

Thời gian thu thập tài liệu, điều tra thực địa là 2 năm, bắt đầu từ tháng 1 năm 2019 đến tháng 12 năm 2020. Trong đó tiến hành khảo sát thực địa chia làm 3 đợt (tháng 9/2019, tháng 5/2020 và tháng 12/2020), trong cả mùa khô và mùa mưa.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp kế thừa

Thu thập tài liệu liên quan đến vấn đề nghiên cứu, cụ thể:

- Tài liệu về tình hình nghiên cứu cá nước ngọt, về phân bố các nhóm cá, về điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội và thực trạng khai thác cá ở khu vực nghiên cứu.

- Các tài liệu, công trình nghiên cứu tại khu vực nghiên cứu từ trước đến nay.

Hệ thống hoá thông tin thu thập từ các tài liệu. Phân tích làm rõ tính mới của vấn đề nghiên cứu; kế thừa, phát triển và bổ sung so với các nghiên cứu trước.

2.2.2. Phương pháp nghiên cứu ngoài thực địa

- Thu mẫu cá tại các chợ cá ven sông, ven hồ; thu mua cá của ngư dân, dân địa phương đánh bắt ngẫu nhiên; thu tất cả các loài bắt gặp và thu mẫu vào các mùa khác nhau. Số lượng mẫu tùy thuộc vào từng loài. Những loài ít phổ biến, loài cá lạ, loài có hình thái đặc biệt ưu tiên thu nhiều hơn các loài cá thông thường. Mẫu vật thu thập hình thái còn nguyên vẹn, không bị tróc vảy, gãy vây.

- Các mẫu cá được định hình, làm tiêu bản và cố định ở foomon 8 - 10%; chụp ảnh tiêu bản cá và ghi nhãn mẫu với các thông tin như tên địa phương của cá (nếu có), địa điểm, thời gian đánh bắt... Các mẫu cá được thu thập sẽ được lưu giữ ở phòng thí nghiệm Trường Đại học Tây Bắc, Sơn La và Bảo tàng Sinh học, Khoa Sinh học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - Đại học Quốc gia Hà Nội.

- Điều tra phỏng vấn người dân chủ động bằng cách liệt kê tên gọi các loài cá theo tên địa phương; dùng hình ảnh các loài cá để người được phỏng vấn xác định loài cá có ở địa phương hay không, hoặc đặt câu hỏi dạng phủ định để xác định thông tin.

2.2.3. Phương pháp nghiên cứu trong phòng thí nghiệm

- Phương pháp định loại bằng hình thái ngoài theo hướng dẫn của Pravdin [9] và theo các tài liệu

của Mai Đình Yên [11, 12]; Nguyễn Văn Hào và cộng sự [4, 5, 6]; Kottelat [13]. Sau khi định loại, sắp xếp cá theo hệ thống phân loại cá của Eschmeyer [3] và phiên bản điện tử cập nhật tháng 12 năm 2020 của tài liệu này [14].

- Xác định mức độ gần gũi về thành phần loài của 2 khu hệ cá trên đập và dưới đập theo công thức Stugren-Radulescu [10].

$$R = \frac{2R_s + R_{ss}}{(2) + (1)} ; R_s = \frac{(X+Y)-Z}{X+Y+Z} ; R_{ss} = \frac{(X'+Y')-Z}{X'+Y'+Z'}$$

Với: X(X'): Số loài (phân loài) có ở khu hệ A, không có ở khu hệ B.

Y(Y'): Số loài (phân loài) có ở khu hệ B, không có ở khu hệ A.

Z(Z'): Số loài (phân loài) có ở cả 2 khu hệ.

Mức độ gần gũi về mối quan hệ được xác định theo thang 6 bậc:

R= -1 đến -0,7: quan hệ rất gần; R= -0,69 đến -0,35: quan hệ gần nhau

R= -0,34 đến 0: quan hệ gần ít; R= 0,1 đến 0,34: quan hệ khác nhau ít

R= 0,35 đến 0,69: quan hệ khác nhau; R= 0,7 đến 1: quan hệ rất khác nhau

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đa dạng cá sông Đà khu vực đập thủy điện Sơn La

3.1.1. Cấu trúc thành phần loài cá sông Đà khu vực đập thủy điện Sơn La

Qua phân tích, định loại mẫu cá thu được và tổng hợp kết quả nghiên cứu của các tác giả trước [7, 11], danh sách cá sông Đà khu vực đập thủy điện được xác định gồm 69 loài và phân loài, thuộc 18 họ, 9 bộ (Bảng 2). Sự đa dạng về số họ, số loài của từng bộ cá được thể hiện ở bảng 1.

Theo kết quả thể hiện ở bảng 1 và bảng 2, bộ cá Nheo (Siluriformes) có số lượng họ nhiều nhất với 5 họ (27,78%), tiếp sau là bộ cá Rô đồng (Anabantiformes) với 3 họ (16,67%). Trong khi đó, bộ cá Chép (Cypriniformes) là bộ có số loài phong phú nhất với 41 loài và phân loài (59,42%), tiếp đến là bộ cá Nheo (Siluriformes) với 11 loài (15,94%), bộ cá Bống và bộ cá Rô đồng mỗi bộ có 5 loài (7,25%).

Tổng hợp danh sách thành phần loài cá ở khu vực nghiên cứu đã xác định được 7 loài (thuộc 4 họ, 3

bộ) trong Sách Đỏ Việt Nam 2007 [1], chiếm 10,14% tổng số loài. Trong đó, 2 loài bậc nguy cấp (EN): cá Mì *Bangana tonkinensis* và cá Chuối hoa *Channa maculata*; 5 loài bậc sẽ nguy cấp (VU): cá Măng

Elopichthys bambusa, cá Anh vũ *Semilabeo obscurus*, cá Rầm xanh *Bangana lemassoni*, cá Lăng chấm *Hemibagrus guttatus*, cá Chiền bặc *Bagarius rutilus*.

Bảng 1. Số lượng và tỷ lệ % họ, loài trong các bộ cá sông Đà khu vực đập thủy điện Sơn La

TT	Bộ	Họ		Loài	
		n	%	n	%
1	Cypriniformes Cá Chép	2	11,11	41	59,42
2	Characiformes Cá Hồng nhung	1	5,56	1	1,45
3	Siluriformes Cá Nheo	5	27,78	11	15,94
4	Osmeriformes Cá Ốt me	1	5,56	1	1,45
5	Gobiiformes Cá Bống	2	11,11	5	7,25
6	Synbranchiformes Cá Mang liên	2	11,11	2	2,90
7	Anabantiformes Cá Rô đồng	3	16,67	5	7,25
8	Cichliformes Cá Hoàng đế	1	5,56	2	2,90
9	Cyprinodontiformes Cá Bạc đầu	1	5,56	1	1,45
Tổng cộng		18	100,0	69	100,0

Theo Danh lục Đỏ IUCN version 2020-3 [8] đã xác định 55 loài, chiếm 79,71% tổng số loài được xác định ở khu vực nghiên cứu (KVNC) có tên trong danh sách này. Trong đó, 6 loài ở bậc sẽ nguy cấp (VU): cá Mì *Bangana tonkinensis*, cá Mrigan *Cirrhinus cirrhosus*, Dầu sông thân mỏng *Pseudohemiculter dispar*, cá Ngạnh thường *Cranoglanis boudierius*, cá Bống đá *Rhinogobius albimaculatus*, cá Chanh đục *Channa orientalis*; 2 loài ở bậc sắp bị đe dọa (NT): cá Trôi *Cirrhina molitorella*, cá Mè trắng Trung Quốc

Hypothamichthys molitrix; 28 loài ở dạng ít lo ngại (LC); 19 loài ở dạng thiếu dữ liệu (DD).

Theo tài liệu Nguồn lợi thủy sản Việt Nam do Bộ Thủy sản ấn hành năm 1996 [2] và kết quả các cuộc điều tra, phỏng vấn người dân, trong 69 loài và phân loài cá thu được có 36 loài có giá kinh tế, chiếm 52,17%. Trong đó, 19 loài thuộc bộ cá Chép, 8 loài bộ cá Nheo, 4 loài bộ cá Rô đồng, bộ cá Hoàng đế và bộ cá Mang liên mỗi bộ có 2 loài, bộ cá Hồng nhung có 1 loài.

Bảng 2. Thành phần loài cá khu vực đập thủy điện Sơn La

TT	Tên Việt Nam	Tên khoa học	Phân bố		Sinh cảnh	Giá trị kinh tế	SDVN 2007	IUCN ver.2020-3
			Trên đập	Dưới đập				
I.	BỘ CÁ CHÉP	CYPRINIFORMES						
I.1	HỌ CÁ CHẠCH	COBITIDAE						
1	Cá Chạch bùn	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i> (Cantor, 1842)	x	x	đáy	x		LC
I.2	HỌ CÁ CHÉP	CYPRINIDAE						
2	Cá Thè be thường	<i>Acheilognathus tonkinensis</i> (Vaillant, 1892)	x		giữa			DD
3	Cá Mì (cá Pạo)	<i>Bangana tonkinensis</i> (Pellegrin & Chevey, 1934)	x		giữa		EN	VU
4	Cá Rầm xanh	<i>Bangana lemassoni</i> (Pellegrin & Chevey, 1936)	x		đáy		VU	DD
5	Cá Diếc mắt trắng	<i>Carassius auratus agenteaphthalmus</i> Nguyen, 2001	x	x	giữa			
6	Cá Diếc mắt đỏ	<i>Carassius auratus</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	giữa	x		LC
7	Cá Trôi	<i>Cirrhina molitorella</i> (Cuvier & Valenciennes, 1844)	x	x	giữa	x		NT
8	Cá Mrigan	<i>Cirrhinus cirrhosus</i> (Bloch, 1775)	x	x	giữa	x		VU

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

			Phân bố					
9	Cá Thiếu	<i>Chanodichthys erythropterus</i> (Basilewsky, 1855)	x		giữa	x		LC
10	Cá Ngao gù	<i>Culter flavipinnis</i> Tirant, 1883	x		giữa	x		DD
11	Cá Chép	<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758		x	giữa	x		
12	Cá Măng	<i>Elopichthys bambusa</i> (Richardson, 1844)	x	x	giữa	x	VU	DD
13	Cá Bấu	<i>Garra orientalis</i> Nichols, 1925	x	x	giữa			LC
14	Cá Đục râu	<i>Gobiobotia kollerii</i> Bănărescu & Nalbant, 1966		x	giữa			DD
15	Cá Đục ngò	<i>Hemibarbus medius</i> Yue, 1995	x		giữa			
16	Cá Mương dài	<i>Hemiculter elongatus</i> Nguyen & Ngo, 2001	x	x	giữa			DD
17	Cá Mương xanh	<i>Hemiculter leucisculus</i> (Basilewsky, 1855)	x	x	giữa	x		LC
18	Cá Mương nâu	<i>Hemiculter songhongensis</i> Nguyen, 2001	x	x	giữa			DD
19	Cá Đục chấm	<i>Hemibarbus macracanthus</i> Lu, Luo & Chen, 1977		x	giữa			DD
20	Cá Mè trắng VN	<i>Hypophthalmichthys harmandi</i> Sauvage, 1884	x	x	giữa	x		DD
21	Cá Mè trắng TQ	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844)	x	x	giữa	x		NT
22	Cá Mè hoa	<i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson, 1845)	x		giữa	x		DD
23	Cá Rô hu	<i>Labeo rohita</i> (Hamilton, 1822)	x		giữa	x		LC
24	Cá Vền dài	<i>Megalobrama terminalis</i> (Richardson, 1846)	x		giữa	x		
25	Cá Mại bạc (cá Tép dầu)	<i>Metzia formosae</i> Oshima, 1920	x	x	giữa	x		LC
26	Cá Đục đánh chấm Hải Nam	<i>Microphysogobio kachekensis</i> (Oshima, 1926)		x	giữa			LC
27	Cá Trám đen	<i>Mylopharyngodon piceus</i> (Richardson, 1846)		x	đáy			DD
28	Cá Sinh gai	<i>Onychostoma laticeps</i> Gunther, 1868	x		giữa	x		
29	Cá Cháo thường	<i>Opsariichthys bidens</i> Gunther, 1873	x	x	giữa	x		LC
30	Cá Cháo sông mã	<i>Opsariichthys songmaensis</i> Nguyen & Nguyen, 2000	x		giữa			DD
31	Cá Dầm đất	<i>Osteochilus salsburyi</i> Nichol & Pope, 1927	x	x	giữa			LC
32	Cá Đông chấm	<i>Puntius brevis</i> (Bleeker, 1849)		x	giữa			LC
33	Cá Dầu sông thân mỏng	<i>Pseudohemiculter dispar</i> (Peters, 1880)	x		giữa			VU
34	Cá Đục đánh đốm	<i>Saurogobio dabryi</i> Bleeker, 1871		x	giữa			
35	Cá Anh vũ	<i>Semilabeo obscurus</i> Lin, 1981	x		giữa		VU	LC
36	Cá Bống	<i>Spinibarbus denticulatus</i> (Oshima, 1926)	x		giữa	x		LC
37	Cá Chày mắt đỏ	<i>Squaliobarbus curriculus</i> (Richardson, 1846)	x	x	giữa	x		DD
38	Cá Dầu hồ tây	<i>Toxabramis hotayensis</i> Nguyen, 2001	x		giữa			DD
39	Cá Dầu hồ cao	<i>Toxabramis houdemeri</i> Pellegrin, 1932	x		giữa			LC
40	Cá Nhàng bạc	<i>Xenocypris macrolepis</i> Bleeker, 1871	x	x	giữa			LC
41	Cá Mần	<i>Xenocypris davidi</i> Bleeker, 1871	x		giữa			
II.	BỘ CÁ HỒNG	CHARACIFORMES						

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

			Phân bố					
	NHUNG							
II.1	HỌ CÁ TRÔI NAM MỸ	PROCHILODONTIDAE						
42	Cá Trôi Trường Giang	<i>Prochilodus argenteus</i> Spix & Agassiz, 1829	x		giữa	x		
III.	BỘ CÁ NHEO	SILURIFORMES						
III.1	HỌ CÁ LĂNG	BAGRIDAE						
43	Cá Bò đen	<i>Tachysurus fulvidraco</i> (Richardson, 1846)	x	x	đáy	x		LC
44	Cá Lăng chấm	<i>Hemibagrus guttatus</i> (Lacépède, 1803)	x	x	đáy	x	VU	DD
45	Cá Lăng đỏ	<i>Hemibagrus microphthalmus</i> (Day, 1877)	x		đáy	x		LC
46	Cá Huốt	<i>Hemibagrus vietnamicus</i> (Mai, 1978)	x	x	đáy			DD
47	Cá Bò vàng	<i>Pelteobagrus tonkinensis</i> V.H. Nguyen, 2005		x	đáy			
48	Cá Mắm	<i>Pseudobagrus vachellii</i> (Richardson, 1846)	x		đáy			DD
III.2	HỌ CÁ CHIÊN	SISORIDAE						
49	Cá Chiên bắc	<i>Bagarius rutilus</i> Ng & Kottelat, 2000	x	x	đáy	x	VU	DD
III.3	HỌ CÁ NHEO	SILURIDAE						
50	Cá Nheo	<i>Silurus asotus</i> Linnaeus, 1758	x	x	đáy	x		LC
III.4	HỌ CÁ TRÈ	CLARIIDAE						
51	Cá Trê phi	<i>Clarias gariepinus</i> (Burchell, 1882)	x		giữa	x		LC
52	Cá Trê đen	<i>Clarias fuscus</i> (Lacépède, 1803)	x	x	đáy	x		LC
III.5	HỌ CÁ NGÀNH	CRANOGLANIDIDAE						
53	Cá Ngạnh thường	<i>Cranoglanis boudierus</i> (Richardson, 1846)	x	x	đáy	x		VU
IV.	BỘ CÁ ỚT ME	OSMERIFORMES						
IV.1	HỌ CÁ NGẮN	SALANGIDAE						
54	Cá Ngắn mõm ngắn	<i>Neosalanx brevirostris</i> (Pellegrin, 1923)	x		đáy			DD
V.	BỘ CÁ BÓNG	GOBIIFORMES						
V.1	HỌ CÁ BÓNG ĐEN	ELEOTRIDAE						
55	Cá Bống đen lớn	<i>Eleotris melanosoma</i> Bleeker, 1852		x	đáy			LC
V.2	HỌ CÁ BÓNG TRẮNG	GOBIIDAE						
56	Cá Bống tròn	<i>Acentrogobius chlorostigmatoideus</i> (Bleeker, 1849)	x		đáy			
57	Cá Bống đá	<i>Rhinogobius albimaculatus</i> Chen, Kottelat & Miller, 1999	x	x	giữa			VU
58	Cá Bống đá	<i>Rhinogobius boa</i> Chen & Kottelat, 2005	x	x	đáy			
59	Cá Bống đá	<i>Rhinogobius giurinus</i> (Rutter, 1897)	x	x	đáy			LC
VI.	BỘ MANG LIỀN	SYNBRANCHIFORMES						
VI.1	HỌ CÁ CHẠCH SÔNG	MASTACEMBELIDAE						
60	Cá Chạch sông	<i>Mastacembelus armatus</i> (Lacépède, 1800)	x	x	đáy	x		LC
VI.2	HỌ LƯƠN	SYNBRANCHIDAE						
61	Lươn thường	<i>Monopterus albus</i> (Zuiew, 1793)	x	x	đáy	x		LC
VII.	BỘ CÁ RÔ ĐỒNG	ANABANTIFORMES						
VII.1	HỌ CÁ RÔ ĐỒNG	ANABANTIDAE						

			Phân bố					
62	Cá Rô đồng	<i>Anabas testudineus</i> (Bloch, 1792)	x	x	đáy	x		LC
VII.2	HỌ CÁ TAI TƯỢNG	OSPHRONEMIDAE						
63	Cá Sặc bướm	<i>Trichogaster trichopterus</i> (Pallas, 1770)		x	giữa			
VII.5	HỌ CÁ QUẢ	CHANNIDAE						
64	Cá chuối hoa	<i>Channa maculata</i> (Lacépède, 1802)	x		giữa	x	EN	LC
65	Cá Chanh đực	<i>Channa orientalis</i> Bloch & Schneider, 1801	x		giữa	x		VU
66	Cá Lóc	<i>Channa striata</i> (Bloch, 1797)	x	x		x		
VIII.	BỘ CÁ HOÀNG ĐẾ	CICHLIFORMES						
VIII.1	HỌ CÁ RÔ PHI	CICHLIDAE						
67	Cá Rô phi vằn	<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	giữa	x		LC
68	Cá Diêu hồng	<i>Oreochromis</i> sp.	x			x		
IX.	BỘ CÁ BẠC ĐẼU	CYPRINODONTIFORMES						
IX.1	HỌ CÁ ẼN MUỖI	POECILIIDAE						
69	Cá Ẽn muỗi	<i>Gambusia affinis</i> (Gaird & Birard, 1853)	x		giữa			LC

Ghi chú: IUCN/SĐVN: có tên trong Danh lục Đỏ IUCN (IUCN Redlist version 2020-3), Sách Đỏ Việt Nam 2007. EN: Endangered - nguy cấp; VU: Vulnerable - sắp nguy cấp; NT: Near Threatened - sắp bị đe dọa; LC: Least concern - ít lo ngại; DD: Data deficient - thiếu dữ liệu; Sinh cảnh: Sinh cảnh phân bố chính. Giữa - cá sống ở tầng giữa; Đáy - cá sống ở tầng đáy.

3.1.2. Đóng góp mới của nghiên cứu

Kết quả của nghiên cứu đã bổ sung loài cá Trôi Trường Giang (*Prochilodus argenteus* Spix & Agassiz, 1829) vào danh sách cá sông Đà khu vực Sơn La so với các nghiên cứu của Nguyễn Thị Hoa năm 2010 [7].

3.2. Phân tích sự thay đổi thành phần loài trên và dưới đập thủy điện Sơn La

3.2.1. Số lượng, thành phần bộ, họ, loài cá đặc trưng trên và dưới đập thủy điện Sơn La

Tỷ lệ các đại diện phân bố tại hai dạng sinh cảnh phía trên và dưới đập của 69 loài và phân loài thuộc 18 họ và 9 bộ đã được thể hiện ở hình 1.

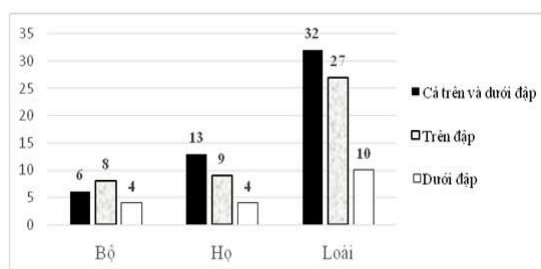
Về bậc bộ: 6 bộ có các đại diện phân bố ở cả trên và dưới đập, gồm các bộ cá Chép Cypriniformes, bộ cá Nheo Siluriformes, bộ cá Bống Gobiiformes, bộ Mang liên Synbranchiiformes, bộ cá Rô đồng Anabantiformes, bộ cá Hoàng đế Cichliformes; 8 bộ có các đại diện chỉ phân bố ở phía trên đập: bộ cá Chép Cypriniformes, bộ cá Hồng nhùng Characiformes, bộ cá Nheo Siluriformes, bộ cá Bống Gobiiformes, bộ cá Ốt me Osmeriformes, bộ cá Bạc đầu Cyprinodontiformes, bộ cá Rô đồng Anabantiformes, bộ cá Hoàng đế Cichliformes; 4 bộ có đại diện chỉ phân bố ở dưới đập: bộ cá Chép Cypriniformes, bộ cá Nheo Siluriformes, bộ cá Bống Gobiiformes và bộ cá Rô đồng Anabantiformes.

Về bậc họ: 13 họ có các đại diện phân bố ở cả trên và dưới đập, gồm các họ cá Chép Cyprinidae, họ cá Chạch Cobitidae (bộ cá Chép), họ cá Lăng Bagridae, họ cá Nganh Cranoglanididae, họ cá Nheo Siluridae, họ cá Chiên Sisoridae, họ cá Trê Clariidae (bộ cá Nheo), họ cá Bống trắng Gobiidae (bộ cá Bống), họ Lươn Synbranchidae, họ Chạch sông Mastacembelidae (bộ Mang liên), họ cá Rô đồng Anabantidae, họ cá Quả Channidae (bộ cá Rô đồng), họ cá rô phi Cichlidae (bộ cá Hoàng đế). 9 họ có các đại diện chỉ phân bố ở phía trên đập, gồm các họ cá Chép Cyprinidae (bộ cá Chép), họ cá Trôi Nam Mỹ Prochilodontidae (bộ cá Hồng nhùng), họ cá Lăng Bagridae, họ cá Trê Clariidae (bộ cá Nheo), họ cá Nganh Salangidae (bộ cá Ốt me), họ cá Bống trắng Gobiidae (bộ cá Bống), họ cá Quả Channidae (bộ cá Rô đồng), họ cá rô phi Cichlidae (bộ cá Hoàng đế), họ cá Ẽn muỗi Poeciliidae (bộ cá Bạc đầu). 4 họ - họ cá Chép Cyprinidae (bộ cá Chép), họ cá Lăng Bagridae (bộ cá Nheo), họ cá Bống đen Eleotridae (bộ cá Bống), họ cá Tai tượng Osphronemidae (bộ cá Rô đồng) có đại diện chỉ phân bố ở phía dưới đập. Nếu tính chung, trong tổng số 18 họ có 9 họ có các đại diện phân bố ở trên đập, trong khi chỉ có 4 họ có các đại diện phân bố ở dưới đập.

Về bậc loài: 32 loài và phân loài (46,38% tổng số loài) phân bố ở cả trên và dưới đập. Trong đó, 17 loài

và phân loài thuộc bộ cá Chép, 7 loài thuộc bộ cá Nheo, 3 loài thuộc bộ cá Bống, 2 loài thuộc bộ Mang liềm, 2 loài thuộc bộ cá Rô đồng, 1 loài thuộc bộ cá Hoàng đế. Các loài cá này là những loài thích ứng tốt, ít bị ảnh hưởng bởi sự thay đổi tính chất dòng chảy: cá Chày mắt đỏ *Squaliobarbus curriculus*, Măng *Elopichthys bambusa*, Trôi *Cirrhina molitorella*, Dầm đất *Osteochilus salsburyi*, Bâu *Garra orientalis*, các loài cá Bò *Pelteobagrus*, các loài cá Lăng *Hemibagrus*, Ngạnh thường *Cranoglanis boudierius*, Nheo *Silurus asotus*, Trê đen *Clarias fuscus*, Lươn thường *Monopterus albus*, Chạch sông *Mastacembelus armatus* cũng như một số loài di nhập có sức sống và khả năng thích ứng cao gồm cá Mè hoa *Hypophthalmichthys nobilis*, Mè trắng *Hypophthalmichthys harmandi*, Trôi Mrigal *Cirrhinus cirrhosus*, Rô phi vằn *Oreochromis niloticus*.

27 loài (29,4%) chỉ phân bố ở phía trên đập. Trong đó, bộ cá Chép có 17 loài, bộ cá Nheo có 3 loài, bộ cá Rô đồng có 2 loài, bộ cá Hồng nhung, bộ cá Ốt me, bộ cá Bống, bộ cá Hoàng đế và bộ cá Bạc đầu mỗi bộ có 1 loài. Đây chủ yếu là các loài cá ưa nước đứng, chiếm đa số là các loài cá cỡ nhỏ và vừa sống tầng mặt, ít hơn là các loài cá cỡ lớn có khả năng bơi lội khỏe: Thiếu *Chanodichthys erythropterus*, các loài cá Dầu sông *Pseudohemiculter*, các loài cá Dầu hồ *Toxabramis*, các loài cá Vền *Megalobrama* spp., Trôi Trường Giang *Prochilodus argenteus*.



Hình 1. Biểu đồ so sánh số bộ, họ, loài cá phân bố ở hai dạng sinh cảnh trên đập và dưới đập thủy điện

10 loài (23,5%) chỉ phân bố ở phía dưới đập. Trong đó, bộ cá Chép có 7 loài, các bộ cá Nheo, bộ cá Bống và bộ cá Rô đồng mỗi bộ có 1 loài. Các loài chỉ phân bố ở trên đập chủ yếu là các loài cá đặc trưng của hạ lưu gồm các loài di cư và các loài sống tầng đáy hạ lưu sông: Trám đen *Mylopharyngodon piceus*, Bống đen *Eleotris melanosoma*, các loài còn lại thuộc bộ cá Chép chủ yếu là các loài cá sống tầng

giữa và tầng dưới, thích nghi với các đặc điểm về tốc độ dòng chảy, độ sâu, nền đáy, thức ăn ở phía hạ lưu sông. Như vậy, các dạng sinh cảnh khác nhau đã tạo nên sự sai khác về số lượng, thành phần loài cá giữa trên và dưới đập thủy điện Sơn La với khu hệ cá trên đập đa dạng hơn cả về số lượng bộ, họ và loài.

3.2.2. Mức độ gần gũi giữa hai khu hệ cá trên và dưới đập thủy điện Sơn La

Mức độ gần gũi về thành phần loài của 2 khu hệ cá trên và dưới đập thủy điện Sơn La được tính theo công thức Stugren-Radulescu [10] như sau:

$$R = \frac{2Rs + Rss}{(2) + (1)}; \quad Rs = \frac{(X+Y)-Z}{X+Y+Z}; \quad Rss = \frac{(X'+Y')-Z'}{X'+Y'+Z'}$$

Với X: Số loài có ở trên đập, không có ở dưới đập = 27; Y: Số loài có ở dưới đập, không có ở trên đập = 10; Z: Số loài có ở cả trên và dưới đập = 31; X': Số phân loài có ở trên đập, không có ở dưới đập = 0; Y': Số phân loài có ở dưới đập, không có ở trên đập = 0; Z': Số phân loài có ở cả trên và dưới đập = 1.

Kết quả tính được $R = -0,18$. Đối chiếu với thang chia mức độ gần gũi giữa 2 khu hệ, rút ra khu hệ cá trên và dưới đập thủy điện Sơn La có quan hệ "Gần ít". Như vậy, hai khu hệ cá trên và dưới đập thủy điện Sơn La trước kia vốn là một khu hệ với các đặc điểm sinh cảnh, tính chất thủy lý hóa chung và có cùng thành phần loài, thì nay dưới tác động của đập thủy điện, chúng dường như dần trở thành 2 khu hệ khác biệt về thành phần loài cá với mối liên hệ giữa chúng không còn nhiều.

4. KẾT LUẬN

Thành phần loài cá sông Đà khu vực đập thủy điện Sơn La được xác định gồm 69 loài và phân loài, thuộc 18 họ, 9 bộ. Họ cá chiếm ưu thế về thành phần loài là họ cá Chép Cyprinidae với 41 loài và phân loài. Sự ưu thế của bộ cá Chép (Cypriniformes) tại đây thể hiện tính chất nước ngọt điển hình. Trong tổng số 69 loài và phân loài cá ở khu vực thủy điện Sơn La, có 36 loài cá cho sản lượng cao và khai thác liên tục qua các tháng trong năm, được xếp vào những loài có giá trị kinh tế của vùng. Đặc biệt ở khu vực cũng có 07 loài cá quý hiếm được ghi vào Sách Đỏ Việt Nam (2007), 2 loài nguy cấp, 5 loài bậc sẽ nguy cấp; 55 loài trong Danh lục Đỏ IUCN, 6 loài bậc sẽ nguy cấp VU, 2 loài bậc sắp bị đe dọa (NT), 28 loài bậc ít quan tâm (LC), 19 loài bậc thiếu dữ liệu (DD).

Bổ sung loài cá Trôi Trường Giang (*Prochilodus argenteus* Spix & Agassiz, 1829) thuộc 1 bộ, 1 họ vào danh sách cá sông Đà khu vực Sơn La.

Tác động tổng hợp của nhiều yếu tố sau khi đập Sơn La hình thành đã dẫn đến thay đổi thành phần loài cá ở phía trên so với phía dưới đập thủy điện Sơn La với mức độ gần gũi về thành phần loài của 2 khu hệ này chỉ ở mức quan hệ "Gần ít".

LỜI CẢM ƠN

Bài báo là sản phẩm của đề tài cấp Bộ năm 2019 mã số B2019-TTB-08.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Khoa học và Công nghệ, 2007. *Sách Đỏ Việt Nam* - Phần 1: Động vật, Nxb. KHTN & CN, Hà Nội.
2. Bộ Thủy sản, 1996. *Nguồn lợi thủy sản Việt Nam*, NXB. Nông nghiệp, Hà Nội.
3. Eschmeyer. W. N. (1998). *Catalog of Fishes*, California Academy of Sciences, San Francisco, 1998, pp. 2905.
4. Nguyễn Văn Hảo (chủ biên), Ngô Sĩ Văn (2001). *Cá nước ngọt Việt Nam*, tập 1, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội, 2001, tr. 622.
5. Nguyễn Văn Hảo (2005). *Cá nước ngọt Việt Nam*, tập 2, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội, 2005, tr. 760.

6. Nguyễn Văn Hảo (2005). *Cá nước ngọt Việt Nam*, tập 3, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội, 2005, tr. 759.

7. Nguyễn Thị Hoa (2011). *Góp phần nghiên cứu cá lưu vực sông Đà địa phận Việt Nam*, Luận án tiến sĩ sinh học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội, 2011, tr. 155.

8. IUCN, 2021. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2020-3. <<https://www.iucnredlist.org>>.

9. Pravdin. I. F. (1973). *Hướng dẫn nghiên cứu cá* - Bản dịch của Phạm Thị Minh Giang, Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 1973, tr. 278.

10. Stugren, B., Radulescu, M. (1961). *Matematische Methoden in der regionalen Tiergeographie*. Stud. Cer. Biol. 1 (12) (1961) 7-24.

11. Mai Đình Yên, Phạm Ngọc Luận (1963). *Danh sách thành phần cá sông Đà*. Tài liệu cá nhân, 1963 - 1970.

12. Mai Đình Yên (1978). *Định loại cá nước ngọt các tỉnh phía Bắc Việt Nam*. Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 1978, tr. 328.

13. Kottelat M. (2001). *Freshwater Fishes of Northern Vietnam*. The World Bank, 2001, pp. 123.

14. <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>.

ANALYSIS OF CHANGES IN FISH SPECIES COMPOSITION IN THE FRONT AND BACK OF SON LA DAM, VIETNAM

Nguyen Thi Dieu Linh, Dang Thi Thuy Yen,
Pham Ngoc Tuyen, Tran Trung Thanh, Nguyen Thanh Nam

Summary

The Son La dam is located upstream of the Da river in It Ong commune, Muong La district, Son La province, where there is a high level of biodiversity, especially the fish composition. Based on the analysis of data from previous studies and field surveys in 2019 and 2020 in the Son La dam, the fish species composition of this area was determined with 69 species and subspecies belonging to 18 families, 8 orders and showed a high level of diversity at the order and family taxa levels. In this area, there are 7 species (12.8%) in the Vietnam Red Data Book 2007 with 2 species at EN level and 5 species at VU level; 55 species in the IUCN Red List of Threatened Species version 2020-3 with 6 species at VU level, 2 species at NT level, 28 species at LC type, 19 species at DD type. The results of the study have added *Prochilodus argenteus* Spix & Agassiz, 1829 to the list of Da river fish composition in Son La area. The Son La dam have supported many combination effects to changes in fish species composition in this area, and made the degree of closeness of the fish fauna between the front area and back area of the dam following Stugren-Radulescu method was "the slightly close" with $R = -0.18$. These are the first studies on fish species composition in the Son La dam area since the dam was built.

Keywords: Son La dam, Stugren-Radulescu method, Da river, fish species composition.

Người phản biện: PGS.TS. Hồ Thanh Hải

Ngày nhận bài: 8/01/2021

Ngày thông qua phản biện: 9/02/2021

Ngày duyệt đăng: 17/02/2021