

## C.II MÁU

### ☞ Đại cương về máu

#### ❖ Khái niệm chung về máu

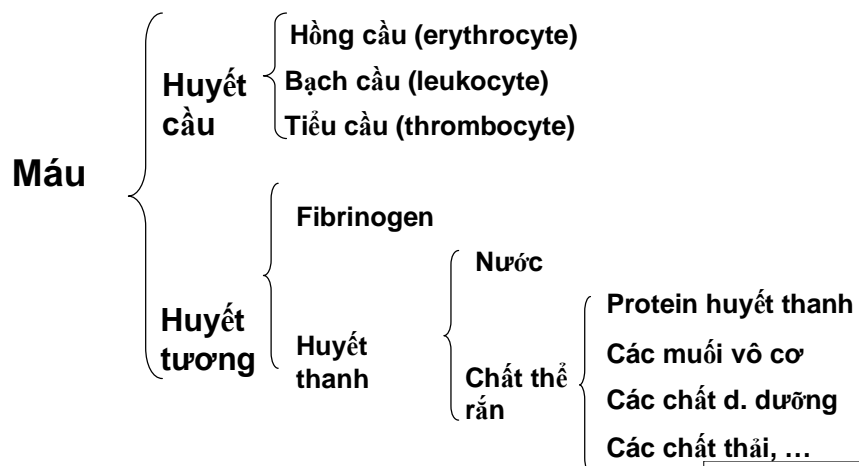
⤴ Ở cá, máu là một tổ chức lỏng, màu đỏ, vận chuyển trong hệ thống huyết quản (mao mạch) - hệ thống tuần hoàn kín

⤴ Ở giáp xác, một phần máu di chuyển trong mao mạch và một phần trộn lẫn với dịch ngoại bào (nên được gọi là dịch máu) - hệ thống tuần hoàn hở

## C.II MÁU

### ☞ Đại cương về máu

#### ❖ Khái niệm chung về máu





## C.II MÁU

### ☞ Đại cương về máu

#### ❖ Chức năng chủ yếu của máu

- ↗ Chức năng vận chuyển
- ↗ Chức năng điều hòa thể dịch
- ↗ Chức năng bảo vệ cơ thể

## C.II MÁU

### ☞ Đại cương về máu

#### ❖ Lượng máu

- ↗ Lượng máu trong cơ thể cá (2-3%) ít hơn so với máu của hũu nhũ (7,8%)
- ↗ Cá hoạt động nhanh nhẹn có lượng máu nhiều hơn cá ít hoạt động
- ↗ Thể tích máu gia tăng theo tuổi và sự phát triển tuyến sinh dục
- ↗ Cá đực có lượng máu nhiều hơn cá cái
- ↗ Cá có điều kiện sống tốt có lượng máu nhiều hơn cá có điều kiện sống kém

## C.II MÁU

### ☞ Tính chất lý hóa học của máu

#### ❖ *Trọng lượng riêng của máu*

↗ Trọng lượng riêng của máu cá (1,035) thấp hơn động vật hữu nhũ

#### ❖ *Độ nhớt (trị số nội ma sát)*

↗ Độ nhớt của máu cá (1,49-1,83) thấp hơn động vật hữu nhũ

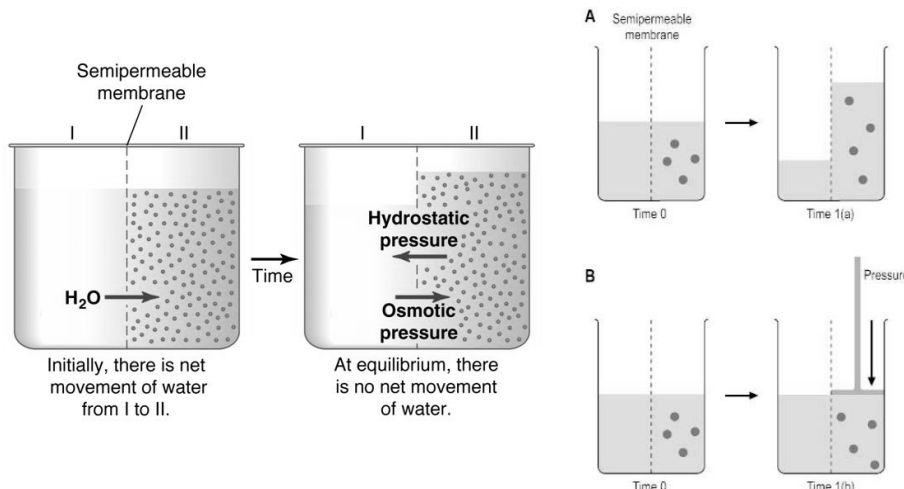
↗ Số lượng hồng cầu tăng làm tăng trị số nội ma sát

↗ Hàm lượng protein máu tăng làm tăng trị số nội ma sát

## C.II MÁU

### ☞ Tính chất lý hóa học của máu

#### ❖ *Nồng độ và áp suất thẩm thấu*



## C.II MÁU

### Tính chất lý hóa học của máu

#### ❖ *Nồng độ và áp suất thẩm thấu*

- ⤴ Cá sụn có NĐTT của máu cao hơn cá xương
- ⤴ Cá biển có NĐTT của máu cao hơn cá nước ngọt
- ⤴ Cá sụn và cá xương nước ngọt có NĐTT của máu cao hơn môi trường
- ⤴ Cá xương biển có NĐTT của máu thấp hơn môi trường

## C.II MÁU

### Tính chất lý hóa học của máu

#### ❖ *Nồng độ và áp suất thẩm thấu*

Nhóm cá	NĐTT của máu cá (°C)	Môi trường	NĐTT của môi trường (°C)
Cá xương nước ngọt	- 0,52 (300 mOsm/L)	Nước ngọt	- 0,02 ~ - 0,03 (5 ~ 10 mOsm/L)
Cá sụn nước ngọt	- 0,97 (550 mOsm/L)		
Cá xương biển	- 0,73 (400 mOsm/L)	Nước biển	-1,90 ~ - 2,30 (# 1000 mOsm/L)
Cá sụn biển	- 2,20 (1020 mOsm/L)		

#### ⤴ Sự thay đổi NĐTT của máu cá biến theo NĐTT của môi trường

NĐTT (°C)	Vịnh Kinki	Biển Baltic	Kategat	Groenland
Máu cá	- 0,665	- 0,719	- 0,730	- 0,787
Nước biển	- 1,090	- 1,300	- 1,600	- 1,900

## C.II MÁU

### ☞ Tính chất lý hóa học của máu

#### ❖ pH

- ⤴ pH của máu cá (7,52-7,71), ổn định nhờ các hệ đệm có trong máu
- ⤴ Các hệ đệm có trong máu cá bao gồm: hệ đệm bicarbonate, hệ đệm phosphate, hệ đệm protein
  - Hệ đệm bicarbonate:  $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{NaHCO}_3$
  - Hệ đệm phosphate:  $\text{NaH}_2\text{PO}_4/\text{Na}_2\text{HPO}_4$
  - Hệ đệm protein: HHb/KHb và  $\text{HHbO}_2/\text{KHbO}_2$
- ⤴ pH của máu cá xương nước ngọt thay đổi nhiều hơn cá xương biển

## C.II MÁU

### ☞ Thành phần hóa học của máu

#### ❖ Nước

- ⤴ Hàm lượng nước của máu cá xương ít hơn cá sụn
- ⤴ Hàm lượng nước của máu cá con nhiều hơn cá trưởng thành

## C.II MÁU

### ☞ Thành phần hóa học của máu

#### ❖ *Protein*

⤴ Các protein chính của máu cá:

- Fibrinogen
- Albumin
- Globulin

⤴ Hàm lượng protein của máu cá thấp hơn của người

⤴ Hàm lượng protein của máu cá thay đổi theo điều kiện dinh dưỡng, mùa vụ

## C.II MÁU

### ☞ Thành phần hóa học của máu

#### ❖ *Nitrogen phi protein (NPN)*

⤴ Thành phần NPN của máu cá bao gồm:

- Ammonia [ $\text{NH}_3$ ]: (< 0,1 mg/100 mL)
- Urea [ $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ ]: cá biển > cá nước ngọt
- TMAO (Trimethylamine oxide) [ $\text{N}(\text{CH}_3)_3\text{O}$ ]: cá biển > cá nước ngọt

⤴ Hàm lượng NPN của máu cá xương thấp hơn cá sụn

## C.II MÁU

### ☞ Thành phần hóa học của máu

#### ❖ *Glucid*

- ⤴ Hàm lượng đường của máu cá xương biển có liên quan đến tập tính vận động của cá
- ⤴ Hàm lượng đường của máu cá thay đổi theo trạng thái sinh lý, đực cái, sự phát triển tuyến sinh dục

## C.II MÁU

### ☞ Thành phần hóa học của máu

#### ❖ *Lipid*

- ⤴ Thường ở dạng kết hợp
- ⤴ Cholesterol của máu cá tăng khi tuyến sinh dục thoái hóa

#### ❖ *Muối vô cơ*

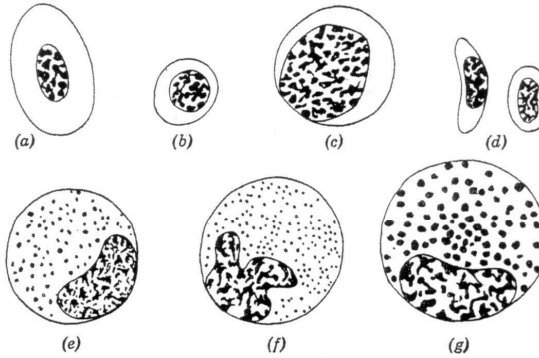
- ⤴ Thành phần và tỉ lệ của muối trong máu cá tương tự với nước biển  
( $\text{Na}^+ > \text{Ca}^{2+} > \text{Cl}^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{K}^+ > \text{Mg}^{2+}$ )
- ⤴ Thành phần và tỉ lệ của muối trong máu cá thay đổi theo giống loài, trạng thái sinh lý, đực cái, sự phát triển tuyến sinh dục



## C.II MÁU

### ☞ Các tế bào máu

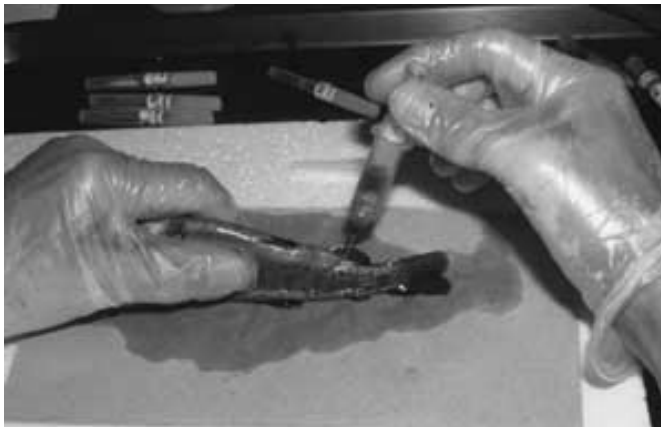
Các tế bào máu



Các tế bào máu của cá: (a) hồng cầu [erythrocyte]; (b) bạch cầu lymphocyte; (c) bạch cầu đơn nhân [monocyte]; (d) tiểu cầu [thrombocyte]; (e) bạch cầu ưa acid [acidophile]; (f) bạch cầu trung tính [neutrophile]; (g) bạch cầu ưa base [basophile]. (d) là của cá nhám; (a),(b),(c),(e),(f) và (g) là của cá chép

## C.II MÁU

### ☞ Các tế bào máu



## C.II MÁU

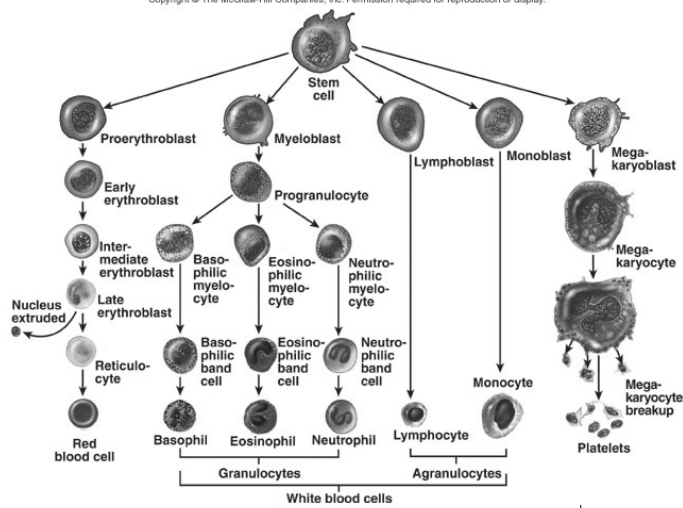
### ☞ Các tế bào máu



## C.II MÁU

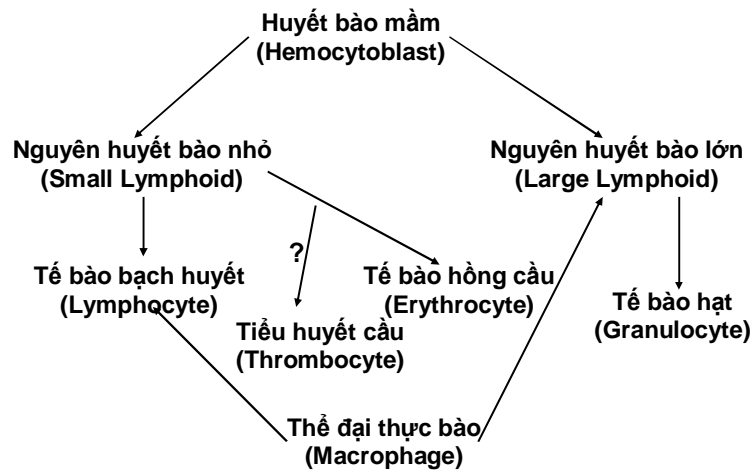
### ☞ Các tế bào máu

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



## C.II MÁU

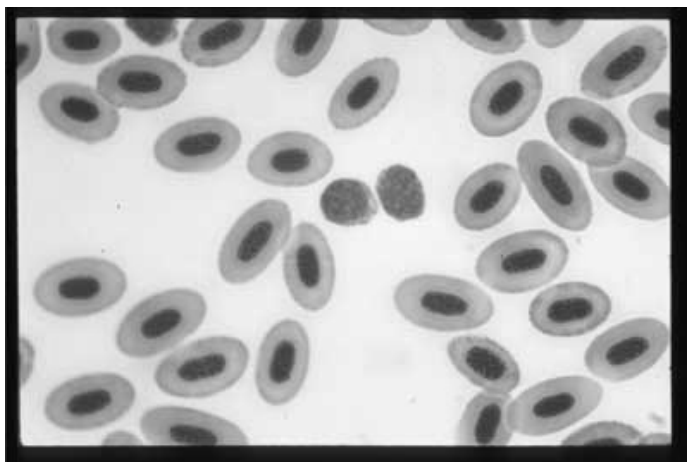
### ☞ Các tế bào máu



## C.II MÁU

### ☞ Các tế bào máu

#### ❖ Hồng cầu (Erythrocyte)



## C.II MÁU

### ☞ Các tế bào máu

#### ❖ Hồng cầu (*Erythrocyte*)

- ⤴ Kích thước HC thay đổi theo giống loài, tuổi cá
- ⤴ Số lượng HC thay đổi theo giống loài, tuổi cá, sự phát triển tuyến sinh dục, trạng thái sinh lý

Cá rainbow trout		
Giai đoạn	Kích thước HC (a/b)	Thể tích HC ( $\mu^3$ )
Cá ấu niên	0,74	280
Cá trưởng thành	0,67	475

## C.II MÁU

### ☞ Các tế bào máu

#### ❖ Hồng cầu (*Erythrocyte*)

- ⤴ Kích thước HC thay đổi theo giống loài, tuổi cá
- ⤴ Số lượng HC thay đổi theo giống loài, tuổi cá, sự phát triển tuyến sinh dục, trạng thái sinh lý

Cá chép ( <i>Cyprinus carpio</i> )		
Giai đoạn	Kích thước HC (a x b, $\mu$ )	Diện tích bề mặt HC ( $\mu^2$ )
Cá tuổi 2+	8,2 x 11,0	141,3
Cá tuổi 3+	8,8 x 12,3	169,9

## C.II MÁU

### ☞ Các tế bào máu

#### ❖ Hồng cầu (Erythrocyte)

- ⤴ Kích thước HC thay đổi theo giống loài, tuổi cá
- ⤴ Số lượng HC thay đổi theo giống loài, tuổi cá, sự phát triển tuyến sinh dục, trạng thái sinh lý

Loài cá	Số lượng ( $10^6$ HC/mm <sup>3</sup> )	Kích thước HC (axb, $\mu$ )	S bề mặt ( $\mu^2$ )
Mè trắng	2,31	7,1 x 12,9	143,78
Trắm cỏ	2,66	6,6 x 11,4	118,12
Chép	2,02	8,1 x 12,5	158,56
Rô phi	2,62	7,0 x 11,4	125,28
Tai tượng	2,89	7,5 x 11,0	129,52
Tra	2,83	7,9 x 11,4	131,46

## C.II MÁU

### ☞ Các tế bào máu

#### ❖ Hồng cầu (Erythrocyte)

- ⤴ Kích thước HC thay đổi theo giống loài, tuổi cá
- ⤴ Số lượng HC thay đổi theo giống loài, tuổi cá, sự phát triển tuyến sinh dục, trạng thái sinh lý

Loài cá	Cá đực ( $10^6$ HC/mm <sup>3</sup> )	Cá cái ( $10^6$ HC/mm <sup>3</sup> )
<i>Cyprinus carpio</i>	2,33	1,91
<i>Abramis brama</i>	2,19	1,72
<i>Tinca vulgaris</i>	2,61	2,24
<i>Lucio lucio perca</i>	2,18	1,78
<i>Salmo trutta</i>	1,99	1,85
<i>Rutilus rutilus</i>	2,14	1,97

## C.II MÁU

### ☞ Các tế bào máu

#### ❖ Hồng cầu (Erythrocyte)

- ⤴ Kích thước HC thay đổi theo giống loài, tuổi cá
- ⤴ Số lượng HC thay đổi theo giống loài, tuổi cá, sự phát triển tuyến sinh dục, trạng thái sinh lý

Cá chép ( <i>Cyprinus carpio</i> ) 1+				
Giai đoạn thành thực	III	IV	V	VI
Số lượng ( $10^6$ HC/mm <sup>3</sup> )	1,40	1,57	0,98	1,07

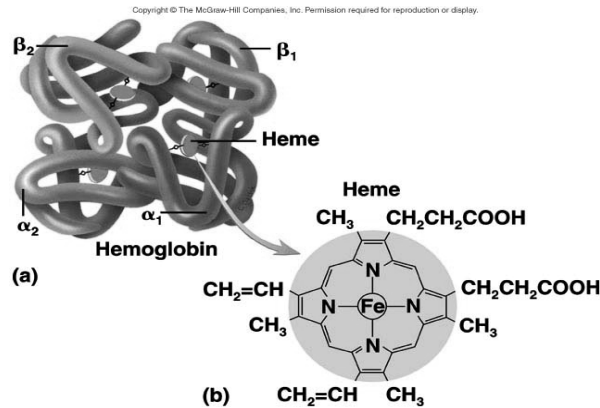
Cá chép giống	Số lượng ( $10^6$ HC/mm <sup>3</sup> )
Không cho ăn	1,09
Bón phân chuồng	1,26
Ăn thêm đậu nành	1,41

## C.II MÁU

### ☞ Các tế bào máu

#### ❖ Hồng cầu (Erythrocyte)

- ⤴ Chức năng HC: vận chuyển oxygen và CO<sub>2</sub>
- **Hemoglobin (Hb)**



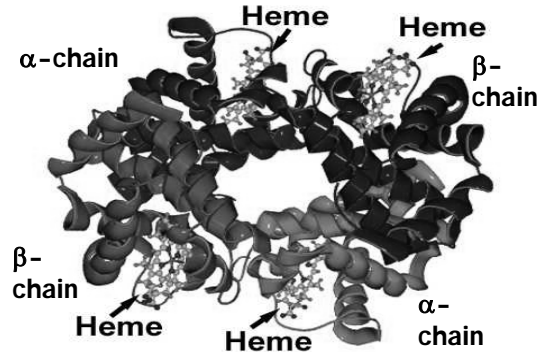
## C.II MÁU

### ☞ Các tế bào máu

#### ❖ Hồng cầu (Erythrocyte)

⤴ Chức năng HC: vận chuyển oxygen và CO<sub>2</sub>

#### ➤ Hemoglobin (Hb)



Total carrying capacity = 4 O<sub>2</sub>

## C.II MÁU

### ☞ Các tế bào máu

#### ➤ Hemoglobin (Hb)

⤴ Hàm lượng Hb của máu cá xương biển có liên quan đến tập tính vận động của cá

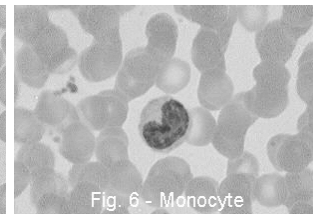
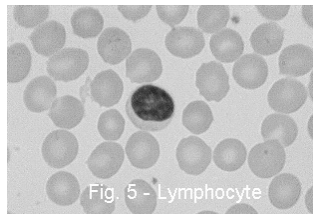
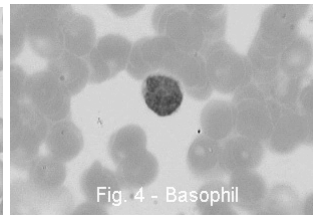
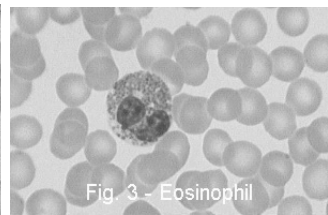
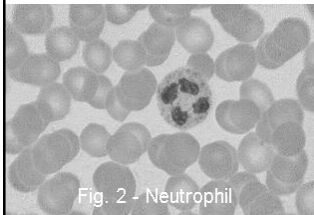
⤴ Hàm lượng Hb của máu cá thay đổi theo giống loài, tuổi cá, trạng thái sinh lý, đực cái, sự phát triển tuyến sinh dục

Loài cá	Cá đực (%)	Cá cái (%)
<i>Abramis brama</i>	60,1	42,5
<i>Tinka tinka</i>	63,0	44,0
<i>Salmo trutta fario</i>	55,4	41,4
<i>Salmo salar</i>	76,0	60,0
<i>Coregonus lavaretus</i>	61,5	53,0
<i>Lucio lucio perca</i>	43,5	34,0

## C.II MÁU

### ☞ Các tế bào máu

#### ❖ Bạch cầu (Leucocyte)

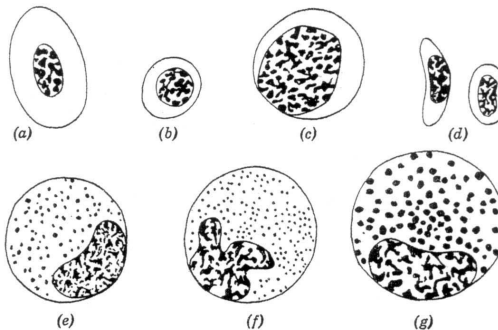


## C.II MÁU

### ☞ Các tế bào máu

#### ❖ Bạch cầu (Leucocyte)

Các tế bào máu



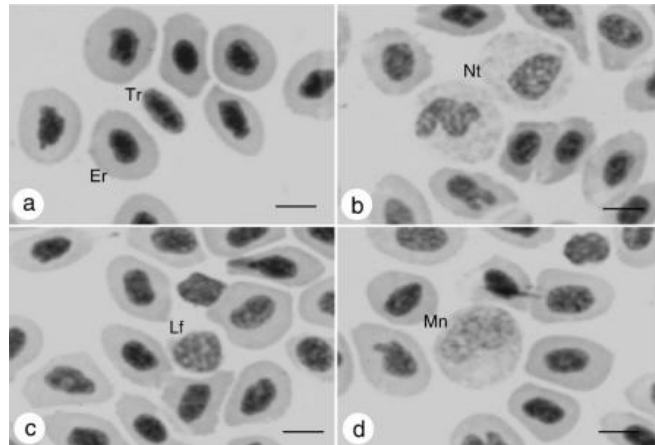
Các tế bào máu của cá: (a) hồng cầu [erythrocyte]; (b) bạch cầu lymphocyte; (c) bạch cầu đơn nhân [monocyte]; (d) tiểu cầu [thrombocyte]; (e) bạch cầu ưa acid [acidophile]; (f) bạch cầu trung tính [neutrophile]; (g) bạch cầu ưa base [basophile]. (d) là của cá nhám; (a),(b),(c),(e),(f) và (g) là của cá chép



## C.II MÁU

### ☞ Các tế bào máu

#### ❖ Bạch cầu (Leucocyte)



## C.II MÁU

### ☞ Các tế bào máu

#### ❖ Bạch cầu (Leucocyte)

- ⤴ Ở cá có cả hai loại bạch cầu không hạt và có hạt, BC có hạt thường rất hiếm
- ⤴ BC không hạt phổ biến ở cá là lymphocyte
- ⤴ Có nhiều yếu tố làm thay đổi số lượng và công thức BC
- ⤴ Chức năng BC: bảo vệ cơ thể

## C.II MÁU

### ☞ Các tế bào máu

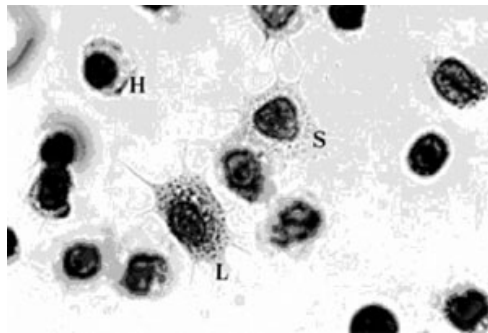
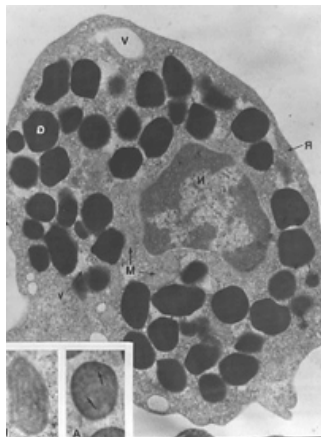
#### ❖ Bạch cầu (Leucocyte)

- ⤴ Số lượng BC thay đổi theo giống loài, tuổi cá
- ⤴ Cá bệnh có số lượng bạch cầu tăng
- ⤴ Số lượng BC gia tăng theo sự thành thục TSD
  - Cá hồi cái có TSD giai đoạn II:  $16 \times 10^3$  BC/mm<sup>3</sup>
  - Cá hồi cái có TSD giai đoạn III:  $54 \times 10^3$  BC/mm<sup>3</sup>
- ⤴ Ngâm cá rô đồng trong acid arsenic 0,5 g/L
  - monocyte tăng
  - lymphocyte giảm

## C.II MÁU

### ☞ Các tế bào máu

#### ❖ Giáp xác



## C.II MÁU

### ☞ Chức năng miễn dịch ở cá

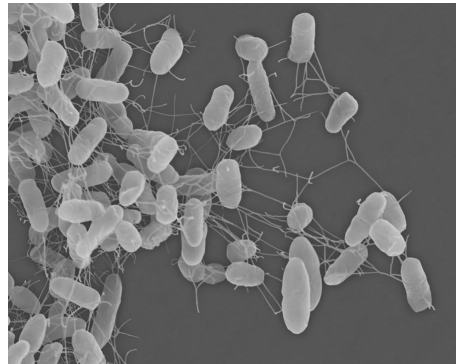
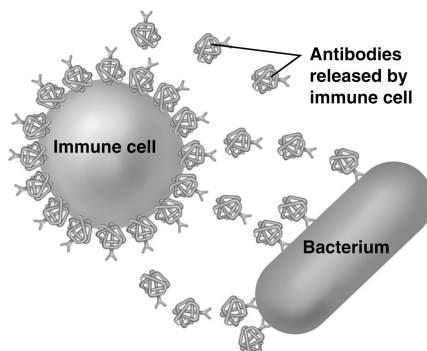
#### ❖ Tạo kháng thể (antibody)

- ⤴ Kháng thể được tạo ra trong lymphocyte có khả năng trung hòa protein ngoại lai, trung hòa khả năng gây độc của vi trùng để sau đó được tiêu hóa bởi tế bào thực bào
- ⤴ Kháng thể có khả năng kết dính các vi trùng và các thể lạ
- ⤴ Kháng thể cùng với thể bổ sung có thể tạo ra sự phân hủy các tế bào vi khuẩn
- ⤴ Sự co mạch và sự đông máu nơi viêm nhiễm ngăn chặn sự khuếch tán của các tác nhân gây bệnh để sau đó được tiêu hóa bởi tế bào thực bào

## C.II MÁU

### ☞ Chức năng miễn dịch ở cá

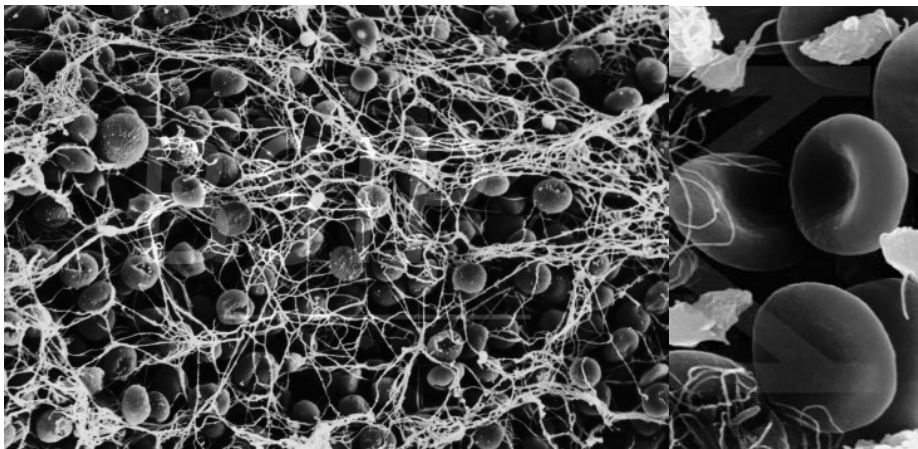
#### ❖ Tạo kháng thể (antibody)



© 2007 Thomson Higher Education

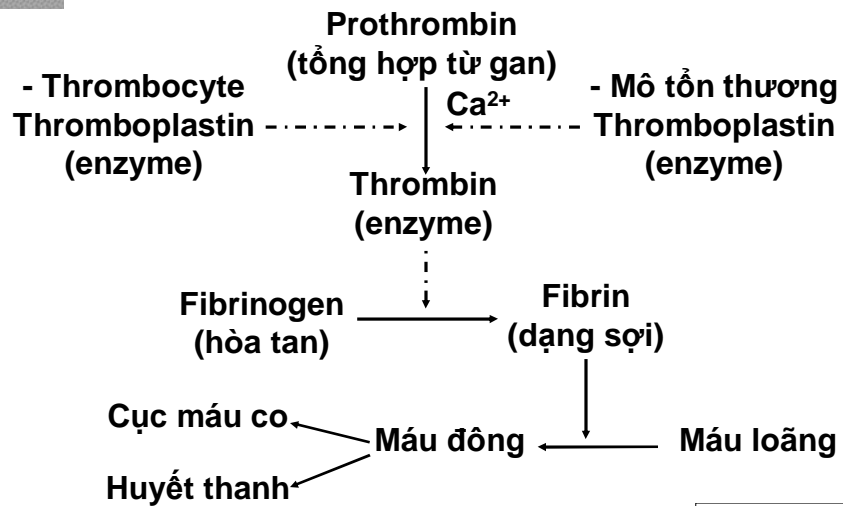
## C.II MÁU

### ☞ Cơ chế đông máu



## C.II MÁU

### ☞ Cơ chế đông máu



## C.II MÁU

### ☞ Cơ chế đông máu

---

- ⤴ Thời gian đông máu ở cá (20-30 giây), nhanh hơn ở người (7-8 phút)
  - ⤴ Tình trạng stress làm giảm thời gian và tăng cường độ đông máu; ở cá thời gian đông máu giảm 3-5 lần trong khi ở người là 30%
  - ⤴ Thrombocyte ở cá có nhân, tuổi thọ dài hơn, và có thể tái sử dụng
-