

MỘT SỐ DẪN LIỆU MỚI VỀ CHẤT LƯỢNG NƯỚC HỒ HOÀN KIẾM HÀ NỘI

Lê Thu Hà

Đại học Khoa học tự nhiên - ĐHQGHN

Môi trường đang phải tiếp nhận một khối lượng lớn các chất thải có chứa nhiều chất độc hại như các chất gây bệnh, các chất hữu cơ, các kim loại nặng và nhiều loại chất độc hại khác...

Hiện nay ở Hà Nội các loại nước thải gần như không được xử lý mà xả thẳng ra các thủy vực lân cận: 4 con sông (Tô Lịch, Kim Ngưu, Sét, Lừ) và hệ thống các ao hồ, với tổng diện tích là 546 ha. Những hồ này vừa mang chức năng điều hòa nước mưa, xử lý nước thải, nuôi cá vừa là nơi phục vụ các sinh hoạt văn hóa giải trí thể thao.

Trong số đó có hồ Hoàn Kiếm không những là một di tích lịch sử, một danh lam thắng cảnh của Thủ đô mà hệ sinh thái hồ còn có đặc tính sinh học đặc thù. Với những đặc điểm như vậy lẽ ra hồ Hoàn Kiếm phải được bảo vệ nghiêm ngặt, thì trong những năm qua hồ Hoàn Kiếm cũng không thoát khỏi tình trạng chung như các hồ trong thành phố là cũng đang bị ô nhiễm.

Năm 1993 Sở Giao thông công chính đã thực hiện dự án nạo vét lòng hồ Hoàn Kiếm nhằm cải thiện chất lượng nước hồ.

Xuất phát từ mục đích đánh giá lại chất lượng nước hồ Hoàn Kiếm sau khi nạo vét để từ đó đưa ra những kiến nghị về biện pháp xử lý và bảo vệ chất lượng nước hồ, chúng tôi đã thực hiện đề tài "Đánh giá thực trạng nước hồ Hoàn Kiếm sau nạo vét". Nội dung nghiên cứu gồm:

- 1) Phân tích và đánh giá chất lượng nước hồ Hoàn Kiếm dựa vào một số chỉ tiêu lý hóa.
- 2) Từ những kết quả thu được đưa ra những nhận xét sơ bộ về chất lượng nước hồ Hoàn Kiếm và xếp loại mức độ ô nhiễm.
- 3) Đề xuất những biện pháp xử lý và bảo vệ chất lượng nước hồ Hoàn Kiếm trong những thời gian sau này.

PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Phương pháp lấy mẫu

- Điểm lấy mẫu: Hồ được chia thành 4 mặt cắt với 12 điểm thu mẫu.
- Thời gian lấy mẫu: 1 tháng 1 lần vào giữa tháng.

2. Phương pháp phân tích

- Các chỉ tiêu phân tích: nhiệt độ nước, pH, BOD₅, DO, NH₃⁺, NH₄⁺, kiềm tổng số, CO₂, Cl⁻.
- Phương pháp phân tích:
 - + Xác định tại thực địa bằng máy PORTABLE WATER TEST KIT HACH Company Loveland

Colorado USA.

+ Các chỉ tiêu trên được xác định trong phòng thí nghiệm Sinh thái - Khoa Sinh PHTH Hà Nội theo "Các phương pháp chuẩn xác định chất lượng nước và nước thải và hội bảo vệ sức khỏe Mỹ" [1].

KẾT QUẢ

1. Đặc điểm tự nhiên hồ Hoàn Kiếm

Hồ Hoàn Kiếm nằm ở trung tâm Thủ đô Hà Nội, với diện tích là 13 ha. Hồ có chiều dài trung bình là 500 m, nơi dài nhất 550 m, chiều rộng khoảng 200 m. Hồ thuộc loại nông với độ sâu trung bình là 1,5 - 2 m.

Nguồn nước chủ yếu chảy vào hồ là nước mưa (trực tiếp và từ các phố xung quanh đổ vào hồ qua các hố ga). Nguồn nước thải đổ vào hồ là nước thải của nhà vệ sinh công cộng nằm cạnh hồ và nước thải của nhà hàng Thủy Tạ. Mực nước trong hồ vào mùa mưa được khống chế bởi 2 đập tràn (hình 1).

2. Chất lượng nước hồ Hoàn Kiếm năm 1994 (bảng 1).

Bảng 1. Chất lượng nước hồ Hoàn Kiếm tháng 3 (T3) và tháng 8 (T8)

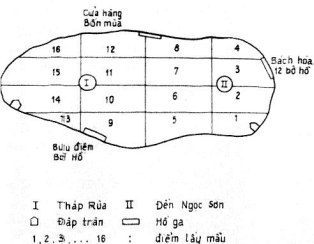
Mẫu	pH		DO (mg/l)		CO ₂ (mg/l)		Cl ⁻ (mg/l)		kiềm TS (mg/l)		NH ₃ ⁺ (mg/l)		NH ₄ ⁺ (mg/l)	
	T3	T8	T3	T8	T3	T8	T3	T8	T3	T8	T3	T8	T3	T8
1	9,1	9,5	7	6	5	5	30	30	51,3	51,3	0,21	0,71	0,42	0,27
2	9,5		8		5		30		51,3		0,21		0,17	
3	9,7	9,8	7	6	5	5	30	30	51,3	51,3	0,33	0,72	0,17	0,15
4	8,2		6		5		30		51,3		0,02		0,37	
5	9,4	9,4	7	6	5	5	30	30	51,3	51,3	0,35	1,17	0,14	0,58
8	8,5	9,7	7	6	5	5	30	30	51,3	51,3	0,05	0,78	0,34	0,19
9	9,7	9,6	6	7	5	5	30	30	51,3	51,3	0,49	0,66	0,25	0,20
12	9,8	9,5	9	6	5	5	30	30	51,3	51,3	0,42	0,53	0,07	0,20
13	9,2		6		5		30		51,3		0,15		0,23	
14	9,2	9,8	6	7	5	5	30	30	51,3	51,3	0,19	0,82	0,31	0,15
15	9,3		6		5		30		51,3		0,17		0,21	
16	9,2	9,8	7	6	5	5	30	30	51,3	51,3	0,19	0,61	0,31	0,12

2.1. Sự biến động pH trong hồ

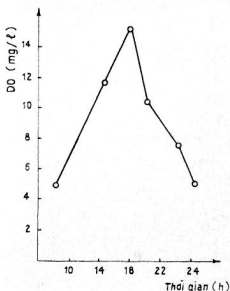
pH là một trong những chỉ số quan trọng nhất để kiểm soát môi trường nước. Hầu hết các phản ứng hóa học và sinh học đều phụ thuộc trực tiếp vào nồng độ ion hydro hay giá trị pH. Kết quả nghiên cứu cho thấy:

- Mức pH của tháng 3 cho thấy có sự dao động lớn giữa các điểm trong hồ (8,2-9,8), còn ở tháng 8 thì mức pH đã có sự đồng đều hơn (9,4-9,8). Sự đồng đều này có thể sau những đợt mưa to nước hồ bị xáo động toàn bộ.

- Mức pH trung bình của nước hồ là 9,2 cao hơn nhiều so với mức pH cho phép của nước hồ nói chung từ 6 đến 8.



Hình 1. Sơ đồ hồ Hoàn Kiếm



Đồ thị 1. Chu kỳ biến thiên DO ngày đêm

- So sánh mức pH hiện nay của nước hồ với mức pH của những năm trước đây, cụ thể là:

năm 1987 pH = 6,5

năm 1992 pH = 6,3

năm 1993 pH = 8,0

thì ta thấy nước hồ ngày càng bị kiềm hóa.

Nguyên nhân dẫn đến tình trạng đó có thể là do sau nạn vét nước hồ rất cạn tạo ra sự phì dưỡng, dẫn đến hiện tượng "tảo nở hoa". Hiện tượng "tảo nở hoa" ở hồ Hoàn Kiếm chủ yếu là do tảo lam phát triển mạnh tạo ra. Kết quả phân tích của một số tác giả cho thấy thành phần, số lượng tảo lam trước và sau nạn vét lòng hồ như sau:

+ Trước nạn vét có: 18 chi với 42 loài, nhiều nhất là các chi *Gloeocapsa*, *Merismopedia*, *Microcystis*.

+ Sau nạn vét có: 13 chi với 50 loài, gặp nhiều nhất là các chi *Microcystis*, *Anabaena*, *Anabaopsis*, *Spirulina*.

Như vậy qua kết quả trên cho thấy thành phần và số lượng tảo lam đã thay đổi nhiều sau đợt nạn vét. Một số loài tảo như các loài thuộc 5 chi: *Phormidium*, *Romeria*, *Chroococcus*, *Aphanocapsa*, *Sphaeronostoc*, *Myzosarcina* mất đi, một số loài tảo như chi *Microcystis* trước nạn vét có 3 loài nhưng sau nạn vét đã có 13 loài và chi *Anabaena* trước nạn vét có 2 loài đến sau nạn vét có 8 loài. Nhìn chung là thành phần và số lượng tảo lam ở hồ Hoàn Kiếm phong phú.

2.2. Hàm lượng oxy hòa tan trong nước

DO là chỉ tiêu đánh giá O₂ hòa tan trong hồ. Nồng độ O₂ hòa tan là chỉ thị quan trọng thể hiện chất lượng thủy vực.

Từ kết quả nghiên cứu cho thấy hàm lượng DO của nước hồ Hoàn Kiếm khá cao (điểm thấp nhất DO = 6 mg/l). Mức DO này thích hợp với đời sống thủy sinh vật (> 4 mg/l). So với những năm trước:

năm 1987 mức DO = 3,0 mg/l

năm 1992 mức DO = 6,7 mg/l

năm 1993 mức DO = 4,2 mg/l

thấy mức DO trong nước hồ năm 1994 đã tăng hơn trước. Nguyên nhân hàm lượng DC tăng có thể là do mặt hồ thoáng rộng tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình quang hợp của tảo. Sau nạn vét lượng chất hữu cơ, mùn bã lắng đọng ở đáy giảm, sự tiêu tốn O₂ cho quá trình phân hủy cũng ít đi. Hồ đang t ự điều chỉnh và làm sạch.

Lượng oxy hòa tan theo chu kỳ ngày đêm được biểu diễn qua đồ thị 1.

Thời điểm hàm lượng O₂ hòa tan cao nhất trong ngày là từ 16-17h đạt tới 14 mg/l, đây là khoảng thời gian thuận tiện nhất cho quá trình quang hợp của tảo, vì vậy hàm lượng O₂ trong nước đạt giá trị cực đại.

Hàm lượng DO thấp nhất trong ngày là vào khoảng 4-5h, nguyên nhân ở đây là do về đêm quá trình quang hợp không diễn ra làm hạn chế lượng O₂ cung cấp cho hồ.

Từ kết quả trên cho thấy ngay cả khoảng thời gian bất lợi nhất về nguồn cung cấp O₂ cho nước thì nước hồ vẫn có hàm lượng O₂ hòa tan cao (5 mg/l).

2.3. Hàm lượng CO₂

Theo kết quả nghiên cứu thì hàm lượng CO₂ trong nước hồ là 5 mg/l, hàm lượng này nằm trong mức cho phép đối với nước bề mặt (< 12 mg/l). Vì vậy đối với hồ Hoàn Kiếm thì nồng độ CO₂ hòa tan không đáng lo ngại.

2.4. Hàm lượng Cl⁻

Lượng Cl⁻ trong nước hồ khoảng 30 mg/l, lượng này nằm trong giới hạn cho phép của nước bề mặt là 200 mg/l.

2.5. Hàm lượng NH₃⁺, NH₄⁺

Giá trị NH₄⁺ đặc trưng cho mức độ nhiễm bẩn của nước hồ. NH₄⁺ được chuyển hóa thành các dạng khác nhờ hoạt động của vi sinh vật và hàm lượng O₂ có trong nước hồ. Tuy bản thân NH₄⁺ ít gây độc cho động vật thủy sinh, song chính NH₄⁺ là nguồn dự trữ để hình thành NH₃⁺ khi pH trong thủy vực thay đổi.

Kết quả phân tích cho thấy: hàm lượng NH₄⁺ trong hồ dao động trong khoảng 0,07 đến 0,55 mg/l. So với những năm trước đây thì hàm lượng NH₄⁺ trong hồ giảm nhiều

năm 1987 hàm lượng NH₄⁺ = 0,35 mg/l

năm 1982 hàm lượng NH₄⁺ = 0,90 mg/l

năm 1993 hàm lượng NH₄⁺ = 1,28 mg/l

Song hàm lượng NH₃⁺ trong hồ lại rất cao, đặc biệt là vào tháng 8 mức cao nhất là 1,17 mg/l. Từ kết quả đó có thể khẳng định được ít nhiều NH₄⁺ đã chuyển sang dạng NH₃⁺ khi mức pH của nước hồ cao (kiểm tính), đây là một điểm đáng lưu ý của nước hồ Hoàn Kiếm.

2.6. Hàm lượng NO₂⁻

NO₂⁻ là một trong những sản phẩm của quá trình phân hủy các chất hữu cơ trong hồ. Kết quả xác định ngay tại hồ không phát hiện được hàm lượng NO₂⁻, có khả năng là do lượng NO₂⁻ trong nước hồ quá nhỏ và NO₂⁻ là dạng không bền đã chuyển sang các dạng N - vô cơ khác (NH₃⁺, NH₃ và NO₃⁻).

Theo số liệu của các nghiên cứu trước đây cho thấy:

năm 1987 hàm lượng $\text{NO}_2^- = 0,9 \text{ mg/l}$

năm 1992 hàm lượng $\text{NO}_2^- = 0,4 \text{ mg/l}$

năm 1993 hàm lượng $\text{NO}_2^- = 0,7 \text{ mg/l}$

vậy hàm lượng NO_2^- trong hồ có xu hướng giảm dần, năm 1987 là $0,9 \text{ mg/l}$ đến năm 1992 còn $0,4 \text{ mg/l}$. Nhưng sang năm 1993 thì lại tăng lên $0,7 \text{ mg/l}$ có thể do quá trình nạo vét các t hữu cơ trong hồ bị khuấy động ảnh hưởng tới lượng NO_2^- trong nước hồ.

BOD₅

BOD₅ là chỉ số quan trọng thể hiện mức ô nhiễm của nước. BOD₅ phản ánh lên mức các t hữu cơ (dạng dễ bị phân hủy sinh học) có trong nước hồ. Kết quả các đợt phân tích cho y hàm lượng BOD₅ từ 46 đến $116,2 \text{ mg/l}$. So với kết quả của các nghiên cứu trước đây:

năm 1987 BOD₅ = $20,0 \text{ mg/l}$

năm 1992 BOD₅ = $25,5 \text{ mg/l}$

năm 1993 BOD₅ = $26,8 \text{ mg/l}$

thấy mức BOD₅ cao hơn hẳn. Nguyên nhân dẫn đến kết quả đó có thể là do sau nạo vét làm xáo trộn lớp bùn lắng, gây chết một số lượng các loài tảo và thủy sinh vật. Qua 3 đợt iên cứu (tháng 1, tháng 4 và tháng 5/1994) chúng tôi nhận thấy mức BOD₅ giảm dần (từ 2 xuống 46 mg/l) do hồ đang ổn định dần, các chất hữu cơ bị khuấy động đang lắng đọng. iên với mức BOD₅ như vậy thì hồ vẫn bị xếp vào loại đang bị ô nhiễm (dạng hữu cơ dễ n hủy sinh học).

Từ kết quả nghiên cứu và đánh giá sơ bộ về nước hồ Hoàn Kiếm, căn cứ v ào bảng chỉ tiêu n loại mức ô nhiễm (bảng 2) [2] mức ô nhiễm của nước hồ Hoàn Kiếm được xếp vào loại trung h.

Bảng 2. Chỉ tiêu phân loại mức ô nhiễm bản (theo Lee và Wang)

Chỉ tiêu mức ô nhiễm	không ô nhiễm	Ô nhiễm nhẹ	Ô nhiễm trung bình	Ô nhiễm nặng
NO_2^- (mg/l)	< 0	0 - 1,0	1 - 10	> 10
NH_4^+ (mg/l)	< 0,5	0,5 - 0,9	1 - 3	> 3
DO (mg/l)	> 6,5	4,5 - 6,5	2 - 4,4	< 2
BOD ₅ (mg/l)	< 3,0	3,0 - 4,9	5 - 15	> 15

KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

ết luận

Qua những phân tích trên rút ra một số kết luận sau:

1. Mức pH hiện tại của nước hồ Hoàn Kiếm có kiềm tính cao (8,2-9,8). Mức pH này ngoài c cho phép đối với nước thủy vực (6-8).
2. Hàm lượng NH_4^+ trong nước hồ ở mức cần phải lưu ý ($0,7 \text{ mg/l}$). Vì mức này đang gần mức giới hạn cho phép ($< 1 \text{ mg/l}$).
3. Hàm lượng DO trong nước hồ khá cao. Mức oxy hòa tan vào thời gian thấp nhất trong y là 4 mg/l . Mức DO như vậy thuận lợi cho đời sống thủy sinh vật.

4. Một số các chỉ tiêu khác như Cl^- , CO_2 , NO_2^- trong nước hồ đều ở trong giới hạn cho phép đối với nước thủy vực.

5. Nước hồ Hoàn Kiếm đang bị ô nhiễm hữu cơ ở mức trung bình - dạng hữu cơ dễ phân hủy sinh học (So sánh với chỉ tiêu phân loại của Lee và Wang).

Đề nghị

1. Cần có biện pháp làm giảm mức pH trong hồ vì mức kiềm tính hiện tại sẽ trực tiếp gây hại cho đời sống thủy sinh vật.

2. Cần có những nghiên cứu cụ thể về ảnh hưởng của mức pH cao lên đời sống thủy sinh vật.

3. Phải hạn chế tới mức tối đa các nguồn thải các chất hữu cơ xuống hồ, vì hồ hiện tại đang bị ô nhiễm chất hữu cơ.

4. Cần phải có biện pháp xử lý nước thải của nhà vệ sinh công cộng và nhà hàng Thủy Tạ trước khi đổ xuống hồ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. American Healthy ASSO - cialim. Standard methods for Examination of water and waste water United Nations New York., 1985.
2. C. D. Lee and S. D. Wang. Benthic macroinvertebrate and Fish as Biological indicators of water quality with reference to community diversity index, 1978 .

VNU. JOURNAL OF SCIENCE, NAT. SCI., t.XI, n^o4, 1995

NEW DATA ABOUT THE WATER QUALITY OF HOAN KIEM LAKE

Le Thu Ha

College of Natural Sciences - VNU

The study was carried out from March to August 1994. The aims of the study were: to analyze and assess the water quality of Hoan Kiem lake after the dredging period (1993).

The results of physical and chemical analysis of water in Hoan Kiem lake are as follows:

- The pH values of Hoan Kiem lake water are from 8.2 to 9.8. These values are higher than the standard value (6 - 8).

- The NH_3^+ content of Hoan Kiem lake water is from 0.7 mg/l to 1.17 mg/l. It influences badly to the quality of Hoan Kiem lake water.

- In the meantime, the amount of dissolved oxygen (DO) in the water of Hoan Kiem lake is high (> 4 mg/l).

- The values of other parameters of Hoan Kiem lake water quality are in the standard value.

In general, Hoan Kiem lake water is in the polluted state at the second class: light pollution (Biological decomposed type with BOD5 - 46 mg/l).