

# THỬ NGHIỆM ÁP DỤNG MỘT SỐ CHỈ SỐ SINH HỌC ĐỂ ĐÁNH GIÁ SUY THOÁI HỆ SINH THÁI ĐẤT NGẬP NƯỚC TẠI VƯỜN QUỐC GIA XUÂN THỦY, TỈNH NAM ĐỊNH

Trương Xuân Lam<sup>1</sup>

Vũ Thị Thanh Nga<sup>2</sup>

## TÓM TẮT

Vườn Quốc gia (VQG) Xuân Thủy là một vùng đất ngập nước (ĐNN) tiêu biểu cho vùng cửa sông ven biển châu thổ sông Hồng, cung cấp nhiều giá trị đa dạng sinh học (ĐDSH) và hỗ trợ sinh kế cho người dân địa phương thông qua khai thác, nuôi trồng thủy hải sản, phát triển du lịch, duy trì cảnh quan thiên nhiên. Kết quả nghiên cứu cho thấy, tại VQG Xuân Thủy đã xác định được 4 nhóm chỉ số cho việc đánh giá suy thoái hệ sinh thái (HST) ĐNN bao gồm: Chỉ số ĐDSH Shannon-Weiner; chỉ số phong phú loài Margalef; chỉ số tổ hợp sinh học cá (IBI) và hệ thống thang điểm BMWP<sup>VIET</sup> đối với nhóm động vật không xương sống (KXS) cỡ lớn, nhóm côn trùng nước. Chỉ số phong phú Margalef (d) vào mùa mưa cao, mức ô nhiễm của môi trường nước thuộc loại không nhiễm bẩn. Chỉ số ĐDSH Shannon-Weiner (H') tại một số điểm tại cồn Lu có chất lượng môi trường từ nhiễm bẩn đến nhiễm nặng, thể hiện có sự suy thoái của HST ĐNN. Theo hệ thống thang điểm BMWP<sup>VIET</sup> thì chỉ số ASPT = 5,07 thể hiện nước ô nhiễm vừa và sự có sự suy thoái nhẹ của HST ĐNN. Theo chỉ số tổ hợp sinh học cá (IBI) với hệ thống thang điểm tính 12 chỉ số của Karr. (1981) cho thấy, cấu trúc dinh dưỡng có dấu hiệu bị ức chế, thể hiện có sự suy thoái nhẹ của HST nước tại VQG Xuân Thủy. Đặc biệt chỉ số tổ hợp sinh học cá đã cho thấy sự giàu có thành phần loài dưới mức mong đợi, mất đi những loài nhạy cảm nhất với môi trường thay đổi.

**Từ khóa:** Chỉ số sinh học, loài chỉ thị, hệ sinh thái đất ngập nước, suy thoái hệ sinh thái

**Nhận bài:** 18/11/2022; **Sửa chữa:** 25/11/2022; **Duyệt đăng:** 1/12/2022.

## 1. Đặt vấn đề

Chỉ số sinh học được sử dụng khá phổ biến trên thế giới trong giám sát, đánh giá HST. Trong đánh giá ĐNN, các nhà nghiên cứu đã áp dụng nhiều đối tượng sinh vật khác nhau như sinh vật chỉ thị để đánh giá chất lượng sinh thái ở môi trường nước. Động vật KXS cỡ lớn được sử dụng hiệu quả trong giám sát sinh học - vì đây là nhóm đa dạng và có phản ứng mạnh mẽ, phản ánh tác động của con người lên hệ thủy sinh vật [1]. Nghiên cứu gần đây [2,6,11] đã tổng quan các loài chỉ thị được sử dụng trong giám sát sinh học cho thấy, gần 50% các đơn vị phân loại được sử dụng như sinh vật chỉ thị là động vật, trong đó động vật KXS chiếm đến 70%. Các loài động vật có xương sống (mà chủ yếu là cá) cũng được sử dụng làm chỉ thị sinh học để xác định liệu nước đó có sạch hay không, đây là nhóm có chỉ thị tốt cho kim loại nặng ở trong nước [6, 12]. Karr [5] đã sử dụng chỉ số tổ hợp sinh học cá gồm 12 chỉ số

để đánh giá chất lượng môi trường nước. Ngoài ra, lớp lưỡng cư, hầu hết các loài có giai đoạn vòng đời sống trong môi trường nước, có da mỏng nhạy cảm với các điều kiện môi trường cũng là những loài sinh vật có tiềm năng cho chỉ thị sinh học. Hartwell & Lisa [12] nghiên cứu các loài lưỡng cư ở tuổi để đánh giá điều kiện môi trường. Các loài chim có mối quan hệ dinh dưỡng trong HST nên sự có mặt hay vắng mặt các loài chim đều là những dấu hiệu để đánh giá hiện trạng, sức khỏe của HST đó. Sự thay đổi chất lượng môi trường nước ở HST ĐNN có liên quan đến sự có mặt hay tập tính của các loài chim, điều này cho chúng ta biết về sự thay đổi của HST, về chất lượng sinh cảnh, sự ô nhiễm, ĐDSH, hay bùng phát bệnh tật.

Các nghiên cứu sử dụng các sinh vật chỉ thị để đánh giá chất lượng môi trường nước là lĩnh vực tương đối mới ở Việt Nam. Sử dụng sinh vật chỉ thị là các loài động vật nổi, tảo silic, động vật KXS cỡ lớn như là chỉ thị cho môi trường nước lợ hay nước mặn [9,10]. Xảy

<sup>1</sup> Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật

<sup>2</sup> Viện Chiến lược, Chính sách Tài nguyên và Môi trường

dựng khóa định loại động vật KXS cỡ lớn [8] và sử dụng nhóm động vật KXS cỡ lớn để đánh giá, giám sát và quản lý trong quan trắc sinh học đối với HST nước [3,7,9]. Tại vùng nước ven biển cửa Hới, tỉnh Thanh Hóa, đã khảo sát đa dạng thành phần loài cá và tính toán chỉ số BIFC cho thấy, chất lượng môi trường nước vùng ven biển cửa Hới có thể xếp ở mức tốt, nhưng ở ngưỡng thấp [4].

Tóm lại, mặc dù các chỉ số sinh học được sử dụng khá phổ biến trên thế giới với nhiều nhóm động vật khác nhau, nhưng tập trung chủ yếu vào nhóm động vật KXS cỡ lớn và cá. Ở Việt Nam, việc xây dựng và áp dụng các chỉ số sinh học để đánh giá chất lượng môi trường, đặc biệt là môi trường nước đã bước đầu được sử dụng, tuy nhiên vẫn còn hạn chế.

## 2. Địa bàn và phương pháp nghiên cứu

VQG Xuân Thủy nằm ở phía Đông Nam huyện Giao Thủy, tỉnh Nam Định, ngay tại cửa Ba Lạt của sông Hồng, tọa độ: từ 20°10' đến 20°15' vĩ độ Bắc và từ 106°20' đến 106°32' kinh độ Đông. Diện tích toàn bộ VQG khoảng 15.000 ha, bao gồm vùng lõi với 7.100 ha (3.100 ha diện tích đất nổi có rừng khi triều kiệt và khoảng 4.000 ha đất còn ngập nước) và vùng đệm khoảng 8.000 ha. Với đặc điểm của một vùng ĐNN tiêu biểu cho vùng cửa sông ven biển châu thổ sông Hồng, HST ĐNN VQG Xuân Thủy cung cấp nhiều giá trị ĐDSH, hỗ trợ sinh kế cho người dân địa phương thông qua khai thác và nuôi trồng thủy hải sản, phát triển du lịch, duy trì cảnh quan thiên nhiên. Tuy nhiên, các áp lực phát triển kinh tế - xã hội như nuôi trồng thủy sản, khai thác, đánh bắt thủy sản vẫn diễn ra, gây ảnh hưởng tiêu cực đến HST. Vì vậy, VQG Xuân Thủy được lựa chọn là địa điểm nghiên cứu, thử nghiệm áp dụng một số chỉ số để đánh giá mức độ suy thoái của HST ĐNN. Nghiên cứu đã thực hiện các chuyến điều tra, khảo sát tổng hợp tại VQG Xuân Thủy từ tháng 7 - 8/2022.

Các nội dung điều tra, đánh giá gồm có:

- Các dẫn liệu điều kiện tự nhiên với các đặc điểm về địa chất, thổ nhưỡng, địa mạo, địa hình; Đặc điểm khí hậu, thủy hải văn; Điều kiện kinh tế - xã hội của khu vực nghiên cứu được phân tích, tổng hợp và cập nhật trong nhiều nghiên cứu trước đó.

- Điều tra, đo đạc và phân tích các yếu tố môi trường, quan sát, thu thập mẫu vật sinh vật chủ yếu từ vùng ĐNN ở ven đê VQG ra tới vùng nước bên ngoài Cửa Lu tới độ sâu khoảng 6 m. Phạm vi điều tra kinh tế - xã hội được mở rộng tới 5 xã vùng đệm. Nhóm thủy sinh, nhóm cá, nhóm chim, nhóm côn trùng nước được quan sát tại 46 điểm bao gồm 20 điểm tại cồn Lu (L1-L20), 10 điểm trên sông Trà (T1-T10) và 20 điểm trên sông Vọng (V1-V20). Số mẫu được thu, điều tra lấy mẫu và phân tích tại phòng thí nghiệm cho mỗi khu vực là 5 mẫu.

- Các phương pháp và kỹ thuật sử dụng chủ yếu bao gồm:

- + Hồi cứu các tài liệu, dẫn liệu liên quan đã có từ trước tới nay;

- + Phương pháp điều tra thực địa (thu thập mẫu, quan sát, phỏng vấn và ghi chép dẫn liệu, số liệu vào các bảng điều tra);

- + Phương pháp phân tích môi trường, phân tích phân loại học mẫu vật sinh vật ở phòng thí nghiệm theo các quy phạm;

- + Phương pháp tổng hợp số liệu (tính toán các chỉ số sinh học, lập bảng số liệu trên bảng Excel).

## 3. Kết quả nghiên cứu

### 3.1. Các nhóm loài sinh vật chủ yếu có thể sử dụng làm chỉ thị sinh học đánh giá mức độ suy thoái của HST ĐNN tại VQG Xuân Thủy

Trong nhóm động vật KXS cỡ lớn ở đây, đã xác định được một số họ chỉ thị cơ bản (Bảng 1).

**Bảng 1 : Một số họ trong nhóm động vật KXS cỡ lớn ở đây làm chỉ thị đánh giá mức độ suy thoái của HST ĐNN tại VQG Xuân Thủy**

STT	Họ
	<b>Lớp giun nhiều tơ Polychaeta</b>
1	Họ Amphinomidae
	<b>Lớp giáp xác Crustacea</b>
2	Họ Atyidae
3	Họ Palaemonidae
4	Họ Parathelphusidae
	<b>Lớp hai mảnh vỏ Bivalvia</b>
5	Họ Amblemidae
6	Họ Unionidae
7	Họ Corbiculidae
	<b>Lớp chân bụng Gastropoda</b>
8	Họ Ampularidae
9	Họ Bithyniidae
10	Họ Pachychilidae
11	Họ Thiaridae
12	Họ Viviparidae
13	Họ Stenothyridae

Trong nhóm cá, nghiên cứu sử dụng chỉ số tổ hợp sinh học cá đánh giá chất lượng nước với 12 chỉ số của Karr [5]. Cả 12 chỉ số được đánh giá theo thang điểm: xấu (1 điểm), trung bình (3 điểm) và tốt (5 điểm) bao gồm: 1. Tổng số loài; 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 KXS và côn trùng; 9. % số loài cá dữ ăn động vật có xương sống, tôm; 10. Độ phong phú; 11. % số cá thể lai tạp, ngoại nhập; 12. % số cá thể bị bệnh, dị tật, hỏng vây hoặc dị tật khác.

- + Mức 1: Môi trường rất tốt khi đạt 58-60 điểm, đặc trưng cho môi trường không có sự tác động của con

người. Có tất cả các loài cá sống trong vùng nước đặc trưng cho sinh cảnh và cỡ tuổi bao gồm hầu như tất cả các loài cá nhạy cảm, tồn tại đầy đủ các thể hệ và ở tất cả các giống, ổn định cấu trúc dinh dưỡng.

+ Mức 2: Môi trường tốt khi đạt 48-52 điểm, 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 ít loài hơn mức tối ưu hoặc phân bố kích thước (cỡ cá). Cấu trúc dinh dưỡng có dấu hiệu bị ức chế.

+ Mức 3: Môi trường trung bình khi đạt 39-44 điểm, đặc trưng bởi việc có dấu hiệu suy thoái bổ sung bao gồm số dạng loài nhạy cảm ít đi. Cấu trúc dinh dưỡng bị thu hẹp (tăng tần suất của các loài cá ăn tạp), các lứa tuổi trên của các loài cá dữ trở nên hiếm.

+ Mức 4: Môi trường xấu khi đạt 28-35 điểm, suy thoái. Đặc trưng bởi các loài cá ăn tạp, cá chịu đựng tốt với môi trường bị ô nhiễm ưu thế, một ít loài ăn sinh vật chết bậc cao, tốc độ sinh trưởng, điều kiện sinh trưởng và điều kiện sống nhìn chung suy giảm, cá lặn tạp, cá bị bệnh thường hay gặp.

+ Mức 5: Môi trường rất xấu khi đạt 12-22 điểm, rất suy thoái. Đặc trưng là cá ít mà đại bộ phận là các loài cá du nhập vào hoặc là cá chịu đựng tốt với môi trường ô nhiễm, thường gặp các dạng cá lai, cá mắc các bệnh, cá bị nhiễm ký sinh, cá bị hỏng vây hoặc các khuyết tật khác.

+ Mức 6: Môi trường ô nhiễm rất nặng không có cá khi số điểm < 12. Suy thoái trầm trọng.

Qua điều tra và tham khảo các loài côn trùng trong hệ thống chấm điểm (BMWP<sup>VIET</sup>) [8] cho thấy, một số họ trong nhóm côn trùng có thể làm chỉ thị đánh giá mức độ suy thoái của HST ĐNN tại VQG Xuân Thủy (Bảng 2).

**Bảng 2. Một số họ trong nhóm côn trùng có thể làm chỉ thị đánh giá mức độ suy thoái của HST ĐNN tại VQG Xuân Thủy**

STT	Tiếng Việt	Các Họ
1	Phù du	Ephemeroptera: Ephemeridae
2	Cánh úp	Plecoptera: Perlidae, Nemouridae, Leuctridae, Peltoperlidae
3	Chuồn chuồn	Odonata: Amphipterygidae, Lestidae, Calopterygidae, Gomphidae, Cordulegastriidae, Aeshnidae, Corduliidae, Libellulidae, Coenagrionidae, Platycnemidae, Chlorocyphidae.
4	Cánh nửa	Hemiptera: Aphelocheiridae, Vellidae, Ochteridae, Hydrometridae, Gerridae, Nepidae, Naucoridae, Notonectidae, Belostomatidae, Corixidae
5	Cánh cứng	Coleoptera: Chrysomelidae, Curculionidae, Ptilodactylidae, Dytiscidae, Gyrinidae, Hydrophilidae, Elmithidae, Scirtidae, Eulichadidae, Psephenidae

### 3.2 Kết quả thử nghiệm áp dụng các chỉ thị sinh học đánh giá mức độ suy thoái của HST ĐNN tại VQG Xuân Thủy

Các kết quả nghiên cứu thành phần loài, sự phân bố của các nhóm động vật khác nhau (Động vật đáy cỡ lớn, côn trùng, bò sát ếch nhái, chim và cá) tại VQG Xuân Thủy là cơ sở để xây dựng các chỉ số sinh học, thông qua đó đánh giá mức độ suy thoái của HST ĐNN tại từng khu vực. Các chỉ số được xây dựng chủ yếu theo các loài động vật đáy cùng với chỉ số đa dạng cá, kết hợp với đánh giá sự phân bố của các loài động vật thuộc các nhóm khác nhau hay sự xuất hiện của các loài/nhóm loài chỉ thị (côn trùng, bò sát ếch nhái, chim) được sử dụng để tính các chỉ số: ĐDSH Shannon-Weiner, chỉ số phong phú loài Margalef, hệ thống tính điểm BMWP<sup>VIET</sup> và chỉ số tổ hợp sinh học cá (IBI) được sử dụng. Đây là những chỉ số tương đối phổ biến, dễ sử dụng phù hợp với công tác đánh giá nhanh chất lượng môi trường nước và mức độ suy thoái của HST ĐNN tại điểm nghiên cứu.

#### a. Đánh giá mức độ suy thoái của HST ĐNN theo chỉ số ĐDSH Shannon-Weiner và chỉ số phong phú loài Margalef

Thông qua thành phần và sự phân bố của các loài động vật đáy tại VQG Xuân Thủy, đối chiếu với chỉ tiêu phân hạng môi trường nước theo TCVN 7220-2: 2002; chỉ tiêu đánh giá ĐDSH theo chỉ số Shannon-Weiner (1963) (H'); và chỉ số Margalef (d), có thể nhận thấy, vào tháng 8/2022, mức độ ĐDSH của VQG Xuân Thủy ở mức tốt, thể hiện mức độ ô nhiễm môi trường nước ở mức không nhiễm bẩn. Tuy nhiên, với 15 điểm lấy mẫu tại cồn Lu, sông Trà và trên sông Vọp thì các chỉ số ĐDSH Shannon-Weiner (H') và chỉ số phong phú loài Margalef (d) ở VQG Xuân Thủy có sự khác nhau (Bảng 3). Chỉ số ĐDSH Shannon-Weiner (H') ở các điểm L1, L5, L9, L13 và L17 tại cồn Lu có chất lượng môi trường từ nhiễm bẩn đến nhiễm bẩn nhẹ, thể hiện có sự suy thoái của HST ĐNN tại điểm nghiên cứu. Trong khi đó, tại các điểm T1, T3, T5, T7 và T9 trên sông Trà có chất lượng môi trường là không nhiễm bẩn thể hiện không có sự suy thoái của HST. Các điểm V1, V5, V9, V13 và V17 tại sông Vọp có chất lượng môi trường nhiễm bẩn nhẹ thể hiện, sự suy thoái nhẹ của HST ĐNN tại các điểm nghiên cứu này.

Dựa vào chỉ số Margalef (d) cũng cho thấy, các điểm L1, L5, L9, L13 và L17 tại cồn Lu có chất lượng môi trường từ nhiễm bẩn đến nhiễm bẩn nhẹ thể hiện có sự suy thoái; các điểm T1, T3, T5, T7 và T9 tại sông Trà có chất lượng môi trường không nhiễm bẩn thể hiện không có sự suy thoái và tại các điểm V1, V5, V9, V13 và V17 tại sông Vọp có chất lượng môi trường nhiễm bẩn nhẹ thể hiện có sự suy thoái nhẹ.

**Bảng 3. Chỉ số ĐDSH Shannon-Weiner (H') và chỉ số phong phú loài Margalef (d) ở VQG Xuân Thủy**

Điểm thu mẫu	Shannon-Weiner (H')	Xếp hạng mức độ ô nhiễm	Đánh giá mức độ suy thoái	Margalef (d)	Xếp hạng mức độ ô nhiễm	Đánh giá mức độ suy thoái
L 1	1,639	Nhiễm bẩn	Suy thoái	1,253	Nhiễm bẩn	Suy thoái
L 5	1,908	Nhiễm bẩn	Suy thoái	1,756	Nhiễm bẩn	Suy thoái
L 9	2,177	Nhiễm bẩn nhẹ	Suy thoái nhẹ	1,259	Nhiễm bẩn	Suy thoái
L 13	1,846	Nhiễm bẩn	Suy thoái	1,262	Nhiễm bẩn	Suy thoái
L 17	1,715	Nhiễm bẩn	Suy thoái	1,265	Nhiễm bẩn	Suy thoái
T 1	3,316	Không nhiễm bẩn	Chưa suy thoái	8,919	Sạch	Không suy thoái
T 3	3,156	Không nhiễm bẩn	Chưa suy thoái	5,843	Sạch	Không suy thoái
T 5	3,316	Không nhiễm bẩn	Chưa suy thoái	3,767	Không nhiễm bẩn	Chưa suy thoái
T 7	2,075	Nhiễm bẩn nhẹ	Suy thoái nhẹ	2,309	Nhiễm bẩn nhẹ	Suy thoái nhẹ
T 9	2,065	Nhiễm bẩn nhẹ	Suy thoái nhẹ	3,385	Nhiễm bẩn nhẹ	Suy thoái nhẹ
V 1	2,085	Nhiễm bẩn nhẹ	Suy thoái nhẹ	2,986	Nhiễm bẩn nhẹ	Suy thoái nhẹ
V 5	2,857	Nhiễm bẩn nhẹ	Suy thoái nhẹ	2,587	Nhiễm bẩn nhẹ	Suy thoái nhẹ
V 9	2,625	Nhiễm bẩn nhẹ	Suy thoái nhẹ	2,188	Nhiễm bẩn nhẹ	Suy thoái nhẹ
V 13	2,556	Nhiễm bẩn nhẹ	Suy thoái nhẹ	1,789	Nhiễm bẩn	Suy thoái
V17	2,255	Nhiễm bẩn nhẹ	Suy thoái nhẹ	3,005	Không nhiễm bẩn	Chưa suy thoái

Chỉ số phong phú Margalef (d) cho thấy, vào mùa mưa (tháng 8/2022) chỉ số Margalef (d) cao, mức ô nhiễm của môi trường nước thuộc loại không nhiễm bẩn. Điều này phù hợp với thực tiễn sinh thái vào mùa mưa, nhiệt độ cao hơn và thức ăn dồi dào thúc đẩy sinh sản và phát triển làm cho số lượng cá thể và thành phần loài tăng lên. Theo khảo sát thực địa, môi trường nước trong khu vực rừng ngập mặn không bị ô nhiễm bởi các nguồn ô nhiễm thuộc bảo vệ thực vật hoặc ô nhiễm vô cơ, nguồn ô nhiễm chính là ô nhiễm chất hữu cơ do quá trình nuôi trồng hải sản.

*b. Đánh giá mức độ suy thoái của HST ĐNN theo nhóm động vật đáy cỡ lớn*

Đối với nhóm động vật KXS đáy cỡ lớn, nghiên cứu đã xây dựng bảng đánh giá các chỉ số sinh học theo các thang điểm BMWP<sup>VIET</sup> thể hiện trong Bảng 4.

Theo hệ thống thang điểm BMWP<sup>VIET</sup> cho nhóm động vật đáy cỡ lớn ở VQG Xuân Thủy thì chỉ số ASPT = 5,07 thể hiện nước ô nhiễm vừa, có sự suy thoái nhẹ của HST ĐNN tại VQG Xuân Thủy.

*c. Đánh giá mức độ suy thoái của HST ĐNN theo chỉ số tổ hợp sinh học cá*

Từ bảng tính với 12 chỉ số, nghiên cứu xây dựng kết quả tính điểm dựa trên ma trận chỉ số tổ hợp sinh học cá tại khu vực nghiên cứu được thể hiện ở Bảng 5.

Theo hệ thống thang điểm tính 12 chỉ số của Karr [5]. Cả 12 chỉ số được đánh giá theo thang điểm: xấu (1 điểm), trung bình (3 điểm) và tốt (5 điểm) cho thấy, tổng điểm là 46 ở mức 2: Môi trường tốt, đặc trưng bởi sự giàu có thành phần loài dưới mức mong đợi,

**Bảng 4. Hệ thống thang điểm BMWP<sup>VIET</sup> cho nhóm động vật đáy cỡ lớn ở VQG Xuân Thủy**

STT	Họ	Điểm
<b>Lớp giun nhiều tơ Polychaeta</b>		
1	Họ Amphinomididae	10
<b>Lớp giáp xác Crustacea</b>		
2	Họ Grapsidae	8
3	Họ Atyidae	6
4	Họ Palaemonidae	3
<b>Lớp hai mảnh vỏ Bivalvia</b>		
5	Họ Corbiculidae	8
6	Họ Amblemididae	5
7	Họ Unionidae	4
8	Họ Corbiculidae	3
<b>Lớp chân bụng Gastropoda</b>		
9	Họ Potamididae	8
10	Họ Ampularidae	4
11	Họ Bithyniidae	4
12	Họ Viviparidae	5
13	Họ Stenothyridae	3
Tổng cộng		71
<b>Chỉ số ASPT</b>		<b>5,07</b>

đặc biệt là mất đi những loài nhạy cảm nhất với môi trường thay đổi, một số ít loài hơn mức tối ưu hoặc phân bố kích thước (cỡ cá). Cấu trúc dinh dưỡng có dấu hiệu bị ức chế. Điều này, thể hiện có sự suy thoái nhẹ của HST ĐNN tại VQG Xuân Thủy.

**Bảng 5. Ma trận chỉ số tổ hợp sinh học cá để đánh giá chất lượng nước ở VQG Xuân Thủy**

Thành phần cấu trúc	Các chỉ tiêu	Giá trị	Điểm
Thành phần cấu trúc quần xã	1. Tổng số loài	74	5
	2. Số loài cá đáy, gần đáy	53	5
	3. Số loài cá nổi - tầng mặt nước	12	3
	4. Số loài cá bóng	25	5
	5. Số loài cá trơn, không vảy	3	1
	6. Số loài cá nhạy cảm	0	1
Cấu trúc dinh dưỡng	7. % số loài ăn tạp	37,6	5
	8. % số loài ăn động vật không xương sống và côn trùng	45,3	3
	9. % số loài cá dữ ăn động vật có xương sống, tôm	18,9	3
Cấu trúc, chức năng phong phú và điều kiện môi trường	10. Độ phong phú	Nhiều	5
	11. % số cá thể lai tạp, ngoại nhập	0,12	5
	12. % số cá thể bị bệnh, dị tật, hồng vẩy hoặc dị tật khác	0,86	5
<b>Tổng cộng</b>			<b>46</b>

d. Đánh giá mức độ suy thoái của HST ĐNN theo nhóm côn trùng

Đánh giá 16 nhóm côn trùng ở VQG Xuân Thủy theo hệ thống thang điểm BMWP<sup>VIET</sup> cho kết quả tại Bảng 6.

Theo hệ thống thang điểm BMWP<sup>VIET</sup> cho nhóm côn trùng ở VQG Xuân Thủy thì chỉ số ASPT = 5,875 là ở mức nước ô nhiễm vừa, thể hiện có sự suy thoái nhẹ của HST ĐNN tại VQG Xuân Thủy.

#### 4. Kết luận

Kết quả thử nghiệm đánh giá mức độ suy thoái của HST ĐNN theo 4 nhóm chỉ số: Chỉ số ĐDSH ShannonWeiner; chỉ số phong phú loài Margalef; chỉ số tổ hợp sinh học cá (IBI) và hệ thống thang điểm BMWP<sup>VIET</sup> đối với nhóm động vật KXS cỡ lớn; nhóm côn trùng tại VQG cho thấy, HST ĐNN tại VQG Xuân Thủy có sự suy thoái nhẹ. Đặc biệt là chỉ số tổ hợp sinh học cá cho thấy, sự giàu có thành phần loài dưới

**Bảng 6. Hệ thống thang điểm BMWP<sup>VIET</sup> cho nhóm côn trùng ở VQG Xuân Thủy [8]**

STT	Tiếng Việt	Các Họ chi thị	Điểm
1	Cánh úp	Plecoptera: Leuctridae,	10
2	Cánh nửa	Hemiptera: Aphelocheiridae	10
3	Chuồn chuồn	Odonata: Amphipterygidae	10
4	Lớp giáp xác (cua)	Crustacea: Potamidae	8
5	Cánh úp	Plecoptera: Nemouridae	7
6	Lớp giáp xác (cua)	Crustacea: Atyidae	6
7	Chuồn chuồn	Odonata: Lestidae, Agriidae, Macromidae	6
8	Cánh nửa	Hemiptera: Vellidae, Hydrometridae, Gerridae, Nepidae, Naucoridae, Belostomatidae, Corixidae	5
9	Cánh cứng	Coleoptera: Haliplidae, Hygrobiidae, Dytiscidae, Gyrinidae, Hydraenidae,	5
10	Lớp chân bụng	Gastropoda: Viviparidae	5
11	Hai mảnh vỏ	Bivalvia: Amblemidae	5
12	Lớp chân bụng	Gastropoda: Ampularidae, Bithyniidae	4
13	Hai mảnh vỏ	Bivalvia: Unionidae	4
14	Lớp chân bụng	Gastropoda: Thiaridae, Pachychilidae, Stenothyridae	3
15	Lớp giáp xác (cua)	Crustacea: Parathelphusidae, Palaemonidae	3
16	Chuồn chuồn	Odonata: Protoneuridae	3
	<b>Tổng số</b>		<b>94</b>
	<b>ASPT</b>		<b>5,875</b>

mức mong đợi, đặc biệt là mất đi những loài nhạy cảm nhất với môi trường thay đổi, một số ít loài hơn mức tối ưu hoặc phân bố kích thước (cỡ cá). Cấu trúc dinh dưỡng có dấu hiệu bị ức chế.

**Lời cảm ơn:** Bài viết được hoàn thành dựa trên kết quả nghiên cứu của Đề tài nghiên cứu khoa học và công nghệ cấp Bộ “Nghiên cứu cơ sở lý luận và thực tiễn, xây dựng bộ tiêu chí và hướng dẫn đánh giá mức độ suy thoái của HST ĐNN ở Việt Nam” Mã số: TNMT 2020.04.02. Nhóm nghiên cứu trân trọng cảm ơn sự hỗ trợ từ đề tài

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Armitage PD, Moss D, Wright JF, Furse MT., 1983, *The Performance of A New Biological Water Quality Score System Based on Macroinvertebrates Over a Wide Range of Unpolluted Running Water Sites*. *Water Res.*, 17: 333-347
2. Daniel Ayllón, Ana Almodóvar, Graciela G. Nicola, Irene Parra, Benigno Elvira, 2012, *A new biological indicator to assess the ecological status of Mediterranean trout type streams*, *Ecological Indicators*, Volume 20, P. 295-303, ISSN 1470-160X, <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2012.02.028>.
3. Hoàng Thị Thu Hương, 2009. *Monitoring and assessment of macroinvertebrate communities in support of river management in northern Vietnam*. PhD. Gent University, Belgium.
4. Huấn, Nguyễn & Nam, Nguyễn & Giang, Lê & Thanh, Vũ. (2014). *ĐDSH cá ở vùng ven biển cửa Hới, tỉnh Thanh Hoá/ Diversity of fish composition in the area of Hoi estuary, Thanh Hoa province*. 10.15625/MBSD2.2014-0008.
5. Karr, James R., 1981, *Assessment of Biotic Integrity Using Fish Communities*, *Fisheries*, 6:6, 21-27 To link to this article: [http://dx.doi.org/10.1577/1548-8446\(1981\)0062.0.CO](http://dx.doi.org/10.1577/1548-8446(1981)0062.0.CO).
6. Kuklina, Iryna & Kouba, Antonín & Kozák, P., 2012, *Real-time monitoring of water quality using fish and crayfish as bio-indicators: A review*. *Environmental monitoring and assessment*. 185. 10.1007/s10661-012-2924-2.
7. Nguyen, Xuan Quynh; Nguyen, Xuan Huan; Nguyen, Thi Mai. 2003, *Studying and using macro-invertebrates for assessing the quality of water environment in Nhue River, Annual Report of FY 2002, The Core University Program between Japan Society for the Promotion of Science (JSPS) and National Centre for Natural Science and Technology (NCST)*, P.54-59.
8. Nguyễn Xuân Quỳnh, Clive Pinder and Steve Tilling, 2001. *Định loại các nhóm động vật không xương sống nước ngọt ở Việt Nam*, NXB Đại học quốc gia Hà Nội.
9. Phạm Anh Đức, 2014. *Xây dựng phương pháp đánh giá chất lượng nước dựa vào động vật không xương sống cỡ lớn ở đáy cho hạ lưu hệ thống sông Đồng Nai*. Luận văn Tiến sĩ kỹ thuật môi trường, Viện Môi trường và Tài nguyên – Đại học Quốc gia Tp.HCM, Tp.HCM.
10. Phạm Văn Miên và Lê Trinh, 2004. *Nghiên cứu hoàn thiện các chỉ tiêu sinh học để đánh giá chất lượng và phân vùng môi trường nước các thủy vực Tp.HCM*, *Đề tài NCKH, Sở Khoa học và Công nghệ Tp.HCM, Tp.HCM*.
11. Siddig, Ahmed & Ellison, Aaron & Ochs, Alison & Villar-Leeman, Claudia & Lau, Matthew., 2016, *How do ecologists select and use indicator species to monitor ecological change? Insights from 14 years of publication in Ecological Indicators*. *Ecological Indicators*. 60. 223-230. 10.1016/j.ecolind.2015.06.036.
12. Welsh, Hartwell & Ollivier, Lisa., 1998, *Stream Amphibians as Indicators of Ecosystem Stress: A Case Study from California's Redwoods*. *Ecological Applications - ECOL APPL*. 8. 1118-1132. 10.2307/2640966.

# APPLYING SOME BIOLOGICAL INDICATORS TO ASSESS THE DEGRADATION LEVEL OF WETLAND ECOSYSTEMS IN XUAN THUY NATIONAL PARK, NAM DINH PROVINCE

**Truong Xuan Lam**

*Institute of Ecology and Biological Resources*

**Vu Thi Thanh Nga**

*Institute of Strategy and Policy on Natural Resources and Environment*

## ABSTRACT

Xuan Thuy National Park (NP) is a typical wetland for the coastal estuary of the Red River Delta, providing many biodiversity values and supporting livelihoods for local people. Research results show that in Xuan Thuy National Park, a number of groups of indicators for the assessment of wetland ecosystem degradation have been identified according to 04 groups of indicators: the biodiversity index Shannon-Weiner (H'), the Margalef (d) index; The fish biology index (IBI) and the BMWP<sup>VIET</sup>. The Margalef (d) index in the rainy season is high, the pollution level of the water environment is non-polluted, and Shannon-Weiner biodiversity index (H') at some points in Con Lu river has environmental quality from pollution to light pollution. According to the BMWP<sup>VIET</sup> scale system, the ASPT index = 5.07 shows the moderately polluted water and the slight degradation of the wetland ecosystem. According to the fish biology index (IBI) with 12-index scoring system. (Karr., 1981) showed that the nutrient structure showed signs of inhibition, indicating a slight degradation of the water ecosystem in Xuan Thuy National Park. In particular, the fish biocombination index showed the richness of species composition below expectations, especially the loss of the most sensitive species to the changing environment.

**Key words:** *Ecological indicators, ecological indicators, wetland ecosystem, ecological degradation.*