

ẢNH HƯỞNG CỦA PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH SỐ LIỆU TRONG VIỆC ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG NƯỚC BẰNG CÔN TRÙNG THỦY SINH TẠI VƯỜN QUỐC GIA BIDOUP-NÚI BÀ, TỈNH LÂM ĐỒNG

**HOÀNG TRỌNG KHIÊM,
LÊ THỊ THÙY DƯƠNG, HOÀNG ĐỨC HUY**

*Trường Đại học Khoa học tự nhiên,
Đại học Quốc gia Tp. Hồ Chí Minh*

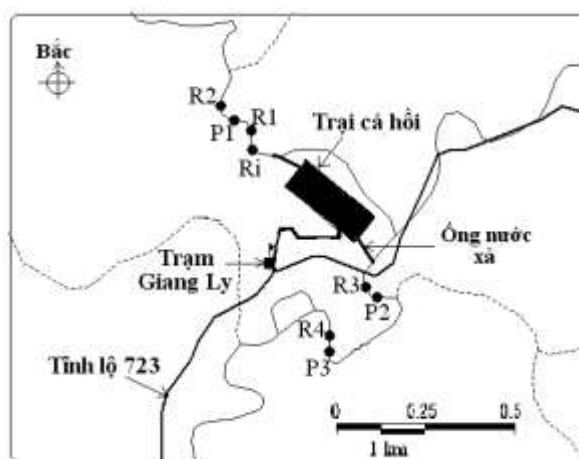
Để kiểm soát và đánh giá chất lượng nước, các nhà khoa học trên thế giới rất quan tâm đến các sinh vật chỉ thị. Trong đó côn trùng thủy sinh (CTTS) được xem như một lựa chọn khá tối ưu trong toàn bộ hệ sinh vật không xương sống đáy cỡ lớn (benthic macroinvertebrates) nhằm đánh giá chất lượng nước trên suối cao. Đặc biệt đối với các vườn quốc gia (VQG) có độ cao trên 1.000m có suối cấp thấp (1-3), việc kiểm soát chất lượng nước càng là mối quan tâm hàng đầu vì nước là nguồn gốc của các quá trình diễn thế trong rừng quốc gia. Nghiên cứu này nhằm đưa ra một phép so sánh về các phương pháp phân tích số liệu cũng như các tác động của từng phương pháp lên chất lượng nước bằng yếu tố chỉ thị sinh học là CTTS. Mẫu được tiến hành thu ở nguồn nước chịu sự tác động của con người (đoạn suối chảy ra từ trại cá hồi) và nguồn nước chưa chịu tác động (đoạn suối chảy vào trại cá hồi) tại Vườn Quốc gia Bidoup-Núi Bà. Ba phương pháp phân tích số liệu được sử dụng để so sánh ở đây bao gồm chỉ số Shannon-Weiner, điểm số BMWP^{VIET}, và chỉ số sinh học của họ (FBI). Kết quả nghiên cứu cho thấy các tác động đến khu hệ sinh thái suối chưa thể ước lượng một cách chính xác và cụ thể bằng từng phương pháp riêng lẻ do mỗi phương pháp phân tích sẽ cho ra kết quả không thống nhất.

I. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Thời gian và vị trí thu mẫu

Mẫu được thu vào tháng 3 và tháng 5 năm 2008 tại VQG Bidoup-Núi Bà tỉnh Lâm Đồng.

Mẫu được lấy trên một dòng suối chảy qua một trại nuôi cá hồi trong VQG, gần Trạm Kiểm lâm Giang Ly: Đoạn suối trước khi đi vào trại cá hồi, mẫu được thu ở 4 điểm gồm: Nước chảy 1 (R1), nước chảy 2 (R2), ghềnh (Ri) và nước đứng (P1); Tại đoạn suối nằm dưới ống xả của trại nuôi cá hồi, mẫu được thu ở 4 điểm: Nước chảy (R3 và R4) và nước đứng (P2 và P3).



Hình 1. Sơ đồ các điểm thu mẫu

2. Phương pháp thu mẫu ngoài thực địa và phân tích trong phòng thí nghiệm

Phương pháp thu mẫu: Mẫu được thu định lượng bằng lưới Surber cạnh 50cm: Đặt miệng lưới ngược chiều với hướng chảy của dòng nước; dùng tay rửa nhẹ các hòn đá lớn có trong khung lưới để mẫu rơi vào túi lưới sau đó dùng chân sục lớp nền đáy để thu các côn trùng sống đào hang bên dưới.

Đựng mẫu bằng hũ nhựa trong cồn 70°, ghi lại thời gian, địa điểm thu mẫu rồi mang về phòng thí nghiệm phân tích.

Phương pháp phân tích mẫu: Sử dụng kính lúp Kruss độ phóng đại 4.5 lần để quan sát các đặc điểm của các họ côn trùng thủy sinh.

Sử dụng các khóa phân loại côn trùng thủy sinh: H.D.Huy (2005), C.T.K.Thu (2002), N.V.Vinh (2003), McCafferty (1983), Merritt & Cummins (2002), Sangradub & Boonsoong (2004) để phân loại các mẫu côn trùng thu được.

Phương pháp phân tích số liệu bằng chỉ số sinh học:

Chỉ số đa dạng Shannon-Weiner:

$$H' = -\sum_{i=1}^n \frac{ni}{N} \log_2 \frac{ni}{N}$$

Trong đó: N_i = Tổng số lượng của các loài chỉ thị thứ i ; N = Tổng số lượng cá thể trong một mẫu nghiên cứu.

Sử dụng thang điểm phân loại chất lượng nước do Henna & Rya Sunoko đề nghị năm 1995, để đánh giá chất lượng môi trường nước tại các điểm khảo sát khác nhau.

Bảng 1

Thang điểm đánh giá chất lượng nước Henna & Rya Sunoko, 1995

Chỉ số đa dạng Shannon-Weiner (H')	Chất lượng nước sinh học	Chỉ số đa dạng Shannon-Weiner (H')	Chất lượng nước sinh học
< 1	Rất ô nhiễm	2-3	Ô nhiễm nhẹ
1-2	Ô nhiễm	3-4,5	Sạch
		> 4,5	Rất sạch

Điểm số BMWP^{VIET}:

Là tổng của tất cả các điểm số tương ứng với các họ đã được nhận dạng trong một mẫu (vị trí). Số lượng của các họ thể hiện mức độ đa dạng của khu hệ động vật không xương sống (ĐVKXS) tại vị trí quan trắc. Chỉ số BMWP^{viet} đạt giá trị càng lớn vị trí càng ít bị ô nhiễm.

Bảng 2

Thang điểm đánh giá chất lượng nước

Hạng	BMWP	Phân loại
I	0-10	Ô nhiễm nặng
II	11-40	Ô nhiễm
III	41-70	Bị ảnh hưởng
IV	71-100	Sạch nhưng hơi bị ảnh hưởng
V	> 100	Sạch

Chỉ số sinh học của họ-FBI (Family Biotic Index):

$$FBI = 1/N * \sum n_i t_i$$

Trong đó: N: Tổng số cá thể có trong mẫu; n_i : Số cá thể của họ i ; t_i : Điểm số chịu đựng của họ.

Bảng 3

Chất lượng nước dựa vào chỉ số FBI (Hauer & Lamberti, 1996)

Chỉ số FBI	Chất lượng nước
0,00-3,75	Tuyệt vời (Excellent)
3,76-4,25	Rất tốt (Very good)
4,26-5,00	Tốt (Good)
5,01-5,75	Khá (Fair)
5,76-6,50	Khá nghèo (Fairly poor)
6,51-7,25	Nghèo (Poor)
7,26-10,0	Rất nghèo (Very poor)

II. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

1. Kết quả chất lượng nước thông qua các phương pháp đánh giá bằng sinh học

Bảng 4

Chỉ số Shannon-Weiner tại các điểm thu mẫu

Điểm thu mẫu	Tháng 3/08	Chất lượng nước	Tháng 5/08	Chất lượng nước
R1	3,43	Sạch	2,76	Ô nhiễm nhẹ
R2	3,02	Sạch	3,44	Sạch
R3	2,26	Ô nhiễm nhẹ	2,91	Ô nhiễm nhẹ
R4	1,18	Ô nhiễm	2,16	Ô nhiễm nhẹ
P1	1,67	Ô nhiễm	2,81	Ô nhiễm nhẹ
P2	1,11	Ô nhiễm	2,70	Ô nhiễm nhẹ
P3	1,14	Ô nhiễm	1,58	Ô nhiễm

Bảng 5

Điểm số BMWP tại các điểm thu mẫu

Điểm thu mẫu	Tháng 3/08	Chất lượng nước	Tháng 5/08	Chất lượng nước
R1	76	Sạch nhưng hơi bị ảnh hưởng	41	Bị ảnh hưởng
R2	94	Sạch nhưng hơi bị ảnh hưởng	89	Sạch nhưng hơi bị ảnh hưởng
R3	73	Sạch nhưng hơi bị ảnh hưởng	41	Bị ảnh hưởng
R4	53	Bị ảnh hưởng	55	Bị ảnh hưởng
P1	19	Ô nhiễm	43	Bị ảnh hưởng
P2	32	Ô nhiễm	31	Ô nhiễm
P3	34	Ô nhiễm	7	Ô nhiễm nặng

Việc phân tích BMWP và Shannon-Weiner ngoài việc cho thấy sự ảnh hưởng của trạm cá hồi đến suối giữa vị trí trước và sau, đồng thời còn thể hiện sự khác biệt rất rõ giữa các kiểu vi môi trường.

Bảng 6

Chỉ số FBI và chất lượng nước tại các điểm trong hai đợt thu mẫu

Điểm thu mẫu	Tháng 3/08	Chất lượng nước	Tháng 5/08	Chất lượng nước
R1	4,05	Rất tốt	2,45	Tuyệt vời
R2	4,67	Tốt	2,84	Tuyệt vời
R3	5,44	Trung bình	3,77	Rất tốt
R4	5,24	Trung bình	4,38	Tốt
P1	5,33	Trung bình	4,7	Tốt
P2	5,31	Trung bình	3,75	Tuyệt vời
P3	5,33	Trung bình	3,33	Tuyệt vời

Chất lượng nước theo kết quả trên cho thấy điểm R3 và R4 có chất lượng nước thấp hơn hai vị trí nước chảy R1 và R2 (thuộc đoạn suối trước khi đi vào trại nuôi cá hồi). Như vậy chất lượng nước suy giảm ở khu vực dưới ống xả nước của trại cá hồi.

Vào tháng 3, chất lượng nước tại hai điểm R1 và R2 tốt nhưng khi đi qua trại nuôi cá hồi thì chất lượng nước giảm xuống chỉ còn đạt mức trung bình (điểm R3, R4). Như vậy việc sử dụng nước suối để nuôi cá hồi đã ảnh hưởng tới chất lượng nước. Nhưng đến tháng 5 thì chất lượng nước tại các điểm thu mẫu đều thay đổi không đáng kể ở cả ba cách đánh giá và giữa các điểm thu mẫu.

Với kết quả thu được chúng tôi tiếp tục tiến hành phân tích ANOVA cho từng tháng và cho toàn bộ các địa điểm đối với các phương pháp đánh giá khác nhau.

Bảng 7

Kết quả kiểm định sự khác biệt giữa vị trí thu mẫu và phương pháp tính chất lượng nước

Source of Variation	df	F	P-value
ANOVA tháng 3			
Vị trí thu	6	7,031621	0,00217
Phương pháp phân tích	2	1,470356	0,26844
ANOVA tháng 5			
Vị trí thu	6	1,722597	0,198964
Phương pháp phân tích	2	13,93473	0,000743

Dựa trên kết quả bảng 7 ta nhận thấy có một sự nghịch đảo về kết quả của việc ảnh hưởng: Đối với tháng 3 sự thay đổi vị trí thu ảnh hưởng đến kết quả chất lượng nước với độ tin cậy trên 95%. Tuy nhiên phương pháp phân tích không ảnh hưởng đến kết quả chất lượng nước

($p > 0,05$); Đối với tháng 5 sự thay đổi phương pháp phân tích có ảnh hưởng đến kết quả chất lượng nước với độ tin cậy trên 95% trong khi vị trí thu lại không ảnh hưởng đến kết quả chất lượng nước ($p > 0,05$). Kết quả phân tích chung cho cả hai tháng: ANOVA tháng 3 và 5 (bảng 8).

Bảng 8

Kết quả phân tích chung cho cả hai tháng 3 và 5

Source of Variation	SS	df	F	P-value	F crit
Vị trí thu	68,58115	13	2,616223	0,017832	2,119166
Phương pháp phân tích	35,0826	2	8,699118	0,001281	3,369016
Total	156,0914	41			

Chúng tôi nhận thấy cả phương pháp phân tích và vị trí thu đều có ảnh hưởng đến kết quả chất lượng nước với độ tin cậy trên 95% ($p < 0,05$).

Việc vị trí thu mẫu phải có ảnh hưởng đến kết quả dường như là điều hiển nhiên vì có các điều kiện ảnh hưởng đến cấu trúc hệ CTTS. Tuy vậy nếu phương pháp phân tích ảnh hưởng đến kết quả phân tích thì điều đó cho thấy các phương pháp còn chưa thể hiện chất lượng nước một cách chính xác nhất.

III. KẾT LUẬN

Nhìn chung, cả ba phương pháp đánh giá chất lượng nước đều cho thấy sự ảnh hưởng của trạm nuôi cá hồi đến chất lượng nước suối giữa vị trí trước và sau dù kết quả thu mẫu tại hai thời điểm khác nhau có sự chênh lệch.

Việc đánh giá chất lượng nước bằng những chỉ số sinh học khác nhau sẽ cho ra kết quả không giống nhau và sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê. Điều này cho thấy sự cần thiết phải xây dựng hệ thống các điểm số cũng như thang đánh giá cho phương pháp đánh giá chất lượng nước dựa vào hệ CTTS để có thể đưa ra những kết quả thống nhất và chính xác hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Hauer F. R. & G. Lamberti**, 1996. *Methods in Stream Ecology*. California. Academic Press.
2. **Huy H. D.**, 2005. *Systematics of the Trichoptera (Insecta) in Viet Nam*. Seoul Women's University, Seoul.
3. **Lê Văn Khoa, Nguyễn Xuân Quỳnh**, 2007. *Chỉ thị sinh học môi trường*. Hà Nội. NXB. Giáo dục.
4. **McCafferty W. P. & A. W. Provonsha**, 2003. *Aquatic Entomology*. Boston, Jones & Bartlett Publishers.
5. **Merritt, R. W., K. W. Cummins**, 2002. *An Introduction to the Aquatic Insects of North America*: Kendal/Hunt Publishing Company.
6. **Nguyễn Xuân Quỳnh, Clive Pinder, Steve Tilling**, 2000. *Giám sát sinh học môi trường nước ngọt bằng động vật không xương sống cỡ lớn*. NXB. Đại học Quốc gia Hà Nội.
7. **Thu C. T. K.**, 2002. *Systematics of the Plecoptera (Insecta) in Viet Nam*. Seoul Women's University, Seoul.
8. **Vinh N. V.**, 2003. *Systematics of the Ephemeroptera (Insecta) in Viet Nam*. Seoul Women's University, Seoul.

**IMPACT OF DATA ANALYSIS METHODS FOR EVALUATING THE WATER QUALITY
BY USING AQUATIC INSECTS AS BIOLOGICAL INDICATORS
IN BIDOUP-NUI BA NATIONAL PARK, LAM DONG PROVINCE**

HOANG TRONG KHIEM, LE THI THUY DUONG, HOANG DUC HUY

SUMMARY

In recent years, the water quality control and evaluation are the most concerns of scientists around the world, especially, the using of organisms as the indicators for the water environment. The aquatic insects have been considered as an optimal group among the whole benthic macroinvertebrates in order to assess the water quality of the streams in high mountain. Especially, the national parks at the elevation over 1000m and low stream level (level 1 to level 3), the water control plays a crucial role due to its major in all ecological process. This study aims to compare the evaluated data of water quality by using the aquatic insects as biological indicators, that resulted from different analysis methods. Samples were collected at two sites, including the stream affected by the water flowing from the salmon station and unaffected stream in the upper the salmon station, near the Giang Ly Ranger Station in Bidoup-Nui Ba National Park. Three methods were used to analyze the obtained data, including Shannon-Weiner index, BMWP^{VIET} score and the family biological index. Statistic results showed that the water quality is various and it is depend on the applying method.