

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG**

BÁO CÁO TỔNG KẾT

**ĐỀ TÀI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
CẤP ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG**

**NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG SỬ DỤNG CHỈ SỐ TỔ HỢP
SINH HỌC IBI ĐỂ ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG MÔI
TRƯỜNG NƯỚC HẠ LƯU SÔNG THU BỒN, TỈNH
QUẢNG NAM**

Mã số: Đ2014-03-59

Chủ nhiệm đề tài: ThS. Đàm Minh Anh

Đà Nẵng, 11/2014

MỞ ĐẦU

1. Lý do chọn đề tài

Quảng Nam là một tỉnh có mạng lưới sông ngòi dày đặc. Trong đó, Thu Bồn là một trong những sông nội địa có lưu vực lớn nhất Việt Nam, ngoài chức năng điều hòa dòng chảy, đánh bắt thủy sản, sông còn là nơi cung cấp nước cho sản xuất nông nghiệp cũng như dân sinh. Tuy nhiên, thời gian qua lưu vực sông đang có dấu hiệu bị ô nhiễm bởi các hoạt động sản xuất, thâm canh trong nông nghiệp, sinh hoạt của các hộ dân cư và khai thác khoáng sản ở thượng nguồn [17], [23], chính những nguyên nhân này đã gây áp lực lớn lên chất lượng nước tại khu vực sông Thu Bồn. Vì vậy, cần có một phương pháp quan trắc kịp thời tại hệ thống sông, góp phần cho công tác quản lý và bảo vệ nguồn nước.

Ngày nay, việc đánh giá chất lượng nước thông qua phân tích các chỉ tiêu lý hóa đang được sử dụng rộng rãi. Tuy nhiên, phương pháp này chỉ phản ánh được tình trạng thủy vực ngay thời điểm lấy mẫu, khó dự báo được những tác động lâu dài, ít tiếp cận thông tin về vấn đề sinh học nên không đánh giá được các tác động tổng hợp của chất ô nhiễm đến hệ sinh vật và con người. Phương pháp quan trắc sinh học đã khắc phục được những hạn chế mà phương pháp lý hóa gặp phải như phản ánh toàn diện những tác động của chất ô nhiễm đến đời sống sinh vật và chất lượng môi trường, nên phương pháp này ngày càng sử dụng phổ biến. Trong đó, chỉ số tổ hợp sinh học IBI sử dụng cá là sinh vật chỉ thị đã đạt được những thành công nhất định [9], [26].

Phương pháp đánh giá chất lượng môi trường nước thông qua chỉ số tổ hợp sinh học IBI được phát triển bởi James R.Karr từ

năm 1981 và đã được nghiên cứu ứng dụng rộng rãi ở các nước châu Âu, Bắc Mỹ và một số nước châu Á [30], [31], [32]. Tại Việt Nam, phương pháp sinh học chỉ được đề cập trong 10 năm trở lại đây. Đến năm 2000, Nguyễn Kim Sơn mới nghiên cứu và xây dựng hệ thống bảng điểm IBI áp dụng cho điều kiện tự nhiên Việt Nam, tại thành phố Đà Nẵng chỉ mới ghi nhận một nghiên cứu tại sông Hàn [6], các nghiên cứu trên hệ thống các con sông đổ vào cửa Đại cũng chỉ dừng lại ở việc xác định thành phần, mức độ đa dạng của các loài cá [2], tại khu vực tỉnh Quảng Nam chưa có thêm một nghiên cứu nào về quan trắc môi trường nước sử dụng chỉ số tổ hợp sinh học IBI.

Nhằm phát triển việc đánh giá chất lượng môi trường nước bằng phương pháp sinh học sử dụng chỉ số tổ hợp sinh học IBI, hỗ trợ cho các phương pháp hóa lý truyền thống, tạo cơ sở khoa học cho việc xây dựng và hoàn thiện về mặt sinh học chương trình quan trắc môi trường tổng hợp của tỉnh Quảng Nam tôi tiến hành chọn đề tài: “*Nghiên cứu khả năng sử dụng chỉ số tổ hợp sinh học IBI để đánh giá chất lượng môi trường nước hạ lưu sông Thu Bồn, tỉnh Quảng Nam*”.

2. Mục tiêu và nội dung nghiên cứu

- Nghiên cứu thành phần loài cá và đánh giá chất lượng nước thông qua chỉ số tổ hợp sinh học IBI hạ lưu sông Thu Bồn, tỉnh Quảng Nam.

- Đánh giá chất lượng nước thông qua các thông số lý hóa: pH, DO, N-NO₃⁻, độ đục.

- Phân tích mối tương quan giữa chỉ số tổ hợp sinh học IBI và các thông số lý hóa từ đó đánh giá hiệu quả của phương pháp sử

dụng chỉ số tổ hợp sinh học IBI trong chỉ thị chất lượng nước hạ lưu sông Thu Bồn, tỉnh Quảng Nam.

3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Đối tượng: Các loài các phân bố tại hạ lưu sông thu Bồn, tỉnh Quảng Nam.

Phạm vi nghiên cứu: khu vực sông chảy qua huyện Điện Bàn và thành phố Hội An.

4. Phương pháp nghiên cứu

Các phương pháp nghiên cứu:

- Phương pháp thu thập, hồi cứu số liệu
- Phương pháp nghiên cứu thực địa
- Phương pháp nghiên cứu phòng thí nghiệm
- Phương pháp xử lý số liệu

5. Bố cục đề tài:

Mở đầu

Chương 1: Tổng quan

Chương 2: Đối tượng, nội dung và phương pháp nghiên cứu

Chương 3: Kết quả và thảo luận

Kết luận và kiến nghị

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN TÀI LIỆU

1.1. GIÁM SÁT SINH HỌC TRONG QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG

1.1.1. Nguyên lí của giám sát sinh học

1.1.2. Ưu điểm, hạn chế của phương pháp giám sát sinh học

1.1.3. Lịch sử nghiên cứu giám sát sinh học

1.2. TỔNG QUAN VỀ CHỈ SỐ TỔ HỢP SINH HỌC IBI

1.3. TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU CHỈ SỐ TỔ HỢP SINH HỌC IBI

1.3.1. Tình hình nghiên cứu trên thế giới

1.3.2. Tình hình nghiên cứu tại Việt Nam

1.4. ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN KHU VỰC NGHIÊN CỨU

1.4.1. Vị trí địa lý

1.4.2. Chế độ khí hậu, thời tiết

1.4.3. Điều kiện thủy hải văn

1.5. HIỆN TRẠNG CHẤT LƯỢNG NƯỚC SÔNG THU BỒN

CHƯƠNG 2. ĐỐI TƯỢNG, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU

Các loài cá phân bố tại khu vực hạ lưu sông Thu Bồn, tỉnh Quảng Nam.

2.2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

- Thu mẫu cá tại 12 khu vực nghiên cứu, tiến hành định loại để xác định cấu trúc thành phần loài cá hạ lưu sông Thu Bồn từ xã Điện Trung, huyện Điện Bàn đến Cửa Đại, thành phố Hội An. Sử dụng ma trận 12 chỉ số và tính điểm IBI theo thang 3 cấp của James R. Karr (1986) [28] và những cải tiến điểm số của Nguyễn Kiên Sơn (2000) [12] sau đó đánh chất lượng môi trường nước theo 9 mức độ.

- Lấy mẫu nước tại cùng khu vực và đo các thông số hóa lý, sau đó dựa vào quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt để đánh giá chất lượng nước qua các thông số lý hóa: pH, DO, N-NO₃⁻, độ đục, TDS.

- Phân tích mối tương quan giữa chỉ số tổ hợp sinh học IBI và các thông số lý hóa, đánh giá hiệu quả của phương pháp sử dụng chỉ số tổ hợp sinh học IBI trong chỉ thị chất lượng nước tại khu vực sông TP. Hội An.

2.3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.3.1. Phương pháp hồi cứu số liệu

2.3.2. Phương pháp nghiên cứu ngoài thực địa

Để đánh giá tác động ô nhiễm của các nguồn thải khác nhau đến cấu trúc sinh học của quần xã cá, tôi tiến hành nghiên cứu tại 12 khu vực đại diện cho các sinh cảnh và các nguồn tác động

khác nhau nằm dọc theo hạ lưu vực sông Thu Bồn. Lấy mẫu nước và mẫu cá tại cùng khu vực, mỗi khu vực lấy 3 mẫu nước. Thời gian thu mẫu gồm 2 đợt: Đợt 1 tháng 02/2014, đợt 2 tháng 4/2014.

a) Phương pháp thu mẫu cá

Việc thu mẫu được tiến hành bằng cách đánh bắt trực tiếp cùng với ngư dân, thu mẫu của ngư dân tại địa điểm nghiên cứu, đặt các bình có pha sẵn hóa chất định hình để nhờ ngư dân khai thác thủy sản thu thập. Mẫu được định hình trong dung dịch cồn 70⁰ mỗi mẫu được gắn nhãn riêng và được lưu giữ tại phòng thí nghiệm.

b) Phương pháp thu mẫu nước

Thu mẫu nước tại khu vực nghiên cứu theo Tiêu chuẩn quốc gia - TCVN 5996 : 1995 (ISO 5667-6: 1990) - Chất lượng nước- Lấy mẫu - Hướng dẫn lấy mẫu ở sông và suối. Mẫu nước được lưu giữ và bảo quản trong chai, có dán nhãn tại phòng thí nghiệm Khoa Sinh Môi trường, trường Đại học Sư phạm, Đại học Đà Nẵng.

2.3.3. Phương pháp nghiên cứu trong phòng thí nghiệm

a) Phương pháp phân loại cá

Mẫu cá được tiến hành định loại theo phương pháp so sánh hình thái học, sử dụng tài liệu phân loại của các tác giả tác giả: Vương Dĩ Khang [5]; Nguyễn Văn Hảo [4]; Mai Đình Yên [18], [19]; W.J.Rainboth [35]. Trình tự các bộ, họ, giống, loài được sắp xếp theo hệ thống phân loại của Eschmeyer W.T (2005) [24], chuẩn tên loài theo tài liệu của FAO (1998) [25].

b) Phương pháp đo các thông số lý hóa môi trường nước

Tiến hành đo các thông số lý hóa của môi trường nước bằng máy đo chất lượng nước đa chỉ tiêu 6920V2 với các chỉ tiêu hóa lí: pH, độ đục, DO, N – NO₃. Dựa vào Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt QCVN 08 : 2008/ BTNMT tại cột A₂, Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước sinh hoạt QCVN 02 : 2009/BYT, Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước dùng cho tưới tiêu QCVN 39 : 2011/BTNMT để tiến hành đánh giá chất lượng môi trường nước.

2.3.4. Phương pháp đánh giá chất lượng nước bằng chỉ số IBI

Tương ứng với các tiêu chí trên chỉ số tổ hợp sinh học (IBI) bao gồm 12 chỉ số cần được tính đến, 12 chỉ số được đánh giá theo thang điểm: xấu (1 điểm), trung bình (3 điểm), tốt (5 điểm) [27].

Bảng 2.2. Hệ thống điểm số sử dụng chỉ số tổ hợp sinh học IBI

| Các chỉ số | Thang điểm | | |
|--|------------|---------|--------|
| | 5 điểm | 3 điểm | 1 điểm |
| 1. Tổng số loài cá | >14 | 9 – 14 | < 9 |
| 2. Số loài cá đáy - gần đáy | >7 | 4 – 7 | <4 |
| 3. Số loài cá nổi - tầng nước | >7 | 4 – 7 | <4 |
| 4. Số loài cá bống + đục | >2 | 1 – 2 | 0 |
| 5. Số loài cá trơn, không vây (lươn, trê,..) | >2 | 1 – 2 | 0 |
| 6. Số loài nhạy cảm | >2 | 1 – 2 | 0 |
| 7. % Số cá ăn tạp | <35 | 35 – 60 | >60 |

| | | | |
|---|-----|---------|-----|
| 8. % Số cá thể ĐVKXS, còn trùng | >50 | 25 – 50 | <25 |
| 9. % Số cá thể dữ ăn ĐVCXS (loài ăn cá) | >5 | 2 – 5 | <2 |
| 10. Tổng số cá thể | >40 | 20 – 40 | <20 |
| 11. % Số cá thể lai tạp, ngoại nhập | <2 | 2 – 8 | >8 |
| 12.% Số cá thể bị bệnh, dị tật | <2 | 2 – 5 | >5 |

(Nguồn: Nguyễn Kiên Sơn, 2000 [12])

Điểm số IBI được tính theo tổng điểm được cho bởi mỗi chỉ số. Dựa vào tổng điểm tiến hành đánh giá chất lượng thủy vực theo 9 mức độ [12].

Bảng 2.3. Bảng xếp loại chất lượng nước theo điểm số IBI

| Tổng số điểm | Xếp loại |
|--------------|---------------------|
| 57 – 60 | Nước rất sạch |
| 53 – 56 | Nước sạch |
| 48 – 52 | Nước khá sạch |
| 45 – 47 | Nước tương đối sạch |
| 39 – 44 | Nước tương đối bẩn |
| 36 – 38 | Nước hơi bẩn |
| 28 – 35 | Nước bẩn |
| 24 – 27 | Nước bẩn nặng |
| <23 | Nước rất bẩn |

(Nguồn: Nguyễn Kiên Sơn, 2000 [12])

2.3.5. Phương pháp xử lý số liệu

CHƯƠNG 3. KẾT QUẢ VÀ BIỆN LUẬN

3.1. ĐẶC ĐIỂM LÝ HÓA KHU VỰC NGHIÊN CỨU

3.1.1. pH của môi trường nước sông

Qua bảng 3.1 và hình 3.1 cho thấy pH của đợt 1 dao động từ 7,17 - 8,46, trong đợt 2 biến động từ 7,10 - 8,33. Nhìn chung, giá trị pH của các khu vực nghiên cứu qua các đợt đều nằm trong giới hạn cho phép so với chất lượng nước mặt loại A2 (6 – 8,5) theo QCVN 08:2008/ BTNMT.

3.1.2. Hàm lượng oxy hòa tan (DO)

Qua phân tích phương sai và kiểm tra Tuskey's test với $\alpha = 0,05$ cho thấy giá trị DO khác nhau có ý nghĩa giữa cả 2 đợt thu mẫu. Hàm lượng DO dao động từ 5,47 – 8,40 mg/l trong đợt 1 và 7,05 - 8,32 mg/l trong đợt 2, và có xu hướng gia tăng từ hạ nguồn đến thượng nguồn. Nhìn chung, tại tất cả các khu vực nghiên cứu hàm lượng DO đều nằm trong giới hạn cho phép so với chất lượng nước mặt loại A2 theo QCVN 08:2008/ BTNMT.

3.1.3. Hàm lượng N-NO₃⁻

Kết quả phân tích cho thấy, hàm lượng N-NO₃⁻ khác nhau có ý nghĩa giữa các đợt thu mẫu cũng như giữa các khu vực nghiên cứu. Giá trị N-NO₃⁻ dao động trong khoảng từ 0,63 – 22,67 mg/l trong đợt 1 và từ 0,34 – 24,80 mg/l trong đợt 2. Hàm lượng N-NO₃⁻ ở các khu vực 1 – 6 trong cả 2 đợt thu mẫu đều vượt giới hạn cho phép so với chất lượng nước mặt loại A2 theo QCVN 08:2008/ BTNMT từ 1,3 đến 5 lần.

3.1.4. Tổng chất rắn hòa tan TDS

Kết quả phân tích cho thấy, chỉ tiêu TDS cho thấy có sự sai khác có ý nghĩa giữa các khu vực trong đợt 1. Hàm lượng TDS

giữa các khu vực trong cả 2 đợt thu mẫu dao động khá lớn từ 0,05 – 12 g/l trong đợt 1 và 0,05 – 15,17 g/l trong đợt 2, cao nhất tại khu vực 6 (phường Minh An) là 15,17 g/l, vượt 8,75 lần TCCP. Nhìn chung, trong cả 2 đợt, giá trị TDS từ khu vực 1 – 8 đều vượt QCVN 39: 2011/ BTNMT (Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước dùng cho tưới tiêu). Tại các khu vực khác, hàm lượng TDS đều nằm trong giới hạn cho phép (2 g/l) theo QCVN 39:2011/BTNMT.

3.1.5. Độ đục của môi trường nước sông

Giá trị Độ đục của mẫu nước tại các điểm ở hai đợt dao động khá lớn trong khoảng 3,4 – 10,17 NTU trong đợt 1 và từ 1,20 – 3,10 NTU trong đợt 2. Hầu hết các khu vực nghiên cứu (khu vực 1 – 9) tại đợt 1 có giá trị độ đục đều vượt QCVN 02 : 2009/ BYT (Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước sinh hoạt), cao nhất ở các khu vực 3 (Tân Mỹ), khu vực 6 (phường Minh An) đạt gần 10,2 NTU, khu vực 9 (xã Điện Phương, Điện Bàn) đạt 10,53 (NTU) trong đợt 1, gấp 2 – 2,1 lần TCCP.

3.2. CẤU TRÚC THÀNH PHẦN LOÀI CÁ TẠI KHU VỰC NGHIÊN CỨU

Qua 2 đợt thu mẫu với 12 khu vực nghiên cứu tại sông Đê Vông và sông Hội An đề tài đã xác định được được 95 loài cá, 40 họ và 13 bộ. Danh mục thành phần loài cá được sắp xếp theo hệ thống phân loại của Eschmeyer W.T (2005) [24] thể hiện ở bảng 3.3.

Về bậc taxon họ, trong tổng số 13 bộ, đa dạng nhất vẫn là bộ cá Vược (Perciformes) với 23 họ chiếm 57,50%. Tiếp đến là Bộ cá Trích (Clupeiformes), Bộ cá Chình (Anguilliformes), Bộ cá

Nóc (Tetraodontiformes) cùng có 2 họ chiếm 5,00%; các bộ còn lại có 1 họ, chiếm tỉ lệ thấp (hình 3.1). Các họ cá chiếm ưu thế tại các sông TP. Hội An qua 2 đợt thu mẫu là họ cá Đồi (Mugilidae), họ cá Liệt (Leiognathidae), họ cá Móm (Gerridae), họ cá Bống trắng (Gobiidae).

Về bậc Taxon loài, phong phú nhất là bộ cá Vược (Perciformes) với 53 loài chiếm 55,79 %, tiếp theo là bộ cá Chép (Cypriniformes) với 9 loài chiếm 9,47 %, bộ cá Trích (Clupeiformes), bộ cá Nheo (Siluriformes), bộ cá Đồi (Mugiliformes) với 6 loài chiếm tỉ lệ 6,32 %. Các bộ còn lại chiếm tỉ lệ thấp từ 1 đến 4 loài.

3.3. ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG NƯỚC THÔNG QUA CHỈ SỐ TỔ HỢP SINH HỌC IBI

Bảng 3.4. Điểm số IBI và số loài cá thu được tại khu vực nghiên cứu

| Khu vực nghiên cứu | Đợt 1 | | Đợt 2 | | Trung bình | |
|--------------------------------------|---------|-----|---------|-----|------------|-----|
| | Số loài | IBI | Số loài | IBI | Số loài | IBI |
| Khu vực 1 (Tân Thịnh, Cẩm An) | 24 | 50 | 25 | 48 | 24,5 | 49 |
| Khu vực 2 (An Bằng, Cẩm An) | 19 | 44 | 17 | 46 | 18 | 45 |
| Khu vực 3 (Tân Mỹ, Cẩm An) | 23 | 46 | 20 | 42 | 21,5 | 44 |
| Khu vực 4 (Thuận Tĩnh, Cẩm Thanh) | 25 | 48 | 20 | 50 | 22,5 | 49 |
| Khu vực 5 (An Mỹ, Cẩm Châu) | 16 | 42 | 21 | 44 | 18,5 | 43 |
| Khu vực 6 (An Hội, Minh An) | 12 | 36 | 14 | 38 | 13 | 37 |

| | | | | | | |
|---------------------------------------|----|----|----|----|------|----|
| 7 (Ngọc Thành, Cẩm Phô) | 19 | 46 | 15 | 40 | 17 | 43 |
| 8 (chợ cá Cẩm Hà, Thanh Hà) | 19 | 42 | 16 | 46 | 17,5 | 44 |
| 9 (Điện Phương, Điện Bàn) | 20 | 48 | 20 | 50 | 20 | 49 |
| 10 (chân Cầu Câu Lâu, Điện Bàn) | 18 | 50 | 18 | 48 | 18 | 49 |
| 11 (Điện Phong, Điện Bàn) | 20 | 52 | 21 | 50 | 20,5 | 51 |
| 12 (Điện Trung, Điện Bàn) | 21 | 52 | 23 | 52 | 22 | 52 |

Qua kết quả phân tích cho thấy, điểm số IBI trong cả 2 đợt dao động từ 36 đến 52, số loài dao động từ 12 đến 25 loài. Điểm số IBI giữa 2 đợt thu mẫu vẫn có sự chênh lệch, tuy nhiên không đáng kể.

Theo hệ thống điểm số IBI và bảng điểm đánh giá chất lượng môi trường nước của Karr và cs (1986) [28] và Nguyễn Kiên Sơn (2000) [12] tiến hành xếp loại chất lượng môi trường nước của các khu vực nghiên cứu. Kết quả được trình bày ở bảng 3.5.

Bảng 3.5. Kết quả xếp loại chất lượng nước tại 6 khu vực nghiên cứu

| Khu vực nghiên cứu | Đợt 1 | | Đợt 2 | |
|--------------------|-------|----------|-------|----------|
| | IBI | Xếp loại | IBI | Xếp loại |

| | | | | |
|--------------------------------------|----|---------------------|----|---------------------|
| Khu vực 1 (Tân Thịnh, Cẩm An) | 50 | Nước khá sạch | 48 | Nước khá sạch |
| Khu vực 2 (An Bằng, Cẩm An) | 44 | Nước tương đối bẩn | 46 | Nước tương đối sạch |
| Khu vực 3 (Tân Mỹ, Cẩm An) | 46 | Nước tương đối sạch | 42 | Nước tương đối bẩn |
| Khu vực 4 (Thuận Tình, Cẩm Thanh) | 48 | Nước khá sạch | 50 | Nước khá sạch |
| Khu vực 5 (An Mỹ, Cẩm Châu) | 42 | Nước tương đối bẩn | 44 | Nước tương đối bẩn |
| Khu vực 6 (An Hội, Minh An) | 36 | Nước hơi bẩn | 38 | Nước hơi bẩn |
| 7 (Ngọc Thành, Cẩm Phô) | 46 | Nước tương đối sạch | 40 | Nước tương đối bẩn |
| 8 (chợ cá Cẩm Hà, Thanh Hà) | 42 | Nước tương đối bẩn | 46 | Nước tương đối sạch |
| 9 (Điện Phương, Điện Bàn) | 48 | Nước khá sạch | 50 | Nước khá sạch |
| 10 (chân Cầu Câu Lâu, Điện Bàn) | 50 | Nước khá sạch | 48 | Nước khá sạch |

| | | | | |
|-------------------------------------|----|---------------|----|---------------|
| 11 (Điện Phong, Điện Bàn) | 52 | Nước khá sạch | 50 | Nước khá sạch |
| 12 (Điện Trung, Điện Bàn) | 52 | Nước khá sạch | 52 | Nước khá sạch |

Kết quả xếp loại cho thấy, điểm số IBI dao động từ 36 đến 52 điểm tại khu vực nghiên cứu tương ứng với chất lượng nước ở mức từ “khá sạch” đến “hoi bẩn”. Một số khu vực tại sông Hội An đã có dấu hiệu ô nhiễm, đặc biệt, khu vực 5 (phường Cẩm Châu) và 6 (phường Minh An) có chất lượng nước thấp, dao động từ mức “tương đối bẩn” và “hoi bẩn” ở cả 2 đợt thu mẫu.

Nhìn chung, theo kết quả đánh giá, chất lượng nước hạ lưu sông Thu Bồn đã có dấu hiệu ô nhiễm, mức độ ô nhiễm có xu hướng tăng dần từ đầu nguồn đến hạ nguồn, đặc biệt tại các khu vực nằm ở khu đô thị cổ Hội An. Các khu vực còn lại có chất lượng nước ở mức “tương đối sạch” và “khá sạch”. Một số khu vực chất lượng nước có sự dao động giữa 2 đợt, tuy nhiên đây chỉ là những điểm ô nhiễm cục bộ trong thời gian ngắn (khu vực Tân Mỹ, khu vực An Bàn).

3.4. TƯƠNG QUAN GIỮA CHỈ SỐ TỔ HỢP SINH HỌC IBI VỚI SỐ LOÀI CÁ VÀ CÁC CHỈ TIÊU HÓA LÝ CỦA MÔI TRƯỜNG

Bảng 3.6. Tương quan giữa chỉ số tổ hợp sinh học IBI với số loài và các chỉ tiêu lý hóa của khu vực nghiên cứu

| | Số loài | DO | pH | N-NO₃⁻ | Độ đục | TDS |
|------------|----------------|-----------|-----------|-------------------------------------|---------------|------------|
| IBI | 0,83* | 0,69** | 0,5** | -0,73* | -0,37 | -0,65* |

| Mức độ tương quan | Tương quan chặt | Tương quan tương đối chặt | Tương quan vừa | Tương quan chặt | Tương quan yếu | Tương quan tương đối chặt |
|-------------------|-----------------|---------------------------|----------------|-----------------|----------------|---------------------------|
|-------------------|-----------------|---------------------------|----------------|-----------------|----------------|---------------------------|

*Ghi chú: * tương ứng với $p_{value} < 0,05$; ** tương ứng với $p_{value} < 0,01$*

Kết quả phân tích tương quan cho thấy, chỉ số IBI tương quan thuận với các chỉ tiêu DO, pH, số loài cá thu mẫu. Cụ thể: ở mức “tương quan tương đối chặt” ($r = 0,69$; $p_{value} < 0,01$) đối với chỉ tiêu DO; chỉ tiêu pH với mức “tương quan vừa” ($r = 0,5$; $p_{value} < 0,05$). Đặc biệt, chỉ số IBI có mối quan hệ chặt chẽ với số loài cá thu mẫu với mức “tương quan chặt” ($r = 0,83$; $p_{value} < 0,01$).

Ngược lại, các chỉ tiêu lý hóa như $N-NO_3^-$, độ đục, TDS trong môi trường nước có mối tương quan nghịch với chỉ số IBI. Kết quả cho thấy, chỉ tiêu $N-NO_3^-$ có mối quan hệ chặt chẽ với IBI thể hiện qua mức tương quan “tương quan chặt” ($r = -0,73$; $p_{value} < 0,01$); hàm lượng TDS có ý nghĩa tương quan “tương đối chặt” với IBI ($r = -0,65$; $p_{value} < 0,01$). Tuy nhiên riêng với chỉ tiêu độ đục có mức “tương quan yếu” ($r = -0,37$) và mô hình tương quan không có ý nghĩa thống kê ($p_{value} = 0,23 > 0,05$).

Qua phân tích tương quan cho thấy chỉ số tổ hợp sinh học IBI và các chỉ tiêu lý hóa của môi trường hầu hết có mối liên hệ với nhau từ mức “tương quan vừa” đến “tương quan chặt”. Kết quả hồi quy tuyến tính cho thấy hầu như các mô hình tương quan đều có ý nghĩa về mặt thống kê với $p_{value} < 0,05$. Ngoại trừ chỉ tiêu độ đục có mức “tương quan yếu” và mô hình tương quan không có ý nghĩa.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Kết luận

1. Kết quả phân tích lý hóa của môi trường nước hạ lưu sông Thu Bồn cho thấy đã có dấu hiệu ô nhiễm tại một số khu vực. Hàm lượng $N-NO_3^-$, TDS, Độ đục tại một số khu vực chảy qua thành phố Hội An ở mức cao, vượt nhiều lần so với tiêu chuẩn cho phép. Riêng các chỉ tiêu DO và pH tại tất cả các khu vực nghiên cứu đều nằm trong giới hạn cho phép. Nhìn chung, chất lượng môi trường nước theo các chỉ số lý hóa có xu hướng tăng từ hạ nguồn đến đầu nguồn.

2. Qua nghiên cứu tại các lưu vực sông thuộc hạ lưu sông Thu Bồn, đã xác định được 13 bộ với 40 họ và 95 loài, cấu trúc dinh dưỡng và ổ sinh thái khác nhau. Mặc dù có sự suy giảm về số lượng và thành phần loài nhưng khu hệ cá vùng hạ lưu sông Thu Bồn vẫn có sự phong phú về các bậc taxon. Các dẫn liệu sinh học về cá khá tại khu vực khá phong phú, vì vậy đánh giá toàn vẹn hệ sinh thái môi trường nước bằng chỉ số tổ hợp sinh học là thuận lợi và cần thiết.

3. Đánh giá chất lượng nước tại khu vực nghiên cứu bằng chỉ số tổ hợp sinh học IBI cho thấy điểm số dao động từ 38 đến 52, tương ứng với chất lượng nước từ mức “hoi bẩn” đến “khá sạch”. Như vậy, chất lượng nước khu vực hạ lưu sông Thu Bồn đã có dấu hiệu ô nhiễm, đặc biệt tại các khu vực nằm trong đô thị cổ Hội An có chất lượng nước ở mức “hoi bẩn” và “tương đối bẩn”. Hầu hết các khu vực còn lại có chất lượng nước dao động ở mức “tương đối sạch” và “khá sạch”.

4. Phân tích tương quan giữa IBI với số loài, các chỉ tiêu lý hóa của môi trường cho kết quả ở mức “tương quan yếu” đến mức “tương quan chặt”. Kết quả đánh giá cho thấy, hầu hết các mô hình tương quan đều có ý nghĩa thống kê và có mức “tương quan tương đối chặt” đến “tương quan chặt”. Qua đó thể hiện, sử dụng chỉ số IBI là phù hợp, phản ánh đúng chất lượng môi trường nước tại khu vực nghiên cứu. Có thể sử dụng chỉ số tổ hợp này để đánh giá chất lượng môi trường nước hạ lưu sông Thu Bồn, tỉnh Quảng Nam nói riêng và các sông khu vực miền Trung nói chung.

Kiến nghị

1. Cần có thêm những nghiên cứu những yếu tố ảnh hưởng đến chỉ số tổ hợp sinh học IBI như: kích thước thủy vực, yếu tố di cư của loài cá theo mùa, phương pháp thu mẫu...

2. Tiếp tục xây dựng quy trình quan trắc cụ thể đối với chỉ số tổ hợp sinh học IBI trong đánh giá chất lượng nước, áp dụng cho nhiều loại hình thủy vực khác nhau: sông, suối, hồ, đầm.

3. Mở rộng thêm nhiều nghiên cứu để khẳng định hiệu quả của việc sử dụng chỉ số IBI trong đánh giá chất lượng nước. Đề xuất chỉnh sửa hệ thống bảng điểm để phương pháp này ngày càng hoàn thiện hơn, tạo cơ sở cho việc ứng dụng bổ sung với phương pháp phân tích lý hóa trong công tác quan trắc môi trường tại tỉnh Quảng Nam và khu vực Miền Trung.

DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tài liệu tiếng Việt

- [1] Vũ Thị Phương Anh, Võ Văn Phú (2010), *Thành phần các loại cá sông Thu Bồn - Vu Gia tỉnh Quảng Nam*, Trường Đại học Khoa học Huế.
- [2] Nguyễn Thị Mai Dung (2011), *Đa dạng sinh học cá và mối quan hệ của chúng với chất lượng nước ở cửa sông Ba Lạt*, luận văn thạc sĩ khoa học trường đại học Khoa học Tự nhiên – Đại học quốc gia Hà Nội.
- [3] Nguyễn Văn Hào (2005), *Cá nước ngọt Việt Nam*, Tập 2 và Tập 3, Nhà xuất bản Nông Nghiệp, Hà Nội.
- [4] Vương Dĩ Khang (1994), *Ngư loại phân loại học*, NXB Khoa kỹ - Vệ sinh Thượng Hải (sách dịch), Nguyễn Bá Mão dịch.
- [5] Nguyễn Văn Khánh và cs (2002) “Sử dụng chỉ số tổ hợp sinh học IBI đánh giá chất lượng môi trường nước sông Hàn thành phố Đà Nẵng”, *Tạp chí khoa học công nghệ*, tr. 186 – 192.
- [6] Nguyễn Văn Khánh và cs (2010) “Sử dụng Động vật không xương sống cỡ lớn đánh giá chất lượng môi trường nước sông Phú Lộc, TP. Đà Nẵng”, *Tạp chí khoa học công nghệ*, số 2 (37).
- [7] Lê Văn Khoa và cs (2007), *Chỉ thị sinh học môi trường*, NXB Giáo dục.
- [8] Dương Văn Long (2011), *Đa dạng sinh học về cá và mối quan hệ của chúng với chất lượng môi trường nước Sông Hồng thuộc địa phận thành phố Hưng Yên*,

Huyện Kim Động, tỉnh Hưng Yên, luận văn thạc sĩ khoa học trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học quốc gia Hà Nội.

- [9] Chu Văn Mẫn (2003), *Ứng dụng tin học trong sinh học*, NXB Đại học quốc gia Hà Nội.
- [10] Bùi Thị Ngọc Nờ (2013), *Nghiên cứu thành phần loài cá vùng hạ lưu sông Thu Bồn, tỉnh Quảng Nam*, luận văn thạc sĩ khoa học trường Đại học sư phạm Đà Nẵng.
- [11] Sở TNMT tỉnh Quảng Nam, *Báo cáo hiện trạng môi trường tỉnh Quảng Nam 5 năm (2006-2010)*.
- [12] Nguyễn Kiên Sơn (2000), “Đánh giá môi trường nước bằng chỉ số tổ hợp sinh học IBI và chỉ số đa dạng sinh học dựa vào thành phần loài cá thu được ở Sông Nhuệ và Sông Tô Lịch”, *Hội thảo quốc gia về Sinh thái và Tài nguyên sinh vật lần thứ nhất*.
- [13] Nguyễn Nhật Tân (2013), *Tài nguyên nước mặt trước tình trạng suy kiệt và ô nhiễm*, Sở Khoa học Công nghệ tỉnh Quảng Nam.
- [14] Đặng Ngọc Thanh, Hồ Thanh Hải (2007), *Cơ sở thủy sinh học*, NXB Khoa học tự nhiên và công nghệ Hà Nội.
- [15] Nguyễn Tuấn (2011), *Nghiên cứu thành phần loài và đặc điểm phân bố của cá ở hệ thống sông Hội An, tỉnh Quảng Nam*, luận văn thạc sĩ khoa học trường Đại học sư phạm Đà Nẵng.
- [16] Trang thông tin điện tử thành phố Hội An - <http://hoian.gov.vn> truy cập ngày 02/03/2014.

- [17] Trung tâm quan trắc môi trường – Tổng cục môi trường, *Kết quả quan trắc quốc gia vùng kinh tế trọng điểm miền Trung năm 2010-2013 - Vị trí đo Cầu Cẩm nam, sông Hội An.*
- [18] UBND Tỉnh Quảng Nam (2011), Quyết định số 3089/QĐ-UBND: Điều chỉnh cục bộ quy hoạch chi tiết xây dựng khu tái định cư Tân Thịnh – Tân Mỹ, phường Cẩm An, thành phố Hội An.
- [19] Mai Đình Yên (1978), *Định loại cá nước ngọt các tỉnh phía Bắc Việt Nam*, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
- [20] Mai Đình Yên (1992), *Định loại các loài cá nước ngọt Nam Bộ*, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.

Tài liệu tiếng nước ngoài

- [21] Kwang Guk An et al. (2005), *The Development of New Fish Monitoring Methodology and Its Application for National Stream Health Assessments in Korea*, National Institute of Environmental Research.
- [22] Paul L. Angermeier, James R. Karr (1986), “*Applying an Index of Biotic Integrity Based on Stream Fish Communities: Considerations in Sampling and Interpretation*”, *North American Journal of Fisheries Management*, 6:418-429.
- [23] Ehlinger et al. (2007), *The Development and Evaluation of Methods for Quantifying Risk to Fish in Warm-water Streams of Wisconsin Using Self-Organized Maps: Influences of Watershed and Habitat Stressors.*

- [24] Eschermayer (2005), *Catalogue of Fish*, Volume 1, 2 & 3, Genus of Fish Spcies, Califonia Academy of Sciences, California, USA.
- [25] FAO (1998), *Catalogue of Fish*, Volume 1, 2 & 3, Genus of Fish Spcies, Califonia Academy of Sciences, California, USA.
- [26] Tung Jer Hu et al. (2007), “Assessment of environmental conditions of Nan Shih stream in Taiwan”, *Ecological Indicators*, 7(2), pp. 430-441.
- [27] James R. Karr (1981), “Biology Intergrity: A long-neglected aspect of water resouce management”, *Ecological Applications*, 1(1), pp. 66-84.
- [28] James R Karr et al. (1986), “Assessment of biotic integrity using fish communities”, *Fisheries*, 6(6), pp. 21- 27.
- [29] James R. Karr (2006), “Seven foundations of biological monitoring and assesment”, *Biologia Ambientale*, 20 (2), pp. 7-18.
- [30] Mebane et al. (2003), “An Index of Biological Integrity (IBI) for Pacific Northwest Rivers”, *Transactions of the American Fisheries Society*, 132 (1), pp. 239-261.
- [31] A. Tito de Morais et al. (1994), *The Abundance and Diversity of Larval and Juvenile Fish in a Tropical Estuary*.
- [32] Clint M. Porter et al. (1998), “Central Oklahoma Bioassessment Study: Evaluation of Stream Health by Using Fish and Macroinvertebrate Communities as

- Biological Indicators”, *Oklahoma Academy of Science*, 80(2), pp. 61-70.
- [33] Clint M. Porter et al. (2000), “Using Fish and Macroinvertebrate Communities Japan”, *Biological Application*, 23(1), pp.232-240.
- [34] Pinto et al. (2005), *Assessing of Biotic Integrity of the Fish Community in a Heavily Impacted Segment of a Tropical River in Brazil*, Brazilian Archives of Biology and Technology.
- [35] Robert C. Shinn, Jr. Commissioner (2000), *2000 Fish IBI Summary Report*, State of New Jersey Christine Todd Whitman, Governor.
- [36] Spaeth (2004), *Fish community assessment of White Oak Creek, Brown Highland and County, Ohio*, Dept. of Biological Sciences, University of Southern Mississippi.
- [37] UNEP/WHO (1996), *Water Quality Monitoring - A Practical Guide to the Design and Implementation of Freshwater Quality Studies and Monitoring Programmes*.
- [38] W.J.Rainboth (1996), *Fishes of the Cambodian Mekong*

