

PHÂN BỐ CÁ Ở HẠ LƯU SÔNG CÁI, THÀNH PHỐ NHA TRANG, TỈNH KHÁNH HÒA

TRẦN CÔNG THỊNH ⁽¹⁾

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vùng hạ lưu sông Cái thuộc thành phố Nha Trang, tỉnh Khánh Hòa, được xác định từ cầu gỗ Diên Phú đến Cửa Lớn, có thể chia làm 3 khu vực: vùng nước ngọt quanh năm từ cầu gỗ Diên Phú đến đập tràn Vĩnh Phương; vùng chuyên tiếp ngọt - lợ từ đập tràn đến cầu Đường Sắt và vùng nước thường xuyên chịu sự xâm nhập mặn của biển từ cầu Đường Sắt đến Cửa Lớn. Có thể nói, vùng hạ lưu sông Cái là chuyên tiếp giữa vùng nước ngọt sông Cái và Khu Bảo tồn biển vịnh Nha Trang, là nơi ương dưỡng, cung cấp nguồn dinh dưỡng lớn cho các đàn cá ở biển ven bờ. Tuy đã có công trình ngăn mặn là đập tràn gần cầu Vĩnh Phương nhưng do biến đổi khí hậu và sự phát triển ồ ạt các công trình xây dựng ở đầu nguồn, tốc độ đô thị hóa diễn ra khá nhanh ở hai bên bờ sông dẫn đến suy giảm nghiêm trọng lưu lượng và chất lượng nước, ảnh hưởng lớn đến sự tồn tại và đa dạng của nguồn lợi thủy sinh vật, đặc biệt là cá ở khu vực này.

Ở Việt Nam, đa số các nghiên cứu về khu hệ cá cửa sông chủ yếu tập trung về thành phần loài, đặc điểm sinh học, sinh sản. Một vài nghiên cứu đề cập đến đặc điểm phân bố của cá đáng chú ý như: nghiên cứu của Poulsen *et al.* [1] về phân bố và sinh thái một số loài cá thường gặp ở Đồng bằng sông Cửu Long; phân bố cá ở lưu vực sông Sài Gòn [2]; phân bố cá theo mùa ở sông Phó Đáy [3]; phân bố cá theo tầng nước và môi trường sống ở cửa sông Cồ Chiên [4]; phân bố cá theo địa lý, địa hình, theo hệ sinh thái thủy vực, theo tầng nước ở sông Bằng Giang - Kỳ Cùng [5]; phân bố cá theo thủy vực, theo mùa, độ mặn ở sông Ba Chẽ và Tiên Yên [6]. Riêng Khánh Hòa, những nghiên cứu về cá đã thực hiện từ sớm nhưng chủ yếu tập trung vào nhóm cá rạn san hô, ven biển [7, 8].

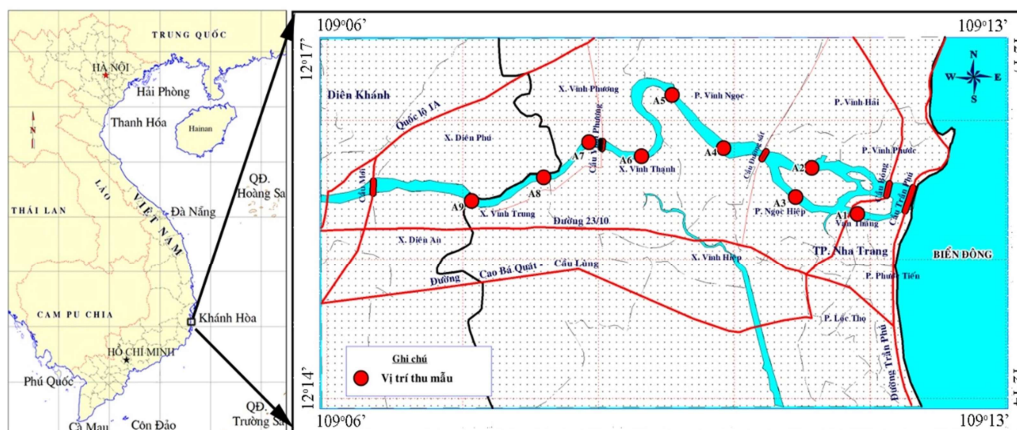
Vì vậy, công trình nghiên cứu này được xem là đầu tiên về phân bố cá ở vùng hạ lưu sông Cái, thành phố Nha Trang. Kết quả nghiên cứu sẽ đóng góp những dẫn liệu cơ bản, có hệ thống về đặc điểm phân bố cá ở lưu vực này. Góp phần cung cấp dẫn liệu khoa học giúp hoạch định kế hoạch khai thác, bảo vệ và phát triển các loài cá hợp lý.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu: Các loài cá ở hạ lưu sông Cái, thành phố Nha Trang, tỉnh Khánh Hòa.

Phạm vi nghiên cứu: Hạ lưu sông Cái thuộc địa phận thành phố Nha Trang. Thực hiện khảo sát thực tế, thu mẫu tại 9 điểm đại diện cho 3 lưu vực của vùng hạ lưu sông Cái (Hình 1), từ tháng 7 đến tháng 12 năm 2019.



Hình 1. Sơ đồ vị trí thu mẫu cá ở hạ lưu sông Cái, Nha Trang

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Trực tiếp đánh bắt cùng với ngư dân tại các vị trí thu mẫu, tần suất 1 lần/tháng. Tùy theo kích thước và mức độ thường gặp, mỗi loài thu 1 - 3 con. Loại ngư cụ sử dụng: lưới lồng, lưới cước (3 màng, kích thước mắt lưới 4cm) và lưới chài.

Mẫu cá được tiến hành xử lý, phân tích, bảo quản theo hướng dẫn nghiên cứu cá của Motomura & Ishikawa [9].

Tài liệu định loại chính: Kottelat [10]; Carpenter & Niem [11]; Nakabo [12]. Cập nhật tên khoa học loài theo WORSM [13], sắp xếp hệ thống phân loại theo Fricke và cộng sự [14].

Dựa theo tính thích nghi về độ mặn của loài, chia làm 5 nhóm [15]: nhóm cá nước ngọt điển hình, nhóm cá có nguồn gốc biển, nhóm cá thích nghi ở nước lợ nhạt, nhóm cá thích nghi ở nước lợ mặn, nhóm cá thích nghi ở nước lợ vừa.

Theo tính thích nghi theo sinh cư (habitat) của loài, chia thành 5 nhóm [15]: cá sống tầng đáy, cá sống tầng giữa, cá sống tầng nổi - xa bờ, cá sống tầng nổi - gần bờ, cá có đời sống gắn liền với rạn san hô.

Theo tập tính di cư của loài, chia khu hệ cá thành 6 nhóm theo Northcote [15, 16]: cá có đời sống phần lớn ở biển, sinh sản ở nước ngọt; cá sinh sống nước lợ, sinh sản ở biển; cá di cư giữa nước ngọt và biển nhưng không phải để sinh sản; cá chỉ di cư sinh sản trong nước ngọt; cá chỉ di cư sinh sản trong biển; cá không di cư.

Đánh giá mức quan hệ về thành phần loài cá giữa các vị trí thu mẫu bằng chỉ số tương đồng (Similarity index) theo công thức của Bray-Curtis [17]:

$$S_{jk} = 100 \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^p |Y_{ij} - Y_{ik}|}{\sum_{i=1}^p |Y_{ij} + Y_{ik}|} \right)$$

Trong đó: Y_{ij} và Y_{ik} là số lượng loài thứ i trong trạm (khu hệ cá) thứ j và k , (số lượng loài $p = 1, 2, 3, \dots, i$; số lượng trạm (khu hệ cá) $n = 1, 2, 3, \dots, j$).

Xử lý, phân tích số liệu bằng phần mềm Microsoft Excel 2016.

Phân tích mức độ tương đồng giữa các khu hệ bằng phần mềm Primer 6.0, PAST 4.01.

Thành lập sơ đồ phân bố bằng phần mềm MapInfo 15.0.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Các nhóm sinh thái cá

Kết quả định danh xác định được thành phần loài cá ở vùng hạ lưu sông Cái gồm có 155 loài, 113 giống, 60 họ, 20 bộ, thuộc 2 lớp: cá Sụn (Chondrichthyes) và cá Vây tia (Actinopteri) (Bảng 1), được chia thành các nhóm sinh thái sau:

3.1.1. Nhóm cá thích nghi độ mặn

Đa dạng nhất là nhóm cá có nguồn gốc biển với 56 loài (chiếm 36,1%), tiếp đến là nhóm cá thích nghi ở nước lợ mặn có 34 loài (chiếm 21,9%). Nhóm cá thích nghi ở nước lợ vừa có 31 loài, chiếm 21,9%. Cá nước ngọt điển hình có 18 loài (chiếm 11,6%). Ít đa dạng nhất là nhóm cá thích nghi ở nước lợ nhạt với 16 loài (chiếm 10,3%) (Bảng 1).

3.1.2. Nhóm cá thích nghi theo sinh cư (tầng nước)

Thành phần cá ghi nhận ở hạ lưu sông Cái có 4/5 nhóm cá thích nghi theo sinh cư, không có sự hiện diện của các loài cá tầng nổi sống xa bờ. Trong đó, nhóm cá sống tầng đáy đa dạng nhất với 67 loài (chiếm 43,2%). Nhóm cá có đời sống liên quan đến rạn san hô với 62 loài (chiếm 40%). Nhóm cá sống ở tầng giữa có 21 loài, chiếm 15,6%. Ít đa dạng là nhóm cá sống ở tầng nổi gần bờ chiếm 2,2%, với 5 loài: cá Trích xương *Sardinella gibbosa* (Bleeker, 1849), cá Rớp *Thryssa hamiltonii* (Gray, 1835), cá Đồi vây trước *Planiliza affinis* (Günther, 1861), cá Tráo vây lưng đen *Alepes melanoptera* (Swainson, 1839) và cá Chim bạc *Monodactylus argenteus* (Linnaeus, 1758) (Bảng 1).

3.1.3. Các nhóm cá di cư

Trong số các loài cá ghi nhận được ở khu vực nghiên cứu, có 70 loài đã được công bố về tập tính di cư của chúng (chiếm 45,2%). Trong đó, nhóm loài di chuyển giữa nước mặn và nước ngọt để kiếm thức ăn, không phải để sinh sản chiếm tỉ lệ cao nhất với 30 loài (chiếm tỉ lệ 19,4%). Tiếp đến, nhóm cá chỉ di cư sinh sản trong nước ngọt với 16 loài (chiếm 10,3%), nhóm cá này thường di chuyển vào những vùng ao đìa, đồng ruộng, vùng nước ở thượng nguồn để sinh sản. Nhóm cá chỉ di cư sinh sản trong biển có 10 loài (chiếm 6,5%). Nhóm cá sống ở nước lợ di cư ra biển, cửa sông sinh sản có 6 loài (chiếm 3,9%). Nhóm loài có phần lớn đời sống ở biển di cư vào nước ngọt để sinh sản chỉ có 3 loài (chiếm 1,9%). Có 5 loài được xác định thuộc nhóm loài cá không di cư, chúng thường thích nghi với tầng đáy, đời sống gắn liền với các rạn đá, đáy cát thô: cá Đục *Sillago aeolus* (Jordan & Evermann, 1902), cá Thia ben gan *Abudefduf bengalensis* (Bloch, 1787), cá Thia khói *Pomacentrus littoralis* (Cuvier, 1830), cá Thia vịnh *Pristotis obtusirostris* (Günther, 1862), cá Chai nhạt bản *Inegocia japonica* (Cuvier, 1829) (Bảng 1).

Bảng 1. Danh sách các loài cá ghi nhận ở hạ lưu sông Cái, Nha Trang

TT	Tên khoa học	Vị trí thu mẫu									Nhóm sinh thái		
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	ĐM	SC	DC
I	MYLIOBATIFORMES												
(1)	Dasyatidae												
1	<i>Hemistrygon akajei</i> (Müller & Henle, 1841)	+	+	+	+						LM	Đ	Oc
II	ELOPIFORMES												
(2)	Megalopidae												
2	<i>Megalops cyprinoides</i> (Broussonet, 1782)	+	+	+	+	+					LV	G	An
III	ANGUILLIFORMES												
(3)	Muraenidae												
3	<i>Gymnothorax chilospilus</i> Bleeker, 1864	+	+	+							B	R	
4	<i>Gymnothorax cribroris</i> Whitley, 1932	+	+	+							B	R	
5	<i>Gymnothorax reevesii</i> (Richardson, 1845)	+	+	+							B	R	
6	<i>Gymnothorax undulatus</i> (Lacepède, 1803)	+	+	+							B	R	
(4)	Ophichthidae												
7	<i>Pisodonophis cancrivorus</i> (Richardson, 1848)	+	+	+							LV	R	An
(5)	Congridae												
8	<i>Conger cinereus</i> Rüppell, 1830	+	+	+							LM	R	
IV	OSTEOGLOSSIFORMES												
(6)	Notopteridae												
9	<i>Notopterus notopterus</i> (Pallas, 1769)				+	+	+	+	+	+	LN	Đ	Po
V	CLUPEIFORMES												
(7)	Clupeidae												
10	<i>Sardinella gibbosa</i> (Bleeker, 1849)	+	+	+							B	NG	
(8)	Engraulidae												
11	<i>Thryssa hamiltonii</i> Gray, 1835	+	+	+	+						LV	NG	Am
VI	CYPRINIFORMES												
(9)	Cobitidae												
12	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i> (Cantor, 1842)				+	+	+	+	+	+	LN	Đ	
(10)	Cyprinidae												
13	<i>Anemataichthys repasson</i> (Bleeker, 1853)						+	+	+	+	N	G	Po
14	<i>Cirrhinus molitorella</i> (Valenciennes, 1844)							+	+	+	N	G	Po
15	<i>Barbodes semifasciolatus</i> (Günther, 1868)						+	+	+	+	N	G	Po
16	<i>Barbonymus altus</i> (Günther, 1868)							+	+	+	N	G	Po
17	<i>Barbonymus gonionotus</i> (Bleeker, 1849)							+	+	+	N	G	Po
18	<i>Carassius auratus</i> (Linnaeus, 1758)							+	+	+	LN	G	Po
19	<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758						+	+	+	+	LN	G	Po
20	<i>Esomus metallicus</i> Ahl, 1923				+	+	+	+	+	+	LN	G	
21	<i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson, 1845)					+	+	+	+	+	LN	G	Po
22	<i>Osteochilus microcephalus</i> (Valenciennes, 1842)							+	+	+	N	G	
23	<i>Osteochilus vittatus</i> (Valenciennes, 1842)							+	+	+	N	G	
24	<i>Rasbora sumatrana</i> (Bleeker, 1852)							+	+	+	N	G	
25	<i>Systemus orphoides</i> (Valenciennes, 1842)							+	+	+	N	G	
VII	SILURIFORMES												
(11)	Loricariidae												
26	<i>Hypostomus punctatus</i> Valenciennes, 1840						+	+	+	+	N	Đ	
27	<i>Pterygoplichthys pardalis</i> (Castelnau, 1855)						+	+	+	+	N	Đ	
(12)	Plotosidae												
28	<i>Plotosus lineatus</i> (Thunberg, 1787)	+	+	+							LM	R	Am
(13)	Clariidae												
29	<i>Clarias fuscus</i> (Lacepède 1803)							+	+	+	N	Đ	
30	<i>Clarius macrocephalus</i> X <i>Clarius gariepinus</i>							+	+	+	N	Đ	
(14)	Ariidae												
31	<i>Arius maculatus</i> (Thunberg, 1792)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	LV	Đ	Po

TT	Tên khoa học	Vị trí thu mẫu									Nhóm sinh thái		
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	ĐM	SC	DC
VIII	AULOPIFORMES												
(15)	Synodontidae												
32	<i>Saurida tumbil</i> (Bloch, 1795)	+	+	+							B	Đ	Am
33	<i>Trachinocephalus myops</i> (Forster, 1801)	+	+	+							B	Đ	Am
IX	SYNGNATHIFORMES												
(16)	Syngnathidae												
34	<i>Hippocampus histrix</i> Kaup, 1856	+	+	+							B	R	
35	<i>Hippocampus kelloggi</i> Jordan & Snyder, 1901	+	+	+							B	R	
36	<i>Hippocampus trimaculatus</i> Leach, 1814	+	+	+							B	R	
X	GOBIIFORMES												
(17)	Eleotridae												
37	<i>Butis butis</i> (Hamilton, 1822)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	LV	Đ	Am
38	<i>Butis humeralis</i> (Valenciennes, 1837)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	LV	Đ	Am
39	<i>Eleotris melanosoma</i> Bleeker, 1853	+	+	+	+	+	+	+	+	+	LV	Đ	Am
40	<i>Oxyeleotris marmorata</i> (Bleeker, 1852)				+	+	+	+	+	+	LN	Đ	Po
(18)	Gobiidae												
41	<i>Acentrogobius caninus</i> (Valenciennes 1837)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	LV	Đ	Am
42	<i>Cryptocentrus pavoninoides</i> (Bleeker, 1849)	+	+	+							B	Đ	
43	<i>Exyrias puntang</i> (Bleeker, 1851)	+	+	+							B	R	
44	<i>Favonigobius melanobranchus</i> (Fowler, 1934)	+	+	+							B	Đ	
45	<i>Glossogobius aureus</i> Akihito & Meguro, 1975				+	+	+	+	+	+	LN	Đ	Am
46	<i>Glossogobius giuris</i> (Hamilton, 1822)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	LV	G	Am
47	<i>Oxyurichthys microlepis</i> (Bleeker, 1849)	+	+	+	+	+					LM	Đ	Am
48	<i>Oxyurichthys papuensis</i> (Valenciennes, 1837)	+	+	+	+	+					LM	R	
49	<i>Pseudapocryptes elongatus</i> (Cuvier, 1816)				+	+	+	+	+	+	LN	Đ	Am
50	<i>Stenogobius mekongensis</i> Watson, 1991							+	+	+	N	Đ	
51	<i>Trypauchen vagina</i> (Bloch & Schneider, 1801)	+	+	+							LM	Đ	Am
52	<i>Yongeichthys criniger</i> (Valenciennes, 1837)	+	+	+							LM	Đ	
XI	SYNBRANCHIFORMES												
(19)	Mastacembelidae												
53	<i>Macrogobius siamensis</i> (Günther, 1861)						+	+	+	+	N	G	
(20)	Synbranchidae												
54	<i>Monopterus albus</i> (Zuiew, 1793)					+	+	+	+	+	LN	Đ	Po
55	<i>Ophisternon bengalense</i> McClelland, 1844					+	+	+	+	+	LN	Đ	Am
XII	ANABANTIFORMES												
(21)	Anabantidae												
56	<i>Anabas testudineus</i> (Bloch, 1792)				+	+	+	+	+	+	LN	Đ	Po
(22)	Osphronemidae												
57	<i>Trichopodus trichopterus</i> (Pallas, 1770)							+	+	+	N	G	
(23)	Channidae												
58	<i>Channa striata</i> (Bloch, 1793)						+	+	+	+	LN	G	Po
(24)	Pristolepididae												
59	<i>Pristolepis fasciata</i> (Bleeker, 1851)							+	+	+	N	Đ	Po
XIII	PLEURONECTIFORMES												
(25)	Bothidae												
60	<i>Bothus myriaster</i> (Temminck & Schlegel, 1846)	+									B	Đ	
61	<i>Crossorhombus kanekonis</i> (Tanaka, 1918)	+									B	Đ	
(26)	Paralichthyidae												
62	<i>Pseudorhombus arsius</i> (Hamilton, 1822)	+	+	+							LM	Đ	Oc
(27)	Samaridae												
63	<i>Samaris cristatus</i> Gray, 1831	+	+	+							LM	Đ	
(28)	Soleidae												
64	<i>Brachirus orientalis</i> (Bloch & Schneider, 1801)	+	+	+	+	+	+				LV	Đ	An
65	<i>Liachirus melanospilos</i> (Bleeker, 1854)	+									B	Đ	

TT	Tên khoa học	Vị trí thu mẫu									Nhóm sinh thái		
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	ĐM	SC	DC
66	<i>Pardachirus pavoninus</i> (Lacepède, 1802)	+	+	+							B	R	
67	<i>Solea ovata</i> Richardson, 1846	+									B	Đ	
68	<i>Soleichthys heterorhinos</i> (Bleeker, 1856)	+									B	R	
69	<i>Zebrias crossolepis</i> Zheng & Chang, 1965	+	+								B	Đ	
70	<i>Zebrias quagga</i> (Kaup, 1858)	+	+								B	Đ	Am
(29)	Cynoglossidae												
71	<i>Cynoglossus melampetalus</i> (Richardson, 1846)	+	+	+	+	+	+				LN	Đ	
72	<i>Paraplagusia bilineata</i> (Bloch, 1787)	+									LM	Đ	
XIV	CICHLIFORMES												
(30)	Cichlidae												
73	<i>Oreochromis mossambicus</i> (Peters, 1852)				+	+	+	+	+	+	LN	G	Am
74	<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)				+	+	+	+	+	+	LN	G	Po
XV	ATHERINIFORMES												
(31)	Atherinidae												
75	<i>Atherinomorus lacunosus</i> (Forster, 1801)	+	+	+	+	+	+				LV	R	
XVI	MUGILIFORMES												
(32)	Mugilidae												
76	<i>Crenimugil seheli</i> (Forsskål, 1775)	+	+	+	+	+	+				LV	R	Ca
77	<i>Osteomugil cunnesius</i> (Valenciennes, 1836)	+	+	+	+	+	+				LV	Đ	Ca
78	<i>Planiliza affinis</i> (Günther, 1861)	+	+	+							LM	NG	
79	<i>Planiliza macrolepis</i> (Smith, 1846)	+	+	+	+	+	+				LV	Đ	Ca
80	<i>Planiliza subviridis</i> (Valenciennes, 1836)	+	+	+	+	+	+				LV	Đ	Ca
XVII	ACANTHURIFORMES												
(33)	Drepaneidae												
81	<i>Drepane punctata</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	+				LV	R	Am
(34)	Leiognathidae												
82	<i>Equulites stercorarius</i> (Evermann & Seale, 1907)	+									B	R	
83	<i>Eubleekeria jonesi</i> (James, 1971)	+									B	Đ	
84	<i>Gazza minuta</i> (Bloch, 1795)	+	+	+							LM	Đ	
85	<i>Leiognathus brevisrostris</i> (Valenciennes, 1835)	+	+	+							LM	Đ	Am
86	<i>Leiognathus equulus</i> (Forsskål, 1775)	+	+	+	+	+	+				LV	Đ	Am
87	<i>Photopectoralis bindus</i> (Valenciennes, 1835)	+	+	+							LM	Đ	Am
88	<i>Secutor ruconius</i> (Hamilton, 1822)	+	+	+	+	+	+				LV	Đ	Am
(35)	Scatophagidae												
89	<i>Scatophagus argus</i> (Linnaeus, 1766)	+	+	+	+	+	+				LV	R	Am
(36)	Siganidae												
90	<i>Siganus canaliculatus</i> (Park, 1797)	+	+	+	+	+					LM	R	Oc
91	<i>Siganus guttatus</i> (Bloch, 1787)	+	+	+	+	+					LM	R	
XVIII	TETRAODONTIFORMES												
(37)	Tetraodontidae												
92	<i>Arothron hispidus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+							B	R	
93	<i>Arothron immaculatus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	+	+	+							B	R	
94	<i>Canthigaster rivulata</i> (Temminck & Schlegel, 1850)	+	+								B	R	
95	<i>Takifugu oblongus</i> (Bloch, 1786)	+	+	+							LM	Đ	
(38)	Ostraciidae												
96	<i>Lactoria cornuta</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+							LM	R	
(39)	Monacanthidae												
97	<i>Monacanthus chinensis</i> (Osbeck, 1765)	+	+	+							B	R	
98	<i>Paramonacanthus choirocephalus</i> (Bleeker, 1851)	+	+	+							B	Đ	
99	<i>Paramonacanthus pusillus</i> (Rüppell, 1829)	+	+	+							B	Đ	
XIX	CENTRARCHIFORMES												

TT	Tên khoa học	Vị trí thu mẫu									Nhóm sinh thái		
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	ĐM	SC	DC
(40)	Terapontidae												
100	<i>Pelates quadrilineatus</i> (Bloch, 1790)	+	+	+							LM	R	
101	<i>Terapon jarbua</i> (Forsskål, 1775)	+	+	+	+	+	+				LV	Đ	Ca
102	<i>Terapon theraps</i> Cuvier, 1829	+	+	+	+	+	+				LV	R	
XX	PERCIFORMES												
(41)	Ambassidae												
103	<i>Ambassis gymnocephalus</i> (Lacepède, 1802)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	LV	Đ	Am
104	<i>Parambassis siamensis</i> (Fowler, 1937)						+	+	+	+	N	Đ	
(42)	Latidae												
105	<i>Lates calcarifer</i> (Bloch, 1790)	+	+	+	+	+	+				LV	Đ	Ca
(43)	Serranidae												
106	<i>Cephalopholis boenak</i> (Bloch, 1790)	+	+	+							B	R	
107	<i>Epinephelus bleekeri</i> (Vaillant, 1878)	+	+	+	+						B	Đ	
108	<i>Epinephelus coioides</i> (Hamilton, 1822)	+	+	+	+	+	+				LM	R	
109	<i>Epinephelus sexfasciatus</i> (Valenciennes, 1828)	+	+	+							B	R	
(44)	Apogonidae												
110	<i>Apogonichthyooides niger</i> (Döderlein, 1883)	+									B	Đ	
111	<i>Apogonichthyooides pseudoaeniatus</i> (Gon, 1986)	+									B	Đ	
112	<i>Ostorhinchus cavitensis</i> (Jordan & Seale, 1907)	+	+	+							B	R	
113	<i>Ostorhinchus chrysopomus</i> (Bleeker, 1854)	+									B	R	
114	<i>Ostorhinchus endekataenia</i> (Bleeker, 1852)	+									B	R	
115	<i>Ostorhinchus fasciatus</i> (White, 1790)	+									B	R	
116	<i>Taeniamia fucata</i> (Cantor, 1849)	+									B	R	
117	<i>Taeniamia macroptera</i> (Cuvier, 1828)	+									B	R	
118	<i>Yarica hyalosoma</i> (Bleeker, 1852)	+	+	+	+	+	+				LV	Đ	Am
(45)	Sillaginidae												
119	<i>Sillago aeolus</i> Jordan & Evermann, 1902	+	+	+							B	Đ	No
120	<i>Sillago sihama</i> (Forsskål, 1775)	+	+	+	+	+					LM	R	Am
(46)	Carangidae												
121	<i>Alepes kleinii</i> (Bloch, 1793)	+									B	R	
122	<i>Alepes melanoptera</i> (Swainson, 1839)	+									LM	NG	
123	<i>Carangoides hedlandensis</i> (Whitley, 1934)	+									B	R	
124	<i>Selaroides leptolepis</i> (Cuvier, 1833)	+									LM	R	Am
(47)	Lutjanidae												
125	<i>Lutjanus argentimaculatus</i> (Forsskål, 1775)	+	+	+	+	+					LV	R	Oc
126	<i>Lutjanus fulviflamma</i> (Forsskål, 1775)	+	+	+	+	+					LV	R	Oc
127	<i>Lutjanus lutjanus</i> Bloch, 1790	+	+	+							B	R	
128	<i>Lutjanus malabaricus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	+	+								LM	R	
129	<i>Lutjanus russellii</i> (Bleeker, 1849)	+	+	+	+	+					LM	R	
(48)	Gerreidae												
130	<i>Gerres decacanthus</i> (Bleeker, 1864)				+	+	+	+			LV	G	
131	<i>Gerres erythrourus</i> (Bloch, 1791)	+	+	+	+	+					LM	R	Oc
132	<i>Gerres filamentosus</i> Cuvier, 1829	+	+	+	+	+	+	+			LV	Đ	Am
133	<i>Gerres limbatus</i> Cuvier, 1830	+	+	+	+	+					LM	Đ	Am
134	<i>Gerres oblongus</i> Cuvier, 1830	+	+	+							B	R	
135	<i>Gerres oyena</i> (Forsskål, 1775)	+	+	+							LM	R	
(49)	Haemulidae												
136	<i>Pomadasyss maculatus</i> (Bloch, 1793)	+	+	+	+	+					LM	R	Am
(50)	Sparidae												
137	<i>Acanthopagrus berda</i> (Forsskål, 1775)	+	+	+	+	+	+				LV	Đ	Oc
(51)	Nemipteridae												
138	<i>Scolopsis ciliata</i> (Lacepède, 1802)	+	+	+							LM	R	
139	<i>Scolopsis taenioptera</i> (Cuvier, 1830)	+									B	Đ	
140	<i>Scolopsis vosmeri</i> (Bloch, 1792)	+	+								B	R	

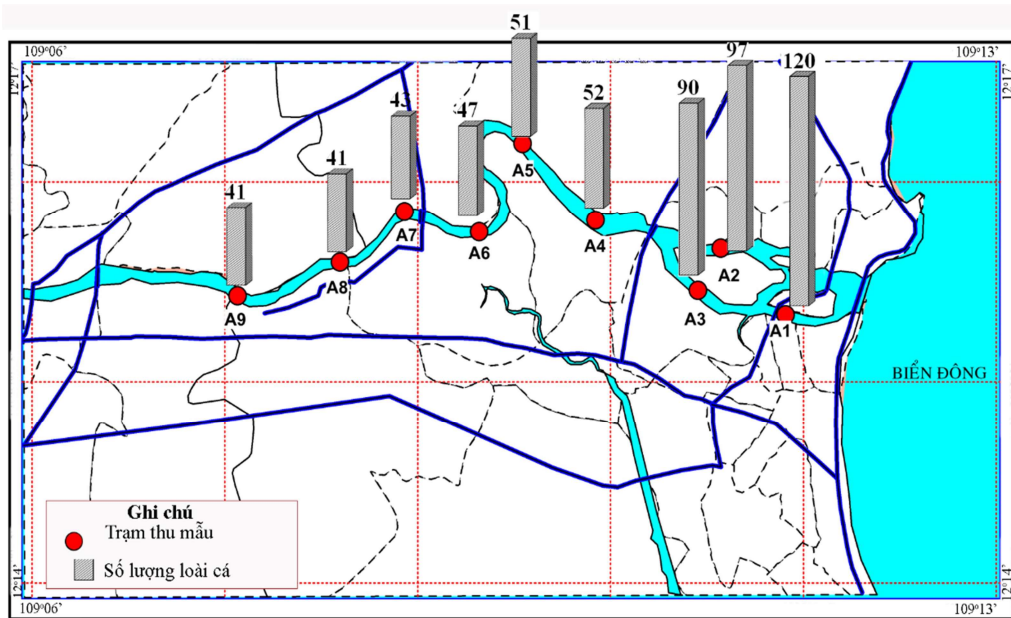
TT	Tên khoa học	Vị trí thu mẫu									Nhóm sinh thái		
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	ĐM	SC	DC
(52)	Sciaenidae												
141	<i>Nibeasoldado</i> (Lacepède, 1802)	+	+	+							LV	Đ	Am
(53)	Monodactylidae												
142	<i>Monodactylus argenteus</i> (Linnaeus, 1758)		+	+	+	+	+	+	+	+	LV	NG	
(54)	Pomacentridae												
143	<i>Abudefduf bengalensis</i> (Bloch, 1787)	+	+	+							B	R	No
144	<i>Abudefduf vaigiensis</i> (Quoy & Gaimard, 1825)	+	+	+							B	R	Oc
145	<i>Pomacentrus littoralis</i> Cuvier, 1830	+	+	+	+						LM	R	No
146	<i>Pristotis obtusirostris</i> (Günther, 1862)	+	+	+							B	R	No
(55)	Labridae												
147	<i>Cheilinus chlorourus</i> (Bloch, 1791)	+									B	R	
148	<i>Halichoeres bicolor</i> (Bloch & Schneider, 1801)	+									B	R	
(56)	Callionymidae												
149	<i>Dactylopus dactylopus</i> (Valenciennes, 1837)	+									B	R	
(57)	Sphyraenidae												
150	<i>Sphyraena jello</i> Cuvier, 1829	+	+								LM	R	Oc
151	<i>Sphyraena obtusata</i> Cuvier, 1829	+	+	+							LM	R	
(58)	Scorpaenidae												
152	<i>Scorpaenopsis neglecta</i> Heckel, 1837	+									B	Đ	
(59)	Synanceiidae												
153	<i>Choridactylus multibarbus</i> Richardson, 1848	+	+	+							B	Đ	
(60)	Platycephalidae												
154	<i>Inegocia japonica</i> (Cuvier, 1829)	+	+								B	Đ	No
155	<i>Platycephalus indicus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+							LM	R	Oc

Ghi chú: **ĐM:** Thích nghi theo độ mặn; **SC:** Sinh cư; **DC:** Di cư. **B:** cá nguồn gốc biển; **LM:** cá thích nghi ở nước lợ mặn; **LN:** cá thích nghi ở nước lợ nhạt; **LV:** nhóm cá thích nghi ở nước lợ vừa; **N:** cá nước ngọt điển hình. **Đ:** cá sống tầng đáy; **G:** cá sống tầng giữa; **NG:** cá sống tầng nổi - gần bờ; **R:** cá có đời sống gắn liền với rạn san hô. **An:** cá có đời sống phần lớn ở biển, sinh sản ở nước ngọt; **Ca:** cá sinh sống nước lợ, sinh sản ở biển; **Am:** cá di cư giữa nước ngọt và biển nhưng không phải để sinh sản; **Po:** cá chỉ di cư sinh sản trong nước ngọt; **Oc:** cá chỉ di cư sinh sản trong biển; **No:** cá không di cư.

3.2. Phân bố cá theo không gian

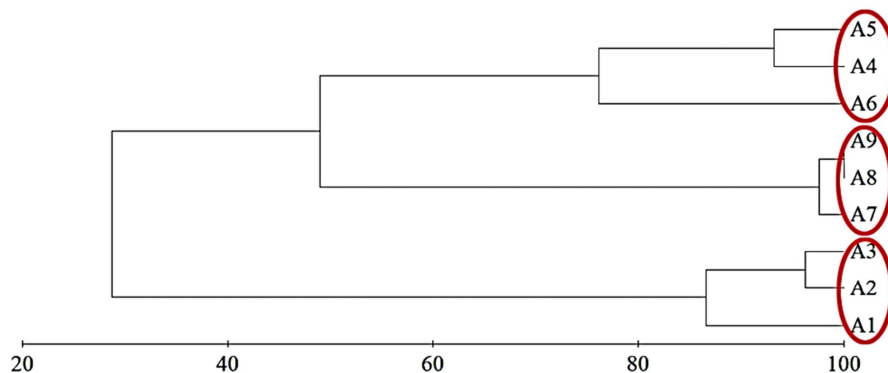
Sự đa dạng thành phần loài cá ghi nhận được ở hạ lưu sông Cái giảm dần từ vùng cửa biển vào trong nội địa. Cụ thể, vùng nước gần cầu Hà Ra (trạm A1) có số lượng loài bắt gặp cao nhất với 120 loài, chiếm 77,4%. Tiếp đến là khu vực sông Đông Bắc còn Ngọc Thảo (trạm A2) với 97 loài, chiếm 62,6%; vùng nước ở Tây Nam còn Ngọc Thảo (trạm A3) có 90 loài, chiếm 58,1%. Ít đa dạng nhất là vùng nước gần cầu gỗ Diên Phú (trạm A8, A9) với 41 loài, chiếm 26,5%.

Vùng nước phía Tây đập tràn Vĩnh Phương đến cầu gỗ Diên Phú (trạm A7-A9), không có sự tác động đáng kể bởi nước biển, độ mặn thường xuyên 0‰, là nơi phân bố chủ yếu của các loài cá nước ngọt, thích nghi ở tầng giữa và tầng đáy. Trong khi đó, vùng nước dưới cầu Đường Sắt đến cửa biển (trạm A1-A3), có độ mặn thường xuyên trên 10‰, là nơi phân bố chủ yếu của các loài cá gốc biển, nước lợ, có đời sống liên quan đến rạn và sống đáy. Vùng nước từ Đảo Gà đến cầu Đường Sắt (trạm A4-A6) là nơi sinh sống của các nhóm cá nước lợ, thích nghi với tầng đáy (Bảng 1).



Hình 2. Số lượng loài cá ở các vị trí khảo sát trên hạ lưu sông Cái

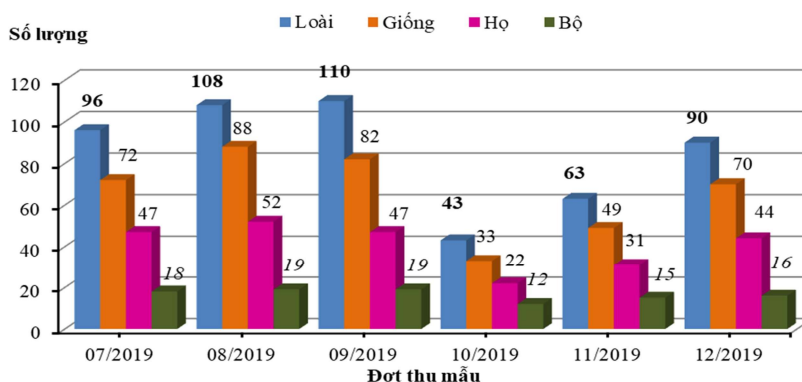
Kết quả đánh giá chỉ số tương đồng về thành phần loài cá khai thác ở các điểm trạm khảo sát cho thấy sự phân chia thành 3 nhóm: Nhóm 1 (trạm A1, A2, A3): thành phần loài cá khai thác được ở các trạm giống nhau hơn 85% ($S_{jk}=85 - 96\%$), chủ yếu là nhóm cá nguồn gốc biển, có đời sống liên quan đến rạn, thường sống ở tầng đáy. Nhóm 2 (trạm A4, A5, A6): chiếm số đông là những loài rộng muối, thích nghi với cả biển, nước lợ, nước ngọt. Hệ số gần gũi về thành phần loài giữa các trạm $S_{jk}=73 - 93\%$. Nhóm 3 (trạm A7, A8, A9): nhóm cá nước ngọt, nước lợ, thích nghi sống tầng đáy và tầng giữa chiếm tỉ lệ lớn. Thành phần loài cá khai thác ở các trạm rất giống nhau, $S_{jk}=98 - 100\%$. Riêng trạm A8 và A9 có thành phần loài cá ghi nhận được giống nhau hoàn toàn ($S_{jk}=100\%$) (Hình 3).



Hình 3. Chỉ số tương đồng về thành phần loài giữa các vị trí thu mẫu

3.3. Phân bố cá theo thời gian

Kết quả phân tích cho thấy, thành phần loài cá vào mùa khô (tháng 7 - 9) đa dạng hơn so với mùa mưa (tháng 10 - 12). Đa dạng nhất vào đợt tháng 9 với tổng số 110 loài thuộc 19 bộ, tiếp đến là tháng 8 với 108 loài thuộc 19 bộ, tháng 7 với 96 loài thuộc 18 bộ. Thành phần loài cá thu được kém đa dạng nhất vào tháng 10, chỉ với 43 loài thuộc 12 bộ (Hình 4 và Bảng 1).



Hình 4. Biểu diễn số lượng taxon cá ở hạ lưu sông Cái qua các đợt thu mẫu

Vào các tháng mùa khô với lượng mưa ít, đập ngăn mặn Vĩnh Phương hạn chế lớn lưu lượng nước ngọt đổ ra biển. Đồng thời, tác động của thủy triều, nước mặn xâm nhập sâu và lan rộng, tạo điều kiện cho nhóm cá nguồn gốc biển, có đời sống liên quan đến rạn có điều kiện mở rộng vùng phân bố vào trong sông để tìm kiếm thức ăn. Nhóm cá nguồn gốc biển chiếm tỉ lệ trên 35%, nhóm cá sống tầng đáy chiếm tỉ lệ trên 43%, nhóm cá có đời sống liên quan đến rạn chiếm gần 41%.

Ngược lại, vào các tháng mùa mưa, một lượng lớn nước ngọt từ đầu nguồn sông đổ về, tràn qua đập Vĩnh Phương, ra biển với dòng chảy khá mạnh. Đây là nguyên nhân chính làm cho nhóm cá có nguồn gốc biển bị đẩy lùi ra xa vùng cửa sông nhường chỗ cho các nhóm loài cá nước ngọt, nước lợ, sống tầng giữa. Trong thành phần các mẻ lưới khai thác, nhóm cá nước ngọt, nước lợ chiếm tỉ lệ cao hơn so với các đợt thu mẫu mùa khô. Như vậy, có thể nói rằng yếu tố mùa ảnh hưởng lớn đến số lượng cá thể, số lượng loài và sự phân bố cá được khai thác ở hạ lưu sông Cái, Nha Trang.

4. KẾT LUẬN

- Xác định được 155 loài cá phân bố ở hạ lưu sông Cái, đa dạng nhất là nhóm cá có nguồn gốc biển với 56 loài (chiếm 36,1%), nhóm cá sống tầng đáy với 67 loài (chiếm 43,2%). Trong đó, 70/155 loài cá đã có công bố về tập tính di cư, chiếm tỉ lệ cao nhất là nhóm loài di chuyển giữa nước mặn và nước ngọt để kiếm thức ăn, không phải để sinh sản với 30 loài (chiếm tỉ lệ 19,4%).

- Sự đa dạng thành phần loài cá ở hạ lưu sông Cái giảm dần từ biển vào trong nội địa. Vùng nước gần cầu Hà Ra đa dạng nhất với 120 loài, chủ yếu là các loài cá gốc biển, nước lợ, có đời sống liên quan đến rạn và sống đáy. Ít đa dạng nhất là vùng nước gần cầu gổ Diên Phú với 41 loài, chủ yếu là cá nước ngọt, thích nghi ở tầng giữa và tầng đáy.

- Thành phần loài cá vào mùa khô (tháng 7 - 9) đa dạng hơn so với mùa mưa (tháng 10 - 12), đa dạng nhất vào đợt tháng 9 với 110 loài, kém đa dạng nhất vào tháng 10, chỉ với 43 loài.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Poulsen A. F., Hortle K. G., Valbo-Jorgensen J., Chan S., Chhuon C. K., Viravong S., Bouakhamvongsa K., Suntornratana U., Yoorong N., Nguyen T. T. and Tran B. Q., *Distribution and ecology of some important riverine fish species of the Mekong river basin*, MRC Technical Paper, 2004, **10**:1-244.
2. Tống Xuân Tám, *Nghiên cứu thành phần loài, đặc điểm phân bố và tình hình nguồn lợi cá ở lưu vực sông Sài Gòn*, Luận án Tiến sĩ, Đại học Sư phạm Hà Nội, Hà Nội, 2012.
3. Nguyen Huu Duc, Vu Thi Thu Huong, *Fish species composition and their distribution of the Pho Day River, Northern Vietnam*, Journal of Science of Hanoi University of Education, 2015, **60**(9):91-96.
4. Nguyễn Xuân Huân, Nguyễn Thành Nam, Nguyễn Đức Hải, *Đa dạng thành phần loài cá ở vùng cửa sông Cổ Chiên, tỉnh Bến Tre*, Tạp chí Khoa học Đại học quốc gia Hà Nội: Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, 2017, **33**(1S):246-256.
5. Nguyễn Văn Giang, *Nghiên cứu khu hệ cá lưu vực sông Bằng Giang - Kỳ Cùng thuộc địa phận Việt Nam*, Luận án Tiến sĩ, Học viện Khoa học và Công nghệ, Hà Nội, 2018.
6. Ta Thi Thuy, Tran Duc Hau, Nguyen Xuan Huan, Pham Van Long, *Fish distribution in the Ba Che and Tien Yen rivers*, Academia Journal of Biology, 2020, **42**(2):41-53.
7. Võ Văn Quang, Lê Thị Thu Thảo, Nguyễn Phi Uy Vũ, Trần Công Thịnh, *Đặc điểm quần xã và hiện trạng nguồn lợi cá vùng Bình Cang và Nha Phu, tỉnh Khánh Hòa*, Kỷ yếu Hội nghị Quốc tế Biển Đông, 2013, **1**:294-304.
8. Trần Thị Hồng Hoa, Võ Văn Quang, Nguyễn Phi Uy Vũ, Lê Thị Thu Thảo, Trần Công Thịnh, *Thành phần loài cá khai thác ở vịnh Vân Phong, tỉnh Khánh Hòa*, Tuyển tập nghiên cứu Biển, 2014, **20**:70-88.
9. Motomura H., Satoshi Ishikawa (eds.), *Fish collection building and procedures manual*, English edition, The Kagoshima University Museum, Kagoshima and the Research Institute for Humanity and Nature, Kyoto, 2013.
10. Kottelat M., *Fishes of Laos*, WHT publication, Printed in Srilanka by Gunaratne Offest Ltd, 2001.
11. Carpenter K. E., Niem V. H. (eds), *FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the Western Central Pacific. Volume 6. Bony fishes part 3 (Labridae to Latimeriidae) estuarine crocodiles. sea turtles. sea snakes and marine mammals*, Rome, FAO, 2001.
12. Nakabo T., (Ed.), *Fishes of Japan with pictorial keys to the species*. English edition, Tokai Universty Press, 2002.
13. WORMS, *World register of marine species*, <http://www.marinespecies.org>.

14. Fricke R., Eschmeyer W. N. & Van der Laan R. (eds), 2022, Eschmeyer's catalog of fishes: genera, species, references; <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>
15. Froese R. & Pauly D., *FishBase*, World Wide Web electronic publication 2022 [cited 2022]; <http://www.fishbase.org>.
16. Northcote T. G, *Mechanisms of fish migration in rivers*. In: McCleve J. D., Arnold G. P., Dodson J. J. and Neill W. H. (eds.). *Mechanisms of Migration in Fishes*, Plenum Press, New York, 1984, p. 62-93.
17. Bray J. R. and Curtis J. T., *An ordination of upland forest communities of southern Wisconsin*, Ecological Monographs, 1957, **27**:325-349.

SUMMARY

DISTRIBUTION OF FISH IN THE LOWER CAI RIVER, NHA TRANG CITY, KHANH HOA PROVINCE

The lower Cai river in Nha Trang city, which is transitional water area between the freshwater area and the marine protected area of Nha Trang Bay, has an extremely important role in the socio-economic development of this region. And plays an abundant source of nutrition for coastal fish. This study was carried out at 09 sites, representing 03 watersheds (marine, brackish, and freshwater), with continuous monthly sampling from July to December 2019. The results show that the distribution of fish in the study area was influenced by time and space factors, the composition of fish species caught in the dry season was more diverse than in the rainy season, and the water near the estuary (salt water, brackish) was more diverse than the freshwater. The proportion of fish ecological groups was significantly different between sampling periods and sampling locations. Among 155 fish species recorded, 70 species have migratory phenomena to reproduce and find food. In which, the group of species moving between sea and river to find food accounts for the highest proportion with 26 species (16.8%). This result is the first scientific basis for the distribution of fish in the lower Cai River, Khanh Hoa Province, contributed to providing a data source for research, protection, and sustainable exploitation of fish resources in this area.

Keywords: *Distribution of fish, Cai river, Nha Trang, season, migration, phân bố cá, sông Cái, mùa vụ, di cư.*

Nhận bài ngày 30 tháng 7 năm 2022

Phản biện xong ngày 23 tháng 9 năm 2022

Hoàn thiện ngày 27 tháng 9 năm 2022

⁽¹⁾ Viện Hải dương học Nha Trang

Liên hệ: Trần Công Thịnh

Viện Hải dương học Nha Trang

01 Cầu Đá, Vĩnh Nguyên, Nha Trang, Khánh Hòa

Điện thoại: 0935889849; Email: trancongthinh1@gmail.com