



ISSN 0866-7608

# TẠP CHÍ KHOA HỌC TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG HÀ NỘI

HANOI UNIVERSITY OF NATURAL RESOURCES AND ENVIRONMENT

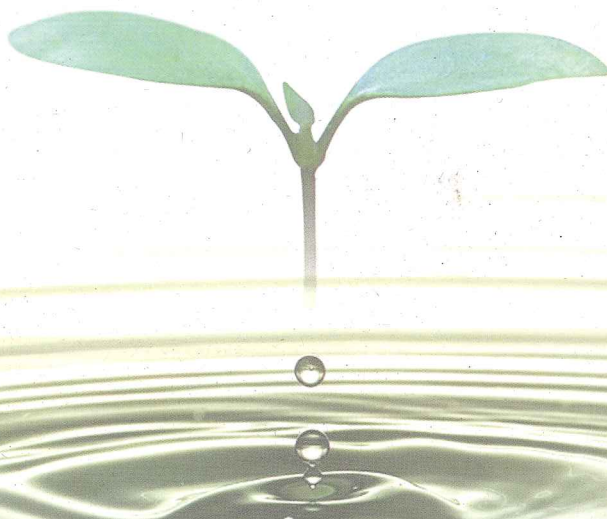


## 22 THÁNG 3

## NGÀY NƯỚC

## THẾ GIỚI 2015

NƯỚC LÀ CỐT LÕI CỦA PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG



Số 07

Tháng 3/2015



**TỔNG BIÊN TẬP**

PGS.TS. Hoàng Ngọc Quang

**PHÓ TỔNG BIÊN TẬP**

TS. Nguyễn Bá Dũng

**ỦY VIÊN HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP**

1. PGS.TSKH. Nguyễn Văn Cư
2. TS. Nguyễn Thị Thục Anh
3. PGS.TS. Đặng Nam Chính
4. PGS.TS. Lưu Đức Hải
5. TS. Nguyễn Thu Huyền
6. TS. Nguyễn Hoàn
7. TS. Trần Duy Kiên
8. PGS.TS. Phạm Quý Nhân
9. TS. Thái Thị Quỳnh Như
10. PGS. TS. Huỳnh Phú
11. PGS.TS. Lê Trung Thành
12. PGS.TS. Lê Kế Sơn

**Thư ký tòa soạn**

ThS. Phạm Thị Bích Thủy  
ThS. Phạm Thị Hạnh

**Giấy phép xuất bản**

Số: 2760/GP-BTTTT - Bộ Thông tin và Truyền thông  
cấp ngày 27 tháng 12 năm 2012

**In tại:** Công ty Cổ phần in Thương Mại

**Tòa soạn - Trị sự**

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Đ/c: Số 41A Phú Diễn, phường Phú Diễn,

quận Bắc Từ Liêm, Hà Nội

Điện thoại: 04.3764.5798;

Email: tapchikhtnmt@hunre.edu.vn

**Nghiên cứu**

1. PGS.TS. Nguyễn An Thịnh; ThS. Phạm Minh Tâm; ThS. Nguyễn Khắc Linh: Kết hợp kỹ thuật phân tích Fuzzy Ahp và Topsis trợ giúp ra quyết định sử dụng đất đai bền vững: Trường hợp áp dụng cho huyện Tiên Hải, Thái Bình. 3
2. PGS. TS. Nguyễn Xuân Thụy; TS. Vương Trọng Kha; ThS. Nguyễn Quốc Long: Phương pháp xác định các tham số trong mô hình dự báo lũn bề mặt bãi thải mô lộ thiên theo thời gian. 12
3. ThS. Trần Ngọc Huân; Nguyễn Thị Trang; ThS. Phạm Tất Thắng; PGS.TS. Lê Văn Hùng: Phân tích đánh giá diễn biến lòng dẫn sông Hồng đoạn từ trạm thủy văn Sơn Tây đến trạm thủy văn Hà Nội. 16
4. ThS. Vũ Thị Phương Thảo; TS. Đinh Thái Hưng; Th.S Đỗ Cao Cường: Khả năng tích tụ kim loại chì của cây rau muống và cây ngô dại thu được trên sông Nhuệ đoạn từ Cầu Chiếu tới Cổng Thần. 24
5. ThS. Nguyễn Thị Thúy Hạnh; ThS. Phạm Thị Thanh Thủy: Sử dụng ảnh vệ tinh đa thời gian trong giám sát biến động lớp phủ tỉnh Hòa Bình. 30
6. KS. Nguyễn Xuân Nam; TS. Lê Cảnh Tuân: Phân tích địa mạo bán tự động vùng thung lũng hạ lưu sông Đà. 41
7. ThS. Lê Thị Nhung; ThS. Nguyễn Thái Chính: Nâng cao độ chính xác chuyên trực chính công trình lên các sàn tầng xây dựng bằng thuật toán bình sai lưới tự do và phương pháp hoàn nguyên điểm. 49
8. KS. Bùi Đình Thái: Nghiên cứu đánh giá chất lượng Puzolan Buôn Choah, Krông Nô, Đắk Nông và một vài kết quả thử nghiệm trong sản xuất xi măng Portland. 54
9. TS. Nguyễn Xuân Bắc: Đề xuất hàm thực nghiệm tính toán chuyển dịch và biến dạng bề mặt do tác động thi công công trình ngầm. 60
10. KS. Nguyễn Ngọc Ánh; ThS. Nguyễn Thị Thanh Hải: Nghiên cứu thành lập bản đồ sinh khí hậu tỉnh Hà Giang tỷ lệ 1:100 000. 65
11. ThS. Phạm Văn Tuấn: Nghiên cứu áp dụng Mike Urban mô phỏng hệ thống tiêu thoát nước đô thị (nội thành Hà Nội). 74
- Trao đổi, Tin tức & Sự kiện**
12. Đào tạo theo học chế tín chỉ - hướng đổi mới nhằm nâng cao năng lực quản lý và chất lượng đào tạo tại Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội. 83
13. Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội tổ chức các hoạt động chào mừng ngày nước Thế giới 22/03. 88
14. “Diễn đàn giáo dục Việt Nam - Đài Loan: Cơ hội học bổng du học tại Đài Loan” tại Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội. 89



# KHẢ NĂNG TÍCH TỤ KIM LOẠI CHÌ CỦA CÂY RAU MUỐNG VÀ CÂY NGỔ ĐẠI THU ĐƯỢC TRÊN SÔNG NHUỆ ĐOẠN TỪ CẦU CHIẾC TỚI CÔNG THẦN

ThS. Vũ Thị Phương Thảo<sup>1</sup>; TS. Đinh Thái Hưng<sup>2</sup>;  
Th.S Đỗ Cao Cường<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Mỏ - Địa chất

<sup>2</sup>Trung tâm Khí tượng Thủy văn Quốc gia

## Tóm tắt

Khả năng hấp thụ và tích tụ kim loại chì của hai loài thủy sinh rau muống và rau ngổ đại thu được trên sông Nhuệ đoạn từ Cầu Chiếc đến Công Thần đã được tìm hiểu và khám phá bằng việc phân tích hàm lượng kim loại nặng này trong rễ, thân, lá của hai loài thực vật và trong nước sông. Hàm lượng chì có trong nước và trong cơ thể hai loài sinh vật được phân tích bằng phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử (AAS). Kết quả phân tích chỉ rõ mối quan hệ tương quan giữa hàm lượng kim loại chì có trong nước và trong các mô thực vật. Hàm lượng chì trong hai loài thực vật là tỷ lệ thuận với hàm lượng chì trong môi trường nước sông. Kết quả phân tích cũng chứng minh khả năng hấp thụ và tích tụ chì trong rễ, thân, lá, đặc biệt là trong rễ của hai loài thủy sinh là khá cao. Điều này không chỉ thể hiện bởi hàm lượng chì cao trong rễ, thân của hai loài thực vật mà còn thể hiện ở hệ số tích lũy sinh học cao. Do có hệ số tích lũy sinh học cao nên hàm lượng chì trong rễ rau muống và ngổ đại có thể trở nên không còn an toàn với hệ sinh thái, mặc dù hàm lượng chì trong nước sông Nhuệ không quá cao ( $38,5 \mu\text{g.l}^{-1}$ ).

## Abstract

*Lead accumulation of ipomoea aquatic forssk and ehydra fluctuans collected from the Nhue River from Cau Chiec to Cong Than section*

*Lead absorption and accumulation capacity of two aquatic species - Ipomoea Aquatic Forssk and Ehydra Fluctuans collected from the Nhue River from Cau Chiec to Cong Than section is studied by analyzing the content of this heavy metal in plant stems, roots and leaves as well as in the river water. The lead content is analyzed with the method of atomic absorption spectroscopy (AAS). The analytical results clearly indicate the interrelation between lead concentration in water and in plant tissues - Lead content in plants is proportional to lead concentration in river water. The analytical results also demonstrate that lead absorption and accumulation capacity in plant roots, stems and leaves is quite high, especially in the roots of these two aquatic species. This is reflected in both their high lead concentration and their high biological absorption efficiency. Due to their high biological absorption efficiency, the lead concentration in Ipomoea Aquatic Forssk and Ehydra Fluctuans may become unsafe for the ecosystem despite their low lead content ( $38,5 \mu\text{g.l}^{-1}$ ).*



**1. Mở đầu**

Qua kết quả nghiên cứu trước về chất lượng nước sông Nhuệ [9], nhận thấy hàm lượng chì trên sông Nhuệ tại Cầu Chiếc cao hơn hẳn những điểm nghiên cứu trước, đặc biệt là vào mùa khô do trước điểm này ngoài việc dòng sông phải tiếp nhận nước thải của khu dân cư Văn Điển, bệnh viện Tâm thần Trung ương còn phải tiếp nhận một lượng lớn nước thải từ các nhà máy sản xuất pin, sơn. Chì là kim loại nặng thuộc loại rất độc đối với cơ thể con người. Khi nhiễm độc chì gây rối loạn quá trình tổng hợp hemoglobin, gây chứng thiếu máu và tiểu hồng cầu. Chì còn gây tổn thương đến động mạch và mao mạch, dẫn tới phù não, tăng áp suất dịch não tủy và thoái hoá tế bào thần kinh, gây co giật, hôn mê, động kinh. Chì cũng được tích lũy ở xương, ở đây chúng kết hợp với phosphat trong xương rồi di chuyển vào các mô mềm và thể hiện độc tính của nó. Ngoài ra, chì còn ảnh hưởng đến hệ sinh sản, gây sảy thai và ảnh hưởng có hại cho trẻ sơ sinh [8].

Rau muống (*Ipomoea aquatic* Forssk) và cây ngổ dại (*Ehydra fluctuans*) là hai loài thực vật thủy sinh hiếm hoi trong số các thực vật thủy sinh có tần suất bắt gặp nhiều hơn các loài thực vật khác trên sông Nhuệ bởi khả năng sống bền bỉ trong điều kiện môi trường ô nhiễm. Cả hai loài thực vật đều được đặc trưng bởi khả năng phát triển nhanh tạo sinh khối lớn. Với lượng sinh khối khá lớn và được hái đem đi tiêu thụ mỗi ngày, rau

muống từ sông Nhuệ có thể mang hàm lượng kim loại nặng cao đến những nguy cơ cho sức khoẻ con người. Bên cạnh đó, loài ngổ dại cũng có thể được người dân cắt về cho gia súc gia cầm ăn hoặc được các động vật thủy sinh tiêu thụ trực tiếp. Điều này cũng có thể đem đến những nguy cơ đối với sức khoẻ của chuỗi thức ăn mà con người thường là sinh vật tiêu thụ sau cùng của chuỗi. Nghiên cứu này tiến hành khảo sát phân tích hàm lượng chì trong môi trường nước và trong cơ thể hai loài thủy sinh nhằm nghiên cứu khả năng tích tụ kim loại chì trong cơ thể các loài thực vật này đồng thời giải đáp câu hỏi về hàm lượng kim loại chì trong hai loài thực vật này có nằm trong ngưỡng an toàn đối với hệ sinh thái, đặc biệt là đối với con người hay không?

**2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu**

**2.1. Đối tượng nghiên cứu**

Trong nghiên cứu này, đối tượng nghiên cứu gồm hàm lượng kim loại nặng trong môi trường nước sông Nhuệ đoạn từ Cầu Chiếc tới Công Thần và trong cơ thể hai loài sinh vật thủy sinh bao gồm rau muống và loài ngổ dại được thu lượm từ môi trường nước sông Nhuệ

**2.2. Vị trí, thời gian, tầng nước thu mẫu**

Việc lấy mẫu nước sông và mẫu sinh vật được thực hiện vào cuối mùa khô (28/4/2014), tuân theo TCVN 6663-6:2008 [2]. Các vị trí lấy mẫu như trong

**Bảng 1. Các vị trí lấy mẫu**

TT	Vị trí lấy mẫu	Tọa độ	
		Vĩ độ	Kinh độ
1	Cầu Chiếc	20°52'06"	105°50'06"
2	Đông Quan	20°47'66"	105°50'25"
3	Cống Thần	20°41'56"	105°53'49"



## Nghiên cứu

bảng 1. Tọa độ của điểm lấy mẫu được xác định bằng thiết bị định vị toàn cầu GPS (bảng 1). Mẫu nước được lấy bằng các can nhựa có dung tích 2l ở tầng nước mặt, cách mặt nước 30 cm. Mẫu thực vật được thu toàn bộ rễ thân lá.

### **2.3. Phương pháp bảo quản và phân tích mẫu**

Mẫu lấy xong được vận chuyển ngay đến phòng Thí nghiệm Phân tích Tổng hợp của Viện Địa lý, thuộc Viện Hàn lâm Khoa học Việt Nam, được bảo quản ở 4°C. Các chỉ tiêu: Nhiệt độ nước, độ pH, độ đục, độ dẫn điện được đo ngay ngoài hiện trường bằng máy đo nhanh chất lượng nước WQC-24/TOA. Đối với mẫu thực vật được rửa sạch, được phân thành rễ, thân, lá được sấy trong tủ sấy ở nhiệt độ 70°C trong vòng 8 tiếng để được khối lượng khô không đổi. Sau đó các mẫu thực vật được nghiền nát thành bột mịn. Chỉ tiêu kim loại nặng Pb trong nước và trong mẫu thực vật được phân tích trong phòng thí nghiệm theo phương pháp trắc phổ hấp thụ nguyên tử bằng máy Perkin Elmer, tuân theo tiêu chuẩn SMEWW [1].

### **2.4. Phương pháp đánh giá khả năng hấp thụ Pb của hai loài thủy sinh vật**

Khả năng tích lũy kim loại nặng chì trong các mô của thực vật được thể hiện qua hệ số tích lũy sinh học BAC (Biological Absorption Coefficients). BAC chính là tỷ lệ giữa hàm lượng chì có trong cơ thể thực vật ( $\mu\text{g.g}^{-1}$  Trọng lượng tươi - TLT) và hàm lượng chì có trong nước ( $\mu\text{g.l}^{-1}$ ):

$$\text{BAC} = \frac{C_{\text{thực vật}}}{C_{\text{nước}}}$$

### **3. Kết quả nghiên cứu**

#### **3.1. Chất lượng nước sông Nhuệ đoạn từ Cầu Chiềc tới Cống Thần**

Kết quả nghiên cứu bước đầu bao

gồm: Một số thông số vật lý như nhiệt độ, độ pH, độ đục, tổng hàm lượng chất rắn lơ lửng (TSS) và hàm lượng chì trong nước sông Nhuệ đoạn từ Cầu Chiềc tới Cống Thần vào thời điểm 28/4/2014 được trình bày trong bảng 2.

Vào thời điểm khảo sát và thu mẫu trời mát mẻ, nhiều mây nhưng không mưa, có nắng nhẹ. Kết quả với độ pH đo được tại 3 điểm nghiên cứu trên sông Nhuệ nằm trong khoảng (7,3 ÷ 7,5) cho thấy nước mang tính kiềm nhẹ và nằm trong khoảng giá trị giới hạn cho phép của QCVN 39:2011/BTNMT - Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về Chất lượng nước dùng cho tưới tiêu (pH từ 5,5 ÷ 9) [3].

Hàm lượng chất rắn lơ lửng TSS tại các vị trí khảo sát nằm trong khoảng 198 ÷ 216  $\text{mg.l}^{-1}$ , cao gấp 4 lần tiêu chuẩn cho phép đối với QCVN 08:2008/BT-NMT loại B1 - nước dùng cho tưới tiêu.

Kết quả phân tích mẫu nước cho thấy, từ Cầu Chiềc đến Cống Thần, hàm lượng chì trong nước nằm trong khoảng 9,7 ÷ 37,5  $\mu\text{g.l}^{-1}$ . So sánh với giá trị giới hạn của QCVN 39:2011/BTNMT loại B1 về hàm lượng chì (50  $\mu\text{g.l}^{-1}$ ) thì hàm lượng chì trên sông Nhuệ ở các vị trí khảo sát đều thấp hơn và đạt tiêu chuẩn cho phép.

#### **3.2. Hàm lượng chì trong các mẫu thủy sinh vật thu được trên sông Nhuệ đoạn từ Cầu Chiềc tới Cống Thần**

Kết quả phân tích hàm lượng chì trong nước, trong rễ, thân và lá hai loài thủy sinh rau muống và rau ngổ dại được thể hiện trong bảng 3.

Như đã trình bày, hàm lượng chì trong nước sông Nhuệ ở đoạn sông quan tâm có xu hướng giảm nồng độ rõ rệt từ Cầu Chiềc tới Cống Thần.

Hàm lượng chì trong các mô rễ của



Bảng 2: Một số thông số vật lý và hàm lượng chì trong các mẫu nước thu trên sông Nhuệ

Vị trí lấy mẫu	Nhiệt độ (°C)	Độ pH	Độ đục (NTU)	TSS (mg/l)	Hàm lượng chì trong nước (µg.l <sup>-1</sup> )
Cầu Chiếu	31	7,3	49	216	37,5
Đồng Quan	31	7,5	42	192	18,2
Cống Thần	31	7,3	25	198	9,7

Bảng 3. Hàm lượng chì trong nước, trong rau muống và rau ngổ dại

Vị trí lấy mẫu	Hàm lượng chì trong nước (µg.l <sup>-1</sup> )	Hàm lượng chì trong rau muống (µg.g <sup>-1</sup> )			Hàm lượng chì trong rau ngổ dại (µg.g <sup>-1</sup> )		
		Rễ	Thân	Lá	Rễ	Thân	Lá
Cầu Chiếu	37,5	16,25	3,835	0,186	26,18	8,96	1,23
Đồng Quan	18,2	14,75	2,104	0,174	22,85	8,24	0,97
Cống Thần	9,7	10,29	2,903	0,165	18,27	6,98	0,91

rau muống và rau ngổ dại lần lượt nằm trong khoảng 10,29÷16,25 µg.g<sup>-1</sup> trọng lượng khô (TLK) và 18,27÷26,27 µg.g<sup>-1</sup> TLK. Hàm lượng chì cao nhất nằm trong mô rễ của rau muống và rau ngổ dại đều thu được ở Cầu Chiếu. Hàm lượng chì trong mô lá và thân của rau muống ở các vị trí khảo sát lần lượt nằm trong khoảng 0,065÷0,086 µg.g<sup>-1</sup> và 2,903÷3,805 µg.g<sup>-1</sup> TLK. Kết quả phân tích chỉ ra, hàm lượng chì trong mô rễ của rau muống và ngổ dại luôn tỷ lệ thuận với hàm lượng chì trong môi trường nước. Đối với hàm lượng chì trong mô của thân và mô lá của hai loài thực vật này gần như không tìm thấy sự tương quan này. Điều này cho thấy hàm lượng chì trong rễ của thực vật phản ánh trung thực và sắc nét hơn sự tăng giảm hàm lượng chì trong môi trường nước so với hàm lượng chì ở các bộ phận khác của thực vật thủy sinh.

So sánh kết quả phân tích cũng nhận thấy hàm lượng chì trong các mô của rau ngổ dại cao hơn nhiều so với hàm lượng chì trong các mô của rau muống. Trong rễ rau ngổ dại có hàm lượng chì cao hơn 61% so với hàm lượng chì trong rau

muống. Hàm lượng chì trong thân ngổ dại cũng cao hơn 2,5 lần hàm lượng chì trong thân rễ rau muống còn hàm lượng chì trong lá ngổ dại cao hơn hàm lượng chì trong lá rau muống đến 12 lần.

So sánh với kết quả của Helle Marcussen (2007) [4] hàm lượng chì trong các mẫu rau muống thu được ở Hà Nội là 0,189 µg.g<sup>-1</sup> TLK thấy rằng: Hàm lượng chì trong lá rau muống thu được ở nghiên cứu này là thấp hơn, còn ở thân và rễ đều cao hơn nhiều lần. Điều này cho thấy hàm lượng chì trong nước tăng lên khiến sự tích lũy sinh học đối với kim loại nặng này trong cơ thể thực vật cũng tăng lên đáng kể.

### 3.3. Khả năng tích lũy chì của rau muống và ngổ dại

Chì (Pb) là một nguyên tố kim loại nặng có khả năng linh động kém, chúng không có vai trò trong quá trình trao đổi chất của thực vật. Tuy nhiên, khi trong môi trường nước có sự hiện diện của kim loại chì với hàm lượng đáng kể thì Pb có thể ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển của thực vật, từ đó thông qua



chuỗi thức ăn ảnh hưởng gián tiếp đến sức khỏe của con người [8].

Kết quả nghiên cứu cho thấy, hàm lượng Pb trong rễ của thực vật tỷ lệ thuận với lượng Pb trong nước. Hàm lượng Pb tích lũy chủ yếu trong rễ, số liệu phân tích ghi nhận hàm lượng Pb tích lũy cao nhất trong rễ cây rau muống và rau ngổ đại đều thu được ở Cầu Chiếc - nơi có hàm lượng chì trong nước là cao nhất.

Hàm lượng Pb tích lũy trong thân và lá của rau muống và ngổ đại thấp hơn đáng kể so với hàm lượng chì trong rễ. Kết quả phù hợp với các nghiên cứu trước đây khi cho rằng chỉ khoảng 16 ÷ 30% lượng Pb tích lũy trong rễ được vận chuyển lên thân và lá [7]. Như vậy, khả năng hấp thụ, vận chuyển Pb từ rễ lên thân và lá thấp nhưng do sinh khối của rau muống và ngổ đại ở thân và lá là lớn nên tổng lượng Pb tích lũy trong thân và lá lại khá cao.

Khả năng tích lũy kim loại nặng chì trong các mô của thực vật được thể hiện qua hệ số tích lũy sinh học BAC. BAC của rau muống và rau ngổ đại thu được trên sông Nhuệ đối với kim loại chì được thể hiện trong bảng 4.

**Bảng 4. Hệ số tích lũy sinh học đối với kim loại chì của rau muống và rau ngổ đại**

Vị trí lấy mẫu	BAC của rau muống	BAC của rau ngổ đại
Cầu Chiếc	1,037	2,3
Đồng Quan	1,34	4,33
Cống Thần	2,97	6,8

La Coste và cộng sự (2001) [6] đã nghiên cứu sự tích lũy sinh học đối với kim loại chì trong môi trường nuôi trồng của 11 loài thực vật. Ông đã công bố về giá trị BAC của 11 loài này, thay đổi từ 0,76 đến 18,7. Hệ số tích lũy sinh học BAC của rau muống thu được trên sông Nhuệ đối với kim loại chì phân tích

được là ở mức trung bình còn đối với rau ngổ là vào loại khá tốt.

Kazantzis trong công trình nghiên cứu công bố năm 2000 đã nói rằng khả năng hấp thụ kim loại nặng của thực vật phụ thuộc vào tính axit có trong môi trường nước [5]. Do trong môi trường nước sông Nhuệ độ pH nghiêng tính kiềm nhẹ nên khả năng hấp thụ Pb của hai loài thủy sinh có thể có hạn chế. Tuy nhiên, hàm lượng chì trong mô của hai loại rau này, đặc biệt là rau ngổ so với một số nghiên cứu nhận thấy là không hề nhỏ.

Nếu 1 người nặng trung bình 50 kg 1 ngày ăn 100 g rau muống tươi thu được trên sông Nhuệ thì sẽ tiêu thụ một lượng chì khoảng 10,05 µg. Theo Trịnh Thị Thanh [8] sự hấp thụ chì qua đường tiêu hoá là không đáng kể, chỉ khoảng 10 ÷ 15 %, nghĩa là khoảng 1,05 ÷ 1,5 µg kim loại chì được hấp thụ tương đương với hàm lượng chì trong máu khoảng 0,0015 ppm. Cũng theo Trịnh Thị Thanh thì hàm lượng chì trong máu nằm trong khoảng 0,3 ppm sẽ bắt đầu gây độc đối với cơ thể người [8]. Do đó, hàm lượng chì được cơ thể hấp thụ trong rau muống trồng trên sông Nhuệ là thấp và vẫn nằm trong ngưỡng an toàn đối với cộng đồng. Hơn nữa, dù có khả năng tích lũy sinh học cao đối với kim loại chì nhưng hàm lượng chì chủ yếu được tích lũy vào trong mô rễ và hấp phụ vào bề mặt rễ của rau muống mà con người cũng như động vật nuôi chỉ ăn phần thân và lá. Như vậy, với hàm lượng kim loại chì trong nước sông Nhuệ hiện nay thì việc trồng rau muống rồi thu hái và tiêu thụ thì hàm lượng chì được hấp thụ là nhỏ và vẫn nằm trong ngưỡng an toàn đối với sức khỏe người tiêu dùng. Tương tự, đối với cây ngổ đại dù có hệ số tích lũy sinh học cao hơn rau muống



nhưng rủi ro bị phơi nhiễm kim loại chì đối với các loài động vật ăn loài cây này thu được ở sông Nhuệ lại không đáng kể, việc thu hái rau ngổ dại ở sông Nhuệ trên khu vực nghiên cứu để làm thức ăn cho gia súc, gia cầm là việc làm không đáng khuyến khích nhưng cũng không đáng ngại. Tuy nhiên, rễ của hai loài thủy sinh chứa hàm lượng kim loại nặng như chì khá cao nên các loài ăn rễ cây của các thủy sinh thực vật này sẽ có nguy cơ bị phơi nhiễm chì là điều khó tránh khỏi.

#### 4. Kết luận và kiến nghị

- Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng hàm lượng chì trong sông Nhuệ ở đoạn từ Cầu Chiếu tới Cống Thần nằm trong khoảng từ  $9,7 \div 37,5 \mu\text{g.l}^{-1}$ , thỏa mãn tiêu chuẩn cho phép đối với thông số này khi dùng nước để tưới tiêu. Trong nước sông Nhuệ chỉ có một hàm lượng nhỏ kim loại chì nhưng hàm lượng chì trong các mô rễ của hai loài thực vật là không hề nhỏ, đặc biệt trong mô rễ của ngổ dại, hàm lượng chì lên đến  $26,18 \mu\text{g.g}^{-1}$ , mô rễ của rau muống lên đến  $16,25 \mu\text{g.g}^{-1}$ . Từ những kết quả phân tích này nhận thấy, cây rau muống và rau ngổ dại là những loài có khả năng tích lũy sinh học tốt kim loại chì vì chỉ với hàm lượng nhỏ trong nước cũng tạo nên hàm lượng cao kim loại này trong các mô rễ của hai loài thực vật thủy sinh.

- Kiến nghị: Việc duy trì và phát triển tính đa dạng của hệ sinh thái sông trong đó có việc sử dụng thực vật lấy đi các chất ô nhiễm trong sông là một trong những biện pháp sinh học xử lý ô nhiễm hiệu quả, thân thiện với môi trường. Hơn nữa, ngoài hàm lượng nhỏ các kim loại nặng, sông Nhuệ còn có hàm lượng lớn các chất hữu cơ, các vi sinh vật nên rất ít loài thực vật thủy sinh có thể sống và phát triển trên dòng sông này [10].

Do đó, hai loài thủy sinh rau muống và rau ngổ dại sống được trong môi trường nước sông Nhuệ và thể hiện tính hiệu quả của hai loài thủy sinh trong việc hấp thu kim loại chì là rất đáng quý. Tuy nhiên, việc kiểm soát ngăn ngừa các nguồn xả thải để hàm lượng các kim loại nặng như kim loại chì không gia tăng trong dòng sông Nhuệ là việc làm thiết thực và vô cùng cần thiết. Bởi vì trong tương lai không xa, rau muống và ngổ dại trồng trên dòng sông Nhuệ sẽ có hàm lượng kim loại chì tăng cao hơn hiện tại nhiều lần và sẽ không còn an toàn với sức khỏe người tiêu dùng nữa.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. APHA, AWWA, and WEF (1998), *Standard methods for the examination of water and wastewater*, 20th edition, American Public Health Association, American Water Works Association and Water and Environment Federation, Washington DC, USA.
- [2]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2011), QCVN 39:2011/BTNMT - *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước dùng cho tưới tiêu*.
- [3]. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2008), *Hướng dẫn lấy mẫu ở sông và suối* -TCVN 6663-6:2008
- [4]. Helle Marcussen & Karin Joergensen & Peter E. Holm & Daniela Brocca & Robert W. Simmons & Anders Dalsgaard , (2008), *Element contents and food safety of water spinach (Ipomoea aquatica Forssk) cultivated with wastewater in Hanoi, Vietnam, Environmental Monitor Assess.*
- [5]. Kazantzis, G. (2000). *Thallium in the environment and health effects*. Environmental Geochemistry and Health, 22, tr. 275-280.

(Xem tiếp trang 40)