

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM

---

**HOÀNG THỊ HOA**

**ĐÁNH GIÁ HÀM LƯỢNG KIM LOẠI NẶNG TRONG  
NƯỚC, TRẦM TÍCH VÀ KHẢ NĂNG TÍCH LŨY  
TRONG ĐỘNG VẬT NHUYỄN THỂ HAI MẢNH VỎ  
TẠI MỘT SỐ SÔNG, HỒ Ở KHU VỰC HÀ NỘI**

Ngành : Khoa học môi trường

Mã số : 60.44.03.01

TÓM TẮT LUẬN VĂN THẠC SĨ  
KHOA HỌC MÔI TRƯỜNG

**Thái Nguyên – 2014**

Công trình được hoàn thành tại: Trường Đại học Nông Lâm - Đại học Thái Nguyên

Người hướng dẫn khoa học: **TS. Phan Thị Thu Hằng**

Phản biện 1: **PGS. TS. Đặng Văn Minh**

Phản biện 2: **PGS. TS. Nguyễn Khắc Thái Sơn**

Luận văn được bảo vệ trước Hội đồng chấm luận văn thạc sĩ họp tại:

**Trường Đại học Nông Lâm - Đại học Thái Nguyên**

Vào hồi 10 giờ 30 ngày 30 tháng 11 năm 2014.

Có thể tìm hiểu luận văn tại:

- Trung tâm học liệu Đại học Thái Nguyên
- Thư viện Trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên

## MỞ ĐẦU

### 1. Tính cấp thiết của đề tài

Cùng với sự phát triển của xã hội thì quá trình công nghiệp hóa hiện đại hóa cũng như nhu cầu phát triển của nông nghiệp không ngừng gia tăng. Các nhà máy, xí nghiệp, khu công nghiệp được xây dựng ngày càng nhiều, các quá trình sản xuất, các sản phẩm phế thải của các nhà máy, xí nghiệp đã làm xấu đi môi trường sống của chúng ta. Các quá trình thâm canh tăng vụ, tăng năng suất cây trồng đã đưa vào tự nhiên một lượng thuốc bảo vệ thực vật. Và cũng từ đó vấn đề ô nhiễm môi trường đặc biệt là ô nhiễm kim loại nặng ngày càng gia tăng, nó đã và đang trở thành vấn đề nóng bỏng không chỉ trong nước mà cả phạm vi toàn cầu.

Nhiều kim loại nặng đóng vai trò là những nguyên tố vi lượng cần thiết cho sinh vật. Sự thiếu hụt hay mất cân bằng của nhiều kim loại vi lượng trong các bộ phận của cơ thể như gan, tóc, máu, huyết thanh... là những nguyên nhân hay dấu hiệu của bệnh tật, ốm đau hay suy dinh dưỡng. Tuy nhiên, một vài trong số đó được xem là chất độc khi hàm lượng tăng cao. Với một hàm lượng rất nhỏ các kim loại nặng cũng đủ gây độc cho người và động vật, gây bệnh ung thư thậm chí gây tử vong. Một vài gam thủy ngân (Hg) hoặc cadimi cũng đủ gây chết người, một số kim loại nặng như: Pb, Hg, Cd,... có thể gây ngộ độc ngay ở nồng độ rất thấp. Kim loại nặng xâm nhập vào không khí, vào nước, vào đất, vào thực phẩm rồi xâm nhập vào cơ thể con người qua đường ăn uống, hít thở dẫn đến sự nhiễm độc.

Kim loại nặng là các kim loại thường có độc tính đối với môi trường và hệ sinh thái. Những kim loại nặng nguy hiểm về phương diện gây ô nhiễm môi trường thường được biết đến như: Zn, Cu, Pb, Cd, Hg, Ni, As, Cr,... Các kim loại này có nguồn gốc từ quá trình sản xuất công nghiệp hoá chất, luyện kim, hoạt động khai thác mỏ, các hoá chất dùng trong nông nghiệp, giao

thông vận tải, y tế...

Kim loại nặng có thể xâm nhập vào cơ thể con người chủ yếu thông qua đường tiêu hóa và hô hấp. Tuy nhiên, cùng với mức độ phát triển của công nghiệp và sự đô thị hoá, hiện nay môi trường sống của chúng ta bị ô nhiễm trầm trọng. Các nguồn thải kim loại nặng từ các khu công nghiệp vào không khí, vào nước, vào đất, vào thực phẩm rồi xâm nhập vào cơ thể con người qua đường ăn uống, hít thở dẫn đến sự nhiễm độc. Do đó việc nghiên cứu và phân tích các kim loại nặng trong môi trường sống, trong thực phẩm và tác động của chúng tới cơ thể con người nhằm đề ra các biện pháp tối ưu bảo vệ và chăm sóc sức khỏe cộng đồng là một việc vô cùng cần thiết. Nhu cầu về thực phẩm sạch, đảm bảo sức khỏe đã trở thành nhu cầu thiết yếu, cấp bách và được toàn xã hội quan tâm.

Các loài động vật nhuyễn thể như: trai, ốc, nghêu, sò...cũng là một trong những nguồn thực phẩm thiết yếu và được ưa chuộng ở nước ta. Loài nhuyễn thể hai mảnh vỏ có vai trò làm sạch môi trường, có giá trị kinh tế và giá trị dinh dưỡng cao song chúng có khả năng đặc biệt trong việc tích tụ những chất gây ô nhiễm nhất định trong mô của chúng vì những đặc tính vốn có như: lấy thức ăn theo kiểu lọc nước; có khả năng tích lũy một hàm lượng lớn các kim loại nặng mà không bị ngộ độc; có lối sống tĩnh tại, di chuyển chậm để đảm bảo rằng chất ô nhiễm mà nó tích tụ có liên quan đến khu vực nghiên cứu; phân bố rộng, có số lượng phong phú, dễ thu mẫu; có kích thước phù hợp để cung cấp những mô đủ lớn cho việc phân tích... Mặt khác vì sự tích lũy kim loại nặng trong cơ thể chúng với hàm lượng cao hơn nhiều lần so với môi trường bên ngoài, nơi chúng sinh sống nên những loài này tượng trưng cho ô nhiễm của khu vực nghiên cứu. Ví dụ: Ở con sò có thể tích tụ một hàm lượng Cd trong mô của chúng cao gấp 100.000 lần so với hàm lượng Cd có trong môi trường nước nơi chúng sinh sống (Hoàng Thu Phương, 2011)[14] nên những loài nhuyễn thể hai mảnh vỏ đã được nghiên cứu sử dụng làm sinh vật quan trắc môi trường nước bị ô nhiễm

bởi kim loại nặng mang lại hiệu quả cao.

Hiện nay, các loài nhuyễn thể nói chung và loài nhuyễn thể hai mảnh vỏ nói riêng đã được sử dụng rộng rãi trong nhiều chương trình quan trắc ô nhiễm trên thế giới, các loài nhuyễn thể đã được sử dụng cho mạng lưới quan trắc ô nhiễm kim loại nặng toàn cầu (Goldber, 1983). Từ nghiên cứu của Goldber (1975) và Phillips (1976), loài *Mytilus galloprovincialis* được sử dụng rộng rãi như sinh vật chỉ thị ô nhiễm ở các khu vực ven biển dựa trên khả năng tích lũy các kim loại Hg, Zn, Cu, Cd, Ni, Mn, Cr. Nghiên cứu của Aysun Turkmen và cộng sự ở Vịnh Iskenderun, Thổ Nhĩ Kỳ cho thấy có sự tích tụ khá cao các kim loại như: Zn, Ni, Cd, Fe, Cu, Cd, Mn, Cr, Co ở 2 loài *Chama pacifica* và *Ostrea stentina*. Ở Việt Nam vấn đề nghiên cứu về sinh vật tích tụ dù còn khá mới mẻ nhưng cũng được rất nhiều người quan tâm, đã có một số nghiên cứu kim loại nặng được thực hiện trên một số loài hai mảnh vỏ như: vẹm xanh, nghêu lụa, nghêu trắng, ngao dầu, hến,... Các kim loại nặng được nghiên cứu là các kim loại nặng có độc tính cao như: As, Ag, Hg, Cd, Pb, Cu,... Tuy nhiên các nghiên cứu này chưa nhiều (Hoàng Thu Phương, 2011) [14].

Việc phân tích hàm lượng kim loại nặng trong mô của các loài nhuyễn thể, ta có thể đánh giá được chất lượng môi trường chúng sinh sống. Từ đó, việc đánh giá các chất ô nhiễm này dễ dàng hơn nhiều so với các phương pháp phân tích lý hóa. Nhiều kim loại nặng được đánh giá là độc ở dạng vết và có thể gây ngộ độc tức thời hoặc ảnh hưởng lâu dài đến sinh vật như Pb, Cd, As,... Một số kim loại khác với hàm lượng nhỏ là nguyên tố vi lượng có lợi nhưng với hàm lượng lớn cũng có khả năng gây hại, như Cu, Zn. Đánh giá hàm lượng kim loại nặng trong thực phẩm nói chung và trong các loài nhuyễn thể nói riêng là yêu cầu cần thiết cho việc sử dụng thực phẩm an toàn.

Thủ đô Hà Nội là một trong những trung tâm phát triển về kinh tế xã hội lớn nhất nước ta (cùng với TP. Hồ Chí Minh, Hải Phòng, Đà Nẵng...). Hà nội là thành phố của ao, hồ, sông ngòi... với khoảng 20 hồ trong khu vực nội

thành có diện tích mặt nước khoảng 765 ha.

Ao, hồ, sông ngòi là nơi điều hòa khí hậu và là nét đẹp đặc trưng của thành phố này, nhưng hiện nay chất lượng nước ở hầu hết các hồ nơi đây đang trong tình trạng ô nhiễm nặng do phải chứa đựng một lượng lớn nước thải từ khu dân cư, từ các nhà máy, xí nghiệp (Bùi Nguyên Phổ, 2012)[16].

Xuất phát từ thực tế đó việc thực hiện đề tài: **“Đánh giá hàm lượng kim loại nặng trong nước, trầm tích và khả năng tích lũy trong động vật nhuyễn thể hai mảnh vỏ tại một số sông, hồ ở khu vực ở Hà Nội”** là hết sức cần thiết.

## **2. Mục tiêu nghiên cứu**

### **2.1. Mục tiêu tổng quát**

Cung cấp số liệu đánh giá tác động của nguồn nước và trầm tích tại khu vực nghiên cứu lên các Nhuyễn thể hai mảnh vỏ. Góp phần tìm hiểu khả năng áp dụng sinh vật làm chỉ thị sinh học để đánh giá sự ô nhiễm môi trường.

### **2.2. Mục tiêu cụ thể**

- Đánh giá được các vấn đề cơ bản về hiện trạng khu vực nghiên cứu
- Phân tích, đánh giá được đặc điểm thủy lý hóa các sông, hồ nghiên cứu
- Đánh giá được mức độ ô nhiễm KLN trong nước, trầm tích và khả năng tích lũy của chúng trong động vật Nhuyễn thể hai mảnh vỏ sống ở một số lưu vực sông, hồ tại khu vực nghiên cứu dựa vào tiêu chuẩn Việt Nam.
- Mối tương quan giữa hàm lượng kim loại nặng trong nước và trầm tích; trầm tích và trong Nhuyễn thể hai mảnh vỏ.

## **3. Ý nghĩa của đề tài**

### **3.1. Ý nghĩa khoa học**

Số liệu nghiên cứu của đề tài giúp làm căn cứ xây dựng phương pháp chỉ thị sinh học để nhận biết dấu hiệu ô nhiễm môi trường, là tài liệu tham khảo cho các công trình nghiên cứu tiếp theo trên diện rộng.

### **3.2. Ý nghĩa thực tiễn**

Cung cấp thông tin về tình hình ô nhiễm kim loại nặng trong nước, trầm tích và trong động vật nhuyễn thể 2 mảnh vỏ tại một số sông hồ của thành phố Hà Nội

Kết quả nghiên cứu là cơ sở bước đầu cho việc sử dụng loài trai, hến

sông trong giám sát sinh học kim loại nặng.

## CHƯƠNG 1

### TỔNG QUAN TÀI LIỆU

#### 1.1. Tổng quan về kim loại nặng

##### *1.1.1. Định nghĩa và nguồn phát sinh kim loại nặng*

Kim loại nặng là những kim loại có tỷ trọng lớn hơn  $5\text{g/cm}^3$ , bao gồm một số kim loại như: As, Hg, Cu, Cr, Cd, Co, Pb, Zn, Sb, Mn... Những kim loại nặng nguy hiểm nhất về phương diện gây ô nhiễm môi trường nước là Zn, Cu, Pb, Cd, Hg, Ni, As và Cr. Trong số những kim loại này có Cu, Ni, Cr và Zn là những nguyên tố vi lượng cần thiết cho sinh vật thủy sinh, chúng chỉ gây độc ở nồng độ cao [11], [12].

##### **Nguồn phát sinh kim loại nặng:**

Kim loại nặng hiện diện trong tự nhiên đều có trong đất và nước, hàm lượng của chúng thường tăng cao do tác động của con người. Các kim loại do hoạt động của con người như As, Cd, Cu, Ni và Zn thải ra ước tính là nhiều hơn so với nguồn kim loại có trong tự nhiên, đặc biệt đối với chì 17 lần (Kabata-Pendias & Adriano, 1995) [30]. Nguồn kim loại nặng đi vào đất và nước do tác động của con người bằng các con đường chủ yếu như bón phân, bã bùn công và thuốc bảo vệ thực vật và các con đường phụ như khai khoáng và kỹ nghệ hay lắng đọng từ không khí (Lê Văn Khoa, 1995) [8].

##### **- Nguồn tự nhiên:**

Kim loại nặng phát hiện ở mọi nơi, trong đá, đất và xâm nhập vào thủy vực qua các quá trình tự nhiên, phong hóa, xói mòn, rửa trôi.

##### **- Nguồn nhân tạo:**

Sự gia tăng tích lũy kim loại trong môi trường không chỉ từ các nguồn tự nhiên, mà còn từ hoạt động công nghiệp của con người. Việc đốt cháy các nhiên liệu hóa thạch làm giải phóng khoảng 20 loại kim loại độc hại quan trọng

vào môi trường bao gồm asen, beri, cadimi, chì, và niken (Goyer, 1996) [29].

Các sản phẩm công nghiệp và việc sử dụng các vật liệu công nghiệp có thể chứa hàm lượng cao các nguyên tố kim loại độc hại. Ví dụ, thủy ngân được sử dụng để sản xuất clo và soda trong công nghiệp sản xuất giấy và bột giấy, công nghiệp sản xuất pin, bóng đèn huỳnh quang, công tắc điện, sơn và các sản phẩm nông nghiệp, thuốc chữa răng, và dược phẩm. (Mailman, 1994) [34]

Các kim loại nặng có trong các sản phẩm phân bón bao gồm cadimi, crom, đồng, mangan, molipden, niken và kẽm. Các nguồn chính của asen trong môi trường là từ thuốc trừ sâu, thuốc diệt cỏ và các sản phẩm bảo vệ thực vật khác. Chì và asen bên cạnh việc sử dụng trong công nghiệp nó còn được sử dụng trong thuốc trừ sâu. Thuốc diệt nấm có chứa thủy ngân cũng góp phần làm ô nhiễm môi trường. Cuối cùng, rất nhiều các kim loại này tích lũy trong đất nông nghiệp dẫn đến tạo ra sự nguy hiểm đối với thực vật và động vật... [1], [2].

### ***1.1.2. Độc tính của kim loại nặng***

Kim loại nặng không bị phân hủy sinh học [33], không độc khi ở dạng nguyên tố tự do nhưng nguy hiểm đối với sinh vật sống khi ở dạng cation do khả năng gắn kết với các chuỗi cacbon ngăn dẫn đến sự tích tụ trong cơ thể sinh vật sau nhiều năm (Shahidul Islam Md, 2004)[35]. Đối với con người, có khoảng 12 nguyên tố kim loại nặng gây độc như chì, thủy ngân, nhôm, arsenic, cadmium, nickel... Một số kim loại nặng được tìm thấy trong cơ thể và thiết yếu cho sức khỏe con người, chẳng hạn như sắt, kẽm, coban, mangan, molipden và đồng mặc dù với lượng rất ít nhưng nó hiện diện trong quá trình chuyển hóa. Tuy nhiên, ở mức thừa của các nguyên tố thiết yếu có thể nguy hại đến đời sống của sinh vật. Các nguyên tố kim loại còn lại là các nguyên tố không thiết yếu và có thể gây độc tính cao khi hiện diện trong cơ thể, tuy nhiên tính độc chỉ thể hiện khi chúng đi vào chuỗi thức ăn. Các nguyên tố này bao gồm thủy ngân, nickel, chì, asen, cadimi, nhôm, platin và đồng ở dạng ion kim loại. Chúng đi vào cơ thể qua các con đường hấp thụ của cơ thể như hô hấp, tiêu hóa và qua da. Nếu kim loại nặng đi vào cơ thể và tích lũy bên trong tế bào lớn hơn sự phân giải chúng thì chúng



sẽ tăng dần và sự ngộ độc sẽ xuất hiện (Foulkes, 2000).

Do vậy người ta bị ngộ độc không những với hàm lượng cao của kim loại nặng mà cả khi với hàm lượng thấp và thời gian kéo dài sẽ đạt đến hàm lượng gây độc. Tính độc hại của các kim loại nặng được thể hiện như sau [27]:

- ♦ Một số kim loại nặng có thể bị chuyển từ độc thấp sang dạng độc cao hơn trong một vài điều kiện môi trường, ví dụ thủy ngân.

- ♦ Sự tích tụ và khuếch đại sinh học của các kim loại này qua chuỗi thức ăn có thể làm tổn hại các hoạt động sinh lý bình thường và sau cùng gây nguy hiểm cho sức khỏe của con người.

- ♦ Tính độc của các nguyên tố này có thể ở một nồng độ rất thấp khoảng 0.1-10 mg/L

Trong phạm vi đề tài này, chúng tôi chỉ trích giới thiệu độc tính của một số kim loại thuộc chương trình nghiên cứu đánh giá môi trường của EU (2001) cũng như của nhiều quốc gia khác trên thế giới.

**- *Độc tính của Mangan (Mn):***

Mn là kim loại có trong tự nhiên, mọi người đều bị nhiễm hàm lượng nhỏ Mn có trong không khí, thức ăn, nước uống. Mn là kim loại vết cần thiết cho sức khỏe con người. Mn có thể tìm thấy trong một số loại thức ăn, ngũ cốc, trong một số loài thực vật như cây chè. Người bị nhiễm Mn trong một thời gian dài thường mắc các bệnh thần kinh, rối loạn vận động, nhiễm độc mức hàm lượng cao kim loại này sẽ gây các bệnh về hô hấp.

**- *Độc tính của Đồng (Cu):***

Đồng được dùng nhiều trong sơn chống thấm nước trên tàu thuyền, các thiết bị điện tử, ống nước. Nước thải sinh hoạt là nguồn chính đưa Cu vào nước. Cu tồn tại ở hai dạng là: dạng hòa tan và các hạt nhỏ (Phạm Luận, 2004)[9]. Đồng cần thiết cho chức năng hô hấp của nhiều sinh vật sống và các chức năng enzym khác. Cu được lưu giữ trong gan tủy sống của người. Cu với hàm lượng quá cao sẽ gây hư hại gan, thận, hạ huyết áp, hôn mê, đau dạ dày, thậm chí tử vong. Trai, ốc thường tích tụ lượng lớn Đồng trong cơ thể

của chúng.

**- Độc tính của Kẽm (Zn)**

Kẽm là nguyên tố cần thiết cho tất cả cơ thể sống, với con người hàng ngày cần 9 mg Zn cho các chức năng thông thường của cơ thể. Nếu thiếu Zn sẽ dẫn đến suy giảm khứu giác, vị giác và suy giảm chức năng miễn dịch của cơ thể. Nguồn ô nhiễm kẽm chính là công nghiệp luyện kim, công nghiệp pin, các nhà máy rác, các sản phẩm chống ăn mòn, sơn, nhựa, cao su. Cơ thể con người có thể tích tụ Zn và nếu Zn tích tụ với hàm lượng quá cao thì chỉ trong thời gian ngắn sẽ gây bệnh nôn mửa, đau dạ dày. Nước chứa hàm lượng Zn cao rất độc đối sinh vật. Trai, ốc cũng tích tụ một lượng lớn Zn trong cơ thể chúng.

**- Độc tính của Asen (As)**

Asen sinh ra từ các dây chuyền sản xuất hóa phẩm, nhà máy nhiệt điện dùng than, có trong chất làm rụng lá, thuốc sát trùng, một số loại thủy tinh, chất bảo quản gỗ và thuốc bảo vệ thực vật. Sự tích tụ cũng như tác động của As đến cơ thể sống phụ thuộc vào dạng tồn tại của nó. Trong khi các hợp chất As vô cơ rất độc cho hầu hết cơ thể sống thì các hợp chất hữu cơ của nó chỉ gây độc nhẹ. Asen có thể gây nôn mửa, phá hủy các phân tử ADN và gây ung thư. FAO/ WHO đã đưa ra giới hạn chấp nhận được của hàm lượng As vô cơ hấp thu hàng tuần là 15µg/kg trọng lượng cơ thể.

Asen được quy định là chất độc hại bảng A, tổ chức nghiên cứu ung thư thế giới IARC đã xếp Asen vào nhóm các chất gây ung thư cho con người. Nhiễm độc Asen gây ung thư da, làm tổn thương gan, gây bệnh dạ dày, bệnh ngoài da, bệnh tim mạch....

Asen xâm nhập vào cơ thể qua 2 con đường:

*Đường tiêu hóa:* Nhận được chủ yếu thông qua thực phẩm mà nhiều nhất là trong đồ ăn biển đặc biệt là động vật nhuyễn thể. Hoặc do tiếp xúc với thuốc bảo vệ thực vật, hóa chất, thuốc, nước uống có hàm lượng As cao...

*Đường hô hấp:* As lắng đọng trong không khí gây tác hại trực tiếp cho