

ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG NƯỚC SUỐI BẠCH XÀ ĐỒN NHẤT Ở VÙNG HẢI VÂN TỈNH THỪA THIÊN HUẾ BẰNG CHỈ SỐ SINH HỌC EPT

HOÀNG ĐÌNH TRUNG, VÕ VĂN PHÚ, NGUYỄN THỊ DIỆU NI

Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế

NGUYỄN DUY THUẦN

Trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế

Việc sử dụng phương pháp sinh học đánh giá chất lượng nước ngày nay đã được nhiều nước quan tâm và áp dụng trong việc giám sát và quan trắc môi trường nước hiện nay. Đánh giá chất lượng nước thông qua phương pháp sinh học có thể khắc phục được một số hạn chế của phương pháp hóa học cần thiết bị máy móc, hóa chất đắt tiền. Ngoài ra, quan trắc sinh học còn cung cấp các dẫn liệu về thời gian, tiện lợi trong sử dụng, đặc biệt là thân thiện với môi trường. Hệ thống tính điểm $BMWP^{Viet}$ và chỉ số ASPT đã được Nguyễn Xuân Quỳnh và cộng sự xây dựng phù hợp với khu hệ động vật không xương sống và điều kiện môi trường tự nhiên của Việt Nam. Chỉ số EPT dựa trên mức chống chịu với mức độ ô nhiễm thủy vực của các họ côn trùng nước (Aquatic insect) và sự có mặt hoặc vắng mặt của các họ côn trùng ở nước thuộc các bộ Phù du (Ephemeroptera), Cánh lông (Ephemeroptera) và Cánh úp (Plecoptera). Một số công trình nghiên cứu của Võ Văn Phú và cộng sự; Hoàng Đình Trung và cộng sự; Pauw et al.; Hellowell; More et al. đã chỉ rõ nhóm động vật không xương sống có vai trò quan trọng trong các thủy vực nước chảy ở nội địa (khe, suối), đặc biệt nhiều loài nhạy cảm với thay đổi môi trường sông và sự ô nhiễm, do vậy chúng còn được biết tới như là vật chỉ thị sinh học tối ưu cho quan trắc chất lượng nước.

Bài báo này công bố kết quả nghiên cứu bước đầu về áp dụng chỉ số sinh học EPT để đánh giá nhanh chất lượng nước suối Bạch Xà và suối Đồn Nhất (Hải Vân, Thừa Thiên Huế) trên cơ sở xác định thành phần côn trùng nước ở cấp họ tại vùng nghiên cứu.

I. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Phương pháp thu mẫu ngoài thực địa

Tiến hành khảo sát, thu mẫu côn trùng ở nước trong 04 đợt vào các tháng 2, tháng 3, tháng 4 và 5 năm 2011 theo các sinh cảnh đặc trưng, đại diện cho khu vực suối nghiên cứu. Khu vực suối Bạch Xà bị tác động nhân tạo như giặt dũ, trồng rừng, chăn thả gia súc, khai thác lâm sản ngoài gỗ dọc hai bên bờ suối của một số hộ dân thuộc xã Lộc Hải, huyện Phú Lộc. Đối với suối Đồn Nhất tác động trực tiếp đến chất lượng nước mặt là hoạt động sinh hoạt hàng ngày (tắm giặt) của trạm bộ đội biên phòng đóng gần đường bộ Hải Vân và nhân viên an ninh của trạm gác hệ thống điện chiếu sáng đường hầm Hải Vân.

Mẫu vật được thu thập theo phương pháp điều tra côn trùng nước của Edmunds et al. (1997) và McCafferty (1983). Mẫu định lượng được thu bằng vợt surber (50 × 50 cm). Việc thu mẫu được thực hiện cả nơi nước đứng cũng như nước chảy, ở ven bờ suối và thực vật thủy sinh sống ở suối. Thời gian thu mẫu tại mỗi điểm là 20 phút. Mẫu vật sau khi thu ở thực địa được bảo quản bằng cồn 80⁰ hoặc formalin 4%. Tất cả mẫu vật nghiên cứu được lưu giữ ở phòng thí nghiệm Tài nguyên - Môi trường, khoa Sinh học, trường Đại học Khoa học Huế.

2. Phương pháp phân tích mẫu vật và xử lý số liệu

Mẫu vật được định loại dựa trên các tài liệu về côn trùng nước của Nguyễn Xuân Quỳnh và cộng sự; Nguyen V.V.; Michael Quigley; Sangradub & Boonsoong; Thi Kim Thu Cao và cộng sự và Huy. Các chỉ tiêu như pH, hàm lượng oxy hoà tan (DO), được đo ngay sau khi lấy mẫu tại hiện trường. Các chỉ tiêu còn lại được phân tích tại phòng thí nghiệm. Nhu cầu oxy sinh học (BOD₅) được xác định bằng phương pháp cấy và pha loãng. Nhu cầu oxy hoá học (COD) được xác định bằng phương pháp Kali Bicromat.

3. Phương pháp sử dụng chỉ số sinh học EPT

Việc phân tích các điểm số môi trường và giá trị EPT (Schmidt et al., 1998) được xây dựng theo hai bước: (i) căn cứ sự hiện diện của các nhóm côn trùng nước để tính chỉ số sinh học và xác định chất lượng nước tại các điểm lựa chọn; (ii) kiểm tra sự khác nhau về chất lượng nước trong cùng một khu vực hoặc giữa các khu vực với nhau dựa vào các nhóm đại diện. Các số liệu được phân tích dựa vào mức độ phong phú của nhóm côn trùng nước EPT (E: Ephemeroptera, P: Plecoptera, T: Trichoptera). Số lượng cá thể thuộc các họ côn trùng Phù du (Ephemeroptera), Cánh úp (Plecoptera) và Cánh lông (Trichoptera) là những thông số quan trọng về độ phong phú EPT và chỉ số sinh học EPT. Mức độ chống chịu, mẫn cảm với ô nhiễm môi trường nước khác nhau theo hệ thống tính điểm chống chịu của các họ côn trùng ở nước của Hilsenhoff (1988) từ 0 = rất nhạy cảm đến 10 = ít nhạy cảm với ô nhiễm (Bảng 1).

Bảng 1

Mối liên quan giữa chất lượng nước và chỉ số EPT

EPT - Biotic Index	0 – 3,75	3,76 – 6,50	> 6,50
Chất lượng nước	Không tác động	Tác động vừa phải	Tác động cao

Biotic Index - EPT = (TVx d) ÷ D, trong đó: TV = giá trị chịu đựng của họ, d = số lượng cá thể của mỗi họ và D = tổng số cá thể có trong mẫu.

Mối liên hệ giữa chất lượng nước và chỉ số EPT có mối quan hệ chặt chẽ, theo đó, mức độ tăng của tác động sinh học đã làm giảm dần các loài nhạy cảm, dẫn đến làm giảm sự đa dạng về thành phần loài. Kết quả này xảy ra do số lượng giống, loài có sức chịu đựng kém chỉ sinh sống ở những vùng nước sạch, trong khi đó các loài chịu đựng tốt ngày càng xuất hiện nhiều ở vùng nước ô nhiễm.

II. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Qua kết quả của 04 đợt khảo sát ở Bạch Xà đã ghi nhận được 14 họ côn trùng ở nước thuộc ba bộ: Phù du, Cánh úp và Cánh lông. Trong đó bộ Phù du (Ephemeroptera) có 6 họ (chiếm 42,86%), bộ Cánh úp (Plecoptera) 5 họ (chiếm 35,71%) và bộ Cánh lông (Trichoptera) 3 họ (chiếm 21,43%). Giá trị EPT thu được, cho thấy chất lượng nước suối Bạch Xà hầu hết ở tình trạng không bị tác động, giữa các điểm khảo sát có chỉ số sinh học EPT khác nhau, dao động trong khoảng 2,64 – 3,17. Tính đa dạng về thành phần số lượng côn trùng nước theo thời gian có sự khác nhau, trong đó tháng 2/2011 có số lượng phong phú nhất (105 cá thể), trong khi tháng 4/2011 chỉ có 48 cá thể (Bảng 2). Tại suối Đồn Nhất số cá thể côn trùng nước thấp nhất vào tháng 5 (59 cá thể) và cao nhất vào tháng 2 (139 cá thể), tiếp đến là tháng 3 (89 cá thể) và cuối cùng là tháng 4 (67 cá thể). Chỉ số EPT ở suối Đồn nhất dao động từ 2,71 đến 3,29 (Bảng 3).

Qua các kết quả phân tích chất lượng nước trong 04 đợt khảo sát bằng phương pháp hóa học, kết quả cho thấy chất lượng nước tại các điểm nghiên cứu của suối Bạch Xà và Đồn Nhất đều tốt. Đa số các thông số môi trường nước đều nằm trong giới hạn cho phép về cấp nước sinh hoạt (Cột A1, A2: QCVN 08 : 2008/BTNMT) (Bộ Tài nguyên & Môi trường, 2008).

Bảng 2

Chỉ số sinh học EPT ở suối Bạch Xà

Bộ	Tên họ	TV	Số lượng				TV *d			
			T2	T3	T4	T5	M2	M3	M4	M5
Ephemeroptera (Mayflies)	Baetidae	4	12	3	6	7	48	12	24	28
	Ephemeridae	4	9	2	2	-	36	8	8	0
	Potamanthidae	4	11	3	1	9	44	12	4	36
	Heptageniidae	4	17	11	7	15	68	44	28	60
	Ephemerellidae	1	6	3	10	9	6	3	10	9
	Leptophlebiidae	2	2	8	-	1	4	16	0	2
Plecoptera (Stoneflies)	Leuctridae	0	2	-	-	2	0	0	0	0
	Perlidae	1	6	5	4	5	6	5	4	5
	Perlodidea	2	2	-	1	3	4	0	2	6
	Chloroperlidae	1	3	2	1	-	3	2	1	0
	Nemouridae	2	7	6	3	1	14	12	6	2
Trichoptera (Caddisflies)	Hydropsychidae	4	19	4	7	7	76	16	28	28
	Hydroptilidae	4	6	8	3	2	24	32	12	8
	Rhyacophilidae	0	3	3	3	2	0	0	0	0
Tổng số cá thể			105	58	48	63				
Tổng điểm chống chịu các họ							333	162	127	184
Chỉ số EPT			3.17	2.79	2.64	2.92				

Bảng 3

Chỉ số sinh học EPT ở suối Đồn Nhất

Bộ	Họ	TV	Số lượng				TV *d			
			T2	T3	T4	T5	M2	M3	M4	M5
Ephemeroptera (Mayflies)	Baetidae	4	25	11	15	12	100	44	60	48
	Ephemeridae	4	15	8	3	7	60	32	12	28
	Potamanthidae	4	7	6	5	8	28	24	20	32
	Heptageniidae	4	19	7	9	3	76	28	36	12
	Ephemerellidae	1	5	3	3	5	5	3	3	5
	Leptophlebiidae	2	3	8	-	2	6	16	0	4
Plecoptera (Stoneflies)	Leuctridae	0	4	5	2	2	0	0	0	0
	Perlidae	1	6	3	11	5	6	0	11	5
	Perlodidea	2	2	5	1	3	4	0	2	6
	Chloroperlidae	1	2	4	1	-	2	4	1	0
Trichoptera (Caddisflies)	Nemouridae	2	11	3	3	1	22	6	6	2
	Hydropsychidae	4	16	12	5	7	64	48	20	28
	Hydroptilidae	4	21	9	3	2	84	36	12	8
	Rhyacophilidae	0	3	5	6	2	0	0	0	0
Tổng số cá thể			139	89	67	59				
Tổng điểm chống chịu các họ							457	241	183	178
Chỉ số EPT			3.29	2.71	2.73	3.02				

Các thông số môi trường nước như pH, DO, BOD₅, nằm trong giới hạn cho phép về cấp nước sinh hoạt (Cột A1: QCVN-08/2008/BTNMT Bảng 4 và 5). Tuy nhiên giá trị COD đều vượt quá giới hạn của cấp nước sinh hoạt, điều này có thể giải thích tại các điểm lấy mẫu là điểm hứng các chất hữu cơ (chủ yếu là xác thực vật) từ phía thượng nguồn trôi xuống làm cho chất lượng nước tại các điểm này kém hơn các điểm phía thượng nguồn. Một nguyên nhân khác làm cho chất lượng nước giảm sút là do sự tác động của con người, các hoạt động của con người như đi lại, tắm rửa, giặt giũ quần áo làm cho chất lượng nước giảm đi đáng kể.

Bảng 4

Chất lượng nước suối Bạch Xà

Các thông số môi trường	Tháng 2/2011	Tháng 3/2011	Tháng 4/2011	Tháng 5/2011	QCVN 08: 2008/BTNMT			
					A1	A2	B1	B2
pH	6.50	6.60	6.60	6.60	6 – 8.5	6 – 8.5	5.5 - 9	5.5 -9
DO (mg/l)	8.75	10.05	9.74	8.43	≥ 6	≥ 5	≥ 4	≥ 2
BOD ₅ (mg/l)	2.35	2.03	2.55	1.90	4	6	15	25
COD (mg/l)	30	20	21.28	31.91	10	15	30	50

Bảng 5

Chất lượng nước suối Đồn Nhất

Các thông số môi trường	Tháng 2/2011	Tháng 3/2011	Tháng 4/2011	Tháng 5/2011	QCVN 08: 2008/BTNMT			
					A1	A2	B1	B2
pH	6.40	6.60	6.60	6.60	6 – 8.5	6 – 8.5	5.5 - 9	5.5 -9
DO (mg/l)	9.09	9.40	10.72	7.58	≥ 6	≥ 5	≥ 4	≥ 2
BOD ₅ (mg/l)	1.95	1.40	1.00	1.30	4	6	15	25
COD (mg/l)	21.28	21.28	31.92	20.00	10	15	30	50

Ghi chú: A1- Sử dụng cho mục đích sinh hoạt và các mục đích khác như loại A2, B1 và B2; A2 - Dùng cho mục đích sinh hoạt nhưng phải áp dụng công nghệ xử lý phù hợp; bảo tồn động thực vật thủy sinh, hoặc các mục đích sử dụng như loại B1 và B2; B1 - Dùng cho mục đích tưới tiêu thủy lợi hoặc các mục đích sử dụng khác có yêu cầu chất lượng nước tương tự hoặc các mục đích sử dụng như loại B2; B2 - Giao thông thủy và các mục đích khác với yêu cầu nước chất lượng thấp.

III. KẾT LUẬN

Sử dụng côn trùng nước để đánh giá chất lượng nước suối Bạch Xà và Đồn Nhất ở vùng Hải Vân, tỉnh Thừa Thiên Huế thông qua chỉ số sinh học EPT cho thấy chất lượng nước tại các điểm nghiên cứu đều nằm ở mức không bị tác động xấu. Phần lớn các thông số chất lượng nước ở vùng nghiên cứu có thể dùng để cấp nước cho sinh hoạt sau khi có được xử lý bằng công nghệ thích hợp, phục vụ trực tiếp cho các ngành công nghiệp, nông nghiệp và giải trí.

Khi đối chiếu với kết quả phân tích môi trường nước bằng phương pháp hóa học, việc xác định chất lượng môi trường nước bằng phương pháp sinh học cho kết quả gần tương đương với phân tích bằng phương pháp hóa học. Điều này chứng tỏ việc sử dụng phương pháp chỉ thị sinh học có mức độ chính xác khá cao.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Bộ TN&MT, 2008:** Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về chất lượng nước mặt (QCVN08: 2008/BTNMT).
2. **Cao Thi Kim Thu, Nguyen Van Vinh, Yeon Jae Bae, 2008:** *Proceedings of the 3rd Inter. Symp. on Aqua. Entomol. in East Asia (AESEA):* 3-20.

3. **Đặng Ngọc Thanh, Thái Trần Bái, Phạm Văn Miên**, 1980: Định loại động vật không xương sống nước ngọt Bắc Việt Nam. NXB. KH&KT, Hà Nội, 537 tr.
4. **Hellawell J.A.M.**, 1986: Biological indicators of freshwater pollution and environmental management. Ellesmere Applied Science Pulishers, London.
5. **Hoàng Đình Trung, Lê Trọng Sơn, Mai Phú Quý**, 2011: Hội nghị côn trùng học Toàn quốc 7: 229 - 234. Hà Nội.
6. **Hoàng Đình Trung, Lê Trọng Sơn, Mai Phú Quý, Đặng Ngọc Quốc Hưng**, 2010: *Tạp chí Nghiên cứu và Phát triển*, 4 (81): 98 - 104.
7. **Huy H.D.**, 2005: Systematics of the Trichoptera (Insecta) in Vietnam. Ph.D thesis. Seoul Women's University, Seoul, Korea.
8. **More J.C., L. Yang, L. Tian**, 1994: Aquatic Insects of China useful for monitoring water quality. Hohai University Press, 570 pp.
9. **Nguyen V.V.**, 2003: Systematics of the Ephemeroptera (Insecta) of Vietnam. Ph.D thesis. Seoul Women's University, Korea.
10. **Nguyễn Xuân Quỳnh, Clive Pinder, Steve Tilling**, 2001: Định loại các nhóm động vật không xương sống nước ngọt thường gặp ở Việt Nam. NXB. ĐHQGHN, Hà Nội, 110 tr.
11. **Nguyen Xuan Quynh. Mai Dinh Yen, Clive Pinder and Steve Tilling**, 2004: A practical manual and identification key for use in Vietnam. Darwin initiative, U.K, 110 pp.
12. **Pauw N.D., H.A. Hawkes**, 1993: Biological monitoring of river water quality, River Water Quality Monitoring and Control, pp. 87-111. Aston University Press.
13. **Quigley M.**, 1993: Key to the Invertebrate animals of streams and rivers
14. **Sangradub N., B. Boonsoong**, 2004: Identification of Freshwater Invertebrates of the Mekong River and Tributaries, Thailand. Mekong River Commission.
15. **Võ Văn Phú, Hoàng Đình Trung, Lê Mai Hoàng Thy**, 2010: *Tạp chí Khoa học, ĐH Huế* 57: 129-139.

**USING EPT BIOTIC INDEX TO ESTIMATE WATER QUALITY IN BACH XA
AND DON NHAT STREAMS OF HAI VAN AREA,
THUA THIEN HUE PROVINCE**

**HOANG DINH TRUNG, VO VAN PHU,
NGUYEN THI DIEU NI, NGUYEN DUY THUAN**

SUMMARY

In this study, we used the aquatic insects in three insect orders: the Mayflies (Ephemeroptera), the Stoneflies (Plecoptera) and the Caddisflies (Trichoptera) as bioindicators to assess surface water quality in Bach Xa and Don Nhat using a scoring system of the tolerance value aquatic insects of Hilsenhoff (1988) and biological indicators EPT (Schmiedt *et al.*, 1998). The results of analysis of specimens collected show that 15 families belonging to 3 insect orders have been identified. The data analysis showed that the quality of surface water varied from relatively fresh water to fresh water. It can be used for life, industry, agriculture and entertainment. When dealing with the result of water environmental analysis by chemical method, we found that using the biological method and the chemical method in water environmental quality analysis give similar results.