

Đa dạng sinh học cá và mối quan hệ của chúng với chất lượng nước ở cửa sông Ba Lạt

Nguyễn Thị Mai Dung

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên;
Chuyên ngành: Sinh thái học; Mã số: 60 42 60;
Người hướng dẫn: PGS. TS Nguyễn Xuân Huân
Năm bảo vệ: 2011

Abstract. Xác định thành phần loài cá thuộc khu vực cửa sông Ba Lạt. Nghiên cứu sự biến động loài cá theo thời gian. Nghiên cứu mối quan hệ giữa thành phần loài cá và độ phong phú của chúng với một số yếu tố thủy lý, thủy hóa. Sử dụng chỉ số tổ hợp sinh học cá để đánh giá chất lượng môi trường nước tại cửa sông Ba Lạt.

Keyword. Sinh thái học; Đa dạng sinh học; Sông Ba Lạt; Hệ sinh thái nước.

Content

I. Lý do chọn đề tài

Cửa sông Ba Lạt là cửa chính của Sông Hồng nằm giữa hai tỉnh Thái Bình và Nam Định. Cửa Ba Lạt lớn nhất trong 9 cửa sông thuộc Châu thổ Bắc Bộ. Hệ sinh thái cửa sông Ba Lạt có tính nhạy cảm rất cao, môi trường luôn có sự thay đổi theo không gian và thời gian, kéo theo các loài sinh vật phân bố trong đó cũng có sự biến động. Nơi đây được đánh giá cao về mức độ đa dạng sinh học, đặc biệt là các loài cá. Chúng là nguồn thực phẩm cung cấp cho nhân dân trong vùng, các vùng phụ cận và đóng vai trò quan trọng trong chiến lược phát triển kinh tế.

Trước đây sản lượng khai thác tại khu vực cửa sông Ba Lạt khá cao, có nhiều loài có giá trị kinh tế cao như sò, ngao... đặc biệt là các loài cá. Tuy nhiên, trong những năm gần đây việc khai thác và sử dụng nguồn lợi sinh vật vùng cửa sông ngày càng gia tăng, chưa dựa trên cơ sở khoa học, không theo quy hoạch lâu dài và thêm vào đó là nhiều loại chất thải độc hại đã làm suy giảm nguồn tài nguyên sinh vật, phá hủy môi trường sống của nhiều loài thủy sinh vật, trong đó có cá.

Muốn khai thác hợp lý và sử dụng bền vững nguồn lợi cần có những nghiên cứu và những hiểu biết cơ bản về nguồn lợi thủy sản, do vậy chúng tôi tiến hành nghiên cứu đề tài ***“Đa dạng sinh học cá và mối quan hệ của chúng với chất lượng nước ở cửa sông Ba Lạt”***.

II. Phạm vi nghiên cứu

Chúng tôi tiến hành nghiên cứu chủ yếu ở khu vực cửa sông Ba Lạt phía tỉnh Nam Định, mẫu nước chúng tôi tiến hành thu tại 10 điểm với các toạ độ khác nhau:

Điểm 1: 20⁰16'50.5'' N; 106⁰33'37.0'' E.

Điểm 2: 20⁰16'25.6'' N; 106⁰33'58.3'' E.

Điểm 3: 20⁰16'17.5'' N; 106⁰34'40.6'' E.

Điểm 4: 20⁰14'14.5'' N; 106⁰34'57.4'' E.

Điểm 5: 20⁰15'17.0'' N; 106⁰35'17.4'' E.

Điểm 6: 20⁰14'38.3'' N; 106⁰34'31.4'' E.

Điểm 7: 20⁰15'07.5'' N; 106⁰36'24.2'' E.

Điểm 8: 20⁰14'36.6'' N; 106⁰36'31.4'' E.

Điểm 9: 20⁰14'15.8'' N; 106⁰36'08.4'' E.

Điểm 10: 20⁰13'41.7'' N; 106⁰37'07.8'' E.

III. Tính cấp thiết của đề tài

Môi trường nước đang bị ảnh hưởng bởi các chất thải độc hại, đa dạng sinh học cá tại khu vực cửa sông Ba Lạt bị ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố.

Do vậy thực hiện đề tài là điều cần thiết để đánh giá đúng mức độ đa dạng sinh học cá cũng như đánh giá chất lượng nước tại đây. Từ đó có những biện pháp hữu hiệu bảo vệ đa dạng sinh học và bảo vệ môi trường nước.

IV. Mục tiêu của đề tài

Mục tiêu nghiên cứu của đề tài là để đánh giá hiện trạng về thành phần loài cá và chất lượng nước tại cửa sông Ba Lạt để từ đó góp phần giúp cơ quan địa phương có những giải pháp hữu hiệu trong việc bảo tồn đa dạng sinh học, phát triển nuôi trồng thủy sản theo hướng bền vững.

V. LUẬN VĂN

MỞ ĐẦU

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN TÀI LIỆU

1.1. Khái quát hệ sinh thái cửa sông

1.1.1. Các khái niệm về hệ sinh thái cửa sông

J.H. Day (1981) đã bổ sung và đề xuất một định nghĩa có nội dung rộng hơn: *“Cửa sông là thủy vực ven bờ nửa khép kín về mặt không gian, liên hệ trực tiếp với biển một cách thường xuyên hay theo chu kỳ, trong đó độ muối biến đổi do sự hòa trộn có mức độ của nước biển với nước ngọt đổ ra từ các dòng lục địa”* [30].

1.1.2. Một số đặc điểm của hệ sinh thái cửa sông

Việt Nam có đường biển dài trên 3260 Km chạy dài theo hướng Bắc - Nam, cắt qua nhiều vùng tự nhiên có cấu trúc địa chất khác nhau về môi trường, sinh thái và nguồn lợi. Ở nước ta, các vùng cửa sông phân bố suốt dọc 13 vĩ độ từ Móng Cái đến Hà Tiên, chính điều này đã tạo ra sự đa dạng và độc đáo của hệ sinh thái vùng cửa sông ven biển.

Vùng cửa sông là nơi nước ngọt hòa trộn với nước biển với độ muối biến thiên từ 0.5 - 30 (32‰). Sự tích tụ hay bào mòn là một đặc tính quan trọng của tương tác sông biển thuộc khu vực cửa sông.

Nồng độ muối là yếu tố giới hạn đối với sự phân bố và đời sống sinh vật, song không là duy nhất. Bên cạnh đó còn có các yếu tố khác như độ pH, nhiệt độ, độ chiếu sáng cũng đóng vai trò quan trọng trong sự hình thành và phát triển nguồn lợi của vùng này.

1.1.3. Phân loại và phân vùng trong các hệ cửa sông

Dựa vào độ cao mực nước biển, trong hệ cửa sông có thể phân chia thành 3 tiểu vùng: tiểu vùng trên triều (supralittoral), tiểu vùng triều (littoral), tiểu vùng dưới triều (sublittoral).

Hệ cửa sông nước ta có thể được phân biệt thành 5 dạng.

1.2. Đa dạng sinh học

1.2.1. Khái niệm đa dạng sinh học (ĐDSH)

Theo WWF, 1989, ĐDSH là sự khác nhau giữa các sinh vật sống ở tất cả mọi nơi bao gồm: các hệ sinh thái trên cạn, trong đại dương và các hệ sinh thái thủy vực khác, cũng như các phức hệ sinh thái mà các sinh vật là một thành phần. Thuật ngữ này bao hàm sự khác nhau trong một loài, giữa các loài và giữa các hệ sinh thái [20].

1.2.2. ĐDSH của hệ sinh thái cửa sông

Thực vật nổi (Phytoplankton).

Thực vật đáy (Phytobenthos).

Động vật nổi (Zooplankton).

Động vật đáy (Zoobenthos).

Khu hệ cá.

1.2.3. Đa dạng sinh học cá và Ý nghĩa đa dạng sinh học cá trong các hệ sinh thái nước

1.2.3.1. Đa dạng sinh học cá

1.2.3.2. Ý nghĩa ĐDSH cá trong các hệ sinh thái nước

Đảm bảo cân bằng sinh học trong các thủy vực từ đó tạo ra cân bằng sinh thái.
Là nguồn dự trữ gen.

Cung cấp nguồn thực phẩm phong phú cho con người.

Cung cấp nguồn dược liệu.

Đáp ứng nhu cầu thẩm mỹ của con người.

Phục vụ cho công tác nghiên cứu khoa học.

Hệ sinh thái nước có ĐDSH cá có thể phát triển du lịch.

1.3. Quan hệ của ĐDSH cá với một số yếu tố sinh thái chính ở cửa sông

1.3.1. Quan hệ với các yếu tố thủy lí

1.3.1.1. Nhiệt độ của nước

Nhiệt độ của nước thay đổi theo mùa, có ảnh hưởng lớn và mang tính chất quyết định đối với đời sống của thủy sinh vật. Trong đời sống cá thể, nhiệt độ ảnh hưởng đến tốc độ trao đổi chất do ảnh hưởng đến hoạt động của các enzym theo định luật VanHoff.

1.3.1.2. Độ muối

1.3.1.3. Độ trong

1.3.1.4. Ánh sáng và sự chiếu sáng trong nước

1.3.1.5. Độ dẫn

1.3.2. Quan hệ với các yếu tố thủy hóa

1.3.2.1. pH

1.3.2.2. Nhu cầu oxy hóa học (COD - Chemical Oxygen Demand)

1.3.2.2. Nhu cầu oxy sinh hóa (BOD – Biochemical Oxygen Demand)

1.3.2.3. Các chất hòa tan trong nước

Chất hòa tan trong nước bao gồm nhiều thành phần khác nhau, có thể chia thành các nhóm lớn sau: các chất hữu cơ hòa tan, các chất vô cơ hòa tan và các chất khí hòa tan [31].

1.3.2.4. Các chất lơ lửng trong nước

1.4. Những nghiên cứu sử dụng chỉ số tổ hợp quần xã cá để đánh giá chất lượng nước trên thế giới và ở Việt Nam

1.4.1. Khái quát về sinh vật chỉ thị

Sinh vật chỉ thị là những sinh vật mẫn cảm với điều kiện sinh lý, sinh hóa, nghĩa là chúng hiện diện hoặc thay đổi hình thái sinh lý, tập tính, số lượng cá thể do môi trường bị ô nhiễm hay môi trường bị xáo trộn. Sinh vật chỉ thị có các loại: sinh vật cảm ứng, sinh vật tích tụ.

1.4.2. Khái quát về chỉ số tổ hợp sinh học (Index of Biotic Integrity – IBI)

1.4.2.1. Lịch sử của chỉ số tổ hợp sinh học

Chỉ số tổ hợp sinh học được phát hiện bởi Jame R. Karr từ năm 1981. Ban đầu ông đã sử dụng quần xã cá trong các dòng suối ở vùng phía Tây miền Trung nước Mỹ để tính điểm IBI.

Phương pháp IBI là phương pháp tính điểm dựa trên 12 chỉ số thuộc 3 nhóm: thành phần loài và sự giàu có về loài, cấu trúc dinh dưỡng và sự ưu thế về điều kiện sống.

1.4.2.2. Ý nghĩa của việc sử dụng chỉ số sinh học để đánh giá chất lượng môi trường nước

1.4.3. Những nghiên cứu sử dụng chỉ số tổ hợp sinh học cá để đánh giá chất lượng môi trường nước

1.4.3.1. Trên thế giới

IBI được các nhà khoa học sử dụng nhiều nơi trên thế giới. Tại Mỹ có trên 30 bang đã sử dụng IBI.

Sau đó nó được sử dụng phổ biến ở Canada, Ấn Độ, Mêhicô, Pháp,...

1.4.3.2. Ở Việt Nam

Nguyễn Kiêm Sơn (2000) là người đầu tiên ở Việt Nam đã sử dụng IBI dựa trên khu hệ cá để đánh giá chất lượng nước suối vườn quốc gia Tam Đảo bằng cách sử dụng 12 chỉ số [21].

Sau đó cũng có nhiều công trình nghiên cứu khác như của Nguyễn Thị Nam Hiền, Hoàng Thị Hải...

1.5. Những nét khái quát về khu vực nghiên cứu

1.5.1. Điều kiện tự nhiên

1.5.1.1. Đặc điểm địa hình

1.5.1.2. Khí hậu

1.5.1.3. Điều kiện thủy văn

1.5.2. Điều kiện kinh tế xã hội

CHƯƠNG 2: ĐỊA ĐIỂM - THỜI GIAN - ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

2.1.1. Thời gian nghiên cứu

Thời gian thực hiện đề tài luận văn từ tháng 5 năm 2010 đến tháng 10 năm 2011. Trong suốt thời gian nghiên cứu, chúng tôi tiến hành khảo sát thực địa và thu mẫu vào 5 đợt, trong cả 2 mùa mưa và mùa khô.

2.1.2. Địa điểm nghiên cứu

Khu vực cửa sông Ba Lạt phía tỉnh Nam Định.

2.2. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là cấu trúc thành phần quần xã cá và mối quan hệ của chúng với chất lượng môi trường nước tại cửa sông Ba Lạt.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Phương pháp nghiên cứu cá

2.3.1.1. Phương pháp thu mẫu cá ngoài thực địa

Nguyên tắc thu mẫu: Thu mẫu tất cả các loài bắt gặp; thu số lượng nhiều đối với những loài lạ. Đối với các loài cá nuôi phổ biến có kích thước lớn dễ nhận biết thì quan sát, chụp hình.

Cách thu mẫu, ghi nhãn mẫu, xử lý và bảo quản mẫu.

Điều tra, phỏng vấn người dân địa phương.

2.3.2. Phương pháp phân tích trong phòng thí nghiệm

2.3.2.1. Phương pháp phân tích mẫu và phương pháp định loại bằng hình thái ngoài

Các số đo (tính bằng mm)

Các số đếm: Các loại vây và râu, Các loại vảy.

2.3.2.2. Phương pháp định loại

Sơ bộ phân nhóm theo hình thái và dựa vào đặc điểm hình thái ngoài theo hướng dẫn của I.F.Pravidin (1973).

“Ngu loại phân loại học” của Vương Dĩ Khang (1962) do Nguyễn Bá Mão dịch [14].

“Cá biển Việt Nam”, tập 2, quyển 1, 2, Nguyễn Khắc Hường (1993), NXB Khoa học Kỹ thuật [13].

2.3.3. Phương pháp đánh giá chất lượng môi trường nước

2.3.3.1. Phương pháp vật lý, hoá học

2.3.4. Phương pháp dùng chỉ số tổ hợp sinh học dựa trên quần xã cá để đánh giá chất lượng môi trường nước

Phương pháp này sử dụng ma trận 12 chỉ số của James R.Karr, 1986 [44]. Phương pháp này bao gồm 12 chỉ số.

1. Tổng số loài cá.
2. Số loài cá đáy, gần đáy.
3. Số loài cá nổi - tầng mặt.
4. Số loài cá bóng.
5. Số loài cá trơn không vảy.
6. Số loài cá nhạy cảm.
7. % số loài ăn tạp.
8. % số loài ăn động vật không xương sống và côn trùng.
9. % số cá thể cá dữ ăn động vật có xương sống, ăn tôm.
10. Độ phong phú.
11. % số cá thể lai tạp, ngoại nhập.
12. Số cá thể bị bệnh, dị tật, hỏng vây và khuyết tật khác.

Cả 12 chỉ số trên được đánh giá theo thang điểm: Xấu (1 điểm), TB (3 điểm), tốt (5 điểm).

Các chỉ số 1, 4, 5, 10, 11 và 12 được tính dựa trên số mẫu thực tế đã thu và số loài đã xác định. Các chỉ số còn lại (2, 3, 6, 7, 8, 9) được thống kê và tính toán dựa trên các nguồn tài liệu khác nhau, kết hợp với số liệu điều tra, khảo sát ngoài thực địa.

Đánh giá chất lượng môi trường nước của thủy vực theo 6 mức độ được thể hiện ở bảng sau:

Mức	Điểm	Đặc điểm môi trường
1 (Rất tốt)	56 – 60	Môi trường ở tình trạng tốt nhất, không có tác động của con người. Có tất cả các loài cá sống trong vùng nước đặc trưng cho sinh cảnh bao gồm hầu như tất cả các loài nhạy cảm và tồn tại đầy đủ các thế hệ, tất cả các nhóm kích thước, ổn định về cấu trúc dinh dưỡng.
2 (Tốt)	45 – 55	Môi trường tốt đặc trưng bởi sự giàu có thành phần loài nhưng dưới mức mong đợi. Đặc biệt là mất đi những loài nhạy cảm nhất với môi trường thay đổi. Một số loài có mật độ và phân bố kích thước dưới mức tối ưu. Cấu trúc dinh dưỡng có dấu hiệu bị tác động (stress).
3 (Trung bình)	34 - 44	Môi trường trung bình đặc trưng bởi dấu hiệu suy thoái tăng thêm, do mất đi các loài nhạy cảm, số loài ít đi. Cấu trúc dinh dưỡng bị thiên lệch (ví dụ: tăng tần suất của các loài cá ăn tạp hoặc một số loài chống chịu), các lứa tuổi trên của các loài cá dữ thuộc bậc cuối xích thức ăn trở nên hiếm.
4 (Xấu)	23 - 33	Môi trường xấu đặc trưng bởi các loài cá ăn tạp, các loài chịu đựng tốt với môi trường ô nhiễm và các loài phân bố rộng ở mọi sinh cảnh chiếm ưu thế; ít loài ăn thịt bậc cao; tốc độ sinh trưởng và điều kiện sống nhìn chung suy giảm; cá lai tạo và cá bị bệnh thường xuyên gặp.
5 (Rất)	12 - 22	Môi trường rất xấu đặc trưng bởi số loài ít mà đại bộ phận là các loài cá du nhập vào hoặc là các loài cá chịu đựng tốt với

xấu)		môi trường ô nhiễm; thường gặp các dạng cá lai, cá mắc bệnh, cá bị nhiễm ký sinh, cá bị hỏng vây hoặc bị khuyết tật khác.
6 (Cực xấu)	< 12	Môi trường ô nhiễm rất nặng, không có cá.

CHƯƠNG 3: KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đa dạng thành phần loài cá ở cửa sông Ba Lạt

3.1.1. Cấu trúc thành phần loài cá

Qua 5 đợt khảo sát, nghiên cứu thành phần cấu trúc quần xã cá tại cửa sông Ba Lạt thuộc địa phận tỉnh Nam Định, đến nay chúng tôi đã xác định được danh sách gồm 99 loài cá thuộc 69 giống, 44 họ của 13 bộ.

3.1.2. Tính đa dạng của khu hệ cá theo các bậc phân loại

3.1.3. Tính đa dạng của khu hệ cá ở khu vực nghiên cứu so với các khu vực khác

Để đánh giá tính đa dạng và mức độ phong phú về thành phần loài cá tại khu vực nghiên cứu, chúng tôi tiến hành so sánh số lượng thành phần họ, giống và loài cá tại đây với một số khu vực khác như: sông Mã, sông Cầu, sông Chu ở Thanh Hoá.

Stt	Khu vực nghiên cứu	Họ	Giống	Loài
1	Sông Mã [17]	58	167	263
2	Sông cầu [5]	25	52	59
3	Sông Chu ở Thanh Hoá [8]	24	68	94
4	Cửa sông Ba Lạt (KVNC)	44	69	99

3.1.4. Tính độc đáo tại khu vực nghiên cứu

Tại khu vực nghiên cứu, bước đầu đã xác định được 4 loài cá được ghi trong sách đỏ Việt Nam 2007 cần được bảo vệ (bảng 9), chiếm 10,26% trong tổng số 39 loài cá nước ngọt được ghi trong Sách Đỏ Việt Nam 2007 [1].

3.2. Biến động thành phần loài cá theo thời gian

Nguyễn Xuân Huân và Nguyễn Xuân Quỳnh, năm 1999 đã tiến hành nghiên cứu: “*Xây dựng hệ thống các thông số và quy trình quan trắc đa dạng sinh học cho hệ sinh thái vùng cửa sông Bạch Đằng và cửa sông Ba Lạt*”. Từ đó đưa ra danh sách cá

gồm 83 loài thuộc 36 họ, 12 bộ [12]. So sánh về thành phần loài cá chúng tôi đưa ra nhận xét sau : thành phần cấu trúc quần xã cá ở cửa sông Ba Lạt có sự thay đổi so với những năm trước đây. Số lượng các loài có xu hướng tăng lên nhưng không đáng kể.

3.3. Môi quan hệ giữa thành phần loài cá và độ phong phú của chúng với một số yếu tố sinh thái chính của cửa sông Ba Lạt

3.3.1. Quan hệ với các yếu tố thủy lý

Yếu tố thủy lý	Điểm 1	Điểm 2	Điểm 3	Điểm 4	Điểm 5	Điểm 6	Điểm 7	Điểm 8	Điểm 9	Điểm 10
Nhiệt độ	25,6	25,8	24,6	23	25,4	25,4	23,8	23,2	24,8	23
Độ đục (mg/l)	28	70	18	25	22	6	0	2	10	3

Nhận xét :

Nhiệt độ phù hợp cho sự sinh trưởng và phát triển của nhiều loài cá. Chính vì vậy mà độ phong phú của các loài cá ở mức cao.

Độ đục có sự dao động rất lớn từ 0 mg/l đến 70 mg/l.

3.3.2. Quan hệ với các yếu tố thủy hóa

Thành phần loài cá và độ phong phú của chúng có mối quan hệ mật thiết với các chỉ tiêu thủy hoá.

Nhìn chung độ pH và hàm lượng oxy (bao gồm: oxy hòa tan, oxy hóa học, oxy sinh hóa), các muối dinh dưỡng, các kim loại nặng trong nước tại vùng cửa sông Ba Lạt là tương đối tốt, tạo điều kiện thuận lợi cho sự sinh trưởng và phát triển của các thủy sinh vật trong nước đặc biệt là các loài cá.

Như vậy qua các chỉ tiêu thủy lý hoá có thể thấy rằng chất lượng nước ở vùng cửa sông Ba Lạt ở mức tốt.

3.4. Sử dụng chỉ số tổ hợp sinh học cá để đánh giá chất lượng nước

3.4.1. Tính chỉ số tổ hợp cá để đánh giá chất lượng môi trường nước

Bảng phân hạng cách tính điểm cho các chỉ số tổ hợp sinh học cá áp dụng cho việc đánh giá chất lượng nước ở vùng cửa sông Ba Lạt

Thành phần cấu trúc	Các chỉ tiêu	Cách tính điểm		
		5	3	1

I. Thành phần cấu trúc quần xã cá	Tổng số loài cá	> 80	60 - 80	< 60
	Số loài cá đáy, gần đáy	> 40	20 - 40	< 20
	Số loài cá nổi – sống ở tầng mặt	> 30	20 - 30	< 20
	Số loài cá bống	> 10	5 - 10	< 5
	Số loài cá trơn không vây	> 15	8 – 15	< 8
	Số loài cá nhảy cảm	> 6	4 - 6	< 4
II. Cấu trúc dinh dưỡng	% số loài cá ăn tạp	< 40%	40%- 60%	> 60%
	% số loài ăn động vật không xương sống, côn trùng	> 45%	30%- 45%	< 45%
	% số loài cá dữ ăn động vật có xương sống, tôm	> 30%	15% - 30%	< 15%
III. Cấu trúc, chức năng, độ phong phú và điều kiện môi trường	Độ phong phú	Nhiều	T. Bình	ít
	% số cá thể lai tạo, ngoại nhập	< 3%	3% - 5%	> 5%
	% số cá thể bị bệnh, dị tật, u, hồng vây và các khuyết tật khác	< 3%	3%- 7%	> 7%

3.4.2. Đánh giá chất lượng nước cửa sông Ba Lạt bằng chỉ số tổ hợp sinh học cá

Stt	Các chỉ tiêu	Giá trị	Điểm
1	Tổng số loài cá	99	5
2	Số loài cá đáy, gần đáy	77	5
3	Số loài cá nổi – sống ở tầng mặt	22	3
4	Số loài cá bống	15	5
5	Số loài cá trơn không vây	15	3
6	Số loài cá nhảy cảm	6	3
7	% số loài cá ăn tạp	28,29%	5
8	% số loài ăn động vật không xương sống, côn trùng	41,41%	3

9	% số loài cá dữ ăn động vật có xương sống, tôm	30,30%	5
10	Độ phong phú	Nhiều	5
11	% số cá thể lai tạo, ngoại nhập	1,01%	5
12	% số cá thể bị bệnh, dị tật, u, hồng vân và các khuyết tật khác	4,04%	3
Tổng			50

Nhận xét:

Với kết quả tính được là 50 điểm, đối chiếu với các mức chất lượng nước ở bảng 4 ta thấy chất lượng nước ở vùng cửa sông Ba Lạt năm 2011 ở mức tốt.

Khi so sánh kết quả đánh giá chất lượng nước bằng chỉ số tổ hợp cá với kết quả đánh giá chất lượng nước bằng phương pháp hóa học ở vùng cửa sông Ba Lạt chúng tôi thấy hai phương pháp này cho kết quả hoàn toàn phù hợp với nhau.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

KẾT LUẬN

1. Đã xác định được 99 loài cá thuộc 69 giống, 44 họ và 13 bộ ở vùng cửa sông Ba Lạt. Trong đó bộ cá Vược (Perciformes) chiếm ưu thế với 56 loài trong 20 họ (chiếm 56,57% tổng số loài và 45,45% tổng số họ).
2. Tính đa dạng của khu hệ cá có sự thay đổi so với trước đây nhưng không nhiều. Số lượng các loài có xu hướng tăng lên.
3. Kết quả đánh giá chất lượng môi trường nước bằng chỉ số tổ hợp sinh học cá và phương pháp thủy lý hoá đều chỉ ra rằng chất lượng môi trường nước tại vùng cửa sông Ba Lạt ở mức tốt.

KIẾN NGHỊ

1. Phương pháp sử dụng chỉ số tổ hợp sinh học cá để đánh giá chất lượng môi trường nước có nhiều ưu điểm và cho kết quả tương tự như phương pháp sử dụng các chỉ tiêu thủy lý, hoá. Do vậy cần tiếp tục nghiên cứu, thử nghiệm và hoàn thiện phương pháp này để áp dụng cho việc đánh giá chất lượng nước ở các thủy vực của Việt Nam.

2. Cần có thêm các khảo sát về thành phần loài cá tại cửa sông Ba Lạt để có một kết quả toàn diện nhất về thành phần các loài cá ở đây. Từ đó UBND huyện Giao Thủy cùng các cấp, ngành liên quan đề ra phương pháp hữu hiệu nhằm bảo vệ và khai thác hợp lý nguồn cá tại đây.
3. Các loài cá thu mẫu được chủ yếu là cá con, chưa đến tuổi trưởng thành. Đây là nguy cơ dẫn đến suy giảm nguồn lợi và ảnh hưởng đến đa dạng sinh học của vùng. Chính vì vậy cần xây dựng chương trình hành động bảo vệ và khai thác nguồn tài nguyên một cách hợp lý. Đồng thời cần nâng cao nhận thức của người dân trong việc bảo vệ nguồn lợi, bảo vệ ĐDSH trong khu vực này.
4. Để duy trì môi trường nước ở cửa sông Ba Lạt ở mức tốt cần có sự phối kết hợp của nhiều cơ quan chức năng và cả ý thức của người dân để có những biện pháp hữu hiệu ngăn chặn các nguồn thải từ khu dân cư và các đầm nuôi thủy sản.

References

Tiếng việt

1. Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường (2007), *Danh lục đỏ Việt Nam phần I. Động vật*, NXB Khoa học và Công nghệ Hà Nội.
2. Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường (2003), *Công ước đa dạng sinh học*.
3. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2008), *Quy chuẩn Việt Nam về chất lượng nước mặt*.
4. Vũ Việt Hà, Nguyễn Bá Thông, Đặng Văn Thi và ctv (2005), *Hiện trạng nguồn lợi biển Việt Nam. Báo cáo chuyên đề dự án "Đánh giá Nguồn lợi sinh vật biển Việt Nam, giai đoạn 2"*, 55 trang. Hải Phòng, Viện Nghiên cứu Hải sản.
5. Hoàng Thị Hải (2010), *Đa dạng sinh học cá và mối quan hệ của chúng với chất lượng môi trường nước tại sông Cầu thuộc địa phận huyện Việt Yên, tỉnh Bắc Giang*. Luận văn thạc sĩ khoa học, trường Đại học Khoa học Tự nhiên – Đại học Quốc gia Hà Nội.
6. Nguyễn Văn Hảo, Ngô Sỹ Vân (2001), *Cá nước ngọt Việt Nam*, tập 1, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
7. Nguyễn Văn Hảo (2005), *Cá nước ngọt Việt Nam*, tập 2, 3, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.

8. Nguyễn Thị Nam Hiền (2008), *Đa dạng sinh học cá và mối quan hệ của chúng với chất lượng môi trường nước tại sông Chu thuộc địa phận huyện Thiệu Hóa, tỉnh Thanh Hóa*. Luận văn thạc sĩ khoa học, trường Đại học Khoa học Tự nhiên – Đại học Quốc gia Hà Nội.

9. Nguyễn Xuân Huân (1999), *Dẫn liệu ban đầu về thành phần các loài cá vườn Quốc gia Bến En, tỉnh Thanh Hoá*, Tạp chí sinh học, Tập 21, Số 1B, Hà Nội, 15 – 21.

10. Nguyễn Xuân Huân và Nguyễn Xuân Quỳnh (1999), *Xây dựng hệ thống các thông số và quy trình quan trắc đa dạng sinh học cho hệ sinh thái vùng cửa sông Bạch Đằng và cửa sông Ba Lạt*. Báo cáo tổng kết Đề tài Hợp đồng nghiên cứu với Cục Môi trường, Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường. Mã số: 52/HĐ-MTg.

11. Nguyễn Xuân Huân (2001), *Dẫn liệu ban đầu về thành phần các loài cá vùng đất ngập nước Vân Long, huyện Gia Viễn, tỉnh Ninh Bình*. Tạp chí Sinh học, 23 (3a).

12. Nguyễn Xuân Huân (2003), *Sinh thái học quần thể*, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.

13. Nguyễn Khắc Hường (1993), *Cá biển Việt Nam*, tập 2, quyển 1, 2, NXB Khoa học Kỹ thuật.

14. Vương Dĩ Khang (1962), *Ngư loại phân loại học*, Học viện Thủy sản Thượng Hải, Thượng Hải. (Nguyễn Bá Mão dịch).

15. Lê Văn Khoa, Nguyễn Xuân Quỳnh, Nguyễn Quốc Việt (2007), *Chỉ thị sinh học môi trường*, NXB Giáo dục.

16. Trần Kiên, Trần Hồng Việt (2003), *Động vật có xương sống*, tập 1 Cá và lưỡng cư, NXB Đại học Sư phạm.

17. Nguyễn Thành Nam, Nguyễn Kiều Oanh, Nguyễn Xuân Huân (2010), *Nghiên cứu đa dạng sinh học cá và sử dụng chỉ số tổ hợp đa dạng sinh học cá để đánh giá chất lượng môi trường nước ở một số suối thuộc khu bảo tồn thiên nhiên Vĩnh Cửu, Đồng Nai*, Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Tập 2A, trang 689 – 695.

18. Đào Thị Nga (2010), *Đa dạng sinh học cá và mối quan hệ của chúng với chất lượng môi trường nước ở vùng hồ Quan Sơn, huyện Mỹ Đức, Hà Nội*. Luận văn thạc sĩ khoa học, trường Đại học Khoa học Tự nhiên – Đại học Quốc gia Hà Nội.
19. Pravdin I.F (1973), *Hướng dẫn nghiên cứu cá (Bản dịch của Phạm Thị Minh Giang)*, NXB Khoa học và Kỹ thuật.
20. Phạm Bình Quyền, Nguyễn Nghĩa Thìn (2002), *Đa dạng sinh học*, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.
21. Nguyễn Kiêm Sơn (2000), *Khu hệ cá suối thuộc vườn quốc gia Tam Đảo và đánh giá môi trường nước bằng sử dụng các chỉ số đa dạng, chỉ số tổ hợp sinh học cá*, Báo cáo đề tài.
22. Nguyễn Kiêm Sơn (2007), *Đánh giá hiện trạng môi trường nước và thành phần loài cá ở sông Bồ (Thừa Thiên – Huế)*, Báo cáo khoa học về Sinh thái và TNSV tại Hội nghị khoa học Toàn quốc lần thứ hai, NXB Nông nghiệp, trang 576.
23. Đào Mạnh Sơn (2002), *Báo cáo tổng kết đề tài "Nghiên cứu, thăm dò nguồn lợi hải sản và lựa chọn công nghệ khai thác phù hợp phục vụ phát triển nghề cá xa bờ Việt Nam"*. Lưu trữ tại thư viện Viện Nghiên cứu Hải sản.
24. Vũ Trung Tạng, Nguyễn Xuân Huân, 1987, *Cấu trúc khu hệ cá vùng nước cửa sông ven biển Thái Bình*. Tạp chí Khoa học, ĐHTH – Hà Nội.
25. Vũ Trung Tạng (1998), *Nguồn lợi thủy sản vùng cửa sông ven biển – tiềm năng quan trọng cho sự phát triển một nghề cá bền vững*, Hội thảo khoa học toàn quốc về NTTS, 9/1998 – Viện NCNTTS.
26. Vũ Trung Tạng (2000), *Cơ sở sinh thái học*, NXB Giáo dục.
27. Vũ Trung Tạng (2004), *Sinh học và sinh thái học biển*, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.
28. Vũ Trung Tạng (2007), *Sinh thái học hệ sinh thái*, NXB Giáo dục.
29. Vũ Trung Tạng (2008), *Sinh thái học các hệ sinh thái nước*, NXB Giáo dục.
30. Vũ Trung Tạng (2009), *Sinh thái học các hệ cửa sông Việt Nam*, NXB Giáo dục.
31. Đặng Ngọc Thanh (1974), *Thủy sinh học đại cương*, NXB Đại học và trung học chuyên nghiệp, Hà Nội.

32. Trần Thanh Thảo (2001), *Thành phần loài cá thuộc khu bảo tồn thiên nhiên Tiền Hải, Thái Bình*, Hội thảo khoa học đề án EP – DRC/MERD.

33. Nguyễn Nhật Thi (1991), *Cá Xương vịnh Bắc Bộ*, NXB Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội.

34. Nguyễn Nhật Thi (2000), *Động vật chí Việt Nam*, NXB Khoa học Kỹ thuật.

35. UBND huyện Giao Thủy (2010), *Báo cáo quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội huyện Giao Thủy – tỉnh Nam Định giai đoạn 2010 – 2020*.

36. Mai Đình Yên (1978), *Định loại cá nước ngọt các tỉnh phía Bắc Việt Nam*, NXB Khoa học kỹ thuật.

Tiếng anh

37. Amanda Bremmer and Greg Klasen (2001), *A review of the index of biotic integrity (IBI)*, New Brunswick (Saint John) University press.

38. Boyd (1990), *Water quality in Pond for Aquaculture*, Alabama agricultural experiment Station, Auburn University.

39. Eschmeyer W. N (1998), *Catalog of Fishes*, Academy of Sciences, California, USA.

40. James R Karr (1981), *Assessment of biotic integrity using fish communities*, Fisheries, Vol. 6, No 6, p. 21- 27.

41. John H. Harris (1995), *The use of fish in ecological assessments*, Australian Journal of Ecology, Vol. 20, p. 65 – 80.

42. Karr J.R, Fash K.D, Angermeier P.L, Yant and I.J. Schioser (1986), *Assesing biological intergrity in running water: A method and its rational*, Special publication 5, Illinois nature history survey, Champaign – Urbana.

43. Linda A. Deegan et al (1997), *Development and Validation of an Estuarine biotic integrity index*, Vol. 20, No. 3, p. 601 – 617.

44. Martin J Jennings, Leska S Fore and James R. Karr (1995), *Biological monitoring of fish assemblages in tennssee valley reservoirs*, Regulated river reseach & management, Vol. 11, p 263- 274.

45. Rainboth (1996), *Fish of the Cambodian Mekong*, FAO, Rome.

46. Swingle (1961), *Relationship of pH of pond water to their suitability for fish culture*.

47. Willia, J. Sutherland, *Ecological census techniques*, Cambridge University press.

Trang web

48. <http://fishbase.org>

49. <http://picompany.com.vn>

50. <http://vi.wikipedia.org>