

Ảnh hưởng của đập thủy điện Hòa Bình tới vai trò sinh thái của một số yếu tố môi trường nước vùng cửa sông khu vực đồng bằng Bắc Bộ

Đoàn Bộ^{1*}, Nguyễn Đức Cự²

¹*Khoa Khí tượng Thủy văn và Hải dương học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN
334 Nguyễn Trãi, Thanh Xuân, Hà Nội, Việt Nam*

²*Viện Tài nguyên và Môi trường Biển, 246 Đà Nẵng, Hải Phòng*

Nhận ngày 01 tháng 4 năm 2013

Chấp nhận xuất bản ngày 29 tháng 4 năm 2013

Tóm tắt. Bài báo giới thiệu một số kết quả đánh giá sự biến động hàm lượng các muối dinh dưỡng vô cơ hòa tan trong nước vùng cửa sông khu vực đồng bằng Bắc bộ trước và sau khi có đập thủy điện Hòa Bình, đồng thời xem xét vai trò sinh thái của những yếu tố này đối với quá trình sản xuất vật chất hữu cơ sơ khởi ở khu vực dưới ảnh hưởng của đập. Kết quả cho thấy: 1) Do việc điều tiết nước của đập thủy điện Hòa Bình nên lượng nước đổ ra biển qua 6 cửa sông của hệ thống sông Hồng và sông Thái Bình đã bị thay đổi đáng kể, kéo theo là sự suy giảm nguồn dinh dưỡng photpho, nitơ vô cơ hòa tan trong nước vùng cửa sông từ 14 đến 38% so với trước khi có đập. 2) So với thời kỳ trước khi có đập, các đặc trưng của quá trình sản xuất vật chất hữu cơ trong quần xã sinh vật nổi ở các cửa sông trong khu vực bị suy giảm cỡ 9-18%.

Từ khóa: Đập thủy điện, Vai trò sinh thái, Môi trường nước, Vùng cửa sông.

1. Mở đầu

Cho đến nay, nhà máy thủy điện Hòa Bình đã hoạt động được trên 20 năm, mang lại lợi ích kinh tế to lớn cho đất nước, song tác động của công trình này đến môi trường nước hạ lưu và các vùng cửa sông ven biển đồng bằng Bắc Bộ vẫn đang là câu hỏi cần được trả lời. Như đã biết, dòng nước từ lục địa đổ ra biển là nguồn cơ bản cung cấp các muối dinh dưỡng hòa tan cho các vùng nước cửa sông và vùng biển ven

bờ. Khi bị ngăn lại từ thượng nguồn (do đập đập), không chỉ lưu lượng dòng nước bị thay đổi mà kích thước dòng vật chất cũng bị thay đổi do có một lượng vật chất không nhỏ đã bị lưu giữ trong hồ chứa trước đập. Từ năm 1988, đập thủy điện Hòa Bình chính thức được đưa vào hoạt động đã điều tiết đáng kể lượng nước đổ ra biển, kéo theo là sự thay đổi hàm lượng các muối dinh dưỡng hòa tan trong nước vùng hạ lưu. Đây là một trong những nguyên nhân cơ bản làm thay đổi sức sản xuất sơ cấp cũng như tất cả các đặc trưng khác của hệ sinh thái khu vực cửa sông và vùng biển ven bờ đồng bằng Bắc Bộ.

* Tác giả liên hệ. ĐT: 84-4-35586898.
E-mail: bodv@vnu.edu.vn

Để có được những thông tin định lượng về vấn đề này, bài báo giới thiệu kết quả đánh giá vai trò sinh thái của một số yếu tố môi trường nước tại các cửa sông đồng bằng Bắc bộ trước và sau khi có đập thủy điện Hòa Bình.

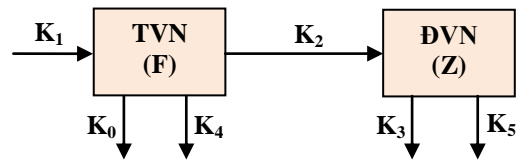
2. Khu vực nghiên cứu, phương pháp và tài liệu sử dụng

Khu vực nghiên cứu là 6 cửa sông thuộc châu thổ Bắc bộ, gồm: Văn Úc, Thái Bình, Trà Lý, Ba Lạt, Ninh Cơ và Đáy (hình 1).



Hình 1. Sơ đồ vị trí các cửa sông khu vực Bắc Bộ.

Phương pháp mô hình toán sinh thái đã được sử dụng để đánh giá mối tương tác giữa sinh vật với nhau và với môi trường (ở đây chỉ xét đến các sinh vật bậc thấp). Với quần xã sinh vật nổi, mối tương tác (cạnh tranh) xảy ra ở hai mức: 1) động vật nổi (ĐVN) sử dụng thực vật nổi (TVN) làm thức ăn (tựa kiểu “vật dữ-vật môi”) - đây là quan hệ cạnh tranh khác loài; 2) do sức ép của sự tăng “dân số”, các cá thể buộc phải cạnh tranh để duy trì số lượng ở mức cân bằng, làm cho một phần số lượng cá thể bị loại khỏi quần thể (di cư hoặc chết) - đây là quan hệ cạnh tranh cùng loài [1]. Ngoài hai quá trình trên, nhiều quá trình khác cũng gây nên biến động sinh khối các quần thể như quang hợp, dinh dưỡng, hô hấp, chết tự nhiên... (hình 2) [1].



Hình 2. Các quá trình ảnh hưởng tới sự phát triển tự nhiên của quần xã sinh vật nổi biển.

Theo nguyên lý bảo toàn, động lực học biến động sinh khối các quần thể TVN và ĐVN được mô tả như sau:

$$dF/dt = (K_1 - K_0 - K_4 - \alpha F - b_1 K_2 Z)F \quad (1)$$

$$dZ/dt = (b_1 b_2 K_2 F - K_3 - K_5 - \beta Z)Z \quad (2)$$

trong đó F, Z - sinh khối quần thể TVN và ĐVN; K_0, K_1, K_4 - tốc độ riêng hô hấp, quang hợp và chết tự nhiên của quần thể TVN; K_2, K_3, K_5 - tốc độ riêng lọc nước lấy thức ăn, hô hấp và chết tự nhiên của quần thể ĐVN; b_1 - hệ số chọn lọc thức ăn của ĐVN đối với TVN; b_2 - hệ số đồng hóa; α và β - hệ số suy giảm sinh khối do cạnh tranh cùng loài của TVN và ĐVN. Tốc độ riêng các quá trình sinh học K_i (là tốc độ biến đổi của một đơn vị sinh khối) phụ thuộc vào các điều kiện sinh thái - môi trường (như nhiệt độ, cường độ bức xạ, nồng độ các muối dinh dưỡng...) và được tính theo các công thức thực nghiệm đã được công bố trong [2-6].

Với mục đích nghiên cứu các đặc trưng trung bình mùa của sinh khối và năng suất sinh học quần xã sinh vật nổi ở các cửa sông đồng bằng Bắc bộ trong các thời kỳ trước và sau khi có đập thủy điện Hòa Bình, hệ phương trình (1-2) được giải bằng phương pháp Runge-Kuta tới điều kiện tựa dừng (sai số $\varepsilon \leq 10^{-9}$). Các số liệu sử dụng gồm:

- Nhiệt độ nước trung bình tại 6 cửa sông được tính từ tập số liệu lấy từ cơ sở dữ liệu hải dương học của Bộ môn Hải dương học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG Hà Nội, có giá trị 21,0-22,1°C trong mùa khô và 27,90-

28,35°C trong mùa mưa. Cơ sở dữ liệu nêu trên bao gồm các số liệu thực đo trong các chuyến điều tra, khảo sát, Obship... thu được từ mọi nguồn và từ năm 1960 đến nay. Bức xạ quang hợp trung bình trên bề mặt được tính theo các điều kiện thiên văn và vĩ độ địa, có giá trị từ 0,164 cal/cm²/phút (mùa khô) đến 0,222 cal/cm²/phút (mùa mưa).

- Các thông số sinh thái của mô hình được lựa chọn trên cơ sở tham khảo các tài liệu đã công bố, phù hợp với điều kiện vùng cửa sông ven biển đồng bằng Bắc Bộ [2-6].

- Nồng độ NH₄⁺, NO₂⁻, NO₃⁻, PO₄⁻³ trung bình mùa mưa, mùa khô và trung bình trong

thời kỳ trước và sau khi có đập Hòa Bình tại 6 cửa sông được Viện Tài nguyên và Môi trường Biển thu thập, khảo sát và tính toán, lưu trữ tại cơ sở dữ liệu của Viện (bảng 1). Các số liệu này thu được trong các chuyến điều tra khảo sát từ 1976 đến nay và được tổng kết trong đề tài độc lập cấp Nhà nước giai đoạn 2009-2011: “Nghiên cứu, đánh giá tác động của các công trình hồ chứa thượng nguồn đến diễn biến hình thái và tài nguyên – môi trường vùng cửa sông ven biển Đồng bằng Bắc Bộ”, mã số ĐTĐL.2009T/05. Thấy rõ sau khi có đập, hàm lượng các loại muối dinh dưỡng khác nhau suy giảm 14,51-37,93%.

Bảng 1. Hàm lượng các muối dinh dưỡng vô cơ trong nước các cửa sông

Cửa Sông	Thời kỳ	Trung bình mùa mưa (µg/l)				Trung bình mùa khô (µg/l)			
		<i>N-NH₄⁺</i>	<i>N-NO₃⁻</i>	<i>N-NO₂⁻</i>	<i>P-PO₄³⁻</i>	<i>N-NH₄⁺</i>	<i>N-NO₃⁻</i>	<i>N-NO₂⁻</i>	<i>P-PO₄³⁻</i>
Vân Úc	1	129,954	388,131	45,353	41,588	42,300	328,087	24,608	16,181
	2	81,613	333,317	33,262	29,747	34,336	262,620	19,844	13,668
Thái Bình	1	129,798	387,954	45,314	41,549	42,128	326,673	24,505	16,126
	2	81,555	333,25	33,247	29,733	34,339	262,645	19,846	13,669
Trà Lý	1	133,260	391,880	46,180	42,397	44,585	346,866	25,974	16,901
	2	81,663	333,373	33,274	29,760	34,301	262,336	19,823	13,657
Ba Lạt	1	133,124	391,726	46,146	42,364	44,493	346,108	25,919	16,872
	2	81,758	333,481	33,298	29,783	34,304	262,358	19,825	13,658
Ninh Cơ	1	133,224	391,838	46,171	42,388	44,456	345,808	25,897	16,861
	2	81,716	333,433	33,287	29,772	34,245	261,874	19,789	13,639
Đáy	1	133,292	391,916	46,188	42,405	44,503	346,190	25,925	16,875
	2	81,837	333,570	33,318	29,802	34,339	262,652	19,846	13,669
Trung bình cả 6 cửa sông	1	131,58	389,974	45,76	41,986	43,614	338,883	25,393	16,595
	2	81,668	333,379	33,276	29,761	34,314	262,44	19,831	13,661
	% giảm	37,93	14,51	27,28	29,12	21,32	22,56	21,91	17,68

Ghi chú: Thời kỳ 1- Trước khi có đập; Thời kỳ 2- Sau khi có đập

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Vai trò sinh thái của một số yếu tố môi trường nước vùng cửa sông

Trong mô hình, tốc độ riêng quang hợp của quần thể TVN được tính theo công thức [2, 5]:

$$K_1(1/\text{ngày}) = \begin{cases} K_{1\max} \cdot A \cdot B \cdot C \cdot D & \text{nếu } Q \geq Q_{\min} \\ 0 & \text{nếu } Q < Q_{\min} \end{cases}$$

Với: $A = P/(K_p + P)$; $B = N/(K_N + N)$;

$$C = (T/T_{\text{qh}}) \cdot \exp[1 - (T/T_{\text{qh}})];$$

$$D = [Q/(2.72Q_1)] \cdot \exp[1 - Q/(2.72Q_1)];$$

Ở đây K_{1max} là tốc độ quang hợp cực đại, Q và Q_{min} – cường độ bức xạ quang hợp và giá trị tối thiểu, P và N – hàm lượng các muối dinh dưỡng photpho và nitơ vô cơ ($N=[NH_4^++NO_2^-+NO_3^-]$), T và T_{qh} – nhiệt độ môi trường và giá trị tối ưu cho quang hợp, Q_1 , K_P , K_N – hệ số bán bão hòa ánh sáng và các muối dinh dưỡng P , N .

Công thức này cho thấy khi các hệ số A , B , C , D (tương ứng xác định ảnh hưởng của dinh dưỡng photpho, nitơ, nhiệt độ và ánh sáng) có giá trị cực đại =1 thì yếu tố tương ứng sẽ không có ý nghĩa đối với quang hợp. Các hệ số này có giá trị càng nhỏ thì mức ý nghĩa càng lớn, nghĩa là càng hạn chế quang hợp. Đây là sự thể hiện cụ thể định luật tối thiểu Liebig trong sinh thái học [1]. Về mặt toán học, các hệ số trên sẽ có giá trị cực đại (=1) khi $P \rightarrow \infty$; $N \rightarrow \infty$; $T=T_{qh}$; $Q=2,72Q_1$.

Từ nguồn số liệu đã nêu trên, vai trò của các yếu tố môi trường đối với quang hợp của TVN tại các cửa sông đã được tính toán và cho trong bảng 2. Thấy rõ sự biến đổi của nhiệt độ (hệ số C) và ánh sáng (hệ số D) ở khu vực nghiên cứu trong cả 2 mùa có ảnh hưởng không nhiều tới tốc độ quang hợp (giá trị các hệ số này xấp xỉ 1), chứng tỏ nhiệt độ và ánh sáng ở đây nhìn chung đang ở gần giá trị thuận.

Bảng 2. Giá trị các hệ số A , B , C , D trung bình 6 cửa sông vùng đồng bằng Bắc Bộ

	A	B	C	D
<i>Trong mùa mưa</i>				
Trước khi có đập	0,642	0,667	0,999	0,981
Sau khi có đập	0,491	0,545		
<i>Trong mùa khô</i>				
Trước khi có đập	0,506	0,603	0,977	0,897
Sau khi có đập	0,401	0,504		

Mặc dù vậy chúng ta vẫn có thể nhận thấy sự suy giảm nhiệt và bức xạ trong mùa khô cũng có ảnh hưởng (tuy không nhiều) tới quang hợp, trong đó vai trò của ánh sáng thể hiện rõ

hơn nhiệt độ. Cũng từ bảng 2 có thể thấy các hệ số A , B (liên quan đến vai trò của photpho và nitơ vô cơ) có ảnh hưởng đáng kể đến tốc độ quang hợp. Hàm lượng các yếu tố này trong môi trường nước tại các cửa sông đang ở mức làm giảm tốc độ quang hợp từ 40 đến 67%, trong đó photpho có ảnh hưởng nhiều hơn Nitơ. Ngoài ra, sự giảm nồng độ các muối dinh dưỡng trong mùa khô so với mùa mưa (do tự nhiên chi phối) và sự giảm nồng độ dinh dưỡng sau khi có đập Hòa Bình (do hoạt động điều tiết nước) đã là nguyên nhân cơ bản gây nên sự biến động tốc độ quang hợp trong các mùa và các thời kỳ trước và sau đập. Và hiển nhiên, do năng suất sinh học sơ cấp là nguồn vật chất hữu cơ sơ khởi nên các đặc trưng khác của hệ sinh thái khu vực cũng bị biến động kéo theo.

3.2. Đặc trưng quá trình sản xuất vật chất hữu cơ trong quần xã sinh vật nổi tại các cửa sông khu vực đồng bằng Bắc Bộ

Như đã thấy, toàn bộ 6 cửa sông nằm trọn trong khoảng gần 1 vĩ độ ($19,9^\circ N$ đến $20,7^\circ N$) nên từng đặc trưng môi trường trung bình mùa trong cùng một mùa nhìn chung không có sự khác biệt đáng kể theo không gian (sự khác biệt chỉ thể hiện ở các mùa khác nhau). Có thể rút ra 2 đặc điểm cơ bản sau: 1) So với mùa mưa, mùa khô có nền nhiệt thấp hơn $6^\circ C$, bức xạ suy giảm 26%, nồng độ các yếu tố dinh dưỡng thấp hơn 14-67% thời kỳ trước khi có đập và 21-58% thời kỳ sau khi có đập; 2) Mức suy giảm nồng độ dinh dưỡng trong nước các cửa sông sau khi có đập vào cỡ 14,51-37,93% trong mùa mưa và 17,68-22,56% trong mùa khô (bảng 1). Thấy rõ biến động mùa của các điều kiện môi trường (do tự nhiên chi phối) lớn hơn sự biến động do đập thủy điện gây nên. Với đặc điểm môi trường như đã nêu, các đặc trưng của quá trình sản xuất vật chất hữu cơ trong quần xã sinh vật nổi tại các cửa sông cũng có những biến động

tương tự. Những kết quả tính toán chủ yếu của nội dung này được thể hiện trong bảng 3, 4.

Sinh khối TVN và ĐVN cũng như năng suất sinh học sơ cấp, thứ cấp tại 6 cửa sông trong cùng một mùa và cùng một thời kỳ (trước hoặc sau đắp đập) không có sự khác biệt đáng kể theo không gian (bảng 3), tương tự như sự đồng nhất tương đối của từng điều kiện môi trường trong cùng mùa. Sự khác biệt theo mùa

của từng đặc trưng của quá trình sản xuất vật chất hữu cơ tại các cửa sông thể hiện đặc biệt rõ (do quy luật tự nhiên chi phối), sự khác biệt này cũng thể hiện khá rõ theo thời kỳ trước và sau đắp đập. Như đã thấy trên bảng 4, các đặc trưng của quá trình sản xuất vật chất hữu cơ trong mùa khô nhỏ hơn từ 23 đến 52% so với mùa mưa, trong khi vào thời kỳ sau khi có đập giá trị các đặc trưng này suy giảm 9-18%.

Bảng 3. Sự đồng nhất tương đối của quá trình sản xuất vật chất hữu cơ tại 6 cửa sông

Cửa sông	Mùa mưa, trước khi có đập					Mùa khô, sau khi có đập				
	B-TVN (1)	P-thô (2)	P-tính (3)	B-ĐVN (4)	NSuất (5)	B-TVN (1)	P-thô (2)	P-tính (3)	B-ĐVN (4)	NSuất (5)
Văn Úc	1117,67	203,20	180,71	46,16	2,32	779,12	89,50	81,57	29,84	0,91
Thái Bình	1117,25	203,06	180,49	46,08	2,31	775,61	89,28	81,27	29,92	0,92
Trà Lý	1122,59	204,88	182,01	46,20	2,33	771,26	89,05	80,92	30,03	0,93
Ba Lạt	1122,11	204,73	181,74	46,09	2,32	767,98	88,87	80,65	30,11	0,94
Ninh Cơ	1121,64	204,59	181,28	45,87	2,31	759,82	88,32	79,90	30,25	0,95
Đáy	1121,75	204,63	181,32	45,87	2,31	760,88	88,55	80,12	30,29	0,95
Trung bình	1119,87	203,96	181,12	46,06	2,32	773,27	89,11	81,04	29,95	0,92

Ghi chú: (1) B-TVN: Sinh khối TVN (mg-tươi/m³);
 (2) P-thô: Năng suất sơ cấp thô (mg-C/m³/ngày);
 (3) P-tính: Năng suất sơ cấp tính (mg-C/m³/ngày);
 (4) B-ĐVN: Sinh khối ĐVN (mg-tươi/m³);
 (5) Nsuất: Năng suất của ĐVN (mg-C/m³/ngày)

Bảng 4. Giá trị trung bình cả 6 cửa sông của một số đặc trưng cơ bản của quá trình sản xuất vật chất hữu cơ

Khoảng thời gian	Trung bình cả 6 cửa sông trong mùa mưa				Trung bình cả 6 cửa sông trong mùa khô			
	B-TVN	P-tính	B-ĐVN	Nsuất	B-TVN	P-tính	B-ĐVN	Nsuất
Trước đắp đập	1119,87	181,12	46,06	2,32	858,22	99,50	33,29	1,13
Sau đắp đập	1015,62	149,57	41,63	1,93	773,27	81,04	29,95	0,92
% suy giảm	9,31	17,42	9,62	16,85	9,90	18,55	10,02	18,03
Mức suy giảm tương đối (%) theo mùa ,trước khi có đập:					23,36	45,06	27,73	51,33
Mức suy giảm tương đối (%) theo mùa , sau khi có đập:					23,86	45,81	28,06	52,02

Giá trị trung bình chung cho cả 6 cửa sông của tất cả các đặc trưng (bảng 5) cho thấy các khu vực cửa sông đồng bằng Bắc Bộ là nơi có sức sản xuất sơ cấp khá cao, năng suất thô đạt cỡ 108-204 mgC/m³/ngày, sau khi có đập giảm đi một chút (giảm 16-18%) song cũng còn đạt

90-170 mgC/m³/ngày. Đây cũng là khu vực có khả năng tự dưỡng cao với hiệu suất tự dưỡng luôn lớn hơn 1, có giá trị từ 8-12, chứng tỏ lượng vật chất hữu cơ sơ khởi rất dồi dào không chỉ thỏa mãn nhu cầu tự dưỡng của chính TVN mà còn dư thừa cho các động vật bậc cao sử dụng.

Bảng 5. Đặc trưng quá trình sản xuất vật chất hữu cơ và các hiệu suất sinh thái trung bình 6 cửa sông

Các đặc trưng	Mùa mưa			Mùa khô		
	Trước đập đập	Sau đập đập	% suy giảm	Trước đập	Sau đập đập	% suy giảm
<i>1. Các giá trị trung bình trong 1 đơn vị thể tích (m³)</i>						
Sinh khối TVN (mg-tươi/m ³)	1119,87	1015,62	9,31	858,22	773,27	9,90
Năng suất sơ cấp thô (mgC/m ³ /ngày)	203,96	170,18	16,56	108,46	89,11	17,84
Năng suất sơ cấp tinh (mgC/m ³ /ngày)	181,12	149,57	17,42	99,50	81,04	18,55
Sinh khối ĐVN (mg-tươi/m ³)	46,06	41,63	9,62	33,29	29,95	10,03
Năng suất ĐVN (mgC/m ³ /ngày)	2,32	1,93	16,81	1,13	0,92	18,58
<i>2. Các hiệu suất sinh thái trong cột nước 1m²</i>						
Hệ số P/B ngày của TVN	2,696	2,454	-	1,932	1,747	-
Hiệu suất tự dưỡng	8,933	8,259	-	12,113	11,102	-
Hiệu suất chuyển hoá năng lượng tự nhiên	0,0013	0,0011	-	0,0010	0,0008	-
Hệ số P/B ngày của ĐVN	0,8389	0,7714	-	0,5642	0,5142	-
Hiệu suất chuyển hoá năng lượng TVN-ĐVN	0,0128	0,0129	-	0,0113	0,0114	-

4. Kết luận

1. Trong số các điều kiện môi trường được xem xét trong nghiên cứu này, vai trò sinh thái của các chất dinh dưỡng vô cơ thể hiện đặc biệt rõ và là tác nhân chính chi phối quá trình sản xuất vật chất hữu cơ trong quần xã sinh vật nổi tại các cửa sông vùng đồng bằng Bắc Bộ.

2. Hoạt động điều tiết nước của đập thủy điện Hòa Bình là một trong những nguyên nhân suy giảm nồng độ các muối dinh dưỡng vô cơ hòa tan trong nước các vùng cửa sông từ 14 đến 38%, kéo theo sự suy giảm từng đặc trưng riêng biệt của quá trình sản xuất vật chất hữu cơ từ 9 đến 18%. Điều này khẳng định ảnh hưởng của công trình tới hệ sinh thái vùng cửa sông và biển ven bờ theo chiều hướng bất lợi.

Tài liệu tham khảo

[1] Vũ Trung Tạng, Sinh học và sinh thái học biển, Nxb ĐHQGHN (2004).

- [2] Đoàn Bộ, Nguyễn Đức Cự, Nguyễn Minh Huân, Ảnh hưởng của đập thủy điện Hòa Bình tới hệ sinh thái biển ven bờ đồng bằng Bắc Bộ, *Tuyển tập Hội nghị Khoa học và Công nghệ Biển toàn quốc lần thứ 5*, Quyển 5: Sinh thái Môi trường và Quản lý biển, Hà Nội (2011) 211.
- [3] Đỗ Trọng Bình, Kết quả tính toán năng suất sinh học sơ cấp và hiệu quả sinh thái của thực vật nổi vào mùa khô (tháng 1-1997) tại vịnh Hạ Long, *Tài nguyên và Môi trường Biển*, T.4, NXB. KH & KT Hà Nội, 1997, 206.
- [4] Đoàn Bộ, Nguyễn Đức Cự, Nghiên cứu năng suất sinh học sơ cấp của thực vật nổi trong hệ sinh thái vùng triều cửa sông Hồng, *Tài nguyên và Môi trường biển*, T.3, NXB KH & KT Hà Nội, 1996, 169.
- [5] Đoàn Bộ, Nghiên cứu năng suất sinh học quần xã plankton vùng đầm phá Tam Giang-Cầu Hai bằng phương pháp mô hình toán, *Tạp chí Khoa học, ĐHQGHN*, T.4 (1998) 1.
- [6] Doan Bo, A model for nitrogen transformation cycle in marine ecosystem, *Proceedings Extended Abstracts Volume, Theme 1, Session 3: Biogeochemical Cycling and Its Impact on Global Climate Change, 6th IOC/WESTPAC International Scientific Symposium, 19-23 April 2004, Hangzhou, China*, Published by Marine and Atmospheric Lab., School of Environmental Earth Science, Hokkaido University, Japan (2005) 54.

The impact of Hoa Binh hydroelectric dam on ecological role of some environmental elements in Northern delta estuaries

Doan Bo¹, Nguyen Duc Cu²

¹*Faculty of Hydro-Meteorology and Oceanography, VNU University of Science,
334 Nguyen Trai, Thanh Xuan, Hanoi, Vietnam*

²*Institute of Marine Environment and Resources, 246 Da Nang, Hai Phong, Vietnam*

This paper introduces some results assessing the change of inorganic nutrient elements due to Hoa Binh hydroelectric dam construction and their ecological role for plankton communities in the Northern delta estuaries. The results showed: 1) Due to the water regulation of Hoa Binh hydroelectric dam, the amount of water inflow to the sea through 6 estuaries of Red River and Thai Binh River have been significant changes, concentration of dissolved inorganic nutrients (P, N) in the estuaries decreased about 14-38% in comparison with preconstruction period. 2) Consequently, the characteristics of the organic matter production in plankton communities in the estuaries have been also reduced from 9 to 18%.

Keywords: Hydroelectric dam, Ecological role, Environmental elements, Estuaries.