

BỆNH ĐÓM TRẮNG NỘI TẠNG CÁ NHEO MỸ (*ICTALURUS PUNCTATUS*) NUÔI LỒNG KHU VỰC PHÍA BẮC DO ẤU TRÙNG SÁN LÁ *DOLLFUSTREMA BAGARII* GÂY RA

*Vũ Đức Mạnh¹, Kim Minh Anh¹, Nguyễn Mạnh Hùng²,
Đỗ Đình Hùng⁴, Trương Đình Hoài¹, Đặng Thị Lua³, Kim Văn Vạn¹*

TÓM TẮT

Nghiên cứu đặc điểm của bệnh đốm trắng nội tạng cá nheo Mỹ nuôi lồng khu vực phía Bắc đã được thực hiện trên 248 mẫu cá nheo Mỹ bị bệnh thu thập từ 174 lồng nuôi ở 9 tỉnh phía Bắc. Kết quả nghiên cứu cho thấy có 59,7% mẫu cá nheo Mỹ bị bệnh đốm trắng nội tạng, trong đó cá nheo Mỹ nuôi lồng trên sông (78,7%) nhiễm nhiều hơn trên hồ chứa (6,2%), gan là cơ quan đích xuất hiện các đốm trắng chiếm đến 82,8% mẫu nhiễm. Bằng phương pháp quan sát mô tả hình thái đã xác định được tác nhân chính gây bệnh là ấu trùng sán lá *Dollfustrema bagarii*.

Từ khóa: Ấu trùng sán, cá nheo Mỹ nuôi lồng, *Dollfustrema bagarii*, bệnh đốm trắng nội tạng.

White spot disease in internal organs of channel catfish (*Ictalurus punctatus*) raising in cage in Northern provinces caused by metacercaria of *Dollfustrema bagarii*

*Vu Duc Manh, Kim Minh Anh, Nguyen Manh Hung,
Do Dinh Hung, Trương Đình Hoa, Dang Thi Lua, Kim Van Van*

SUMMARY

This study was carried out to determine the characteristics of visceral white spot disease in cage culture channel catfish in Northern provinces, based on a total of 248 fish diseased samples collecting from 174 cultured cages in 9 Northern provinces. The studied result showed that there were 59.7% of fish samples suffered with white spots in internal organs. In which, the rate of channel catfish cultured in cages in the rivers was 78.7%, this rate was higher than the fish cultured in cages in the lakes (6.2%). The most of white spots occurred in the liver (82.8% of the infected samples) compared to other internal organs. By morphological characterization, *Dollfustrema bagarii* (Digenea: Bucephalidae) metacercariae was found to be the caused agent of this disease.

Keywords: Metacercaria, channel catfish culture in cage, channel catfish, *Dollfustrema bagarii*, visceral white spot disease.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việt Nam có mạng lưới sông ngòi dày đặc, hệ thống hồ chứa phong phú nên có nhiều điều kiện thuận lợi cho việc phát triển nuôi cá lồng. Cá nheo Mỹ được đưa vào Việt Nam nuôi và thử nghiệm sản xuất giống từ năm 2011 (Nguyễn

Anh Hiếu và cs., 2014); trong những năm 2014-2017, nuôi cá nheo Mỹ trong lồng rất ít khi bị bệnh, giá bán cao nên các hộ nuôi mở rộng quy mô, lắp đặt thêm nhiều ô lồng (Kim Văn Vạn và Nguyễn Thành Trung, 2018); chính sự phát triển nóng này dẫn đến tình trạng giá bán giảm thấp, dịch bệnh thường xuyên xảy ra. Một trong

¹ Khoa Thủy sản, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

² Phòng Ký sinh trùng, Viện Sinh thái tài nguyên sinh vật

³ Viện Nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản I

⁴ Học viện Cao học, Khoa Thủy sản, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

những bệnh nguy hiểm gây nhiều thiệt hại cho người nuôi cá nheo Mỹ trong lồng là bệnh đốm trắng nội tạng với các biểu hiện triệu chứng và bệnh tích rất giống với bệnh gan thận mù ở cá tra do vi khuẩn *Edwardsiella ictaruli* gây ra nên có những chẩn đoán nhầm, đưa ra phác đồ xử lý bệnh chưa chính xác, kém hiệu quả trong điều trị và gây tổn thất lớn cho người nuôi.

Bài báo này mô tả đặc điểm của bệnh đốm trắng nội tạng ở cá nheo Mỹ nuôi lồng khu vực phía Bắc và xác định được tác nhân chính gây

bệnh đốm trắng nội tạng trên cá nheo Mỹ.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 6/2021 đến tháng 2/2022, trên cơ sở thu 248 mẫu cá nheo Mỹ có dấu hiệu bị bệnh từ 174 lồng nuôi trên sông và hồ thuộc 9 tỉnh khu vực phía Bắc, thông tin về mẫu cá bệnh được tóm tắt trong bảng 1.

Bảng 1. Thông tin về địa điểm, số lượng và trọng lượng cá nheo Mỹ thu mẫu

STT	Địa điểm (sông, hồ - tỉnh)	Số lồng (lồng)	Số mẫu cá (con)	Khối lượng cá (g/con)
1	Sông Đuống - Bắc Ninh	18	32	3.559±467
2	Sông Hồng - Hà Nam	16	30	3.887±408
3	Sông Hồng - Hà Nội	12	29	2.683±451
4	Sông Kinh Thầy - Hải Dương	24	35	2.994±1528
5	Sông Hồng - Hưng Yên	24	30	1.775±1046
6	Sông Hồng - Phú Thọ	18	27	3.974±325,3
7	Hồ Hòa Bình – Hòa Bình	18	24	4.625±533
8	Hồ Na Hang – Tuyên Quang	20	20	4.475±617
9	Hồ Thác Bà – Yên Bái	24	21	4.505±651
Tổng/Trung bình		174	248	3.503±1.194

Mẫu cá nghi nhiễm bệnh được đưa về Phòng thí nghiệm bệnh thủy sản, Khoa Thủy sản, Học viện Nông nghiệp Việt Nam bằng phương pháp vận chuyển kín để kiểm tra lâm sàng, ghi chép thống kê các thông tin, sau mổ khám kiểm tra đốm trắng nội tạng, soi tìm ký sinh trùng và phân tích.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Kiểm tra lâm sàng

Trước khi giải phẫu, tiến hành kiểm tra thông tin mẫu, ghi chép lại nguồn gốc mẫu, thời gian thu mẫu. Quan sát, ghi chép các dấu hiệu lâm sàng trên da, hậu môn, các gốc vây, mang và nắp mang. Tiến hành cân, đo kích cỡ của cá nheo Mỹ rồi tiến hành giải phẫu và kiểm tra bệnh tích bên trong, thu mẫu bệnh phẩm từ các cơ quan

nội tạng (gan, thận, lách, tim), quan sát, đo, đếm đốm trắng nội tạng, thu mẫu bệnh phẩm làm tiêu bản quan sát, phân loại tác nhân gây bệnh, tính toán tỷ lệ nhiễm, cường độ nhiễm từ các nội quan. Phương pháp xác định đặc điểm bệnh lý lâm sàng được thực hiện dựa trên phương pháp của Trương Đình Hoài và cs. (2019).

2.2.2. Kiểm tra ấu trùng sán lá ký sinh nội tạng cá nheo Mỹ

Ấu trùng sán lá được tách ra từ các đốm trắng trong nội tạng cá nheo Mỹ bị bệnh theo phương pháp mổ khám không toàn diện của Skrjabin(1947) được làm chết và cố định trong formaldehyde (4%), sau đó mẫu được nhuộm, cố định tiêu bản trên lam kính để quan sát dưới kính hiển vi (10x), đo kích thước (chiều dài,

rộng cơ thể, chiều dài, rộng giác miệng) và sử dụng khóa phân loại của Jones *et al.* (2005) để xác định loài sán dựa trên các đặc điểm hình thái học đặc trưng.

2.2.3. Công thức tính toán một số chỉ tiêu

- Tỷ lệ cá nhiễm bệnh:

$$\text{Tỷ lệ nhiễm} = \frac{\text{Số cá nhiễm bệnh}}{\text{Tổng số cá kiểm tra}} \times 100$$

- Cường độ nhiễm:

$$\text{Cường độ nhiễm} = \frac{\text{Số ấu trùng sán lá (đốm trắng)}}{\text{Trọng lượng nội tạng (g)}}$$

2.2.4. Xử lý số liệu

Số liệu được thu thập và xử lý bằng phần

mềm Excel 2016 và Minitab 19.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả thu mẫu bệnh phẩm và tình hình bệnh đốm trắng nội tạng cá nheo Mỹ nuôi lồng

Trong số 248 mẫu cá nheo Mỹ bị bệnh thu được từ 174 lồng nuôi trên sông, hồ chứa của 9 tỉnh thành khu vực phía Bắc (Phú Thọ, Hà Nội, Bắc Ninh, Hưng Yên, Hà Nam, Hải Dương, Yên Bái, Tuyên Quang, Hòa Bình) cho thấy cá xuất hiện đốm trắng nội tạng với tần xuất cao và kiểm tra đốm trắng đều xuất hiện sán lá ở giai đoạn ấu trùng metacercaria. Kết quả được thể hiện ở bảng 2 và 3.

Bảng 2. Tình hình bệnh đốm trắng nội tạng cá nheo Mỹ nuôi lồng khu vực phía Bắc

Địa điểm	Số mẫu thu	Số mẫu nhiễm	Tỷ lệ nhiễm (%)	Cường độ nhiễm (ÂTSL/g gan)
Phú Thọ	27	18	66,7	1,85±1,71
Hà Nội	29	21	72,4	0,78±0,56
Bắc Ninh	32	24	75,0	1,07±1,22
Hưng Yên	30	28	93,3	3,37±3,27
Hà Nam	30	26	86,7	1,52±0,85
Hải Dương	35	27	77,1	2,45±1,62
Tuyên Quang	20	0	0,0	0,00±0,00
Yên Bái	21	4	19,0	1,45±0,17
Hòa Bình	24	0	0,0	0,00±0,00
Tổng/ Trung bình	248	148	59,7	1,49±1,81

Ghi chú: ÂTSL: Ấu trùng sán lá

Bảng 3. Tình hình bệnh đốm trắng nội tạng cá nheo Mỹ theo vị trí lồng nuôi (trên sông và hồ)

STT	Vị trí lồng nuôi	Số cá kiểm tra	Số cá nhiễm ÂTSL	Tỷ lệ (%)
1	Trên sông	183	144	78,7
2	Trên hồ	65	4	6,2
	Tổng	248	148	59,7

Ghi chú: ÂTSL: Ấu trùng sán lá

Bảng 2 cho thấy cá bệnh thu trên sông Hồng khu vực Hưng Yên, Hà Nam có tỷ lệ

xuất hiện đốm trắng nội tạng cao nhất (94,3 và 86,7%) với cường độ nhiễm là 6,23±4,39

ÂTSL/g gan; tương ứng với $111,0 \pm 95,2$ ÂTSL/gan. Số ÂTSL cao nhất thống kê được lên tới 228 ÂTSL/gan. Qua theo dõi thấy tỷ lệ và cường độ nhiễm ATSL ở cá nheo Mỹ nuôi trên sông cao hơn trên hồ và chưa xuất hiện ở cá nheo Mỹ nuôi trên hồ Hòa Bình, hồ Na Hang.

Điều này có thể lý giải bằng việc môi trường nước hồ sạch, ít mầm bệnh hơn so với nước sông do có ít sự lưu thông giữa các lưu vực, ít nguồn gây ô nhiễm như xả thải công nghiệp, sinh hoạt, ít khu vực chăn nuôi (thủy sản), hoặc có thể có liên quan đến vật chủ trung gian trong hệ sinh thái của sông

và hồ. Đây cũng là cơ sở để đề xuất hướng nghiên cứu tiếp, cũng như báo cáo của tác giả Kim Văn Vạn (2017) khi nuôi cá nheo Mỹ trong ao không thấy xuất hiện bệnh đốm trắng nội tạng.

Để tìm hiểu sâu hơn về dấu hiệu của bệnh đốm trắng nội tạng, chúng tôi theo dõi chi tiết từ 58 mẫu cá nheo Mỹ được chọn ngẫu nhiên xuất hiện đốm trắng nội tạng để phân tích có kèm các triệu chứng: lở loét, xuất huyết phân đầu, da, nắp mang, gốc vây, ... Các hình ảnh mô tả các dấu hiệu bệnh được thể hiện ở hình 1 và tóm tắt ở bảng 4.



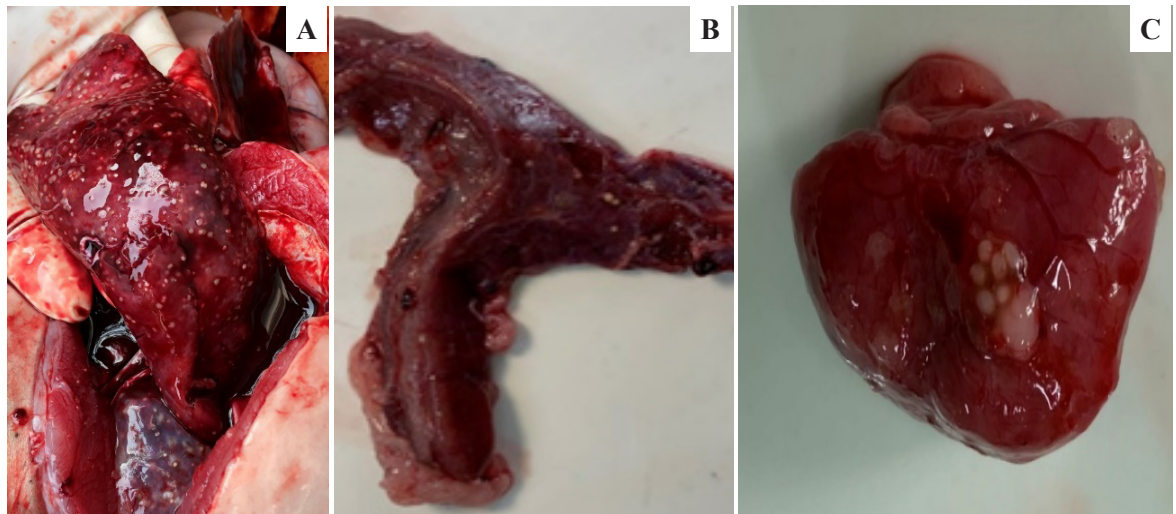
Hình 1. Một số dấu hiệu bệnh lý đại thể trên cá nheo Mỹ bệnh
 A: Lở loét vùng đầu, da; B: Rận cá bám chặt trên da; C: Miệng cá bị lở loét;
 D: Đốm trắng dính chặt vào tổ chức gan; E: Mang bị tổn thương

Bảng 4. Các triệu chứng ở cá nheo Mỹ có đốm trắng nội tạng (n=58)

Triệu chứng	Số cá có triệu chứng	Tỷ lệ (%)
Rận nước bám ở mang, da cá	3	5,2
Lở loét đầu, có các lỗ thủng	17	29,3
Xuất huyết gốc vây, hậu môn	19	32,8
Hoại tử mang	12	20,7
Lòi mắt nhẹ, xuất huyết ở mắt	6	10,3
Chất hữu cơ dính ở miệng	7	12,1
Không có biểu hiện	10	17,2

Đây là số cá nheo Mỹ bệnh có triệu chứng lơ dờ thu được từ các lồng nuôi nhưng có đến 17,2% số cá quan sát không thấy có biểu hiện bên ngoài. Cá nheo Mỹ bị bệnh đốm trắng nội tạng ở khu vực Hưng Yên, Hà Nam có biểu hiện lở loét khu vực miệng, đầu và xương nắp mang, đôi khi bắt gặp những lỗ thủng có thể xuyên tới ruột. Tỷ lệ này đạt 29,3% số cá được kiểm tra. Ngoài lở

loét, còn xuất hiện các vết hoại tử, thối mang với tỷ lệ 20,7% và lòi mắt nhẹ, xuất huyết với tỷ lệ 10,3%. Một số mẫu có cặn bã hữu cơ bám dính ở răng, miệng cá chiếm 12,1%. Lỗ hậu môn, gốc vây có xuất huyết nhẹ chiếm 32,8% số cá được kiểm tra. Cùng với theo dõi dấu hiệu bệnh khi mổ khám bệnh tích đốm trắng cũng được quan sát, ghi chép và tổng kết lại ở hình 2 và bảng 5.

**Hình 2. Đốm trắng xuất hiện ở gan (A), thận (B) và tim (C) cá nheo Mỹ bị bệnh**

Hình 2 và bảng 5 cho thấy đốm trắng ở gan là bệnh tích đại thể xuất hiện đặc trưng, chiếm đến 82,8% số cá bệnh; tiếp theo là đốm trắng ở thận 62,1%; còn ở tim có xuất hiện đốm trắng nhưng tần xuất bắt gặp có thấp hơn chỉ chiếm 8,6% số mẫu cá bệnh được theo dõi.

Khi ép các đốm trắng trên lam kính thấy các đốm trắng đều chứa sán ở giai đoạn ấu trùng metacercaria, mỗi đốm trắng chứa 1 bọc và trong bọc chỉ có 1 ấu trùng, tần xuất bắt gặp nhiều nhất trên gan, cường độ lên đến 228 bào nang/gan. Bào nang gắn chặt vào mô gan,

lấy dinh dưỡng, gây xơ gan, gan trở nên xốp, làm cá yếu, khó đào thải độc tố ra khỏi cơ thể

nên cá bệnh thường kèm theo tích nước trong xoang bụng (37,9%).

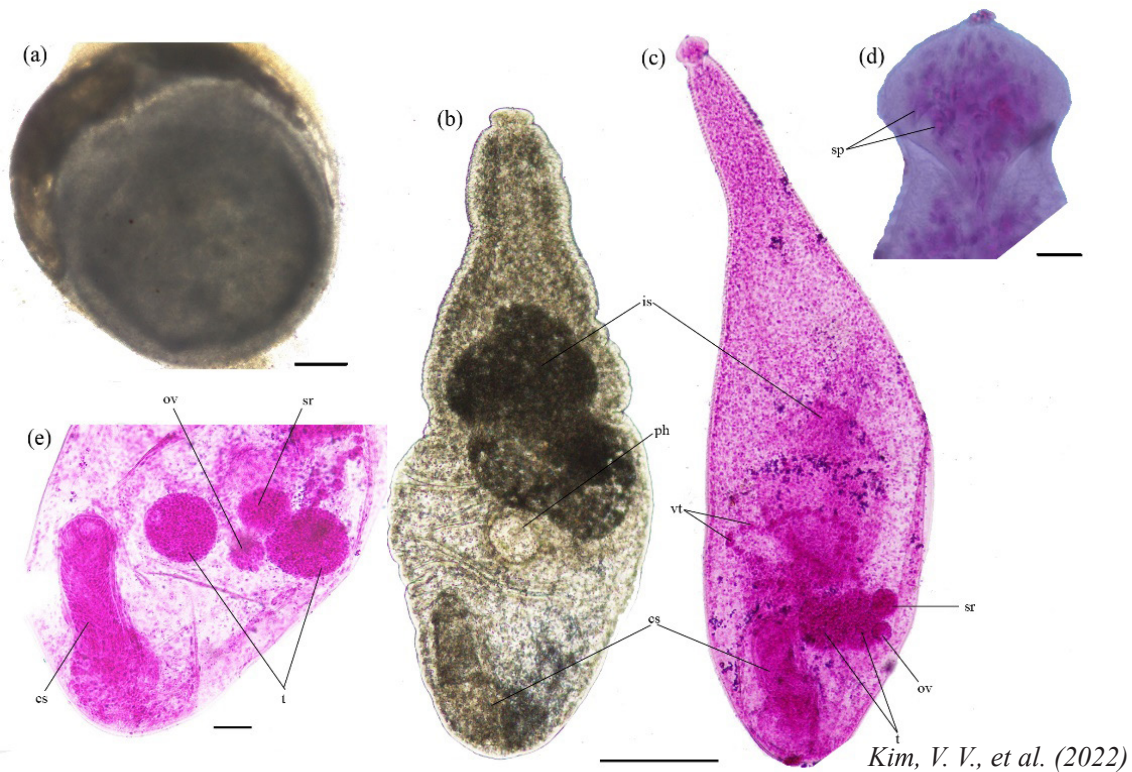
Bảng 5. Bệnh tích đặc trưng của cá nheo Mỹ bị bệnh đốm trắng nội tạng (n=58)

STT	Bệnh tích đại thể ở nội quan	Số cá có bệnh tích	Tỷ lệ (%)
1	Đốm trắng xuất hiện ở gan	48	82,8
2	Đốm trắng xuất hiện ở thận	36	62,1
3	Đốm trắng xuất hiện ở tim	5	8,6
4	Gan, thận, lách, mật sưng	14	24,1
5	Xuất huyết ruột	10	17,2
6	Tích nước xoang bụng	22	37,9

3.2. Kết quả nghiên cứu ấu trùng sán lá ký sinh nội tạng cá nheo Mỹ

Các mẫu cá nheo Mỹ bị bệnh đốm trắng nội tạng đều kiểm tra thấy ấu trùng sán trong các đốm trắng ở các cơ quan nội tạng, mẫu sán được lấy

ra khỏi bọc được làm tiêu bản, xác định hình thái và tiến hành đo kích thước của 30 mẫu ẤTSL ký sinh nội tạng cá nheo Mỹ. ẤTSL ký sinh nội tạng cá nheo Mỹ là sán lá song chủ có hình thái tương tự như Kim V.V. *et al.* (2022) (hình 3).



Hình 3. Hình thái và cấu trúc ẤTSL ký sinh nội tạng cá nheo Mỹ

(a): Bào nang ẤTSL, (b): ẤTSL sau khi tách khỏi bào nang, (c): Tiêu bản ẤTSL sau khi nhuộm, (d): Phần đầu ẤTSL (giác bám miệng Rhynchus), (e): Các nội quan, sp: Gai bám, t: Tinh hoàn, ov: Buồng trứng, is: Túi ruột, ph: Hầu, vt: tuyến noãn hoàng, cs: bao gai giao cấu, sr: túi chứa tinh.

Sau khi giải phẫu cá nheo Mỹ nhiễm ÂTSL, đếm số bào nang có trong gan của 148 cá nheo Mỹ nhiễm ÂTSL ký sinh ($n_1 = 148$), chúng tôi

tiến hành đo kích thước của 30 ÂTSL ($n_2=30$), kết quả được thể hiện ở bảng 6 và so sánh với tác giả khác ở bảng 7.

Bảng 6. Biến động về số lượng và kích thước ÂTSL ký sinh ở gan cá nheo Mỹ

STT	Tiêu chí	Số bào nang ($n_1 = 148$)	Kích thước ($n_2 = 30$)			
			Chiều dài (μm)	Chiều rộng (μm)	Chiều dài Rhynchus (μm)	Chiều rộng Rhynchus (μm)
1	Lớn nhất	228	550	150	50	35
2	Nhỏ nhất	2	450	100	42	30
3	Trung bình	36,0 \pm 48,9	491 \pm 31	125 \pm 16	45,6 \pm 3,1	32,8 \pm 1,7

Bảng 7. Bảng so sánh kích thước ÂTSL thu được với kết quả của tác giả khác

STT	Chỉ tiêu	Số liệu kiểm tra (mm)		Tác giả khác* (mm)
		Trung bình	Max-Min	
1	Chiều dài cơ thể	0,49 \pm 0,03	0,45-0,55	0,47-0,54
2	Chiều rộng cơ thể	0,13 \pm 0,02	0,10-0,15	0,12-0,14
3	Chiều dài Rhynchus	0,046 \pm 0,031	0,042-0,050	0,044-0,050
4	Chiều rộng Rhynchus	0,033 \pm 0,017	0,030-0,035	0,032-0,035

Ghi chú: *Bùi Ngọc Thanh và cs. (2016)

Từ bảng 6, số lượng bào nang ÂTSL nhiều nhất tìm được trong gan cá nheo Mỹ là 228 bào nang/gan, và số lượng bào nang trung bình trong gan của 148 mẫu cá được kiểm tra là 36,0 \pm 48,9 bào nang.

Trong số 30 tiêu bản ÂTSL được đo kích thước; chiều dài lớn nhất là 0,55mm; chiều rộng lớn nhất là 0,15mm; chiều dài nhỏ nhất là 0,45mm và chiều rộng nhỏ nhất là 0,1mm. Kích thước Rhynchus là cơ sở để phân biệt, phân loại sán lá; khi tiến hành đo chiều dài, chiều rộng Rhynchus thu được kết quả lần lượt là 45,6 \pm 3,1 và 32,8 \pm 1,7 μm .

Kích thước trung bình của một ÂTSL có chiều dài là 0,49 \pm 0,03mm và chiều rộng là 0,13 \pm 0,02mm. Tuy kích thước của ÂTSL tương đối nhỏ, nhưng với cường độ nhiễm cao trên gan cá có thể làm xơ gan, ảnh hưởng đến quá trình trao đổi chất, đào thải kém, cá yếu.

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi về đặc điểm hình thái ấu trùng sán lá ký sinh nội tạng cá nheo Mỹ gây bệnh đốm trắng tương đồng với kết quả nghiên cứu của tác giả Bùi Ngọc Thanh (2016) và tác giả có phân loại là loài *Dollfustrema vaneyii*. Nhưng để kết luận chính xác loài sán ký sinh cần tiến hành giải trình tự gen 28S. Kim Văn Vạn và cs. (2022) đã xác định ấu trùng sán lá ký sinh trong nội tạng cá nheo Mỹ nuôi lồng thuộc loài *Dollfustrema bagarii*.

IV. KẾT LUẬN

Với 248 mẫu cá nheo Mỹ bị bệnh thu được thu từ 174 lồng nuôi trên sông và hồ chứa từ 9 tỉnh khu vực phía Bắc (Phú Thọ, Hà Nội, Bắc Ninh, Hưng Yên, Hà Nam, Hải Dương, Yên Bái, Hòa Bình, Tuyên Quang) cho thấy bệnh đốm trắng nội tạng chiếm 59,7%; bệnh xảy ra chủ yếu ở cá nheo Mỹ nuôi lồng trên sông chiếm 78,7%; các đốm trắng xuất hiện chủ yếu trên gan

(82,8%), thận (62,1%) và ít thấy trên tim (8,6%). Các đốm trắng bên trong chứa ấu trùng sán lá loài *Dollfustrema bagarii*. Đây là tác nhân chính gây bệnh cho cá nheo Mỹ nuôi lồng.

Lời cảm ơn: Tập thể các tác giả xin cảm ơn sự hỗ trợ kinh phí cho nghiên cứu này từ đề tài tiềm năng mang mã số: ĐTTN.34/21 dưới sự quản lý của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bùi Ngọc Thanh, Nguyễn Thị Nguyễn, Nguyễn Thị Hà, Đào Xuân Trường, Nguyễn Văn Hà, Trương Thị Mỹ Hạnh, 2016. Ký sinh trùng tác nhân gây bệnh đốm trắng gan thận cá Nheo mỹ (*Ictalurus punctatus*) nuôi thương phẩm khu vực miền Bắc, Việt Nam. *Khoa học và công nghệ trong phát triển nuôi trồng thủy sản*. NXB Nông nghiệp, 2016
- Jones, A., Bray, R. A., & Gibson, D. I. (Eds.), 2005. *Keys to the Trematoda* (Vol. 2, p. 733). Wallingford: CABI.
- Hoai, T. D., Trang, T. T., Van Tuyen, N., Giang, N. T. H., & Van Van, K., 2019. *Aeromonas veronii* caused disease and mortality in channel catfish in Vietnam. *Aquaculture*, 513, 734425.
- Kim Van Van, Anders Dalgaard, David Blair & Thanh Hoa Le, 2009. *Haplorchis pumilio* & *H. taichui* in Vietnam discriminated using ITS-2 DNA Sequence data from adults and larvae. *Experimental Parasitology* 123 Issue 2, October, 2009. Pages 141-151. ISSN 0014-4894
- Kim Văn Vạn, 2017. Xây dựng mô hình nuôi cá nheo Mỹ trong ao tại Hưng Yên. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam* 2017, 15(6): 738-745
- Kim Văn Vạn và Nguyễn Thành Trung, 2018. Hiện trạng và giải pháp phát triển nuôi cá lồng trên địa bàn tỉnh Bắc Ninh. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ*, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, số 9.2018, trang 93-100.
- Kim, V. V., Nguyen, H. M., Greiman, S. E., Nguyen, H. V., Nguyen, C. N., Vu, M. D., Hoai, T. D., & Madsen, H., 2022. Molecular and morphological characterization of *Dollfustrema bagarii* (Digenea: Bucephalidae) metacercariae from aquaculture channel catfish (*Ictalurus punctatus*) in northern Vietnam. *Journal of Fish Diseases*, 00, 1–7. <https://doi.org/10.1111/jfd.13651>
- Skrjabin, K. I., 1947. *Trematodes of animals and men*, vol. 1. Academy of Sciences of the Union of Soviet Socialist Republics, Moscow, Soviet Union, 516 p.
- Trương Đình Hoài, Kim Văn Vạn, Đào Lê Anh, Nguyễn Thị Huyền, Nguyễn Văn Tuyên, Vũ Đức Mạnh, Nguyễn Thị Hương Giang, Trương Quang Lâm, Nguyễn Thị Lan, 2020. Đặc điểm bệnh lý và ứng dụng phương pháp PCR chẩn đoán bệnh gan thận mũ trên cá nheo Mỹ (*Ictalurus punctatus*). *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam* 2020, 18(2): 94-104.
- Tkach, V. V., Littlewood, D. T. J., Olson, P. D., Kinsella, J. M., & Swiderski, Z., 2003. Molecular phylogenetic analysis of the Microphalloidea Ward, 1901 (Trematoda: Digenea). *Systematic Parasitology*, 56(1), 1-15.

Ngày nhận 24-5-2022

Ngày phản biện 27-6-2022

Ngày đăng 1-9-2022