

**BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN**  
**TRƯỜNG CAO ĐẲNG KINH TẾ, KỸ THUẬT VÀ THỦY SẢN**



**GIÁO TRÌNH**

**MÔ ĐUN: PHÂN LOẠI ĐỘNG VẬT THỦY SẢN**

**NGHỀ: NUÔI TRỒNG THỦY SẢN**

**TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG**

*(Ban hành theo Quyết định số:       /QĐ-CDKTKTTS ngày    tháng    năm 2020  
của Hiệu trưởng trường Cao đẳng Kinh tế, Kỹ thuật và Thủy sản)*

**Bắc Ninh, tháng 9 năm 2020**

## **TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN**

Giáo trình “Phân loại động vật thủy sản” là tài liệu phục vụ công tác giảng dạy, học tập, nghiên cứu, tham khảo tại Trường Cao đẳng Kinh tế, Kỹ thuật và Thủy sản. Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh đều bị nghiêm cấm.

## MỤC LỤC

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN .....                                                             | 5  |
| BÀI 1. HÌNH THÁI GIẢI PHẪU CÁ.....                                                    | 10 |
| 1. Hình dạng và các cơ quan bên ngoài của cơ thể cá .....                             | 10 |
| 2. Da và sản phẩm của da .....                                                        | 14 |
| 3. Hệ xương .....                                                                     | 17 |
| 4. Hệ cơ.....                                                                         | 20 |
| 5. Hệ tiêu hoá.....                                                                   | 21 |
| 6. Hệ hô hấp.....                                                                     | 26 |
| 7. Hệ tuần hoàn .....                                                                 | 30 |
| 8. Hệ niệu sinh dục .....                                                             | 34 |
| 9. Hệ thần kinh .....                                                                 | 36 |
| 10. Cơ quan cảm giác .....                                                            | 39 |
| 11. Tuyến nội tiết.....                                                               | 44 |
| BÀI 2. PHÂN LOẠI MỘT SỐ LOÀI CÁ NUÔI CÓ GIÁ TRỊ KINH TẾ.....                          | 47 |
| 1. Hệ thống phân loại cá .....                                                        | 47 |
| 2. Những đặc điểm hình thái dùng trong phân loại cá.....                              | 47 |
| 3. Phân loại các loài cá nuôi có giá trị kinh tế .....                                | 49 |
| BÀI 3. HÌNH THÁI CẤU TẠO TÔM – PHÂN LOẠI MỘT SỐ LOÀI TÔM NUÔI CÓ GIÁ TRỊ KINH TẾ..... | 58 |
| 2. Đặc điểm hình thái của tôm.....                                                    | 59 |
| 3. Đặc điểm cấu tạo của tôm .....                                                     | 64 |
| 4. Phân biệt giới tính của tôm.....                                                   | 66 |
| 5. Tôm sú ( <i>Penaus monodom</i> ).....                                              | 67 |
| 6. Tôm thẻ chân trắng .....                                                           | 68 |
| 7. Tôm hùm .....                                                                      | 69 |
| 8. Tôm càng xanh ( <i>Macrobrachium rosenbergii</i> ) .....                           | 69 |
| BÀI 4. PHÂN LOẠI MỘT SỐ LOÀI ĐỘNG VẬT THÂN MỀM CÓ GIÁ TRỊ KINH TẾ...                  | 71 |
| 1. Hình thái cấu tạo giải phẫu động vật thân mềm hai mảnh vỏ - Bivalvia .....         | 71 |
| 2. Hình thái cấu tạo giải phẫu lớp chân bụng Gastropoda.....                          | 78 |

## CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN

**Tên mô đun:** Phân loại động vật thủy sản

**Mã số mô đun:** MD09

**Thời gian thực hiện mô đun:** 45 giờ; (Lý thuyết: 15 giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 29 giờ; Kiểm tra: 1 giờ)

### I. Vị trí, tính chất mô đun:

- Vị trí: Mô đun “Phân loại động vật thủy sản” là mô đun cơ sở ngành bắt buộc của chương trình đào tạo cao đẳng nghề Nuôi trồng Thủy sản.

- Tính chất: Nội dung mô đun cung cấp cho người học kiến thức về hình thái cấu tạo, giải phẫu cá, giáp xác, nhuyễn thể, là cơ sở ứng dụng trong nuôi và định loại các loài động vật thủy sản nuôi có giá trị kinh tế.

### II. Mục tiêu mô đun:

- Về kiến thức:

+ Sinh viên trình bày vị trí hình thái giải phẫu các cơ quan bộ phận của cá.

+ Sự thích nghi về sinh thái học trong dinh dưỡng, sinh trưởng, sinh sản, di cư của cá.

+ Những đặc điểm sinh học cơ bản của một số loài cá kinh tế ở nước ta.

- Về kỹ năng:

+ Sinh viên xác định được vị trí, mô tả đặc điểm cấu tạo của các hệ cơ quan trên cơ thể cá.

+ Xác định được mối quan hệ mật thiết của ba mặt cấu tạo, sinh lý, sinh thái

+ Thực hiện thao tác xác định các dấu hiệu phân loại hình thái, biết cách sử dụng khóa tra định loại tiến hành định loại một số loài cá kinh tế.

+ Mô tả đặc điểm phân loại, sinh học của một số đối tượng nuôi kinh tế.

- Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

Có thái độ nghiêm túc, chịu khó trong học tập, liên hệ giữa kiến thức lý thuyết với thực tiễn.

### III. Nội dung mô đun:

1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian:

| Số | Tên các bài trong mô đun | Thời gian |
|----|--------------------------|-----------|
|----|--------------------------|-----------|

| TT          |                                                                                  | Tổng số   | Lý thuyết | Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập | Kiểm tra |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-------------------------------------------|----------|
| 1.          | Bài 1. Hình thái giải phẫu cá                                                    | 5         | 2         | 3                                         | 1        |
| 2.          | Bài 2. Phân loại một số loài cá nuôi có giá trị kinh tế                          | 10        | 3         | 6                                         |          |
| 3.          | Bài 3. Hình thái cấu tạo tôm – Phân loại một số loài tôm nuôi có giá trị kinh tế | 15        | 5         | 10                                        |          |
| 4.          | Bài 4. Phân loại một số loài động vật thân mềm nuôi có giá trị kinh tế           | 15        | 5         | 10                                        |          |
| 5.          |                                                                                  |           |           |                                           |          |
| <b>Cộng</b> |                                                                                  | <b>45</b> | <b>15</b> | <b>29</b>                                 | <b>1</b> |

## 2. Nội dung chi tiết:

### **Bài 1:** Hình thái giải phẫu cá

Thời gian: 5 giờ

#### 1. Mục tiêu của bài

- Trình bày được cấu tạo hình thái ngoài, cấu tạo giải phẫu trong của cơ thể cá.

**- Xác định vị trí của các cơ quan bộ phận trên cơ thể cá.**

#### 2. Nội dung bài: Hình thái giải phẫu cá

##### 2.1. Hình dạng và các cơ quan bên ngoài của cơ thể cá

##### 2.2. Da và sản phẩm của da

##### 2.3. Hệ xương

##### 2.4. Hệ cơ

##### 2.5. Hệ tiêu hoá

- 2.6. Hệ hô hấp
- 2.7. Hệ tuần hoàn
- 2.8. Hệ niệu sinh dục
- 2.9. Hệ thần kinh
- 2.10. Cơ quan cảm giác
- 2.11. Cơ quan nội tiết

Bài 2. Phân loại một số loài cá nuôi có giá trị kinh tế Thời gian 10 giờ

### 1. Mục tiêu của bài

- Trình bày được hệ thống phân loại một loài cần xác định theo thứ hạng: Ngành, lớp, bộ, họ, giống, loài
- Trình bày các đặc điểm thường dùng trong phân loại cá
- Nhận biết, phân loại các loài cá nuôi có giá trị kinh tế hiện nay.

### 2. Nội dung bài: Phân loại một số loài cá nuôi có giá trị kinh tế

#### 2.1. Hệ thống phân loại cá

#### 2.2. Những đặc điểm hình thái dùng trong phân loại cá

#### 2.3. Phân loại các loài cá nuôi có giá trị kinh tế

##### 2.3.1. Cá chép

##### 2.3.2. Cá Mè trắng

##### 2.3.3. Cá mè hoa

##### 2.3.4. Cá Trắm cỏ

##### 2.3.5. Cá Trôi ấn

##### 2.3.5. Cá Rô phi

##### 2.3.6. Cá Vược

##### 2.3.7. Cá Song/Mũ

##### 2.3.8. Cá Chim vây vàng

##### 2.3.9. Cá Giò/ bóp

##### 2.3.10. Cá Hồng mỹ

Bài 3. Hình thái cấu tạo tôm – Phân loại một số loài tôm nuôi có giá trị kinh tế

Thời gian 15 giờ

## 1. Mục tiêu của bài

- Trình bày được đặc điểm cấu tạo ngoài và cấu tạo trong của tôm.
- Phân biệt sự khác biệt và nhận biết được các loài tôm: tôm sú, tôm thẻ chân trắng, tôm càng xanh, tôm hùm.

## 2. Nội dung bài: Hình thái cấu tạo tôm – Phân loại một số loài tôm nuôi có giá trị kinh tế

### 2.1 Màu sắc ở giáp xác

### 2.2. Đặc điểm hình thái của tôm

### 2.3. Đặc điểm cấu tạo của tôm

### 2.4. Phân biệt giới tính của tôm

### 2.5. Tôm sú

### 2.6. Tôm thẻ chân trắng

### 2.7. Tôm hùm

### 2.8. Tôm càng xanh

## Bài 4. Phân loại một số loài động vật thân mềm nuôi có giá trị kinh tế

Thời gian: 15 giờ

## 1. Mục tiêu của bài

- Trình bày được hình thái, cấu tạo giải phẫu của động vật thân mềm hai mảnh vỏ (Bivalvia).
  - Nhận biết, phân biệt được các loài hai mảnh vỏ nuôi có giá trị kinh tế thuộc bộ Veneroida: Hàu (giống Ostrea), Ngao/ nghêu, Ốc vò voi/ Tu hài
  - Trình bày hình thái, cấu tạo giải phẫu động vật thân mềm chân bụng.
- Nhận biết ốc hương

## 2. Nội dung bài: Phân loại một số loài động vật thân mềm nuôi có giá trị kinh tế

### 2.1. Hình thái cấu tạo lớp động vật thân mềm hai mảnh vỏ - Bivalvia

#### 2.1.1. Nhận biết nhóm Ngao/Nghêu

#### 2.1.2. Nhận biết nhóm Tu hài

2.1.2. Nhận biết nhóm Hàu

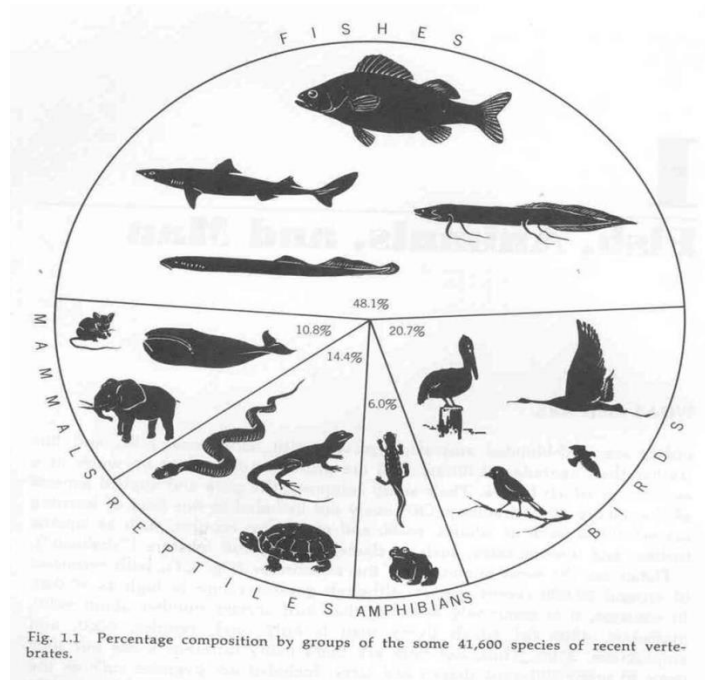
2.2. Hình thái cấu tạo lớp chân bụng Gastropoda

2.2.1. Nhận biết Ốc hương

## BÀI 1. HÌNH THÁI GIẢI PHẪU CÁ

### Mục tiêu:

- Trình bày được cấu tạo hình thái ngoài, cấu tạo giải phẫu trong của cơ thể cá.
- Phân tích được sự thích nghi trong cấu tạo cơ thể với môi trường sống.
- Xác định vị trí của các cơ quan bộ phận trên cơ thể cá.



Cá là động vật có xương sống, sống ở dưới nước, hô hấp bằng mang, tim có 2 ngăn và một vòng tuần hoàn... Cần phân biệt theo cách gọi một số loài không phải là cá, sống trong nước: Cá mực, cá sấu, cá voi.

### 1. Hình dạng và các cơ quan bên ngoài của cơ thể cá

#### 1.1. Dạng hình của cá

Mỗi một loài có cấu tạo hình thái khác nhau thích nghi với môi trường và tập tính sống của cá. Đó là kết quả hình thành trong quá trình thích nghi, tiến hoá của loài. Thân cá chia làm 3 trục cơ thể: trục đầu đuôi, trục lưng bụng, trục phải trái. Tùy thuộc vào từng loài mà độ dài các trục này có tỉ lệ khác nhau. Nhưng nhìn chung cá có các hình dạng chung như sau:

**Dạng hình thoi:** Là dạng hình phổ biến nhất của cá, dạng hình này thích hợp với việc bơi lội trong nước, thân có hình hơi dẹt. Trục đầu đuôi, trục lưng bụng và trục phải trái có tỉ lệ cân đối dạng thủy động học. Cá có hình thoi phân trước và sau đều nhỏ hơn phần giữa, thân hơi dẹt bên hoặc tròn. Thân hình thoi giảm nhẹ sức cản của nước khi tiến về phía trước, triệt tiêu xoáy rối nước ở phía sau giúp cá bơi lội nhanh.

Ví dụ: cá trắm cỏ *Ctennopharyngodon idella*, cá măng *Elopichthys bambusa*. Cá biển như cá thu *Scomber*, ngừ *Thunnus*...

### **Dạng hình ống**

Là những loài cá hình ống dài, trục lưng bụng, trục phải trái ngắn nhất, trục đầu đuôi dài nhất, đầu nhọn, đuôi vót, thân tròn dài bơi lội uốn khúc trong nước, chui lượn trong hang hốc, trong bùn. Kiểu bơi lội này chậm chạp nhưng tốn ít năng lượng, di chuyển bằng cách uốn lượn thân. Chúng ta bắt gặp dạng hình này ở cá Chình *Anguilla* spp., Lươn *Monopterus albus*, Chạch bùn *Misgurnus anguillicaudatus*

### **Dạng hình dẹt bên**

Trục đầu đuôi ngắn lại, trục lưng bụng dài ra, trục phải trái ngắn nhất.

- Ví dụ: cá vền (*Megalobrama skolkovii*), cá chim đen (*Formio niger*) cá diá sọc (*Siganus guttatus*). Những loài cá có dạng hình trên thường phân bố tầng nước giữa hoặc gần đáy, nơi có dòng chảy yếu hoặc yên tĩnh.

### **Dạng hình bẹt**

Dạng hình này có trục lưng bụng ngắn nhất, trục đầu đuôi vừa phải, còn trục phải trái dài nhất (ví dụ Cá Đuối) phần lớn những loài cá này sống tầng đáy, ít bơi lội, di chuyển chậm chạp.

### **Dạng hình giải**

- Thân dẹp 2 bên, kéo dài thành dải lượn bơi lội nhờ uốn thân sống ở vùng nước tĩnh, nước sâu. Ví dụ: cá Hồ *Trichius*), cá *Regalecus*.

- Ngoài các dạng hình trên cá còn một số dạng hình đặc biệt để thích nghi với đời sống và tập tính đặc thù riêng của nó. Ví dụ: cá Ngựa *Hyppocampus* thân hình giống như con ngựa, cá Mặt trăng *Mola mola* thân hình tròn như trái bóng sống trôi nổi. Cá nóc gai, nóc hơi khi gặp kẻ thù chúng đóng không khí vào làm trương tròn bụng, cá trôi trên mặt nước, các gai vẩy dựng lên để tránh hoặc dọa kẻ thù.

## **1.2. Kích thước của cá**

Các loài cá khác nhau có kích thước khác nhau: Loại cá có kích thước lớn như cá Mập dài 16-17 m, nặng 5-6 tấn. Cá Đuối *Mobula manta* rộng đĩa thân 6m, nặng 4 tấn. Cá Tầm *Huso huso* dài tới 5- 6 m. Cá Bông lau *Pangasius* sp dài tới 3,3 m. Bên cạnh đó có những loài cá có kích thước nhỏ nhất: cá Đòng đòng *Puntius*, cá Sóc dài 20mm...

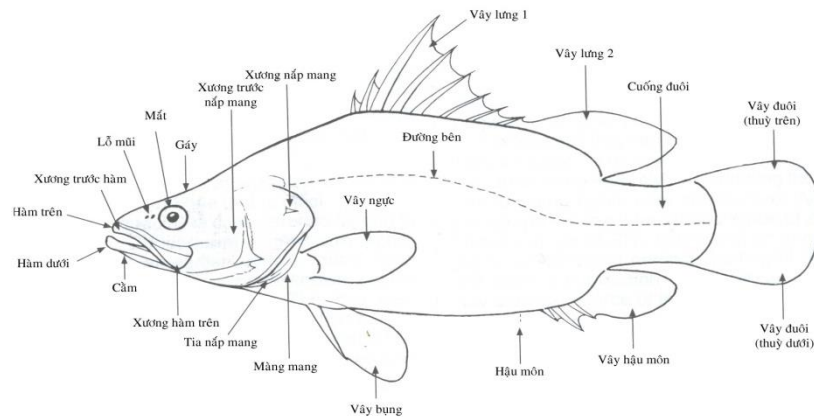
Trong cùng một loài, cùng một lứa tuổi nhưng nuôi trong môi trường rộng hẹp cá cũng có kích thước khác nhau như các loài được nuôi làm cảnh...Kích thước của cá phụ thuộc vào môi trường sống,

## **1.3. Các cơ quan bên ngoài**

Cơ thể cá bên ngoài chia làm ba phần: Đầu, thân và đuôi. Ranh giới giữa đầu và thân là khe mang cuối cùng, ranh giới giữa thân và đuôi là sau gốc vây hậu môn

### **1.3.1. Đầu cá**

Đầu cá có nhiều dạng khác nhau, đa số có dạng đầu nhọn. Có thể thường gặp một số dạng đầu sau:



**Hình 1.1. Cấu tạo ngoài của cá**

- Dạng đầu dẹt theo mặt phẳng nằm ngang: cá quả, cá trê, chiên, nheo.
- Dạng đầu dẹt hai bên: cá chép, mè, thu chim.
- Dạng dài và nhọn: cá Kim, cá Nhái.
- Trên đầu cá có miệng, râu, mũi mắt, mang.

### **Miệng cá:**

Đặc điểm cấu tạo, hình dạng kích thước vị trí của miệng phụ thuộc chủ yếu vào tập tính bắt mồi và đặc điểm dinh dưỡng của cá.

Lớp cá Miệng tròn *Cyclostomata* không có hàm mà dạng phễu có nhiều răng sắc bám, ký sinh vào loài cá khác. Ở lớp cá Sụn *Chondrichthyes* miệng nằm mặt bụng, miệng rộng. Đối với lớp cá Xương cứng dựa vào vị trí của miệng và xương hàm có chia thành các dạng miệng sau:

+ Miệng hướng về phía trước hai hàm trên và hàm dưới của chúng gần bằng nhau ví dụ như cá chép *Cyprinus carpio*.

+ Miệng ở phía dưới có hình khe ngang, môi dưới có viền sừng sắc nhọn để gặm rêu cá Trôi *Cirrhina molitorella*, cá Anh vũ *Semilabeo obscurus*.

+ Miệng hướng phía trên hàm trên ngắn hơn hàm dưới cá Thiều *Erythroculter*.

+ Những loài cá ăn sinh vật nhỏ hay thức ăn ít di động có miệng vừa và nhỏ.

### **Râu:**

Râu là cơ quan cảm giác và xúc giác của cá giúp cá tìm kiếm mồi. Tùy vị trí của râu mà ta gọi.

+ Có râu mũi như cá bò (*Pseudobagrus fulvidraco*), cá Chiên (*Bagarius rutilus*). Râu cắm mọc ở dưới hàm dưới về phía bụng như cá phèn hai sọc (*Upeneus sulphureus*).

+ Râu hàm trên, hàm dưới như cá Chép (*Cyprinus carpio*).

+ Râu miệng như cá Chạch (*Misgurnus anguillicadatus*) có 5 đôi.

- Có loài có râu, có loài không có râu, số lượng cũng khác nhau. Những loài cá sống tầng đáy sâu thường có râu rất phát triển, do ở tầng đáy ít ánh sáng mắt không phát huy được tác dụng.

- Trong phân loại cá có hay không có râu, vị trí số lượng độ dài của râu là một chỉ tiêu phân loại giữa các loài, bộ, họ với nhau.

### **Mắt:**

Mắt cá nằm đối xứng hai bên đầu, tuy nhiên hình dạng vị trí kích thước của mắt phụ thuộc vào vị trí môi trường sống, tập tính sống.

- Cá sống tầng nước mặt: mắt thường to và nằm ở hai bên nửa trên đầu cá, gặp ở cá mè, cá trích.

- Cá sống ở nước sâu đục mắt tiêu giảm, cá sống ở đáy mắt ở lưng, gặp ở lươn, trê.

- Cá sống vùng triều: sống ở ven bờ mắt nổi hẳn lên. Cá thoi loi *Priophthalmus*, bống kèo Đặc biệt có loài cá có 4 mắt *Nabaps* mắt lồi lên đỉnh đầu, mỗi mắt chia làm hai phần, phần trên có thể nhìn trong không khí, phần dưới nhìn được trong nước.

### **Mũi:**

- Mũi cá có nhiệm vụ cảm nhận được mùi vị của thức ăn, mùi vị môi trường nước.

- Mũi cá thường nằm phần trên đầu, sau môi, ở trước mắt. Mũi cá thường không thông với xoang miệng như các động vật bậc cao khác. Trừ Lóc cá miệng tròn, cá phổi lỗ mũi thông với xoang miệng. Ở cá Sụn có rãnh mũi miệng, nước từ mũi qua rãnh mũi miệng rồi vào xoang miệng (dạng cấu tạo nguyên thủy).

- Cá Xương mỗi bên có hai lỗ mũi thông với nhau qua một màng ngăn. Khoảng cách hai lỗ mũi tùy thuộc từng loài.

### **Mang và khe mang:**

- Mang và khe mang là cơ quan hô hấp của cá. Số lượng cung mang và khe mang tùy thuộc từng lớp cá khác nhau.

- Cá Miệng Tròn có 7 – 14 đôi lỗ mang hình tròn hoặc hình bầu dục, không có nắp mang.

- Cá Sụn có 5- 7 đôi (cá Nhám khe mang nằm hai bên đầu; cá Đuối khe mang nằm ở mặt bụng) không có nắp mang.

- Cá xương có một đôi khe mang nằm hai bên đầu, chứa 4 -5 đôi cung mang bên trong có nắp mang che phủ. Riêng Lươn khe mang hai bên ở mặt bụng của đầu.

### **Lỗ phun nước:**

- Cá Sụn và một vài loài cá xương có một đôi lỗ phun nước nằm hai bên sau mắt do khe mang đầu tiên thoái hoá. Cá Sụn lỗ phun nước được coi là cơ quan hô hấp.

### **1.3.2. Thân và đuôi cá**

- Thân cá là phần chính chứa nội tạng. Bên ngoài có vây ngực, vây bụng và vây lưng.

- Đuôi gồm bắp đuôi tính từ hậu môn đến gốc đuôi và vây đuôi.

## **2. Da và sản phẩm của da**

### **2.1. Da cá**

- Vai trò:

+ Da cá có tác dụng bảo vệ cơ thể chống sự xâm nhập của vi trùng, tránh sự cọ sát của bên ngoài.

+ Tham gia quá trình hô hấp và bài tiết.

+ Điều hoà áp suất thẩm thấu.

+ Tạo ra các sản phẩm của da: cơ quan phát sáng, tuyến độc...

+ Ngoài ra có khả năng hấp thụ một số chất và có chức năng là cơ quan cảm giác.

- Cấu tạo: Cũng giống như động vật có xương sống bậc cao cấu tạo da cá gồm hai lớp

+ Lớp biểu bì: Trong các tế bào biểu bì có xen lẫn tế bào tuyến đơn bào hoặc đa bào tiết chất nhầy. Tuyến tiết dịch quánh hình cốc đổ ra ngoài.

✓ Tuyến tiết dịch nhầy hình chùy, hình cầu đổ vào khe các tế bào biểu bì. Các chất này có tác dụng làm trơn da và chống vi khuẩn xâm nhập, hoặc đến mùa sinh sản ở con đực tăng tiết tạo nốt sần ở da, xương nắp mang, vây ngực (họ cá chép *cyprinidae*).

✓ Một số loài cá có tuyến độc nằm ở gốc tia vây lưng, gai vây ngực, gai nắp mang, có tác dụng tự vệ và bắt mồi.

✓ Cơ quan phát sáng: được hình thành bởi các vi sinh vật sống kí sinh trên da cá hoặc do tế bào lớp biểu bì biến đổi thành

+ Lớp bì: Nằm dưới lớp biểu bì phân biệt thành hai tầng: Tầng liên kết xốp mỏng có các tế bào sắc tố, các tế bào dạng sợi ngang dọc sắp xếp có trật tự nhiều mạch máu làm nhiệm vụ nuôi da, tham gia vào quá trình hô hấp như cá

Chỉnh *Anguilla* cá Nác *Periophthalmus*. Tầng liên kết đặc chỉ có tế bào dạng sợi chạy ngang dọc và xếp chặt hơn tầng trên.

- Một số loài cá dưới tầng bì còn có tầng dưới da, tầng này xốp có chứa tế bào sắc tố. Trong công nghiệp thuộc da, da cá dùng làm các đồ dùng.

## **2.2. Các sản phẩm của da**

### **2.2.1. Vảy**

- Vảy xương được chia ra 4 phần :

+ Phần trước (phần gốc) là phần vảy hướng về phía đầu nằm trong túi vảy. Phần này không có tế bào sắc tố

+ Phần sau (ngọn vảy) là phần vảy lồi ra ngoài túi vảy hướng về phía đuôi cá.

+ Phần vảy hai bên trái phải của vảy gọi là mặt bên.

- Từ tâm vảy có các đường thẳng chạy ra xung quanh gọi là tia phóng xạ giúp cho vảy thêm mềm mại. Trên vảy có những vòng tuổi làm thành những vân sáng, tối trông rất rõ tạo các vòng sinh trưởng, trong Ngư loại học có thể làm cơ sở tính tuổi của cá.

- Có hai loại vảy tròn và vảy lược. Vảy tròn (Cycloid scale) là vảy có phần sau lộ ra ngoài trơn tru như bộ cá Chép *Cypriniformes* bộ cá Trích *Clupeiformes*. Vảy lược là phần vảy lộ ra ngoài có dạng răng lược như bộ cá Vược *Perciformes*

Thành phần hoá học của vảy cá qua nghiên cứu cho thấy chất hữu cơ (dạng keo dẫn mạch) Chiếm 41- 55%; 38- 46 % là  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ . Ngoài ra còn có  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ...Men phosphatase có tác dụng kết tủa chất canxi.

Đối với vảy đường bên, mỗi loài cá có số lượng nhất định, trong Ngư loại căn cứ vào số lượng vảy đó làm tiêu chuẩn hình thái phân loại và được kí hiệu như sau:

$$\text{LL} = 41 \frac{6}{4} 42; \text{LL: lateral line}$$

41 – 42: số lượng vảy đường bên dao động.

6: số hàng vảy trên đường bên

4: Số hàng vảy dưới đường bên

Vảy cá được dùng làm keo dán gỗ, vỏ bút máy, làm phim ảnh, làm hoa, phân bón rất tốt.

### **2.2.2. Màu sắc của cá**

Màu sắc của cá bao giờ cũng phù hợp với môi trường xung quanh, là kết quả của một quá trình thích nghi được hình thành trong quá trình lịch sử. Có một số loài cá có màu sắc là kết quả của chọn lọc và lai tạo (cá cảnh). Màu sắc giúp

cá trốn tránh kẻ thù, ẩn nấp nguy trang để bắt mồi, tác dụng kích thích sinh dục. Cá có những màu sắc cơ bản sau:

- Cá sống tầng mặt: lưng thường có màu xanh, đen, ví dụ: cá Trích, cá Trông, cá Thu.

- Cá sống tầng đáy: lưng thường có màu xám, xám đen, chấm hoa, ví dụ: cá trê.

- Màu sắc cá sống san hô, rong rêu có màu sắc rất đẹp sắc sỡ, màu nâu nhạt, vàng nhạt ở lưng thường có vết sẫm ngang dọc hông.

- Màu sắc đàn: giúp cá xác định vị trí lẫn nhau nhất là khi di cư để trứng hay tìm mồi. Cá Thè be gai *Acanthorhodeus asmussi* Dyb giai đoạn cá hương có màu sắc sỡ ở lưng, đến giai đoạn trưởng thành thì hết. Cá hồi cái đến mùa sinh sản có sọc đen dọc thân để cá đực điều chỉnh thụ tinh dễ dàng.

- Màu sắc cá không cố định trong quá trình phát triển cá thể. Màu sắc có thể thay đổi theo tuổi, theo giới tính, theo bệnh lý.

- Màu sắc của cá do các tế bào sắc tố phân bố ở tầng liên kết xộp của bì, một số tế bào sắc tố phân bố ở màng bụng và xoang bao tim. Tế bào sắc tố có ba loại chính:

- + Tế bào sắc tố đen (melanophore) là sản phẩm phân giải của Protein, có cả ở trong nội tạng.

- + Sắc tố đỏ (erythrophore) là những hạt màu đỏ da cam do thức ăn mang vào.

- + Sắc tố vàng (Xanthrophore) có thể tan trong axit béo.

- + Ngoài ra còn có chất Guanin không màu sắc, có khả năng phản xạ ánh sáng từ trên bề mặt của nó và cho ta màu trắng bạc. Guanin sinh ra do sự phân giải nucleoprotein.

- Màu sắc cá thay đổi do tế bào sắc tố tập trung hay phân tán dưới sự điều tiết của hệ thần kinh hoặc kích thích tố. Sự điều tiết thần kinh: do trung khu hoá sáng của tủy sống nằm khoảng 1/3 cơ thể; trung khu hoá tối nằm ở não trung gian. Do kích thích tố của não thủy thể tiết vào máu

- Một số yếu tố khác cũng ảnh hưởng đến màu sắc: trời lạnh, thiếu sinh tố A, thiếu oxy cá bạc màu... Màu sắc cá thay đổi theo môi trường ngoài là do mắt cảm thụ được truyền về não bộ, não bộ điều tiết sắc tố bằng đường thần kinh hoặc kích thích tố.

### **2.3. Cấu tạo và chức năng của vây cá**

- Chức năng của vây là cơ quan vận động và giữ thăng bằng của cá. Vây cá thường có 2 dạng: Vây lẻ và vây chẵn. Về mặt tiến hoá và phát triển phôi, vây lẻ có trước vây chẵn.

- Vây chẵn ở cá tương đương với chi trước và chi sau của động vật máu nóng.

- Phần xương nâng đỡ với cơ điều khiển ở phía trong phần vây lộ ra ngoài. Giúp cá bơi lội và giữ thăng bằng.

- Phần vây lộ ra ngoài cấu tạo gồm: các tia vây và màng vây.

+ Màng vây có tác dụng liên kết các tia vây thành khối linh động khi vận động trong nước, thường gặp ở lớp cá xương (lớp cá vây tia). Hoặc phần lộ ra ngoài cấu tạo dạng vây thịt (Vây tay) như lớp cá phổi (lớp cá vây tay).

+ Ngoài ra còn gặp vây có cấu tạo phần thịt, mỡ gọi là vây mỡ thường nằm ở lưng như các loài cá Lãng, Chiên... trong bộ cá Nheo (bộ da trơn)

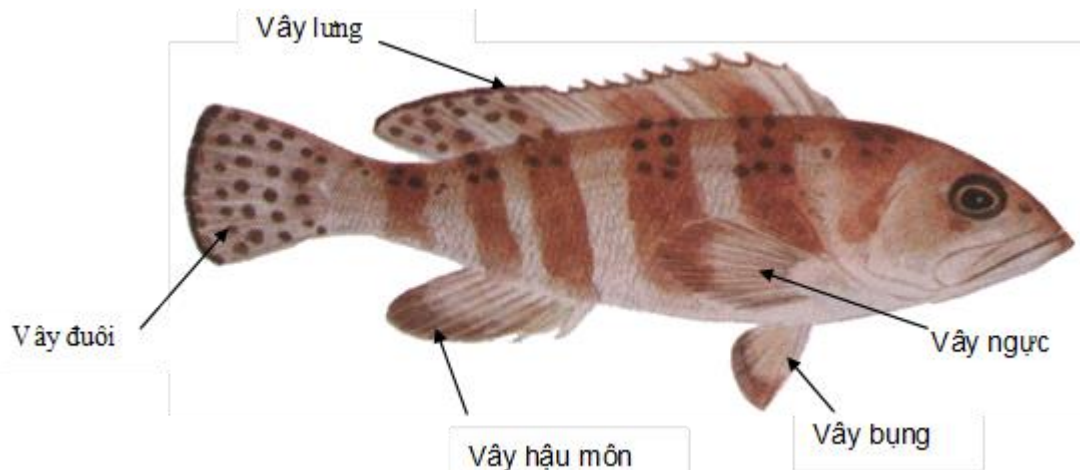
+ Gai cứng: là loại tia vây hóa xương hoàn toàn, không phân đốt, không phân nhánh, có cấu trúc đơn.

+ Gai mềm: là loại tia vây hóa xương chưa hoàn toàn, không phân đốt, không phân nhánh, có cấu trúc đôi.

+ Tia mềm không phân nhánh (Tia đơn): là loại tia vây có phân đốt, không phân nhánh, có cấu trúc đôi.

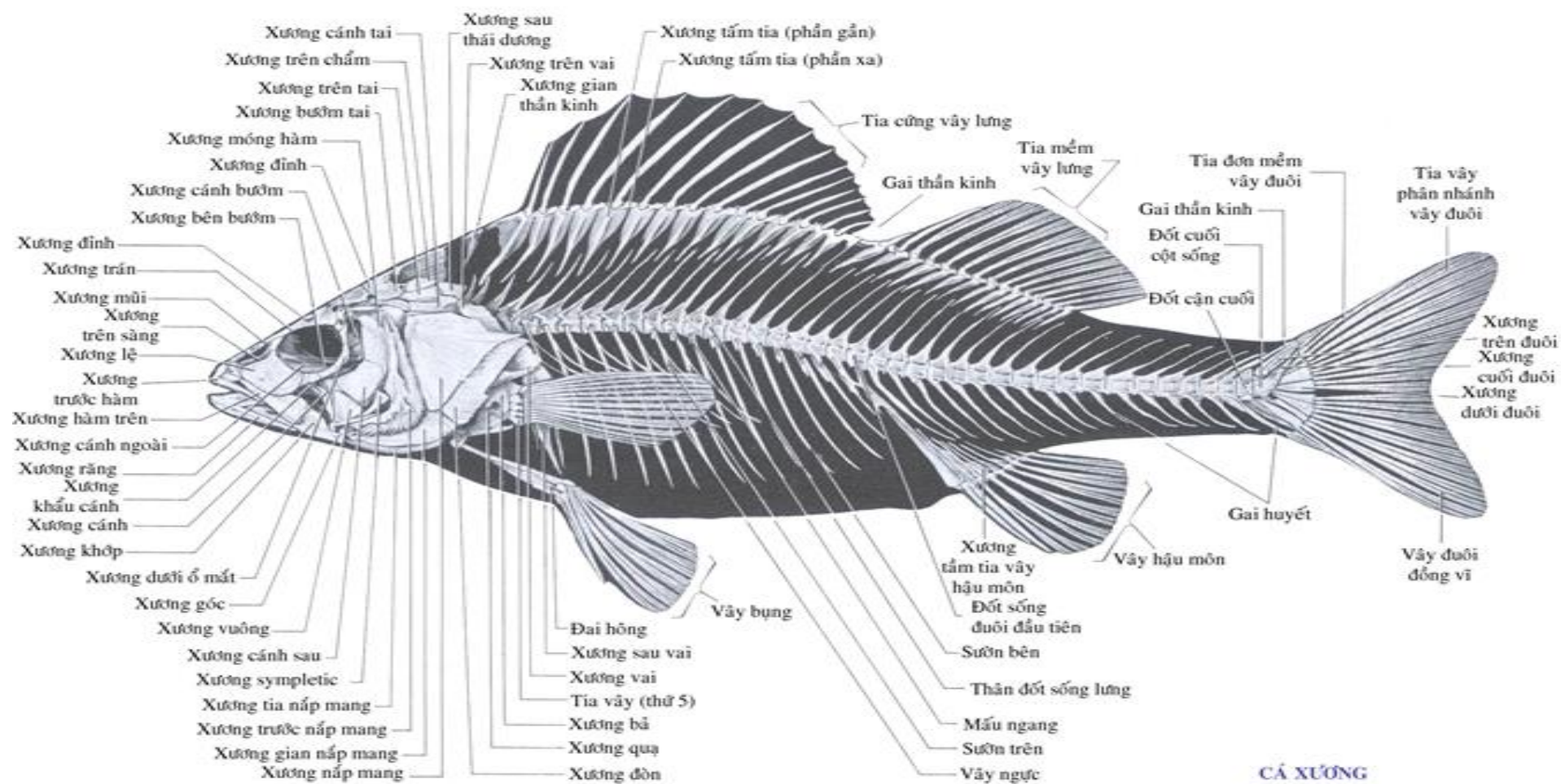
+ Tia mềm phân nhánh: là loại tia vây có phân đốt, có phân nhánh, có cấu trúc đôi.

Theo qui ước, dùng chữ số la mã để ký hiệu cho tia vây cứng, còn số lượng tia vây mềm ký hiệu bằng chữ số la tinh, số lượng tia vây là chỉ tiêu dùng trong phân loại. Ví dụ ở cá Chêm *Lates calcarifer* có công thức các vây như sau: D VII, I – 11; A III, 8; P 15; V I,5



**Hình 1.2. Vị trí vây cá**

### **3. Hệ xương**



Hình 1.3. Cấu tạo hệ xương của cá



## 4. Hệ cơ

Trong mọi hoạt động sống của cá như bắt mồi, sinh sản, trốn tránh kẻ thù đều do sự co rút của cơ. Do vậy mà cơ của cá khá phát triển, cơ của cá chứa nhiều protein và nhiều vitamin mà các động vật khác không có được. Do đó thịt cá có giá trị kinh tế rất lớn trong đời sống hàng ngày.

### 4.1. Cấu tạo và chức năng của các loại tế bào cơ

- Dựa vào cấu tạo, nguồn gốc, chức năng và sự phân bố của các cơ trong cơ thể cá chia ra làm ba loại cơ.

#### Cơ trơn

- Dạng hình thoi, giữa tế bào có nhân hình bầu dục, kích thước khoảng 20 – 50 $\mu$ .

- Cơ trơn có nguồn gốc từ lá phôi giữa, do thần kinh giao cảm và phó giao cảm chi phối hoạt động, hoạt động của cơ trơn chậm chạp.

- Cơ trơn phân bố chủ yếu ở các thành ống dẫn như ống tiêu hoá, thành mạch máu.

#### Cơ vân

- Được gọi là cơ xương vì có mối quan hệ mật thiết với xương giúp cơ thể hoạt động.

- Cơ vân do lá phôi giữa hình thành, tế bào cơ vân hình thoi là loại tế bào đa nhân.

- Cơ vân do thần kinh trung ương chi phối nên hoạt động của cơ vân nhanh.

- Cơ vân phân bố ở các chi, thực quản, hầu, mắt, thân. Nhiều sợi cơ vân tập hợp thành bó cơ, nhiều bó cơ hợp lại thành khối cơ.

#### Cơ tim:

- Là hỗn hợp giữa cơ vân và cơ trơn, tế bào cơ tim rộng nhưng ngắn, nó phân nhánh với nhau thành khối, cơ tim thể hiện vân ngang.

- Cơ tim do thần kinh thực vật chi phối.

Trong ba loại cơ trên thì cơ vân chiếm tỉ lệ nhiều nhất, do đó chúng ta chỉ đi sâu vào vai trò của cơ vân trong hệ cơ của cá.

### 4.2. Đặc điểm của hệ cơ của cá

#### Cơ phần đầu

- Có hai nhóm cơ lớn, đó là cơ mắt và cơ nắp mang.

- Cơ mắt có sáu cái cơ giúp mắt chuyển động được: cơ xiên dưới, cơ xiên trên, cơ thẳng trên, cơ thẳng dưới, cơ thẳng ngoài, cơ thẳng trong.

- Cơ mang gồm có ba đôi: cơ co, cơ nâng, cơ mở. Ba đôi cơ này làm nhiệm vụ vận động cung hàm, lưỡi, mang.

### **Cơ phần thân**

- Cơ phần thân của cá tạo thành dạng W doãng, mỗi đốt cơ ứng với một đốt xương sống. Các đốt cơ ngăn cách với nhau bằng một màng mô liên kết có màu trắng.

### **Cơ đuôi**

- Cơ đuôi có cấu tạo phức tạp nhất vì hoạt động của cơ đuôi phức tạp giúp cho cá bơi lội, chuyển hướng trong nước. Bao gồm các sau: cơ uốn lưng dưới vây đuôi, cơ uốn lưng trên vây đuôi, cơ co bụng vây đuôi, cơ uốn bụng giữa vây đuôi, cơ uốn bụng dưới vây đuôi.

### **Cơ vây lưng và vây hậu môn gồm các đôi cơ sau**

- Hai cơ nghiêng, một cơ dựng, một cơ hạ. Các cơ này co rút làm cho vây lưng và vây hậu môn nghiêng bên trái, nghiêng bên phải, dựng vây hay hạ vây xuống.

### **Cơ vây ngực và vây bụng**

- Gồm có cơ co, cơ mở, cơ duỗi. Các cơ này tùy theo sự co rút làm cho vây ngực và vây bụng chụm vào nhau, duỗi xa nhau hay xuôi theo thân cá nhằm giữ thăng bằng hay bơi lội.

- Ở cá miệng tròn có hệ cơ vận khá phát triển nhưng cơ thân xếp theo đốt cơ thể theo vách ngang. Cơ vây chỉ có vây lẻ chứ không có vây chẵn.

- Cá sụn: có đầy đủ các nhóm cơ thân, vây, đốt mang có cấu tạo khá điển hình. Cơ vây còn khá nguyên thủy, đặc biệt cá đực vây bụng phát triển biến thành cơ quan giao cấu chuyên hoá.

- Cá xương: hệ cơ khá phức tạp, số lượng cơ khá nhiều, những loài cá bơi lội giỏi như cá Ngừ giữa cơ trực trên và cơ dưới trực có các sợi cơ dọc màu đỏ sẫm.

## **5. Hệ tiêu hoá**

- Cá muốn tồn tại và phát triển phải có nguồn thức ăn cung cấp liên tục từ môi trường bên ngoài vào.

- Thức ăn qua hệ tiêu hoá sẽ biến đổi về mặt cơ học và sinh hoá để cung cấp nguồn năng lượng và vật chất cho mọi hoạt động sống của cơ thể như bơi lội, bắt mồi, sinh trưởng phát triển, sinh sản. Bộ máy tiêu hoá của cá và của động vật tiến hoá theo ba hướng sau:

+ Tăng cường khả năng tiêu hoá cơ học: hoàn thiện bộ răng, tăng cường khả năng co bóp, thành ruột dày, cơ co khỏe.

+ Tăng cường diện tích hấp thụ: ruột có nhiều nếp nhăn.

+ Tăng cường khả năng tiêu hoá hoá học: hình thành và hoàn thiện các tuyến tiêu hoá.

- Đối với cá con khi mới nở phần bụng là một khối noãn hoàng, bộ máy tiêu hoá mới hình thành một ống rất nhỏ, các tuyến tiêu hoá chưa có, khoảng 5-7 ngày sau noãn hoàng hết, hệ tiêu hoá mới hoạt động.

- Hệ tiêu hoá của cá bao gồm 2 phần: ống tiêu hoá và tuyến tiêu hoá. Ống tiêu hoá và tuyến tiêu hoá có màng treo ruột cuốn vào trong xoang bụng.

### **5.1. Cấu tạo ống tiêu hoá**

Ống tiêu hoá bắt đầu từ miệng đến hậu môn. Ống tiêu hoá bao gồm xoang miệng hầu, thực quản, dạ dày, ruột, hậu môn.

#### **5.1.1. Xoang miệng hầu**

Xoang miệng hầu cá khá rộng gồm có răng, lưỡi, lược mang, hầu.

##### **Răng:**

- Răng của lớp miệng tròn hình nón, phân bố ở lưỡi và quanh phễu vì thường sống kí sinh. Răng có nguồn gốc là tế bào biểu bì.

- Cá sụn: hình dạng và kích cỡ răng phụ thuộc vào tính ăn của cá

+ Cá ăn động vật có kích thước nhỏ: răng nhỏ, phân bố xoang miệng.

+ Cá ăn động vật có kích thước lớn: răng to, lớn chủ yếu phân bố ở hai hàm

- Cá xương: răng được phân bố ở xoang miệng hầu (hai hàm, vòm miệng, hầu), hình dạng và kích cỡ răng phụ thuộc vào tính ăn của cá

+ Cá ăn lọc thường không có răng

+ Cá ăn động vật kích thước nhỏ: răng nhỏ, mịn

+ Cá ăn động vật kích thước lớn: răng to, sắc, thường là răng chó

- Căn cứ vào đặc điểm của răng để phân loại cá. Nhiệm vụ của răng chủ yếu là bắt và giữ mồi.

##### **Lưỡi:**

- Cá miệng tròn: lưỡi cử động được do cơ lưỡi phát triển. Trên lưỡi có nhiều răng sắc bén.

- Cá sụn, cá xương: lưỡi không cử động được

+ Hình dạng lưỡi của cá xương khác nhau: dạng hình tam giác gấp ở cá đục, hình chữ nhật ở cá trích, dạng hình bầu dục.

+ Nhiệm vụ chủ yếu của lưỡi là vị giác, cảm giác.

+ Đối diện với lưỡi là “nếp thịt hầu”, ở cá Mè nếp thịt hầu rất phát triển tạo thành chín khía thịt mềm, kết hợp với lược mang đẩy thức ăn vào trong hầu.

**Hầu:** Hầu nằm ở cuối khoang miệng, gồm có hai thót:

+ Thót trên thường gắn với xương sọ có cấu tạo xương và có một lớp men phủ phía ngoài

+ Thót dưới có thể là một thót hoặc gồm hai cung xương cong như lưỡi liềm.

+ Họ cá Chép *Cyprinidae* không có răng hàm mà có răng hầu phát triển. Hình dạng, số lượng, cách sắp xếp của răng hầu ở những loài cá chép là khác nhau, được gọi là công thức răng hầu. Răng hầu có thể thay thế nhiều lần trong quá trình phát triển của cá. Răng hầu làm nhiệm vụ nghiền thức ăn trước khi đưa xuống ruột.

Răng hầu có dạng côi có ở cá Chép *Cyprinus carpio*

Dạng nghiền có ở cá Trắm đen *Mylopharyngodon piceus*

Dạng như liềm để xén cỏ như ở cá Trắm cỏ *Ctenopharyngodon idellus*.

Kiểu phân bố cũng rất khác nhau ví dụ: cá Chép (*Cyprinus carpio*) có ba hàng mọc hai bên xương hầu dưới được ký hiệu là 3.1.1 -1.1.3; cá Mè trắng *Hypophthalmichthys molitrix* là 4-4; cá Trắm cỏ *Ctenopharyngodon idellus* là 2.5-5.2.

### **Lược mang:**

- Lược mang là hệ thống các que sụn hoặc xương gắn vào cung mang phía đối diện với tia mang, lược mang có màu trắng làm nhiệm vụ lọc và giữ thức ăn của cá.

- Hình dạng, kích thước của lược mang phụ thuộc vào tính ăn của loài

+ Cá ăn lọc: lược mang dài, mảnh, xếp khít nhau. Gặp các loài cá thuộc phân họ cá Mè *Hypophthalmichthyinae*, họ cá Trích *Clupeidae*

+ Cá ăn động vật kích thước nhỏ: lược mang dài, mảnh, xếp thưa nhau

+ Cá ăn động vật đáy và mùn bã hữu cơ: lược mang ngắn, to thô, xếp thưa, ví dụ cá chép

+ Cá ăn động vật có kích thước lớn: trên cung mang có nhiều gai sắc hoặc lược mang biến thành nùm có nhiều gai. Gặp ở cá chêm *Lates calcarifer*, cá quả *Channa*.

+ Cá họ *Anguillidae* không có lược mang; cá họ *Cobitidae* chỉ còn dấu vết của lược mang.

- Số lượng lược mang ở mỗi loài là khác nhau ví dụ cá Diếc *Carassius auratus* có 100 cái, cá Đồi *Mugil cephalus* có 140 cái. Số lượng hình dạng kích thước của lược mang là một chỉ tiêu phân loại cá.

### **5.1.2. Thực quản**

- Vị trí: thực quản nằm tiếp giáp sau xoang miệng hầu

- Thực quản của cá nhìn chung ngắn, rộng có thành hơi dày.

- Cấu tạo thành thực quản gồm 3 lớp:
- + Trong cùng là lớp màng nhầy, có chứa các mầm vị giác.
- + Giữa là lớp cơ, lớp cơ có chứa tới 3/5 là cơ vân.
- + Ngoài cùng là lớp màng quánh.
- Cuối thực quản chỗ tiếp với dạ dày có cơ hãm. Thực quản ở cá Nóc có cấu tạo đặc biệt có một túi phụ, khi gặp nguy hiểm có thể hút nước hoặc khí vào để phình to ra.

### 5.1.3. Dạ dày

- Vị trí: phía trên tiếp giáp với thực quản, đầu dưới tiếp giáp với ruột.
- Hình thái: dạ dày là chỗ phình to nhất của ống tiêu hoá. Đa số các loài cá dạ dày chưa rõ nét ví dụ như họ cá chép, nhìn chung những loài cá dữ ăn động vật có dạ dày phát triển.
- Cấu tạo dạ dày của cá cũng giống như dạ dày động vật bậc cao khác cũng có 4 lớp:
- + Trong cùng là lớp màng nhầy, có các tế bào hình trụ xen lẫn với các tế bào tuyến hình ống có tác dụng tiết ra dịch vị,
- + Lớp dưới màng nhầy, có chứa nhiều mạch máu
- + Giữa là lớp cơ
- + Ngoài cùng là lớp màng quánh
- Về hình thái bên ngoài có thể phân thành 5 dạng hình dạ dày cơ bản
- Dạ dày có thể chia thành hai phần: thượng vị và hạ vị. Ở cuối phần hạ vị có các manh tràng (Pyloricus) là những túi đặc biệt, dạng ống một đầu bịt kín. Số lượng manh tràng ở mỗi loài cá là khác nhau:
- + Cá Quả *Channa* có 2 cái
- + Cá Ngừ *Thunnus* có 5 cái
- + Cá Chim trắng *Pomus* có 600 cái.
- + Tác dụng của manh tràng giúp cho trung hoà dịch vị thức ăn trước khi chuyển xuống ruột, có tác dụng tăng diện tích hấp thụ.

### 5.1.4. Ruột

- Cấu tạo gồm 3 lớp:
- + Trong cùng là lớp màng nhầy, có các tế bào biểu bì xen lẫn tế bào tuyến hình ống, có nhiều nếp gấp ngang dọc có tác dụng tăng diện tích bề mặt hấp thụ thức ăn.
- + Giữa là lớp cơ, lớp cơ có chứa tới 3/5 là cơ vân.
- + Ngoài cùng là lớp màng quánh.

- Ở cá Sụn, cá Phôi, cá Tầm ruột có van xoắn ốc. Ở cá Sụn ruột được chia ra làm 2 phần là ruột non và ruột già, ranh giới giữa 2 phần ruột là điểm kết thúc của van xoắn ốc. Van xoắn ốc cũng khác nhau về hình dạng số lượng:

- + Loại van xoắn ốc lồi ra không bằng bán kính ruột như ở cá Đuối *Raja*,
- + Loại van xoắn ốc lồi ra dài hơn bán kính ruột (dạng chóp nón) như cá Nhám Cào *Sphyrna*.

- + Có loài chỉ có 3 - 4 van xoắn ốc như cá *Amia calva*.

- Chức năng của ruột: Tiếp nhận men tiêu hóa từ các tuyến tiêu hóa, tiêu hóa thức ăn và hấp thụ chất dinh dưỡng từ thức ăn.

- Những loài cá không có dạ dày, ruột được chia thành 3 phần: ruột trước, ruột giữa, ruột sau. Ranh giới giữa ruột trước và ruột giữa là nơi ống mật đổ vào, ranh giới giữa ruột giữa và ruột sau là chỗ co thắt của đoạn ruột giữa.

- Chiều dài của ruột phụ thuộc vào đặc điểm dinh dưỡng của cá.

- + Cá ăn động vật ruột ngắn như cá Vược, Trê, Rô *Anabas testudius*, Quả tỉ lệ chiều dài ruột trên chiều dài thân là 1/3. Cá Chình *Anguilla* ruột dài bằng 2/3 thân.

- + Cá ăn thực vật ruột to và dài cá Trắm cá Bống ruột to và dài gấp 3 lần thân.

- + Cá Mè trắng ăn phù du thực vật ruột dài gấp 5- 7 lần có khi dài gấp 10 lần.

- + Cá chép ruột dài gấp 3 lần thân.

## **5. 2. Cấu tạo và chức năng của tuyến tiêu hoá**

- Miệng cá xương, cá sụn không có men tiêu hoá, cũng không có tiết dịch làm ướt thức ăn

- Cá Miệng tròn có đôi tuyến nằm trong cơ dưới mang tiết ra chất chống đông.

- Thận của cá cũng không có dịch tiêu hoá.

- Dạ dày và ruột có các tế bào tuyến hình ống tiết chất nhầy, dịch vị tiêu hoá. Tuyến dạ dày tiết ra enzym Pepsin và axit clohydric.

Cá có hai tuyến tiêu hoá chính là tuyến gan và tuyến tụy.

### **5. 2.1. Tuyến gan**

- Hình dạng: Đa số gan có 2 thùy một số có 3 thùy không rõ nét. Riêng họ cá chép gan phân tán thành nhiều thùy nằm lẫn các tế bào tụy bám vào thành ruột gọi là gan tụy

- Cấu tạo: Gan có màu nâu, nâu đỏ, nâu vàng, hồng, hồng đỏ hoặc vàng thẫm.

- Chức năng: Gan tiết ra dịch mật chứa trong túi mật. Dịch mật có màu xanh vàng, nếu tích tụ nhiều và lâu sẽ cho màu xanh. Túi mật có một ống nhỏ đổ vào ruột non (ruột giữa).

+ Cá Miệng tròn không có túi mật, cá Sụn có hoặc không có túi mật, cá Xương có túi mật rõ ràng.

+ Dịch mật có tính axit (pH 5,4) kích thích enzym lipaza hoạt động mạnh, kích thích sự hoạt động của ruột. Cá về mùa đông ăn ít hoặc ngừng ăn dịch mật thừa tiết vào ruột làm xanh ruột và tiết cả vào máu gây bệnh hoàng đản.

+ Gan còn có chức năng dự trữ đường dưới dạng glycogen, mỡ, các vitamin A,D, B.

### **5.2.2. Tuyến tụy**

- Hình dạng và cấu tạo: Tế bào tuyến tụy thường vùi một phần hoặc toàn bộ vào trong gan do đó thường gọi là gan tụy. Các loài cá Chép, Mè, Trôi, Trắm đều ở trạng thái phân tán thành nhiều ống nhỏ bám trên thành ruột. Các ống nhỏ của tụy tạng tập trung vào ống lớn, ống này nằm sát với ống mật và đổ vào ruột non một lỗ sát với ống mật.

- Chức năng: Tụy tạng tiết ra nhiều men tiêu hoá: Proteaza, lipaza, amylaza, maltaza. Các enzyme của tụy tạng hoạt động trong môi trường kiềm.

- Tụy tạng có thể tiết ra enzyme khác nhau theo thức ăn. Ví dụ cá Chép 1 tuổi nếu cho ăn gạo trong 15 ngày tụy men amylaza không tăng lên nhiều lắm nhưng men trypsin lại giảm đi rõ rệt chỉ còn 50%.

- Hoạt động của enzym tiêu hoá liên quan chặt chẽ với nhiệt độ môi trường theo quan sát của Margolin thì cá Chép 1 tuổi ở 2°C so với nhiệt độ 20°C cường độ tiêu hoá giảm đi 3-4 lần, còn ở 8°C so với lúc 22°C giảm 2,5- 3 lần. Nhiệt độ thích hợp nhất cho enzyme hoạt động là 30- 40°C. Vì vậy cần cho cá ăn nhiều vào mùa hè, vì mùa đông cá ăn ít, tiêu hoá lại chậm, còn về mùa hè cá ăn nhiều lại tiêu hoá nhanh.

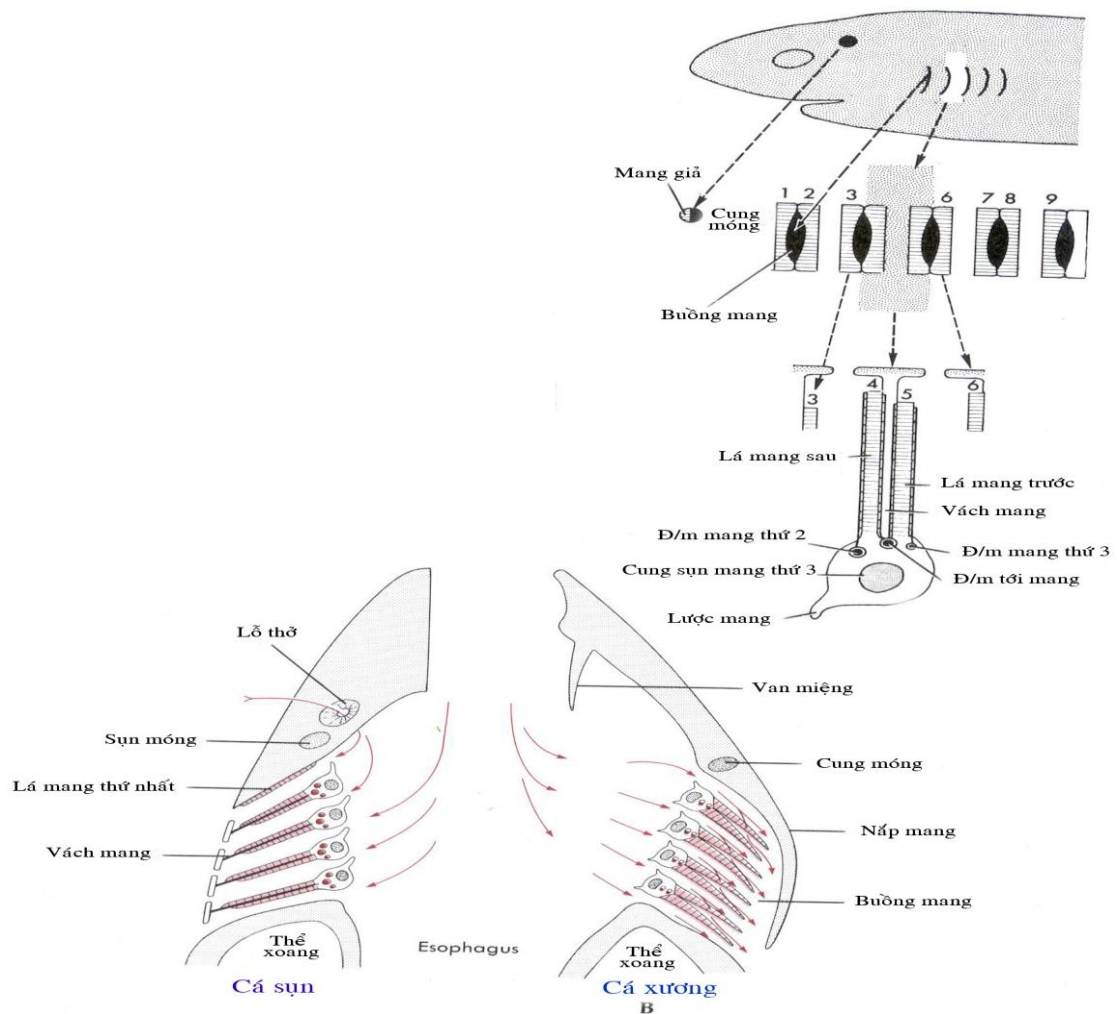
## **6. Hệ hô hấp**

- Hô hấp là quá trình trao đổi khí liên tục giữa cơ thể và môi trường xung quanh, lấy oxy trong nước và không khí vào máu trong cơ thể, đồng thời thải khí cacbonic trong máu ra ngoài môi trường.

- Cơ quan hô hấp chính của cá là mang, ngoài ra còn có các cơ quan hô hấp phụ như niêm mạc, xoang miệng hầu, bóng hơi, cơ quan trên mang.

### **6.1. Mang (Branchia)**

#### **6.1.1. Cấu tạo mang**



**Hình 1.4. Cấu tạo hiển vi của mang và cơ chế hoạt động của mang cá**

- Mang cá nằm hai bên đầu, riêng bộ cá đuối mang nằm mặt bụng. Mang cá sụn có 5- 7 đôi cung mang thông trực tiếp ra ngoài; cá xương có 4-5 đôi cung mang có nắp mang che phủ nên chỉ thông ra ngoài bằng hai khe mang ở hai bên.

- Đơn vị cấu tạo của mang cá là cung mang. Cấu tạo một cung mang gồm các phần:

+ Một xương cung mang

+ Lá mang: có màu đỏ, trên mỗi cung mang phía ngoài có hai phiến mang (lá mang) phần gốc dính nhau, phần ngọn rời nhau hoặc ít nhiều tạo thành chữ V. Trên mỗi lá mang có nhiều tia mang rất nhỏ, số lượng nhiều, các tia mang xếp sát vào nhau, tia mang là nơi trao đổi khí giữa mạch máu và môi trường

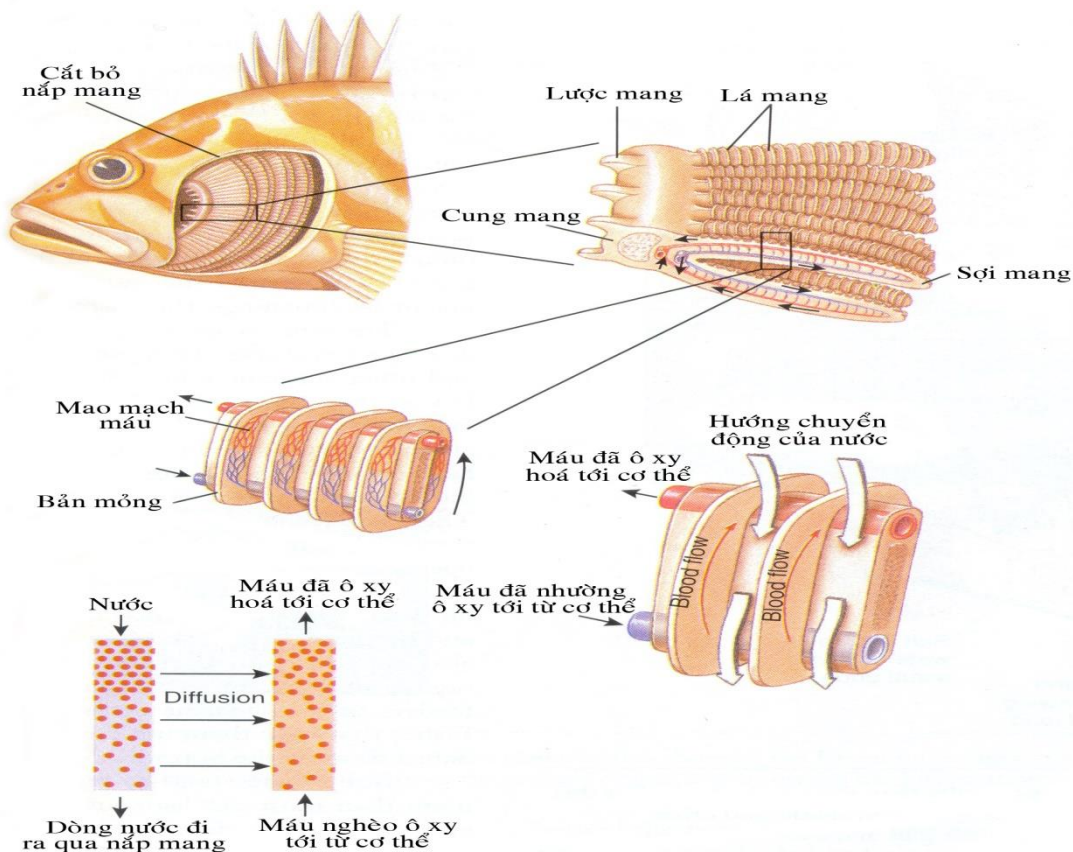
+Lược mang: trên mỗi cung mang có 1 -2 hàng lược mang, gốc gắn vào cung mang, ngọn hướng vào xoang miệng, có màu trắng làm nhiệm vụ tiêu hoá.

+ Có các động mạch vào mang và rời mang, hệ thống các mao mạch phân bố trong các tia mang.

+ Các dây thần kinh

- Trên tầng biểu bì của tia mang có phân bố rải rác tế bào nhầy tiết dịch nhờn để bảo vệ chống sự xâm nhập của vi trùng, có tế bào chuyên hóa có tác dụng điều chỉnh sự trao đổi ion hoá trị 1 đặc biệt là Natri, diện tích tiếp xúc của các tia mang là rất lớn ví dụ cá Diếc có khối lượng 10 gram có diện tích tia mang lên tới 1596 m<sup>2</sup>.

- Cá xương tất cả các cung mang nằm trong buồng mang, bên ngoài có xương nắp mang che, quanh nắp mang có da mỏng có vai trò quan trọng trong hoạt động hô hấp.



Hình 1.5. Cấu tạo mang cá xương và cơ chế trao đổi ô xy

### 6.1.2. Cơ quan hô hấp của cá con

- Cá con mới nở chưa có mang chính thức mà mới xuất hiện mang giả. Phôi cá Sụn có mang ngoài dạng sợi, khi cá lớn mang ngoài tiêu biến. ở Cá xương một số cũng có mang ngoài hình sợi như cá *Misgurnus*, *Salmo*. Một số loài không có mang ngoài thì trên noãn hoàng và nếp vây đuôi có các mao mạch làm nhiệm vụ hô hấp. Sau đó mang chính thức dần dần được hình thành.

### 6.2. Cơ quan hô hấp phụ

- Cá sống ở nước thối bẩn, trong bùn, những nơi hay bị khô cạn thường có cơ quan hô hấp phụ, chúng có khả năng hô hấp oxy không khí.

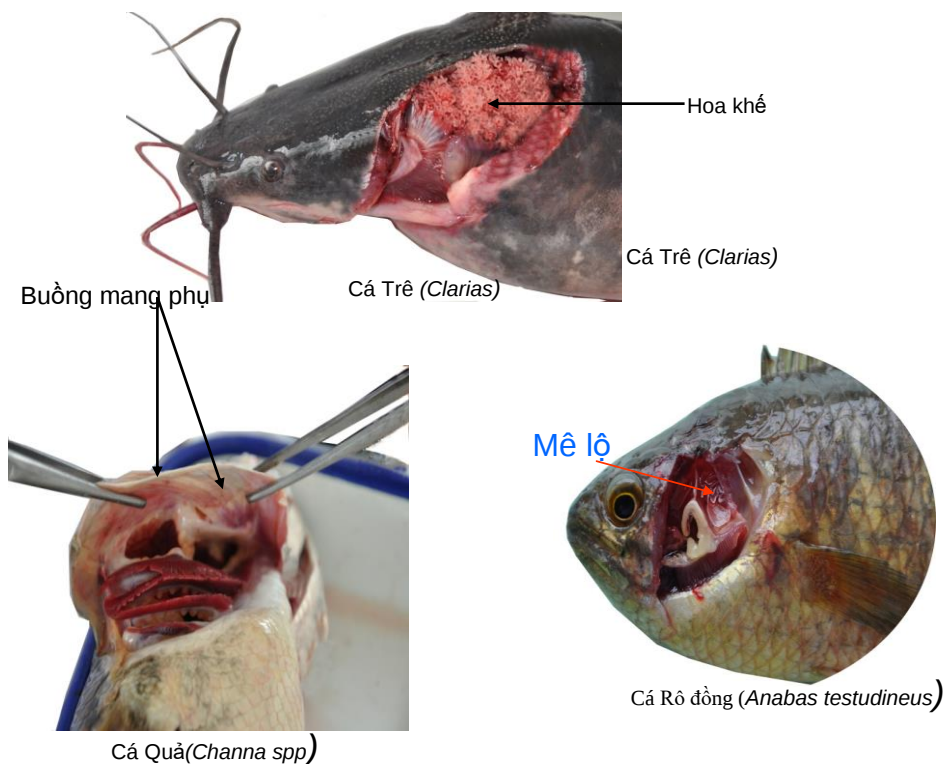
### 6.2.1. Da hô hấp

- Nhiều loài cá da có nhiều chỗ mỏng tập trung mao mạch có khả năng hô hấp như da Chạch, Lươn, một số trong họ cá Bống *Gobiiodae*, cá Chình *Anguilla*, cá Thoi loi *Periophthalmus*.

- Thường những loài cá này da tiết nhiều chất nhờn làm da ẩm ướt. Ví dụ cá Trê hấp thụ oxy qua da 17- 32% trong trường hợp đặc biệt hấp thụ tới 80% tổng lượng oxy hô hấp. Cá Chình hô hấp qua da chiếm 60 % tổng lượng hô hấp.

### 6.2.2. Ruột hô hấp

- Cá thở bằng xoang miệng, đường tiêu hoá. Trên thành ruột có nhiều mạch máu có khả năng hô hấp như Chạch đồng *Misgurnus*, Trê *Clarias*, Lươn, Thoi loi.



Hình 1.6. Cơ quan hô hấp phụ - cơ quan trên mang

### 6.2.3. Hô hấp bằng cơ quan trên mang.

- Các loài cá Quả *Channa*, Rô đồng *Anabas*, Trê *Clarias* có các cơ quan trên mang nằm phía trên cung mang thứ nhất, là hệ thống nếp gấp có nhiều mao quản nhỏ có khả năng trao đổi khí.

### 6.2.4. Bóng hơi

- Hình dạng, cấu tạo: Bóng hơi được hình thành từ thực quản, thành bóng hơi rất mỏng có dây thần kinh, mạch máu, phía trong có nhiều tuyến khí tham gia vào việc tạo khí. Hình dạng bóng hơi thay đổi tùy loài (hình ống dài, hình trứng, hình thoi). Số ngăn bóng hơi thay đổi tùy loài: một ngăn, hai ngăn, ba

ngăn,..... nhiều ngăn). Có hai dạng bóng hơi là bóng hơi kín và bóng hơi hở. Trong bóng hơi chứa đầy oxy, nito, cacbonic.

Chức năng: chức năng chính của bóng hơi là điều chỉnh tỷ trọng, một loài cá bóng hơi có tham gia vào quá trình hô hấp, ở cá Chép chúng là cơ quan phát âm thanh.

#### 6.2.5. Túi khí

- Cá *Saccabanchus* có một số đôi túi khí hình ống đi từ xoang mang xuyên qua cơ đến tận gần đuôi. Vách của nó có nhiều mao mạch nên có tác dụng hô hấp.

#### 6.2.6. Phổi

Gặp ở nhóm cá phổi

- Vị trí: nằm ở mặt lưng của xoang nội quan

- Hình dạng cấu tạo: Mặt trong phổi có nhiều vách ngăn phổi bằng mô liên kết chia phổi thành nhiều ngăn nhỏ gọi là phế nang. Trên bề mặt của các phế nang có các mạch máu phân bố. Cấu tạo hệ tuần hoàn của nhóm cá này thích hợp với hô hấp bằng phổi.

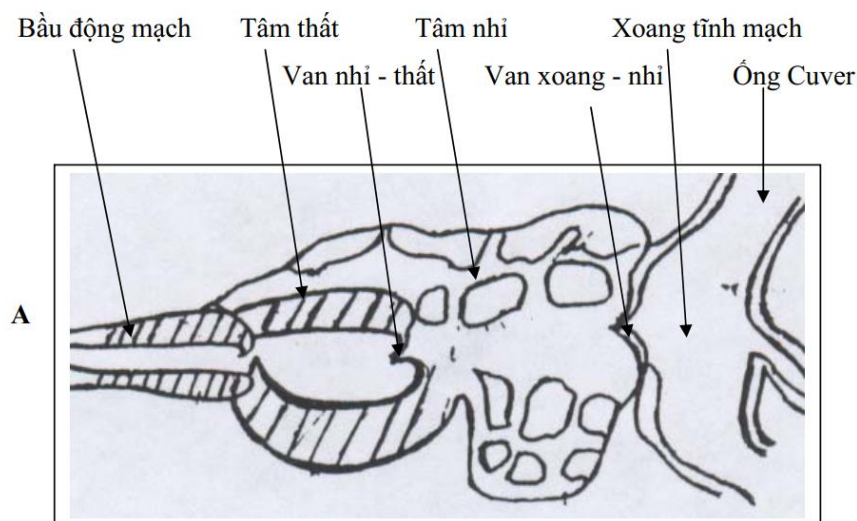
### 7. Hệ tuần hoàn

- Hệ tuần hoàn vận chuyển các chất dinh dưỡng và oxy đến tế bào, mô... Đồng thời vận chuyển các chất cặn bã của quá trình trao đổi chất ra ngoài môi trường.

- Ngoài ra trong máu còn vận chuyển các chất kích thích tố do cơ quan nội tiết tiết ra đến các cơ quan tương ứng.

- Đặc trưng của hệ tuần hoàn cá là hệ tuần hoàn kín, tim gồm 2 ngăn và máu là máu pha.

#### 7.1. Tim



### Hình 1.7. Cấu tạo tim cá (theo Largler K.L. et all, 1977)

- Vị trí: Tim nằm ở mút cuối thể xoang, sau cung mang thứ 5. Nhìn bên ngoài tim nằm đường giữa bụng ngay dưới gốc vây ngực, phía sau cung mang thứ 5.

- Hình dạng, cấu tạo: Tim nằm trong xoang bao tim, là một màng mỏng bao bọc, giữa tim và xoang bao tim có một ít dịch. Xoang bao tim ngăn cách xoang bụng bởi vách ngăn ngang. Tim gồm 3 phần xoang tĩnh mạch, tâm nhĩ và tâm thất.

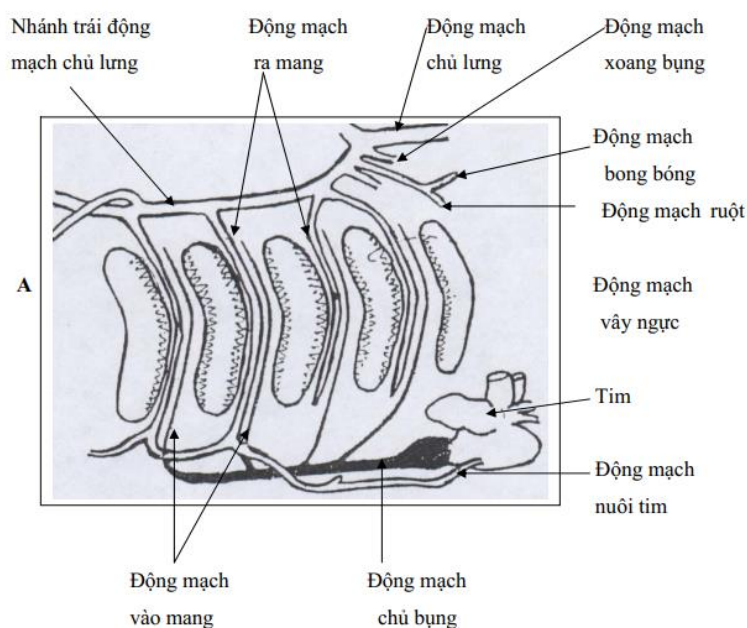
+ Xoang tĩnh mạch: là một túi hình ống mỏng màu trắng nhạt khi căng máu có màu hồng trước khi đổ vào tâm nhĩ. Là nơi tiếp nhận máu từ các cơ quan đổ về tim, nối với tĩnh mạch gan ở giữa và hai xoang cuvier ở hai bên.

+ Tâm nhĩ: Tâm nhĩ lớn nằm kế tiếp xoang tĩnh mạch có màu hồng nhạt khi chứa máu có màu đỏ.

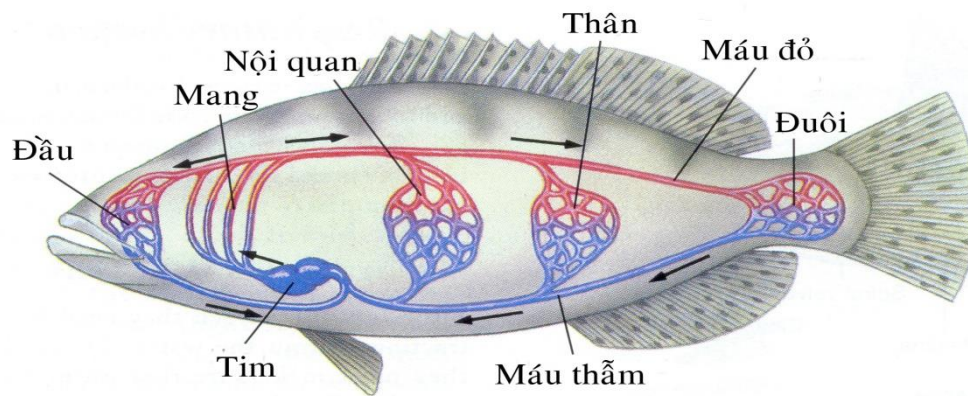
+ Tâm thất: Tâm thất là phần lớn nhất của tim, nằm kế tiếp tâm nhĩ có cơ rắn chắc, màu đỏ thẫm, có nhiệm vụ bóp máu đi nuôi cơ thể.

+ Ngoài ra tim còn có bầu động mạch hình chóp màu trắng phân trên thông với chủ động mạch bụng. Cá sụn là côn động mạch có nhiều đôi van có khả năng co bóp. Có các van: van xoang – nhĩ, van nhĩ - thất, van bán nguyệt giúp cho máu đi theo một chiều.

- Chức năng: tim có chức năng nhận máu từ các cơ quan đổ về và co bóp đẩy máu đi đến các cơ quan, chủ yếu là tới mang.



Hình 1.8. Phân bố ở động mạch mang cá xương



**Hình 1.9. Vòng tuần hoàn cá xương**

## **7.2. Hệ động mạch**

**Chức năng:** Hệ động mạch mang máu từ tim đến các bộ phận của cơ thể, ở động vật bậc cao máu trong động mạch là máu đỏ. Thành động mạch thường dày và có độ đàn hồi cao.

- Động mạch chủ bụng: Từ tim máu được bơm vào côn động mạch ở cá sụn, bầu động mạch ở cá xương, máu theo động mạch chủ bụng chạy lên phía đầu được phân ra thành các cung động mạch tới mang. Mỗi động mạch mang lại phân nhánh nhiều lần tạo hệ mao mạch trong các lá mang, thực hiện trao đổi khí, máu chứa nhiều  $\text{CO}_2$  trở thành máu chứa nhiều  $\text{O}_2$  đỏ tươi đến động mạch rời mang.

- Các động mạch rời mang hai bên đầu đổ chung vào rễ động mạch chủ lưng, động mạch chủ lưng nằm ở dưới xương sống chạy thẳng sát ra sau đuôi. Máu đỏ từ đây phân đi nuôi cơ thể.

- + Hệ động mạch cổ: đem máu đi nuôi dưỡng các bộ phận ở trên đầu. Vòng động mạch đầu gồm động mạch cảnh trong và động mạch cảnh ngoài.

- + Đôi động mạch dưới đòn cung cấp máu cho vây ngực.

- + Đôi động mạch chậu đem máu nuôi vây bụng

- + Một nhánh động mạch xoang bụng nuôi dạ dày, ruột gan, túi mật, bóng hơi tuyến sinh dục....

- + Một nhánh động mạch cho vây hậu môn.

- + Nhiều đôi động mạch thận.

- Nhiều đôi động mạch gian đốt cung cấp máu cho cơ lưng và thành cơ thể.

- Động mạch đuôi: cuối cùng chủ động mạch lưng chạy về đuôi cung cấp máu cho đuôi.

## **7.3. Hệ tĩnh mạch**

- Hệ tĩnh mạch mang máu chứa nhiều CO<sub>2</sub> từ các bộ phận của cơ thể về tim.

- Các tĩnh mạch song song với động mạch, ống tĩnh mạch có thành mỏng hơn và không đàn hồi được như ống động mạch.

- Máu phần trên đầu chuyển vào hai tĩnh mạch chính trước, máu phần sau cơ thể chuyển vào hai tĩnh mạch cảnh sau. Tất cả đổ vào một ống chung là ống cuvier trước khi đổ vào xoang tĩnh mạch.

- Máu ở phần sau thân phân thành hai tĩnh mạch cửa thận tạo thành hệ gánh thận có tác dụng lọc chất bẩn trong máu trước khi đổ về ống cuvier rồi về xoang tĩnh mạch

- Máu từ các nội quan dạ dày, ruột, tỳ, tụy.. dồn vào hệ tĩnh mạch ruột tới gan tạo hệ gánh gan điều hoà lượng đường trong máu rồi theo tĩnh mạch gan trở về tim.

#### **7.4. Hệ mao mạch**

Mao mạch là những mạch máu nhỏ li ti phân bố ở các cơ quan bên trong và bên ngoài cơ thể cá. Mao mạch là cầu nối giữa động mạch và tĩnh mạch.

#### **7.5. Cơ quan tạo máu**

- Hồng cầu của cá cũng như các động vật khác có tuổi thọ rất ngắn.

- Tỳ tạng (lá lách)

+ Cấu tạo: Lá lách là một khối có dạng hình cầu, hình bầu dục hoặc hình thoi dài, có màu đỏ thẫm.

+ Vị trí: Lá lách nằm bám vào dạ dày, ruột có cấu tạo cơ co rút.

+ Chức năng: Khi môi trường thiếu oxy lá lách co bóp phóng thích hồng cầu vào máu, đồng thời lá lách có khả năng tiêu huỷ hồng cầu già làm đổi mới hồng cầu. Nếu cắt lá lách sau 9-10 ngày cá chết

- Ngoài ra đầu thận cũng có khả năng sinh ra hồng cầu.

#### **7.6. Tuần hoàn bạch huyết**

- Bạch huyết là chất dịch không màu trong suốt gồm có huyết tương và bạch cầu. Cung cấp chất dinh dưỡng cho tế bào và thải cặn bã.

- Tim bạch huyết nằm gần đốt sống đuôi cuối cùng của cá.

- Thân bạch huyết: vào hai ống chính chạy song song dưới cột sống nằm hai bên thân cá. Nhiệm vụ thu nhận bạch huyết từ các mao mạch đổ về

- Bạch huyết từ các khe hở trong mô chảy vào các ống nhỏ rồi đổ các ống lớn hơn. Có ba hệ ống lớn là ống lưng, ống bụng, và ống bên. Cả ba ống này đều đổ vào hai ống chính chạy song song dưới cột sống gọi là ống dưới cột sống rồi tất cả đổ vào hệ tĩnh mạch.

## 8. Hệ niệu sinh dục

### 8.1. Cơ quan sinh dục

Cơ quan sinh dục gồm tuyến sinh dục và ống dẫn sinh dục.

#### 8.1.1. Tuyến sinh dục

- Vị trí: Tuyến sinh dục nằm trong xoang bụng, được màng liên kết treo vào mặt lưng của xoang bụng

- Hình dạng cấu tạo: Tuyến sinh dục của cá đa số cá có hai dải, trừ cá viên khấu, lươn là một dải.

##### Tuyến sinh dục con cái

+ Con cái tuyến sinh dục là hai túi dài trơn láng gọi là buồng trứng (noãn sào) nằm đối xứng nhau hai bên xoang bụng, mỗi túi ngoài cùng có một lớp vỏ có nhiều lớp tế bào mặt trong của nó có khả năng sinh sản mạnh. Mặt ngoài của buồng trứng có một hệ thống mạch máu phân bố đem máu đi nuôi dưỡng trứng. Lúc trứng còn non có màu trắng vàng hoặc trắng xám, khi trứng chín có màu vàng thẫm (cá chép) hoặc vàng xám (cá mè).

+ Bình thường buồng trứng nhỏ, khi đến mùa sinh sản kích thước buồng trứng tăng nhanh chiếm 15 – 20% khối lượng cơ thể (cá chép đạt tới 25%).

+ Có hai loại noãn sào: noãn sào tự do (Free ovary) hay còn gọi là buồng trứng hở thường gặp ở cá sụn, cá toàn đầu, cá phổi, cá láng sụn. Noãn sào kín (Closed ovary) hay còn gọi là buồng trứng bọc thường gặp ở cá xương.

+ Trứng cá xương thường có dạng hình tròn đường kính trung bình 2 -5 mm.

+ Buồng trứng có thể sản sinh liên tục, làm cho buồng trứng có nhiều loại trứng khác nhau (chép, diếc) loại cá này có thể đẻ nhiều lần. Có loài cá đẻ trứng không liên tục đó loài cá đẻ có chu kỳ đẻ một lần hết trứng (quả, trê).

##### Tuyến sinh dục con đực

+ Buồng sẹ ở con đực có vị trí hình dạng giống như buồng trứng

+ Buồng sẹ có màu trắng sữa chia làm nhiều thùy không rõ rệt, có dạng dẹt dài, lúc phát triển căng tựa như một túi mỏng có chứa nước đặc màu trắng. Mạch máu trên buồng sẹ phát triển để nuôi sẹ.

+ Hoạt động của buồng sẹ tuân theo qui luật như buồng trứng của cá cùng loài.

+ Tinh trùng có ba dạng: xoắn ốc như ở cá sụn, hình trụ như cá miệng tròn, hình tròn như cá xương. Tinh trùng gồm 3 phần đầu, cổ, đuôi.

#### 8.1.2. Ống dẫn sản phẩm sinh dục

- Vị trí: Ống dẫn sinh dục nằm tiếp giáp sau tuyến sinh dục.

- Hình dạng cấu tạo: Ống dẫn sinh dục ngắn, màu trắng. Con cái là đôi ống muller, con đực là đôi ống wolff có nguồn gốc cùng ống dẫn niệu. Một số loài dùng ngay ống hình thành từ nếp gấp màng bụng nối liền lại. Cá miệng tròn, một số cá xương không có ống dẫn.

- Chức năng: Chuyển sản phẩm sinh dục từ tuyến sinh dục đến lỗ sinh dục hoặc lỗ niệu – sinh dục để phóng ra môi trường nước.

### **8.1.3. Lỗ sinh dục**

- Sản phẩm sinh dục một số loài được ống dẫn đổ ra lỗ huyết, là lỗ mở chung của lỗ niệu, sinh dục, hậu môn.

- Ở cá toàn đầu ba lỗ mở riêng rẽ.

- Ở cá xương thì ống dẫn sinh dục không liên quan đến ống dẫn niệu. Cá đực có lỗ niệu – sinh dục nằm sau lỗ hậu môn, cá cái có lỗ sinh dục nằm sau lỗ hậu môn, kế đến là lỗ niệu

## **8.2. Cơ quan bài tiết**

- Chức năng: Cơ quan bài tiết có chức năng bài tiết các chất cặn bã của quá trình trao đổi chất và điều hoà áp suất thẩm thấu. Đây là biểu hiện đặc trưng thích nghi của cá sống trong môi trường nước.

- Cấu tạo cơ quan bài tiết gồm thận và ống dẫn

### **8.2.1. Thận**

- Thận là bộ phận chủ yếu của hệ bài tiết. Thận của cá phát triển qua 2 giai đoạn tiền thận và trung thận.

- Vị trí: Nằm ở mặt lưng của xoang cơ thể, dọc cột sống, có biểu bì che chở. Trung thận là cơ quan bài tiết chủ yếu ở cá trưởng thành

- Hình dạng cấu tạo: Trung thận có màu nâu, chia làm 3 phần: phần đầu thận nằm sát đầu cá, giữa thận trùn lên eo của bóng hơi, đuôi thận nhỏ dần hình thành ống dẫn đến cuối thận thì chập lại thành một trước khi đổ vào bóng đái.

- + Trung thận gồm nhiều ống nhỏ của trung thận, do tế bào biểu bì một lớp tạo thành. Ống nhỏ của trung thận có hai đầu, một đầu còn phình to đồng thời vách trước lõm vào thành hai tầng tế bào hình cốc hay hình nang (nang Bowman). Các nhánh của động mạch và tĩnh mạch thận đi đến các nang này tạo thành tiểu cầu mạch máu. Nang Bowman và tiểu cầu mạch máu gộp chung lại gọi là thận tiểu thể (thể Malpighi).

- + Ở đầu thời kỳ quá trình phát triển ống nhỏ trung thận được tăng lên bằng cách phân nhánh, mỗi đốt sinh thận có từ 7 – 8 ống. Vì vậy mà số lượng ống nhỏ trung thận đạt rất lớn, nó không sắp xếp theo đốt như trước nữa mà xáo trộn, đồng thời mô liên kết, mạch máu, ống bạch huyết cũng tập trung nhiều xung quanh làm cho trung thận thành một khối vững chắc.

### **8.2.2. Ống dẫn niệu**

- Ống niệu là đường ống đi từ cơ quan tiết niệu thông ra bên ngoài.
- Ống chung trước đây của tiền thận tách ra làm hai nhánh đảm nhiệm chức năng ống dẫn niệu gọi là ống trung thận hay là ống wolff. Nhánh kia là ống muller, con đực ống muller thì bị thoái hoá, con cái ống muller làm nhiệm vụ dẫn trứng.

### 8.2.3. Bàng quang

- Bàng quang của cá còn gọi là bóng đái, có hai loại: Bàng quang ống dẫn niệu (Tubal bladder) và Bàng quang niệu sinh dục (Cloacal bladder).
- Bàng quang ống dẫn niệu chỉ gặp ở cá vây tay, cá phổi.
- Bàng quang do thành của xoang niệu sinh dục lõm ra.

## 9. Hệ thần kinh

### 9. 1. Thần kinh trung ương

#### 9.1.1. Não bộ (encephalon)

Não bộ của cá được chia ra làm 5 phần:

- **Não trước:** Gồm hai bán cầu não còn nhỏ, phía trước có hai thùy khứu giác. Não trước điều khiển sự hoạt động của khứu giác, cắt bỏ não trước cá mất khả năng tìm mồi, tụ tập thành đàn, phải sau 10-14 ngày mới hồi phục được. Cá mập khứu giác phát triển nên não trước phát triển.

- **Não trung gian:** có kích thước nhỏ không phát triển, là phần lõm vào ở phía sau não trước, bị não giữa che phủ. Nhìn mặt dưới có hai thùy dưới lớn, có đôi dây thị giác bắt chéo, phễu não, máu não dưới và túi mạch phát triển có vai trò quan trọng trong định hướng khi bơi.

+ Mặt dưới não trung gian có cấu tạo đặc biệt gọi là não thùy thể (tuyến yên) tiết ra hoocmon kích thích quá trình sinh trưởng và sinh sản của cá.

+ Mặt trên có máu não trên dài và mảnh (tuyến quạ).

- **Não giữa:** còn gọi là máu não sinh đôi, là phần phát triển nhất của não bộ gồm hai thùy hình cầu hoặc hình bầu dục, từ đây phát ra đôi dây thần kinh thị giác đi đến mắt, nên được gọi là trung khu thần kinh thị giác. Não giữa liên hệ chặt chẽ với tiểu não và hành tủy có ý nghĩa lớn trong sự di động của cá. Nếu kích thích não giữa mắt sẽ chuyển động, cắt bỏ não giữa mắt sẽ bị mù. Từ não giữa xuất phát dây thần kinh II, III, IV.

- **Tiểu não** chỉ có một bán cầu hình bầu dục, lớn đã phát triển thành thùy, phủ lên hố trám của hành tủy.

+ Sự phát triển của tiểu não ứng với sự vận động linh hoạt và phức tạp của cá, là cơ quan điều tiết cảm giác, thị giác, thính giác và hoạt động của các cơ nếu cắt mất tiểu não cá sẽ mất thăng bằng.

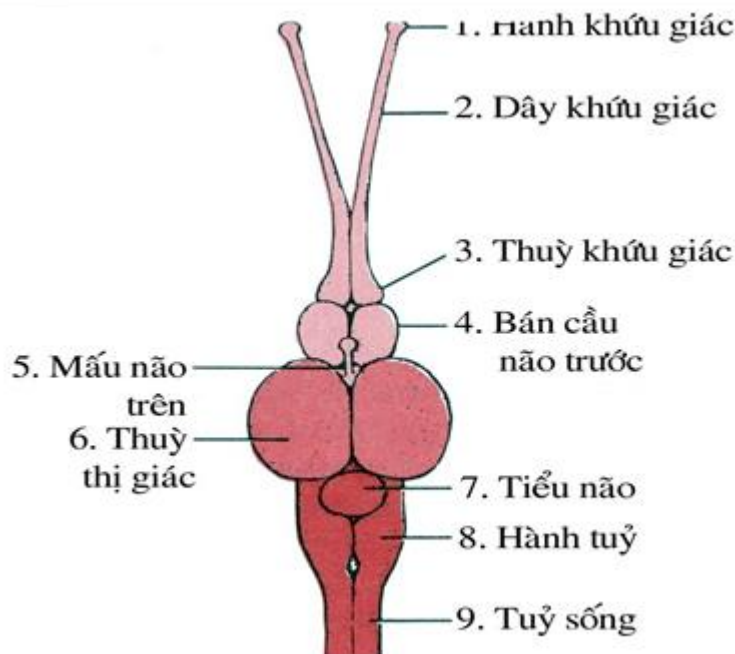
+ Đặc biệt ở cá chép tiểu não lớn hơn cả não giữa phát triển mạnh lên phía trước tạo thành nhiều van tiểu não đẩy lùi não giữa lệch sang hai bên, phía sau phủ gần kín thủy mắt của hành tuỷ.

+ Loài cá hoạt động mạnh tiểu não phát triển: cá Chép *Cyprinus carpio*, cá Măng *Luciobrama*, cá Trắm *Ctenopharyngodon idellus*; cá Vược *Lates calcarifer*. Loài cá hoạt động ít tiểu não nhỏ: cá miệng tròn *Cyclostomata*

- **Hành tuỷ** là phần cuối của não bộ nối tiếp với tuỷ sống, về cuối có hai bó sừng lớn. Trong hành tuỷ có nhiều trung khu liên hệ với nhiều đôi dây thần kinh. Ngoài chức năng điều khiển các phản xạ không điều kiện, hành tuỷ còn là trung khu vị giác của cá.

+ Từ hành tuỷ phát ra 6 đôi dây thần kinh (từ số 5- 10) điều khiển sự hoạt động của hô hấp, tuần hoàn, tiêu hoá.

+ Cá chép hành tuỷ phát triển thành ba thủy lớn thủy mắt ở giữa thủy mê tẩu ở hai bên.



**Hình 1.10. Cấu tạo não bộ cá xương**

### 9.1.2. Tuỷ sống

- Vị trí: Là phần nối liền với não bộ chạy dọc theo thân, nằm trong cung thần kinh của đốt sống cho đến đốt xương sống cuối cùng.

- Cấu tạo: Tuỷ sống thường có màu trắng hoặc trắng xám, có dạng hình bầu dục, mặt lưng có rãnh lưng, mặt bụng có rãnh bụng. Bên trong các tế bào thần kinh tập trung thành chất xám, bên ngoài sợi trục tế bào bao thành chất trắng. Góc lưng là nơi đi ra hai nhánh thần kinh lưng của tuỷ sống, góc bụng là

nơi đi ra của hai nhánh thần kinh bụng của tủy sống. Chính giữa chất xám là ống trung tâm chứa đầy dịch não tủy.

- Chức năng: Tủy sống là trung tâm điều khiển các phản xạ đơn giản

## **9. 2. Thần kinh ngoại biên**

- Gồm các dây thần kinh tủy sống và thần kinh não bộ.

### **9.2.1. Dây thần kinh tủy sống**

- Dây thần kinh tủy sống xuất phát từ tủy sống. Mỗi đôi gồm một rễ lưng và một rễ bụng.

+ Dây thần kinh vận động ly tâm đi qua rễ bụng

+ Dây thần kinh cảm giác hướng tâm đi qua rễ lưng.

- Số lượng đôi dây thần kinh tủy sống tương ứng với số tiết cơ của cá.,

Chức năng: nhiệm vụ chủ yếu của tủy sống là dẫn truyền kích thích.

### **9.2.2. Dây thần kinh não bộ:**

- Não bộ gồm 11 đôi dây thần kinh.

- Các dây thần kinh cảm giác đơn thuần gồm dây số 1, 2, 8, điều khiển hoạt động khứu giác, thị giác và thính giác.

- Các dây thần kinh vận động đơn thuần gồm các dây thần kinh số 3, 4, 6 điều khiển hoạt động của mắt.

- Một số dây thần kinh khác là dây thần kinh pha.

- Dây thần kinh số 0: rất nhỏ, xuất phát từ bầu khứu giác đến màng nhầy của mũi.

- Dây thần kinh số 1: là đôi dây thần kinh khứu giác, xuất phát từ não trước. Ở cá sụn và một số loài cá dây thần kinh này rất ngắn và thô. Gần cuối dây thần kinh phình to ra thành cầu khứu giác và được nối với màng nhầy của mũi.

- Dây thần kinh số 2: xuất phát từ đáy não trung gian đến hốc mắt thì bắt chéo, do đó dây bên trái thì phân đến mắt phải còn dây bên phải phân đến mắt trái.

- Dây thần kinh số 3: xuất phát từ mặt bụng của não, chạy tới cơ thẳng trên, cơ thẳng trong và cơ xiên dưới làm nhiệm vụ điều khiển vận động mắt.

- Dây thần kinh số 4: xuất phát từ trung gian não giữa và hành não đi đến cơ xiên trên của mắt. Riêng cá *Myxini* do đời sống ký sinh nên mắt không hoạt động, do đó các đôi dây thần kinh mắt không phát triển.

- Dây thần kinh 5: xuất phát từ mặt bên hành tủy. Đôi dây thần kinh này khi đi qua phía trước của não thì phồng to lên gọi là hạch thần kinh bán nguyệt. Sau khi qua hạch bán nguyệt, dây này phân ra làm 3 nhánh. Nhánh 1, 2 đi đến

hàm trên và hàm dưới, nhánh 3 đi đến mắt. Đôi dây thần kinh này làm nhiệm vụ hỗn hợp vừa vận động vừa cảm giác.

- Dây thần kinh 6: xuất phát từ mặt bụng của hành tủy tới cơ thẳng ngoài làm nhiệm vụ vận động.

- Dây thần kinh số 7: xuất phát từ mặt bên ở phía trước hành tủy tới cơ đầu và đường bên. Là dây thần kinh pha.

- Dây thần kinh số 8: xuất phát từ mặt bên của não sau nằm sát ngay gốc các dây thần kinh thứ 4, 7 và chạy thẳng vào các bộ phận của tai: túi tròn, túi bầu dục, có hạch tiền đình làm nhiệm vụ cảm giác.

- Dây thần kinh lưỡi hầu số 9: xuất phát từ rìa và ở phía sau hành tủy, phân bố đến khe mang thứ nhất, đến xương khẩu cái và hầu làm nhiệm vụ hỗn hợp.

- Dây thần kinh mê tủy số 10: xuất phát từ mặt bên của hành tủy là dây to nhất trong các dây thần kinh não, có rất nhiều nhánh, mỗi nhánh có một hạch thần kinh. Có ba nhánh lớn: nhánh đường bên, nhánh nội tạng chạy tới tim, thực quản, ruột, gan, bóng hơi, nhánh này có quan hệ mật thiết với hệ thần kinh thực vật; nhánh thứ ba là nhánh mang tới khe mang thứ 2,3,4 làm nhiệm vụ hỗn hợp.

### **9.3. Hệ thần kinh thực vật**

- Thần kinh thực vật chuyên chi phối hoạt động của cơ trơn, nội tạng, tim, tuyến nội tiết, sự co rút, giãn nở của hệ mạch máu, có quan hệ mật thiết với trao đổi chất, hoạt động sinh lý của nội tạng.

- Hệ thần kinh thực vật gồm hai nhóm: thần kinh giao cảm và thần kinh phó giao cảm.

- Thần kinh giao cảm chủ yếu là dây thần kinh ly tâm, đi từ tủy sống làm nhiệm vụ vận động, thần kinh giao cảm làm nhiệm vụ hưng phấn.

- Dây thần kinh phó giao cảm xuất phát từ não bộ là dây hướng tâm, thần kinh phó giao cảm làm nhiệm vụ ức chế.

- Thực tế thì thần kinh thực vật mới chỉ nghiên cứu kỹ ở động vật bậc cao, còn ở cá thì chưa được nghiên cứu nhiều lắm.

## **10. Cơ quan cảm giác**

### **10.1. Cơ quan cảm giác dưới da**

- Trên da cá có nhiều cơ quan cảm giác về xúc giác, dòng nước, nhiệt độ, vị trí...

- Cơ quan cảm giác đơn giản nhất là mầm cảm giác phân bố ở môi, râu, xoang miệng và vây của cá. Chức năng cảm nhận được dòng chảy của nước.

- Cơ quan hình hồ: phân bố ở đầu và thân cá. Hồ cảm giác giống như mầm cảm giác, nhưng ở đây có dạng hồ. Chức năng giúp cảm nhận chấn động của nước.

- Các tế bào cảm giác có sự liên hệ với các dây thần kinh 7, 9, 10.
- Đường bên (Line lateralis) là cơ quan xúc giác chuyên hoá có ở cá và lưỡng cư.

+ Vị trí: Đường bên phân bố ở hai bên thân và ở đầu. Đa số đường bên vùi dưới da và có nhánh thông ra ngoài. Cá Miêng tròn là những hố riêng biệt, không nối thành hệ thống như cá Sụn, cá Xương.

+ Cấu tạo: phần chính của đường bên gồm hai ống dài chạy dọc theo thân nằm sâu dưới da chừng 2-3 mm bắt đầu từ cạnh lỗ tai đến tận cùng là vây đuôi chứa đầy dịch nhờn. Từ hai ống lớn ở hai bên thân lại phân thành nhiều ống nhánh thông ra ngoài, ở loài cá có vây lỗ này xuyên qua một hoặc hai hàng vây gọi là vây đường bên. Vây đường bên là chỉ tiêu định loại đối với cá. Đáy ống ở phần nhánh thông ra ngoài có các lông cảm giác mảnh liên hệ với dây 10 (dây thần kinh mê tủy). Khi dao động của môi trường nước truyền vào thân cá, vào trong dịch nhờn, làm dịch nhờn trong ống đường bên dao động, kích thích lên lông cảm giác, kích thích này truyền đến não bộ và sinh ra cảm giác.

+ Chức năng: Đường bên đặc biệt nhạy cảm với các kích thích của chướng ngại vật trong nước, với áp lực, chấn động, lưu tốc, nồng độ muối, nhiệt độ của dòng nước mà những chấn động này thính giác không tiếp nhận được. Cá bơi nhanh thường có đường bên phát triển.

## **10. 2. Cơ quan vị giác**

- Vị trí: tế bào vị giác phân bố nhiều nơi như xoang miệng, hầu, thực quản, lưỡi.

- Hình dạng cấu tạo: các tế bào vị giác tập hợp thành các nụ nếm (dạng hình bầu dục), tầng ngoài có tế bào nâng đỡ, bên trong có nhiều tế bào cảm giác dài, đầu trên có nhiều lông cảm giác, phần gốc có nhiều dây thần kinh nhỏ bao bọc. Nụ nếm chịu sự chi phối của thần kinh thứ 5, 7, 9, 10. Trung khu chỉ huy vị giác là hành tủy.

- Chức năng: cơ quan vị giác giúp cá có thể nhận biết được mùi vị của thức ăn, độ mặn của muối.

## **10. 3. Cơ quan khứu giác**

- Cấu tạo: Cơ quan khứu giác của cá là túi mũi, mũi cá được hình thành từ lớp phôi ngoài. Túi mũi là do tế bào thượng bì của khứu giác phân hoá thành hai loại:

+ Tế bào nâng đỡ thô và mập

+ Tế bào cảm giác mảnh có dạng hình que, có nhân lớn, một đầu có tiên mao, gốc nối với mút của dây thần kinh, nhiều dây thần kinh hợp lại thành thần kinh khứu giác.

+ Ở cá xương có 2 xoang mũi nằm trên đầu phía trước hai mắt. Mỗi xoang mũi có 2 lỗ: lỗ trước gọi là lỗ hút nước, lỗ sau là lỗ thoát nước thông nhau bằng một niêm da ngăn cách.

+ Cá phổi lỗ mũi thông với xoang miệng.

+ Cá sụn có lỗ mũi sau có xoang rãnh thông với xoang miệng gọi là rãnh mũi miệng.

- Chức năng: Khứu giác giúp cá kiếm mồi, tránh kẻ thù, phân biệt chất nước và trong mùa sinh dục giúp cá đực cá cái tìm nhau. Hoạt động này nhờ sự hỗ trợ của mắt, xúc giác và vị giác.

#### **10.4. Cơ quan thính giác**

- Vị trí: Cơ quan thính giác phân bố trong hộp sọ, nằm hai bên đầu.

- Cấu tạo: Cá mới chỉ có tai trong, chưa có tai ngoài, tai chưa có lỗ thủng nên âm thanh truyền qua mô, qua thành hộp sọ.

+ Tai trong hay còn gọi là mê lộ chủ yếu làm cơ quan thăng bằng, còn tác dụng nghe rất kém. Tai trong do dây thần kinh số 8 phân bố đến. Tai trong của cá có liên quan mật thiết với cơ quan đường bên.

- Phát sinh: Khi phôi thai phát triển, tầng phôi ngoài ở bên rìa đầu của phôi thai dày lên và thành mấu lồi, trong mấu lồi lõm thành hình cái cốc, miệng cốc dần khép kín hình thành bao thính giác. Bao thính giác phân hoá thành hai phần:

+ Ngăn trên là túi bầu dục (Utriculus), từ túi bầu dục sinh ra ba ống bán khuyên thẳng góc với nhau, từ túi tròn sinh ra cơ quan lagena (ốc sên). Mỗi đầu ống bán khuyên do đầu ống phình ra thành ampulla hình cầu, trong có tế bào thượng bì cảm giác hình thành ống nghe và chấm nghe, trên đó có các lông cảm giác.

+ Ngăn dưới là túi tròn (Sacculus), chia thành hai phần túi bầu dục bên trên và túi hình cầu ở bên dưới.

- Chức năng: thính giác (nghe âm thanh) và giữ thăng bằng cho cá.

#### **10.5. Cơ quan thị giác**

- Mắt cá về cấu tạo nói chung giống các động vật có xương sống khác, nhưng thích nghi với lối nhìn trong nước.

- Đặc điểm chung: Mắt cá có thủy tinh thể hình tròn trong suốt, không có mí mắt và tuyến lệ do đó mắt cá lúc nào cũng ở vị trí mở ra, không có khả năng nhìn xa, cá nhìn rõ hình dạng và kích thước ở 2-3 m, không nhìn được quá 11,5 m kể cả khi nước trong. Bọn cá Nhám có màng mắt, bọn cá Đoi có mí mắt mờ che gần kín đồng tử.

Cấu tạo mắt gồm các phần sau:

- **Củng mạc:** Là lớp ngoài cùng, cá sụn và cá tầm có cấu tạo chất sụn. Cá xương có cấu tạo chất sụn. Phía trước củng mạc là lớp giác mạc trong suốt. Đặc điểm giác mạc cá phẳng làm giảm ma sát khi bơi lội, đồng thời tránh bị xây xước. Lớp củng mạc có nhiệm vụ bảo vệ mắt

- **Lớp mạch lạc mạc:** Ở trong củng mạc, có nhiều mạch máu phân bố đến. Lớp này gồm có ba lớp tổ chức:

+ **Lớp màng bọc (Membrana vasculosa)** có tác dụng phản quang, phản xạ ánh sáng đến võng mạc.

+ **Lớp thứ hai là mạch máu.**

+ **Lớp thứ ba là lớp sắc tố,** thường có màu nâu hoặc đen. Các tế bào sắc tố có dạng hình 6 cạnh, ở giữa màng này có đồng tử là do mạch lạc mạc kéo dài về trước hình thành mỏng mạc, đồng tử của cá co giãn kém và chậm.

- **Lớp võng mạc:** là lớp trong cùng, lớp này sinh ra cảm giác, lớp này do nhiều tế bào thần kinh hình thành. Có hai loại tế bào:

+ **Tế bào hình trụ** tròn tiếp nhận ánh sáng có cường độ mạnh hay yếu.

+ **Tế bào hình chóp nón** tiếp nhận bước sóng ánh sáng tức là cảm nhận về các màu sắc của ánh sáng.

- **Thủy tinh thể** có dạng hình cầu, bên trong chứa thủy tinh dịch và mấu lưới liềm để điều tiết mắt. Thủy tinh thể của cá không chỉ nhận được ánh sáng chiếu thẳng, mà còn nhìn cả ánh sáng chiếu xiên.

- **Kích thích mắt cá:** Cờ lớn của mắt cá thay đổi theo cường độ ánh sáng môi trường:

+ **Cá sống ở tầng trên** ánh sáng đầy đủ mắt lớn vừa phải (Mè, Thiều, cá Mương, Mòi, Trích..).

+ **Cá sống tầng đáy,** hoặc trong hang hốc ánh sáng giảm thị giác giảm mắt bé hẳn lại có loài mất hẳn.

- *Trong lúc hoạt động các giác quan của cá đều có sự phối hợp hành động chặt chẽ với nhau, nhưng tùy theo yêu cầu mà có thể có giác quan đóng vai trò chủ yếu, có giác quan đóng vai trò thứ yếu.*

- *Ví dụ cá bắt mồi phát hiện chủ yếu do mắt, khi cá di chuyển tới thì tai và cơ quan đường bên lại là bộ phận quan trọng, nhưng cá chỉ chớp mắt khi vị giác đã kiểm tra thức ăn.*

- *Cá ăn thịt ở tầng trên và tầng giữa mắt và cơ quan đường bên là cơ quan chủ yếu phát triển hơn các cơ quan khác.*

- *Cá sống ở tầng đáy mắt thoái hoá, râu các bộ phận xúc giác, vị giác lại rất phát triển.*

*- Lợi dụng hoạt động của các giác quan để đánh cá như đánh bằng điện quang, bằng âm thanh. Các ngư dân đã có cách đánh cá truyền thống như: dùng mồi thơm để dử cá, dùng tiếng động để đuổi cá, dùng đèn để dử cá.*

## 11. Tuyến nội tiết

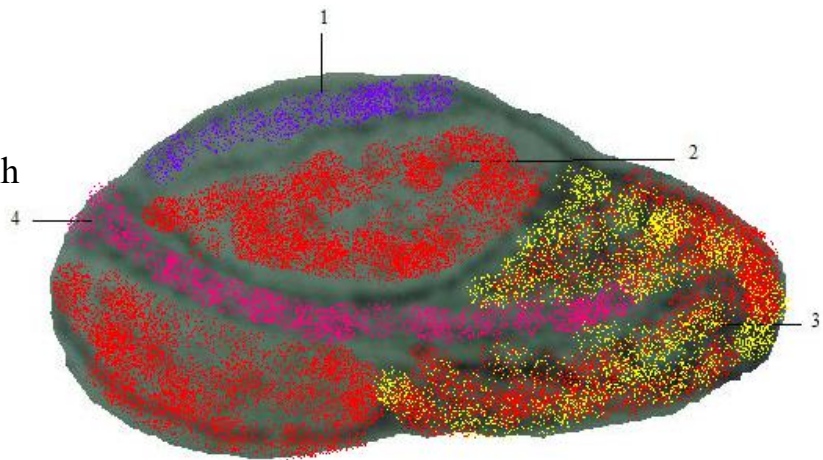
- Ngoài hệ thần kinh, cá còn hệ thống điều hoà và liên hệ giữa các bộ phận, đó là các kích thích tố do các tuyến nội tiết tạo ra thông qua máu đến các cơ quan để kích thích hoặc ức chế các hoạt động của cơ thể.

- Ở cá cũng có đầy đủ các tuyến nội tiết như ở động vật bậc có xương sống bậc cao, nhưng ở cá vẫn còn phản ánh đặc điểm biểu hiện ở mức tiến hoá thấp thích nghi với đời sống ở dưới nước.

- Hoạt động của tuyến nội tiết dưới sự điều khiển của hệ thần kinh trung ương.

### 11.1. Tuyến não thủy thể

1. Thùy sau
2. Thùy giữa
3. Thùy trước
4. Phần thần kinh



**Hình 1.11. Cấu tạo não thủy thể cá**

- Vị trí: Não thủy thể của cá nằm dưới não trung gian, nối với não thất 3.

- Hình dạng cấu tạo: Não thủy thể có hình quả lê hoặc hình tròn, gồm có hai phần có nguồn gốc khác nhau.

+ Thủy thần kinh có nguồn gốc từ não thất 3

+ Tuyến thể hình thành do thành lưng của xoang miệng hầu lồi lên. Não thủy thể chia ra làm 3 phần: Thùy trước, thùy giữa, thùy sau. Cá xương có não thủy thể cấu tạo điển hình. Sự hoạt động của não thủy thể do hệ thần kinh điều khiển. Não thủy thể tiết ra các kích thích tố sau:

### 11.2. Tuyến giáp trạng

- Nguồn gốc: Tuyến giáp trạng của cá cũng giống động vật có xương sống khác, có nguồn gốc từ đáy hầu sinh ra.

- Vị trí: Cá sụn tuyến giáp trạng nằm giữa hàm dưới và phía trước động mạch chủ bụng. Cá xương nằm tập trung ở trên động mạch chủ bụng gần cung mang thứ nhất.

- Chức năng: Tuyến giáp trạng tiết ra các kích thích tố ảnh hưởng đến quá trình sinh trưởng, sinh sản thúc đẩy và hình thành cơ quan của cá, điều hoà áp suất thẩm thấu (do Thyroxin), thay đổi màu sắc của cá, hình thành cơ quan sinh dục phụ, tăng cường trao đổi chất.

### **11.3. Tuyến sinh dục**

- Tuyến sinh dục vừa là tuyến nội tiết vừa là tuyến ngoại tiết.
- Tuyến sinh dục tiết ra các kích thích tố sinh dục.
  - + Dịch hoàn tiết ra androgen
  - + Buồng trứng tiết ra estrogen.
- Các kích dục tố này có tác dụng kích thích đặc điểm sinh dục phụ phát triển.

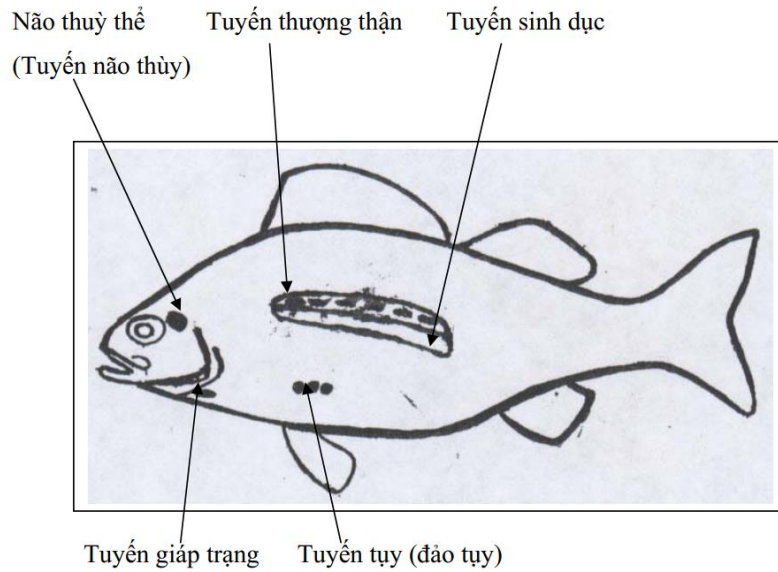
### **11.4. Tuyến trên thận**

- Tuyến thượng thận nằm ở phía trước, phía trên và phía sau của thận.
- Tuyến thượng thận ở động vật có xương sống bậc cao là 2 tuyến nhỏ nằm úp phía trên của thận
  - Cấu tạo: Tuyến thượng thận cá xương là những đám tế bào phân bố ở những vị trí tương ứng với phần vỏ và tuỷ của động vật bậc cao. Cá xương tuyến thượng thận gồm 2 phần:
    - + Tổ chức thận trước gồm có phần vỏ và phần lõi, thường phân bố ở đầu thận.
    - + Tổ chức thận sau thường phân bố ở phần lưng và đầu sau của thận cũng có thể vùi trong thận.
  - Chức năng: Tuyến thượng thận cá tiết ra kích thích tố sau
    - + Cortisol, cortison ảnh hưởng đến trao đổi đường.
    - + Corticosteron kích thích hoạt động di cư vào sông, khi tuyến sinh dục đã chín.
    - + Ngoài ra tuyến thượng thận còn tiết ra hoocmon adrenalin, noradrenalin.

### **11.5. Tuyến tụy nội tiết**

- Ngoài chức năng tiêu hoá, tuyến tụy còn có chức năng quan trọng khác là tiết ra kích thích tố insulin.
- Cấu tạo: Tuyến tụy có hình cầu hoặc hình bầu dục. Do nhiều tế bào tuyến kết lại thành đám. Có 3 loại tế bào
  - + Tế bào nằm bên ngoài chiếm 75%: tiết ra insulin
  - + Tế bào bên trong chiếm 20% tiết ra glucagon
  - + Tế bào nằm xung quanh chiếm 5%.

- Chức năng: Tác dụng của insulin và glucagon giống như động vật có xương sống bậc cao là làm giảm lượng đường trong máu, chống bệnh đái tháo đường.



**Hình 1.12. Vị trí của các tuyến nội tiết ở cá xương ( Theo Larlery K.F. elall, 1977)**

## **BÀI 2. PHÂN LOẠI MỘT SỐ LOÀI CÁ NUÔI CÓ GIÁ TRỊ KINH TẾ**

### **1. Hệ thống phân loại cá**

Hệ thống phân loại cá là hệ thống bao gồm các cấp độ từ thấp đến cao, bao gồm:

- Giới
- Ngành
- Lớp
- Bộ
- Họ
- Giống (chi)
- Loài.

Trong đó Loài là cấp phân loại cơ bản nhất.

Loài là quần thể sinh vật sống trong tự nhiên, có thể tiến hành sinh sản với nhau để được tạo ra thế hệ con cái có khả năng sinh sản (Theo Mayer, 1960)

Danh pháp:

Tên địa phương: do ngư dân, người dân địa phương một xã, huyện,... một nước đặt tên một loài cá.

Ví dụ: cá Chép, cá Gáy; Cá Chày mắt đỏ, cá Rói

Tên khoa học: Theo Linneaus ( 1785) người Thụy điển:

+ Phương pháp đặt tên 2 từ: Từ đầu chỉ tên giống viết hoa, từ sau chỉ tên loài viết thông thường.

Cá Chép *Cyprinus carpio*

Tên đồng vật: Là hai hay nhiều tên khoa học đặt tên cho cùng một loài cá

Ví dụ cá Chày mắt đỏ

*Squaliobarbus cuirriculus* (Richarson, 1846)

*Leuciscus curriculus* Richarson, 1846

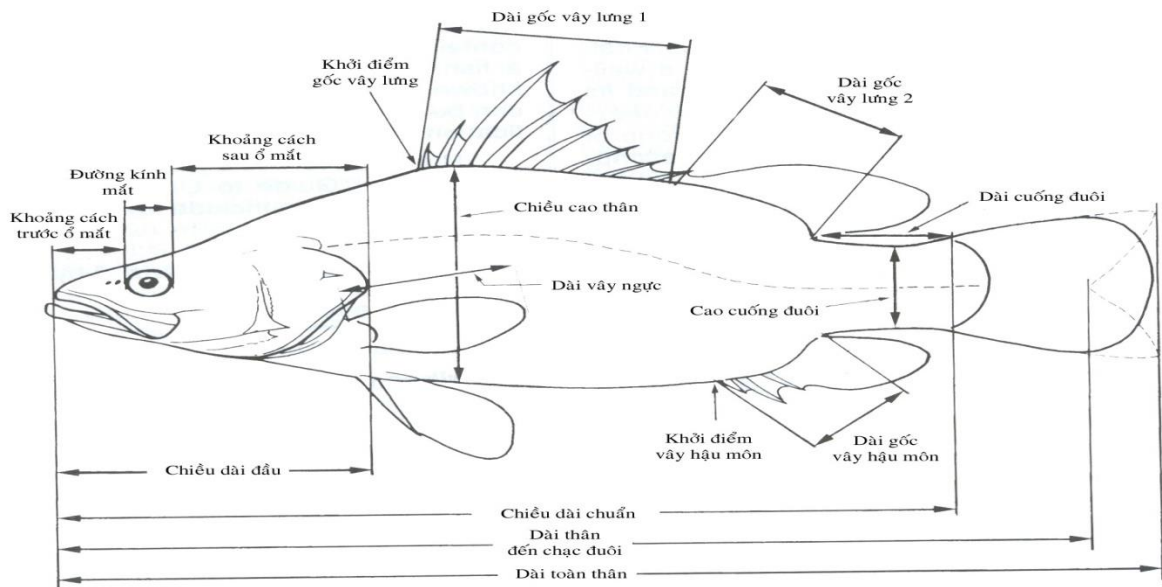
### **2. Những đặc điểm hình thái dùng trong phân loại cá**

- Các dấu hiệu phân loại phải tương đối ổn định, ít biến đổi trong quá trình phát triển cá thể hoặc môi trường sống. Ví dụ: mức độ cốt hoá bộ xương là dấu hiệu phân biệt để tách thành lớp cá xương và lớp cá sụn. Còn số lượng và cấu trúc các tia vây lưng, vây hậu môn, vây bụng là dấu hiệu để tách các giống, loài cá xương khác nhau.

- Đặc điểm chỉ tiêu đếm

- + Đếm các tia vây: Vây lưng - D (Dorsal fin); Vây hậu môn - A (Anal fin); Vây ngực - P (Pectoral fin); Vây bụng - V (Ventralis fin)
- + Công thức vây đường bên kí hiệu L.l: đếm tất cả các vây có ống cảm giác từ sau nắp mang đến cuống đuôi
- + Số vây trên đường bên: Đếm các vây trên đường bên, bắt đầu từ khởi điểm vây lưng
- + Số vây dưới đường bên: Đếm các vây dưới đường bên, bắt đầu từ khởi điểm vây bụng
- + Vây quanh cán đuôi.
- + Số tia màng mang (B)
- + Số lược mang ở cung mang I
- + Công thức răng hầu (E)
  - Một số chỉ tiêu đo
- + Chiều dài toàn thân (L mm): từ miệng đến hết vây đuôi
- + Chiều dài đến tia giữa vây đuôi ( $L_s$ )
- + Chiều dài cá bỏ đuôi ( $L_0$ )
- + Chiều dài mõm ( $O_t$ )
- + Đường kính mắt (O)
- + Khoảng cách giữa 2 mắt (OO)
- + Phần đầu sau mắt ( $O_p$ )
- + Chiều dài đầu (T)
- + Chiều cao đầu qua cằm ( $hT$ )
- + Chiều cao đầu qua giữa mắt ( $hT'$ )
- + Chiều cao thân lớn nhất (H)
- + Chiều cao thân nhỏ nhất (h)
- + Chiều dài các vây: đo từ chân của tia vây đầu tiên đến chân của tia vây cuối cùng
- + Chiều cao các vây: đo tia vây dài nhất
- + Khoảng cách các vây: khoảng cách P – V, V – A.
- Tính tỉ lệ các số đo:  $H/L_0$ ;  $T/L_0$ ;  $h/L_0$ ;  $O/T$ ;  $OO/T$ ;  $OP/T$ ;  $hT/T$ ;  $hT'/T$ .
- Quan sát:
  - + Quan sát hình dạng toàn thân và hình dạng các cơ quan trên cơ thể cá.
  - + Quan sát màu sắc toàn thân và màu sắc của các cơ quan trên cơ thể cá.

- Sử dụng khóa tra định loại để xác định tên khoa học và vị trí phân loại loài.



**Hình 1.2. Các số đo hình thái cá**

### 3. Phân loại các loài cá nuôi có giá trị kinh tế

#### 3.1. Cá chép

Bộ cá chép - Cypriniformes

Họ cá chép - Cyprinidae

Phân họ cá chép - Cyprininae

Giống cá chép – *Cyprinus* Linnaeus, 1758

Cá chép có thân hình nhẵn bóng, vảy to tròn, thường có màu trắng bạc hơi pha màu vàng, vây đuôi pha màu đỏ.

DIII- IV, 20 -22; AII –III, 5 -6;

P1, 15 -16; V 1,8

Công thức răng hầu: 3.1.1 – 1.1.3



## Hình 2.1. Cá chép V1

### 3.2. Cá mè trắng

- Bộ cá chép Cypriniformes
- Họ cá chép Cyprinidae
- Phân họ cá mè Hypophthalmichthinae
- Giống cá mè trắng: *Hypophthalmichthys* Bleeker, 1860
- Cá mè trắng trung quốc (*Hypophthalmichthys molitrix*)  
Thân dẹp bên và cao, đầu lớn, mõm tù ngắn, miệng rộng hướng trước, rạch xiên.

- Mắt hơi nhỏ, thấp, dưới trục đầu. Khoảng cách 2 mắt rất rộng. Hàm dưới hơi nhô hơn hàm trên, không có râu. Lược mang dài, xếp liền nhau làm thành một tấm màng, có nhiều lỗ.

Răng hầu 1 hàng 4 - 4, có khe rãnh.

- Vây tròn nhỏ, mỏng, dễ rụng. Đường bên hoàn toàn, phần trước cong xuống dưới, đến cán đuôi đi vào giữa.

- Bóng hơi 2 ngăn, ngăn trước to và ngắn, ngăn sau nhỏ; Ruột rất nhỏ và dài.

- Lưng và phía trên thân màu xám thẫm, bụng màu trắng bạc, các vây màu xám nhạt.



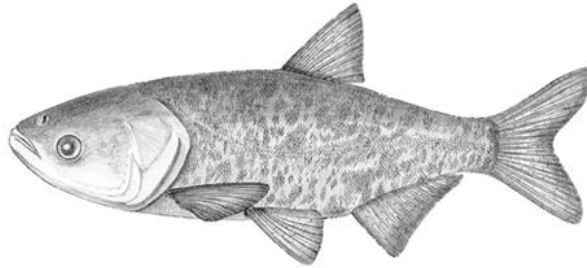
Hình 2.3. Cá mè trắng việt nam



Hình 2.4. Cá mè trắng trung quốc

### 3.3. Cá mè hoa (*Aristichthys nobilis*)

là một loài cá ăn chủ yếu Zooplankton trong tầng nước. Cá lớn nhanh, cho sản lượng khai thác cao.



Hình 2.5. Cá mè hoa

### 3.4. Cá trắm cỏ

Ở nước ta cá trắm cỏ sống ở sông Kỳ Cùng (Lạng Sơn). Năm 1937, P. Chevey và J. Lemasson ghi chép là cá trắm cỏ bắt được ở sông Hồng. Năm 1958 cá được nhập từ Trung Quốc và năm 1967 cá được thả vào sông Hồng với số lượng đáng kể.

Thân cân đối, thân tròn lưng xanh, bụng trắng, toàn thân có phủ lớp vảy, lườn bụng dày.

Răng hầu đẹp bên và có dạng hình lược gồm hai hàng theo công thức răng: 2.5 – 4.2 hoặc 2.4 – 4.2 hoặc 2.3 – 5.2. Răng hầu làm nhiệm vụ nghiền thức ăn trước khi đưa xuống ruột.

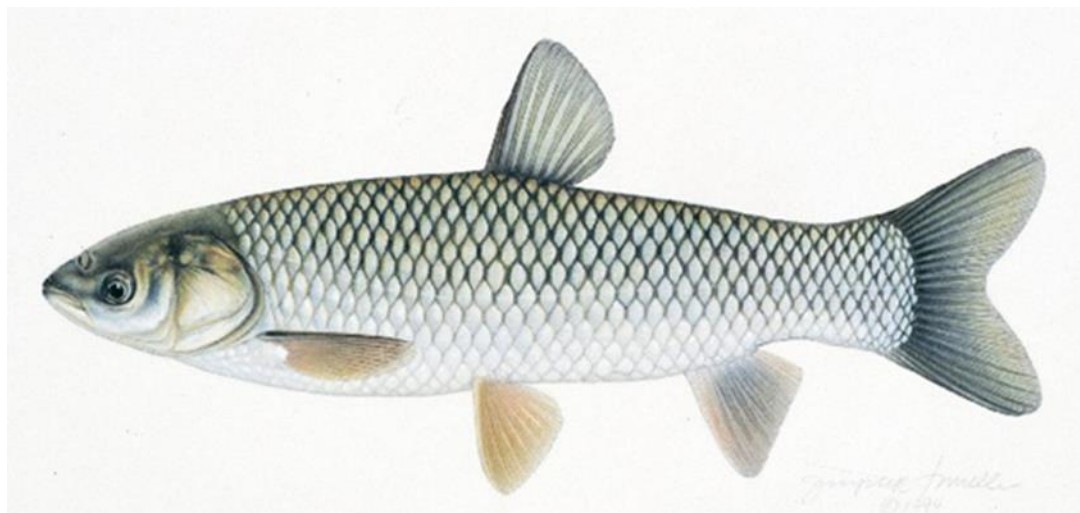
Bộ cá chép Cypriniformes

Họ cá chép Cyprinidae

Phân họ cá trắm cỏ Leuciscinae

Giống cá trắm cỏ *Ctenopharyngodon* Steindachner, 1866

Loài *Ctenopharyngodon idella*



Hình 2.6. Cá trắm cỏ

### 3.5. Cá trôi ấn

**Cá Trôi rô hu:** Cá có đầu vừa phải, thân tròn và dài, vây vừa phải, đường bên chạy dài từ giữa vây đuôi đến đầu. Cá có một cặp râu ngắn, nhỏ ở hàng trên, dài theo đường rãnh bên. Thân có màu hơi xanh, các vây màu xám hay đen, mắt màu đỏ sáng.

D 3,12 – 13; A 2- 3,5; P 1,16; V 1,8; C 17+2; L.1 40 7/242

L/T: 4.5 - 5.0

L/H: 4.2 - 4.7



Hình 2.6. Cá rô hu

**Cá Mrigal:** Cá có đầu nhỏ, thân tròn dài, vây vừa phải, đường bên chạy dài từ giữa vây đuôi lên đầu. Có một cặp râu nhỏ, thân màu sáng bạc, vây có màu xám sáng. Trong mùa sinh sản, các vây bụng và vây hậu môn, vây đuôi có màu đỏ ở mút.

D 3 -4,12 – 13; A 3,5; P 1,17; V 1,8; C 17+2; L.1 40 7/6 42

L/T: 3.7 - 4.3

L/H: 3.6 - 3.8



Hình 2.7. Cá mrigal

### 3.5. Cá rô phi

Bộ cá Vược Perciformes

Ho cá Rô phi Cichlidae

Giống: *Oreochromis*

**Đặc điểm ngoại hình phân biệt giữa cá rô phi đực và cá cái**

| Đặc điểm phân biệt | Cá đực                                | Cá cái                                     |
|--------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------|
| Đầu                | To và nhô cao                         | Nhỏ, hàm dưới trề do ngậm trứng và con     |
| Màu sắc            | Vì lưng và vì đuôi sặc sỡ             | Màu nhạt hơn                               |
| Lỗ niệu sinh dục   | 2 lỗ : lỗ niệu sinh dục và lỗ hậu môn | 3 lỗ : lỗ niệu, lỗ sinh dục và lỗ hậu môn. |



Hình 2.8. Cá rô phi vằn

### 3.6. Cá vược

Bộ cá vược: *Perciformes*

Họ cá sơn biển: *Centropomidae*

Giống cá chẽm: *Lates*

Loài cá chẽm: *Lates calcarifer* (Bloch, 1790)

Tên Việt Nam: Cá chẽm, cá vược.



**Hình 2.9. Cá chẽm/ vược**

**Phân biệt giới tính:** Cá chẽm là loài rất khó phân biệt đực, cái ngoại trừ vào mùa sinh sản. Sau đây là một vài đặc điểm để phân biệt giới tính:

|                                                                   |                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Cá đực                                                            | Cá cái                                                            |
| Mồm hơi cong                                                      | Mồm thẳng                                                         |
| Cơ thể cá đực thon hơn cá cái.                                    | Đo vòng bụng, nếu cùng chiều dài thì cá cái có vòng bụng lớn hơn. |
| Cá đực nhỏ hơn cá cái cùng tuổi                                   | Cá cái lớn hơn cá đực                                             |
| Những vảy gần lỗ huyết của cá đực dày hơn cá cái vào mùa sinh sản | Cá cái vảy gần lỗ huyết thưa hơn                                  |
| Bụng cá đực thon hơn so với cá cái                                | Vào mùa sinh sản bụng cá cái hơi phồng to hơn cá đực              |
| Cá đực có 02 lỗ (lỗ hậu môn, lỗ huyết và lỗ niệu chung)           | Cá cái có 03 lỗ (lỗ hậu môn, lỗ huyết và lỗ niệu).                |

**Sự chuyển đổi giới tính:**

- Cá chẽm là loài cá có sự chuyển đổi giới tính. Trong giai đoạn đầu của đời sống hầu hết là cá đực, thường chúng trải qua ít nhất một lần tham gia sinh sản, sau đó chuyển thành cá cái. Vì vậy phần lớn những cá có kích thước lớn trong đàn cá tham gia sinh sản là cá cái.

- Ngoài tự nhiên, sự chuyển đổi giới tính thường được phát hiện ở giai đoạn khi cá đạt cỡ tuổi 6+ - 7+ và kích thước khoảng 90cm, tuy nhiên trong điều kiện nuôi nhân tạo kích thước này có thể nhỏ hơn.

**3.7. Cá song/mú**

- Đến nay, hơn 10 loài cá mú đã được nuôi và sản xuất giống nhân tạo như:

- + Cá mú đen chấm đen (*Epinephelus malabaricus*)
- + Cá mú đen chấm nâu (*E. coioides*)
- + Cá mú ruồi (*E. tauvina*)
- + Cá mú đỏ (*E. akaara*)
- + Cá màu đỏ (*E. awoara*)
- + Cá mú cộp (*E. fuscoguttatus*)
- + Cá mú nghệ (*E. lanceolatus*), *E. aeneus*, *E. microdon*, *E. polyphekadion*, *E. tukula*
- + Cá mú chuột (*Cromileptes altivelis*)...

- Theo tài liệu phân loại của Lindberg G.U. (1969) và của FAO (1974) cá Song thuộc họ cá Mú (Serranidae), họ phụ cá song (Epinephelinae). Ở khu vực Ấn Độ - Thái Bình Dương đã phát hiện được 63 loài thuộc giống cá song (*Epinephelus*).

- Ở biển Việt Nam, họ cá Mú có 13 giống và trên 40 loài, riêng giống cá song có tới 23 loài.

Bộ cá vược Perciformes

Họ cá mú Serranidae

Giống cá mú *Epinephelus*

Loài cá mú *Epinephelus* spp.



Cá Mú Bolokêri (*Epinephelus bleekeri*)



Cá Mú chấm đỏ (*E. akaara*)



*Cá Mú cộp/ Mú hoa nâu (E. Fuscoguttatus)*

*. Cá Mú chuột (Cromileptes altivelis)*

Hình 2. 10. Các loài cá mú nuôi phổ biến

### 3.8. Cá chim vây vàng

Bộ cá vược: Perciformes

Họ cá khế: Carangidae

Giống: Trachinotus

Loài: *Trachinotus blochii* (Lacépède, 1801)

Tên tiếng việt: cá chim vây vàng, cá sông mũi ếch, cá chim trứng



Hình 2.11. Cá chim vây vàng

### 3.9. Cá giò/ bớp

- *Rachycentron canadum* (Linnaeus, 1766)

Bộ Perciformes

Họ Rachycentridae

Giống *Rachycentron*



Hình 2.12. Cá giò/bớp

### 2.3.10. Cá hồng mỹ

Họ cá đù – Sciaenidea

Cá hồng mỹ (hay còn gọi là cá đù đỏ)

Tên khoa học: *Sciaenops ocellatus*.

Đây là loại cá có kích thước lớn, sinh trưởng nhanh, kích thước cơ thể lớn nhất bắt gặp ngoài tự nhiên là 155 cm, nặng 45 kg. Trong nuôi thương phẩm bằng lồng trên biển, sau 1 năm cá đạt trọng lượng 0,9 - 1,2 kg.

Đây là loài cá rộng muối, rộng nhiệt, có thể sống được ở độ mặn 0 - 35 ppt, nhiệt độ 10– 30°C



Hình 2.13. Cá hồng mã

### BÀI 3. HÌNH THÁI CẤU TẠO TÔM – PHÂN LOẠI MỘT SỐ LOÀI TÔM NUÔI CÓ GIÁ TRỊ KINH TẾ

#### Phân biệt khái niệm Shrimp và Prawn

Theo FAO (1988)

Prawn: chỉ các loài tôm sống nước ngọt (đặc biệt giống *Macrobrachium* spp)

Shrimp: Chỉ các loài tôm sống ở môi trường nước mặn, lợ

#### Hiện nay trong các tài liệu tham khảo phân biệt:

Prawn: chỉ cá thể có kích thước lớn

Shrimp : chỉ cá thể có kích thước nhỏ

***Trong các tư liệu chuyên môn, các đối tượng tôm thường được đề cập với tên gọi : Penaeid shrimp, Carid shrimp.***

Penaeid shrimp thường nhắc đến các đối tượng tôm có nguồn gốc biển

Nhóm tôm có nguồn gốc nước ngọt được đề cập với tên gọi là Carid shrimp

#### Hệ thống phân loại

Theo [http:// www it is.gov](http://www.itis.gov) tôm, cua thuộc ngành chân khớp Arthropoda

Bộ mười chân: Decapoda. Bộ này chia ra hai bộ phụ:

Bộ phụ Dendrobranchiata: Nhóm giáp xác đẻ trứng thả ra môi trường nước, không ấp trứng, chủ yếu bao gồm các đối tượng sống môi trường nước lợ ven biển

Bộ phụ Pleocyemata: nhóm giáp xác đẻ và ấp trứng ở ở phần bụng, chủ yếu bao gồm các đối tượng tôm, cua sống ở môi trường nước ngọt, cửa sông.

Bộ phụ Dendrobranchiata: quan trọng là họ Penaeidae – Họ tôm he

Họ tôm he bao gồm các loài có giá trị đang được nuôi và khai thác, gồm: tôm sú, tôm thẻ, tôm đất, tôm sắt, gậy, chì, tép bạc, ...

Nhóm tôm sông thuộc bộ phụ Pleocyemata

Họ tôm Gai: Palaemonidae có 9 giống:

Brachycarpus

Exopalaemon

Leander

Leptocarpus

**Macrobrachium**

Nematopalaemon

Palaemon

Palaemoneres

Urocaridella

**Các loài có giá trị kinh tế thuộc bộ phụ Pleocyemata, bao gồm:**

Tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii*)

Tép rong (*Macrobrachium lanchesteri*)

Cua biển (*Scylla paramamosin*)

Cua đồng (*Somaniathelphusa germaini*)

### **1. Màu sắc ở giáp xác**

Tôm, cua tươi có màu sắc rực rỡ. Dưới tác dụng của nhiệt/ dầm vào chúng sẽ có màu hồng

Nguyên nhân:

- Sự phân bố của các ống mao huyết có sự hiện diện phong phú của các sắc tố Hemocyanin (là một chất đạm phức hợp gồm có đồng), do đó khi còn sống, tôm cua ít có màu đỏ.

- Trong cơ thể tôm, cua có Astaxanthin ( $C_{40}H_{52}O_4$ ) chứa sắc tố Carotinoido. Khi chất này kết hợp lỏng lẻo với chất đạm (Protid) thì có màu xanh đen, nhưng khi chịu tác dụng của nhiệt hoặc dầm, nó tách khỏi đạm và bị Oxy hóa trong không khí sẽ biến thành Astacin có màu nâu đỏ ( $C_{40}H_{48}O_4$ ). Astaxanthin, Astacine có nhiều trong các sinh vật biển.

### **2. Đặc điểm hình thái của tôm**

Thân có dạng ống, phân chia phải, trái, trước, sau, lưng, bụng. Cơ thể được bao bọc bởi một vỏ giáp, chia ra nhiều đốt và các đốt liên hệ nhau bằng các đốt cử động được

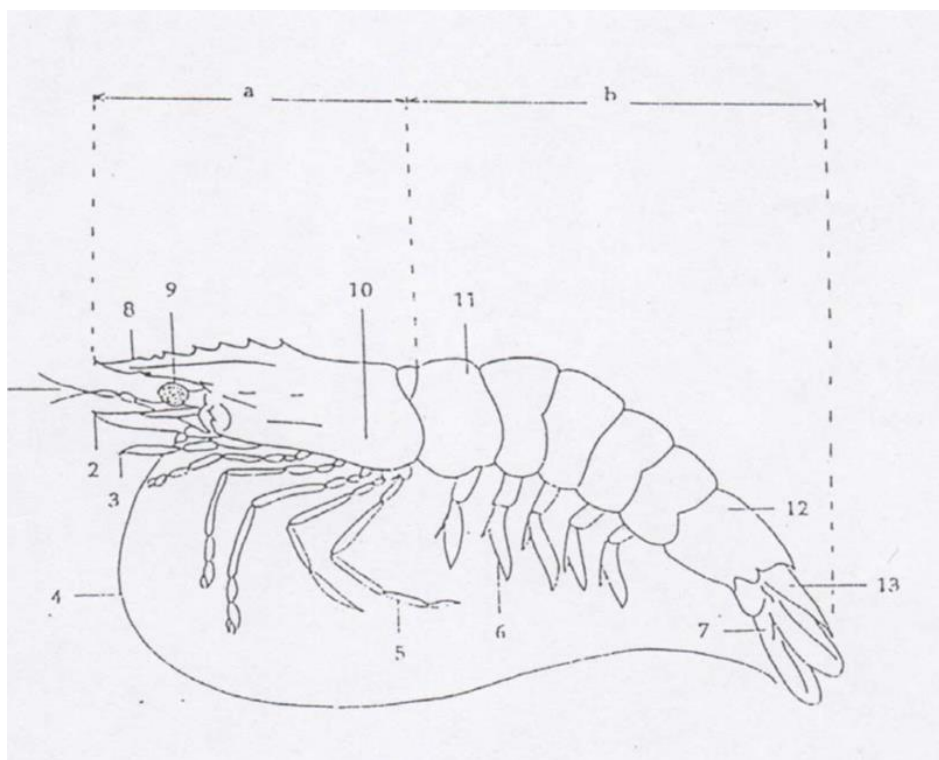
Cơ thể chia làm 2 phần: Đầu ngực + phần bụng

Phần đầu ngực được bao bọc trong lớp vỏ giáp (giáp đầu ngực), được cấu tạo bằng chất sừng kitin + chất vôi ( $CaCl_2$ /  $Ca_3(PO_4)_2$ )

Thở bằng mang, phần ngực và bụng đều có phần phụ

Cơ thể gồm 20 đốt, chia làm 2 phần rõ rệt:

- Phần đầu ngực (*Cephalothorax*) : 13 đốt + 13 đôi phụ bộ.
- Phần bụng (*Abdomen*) : 7 đốt + 6 đôi phụ bộ



Hình 3.1. Cấu tạo ngoài tôm

**A/ Phần đầu ngực ( Cephalothorax )**

- 1/ Râu 1 (Antennula )
- 2/ Vảy râu (Antennal scale )
- 3/ Chân hàm III (Maxilliped III )
- 4/ Râu II (Antenna )
- 5/ Chân ngực (Periopod)
- 6/ Chân bụng (Pleopod)
- 7/ Chân đuôi (Uropod)

**b/ Phần bụng ( Abdomen )**

- 8/ Chủy (Rostrum)
- 9/ Mắt (Eye)
- 10/ Giáp đầu ngực (Carapace)
- 11/ Đốt bụng 1 (1st Abdominal segment)
- 12/ Đốt bụng 6 (6th Abdominal segment)
- 13/ Gai đuôi , đốt đuôi (Telson)

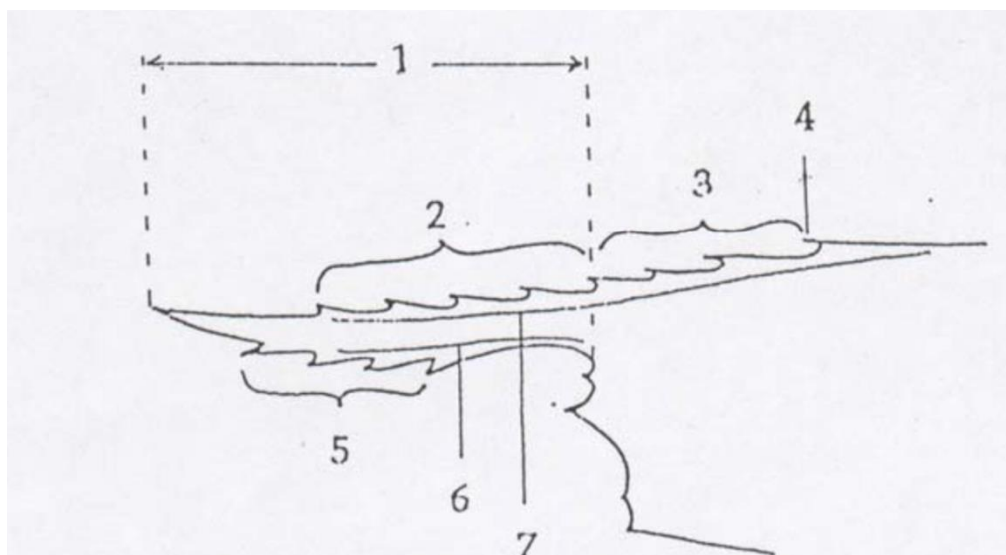
## 2.1. Phần đầu ngực – Cephalothorax

Gồm 5 đốt phần đầu + 8 đốt phần ngực → Giáp đầu ngực.

Giáp đầu ngực kéo dài về phía trước thành chủy. Cạnh trên, cạnh dưới của chủy có răng/ gai

Số lượng và vị trí phân bố của răng chủy, hình dạng chủy là đặc điểm phân loại giữa các giống loài khác nhau.

$$CR = \frac{\text{Số răng trên giáp đầu ngực : tổng số răng cạnh trên chủy}}{\text{Số răng cạnh dưới chủy}}$$



Hình 3.2. Cấu tạo đầu chủ tôm

1/ Chiều dài chủ  
2/ Răng trên chủ  
3/ Răng sau chủ  
4/ Gai thượng vị

5/ Răng dưới chủ  
6/ Gờ bên chủ  
7/ Rãnh bên chủ

### Các đôi phụ bộ phần đầu ngực

Râu a1 (Antennula): ký hiệu là **a1**.

Râu a2 (Antenna) : ký hiệu là **a2**

Hàm trên, hàm lớn (Mandibula) ký hiệu là **Md**

Hàm dưới 1, hàm nhỏ 1 (Maxillula) ký hiệu là **mx1**

Hàm dưới 2, hàm nhỏ 2 (Maxilla) ký hiệu là **mx2**

Chân hàm 1 (Maxilliped 1) ký hiệu là **mxp1**

Chân hàm 2 (Maxilliped 2) ký hiệu là **mxp2**.

Chân hàm 3 (Maxilliped 3) ký hiệu là **mxp3**

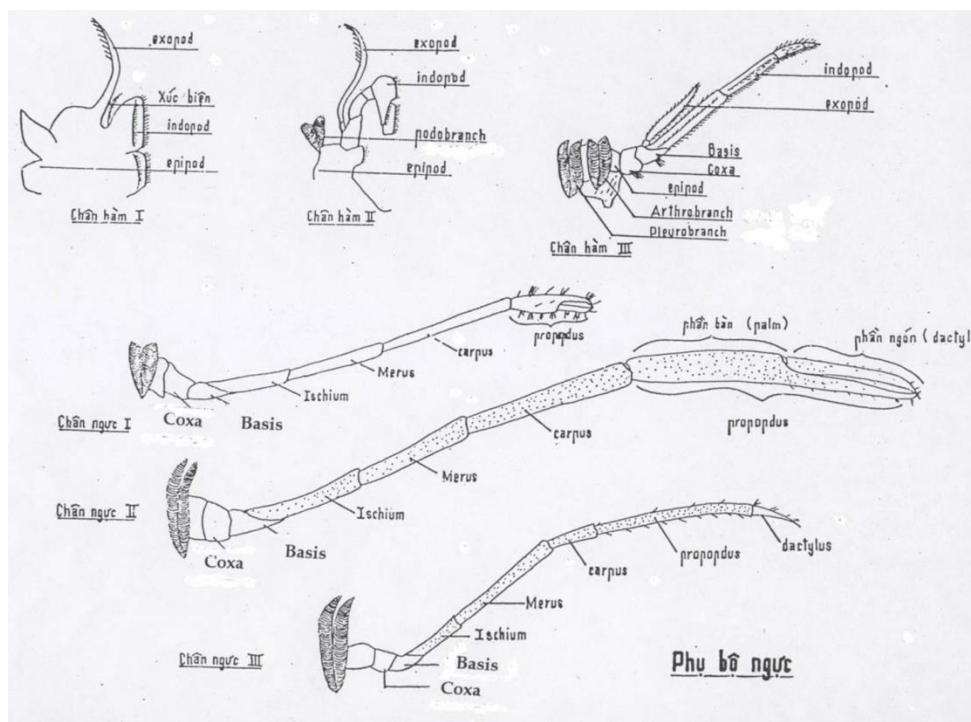
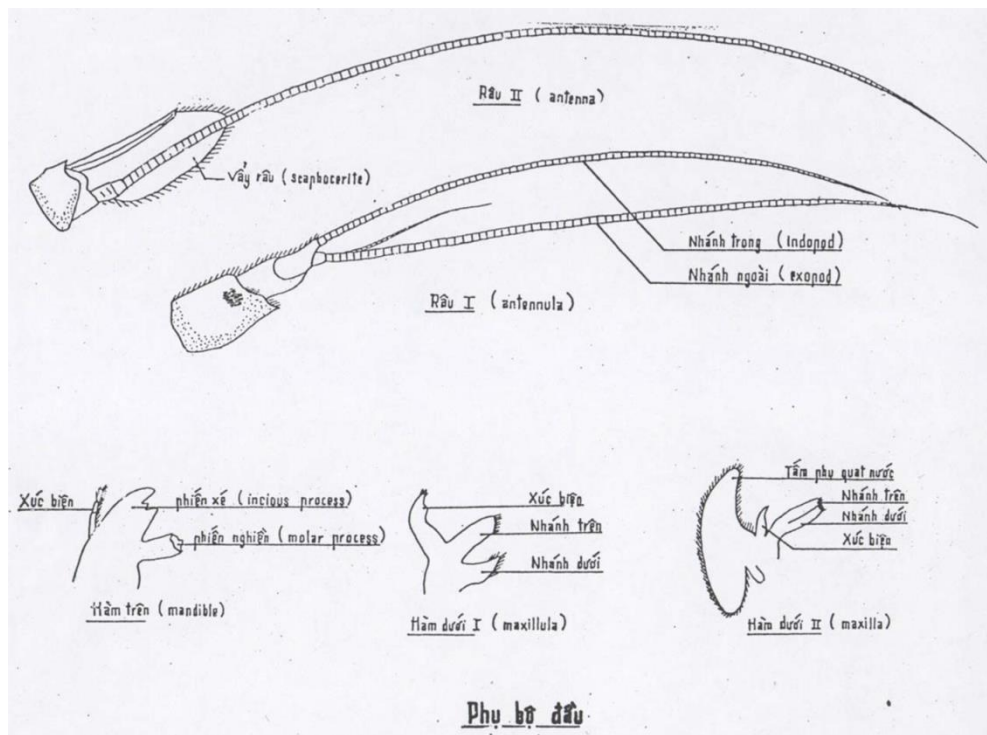
Chân ngực 1 (Periopod 1) ký hiệu là **pr1**

Chân ngực 2 (Periopod 2) ký hiệu là **pr2**

Chân ngực 3 (Periopod 3) ký hiệu là **pr3**

Chân ngực 4 (Periopod 4) ký hiệu là **pr4**

Chân ngực 5 (Periopod 5) ký hiệu là **pr5**



Hình 3.3. Cấu tạo phụ bộ đầu ngực tôm

## 2.2. Phần bụng

- Gồm 7 đốt, các đốt gần đồng nhất, mặt bên có các tấm bên (Pleura), tận cùng bằng Telson (đốt đuôi, gai đuôi), hình tam giác nhọn đầu hay lõm.
- Vỏ giáp của các đốt sắp xếp lên nhau theo thứ tự cạnh mép sau của đốt trước nằm trên mép trước của đốt sau.

Chân bụng 1 (Pl1): Nhánh ngoài ở con đực và cái đều phát triển ; nhánh trong ở con đực biến dạng thành cơ quan giao cấu (Petasma), nhánh trong ở con cái thì rất nhỏ

Chân bụng 2 (Pl2) Nhánh trong và nhánh ngoài đều phát triển. Phần gốc bên trong của nhánh trong ở con đực có một nhánh nhỏ gọi là nhánh phụ đực (Appendix masculina) hiện diện ở nhóm tôm CARIDEA.

- Chân bụng 3 ký hiệu là Pl3

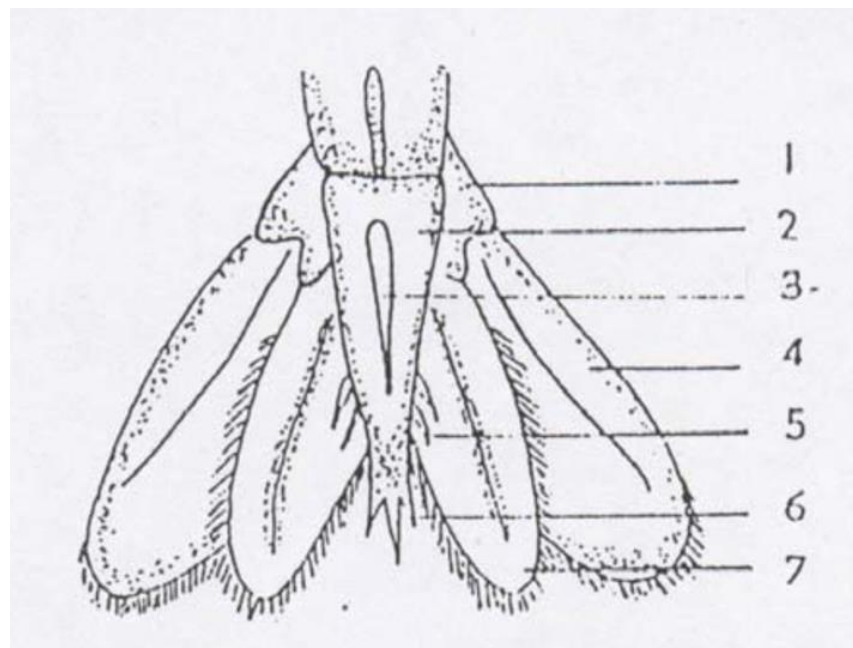
- Chân bụng 4 ký hiệu là Pl4

- Chân bụng 5 ký hiệu là Pl5

Chân bụng 3 đến chân bụng 5 : hình dạng giống nhau, nhánh trong và nhánh ngoài đều phát triển

Chân đuôi (Uropod) ký hiệu là Ur

Nhánh gốc 1 đốt, nhánh trong và nhánh ngoài đều phát triển, cùng với đốt đuôi gọi là quạt đuôi, có tác dụng làm cho cơ thể tôm chuyển động lên hoặc xuống trong khi bơi, cũng như có thể làm cho tôm bung giật ngược.



Hình 3.4. Cấu tạo phần đuôi tôm

1/ Nhánh trước chân đuôi (Protopodite of Uropod)

2/ Đốt đuôi (Telson)

3/ Rãnh trên đốt đuôi (Teleson groove)

4/ Nhánh ngoài chân đuôi (Exopodite of Uropod)

5/ Gai di động

6/ Gai cố định

7/ Nhánh trong chân đuôi

### **Phân biệt Caridea – Tôm nước ngọt và Penaeidea – Tôm biển**

Ở nhóm tôm nước ngọt (Caridea), đôi chân ngực I và II biến đổi thành càng, phần bàn và ngón thành kẹp (Chela).

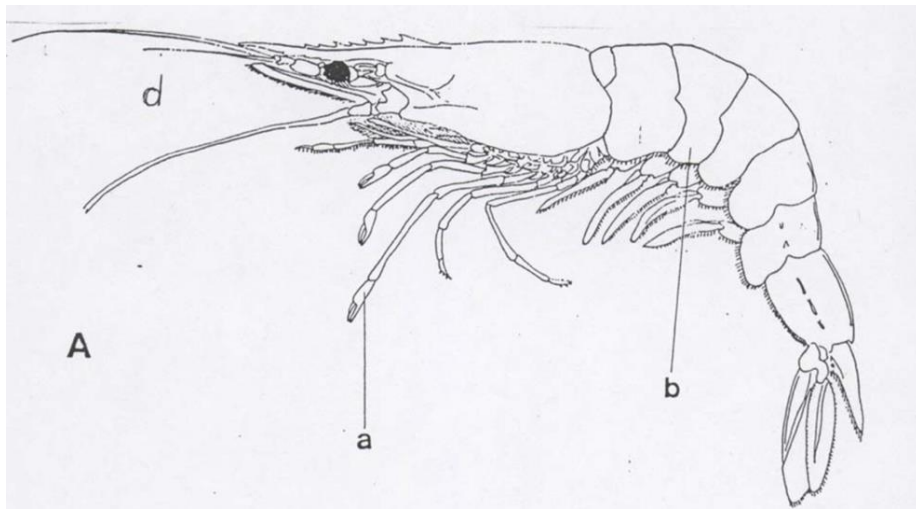
Ở nhóm tôm nước lợ, tôm biển (Penaeidea), 3 đôi chân ngực đầu (Pr1-Pr3) có dạng kìm (Chela), các đôi chân ngực còn lại có dạng vuốt. Các đôi chân này có nhánh trong phát triển (Endopod), nhánh ngoài thoái hóa (Exopod).

→ Điểm khác biệt ở chân ngực thứ 3

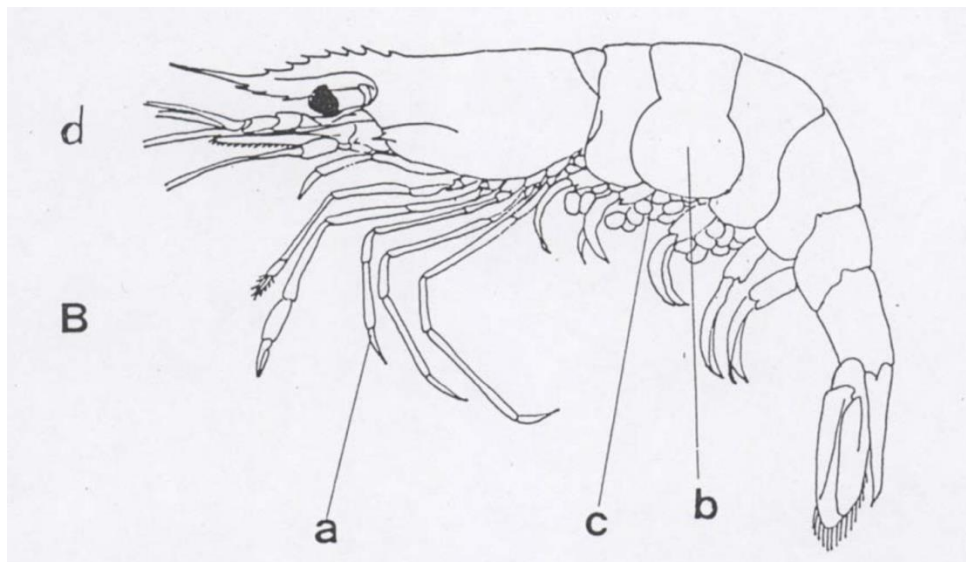
Cách sắp xếp của các vòng vỏ 1,2,3 là đặc điểm phân loại hai nhóm tôm : tôm nước ngọt (Caridea) và tôm biển ( Penaeidea)

**Phân biệt tôm nước mặn, lợ với tôm nước ngọt:**

- a- Chân ngực 3
- b- Vòng vỏ 2
- c- Trứng thu tinh
- d- Râu a1



Hình 3.5. Nhóm tôm Penaeidea

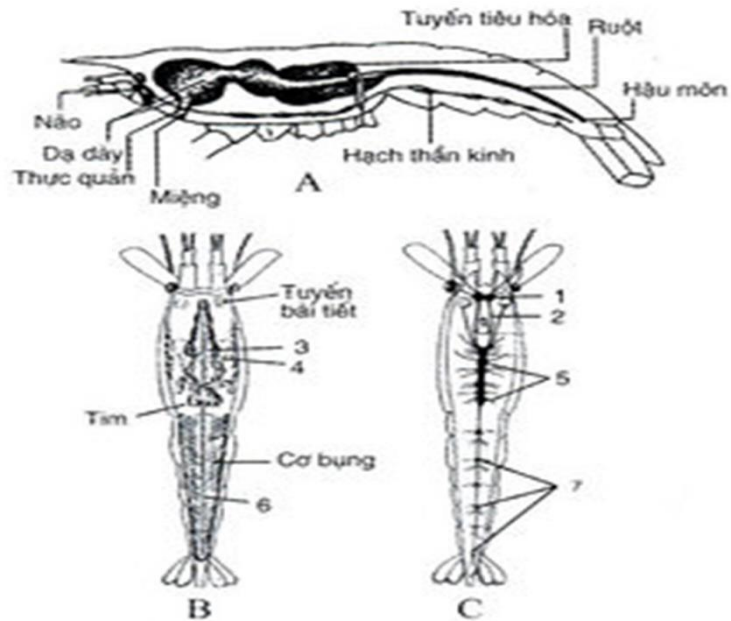


Hình 3.6. Nhóm tôm Caridea

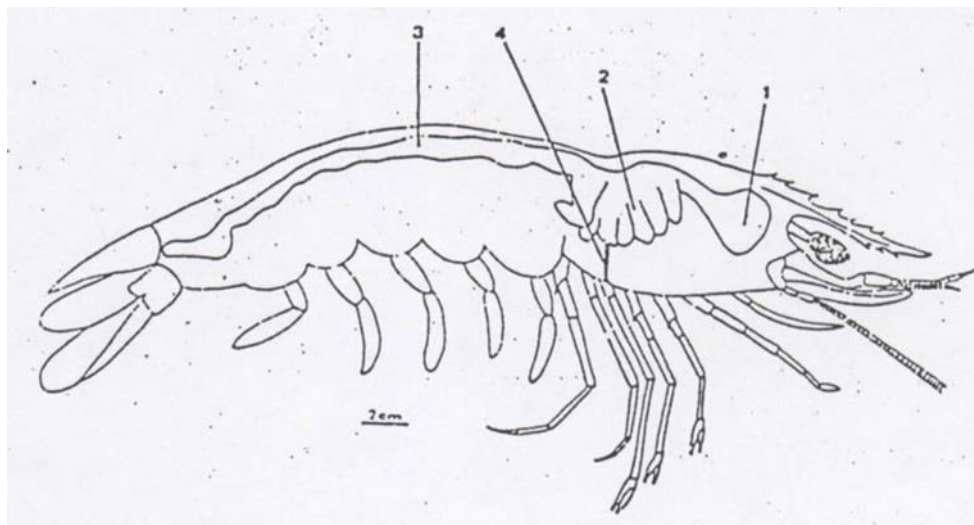
### 3. Đặc điểm cấu tạo của tôm

Tôm sú cái: Buồng trứng nằm dọc theo mặt lưng phía trên, hai ống dẫn trứng mở ra ở khớp háng đôi chân ngực thứ 3. Bộ phận chứa túi tinh gồm 2 tấm phòng lên ở đôi chân ngực thứ 4 và thứ 5 dưới bụng tôm (Thelycum).

Tôm sú đực: cơ quan sinh dục chính nằm ở phía trong phần đầu ngực, bên ngoài có cơ quan giao phối phụ nằm ở nhánh ngoài đôi chân ngực thứ 2, lỗ sinh dục đực mở ra hốc háng đôi chân ngực thứ 5 và chân bụng 1 (Petasma).  
 Tinh trùng thuộc dạng chứa trong túi.



Hình 3.7. Cấu tạo trong của tôm



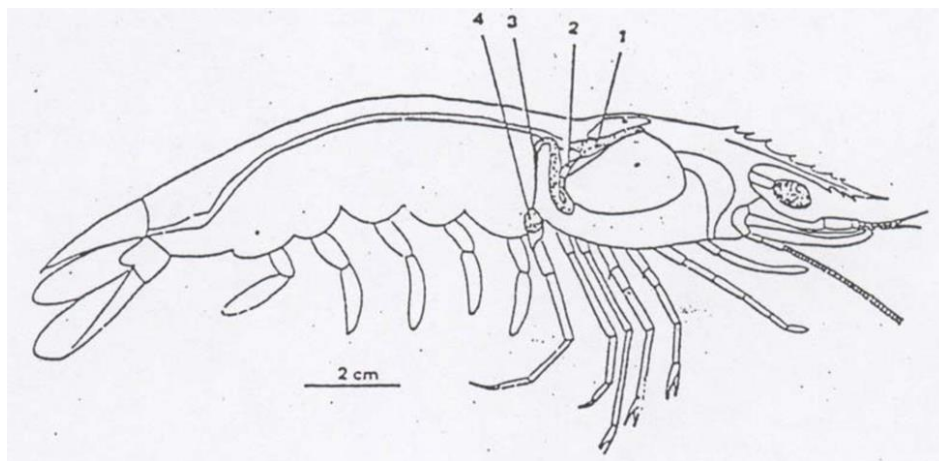
Hình 3. 8. Tuyến sinh dục tôm cái họ tôm he Penaeidea

1- Thùy trước

3- Thùy sau

2- Thùy bên

4- Ống dẫn trứng



Hình 3.9. Tuyến sinh dục tôm đực họ tôm he Penaeidea

1- Buồng tinh

3- Vùng sau ống dẫn tinh

2- vùng trước ống dẫn tinh

4- Túi tinh

#### 4. Phân biệt giới tính của tôm

##### Họ tôm he – Penaeidea

Petasma- Cơ quan sinh dục đực: Cấu tạo bởi hai nhánh trong chân bụng 1, có hình dạng khác nhau ở mỗi loài

Thelycum- Cơ quan sinh dục cái: có hai loại

Thelycum kín: có thùy đỉnh ở giữa nhỏ, hai thùy bên khác nhau ở mỗi loài

Thelycum hở: cấu tạo một khoang trống, sau khi giao vĩ tôm sẽ tiết ra chất vôi màu trắng đục kín lại để giữ túi tinh

##### Tôm nước ngọt – Caridea

Không có cơ quan sinh dục chuyên biệt

Phân biệt con đực dựa vào chân bụng 2 có nhánh phụ đực



**Petasma**

Gai giao cấu con đực – Sự biến đổi nhánh trong của chân bụng 1

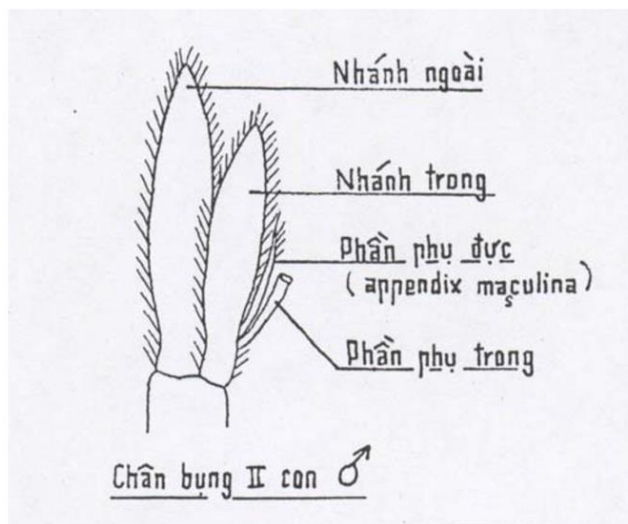
#### **Tôm nước ngọt – Caridea**

Không có cơ quan sinh dục chuyên biệt. Phân biệt con đực dựa vào chân bụng 2 có nhánh phụ đực



**Thelycum**

**Cơ quan giao cấu con cái**



Hình 3.10. Đặc điểm phân biệt đực, cái nhờ chân phụ chân bụng

#### **5. Tôm sú (Penaus monodom)**

- Tùy thuộc vào tầng nước, độ đục, thức ăn mà màu sắc cơ thể của tôm là khác nhau: từ màu xanh lá cây, nâu, đỏ, xám, xanh.
- Tôm sú có lưng xen kẽ giữa màu xanh/màu đen và màu vàng.
- Tôm thành thực có thể đạt đến 33cm chiều dài và tôm cái thường lớn hơn tôm đực.

## 6. Tôm thẻ chân trắng

Tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*)

Một số tài liệu trước đây dùng tên khoa học cùng giống với tôm sú, *Penaeus vannamei*



Hình 3.11. Tôm sú



Hình 3.12. Tôm thẻ chân trắng

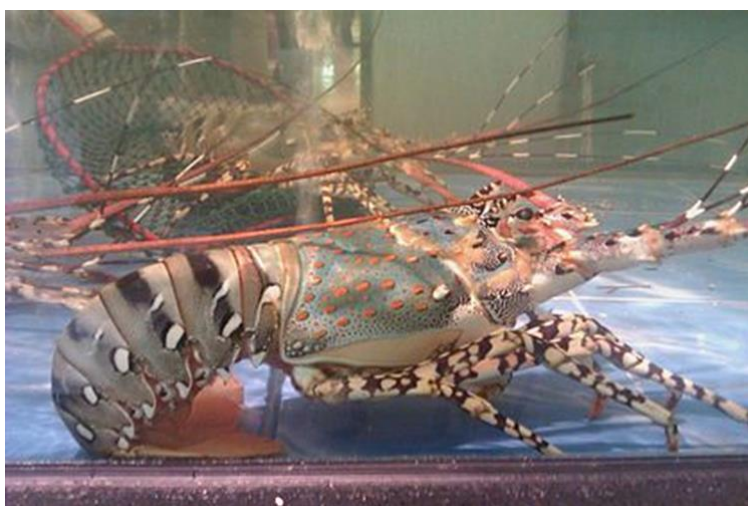
**Bảng 3.1. Phân biệt tôm sú và tôm thẻ chân trắng**

| Tiêu chí đánh giá | Tôm sú                                                                                          | Tôm thẻ chân trắng                             |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Vỏ                | Vỏ dày hơn, có nhiều màu như: xanh, nâu, đỏ, xám. Lưng tôm xen kẽ giữa màu xanh, đen hoặc vàng. | Vỏ mỏng hơn, có màu trắng đục, chân màu trắng. |

|              |                                                                                           |                                                                                                                         |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kích thước   | Chiều dài tối đa của nó là 36 cm, thông thường tôm cái lớn hơn tôm đực, nặng hơn tôm thẻ. | Có 6 đốt bụng, ở đốt mang trứng, rãnh bụng rất hẹp hoặc không có. Dáng thon dài, nhỏ hơn so với tôm sú, nhẹ hơn tôm sú. |
| Số răng chủy | 7-8 răng trên chủy<br>3 răng dưới chủy                                                    | 8- 9 răng trên chủy<br>2 răng dưới chủy                                                                                 |

## 7. Tôm hùm

- Tôm hùm bông thuộc họ *Palinuridae*.
- Ngoài ra, còn có các loài tôm hùm đá (hùm xanh) và tôm hùm đỏ phân bố ở biển Việt Nam
- Ở Việt Nam, phân bố chủ yếu ở các tỉnh miền Trung từ Quảng Bình đến Bình Thuận, đặc biệt phân bố nhiều ở các tỉnh Khánh Hoà, Ninh Thuận và Bình Thuận.



Hình 3.13. Tôm hùm

## 8. Tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii*)

### Họ Palaemonidea

- Phân bố ở các tỉnh đồng bằng sông Cửu Long, Đông Nam Bộ.
- Thân thon dài, đối xứng hai bên. Con trưởng thành thường có màu xanh dễ nhận biết, đôi khi có màu nâu nhạt.
- Khi còn nhỏ có màu trong sáng. Trên giáp đầu ngực có những sọc xanh đen dọc hai bên. Tôm trưởng thành có những vệt màu xanh hơi sậm ngang lưng xen kẽ với màu trắng trong của cơ thể.

- Tôm có chủy dài vượt vảy râu, uốn cong lên từ đoạn giữa chủy, gốc chủy ở nơi hốc mắt nhô cao lên thành mào. Chủy có 11-16 răng trên chủy (2-3 răng sau hốc mắt) và 10-15 răng dưới chủy.
- Lỗ sinh dục đực nằm giữa gốc của đôi chân bò thứ 5, lỗ sinh dục cái nằm ở gốc đôi chân bò thứ 3.



Hình 3. 14. Tôm càng xanh

## **BÀI 4. PHÂN LOẠI MỘT SỐ LOÀI ĐỘNG VẬT THÂN MỀM CÓ GIÁ TRỊ KINH TẾ**

### **1. Hình thái cấu tạo giải phẫu động vật thân mềm hai mảnh vỏ - Bivalvia**

Ngành Động vật thân mềm – Mollusca: gồm 8 lớp

Một trong những nét đặc trưng nhất của *Mollusca* là đa số loài có vỏ vôi cứng.

Đa số Mollusca có một khoang trống nằm giữa màng áo và nội tạng gọi là xoang màng áo. Xoang màng áo thường chứa mang hình lược và nơi thoát ra của hệ bài tiết, hệ tiêu hóa và hệ sinh dục (xoang màng áo có chứa lỗ hậu môn, lỗ niệu, lỗ sinh dục)

Cơ thể đối xứng hai bên (trừ *Gastropoda*), không phân đốt và thường có đầu phát triển.

Mặt lưng của cơ thể có cơ chân chủ yếu dùng để điều khiển chân khi di chuyển.

Mặt bụng của cơ thể có màng áo khép kín tạo thành xoang màng áo, biến đổi thành mang hoặc phổi và tiết ra vỏ (trừ một số loài không có vỏ).

Trên bề mặt của biểu mô có tiêm mao, tuyến tiết chất nhầy và cơ quan cảm giác.

Xoang cơ thể thường rất nhỏ là vùng bao quanh tim (xoang bao tim).

Hệ thống tiêu hóa phức tạp, thường có cơ quan nghiền thức ăn là lưỡi sừng ngoại trừ *Bivalvia* (không có lưỡi sừng).

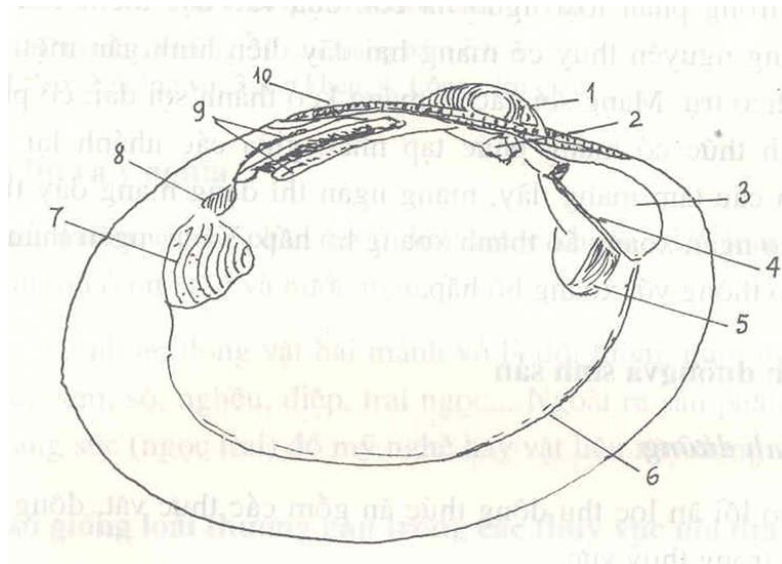
Hệ thống tuần hoàn hở, gồm tim, mạch máu và xoang máu.

Trao đổi khí xảy ra ở mang, phổi, màng áo hoặc bề mặt cơ thể.

Các cơ quan cảm giác gồm: xúc giác, khứu giác, vị giác, thăng bằng và thị giác (một số loài). Mắt của *Cephalopoda* phát triển.

### **1. 2. Nhận biết nhóm Ngao/Nghêu**

#### **Hình thái phân loại**



Hình 4.1. Cấu tạo ngao

Chú thích hình:

- |                                   |                           |
|-----------------------------------|---------------------------|
| 1. Đỉnh vỏ                        | 6. Đường viền mép áo      |
| 2. Răng chủ giả                   | 7. Vết bám cơ khép vỏ sau |
| 3. Vết bám của cơ khép vỏ trước   | 8. Vết bám cơ sau         |
| 4. Vết bám của cơ duỗi chân trước | 9. Răng bên               |
|                                   | 10. Dây chằng             |

#### *Dinh dưỡng*

Dinh dưỡng theo lối ăn lọc thụ động. Thức ăn gồm các loại sinh vật phù du cỡ nhỏ, chất vẩn và các chất hữu cơ lơ lửng trong thủy vực.

#### *Sinh sản*

Hình thức sinh sản hữu tính. Đực cái phân tính hay lưỡng tính.

Động vật hai mảnh vỏ sống ở biển. Trứng sau khi thụ tinh phát triển qua giai đoạn ấu trùng luân cầu *Trochophora* và ấu trùng *Veliger*.

#### **Họ ngao Verenidae**



Hình 4.2. Ngao dầu *M. meretrix* Linnaeus, 1758

Ngao dầu là loài có kích thước lớn. Vỏ ngao dầu có hình tam giác, mép bụng của vỏ cong đều. Da vỏ có rất nhiều màu, biến đổi từ vàng đến nâu. Vân phóng xạ và vân sinh trưởng biến động từ thưa thớt đến dày đặc, đôi khi chúng giao thoa với nhau tạo thành các dạng hoa văn hình răng cưa. Cá thể lớn có chiều dài vỏ là 130 mm, chiều cao vỏ 110 mm và chiều rộng vỏ 58 mm.

- Hai vỏ bằng nhau, mép bụng của vỏ cong đều. Mặt nguyệt hẹp dài hình bắp chuối, mặt thuận lớn. Bản lề ngăn màu nâu đen nhô lên mặt ngoài của vỏ.

Mặt trong của vỏ có màu trắng, mép sau có màu tím đậm. Mặt khớp rộng ở vỏ phải và có 3 răng giữa và 2 răng bên, hai răng giữa trước ngắn xếp hình chữ V, răng giữa sau dài.

Mặt khớp của vỏ trái cũng có 3 răng giữa và 1 răng bên ngắn, thô ở phía trước, 2 răng giữa trước thô, hình tam giác, răng giữa sau dài song song với mép lưng của vỏ, trên mặt răng này có mương dọc với những răng cưa cắt ngang. Vành màng áo cạn, vết mép màng áo rõ ràng. Vết cơ khép vỏ trước nhỏ, hình bán nguyệt. Vết cơ khép vỏ sau hình bầu dục.

#### **Ngheo Bến Tre/ngao bến tre (*Meretrix lyrata*)**

Ngao con có thể tồn tại trong môi trường có nhiệt độ từ 12,2 đến 35,6 độ C, nhiệt độ thích hợp cho chúng sống là 24-30 độ C, và nhiệt độ tăng trưởng tối ưu là 27-30 độ C. Về độ mặn, chúng có thể tồn tại với độ mặn 11-33 phần ngàn, độ mặn tăng trưởng tối ưu là 19-23 phần ngàn.

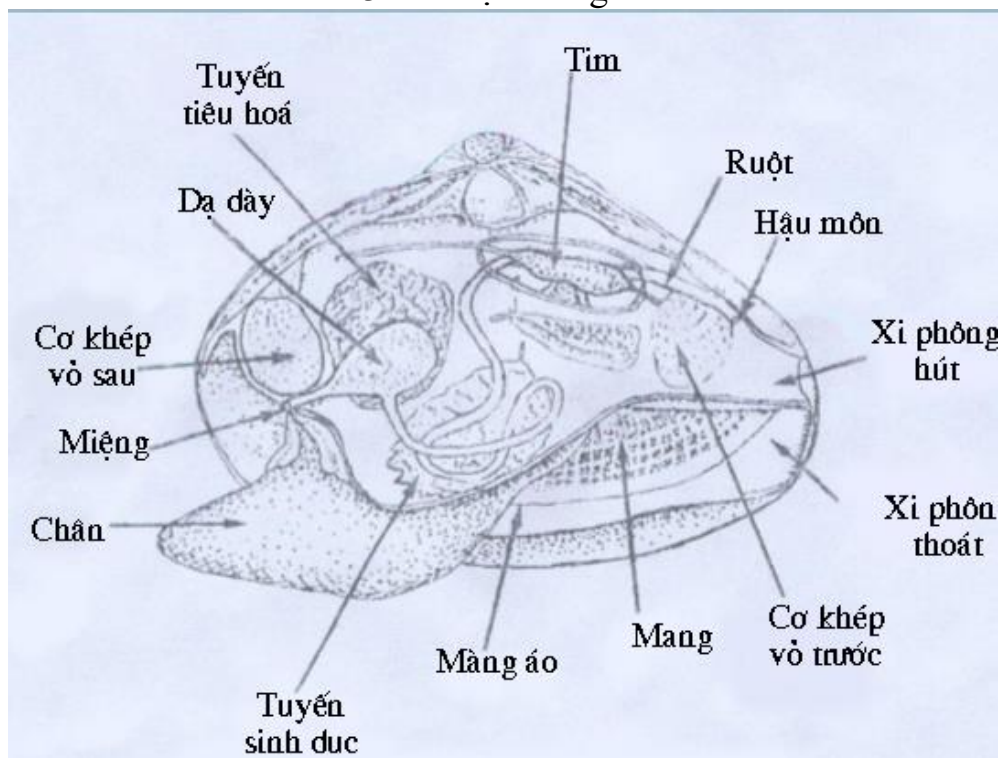
Cơ thể ngao bến tre được bao bọc bởi hai vỏ bằng nhau có dạng hình tam giác (gần tròn), chiều cao bằng  $0,84 \pm 0,02$  lần chiều dài và chiều dày bằng  $0,59 \pm 0,02$  chiều dài. Bản lề lộ ra bên ngoài có dạng hình trụ nằm bắt đầu từ đỉnh vỏ kéo dài về phía cạnh sau một khoảng bằng  $1/4$  chiều dài của cạnh sau.

Bên ngoài vỏ có màu trắng ngà, trên mặt vỏ có nhiều vòng sinh trưởng đồng tâm, các đường sinh trưởng chạy song song và thưa dần về phía mặt bụng. Đường sinh trưởng ở gần cạnh trước gồ lên rất rõ còn ở cạnh sau tương đối nhẵn bóng.

Phía trước đỉnh vỏ là mặt nguyệt hình viên đạn, nhỏ, màu trắng, xung quanh mép của mặt nguyệt có một viền màu nâu nhạt. Mặt thuận có màu nâu đen, to hơn mặt nguyệt nằm ở sau đỉnh vỏ kéo dài hết cạnh sau của vỏ. Mặt bụng mép vỏ cong tròn.



Hình 4.3. Cấu tạo vỏ ngao bên tre



Hình 4.4. Cấu tạo trong của bộ ngao (vẽ lại từ J. M. Poutier)



Hình 4.5. Ngao hai cù/ ngao giá/sò lụa trắng (*Tapes dorsatus*)

### 1.3. Nhận biết Tu hài (*Lutraria philippinarum* Deshayes, 1884)

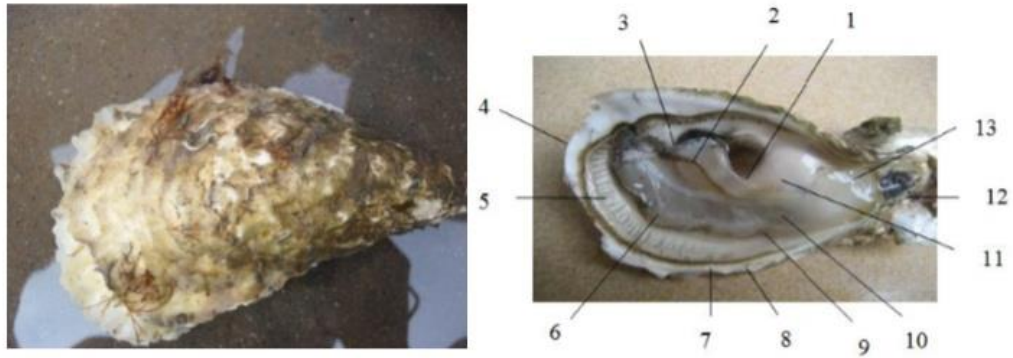


Hình 4.6. Tu hài (*Lutraria philippinarum*)

Vỏ hình trứng dài, chiều dài gấp hai lần chiều cao. Đỉnh vỏ nhô cao ở vị trí 1/2 của vỏ về phía trước. Mép bụng có hình vòng cung. Hai vỏ khi khớp lại đầu trước và sau đều không kín. Mặt vỏ không có gờ phóng xạ, đường sinh trưởng rõ ràng, thô mịn khác nhau, vết màng áo không rõ ràng. Da vỏ mỏng thường bị bào mòn để lộ tầng trong của vỏ, mặt trong của vỏ màu trắng.

### 1.2. Nhận biết nhóm Hàu

Hàu thái bình dương (*Crassostrea gigas* Thunberg, 1793)

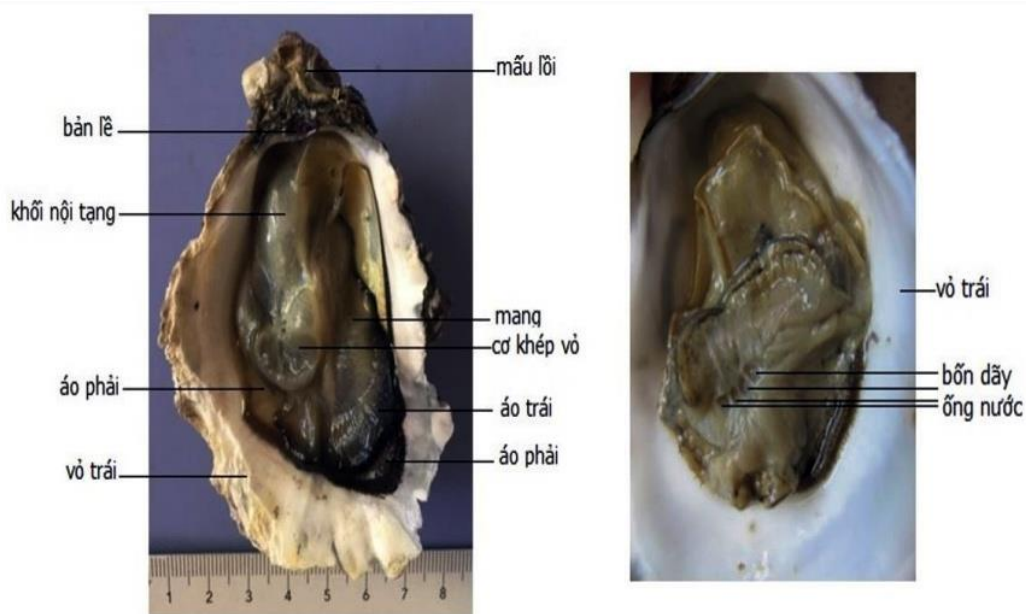


Hình 4.7. Hình thái ngoài (trái), cấu tạo trong (phải) của Hàu thái bình dương

- |                  |                    |
|------------------|--------------------|
| 1. Tim           | 8. Màng áo trái    |
| 2. Cơ khép vỏ    | 9. Ruột            |
| 3. Hậu môn       | 10. Dạ dày         |
| 4. vỏ phải       | 11. Tuyến sinh dục |
| 5. Xoang nước ra | 12. Bản lề         |
| 6. Mang          | 13. Miệng          |
| 7. Màng áo phải  |                    |

Cơ thể hàu được bao bọc bởi hai vỏ cứng chắc, vỏ trái có dạng hình chén, lớn hơn vỏ phải và thường bám vào nền đá, trong khi đó vỏ phải nhỏ và phẳng hơn. Đỉnh vỏ ở phía trên và có bản sừng gắn giữa hai vỏ. Vỏ hàu có 3 lớp: lớp ngoài bằng sừng mỏng, dễ bóc và cấu trúc hoàn toàn bằng protein, lớp giữa dày nhất là tầng đá vôi với cấu trúc gồm Calci carbonate kết tinh gắn chắc trên thể protein và lớp trong cùng bằng xà cừ mỏng, bóng, sáng và rất cứng. Hình dạng của vỏ rất khác nhau phụ thuộc vào môi trường sinh sống. Nếu hàu sống riêng rẽ trên nền đáy mềm thì vỏ nhẵn và kéo dài. Nếu phân bố trên nền đáy cứng, vỏ có hình ống, nhẵn, vỏ trái tròn hơn và lõm sâu. Khi hàu phân bố tập trung, vỏ có hình dạng méo mó. Thông qua hình dạng vỏ hàu có thể xác định được đặc điểm của chất đáy tại điểm chúng phân bố. Hàu sống ở độ mặn cao có vỏ cứng hơn ở vùng có độ mặn thấp (FAO, 2003).

Hàu cửa sông - *Crassostrea rivularis* (Gould, 1861)



Hình 4.8. Cấu tạo trong hào cửa sông

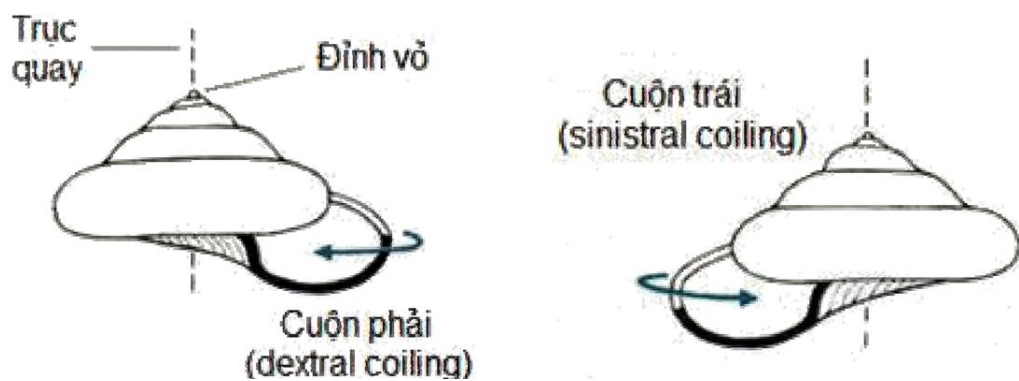
Các mẫu hào cửa sông *C. rivularis* sử dụng trong nghiên cứu đều có thịt trắng. Theo nghiên cứu của Wang và cộng sự (2004) thì hào cửa sông *C. rivularis* được chia thành hai loại dựa vào màu sắc của thịt: hào thịt đỏ và hào thịt trắng. Sau khi lật lớp áo lên, nhìn thấy bốn dây ống nước của mang. Mép áo màu tím đen

Vỏ của hào cửa sông *C. rivularis* thon dài. Vỏ trái (vỏ trên) có hình chén sâu và vỏ phải hơi lồi. Vỏ trái lớn hơn và dày hơn so với vỏ phải. Vỏ phải (vỏ dưới) tương đối nhẵn với các lớp phức tạp bao gồm các lớp mỏng trù lấp lên nhau, dễ vỡ và đồng tâm. Không có các gân phóng xạ lồi ra từ bề mặt của mỗi mảnh vỏ.

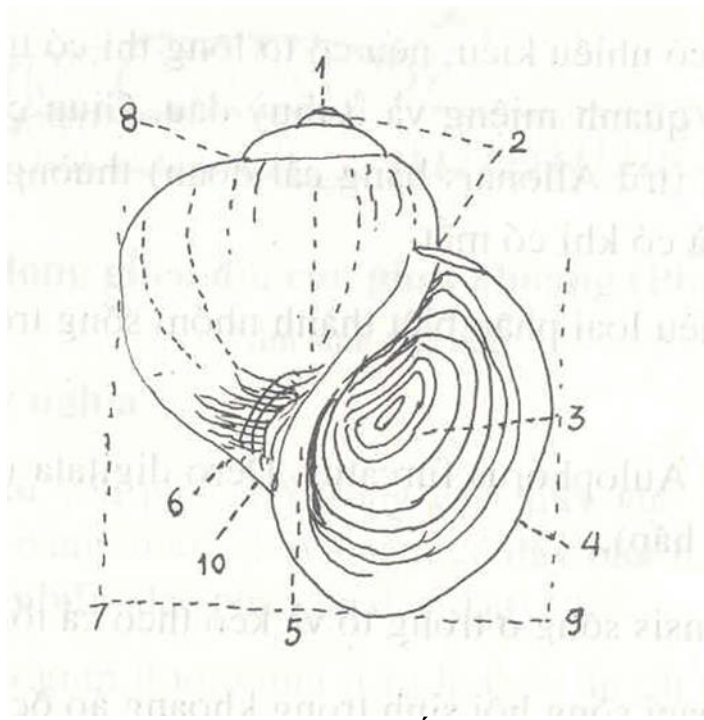
Màu sắc của vỏ hào cửa sông *C. rivularis* thay đổi từ trắng, xám nhạt, xám, vàng hoặc vàng nhạt đến tía. Các lớp mỏng gần mép thường có màu tối hơn và các lớp mỏng gần mẫu lõi bị bào mòn và có màu trắng. Mẫu lõi và dây chằng là thấy rõ ràng, có màu vàng nâu. Mặt trong của vỏ có màu trắng, sáng với sọc cơ khép vỏ hình chữ D hoặc hình quả thận nằm gần ở giữa, có màu cũng thay đổi từ vàng nhạt, nâu đến đen.



Hình 4.9. Cấu tạo vỏ hầu cửa sông  
2. Hình thái cấu tạo giải phẫu lớp chân bụng Gastropoda



Hình 4.10. Chiều cuộn xoắn vỏ của Gastropoda



Hình 4.11. Cấu tạo lớp chân bụng Gastropoda

1. Đỉnh vỏ
2. Vòng xoắn
3. Nắp miệng
4. Vành miệng
6. Lỗ rốn

8. Rãnh xoắn;
10. Trụ ốc
- 1-5. chiều cao
- 7-9. Chiều rộng.

Vỏ của *Mollusca* gồm ba lớp: một lớp chất sừng mỏng bên ngoài (Periostracum), một lớp phiến đá vôi hình lăng trụ dày (Prismatic) và một lớp mỏng xà cừ ở bên trong

Khi một hạt cát, ký sinh trùng hay một dị vật rơi vào giữa màng áo và mặt trong của vỏ, ngọc trai sẽ hình thành sau một thời gian.

Tần suất tạo thành ngọc tự nhiên rất thấp, khoảng một phần ngàn.

#### *Dinh dưỡng*

Thức ăn của ốc đa số là mùn bã thực vật, rêu, nấm, một số ăn thực vật bậc cao (ốc bươu vàng ăn lúa, rau...), một số ăn thịt, thức ăn có thể là giun, sứa, hàu...

#### *Sinh sản*

Đẻ trứng hay đẻ con (Viviparidae) trứng của chân bụng thường được đẻ thành từng đám, chìm trong 1 chất nhầy bám vào cây thủy sinh

Ốc sống ở nước lợ và mặn quá trình phát triển phải qua giai đoạn ấu trùng luân cầu (Trochophora) và ấu trùng Veliger.

#### *Phân bố và ý nghĩa*

Lớp chân bụng gặp cả trong nước ngọt, lợ, biển.

Cung cấp thực phẩm cho người, chăn nuôi (vịt, ngan), nuôi cá (thức ăn của cá trắm đen). Các loại vỏ ốc đẹp dùng làm đồ mỹ nghệ, dùng trang trí.

Một số loại ốc là địch hại do nghề nuôi nhuỷên thể hay trong nông nghiệp (ốc bươu vàng hại lúa, rau).

Loài *Pila polita* (ốc nhồi) có đặc điểm lỗ miệng hẹp, tháp ốc vuột nhọn, vỏ bóng. Thường gặp trong ao, ruộng vùng đồng bằng và trung du.

Loài *P. conica* (ốc mít): Lỗ miệng vỏ loe rộng, tháp ốc lùn, vỏ không bóng.

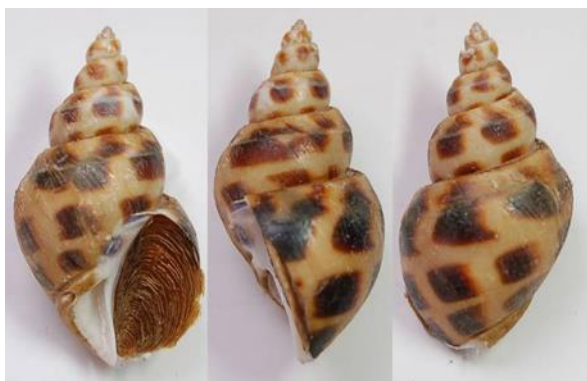
### 2.1. Nhận biết Ốc hương (*Babylonia areolata*)

Ốc hương có vỏ khá mỏng nhưng chắc chắn, dạng bậc thang, tháp vỏ bằng  $\frac{1}{2}$  chiều dài của vỏ. Da vỏ màu trắng có điểm những hàng phiến vân màu tím, nâu, nâu đậm hình chữ nhật hoặc hình thoi. Trên tầng thân có ba hàng phiến vân màu, mỗi vòng ở tháp vỏ chỉ có một hàng. Miệng vỏ có hình bán nguyệt, mặt trong vỏ có màu trắng sứ, lỗ trục vỏ sâu, rõ ràng

Cơ thể ốc hương chia làm 3 phần:

Đầu phát triển, có một đôi xúc tu, có mắt ở góc, giữa 2 xúc tu la miệng.

Chân nằm dưới đầu, khá phát triển và đối xứng hai bên. Bàn chân rộng, hình khiên chiều dài bằng 1,5 chiều dài vỏ.



Hình 4.12. ốc hương (*Babylonia areolata*)

### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Bộ Thủy sản, SuMa - Hợp phần hỗ trợ nuôi trồng thủy sản biển và nước lợ, 20002, “Danh mục các loài cá nuôi biển và nước lợ ở Việt Nam”, Hà Nội
2. Nguyễn Bạc Loan, 2003, Giáo trình Ngư loại 1, Trường đại học Cần Thơ
3. Trương Quốc Phú, Nguyễn Văn Thường, 2009, Giáo trình Ngư loại II, Trường đại học Cần Thơ

