SỬ DỤNG ĐỘNG VẬT KHÔNG XƯƠNG SỐNG CỠ LỚN ĐỂ GIÁM SÁT CHẤT LƯỢNG NƯỚC SÔNG HÀN, THÀNH PHỐ ĐÀ NẴNG

*Phan Thị Hiền, Võ Văn Minh, Nguyễn Văn Khánh **

TÓM TẮT

Sử dụng động vật không xương sống (ĐVKXS) cỡ lớn làm chỉ số sinh học trong quan trắc chất lượng nước sông đã được sử dụng ở một số quốc gia trên thế giới và ở một số tỉnh của Việt Nam. Phương pháp này có nhiều ưu điểm như: đơn giản; thu thập định lượng, bảo quản dễ dàng; rẻ tiền, đặc biệt là thuận lợi cho việc giám sát về sau. Kết quả quan trắc chất lượng nước sông Hàn bằng ĐVKXS cỡ lớn từ tháng 11/2010 đến tháng 3/2011 tại 6 vị trí quan trắc trên sông Hàn ở thành phố Đà Nẵng (từ cầu Đỏ đến Ngã ba Tuyên Sơn) cho thấy, chất lượng nước sông có mức ô nhiễm trung bình α (α- mesosaprobe). Kết quả này cũng phù hợp với diễn biến chất lượng môi trường qua các chỉ tiêu quan trắc lý hóa của Bộ Tài nguyên và Môi trường tại khu vực nghiên cứu. Điều này có thể khẳng định việc sử dụng ĐVKXS cỡ lớn để đánh giá chất lượng môi trường nước là phù hợp với điều kiện của thành phố Đà Nẵng, góp phần bổ trợ chương trình quan trắc môi trường tổng hợp cũng như việc giám sát chất lượng môi trường một cách hệ thống và bền vững.

Từ khóa: động vật không xương sống cỡ lớn, chỉ thị sinh học, giám sát môi trường, sông Hàn

1. Đặt vấn đề

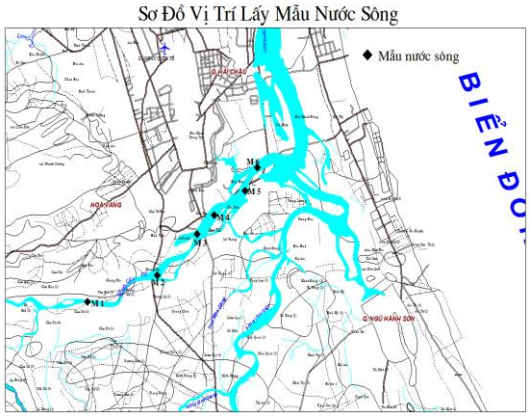
Sông Hàn có chiều dài 7 km nằm trên địa phận thành phố Đà Nẵng. Đây là hợp lưu của sông Cầu Đỏ - Cẩm Lệ và sông Vĩnh Điện, trong đó sông Cầu Đỏ - Cẩm Lệ chảy qua các xã Hoà Tiến, Hòa Thọ, Hoà Châu, Hoà Xuân huyện Hoà Vang và 2 phường Khuê Trung và Hoà Cường quận Hải Châu. Sông Hàn có giá trị hết sức quan trọng về cung cấp nước sinh hoạt, tưới tiêu cho nông nghiệp và sử dụng cho công nghiệp. Sông Hàn vừa là nguồn cung cấp nước nhưng đồng thời vừa là sông tiếp nhận nước thải từ các hoạt động canh tác nông nghiệp, chăn nuôi, sản xuất công nghiệp, khai khoáng và nước thải đô thị. Do đó quan trắc chất lượng nước sông Hàn là vấn đề cần thiết.

Trong những năm qua, để giám sát chất lượng nước sông Hàn, các cơ quan quản lý nhà nước chỉ sử dụng phương pháp quan trắc hóa lý tại 03 điểm quan trắc: Cầu Đỏ, Cầu Nguyễn Văn Trỗi và Cầu Quá Giáng với tần suất 6 lần/năm. Tuy nhiên, các chỉ tiêu hóa lý thường chỉ phản ánh chất lượng nước sông tại thời điểm lấy mẫu, không phản ánh các tác động của chất lượng nước sông đến hệ sinh thái.

Phương pháp quan trắc chất lượng nước sông thông qua chỉ thị ĐVKXS cỡ lớn được nhiều quốc gia áp dụng và có hiệu quả. Việc tiến hành đánh giá chất lượng nước thông qua chỉ thị ĐVKXS cỡ lớn tại sông Hàn là rất cần thiết và có ý nghĩa thực tiễn cao, góp phần vào việc giám sát chất lượng môi trường một cách hệ thống và bền vững.

2. Phương pháp nghiên cứu

Để tiến hành quan trắc chất lượng nước sông thông qua chỉ thị ĐVKXS cỡ lớn, đề tài đã tiến hành chọn vị trí quan trắc và thu mẫu ĐVKXS tại 6 khu vực nghiên cứu từ Cầu Đỏ đến ngã ba cầu Tuyên Sơn (hình 1). Mẫu ĐVKXS cỡ lớn được thu đồng thời với mẫu nước phân tích các thông số thủy lý hóa pH, DO, COD, $P\text{-}PO_4^{3-}$, $N\text{-}NO_2^-$, độ mặn và SS.



Mẫu nước sau khi phân tích tiến hành xác định các chỉ tiêu hóa lý bằng các phương pháp sau: Phân tích pH bằng máy đo pH hiệu InoLab; phân tích DO bằng máy đo YSI-5000; xác định hàm lượng chất rắn lơ lửng (SS) bằng phương pháp lọc và cân khối lượng; phân tích COD bằng kit: Merk-CSB 160 và Merk-CSB 1500 trên máy so màu WTW PhotoLab S6; phân tích $P\text{-}PO_4$ bằng thuốc thử Sunfo molypdic [5], $N\text{-}NO_2$ bằng thuốc thử Griess [5], $N\text{-}NO_3$ bằng thuốc thử Natrixalixilate [5] và phân tích $N\text{-}NH_4$ bằng thuốc thử Nessler và các mẫu được phân tích theo phương pháp so màu quang phổ trên máy so màu Secoman.

Mẫu ĐVKXS được định loại đến họ theo khóa định loại của Nguyễn Xuân Quýnh, Clive Pinder, Steve Tilling (2001); Đặng Ngọc Thanh, Thái Trần Bái, Phạm Văn Miên (1980). Xác định điểm số BMWP của mỗi họ dựa trên bảng điểm $BMWP^{VIET}$; Tính chỉ số ASPT theo công thức:

$$ASPT = \frac{\sum_{i=1}^{n} BMWP}{N}$$

N: tổng số họ tham gia tính điểm; BMWP: điểm số BMWP của mỗi họ; ASPT: chỉ số trung bình trên taxon (bậc họ)

3. Kết quả nghiên cứu và bàn luận

3.1. Thành phần các họ ĐVKXS cỡ lớn thu được tại vùng nghiên cứu

Đề tài đã xác định được 16 họ thuộc 11 bộ qua 03 đợt thu mẫu (bảng 1), trong đó, chiếm ưu thế là bộ Decapoda và Basommatophora với 3 họ; bộ Hemiptera với 2 họ; các bộ còn lại chỉ có 1 họ.

Bảng 1. Danh sách các họ ĐVKXS cỡ lớn tại khu vực nghiên cứu

TT	Tên bộ	Tên họ	TT	Tên bộ	Tên họ
1	Decapoda	Potamidae	14	Basommatophora	Planorbidae
2	Basommatophora	Ancylidae	15	Neotaenioglossa	Thiaridae

3	Odonata	Lestidae	16	Polychaeta	Polychaeta
4	Heteroptera	Belostomatidae	17	Hypsogastropoda	Assimineidae (*)
5	Coleoptera	Chrysomelidae	18	Veneroida	Corbiculide (*)
6	Hemiptera	Hydrometridae	19	Odonata	Cordulegastridae (*)
7	Hemiptera	Pleidae	20	Mesogastropoda	Fluminicolidae (*)
8	Mesogastropoda	Pilidae	21	Amphipoda	Gammaridae (*)
9	Unionoida	Unionidae	22	Sorbeoconcha	Pachychilidae (*)
10	Architaenioglossa	Viviparidae	23	Decapoda	Palamonidae (*)
11	Basommatophora	Lymnaeidae	24	Odonata	Petaluridae (*)
12	Decapoda	Palaemonidae	25	Odonata	Platycnemiidae (*)
13	Decapoda	Parathelphusidae	26	Mesogastropoda	Stenothyridae (*)

Ghi chú: (*) là các họ thu được không có trong hệ thống BMWP^{VIET}

So với các họ có trong hệ thống BMWP^{VIET}, chúng tôi thu được thêm 10 họ mới: Assimineidae, Corbiculide, Cordulegastridae, Fluminicolidae, Gammaridae, Pachychilidae, Palamonidae, Petaluridae, Platycnemiidae, Stenothyridae.

Trong số 16 họ quan trắc và định loại được, độ phong phú tương đối cho mỗi họ có thể ước lượng như sau: Các họ sau đây không xuất hiện hoặc chỉ "có mặt" tại các vị trí quan trắc: Hydrometridae, Viviparidae, Planorbidae, Polychaeta, Assimineidae, Ancylidae, Parathelphusidae; Số còn lại có mức độ phong phú tương đối từ "có mặt" đến "rất nhiều", trong đó Palaemonidae có mật độ cá thể rất cao, số lượng dao động từ "phổ biến" đến "rất nhiều"; Riêng Thiaridae số lượng có lúc đạt "quá nhiều" (1.204 cá thể).

Bảng 2. Bảng phân bố số họ theo khu vực thu mẫu

TÊN HỌ	KV1			KV2			KV3			KV4			KV5			KV6		
	Đ1	*Đ2*	*Đ3*	*Đ1*	*Đ2*	*Đ3*	*Đ1*	*Đ2*	*Đ3*	*Đ1*	*Đ2*	*Đ3*	*Đ1*	*Đ2*	*Đ3*	*Đ1*	*Đ2*	*Đ3*
Potamidae					2	1	5				15	1					7	6
Ancylidae									1									2
Lestidae	5	7	45			7		1						3	3	2		
Belostomatidae								1						1				
Chrysomelidae								1						1				
Hydrometridae	0	1				1	1				1							1
Pleidae		5	21								1		3	11	3	3		1
Pilidae				2	2	3		2	2	1	1	1	3	7	8	1		
Unionidae															6			31

Viviparidae				4	2	1		6			1	1		6				
Lymnaeidae		6	125		3	63		1	13			2		5				
Palaemonidae	65			92			68			23			56			30		
Parathelphusidae	2			13			1	1	1	3		1	3	3			3	1
Planorbidae		3	2		2	3		7	3		3	3	2	2	2	1		
Thiaridae			1					97	43	78	1204	4	6	8	210	221		
Polychaeta	1						1											

Số lượng họ ĐVKXS cỡ lớn thay đổi không lớn trong quá trình quan trắc tại các khu vực nghiên cứu, nhưng xét theo vị trí, số họ bắt gặp ít hơn, dao động từ 6 ÷ 12 họ trên mẫu của một trạm quan trắc. Quan sát về tính biến thiên của ĐVKXS cỡ lớn cho thấy: có xuất hiện lớp giun nhiều tơ *Polychaeta* và một số đại diện dưới lớp của giun ít tơ *Oligochaeta*, trong khi bộ Cánh úp *Plecoptera* sống chủ yếu trong môi trường nước sạch hoàn toàn vắng mặt trong 03 đợt quan trắc tại tất cả các khu vực nghiên cứu. Như vậy có thể khẳng định nước sông Hàn tại khu vực nghiên cứu đang bị tác động tiêu cực của các hoạt động phát triển kinh tế - xã hội, chất lượng nước ngày càng suy giảm hơn.

3.2. Đánh giá chất lượng môi trường nước sông Hàn qua chỉ số ASPT

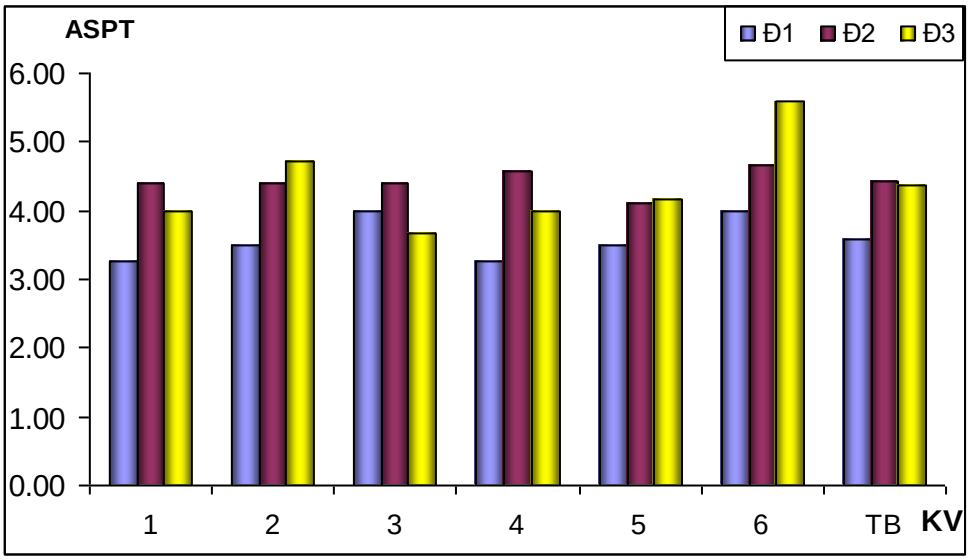
Nhiều nghiên cứu trên thế giới và Việt Nam đã sử dụng ĐVKXS cỡ lớn thông qua chỉ số ASPT để đánh giá nhanh chất lượng môi trường nước, nó đưa ra chỉ số các điều kiện quá khứ cũng như hiện tại, phản ánh các tác động tích dồn đến hệ sinh thái. ASPT có tương quan tuyến với các thông số môi trường nước. Ngoài ra, chỉ số ASPT đánh giá chất lượng nước và phân loại ô nhiễm. Kết quả phân tích chỉ số ASPT tại sông Hàn qua 3 đợt khảo sát (bảng 3) cho thấy nhìn chung ô nhiễm ở mức trung bình α (α-mesosaprobe).

Bảng 3. Xếp loại chất lượng nước các khu vực nghiên cứu theo chỉ số ASPT

Khu vực	**Chỉ số ASPT**				**Mức độ ô nhiễm**
	Đợt 1	**Đợt 2**	**Đợt 3**	**Trung bình**	
KV1	3,25	4,40	4,00	3,88	Nước bẩn vừa (α - Mesosaprobe)
KV2	3,50	4,40	4,71	4,20	Nước bẩn vừa (α - Mesosaprobe)
KV3	4,00	4,40	3,67	4,02	Nước bẩn vừa (α - Mesosaprobe)
KV4	3,25	4,57	4,00	3,94	Nước bẩn vừa (α - Mesosaprobe)
KV5	3,50	4,10	4,17	3,92	Nước bẩn vừa (α - Mesosaprobe)
KV6	4,00	4,67	5,60	4,76	Nước bẩn vừa (α - Mesosaprobe)

Dựa trên chỉ số ASPT ở bảng 3, đề tài tiến hành đánh giá biến thiên chỉ số ASPT ở các vị trí quan trắc qua 3 đợt. Kết quả phân tích phương sai (ANOVA) cho thấy, chỉ số

ASPT không có sự sai khác có ý nghĩa giữa các đợt quan trắc và giữa các vị trí nghiên cứu ở mức ý nghĩa α = 0,05. Chỉ số ASPT dao động trong khoảng 3,25 ÷ 5,60.



Hình 1. Sự biến thiên của chỉ số ASPT theo các khu vực nghiên cứu

Đánh giá theo hệ thống xếp loại mối liên hệ giữa chỉ số sinh học ASPT và chất lượng môi trường nước của Richard Orton, Anne Bebbington, Jonh Bebbington (1995). Kết quả cho thấy, chất lượng môi trường nước hầu hết các vị trí nghiên cứu đều đang ở mức xếp loại nước bẩn vừa "α - Mesosaprobe", duy nhất tại vị trí cuối nguồn 1/3 đợt quan trắc có chỉ số ASPT là 5,60, tương ứng chất lượng nước bẩn vừa "β - Mesosaprobe".

So với một số sông khác đã được nghiên cứu ở Việt Nam, chất lượng nước sông Hàn trong nghiên cứu này tương đương với một số khu vực ô nhiễm ở khu vực Nam sông Sài Gòn được đánh giá ở mức "Nước bẩn vừa α" (Trương Thanh Cảnh, Ngô Thị Trâm Anh, 2006), chất lượng nước tốt hơn so với nước sông Cầu được đánh giá là nước bẩn vừa "α - Mesosaprobe" đến "ô nhiễm nặng" (Nguyễn Vũ Thanh, Tạ Huy Thịnh, 2003).

3.3. Phân tích tương quan giữa chỉ số sinh học và các yếu tố môi trường

Tiến hành phân tích mức độ tương quan giữa các chỉ số ASPT với các thông số: DO, pH, N-NO_3^-, TSS, P-$PO4^{3-}$ và COD của môi trường. Kết quả cho thấy, chỉ số ASPT có tương quan thuận với các thông số: DO, pH và P-PO_4^{3-}, tuy nhiên ngoại trừ pH (r = 0,256), còn lại DO ở mức "tương quan yếu" (r = 0,074) và P-PO_4^{3-} "tương quan yếu" (r = 0,23).

Chỉ số ASPT tương quan nghịch với các thông số còn lại: N-NO_3^-, TSS và COD. Thông số TSS thể hiện rõ sự tương quan với chỉ số ASPT với r = -0,404. Đối với 02 thông số còn lại, ASPT thể hiện "tương quan yếu", cụ thể là COD với r = -0,151 và N-

NO_3^- với r = -0,147.

3.4. Chất lượng môi trường nước sông Hàn qua chỉ số WQI

Để có cơ sở khoa học cho việc sử dụng chỉ thị ĐVKXS cỡ lớn trong quan trắc chất lượng nước sông Hàn, đề tài đã hồi cứu số liệu quan trắc bằng phương pháp hóa lý của Chương trình quan trắc môi trường của Quốc gia từ năm 2006 đến năm 2009. Kết quả cho thấy, chất lượng nước sông tại cầu Đỏ đạt mức độ trung bình, tương ứng với chỉ số $WQI_{(cầu\ Đỏ)}$ mùa khô = 70, chỉ số $WQI_{(cầu\ Đỏ)}$ mùa mưa = 69. Ở vị trí cầu Nguyễn Văn Trỗi hạ nguồn dưới vùng nghiên cứu, chất lượng nước sông đạt ở mức độ khá, tương ứng với chỉ số $WQI_{(cầu\ Nguyễn\ Văn\ Trỗi)}$ mùa khô = 74 và chỉ số $WQI_{(cầu\ Nguyễn\ Văn\ Trỗi)}$ mùa mưa = 71. Kết quả này cũng phù hợp với kết quả phân tích bằng chỉ số ASPT.

4. Kết luận

1. Hệ ĐVKXS cỡ lớn ở sông Hàn tương đối đa dạng, với 16 họ thuộc 11 bộ nằm trong hệ thống điểm $BMWP^{VIET}$ ở sông Hàn đoạn cầu Đỏ đến gần cầu Tuyên Sơn, ngoài ra còn phát hiện thêm 10 họ mới không có trong hệ thống $BMWP^{VIET}$(Assimineidae, Corbiculide, Cordulegastridae, Fluminicolidae, Gammaridae, Pachychilidae, Palamonidae, Petaluridae, Platycnemiidae, Stenothyridae).
2. Chất lượng nước sông Hàn qua chỉ số ASPT đang ở tình trạng ô nhiễm trung bình "α - Mesosaprobe".
3. Chỉ số ASPT có sự tương thuận, với mức tương quan chặt đối với các chỉ tiêu DO, pH, ngược lại tương quan nghịch với các chỉ tiêu COD, TSS và $N\text{-}NO_3^-$. Điều đó có thể khẳng định việc sử dụng ĐVKXS cỡ lớn để quan trắc chất lượng nước sông Hàn là có tính khả thi cao, góp phần bổ sung vào Chương trình quan trắc môi trường tổng hợp một cách hệ thống và bền vững.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Lê Thu Hà, Nguyễn Xuân Quýnh, Mai Đình Yên (2002), *Sử dụng ĐVKXS cỡ lớn đánh giá chất lượng nước sông*. Tạp chí sinh học 24 (3): 21-28.

[2] Lê Văn Khoa, Nguyễn Xuân Quýnh, Nguyễn Quốc Việt (2007), *Chỉ thị sinh học môi trường*, NXB Giáo dục.

[3] Nguyễn Xuân Quýnh, Clive Pinder, Steve Tilling (2001). *Định loại các nhóm động vật không xương sống nước ngọt thường gặp ở Việt Nam*, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.

[4] Lê Văn Khoa, Nguyễn Xuân Quýnh, Nguyễn Quốc Việt (2007). Chỉ thị sinh học môi trường, NXB Giáo dục.

[5] Lê Văn Khoa, Nguyễn Xuân Cự, Trần Khắc Hiệp, Cái Văn Tranh (2002), *Phương pháp phân tích đất - nước - phân bón và cây trồng*, NXB Giáo dục.

[6] M.Muralidharan*, C. Selvakumar, S. Sundar and M. Raja (2010). *Macroinvertebrates as Potential of Environmental Quality*, Sri Paramakalyani Centre for Environmental Sciences, Manomaniam Sundaranar University

Alwarkurichi - 627412, Tamilnadu, India: 23-28, http://www.gbtrp.com.

[7] Joakim Dahl (2004). *Comparison of Bioassessment Approaches using Macroinvertebrates (Doctoral thesis)*, Department of Environmental Assessment, Swedish University of Agricultural Sciences: 43.

USING MACROINVERTEBRATES AS THE BIO-INDICATORS TO MONITOR THE WATER QUALITY OF HAN RIVER, DANANG CITY, VIETNAM

Phan Thi Hien[(1)],Vo Van Minh [(2)], Nguyen Van Khanh [(2)]

[(1)]Da Nang Department of Natural Resourses and Environment
[(2)] The University of Danang – University of Science and Education

ABSTRACT

Using macro invertebrates as the bio-indicators to monitor the river water quality has been applied in several countries in the world and in some provinces in Vietnam. This method has many advantages such as simplicity, quantitative collection, easy maintenance, cheapness, especially convenience for monitoring. The result of monitoring the water quality of Han River based on macro invertebrates from November 2010 to March 2011 at 6 locations on the Han River in Da Nang city (from Red Bridge to Tuyen Son Bridge) shows that the river water quality is at the average pollution level of α (α-mesosaprobe). This result is consistent with the results of monitoring the water quality through the physical and chemical indicators by Ministry of Natural Resources and Environment. It can be confirmed that using large macro-invertebrates as the bio-indicators to monitor the water quality is suitable for the conditions in Da Nang city, contributing to supporting programs of monitoring the integrated environment as well as the environmental quality systematically and sustainably.

Keywords: macro *invertebrates, bio-indicators, monitoring the environment, Han River*

* Phan Thị Hiền, Sở Tài nguyên & Môi trường, TP. Đà Nẵng

TS. Võ Văn Minh, Email: *vanminhdn@gmail.com*, Trường Đại học Sư phạm, ĐHĐN

ThS. Nguyễn Văn Khánh, Email: *vankhanhk23@gmail.com* , Trường Đại học Sư phạm, ĐHĐN