

DOI:10.22144/ctujos.2025.198

ĐẶC ĐIỂM HÌNH THÁI TẾ BÀO MÁU NGOẠI VI CỦA CÁ CHỐT CHUỘT *Pseudomystus siamensis* (REGAN, 1913)

Trần Thị Anh Thu^{1*}, Lê Phước Lâm¹, Trần Chí Bảo¹, Nguyễn Thị Thúy Hằng¹, Lâm Hải Đăng¹ và Nguyễn Trọng Hồng Phúc²

¹Trường Sư phạm, Trường Đại học Cần Thơ, Việt Nam

²Trường Đại học Y Dược Cần Thơ, Việt Nam

*Tác giả liên hệ (Corresponding author): ttathu@ctu.edu.vn

Thông tin chung (Article Information)

Nhận bài (Received): 16/04/2025

Sửa bài (Revised): 19/05/2025

Duyệt đăng (Accepted): 27/08/2025

Title: Preliminary data on the morphological characteristics of peripheral blood cells in the bumblebee catfish *Pseudomystus siamensis* (Regan, 1913)

Author: Tran Thi Anh Thu^{1*}, Le Phuoc Lam¹, Tran Chi Bao¹, Nguyen Thi Thuy Hang¹, Lam Hai Dang¹ and Nguyen Trong Hong Phuc²

Affiliation(s): ¹College of Education, Can Tho University, Viet Nam; ²Can Tho University of Medicine and Pharmacy, Viet Nam

TÓM TẮT

Cá chốt chuột *Pseudomystus siamensis* là loài cá nước ngọt có giá trị kinh tế cao ở đồng bằng sông Cửu Long. Hiện nay, loài này bị khai thác quá mức dẫn đến suy giảm số lượng trong tự nhiên. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm tìm hiểu đặc điểm hình thái tế bào máu ngoại vi của cá chốt chuột làm cơ sở huyết học cho việc đánh giá tình trạng sức khỏe của loài trong chăn nuôi. Cá được mua từ các bè nuôi ở Cồn Sơn, Cần Thơ; lấy máu tĩnh mạch đuôi và nhuộm bằng Giemsa. Kết quả ghi nhận máu ngoại vi của cá chốt chuột gồm hồng cầu hình bầu dục, nhân dạng oval điển hình; tiểu cầu hình thoi có nhân tròn hoặc oval; nhân của bạch cầu đơn nhân hình hạt đậu với các hạt không bào trong tế bào chất; Lympho bào có nhân hình bầu dục, màng tế bào kéo dài thành chân giả; nhân bạch cầu trung tính lớn, hình móng ngựa; bạch cầu ưa acid hình cầu, nhân dạng hình que phân thùy. Bạch cầu ưa kiềm rất ít, hình cầu, nhân to hình bầu dục hoặc hình que phân thùy.

Từ khóa: Bạch cầu, cá chốt chuột, *Pseudomystus siamensis*, tế bào máu ngoại vi

ABSTRACT

The Asian bumblebee catfish (*Pseudomystus siamensis*) is a freshwater fish species of high economic value in the Mekong Delta. However, it is being overfished that is leading to a decline in natural resources. The purpose of this study is to investigate the morphological characteristics of peripheral blood cells of the Asian bumblebee catfish, contributing to the database for research, aquaculture, and monitoring the health status of this species. Fish purchased from floating farms in Con Son, Can Tho city. Blood samples were collected from the caudal vein and stained with Giemsa. The results showed that the peripheral blood of *P. siamensis* included oval-shaped erythrocytes with a typical oval nucleus; spindle-shaped thrombocytes with a round or oval nucleus; monocytes with a kidney-shaped nucleus and vacuoles in the cytoplasm; lymphocytes with an oval nucleus and cell membrane extending into pseudopods; neutrophils with a large horseshoe-shaped nucleus; spherical eosinophils, segmented, rod-shaped nucleus. Basophils were very few, spherical, with large oval or segmented, rod-shaped nucleus.

Keywords: Asian bumblebee catfish, leukocytes, peripheral blood cell, *Pseudomystus siamensis*

1. GIỚI THIỆU

Cá chột chuột (*Pseudomystus siamensis*) là loài cá nước ngọt nhiệt đới, kích thước tối đa có thể đạt đến 15 cm (Moravec & Yooyen, 2011). Chúng phân bố ở nhiều nước thuộc lưu vực sông Mekong như Lào, Campuchia, Thái Lan và đồng bằng sông Cửu Long, Việt Nam (Vo et al., 2018a). Đây là loài cá có giá trị kinh tế cao, được khai thác để làm thực phẩm. Ngoài ra, chúng còn được nuôi làm cảnh bởi vẻ ngoài độc đáo, bắt mắt. Theo Vo et al. (2020) việc khai thác quá mức đã góp phần làm suy giảm nguồn lợi loài cá này trong tự nhiên. Hiện loài này đang được người dân nuôi bè ở khu vực Cồn Sơn, một cù lao nằm giữa lòng sông Hậu, thuộc địa phận thành phố Cần Thơ, được phù sa bồi đắp, nguồn nước dồi dào, khí hậu nhiệt đới mát mẻ quanh năm, thuận lợi cho việc phát triển nuôi trồng thủy sản (Trinh and Tran, 2021).

Các thông số huyết học như thành phần tế bào máu; hình thái, kích thước nhân và tế bào máu được dùng để đánh giá tình trạng sức khỏe của cá cũng như khả năng thích nghi của cá với môi trường sống (Megarani et al., 2020). Các thông số trên cũng có thể phản ánh điều kiện môi trường sống và những tác động của các yếu tố, bao gồm ngoại sinh lẫn nội sinh lên đời sống của cá (Do, 2024). Bên cạnh đó, các thông số huyết học này còn góp phần trong việc so sánh, định loại các loài cá trong nuôi trồng thủy sản (Kaur et al., 2019).

Tương tự với các nhóm động vật có xương sống khác, tế bào máu ở cá gồm hồng cầu, bạch cầu và tiểu cầu (Catton, 1951); chúng giữ vai trò quan trọng trong đời sống của cá như vận chuyển khí, miễn dịch và đông máu (Claver & Quaglia, 2009).

Hồng cầu trưởng thành của cá xương có hình dạng và cấu trúc tương tự các nhóm động vật có xương sống khác (trừ lớp thú). Tế bào hồng cầu có hình bầu dục đến elip với tế bào chất nhạt màu, ưa eosin và có một nhân ở trung tâm, ưa kiềm, bắt màu đậm. Hồng cầu chưa trưởng thành có dạng tròn với tế bào chất màu xanh lam với phần nhân to hơn (Clauss et al., 2008). Hồng cầu cá chịu trách nhiệm trong việc vận chuyển oxy, CO₂ trong máu (Thomas & Egée, 1998). Bên cạnh đó, ở một số loài cá, hồng cầu còn đảm nhận chức năng miễn dịch của cá đối với một số tác nhân như virus (Meyers et al., 2019; Ortega-Villaizán et al., 2022).

Bạch cầu của cá thường thay đổi theo loài, thế nên ban đầu thường khó có thể xác định chính xác các dạng bạch cầu của loài. Giống như các nhóm động vật khác, bạch cầu ở cá gồm các loại là bạch

cầu lympho, bạch cầu đơn nhân, bạch cầu trung tính, bạch cầu ưa acid (bạch cầu ái toan) và bạch cầu ưa kiềm, tuy nhiên, bạch cầu ưa kiềm tương đối hiếm ở các loài cá xương (Tavares-Dias, 2006; Aliko, 2008; Clauss et al., 2008). Bạch cầu của cá là các tế bào máu đa hình và đa chức năng thực hiện một số chức năng sinh lý và miễn dịch. Chúng tham gia bảo vệ cơ thể khỏi các chất lạ, đảm bảo sự thích nghi của cá với các yếu tố sinh học và phi sinh học, đáp ứng khả năng miễn dịch với ký sinh trùng (Gordeev et al., 2017). Lympho bào và bạch cầu hạt trong máu cá tăng cao khi cá sống trong môi trường chất lượng nước kém và có lượng vi khuẩn cao (Clauss et al., 2008), bạch cầu trung tính góp phần vào việc đối phó với căng thẳng trong khi bạch cầu ưa acid có nhiệm vụ chống lại các tác nhân gây nhiễm trùng (Kaur et al., 2019).

Trái ngược với động vật có vú, tiểu cầu của cá có nhân và đóng vai trò miễn dịch (thực bào) và đông máu (Kaur et al., 2019). Chúng là các tế bào nhỏ, hình thái đa dạng: hình trứng, hình thuôn dài hoặc hình thoi với tế bào chất trong suốt và nhân ưa kiềm, bắt màu đậm (Sardar et al., 2000) với kích thước đa dạng (Shepro et al., 1966). Ở cá, quá trình đông máu thường diễn ra trong 5 phút, tuy nhiên khi hàm lượng glucocorticoid cao hay thiếu vitamin K sẽ làm giảm tiểu cầu, kéo dài thời gian đông máu, ảnh hưởng lớn đến sức sống của cá (Clauss et al., 2008).

Đã có những nghiên cứu về thành phần, hình thái tế bào máu của các nhóm cá xương nói chung và nhóm cá da trơn nói riêng được tiến hành ở Việt Nam và trên thế giới như nghiên cứu của Tavares-Dias and Barcellos (2005) về thành phần tế bào máu ngoại vi của cá trê *Hoplosternum littorale*, nghiên cứu của Bianchi et al. (2014) về huyết học của cá trê *Sorubim lima*; Kelly and Gibson-Kueh (2015) về thành phần huyết học của 6 loài cá da trơn bản địa ở Úc, nghiên cứu của Nguyen et al. (2017) về huyết học của cá nạng đào *Chaetodon auriga*, Kaur et al. (2019) về hình thái tế bào của 8 loài cá nước ngọt thuộc nhóm cá chép và cá trê, nghiên cứu của Megarani et al. (2020) về so sánh hình thái tế bào máu 3 loài cá (*Diano rerio*, *Ciprinus carpio carpio* và *Oreochromis niloticus*), nghiên cứu của Do et al. (2021) về hình thái hồng cầu của một số loài cá ở Nha Trang hay nghiên cứu của Wang et al. (2021) về thành phần máu ngoại vi của cá lóc *Ophiocephalus argus*. Kết quả các nghiên cứu trên nêu rõ sự khác biệt giữa hình thái các nhóm tế bào máu ở các loài cá khác nhau, cung cấp thông tin huyết học trong việc định loại cá.

Hiện nay, đã có những nghiên cứu về khả năng chịu đựng của cá chột chuột *P. siamensis* đối với các yếu tố môi trường như nghiên cứu của Vo et al. (2019) về xác định khả năng chịu đựng các yếu tố môi trường (nhiệt độ, pH và oxy hòa tan) hay nghiên cứu của Vo et al., (2019a, 2019b) về ảnh hưởng của pH lên các chỉ tiêu sinh lý của cá. Tuy nhiên, vẫn chưa có nghiên cứu nào được thực hiện nhằm tìm hiểu về thành phần huyết học của loài cá này. Vì vậy, mục tiêu của đề tài là tập trung vào việc nghiên cứu thành phần tế bào máu của cá chột chuột làm cơ sở dữ liệu trong việc đánh giá, theo dõi bệnh tật và tình trạng sức khỏe của loài cá chột chuột *P. siamensis*.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguồn cá

Cá chột chuột *P. siamensis* trưởng thành, khỏe mạnh được thu mua vào tháng 12/2024 từ bè chặn nuôi ven sông Hậu của người dân ở khu vực Cồn Sơn, thành phố Cần Thơ.

Cá được nuôi thuần dưỡng một tuần trong bể nuôi chứa 100L nước và sục khí oxy liên tục, nhiệt độ nước dao động từ 28,5 đến 29 °C, pH khoảng 7,3 đến 7,5. Cá được cho ăn thức ăn chăn nuôi 2 lần/ngày theo nhu cầu của cá.

Để tiến hành thu mẫu máu, 30 cá thể đã được chọn, có kích thước khoảng 13 - 15cm (trọng lượng dao động từ 18 đến 30g), cột sống thẳng, không cong vẹo; các cơ quan trên cơ thể bình thường,

không bị tổn thương; màu sắc da bình thường với các vân ngang trên cơ thể biến thiên từ xám nâu, đen đến vàng nhạt; cá bơi khỏe, linh hoạt, ăn tốt. Không chọn những cá thể trên da có các đốm trắng, xuất huyết hoặc mang trắng để đảm bảo mẫu cá không mang mầm bệnh.

2.2. Phương pháp thu mẫu máu cá

Cá được lấy máu tĩnh mạch đuôi bằng xilanh 1ml có chứa chất chống đông Heparin (Vaxcel Heparin Sodium Injection, nồng độ 5000 IU/ml). Sau đó, máu ngoại vi được phết lên lame kính để thực hiện tiêu bản tạm thời với 3 tiêu bản/cá thể.

2.3. Phương pháp thực hiện tiêu bản và định loại tế bào máu

Mẫu máu được cố định lên lame bằng dung dịch Methanol trước khi nhuộm Giemsa 10% (được pha trong dung dịch đệm pH 7.0) trong thời gian 40 phút. Mẫu được rửa qua nước cất, để mẫu khô tự nhiên (Megarani et al., 2020). Hình ảnh tế bào máu được quan sát và lưu chụp dưới kính hiển vi Olympus CX41, vật kính 100X; đo kích thước bằng phần mềm ImageView. Tài liệu định loại tế bào máu theo Kelly and Gibson-Kueh (2015), Aliko (2008) và Tavares-Dias and Barcellos (2005).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Kết quả về đặc điểm hình thái các loại tế bào máu ngoại vi của cá chột chuột *P. siamensis* được trình bày chi tiết qua Bảng 1.

Bảng 1. Hình thái các loại tế bào máu ngoại vi của cá chột chuột *P. siamensis*

Loại tế bào	Kích thước (TB ± SD) (µm)		Tế bào	Đặc điểm hình thái	
	Tế bào (Dài – rộng)	Nhân (Dài – rộng)		Nhân	Tế bào chất
Hồng cầu	9,11 ± 0,825 6,66 ± 0,744	4,22 ± 0,503 3,04 ± 0,473	Hình bầu dục	Nhân ở trung tâm, hình oval, đặc, bắt màu tím đậm	Ưa acid, bắt màu nhạt, bao quanh nhân
Bạch cầu đơn nhân	10,32 ± 1,52 9,23 ± 1,213	6,29 ± 1,34 4,39 ± 0,881	Hình tròn	Nhân lệch tâm, hình hạt đậu.	Bắt màu tím xanh, có các không bào trong suốt
Bạch cầu lympho	7,19 ± 1,041 6,28 ± 1,029	5,32 ± 0,719 4,45 ± 0,753	Hình tròn	Nhân bầu dục, to, chiếm gần hết tế bào, đậm đặc, bắt màu tím đậm.	Lớp màng nguyên sinh chất mỏng bao quanh nhân, có nhiều chân giả, ưa kiềm, bắt màu từ xanh đến tím.
Bạch cầu trung tính	9,72 ± 1,013 8,88 ± 1,02	6,38 ± 1,11 4,27 ± 0,874	Hình tròn	Nhân to, lệch tâm, hình móng ngựa, bắt màu đậm.	Tế bào chất có các hạt mịn, bắt màu tím xanh.

Loại tế bào	Kích thước (TB ± SD) (µm)		Tế bào	Đặc điểm hình thái	
	Tế bào (Dài – rộng)	Nhân (Dài – rộng)		Nhân	Tế bào chất
Bạch cầu ura acid	9,91 ± 1,233 9,16 ± 1,37	6,38 ± 1,381 3,35 ± 0,66	Hình tròn	Nhân lớn, nằm giữa tế bào, hình mắt kính hoặc hạt đậu, bắt màu đậm.	Chứa các hạt ura acid, bắt màu hồng đỏ.
Bạch cầu ura kiềm	7,76 ± 0,762 6,86 ± 0,708	5,57 ± 0,687 3,88 ± 0,874	Hình tròn	Nhân lệch tâm hoặc nằm sát màng tế bào, hình mắt kính, bắt màu tím đậm, khó quan sát.	Có các hạt ura kiềm, bắt màu xanh đậm.
Tiểu cầu	12,86 ± 1,34 6,14 ± 0,596	4,63 ± 0,813 3,13 ± 0,329	Hình thoi, có 2 đầu nhọn dài	Hình tròn hoặc oval, bắt màu tím đậm	Lớp màng nguyên sinh chất mỏng, bao quanh nhân

Hồng cầu là tế bào chiếm lượng lớn trong máu, có kích thước khoảng $9,11 \times 6,66 \mu\text{m}$, dễ dàng nhận diện với các đặc điểm: hình bầu dục, tế bào chất dồi dào, hơi ura acid, bắt màu nhạt bao quanh nhân. Nhân của hồng cầu có hình oval, nằm ở trung tâm tế bào, bắt màu tím đậm. Theo Witeska (2013), kích thước hồng cầu của cá biến thiên lớn, dao động khoảng $8,8 - 17,1 \times 6,9 - 12,9 \mu\text{m}$, các giá trị này tùy thuộc vào loài, giới tính và tuổi của cá. Một số trường hợp, có thể quan sát thấy một vài tế bào hồng cầu chưa trưởng thành trong máu cá. Những tế bào này có hình tròn với nhân to hơn tế bào hồng cầu trưởng thành. Ngoài ra, số ít hồng cầu có trạng thái nhân dị hình cũng được ghi nhận, điều này có thể do cá đáp ứng lại các yếu tố bất thường của môi trường sống.

Bạch cầu đơn nhân là những tế bào có kích thước lớn nhất, khoảng $10,32 \times 9,23$, với nhân hình bầu dục hoặc hình hạt đậu, bắt màu tím đậm, lệch tâm. Bên trong tế bào chất có thể chứa các hạt không bào trong suốt. Tế bào chất hơi ura kiềm nên có màu tím xanh.

Bạch cầu lympho là tế bào bạch cầu có kích thước nhỏ nhất so với các nhóm còn lại (khoảng $7,19 \times 6,28 \mu\text{m}$). Chúng là những tế bào có nhân to, hình bầu dục, chiếm gần hết tế bào chất bên trong và bắt màu tím đậm. Tế bào chất chỉ là một lớp mỏng bao bọc bên ngoài, bắt màu tím xanh. Một số bạch cầu có bề mặt trơn nhẵn trong khi số khác có các chân giả do màng tế bào kéo dài tạo thành.

Bạch cầu trung tính có kích thước khoảng $9,72 \times 8,88 \mu\text{m}$ với nhân nằm hơi lệch tâm, hình móng ngựa và bắt màu tím đậm. Tế bào chất chứa các hạt mịn, bắt màu tím.

Bạch cầu ura acid là những tế bào có kích thước lớn hơn bạch cầu trung tính (khoảng $9,91 \times 9,16 \mu\text{m}$), dạng hình cầu. Tế bào chất chứa nhiều hạt ura

acid nên bắt màu hồng đỏ đặc trưng. Có thể quan sát rõ hình thái của nhân với nhân to, đậm đặc, hình hạt đậu hoặc có dạng 2 thùy và bắt màu tím đậm với phẩm nhuộm.

Bạch cầu ura kiềm được phát hiện tương đối ít trong các tiêu bản máu cá. Chúng là những tế bào hình cầu với tế bào chất bắt màu xanh đậm do chứa các hạt ura kiềm. Nhân to, hình bầu dục hoặc mắt kính, bắt màu tím tuy nhiên khó quan sát thấy rõ do tế bào chất bắt màu đậm che khuất. Kích thước của bạch cầu ura kiềm nhỏ hơn bạch cầu trung tính, khoảng $7,76 \times 6,86 \mu\text{m}$.

Tiểu cầu là những tế bào nhỏ, đa số có hình thoi, với 2 đầu nhọn được kéo dài, thoát nhìn qua có thể khó phân biệt so với hồng cầu. Điểm khác với hồng cầu là nhân to, hình elip, ura kiềm và bắt màu tím đậm đặc với tế bào chất là một lớp mỏng bao quanh nhân tế bào. Tiểu cầu của cá chột chuột có kích thước khoảng $12,86 \times 6,14 \mu\text{m}$. Theo Sardar et al. (2000), kích thước của tiểu cầu ở cá tùy thuộc vào hình dạng của tế bào, trung bình là $4 - 5 \times 6 - 8 \mu\text{m}$ ở tiểu cầu hình oval và đường kính $3 - 4 \mu\text{m}$ nếu là hình tròn. Theo Shepro et al. (1966), một số tiểu cầu có thể đạt hơn $10 \mu\text{m}$ chiều dài.

Hồng cầu của cá chột chuột có hình bầu dục, với nhân màu tím đậm và tế bào chất hơi ura acid, điều này tương đồng với nghiên cứu của Kelly and Gibson-Kueh (2015) trên 6 loài cá da trơn khác. Theo Sardar et al. (2000), các tế bào hồng cầu chưa trưởng thành được gọi là hồng cầu lưới. Các tế bào này tương tự như tế bào hồng cầu trưởng thành nhưng có nhân lớn hơn, tế bào chất bắt màu xanh nhạt với phẩm nhuộm Giemsa.

Theo Catton (1951), bạch cầu có hạt ở cá xương có kích thước dao động từ $9 - 12 \mu\text{m}$. và kích thước của bạch cầu Lympho là từ $5 - 10 \mu\text{m}$. Kết quả trên

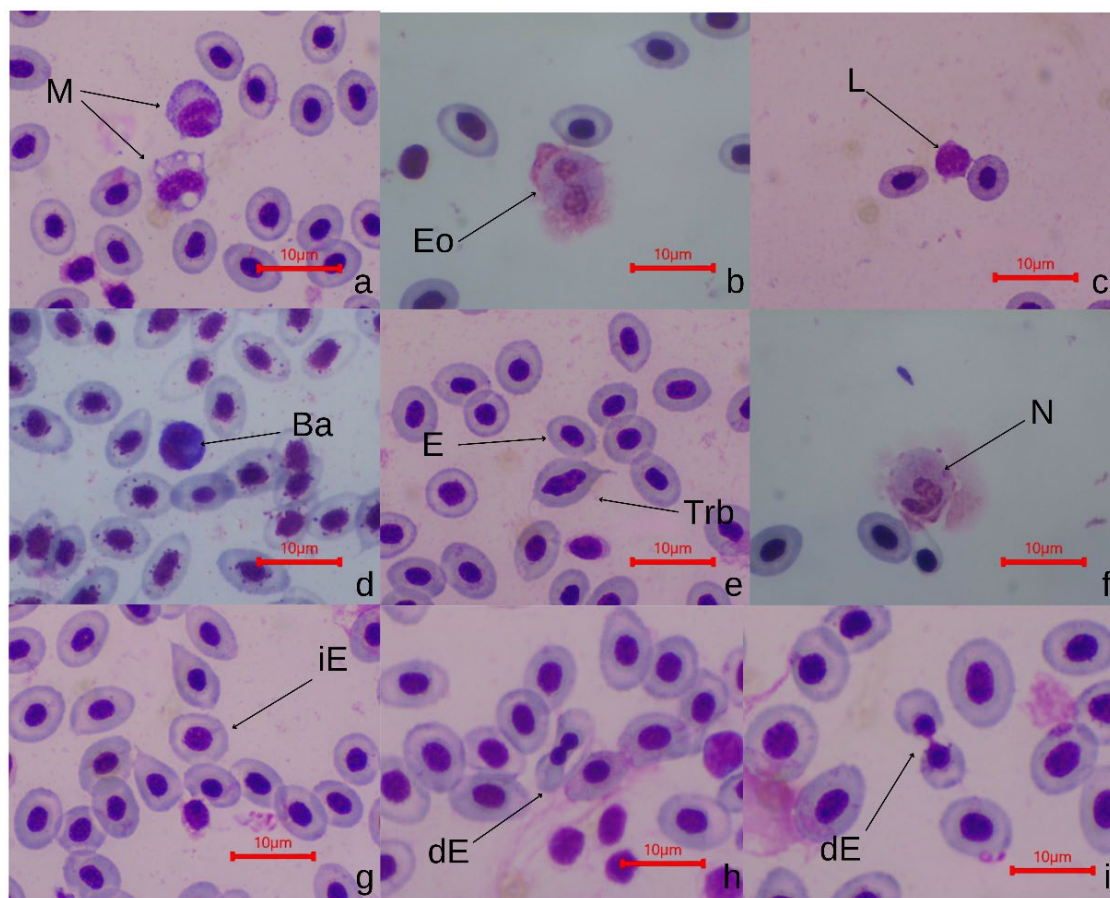
cho thấy kích thước của tế bào bạch cầu ở cá chột chuột tương đồng với đa số các loài cá xương khác.

Kết quả nghiên cứu của Sardar et al. (2000) trên cá cá trê *Clarias batrachus* cho thấy, bạch cầu Lympho và bạch cầu đơn nhân của cá chột chuột có kích thước nhỏ hơn so với loài này. Tuy nhiên tiểu cầu của cá chột chuột lại có kích thước lớn hơn *C. batrachus*. Kết quả nghiên cứu trên cũng cho thấy, ở *C. batrachus* không có bạch cầu ưa acid và ưa kiềm, tiểu cầu có dạng hình tròn, bầu dục và dài, hình thái khác biệt so với cá chột chuột.

Bạch cầu trung tính và bạch cầu ưa acid của cá chột chuột có kích thước nhỏ hơn so với các loài cá khác như cá lóc *O. argus* (Wang et al., 2021), cá chép *C. carpio carpio* hay cá rô phi *Or. niloticus* (Megarani et al., 2020). Tuy nhiên bạch cầu Lympho

của cá chột chuột lại có kích thước lớn hơn so với các loài cá này.

Kết quả khảo sát tế bào máu ngoại vi của cá chột chuột *P. siamensis* ghi nhận sự hiện diện đầy đủ thành phần tế bào máu gồm hồng cầu, các loại bạch cầu có hạt (bạch cầu trung tính, bạch cầu ưa acid và bạch cầu ưa kiềm); bạch cầu không hạt (bạch cầu đơn nhân, Lympho bào) và tiểu cầu. Sự hiện diện của bạch cầu ưa kiềm và bạch cầu ưa acid có sự khác biệt ở các nhóm cá. Theo Tavares-Dias (2006), bạch cầu ưa kiềm chỉ được ghi nhận ở 5 trong 121 loài cá nước mặn và 14 trong số 20 loài cá nước ngọt. Kết quả nghiên cứu của Kelly and Gibson-Kueh (2015) trên 6 loài cá da trơn ở Úc cho thấy có 5/6 loài không ghi nhận được sự có mặt của bạch cầu ưa acid và 4/6 loài thiếu hụt bạch cầu ưa kiềm, trong đó, có 3 loài thiếu hụt cả 2 loại bạch cầu này.



Hình 1. Các loại tế bào máu cá chột chuột (Vật kính 100X, nhuộm Giemsa)

Ghi chú: E: hồng cầu, M: bạch cầu đơn nhân (a), N: bạch cầu trung tính (f), L: tế bào Lympho (c), Eo: bạch cầu ưa acid (b), Ba: bạch cầu ưa kiềm (d), Trb: tiểu cầu (e), iE: hồng cầu chưa trưởng thành (g), dE: hồng cầu dị dạng (h, i).

Hình thái tế bào máu của cá chột chuột có sự sai khác riêng biệt so với một số loài cá da trơn khác,

(được thể hiện qua Bảng 2). Tiểu cầu cá chột chuột chỉ ghi nhận được dạng hình thoi trong khi tiểu cầu

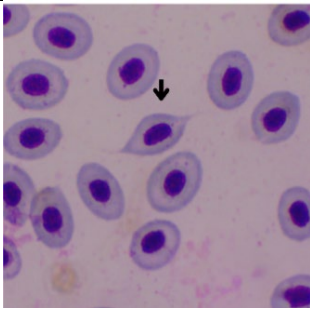
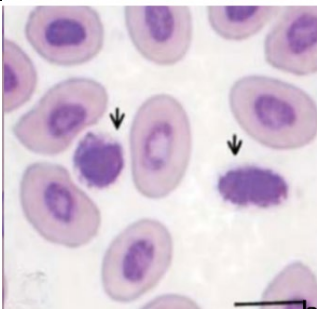
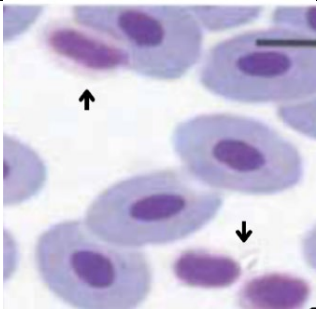
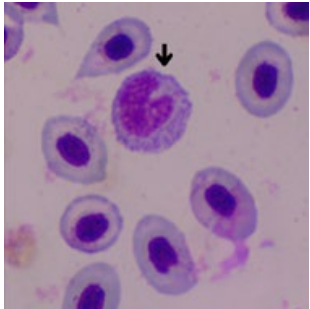
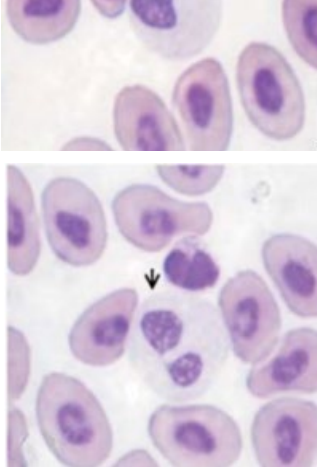
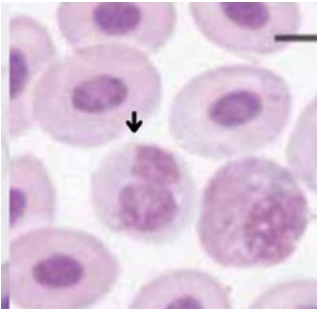
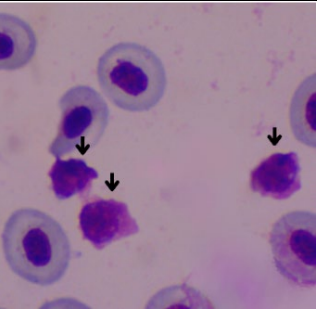
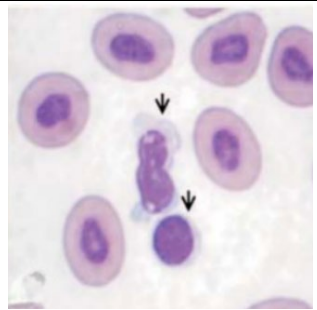
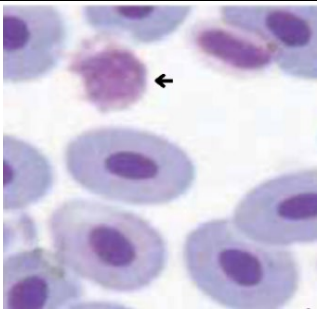
ở loài *S. lima* (Bianchi et al., 2014) và *H. littorale* (Tavares-Dias & Barcellos, 2005) có thêm dạng hình tròn hoặc hình elip với các hạt ưa acid trong tế bào và có các không bào nhỏ.

Bạch cầu trung tính của *P. siamensis* có nhân to, lệch tâm, hình móng ngựa trong khi đó bạch cầu trung tính ở *H. littorale* có nhân hình que phân đoạn

và ở *S. lima* có nhân đa hình (hình tròn, phân đoạn,...).

Nhân bạch cầu Lympho của *S. lima* có tính đa hình trong khi nhân tế bào này ở *P. siamensis* và *H. littorale* đều có hình tròn. Đặc biệt, màng tế bào bạch cầu Lympho của *P. siamensis* và *H. littorale* kéo dài thành các chân giả xung quanh.

Bảng 2. Sự sai khác hình thái tế bào máu ngoại vi của *P. siamensis* và một số loài cá da trơn khác

Loại tế bào	Cá chột chuột <i>P. siamensis</i>	Cá trê <i>S. lima</i> (Bianchi et al., 2014)	Cá trê <i>H. littorale</i> (Tavares-Dias & Barcellos, 2005)
Tiểu cầu			
Bạch cầu trung tính			
Bạch cầu lympho			

Kết quả nghiên cứu của Do et al. (2021) cho thấy, ở cá, ngoài hồng cầu có hình dạng bình thường là hình tròn hoặc hình bầu dục, nhân bắt màu tím xanh, hình tròn hoặc bầu dục còn ghi nhận được một số hồng cầu có hình thái bất thường như màng tế bào nhăn nheo, tế bào biến dạng không cân đối, nhân không cân đối, biến dạng, tuy nhiên các biến thể này đều được ghi nhận là ở mức thấp. Sự xuất hiện hồng cầu dị dạng ở cá chốt chuột *P. siamensis* trong nghiên cứu có thể do sự nhạy cảm của cá đối với sự thay đổi môi trường sống. Đặc điểm huyết học này thường được dùng để đánh giá ô nhiễm hoặc các điều kiện bất lợi của môi trường lên đời sống của cá (Witeska, 2013). Theo công bố của Meyers et al. (2019), dựa trên ảnh chụp các thể vùi nhỏ màu xanh nhạt trong tế bào chất của hồng cầu dưới kính hiển vi điện tử (TEM) cho thấy cá bị hội chứng thể vùi hồng cầu (EIBS) do nhiễm virus. Cá bị bệnh không biểu hiện qua hình thái ngoài nhưng thường có tình trạng thiếu máu ở nhiều mức độ khác nhau phụ thuộc vào chỉ số hematocrits. Tỷ lệ tử vong của cá rất cao khi chỉ số hematocrits nhỏ hơn 20%.

TÀI LIỆU THAM KHẢO (REFERENCES)

- Aliko, V. (2008). Comparative blood cell morphology in the peripheral blood films from different vertebrate classes with an adaptation and evolutionary approach. *International Conference on Biological and Environmental Sciences*, 2008, 19 - 23.
<https://doi.org/10.13140/2.1.5193.6003>
- Bianchi, M. B., Jerônimo, G. T., Pádua, S. B., Satake, F., Ishikawa, M. M., Tavares-Dias, M., & Martins, M. L. (2014). The hematological profile of farmed *Sorubim lima*: Reference intervals, cell morphology and cytochemistry. *Veterinari Arhiv*, 84(6), 677-690.
- Vo, B. T. T., Pham, C. M., Nguyen, T. T. T., Vo, T. V., & Nguyen, T. V. (2019). Identification of the tolerant capacity to aquatic environment factors (temperature, pH and dissolved oxygen) of Asian bumblebee catfish (*Pseudomystus siamensis* Regan, 1913). *The Journal of Agriculture and Development*, 18(5), 43-51 (in Vietnamese).
<https://doi.org/10.52997/jad.6.05.2019>
- Vo, B. T. T., Pham, C. M., Nguyen, T. T. T., Vo, T. V., & Nguyen, T. V. (2020). Induced spawning of Asian bumblebee catfish (*Pseudomystus siamensis* Regan, 1913). *The Journal of Agriculture and Development*, 19(1), 49-58 (in Vietnamese).
<https://doi.org/10.52997/jad.7.01.2020>
- Catton, W. T. (1951). Blood cell formation in certain teleost fishes. *Blood*, 6, 39-60.
<https://doi.org/10.1182/blood.V6.1.39.39>
- Clauss, T. M., Dove, A. D. M., & Arnold, J. E. (2008). Hematologic Disorders of Fish. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*, 11(3), 445-462.
<https://doi.org/10.1016/j.cvex.2008.03.007>
- Claver, J. A., & Quaglia, A. I. E. (2009). Comparative Morphology, Development, and Function of Blood Cells in Nonmammalian Vertebrates. *Journal of Exotic Pet Medicine*, 18(2), 87-97.
<https://doi.org/10.1053/j.jepm.2009.04.006>
- Gordeev, I. I., Mikryakov, Daniil V., Balabanova, Lyudmila V., & Mikryakov, V. R. (2017). Composition of leucocytes in peripheral blood of Patagonian toothfish (*Dissostichus eleginoides*, Smitt, 1898) (Nototheniidae). *Polar Research*, 36(1), 1374126.
<https://doi.org/10.1080/17518369.2017.1374126>
- Nguyen, H. T. N., Dang, T. T. T., Dao, N. T. H., Huynh, L. D., Chu, K. A., & Do, D. H. (2017). The hematological characteristics of butterfly fish (*Chaetodon auriga*) in the Nha Trang Bay. *Journal of Marine Science and Technology*, 4A, 205-213 (in Vietnamese).
<https://doi.org/10.15625/1859-3097/17/4a/13284>
- Kaur, A., Naveenkumar, B. T., Sood, N. K., & Shanthanagouda, A. H. (2019). Blood cells morphology of fish as a diagnostic and species identification marker in aquaculture. *Journal of Experimental Zoology, India*, 22(2), 987-993

4. KẾT LUẬN

Lần đầu tiên, đặc điểm mô tả hình thái, kích thước tế bào máu ngoại vi của *P. siamensis* được mô tả chi tiết làm nguồn tài liệu tham khảo khoa học cho các nghiên cứu tiếp theo về sự biến động hình thái tế bào máu cá khi môi trường sống thay đổi (thay đổi nhiệt độ, pH, độ mặn,...). Ngoài ra, kết quả nghiên cứu huyết học còn có thể ứng dụng trong việc theo dõi, đánh giá sức khỏe, bệnh tật của cá qua sự thay đổi các chỉ tiêu sinh lý máu. Những sai khác hình thái của tiểu cầu, bạch cầu trung tính và bạch cầu lympho có thể dùng làm chỉ tiêu huyết học trong định loại loài.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn Chương trình Khoa học và Công nghệ cấp Cơ sở Đại học Cần Thơ (CTCS2024-15) đã tài trợ kinh phí để thực hiện nghiên cứu này.

- Kelly, E., & Gibson-Kueh, S. (2015). The haematology of six species of native catfish from northern Australia. *Australian Journal of Zoology*, 63(5), 293.
<https://doi.org/10.1071/ZO15040>
- Meyers, T. R., Bentz, C., Ferguson, J., Stewart, D., Starkey, N., & Burton, T. (2019). *Diseases of wild and cultured fishes in Alaska*. Alaska Department of Fish and Game, Fish Pathology Laboratories.
- Megarani, D. V., Hardian, A. B., Arifianto, D., Santosa, C. M., & Salasia, S. I. O. (2020). Comparative Morphology and Morphometry of Blood Cells in Zebrafish (*Danio rerio*), Common Carp (*Cyprinus carpio carpio*), and Tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science*, 59(6), 673–680.
<https://doi.org/10.30802/AALAS-JAALAS-20-000013>
- Moravec, F., & Yooyen, T. (2011). Observations on two nematode species parasitizing freshwater fishes in Thailand, including *Spinitectus thaiensis* sp. Nov. (Cystidicolidae) from *Pseudomystus siamensis* (Bagridae). *Acta Parasitologica*, 56(1), 58-66.
<https://doi.org/10.2478/s11686-011-0014-1>
- Ortega-Villaizan, M. del M., Coll, J., & Rimstad, E. (2022). Editorial: The role of red blood cells in the immune response of fish. *Frontiers in Immunology*, 13, 1005546.
<https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.1005546>
- Do, Q. H. (2024). Hematological characteristics of red drum *Sciaenops ocellatus* (Linnaeus, 1766) in freshwater experimental culture conditions. *AACL Bioflux*, 17(6), 3165-3174.
- Do, Q. H., Hoang, D. T. T., Chernyavskikh, S. D., Pham, T. H., Tran, D. V., & Nguyen, T. T. (2021). Red blood cell Morphology of some fish species in Ha Tinh and Nha Trang, Vietnam. *Ecology, Environment and Conservation*, 27(May Suppl. Issue), 175-180.
- Sardar, M., Khan, M. A. H. N. A., Alam, M., & Mammur Rashid, M. (2000). Cell types in the peripheral blood of waking catfish *Clarias batrachus* (Lin.). *Bangladesh Journal of Fisheries Research*, 4(2), 157-164.
- Shepro, D., Belamarich, F. A., & Branson, R. (1966). The fine structure of the thrombocyte in the dogfish (*Mustelus canis*) with special reference to microtubule orientation. *The Anatomical Record*, 156(2), 203-214.
<https://doi.org/10.1002/ar.1091560208>
- Tavares-Dias, M. (2006). Cytochemical method for staining fish basophils. *Journal of Fish Biology*, 69(1), 312–317.
<https://doi.org/10.1111/j.1095-649.2006.01106.x>
- Tavares-Dias, M., & Barcellos, J. F. M. (2005). Peripheral blood cells of the armored catfish *Hoplosternum littorale* Hancock, 1828: A morphological and cytochemical study. *Journal of Morphological Sciences*, 22(4), 215-220.
- Trinh, T. C., & Tran, D. T. M. (2021). Current situation of community eco-tourism development in Con Son, Can Tho City. *Human Geography Review*, 3(34), 64-72 (in Vietnamese).
- Thomas, S., & Egée, S. (1998). Fish Red Blood Cells: Characteristics and Physiological Role of the Membrane Ion Transporters. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*, 119(1), 79–86.
[https://doi.org/10.1016/S1095-6433\(97\)00404-2](https://doi.org/10.1016/S1095-6433(97)00404-2)
- Vo, T. V., Nguyen, T. T. T., Vo, B. T. T., & Nguyen, D. T. H. (2019a). Effects of pH on physiological parameters of blood and growth performance of Asian bumblebee catfish (*Pseudomystus siamensis* Regan, 1913). *The Journal of Agriculture and Development*, 18(1), 89-97 (in Vietnamese).
<https://doi.org/10.52997/jad.11.01.2019>
- Vo, T. V., Nguyen, T. T. T., Vo, B. T. T., & Nguyen, D. T. H. (2019b). Effects of water pH on physiological parameters and color changes of Asian Bumblebee Catfish (*Pseudomystus siamensis* Regan, 1913). *The Journal of Agriculture and Development*, 18(2), 78-87 (in Vietnamese).
<https://doi.org/10.52997/jad.10.02.2019>
- Wang, X., Wu, Z., Wu, S., Chen, X., Hanif, M., & Zhang, S. (2021). Hematological and cytochemical characteristics of peripheral blood cells in the argus snakehead (*Ophiocephalus argus* Cantor). *PeerJ*, 9, e11234.
<https://doi.org/10.7717/peerj.11234>
- Witeska, M. (2013). Erythrocytes in teleost fishes: A review. *Zoology and Ecology*, 23(4), 275–281.
<https://doi.org/10.1080/21658005.2013.>