

Thực trạng Arsen trong nước ngầm ở Việt Nam

Nguyễn Thị Thuý Hương

Đại học Vinh (K18 Cao học)

ThS.Trần Văn Nhuận, Ths. Bùi Trí Tâm

Viện Dầu khí Việt Nam

PGS.TS. Nguyễn Khắc Giảng

Đại học Mở - Địa chất Hà Nội

Tổng quan

Một trong những vấn đề môi trường quan trọng đối với loài người là sự ô nhiễm và bệnh tật từ nguồn nước. Hiện nay, vấn đề ô nhiễm kim loại nặng trong nước ngầm được quan tâm bởi nguy cơ tiềm ẩn rủi ro tích lũy của chúng đối với con người.

Arsen (As) là nguyên tố đặc biệt cần thiết khi ở hàm lượng thấp và chất cực độc mạnh (khi ở hàm lượng đủ lớn), đối với cơ thể con người và các sinh vật khác. Để hạn chế tác hại và phát huy mặt có ích của As cần nghiên cứu địa hoá của môi trường và cơ thể con người, tác hại và giải pháp. Địa hoá môi trường As cho chúng ta bức tranh toàn cảnh và nguồn gốc, mức độ và mối quan hệ ô nhiễm, là cơ sở khoa học để giải quyết triệt để ô nhiễm môi trường bởi nguyên tố này. Phần lớn các nghiên cứu về As chỉ mới giải quyết từng khía cạnh riêng biệt của ô nhiễm môi trường.

As có thể gây ra hàng loạt tác động đến sức khỏe, bởi nó xâm nhập vào con người qua đường nước uống ở vùng ô nhiễm. Qua các khảo sát của rất nhiều nhà khoa học, các nhà nghiên cứu cho thấy mức độ ô nhiễm tương đối cao, có nơi vượt tiêu chuẩn cho phép 40 lần. Các triệu chứng của nhiễm độc As bao gồm sự thay đổi màu da, hình thành các vết cứng trên da, ung thư da, ung thư phổi, ung thư thận, bàng quang, có thể dẫn đến hoại tử. Điều đáng lo ngại hiện nay là chưa có phương pháp hiệu quả để điều trị những căn bệnh nguy hiểm này.

1. Đặc điểm phân bố As trong các hợp phần môi trường tự nhiên ở Việt Nam

As trong đá và quặng: Hàm lượng As trong các đá magma từ 0,5 - 2,8ppm, các đá cacbonat - 2,0ppm, đá cát kết - 1,2ppm thấp hơn trong đá trầm tích 6,6ppm (A.P.Vinogradov, 1962). Một trong những nguyên tố có nhiều khoáng vật nhất tới 368 dạng trong đó các nhóm hydroarsenat và arsenat với 213 khoáng vật sulfurarsenat - 73 khoáng vật, intermetallit - 40 khoáng vật, trong đá phiến As tồn tại trong silicat từ 85,5 - 92,5%, phần nhỏ còn lại ở dạng hợp chất khác như oxits, arsenua từ 7 - 14%. Trong trầm tích vùng Tây Bắc Việt Nam từ 0,28 - 1,33ppm (Nguyễn Kinh Quốc, 1992).

As trong vỏ phong hoá: Sự phân bố As trong đất và vỏ phong hoá ở Việt Nam: hàm lượng trung bình của As trong đất Tây Bắc từ 2,6 - 11ppm (Đỗ Văn Ái, 1992, 1995); vỏ phong hoá trên quặng vàng ở đới Bù Giàu 372ppm (Đặng Thai Mai, 2000).

As trong trầm tích bờ rời: Hàm lượng As trong trầm tích Đệ tứ các lỗ khoan nước ở Hà Nội 6 - 6,3ppm, trầm

tích biển ven bờ Việt Nam 0,1 - 6,1ppm cao nhất là vùng ven bờ Bạc Liêu, Cà Mau, Phú Yên, Quảng Ngãi (Mai Trọng Nhuận và nnk, 1997, 1999).

As trong không khí và nước: Hàm lượng ở một số vùng miền Bắc 0,0001 - 0,32mg/l (Đỗ Trọng Sự, 1997).

As trong sinh vật: Ở Sơn La, As (trọng lượng khô) trong lúa, ngô hạt, sắn 0,97ppm; 0,98 ppm (Đỗ Văn Ái, 1995). As đi vào cơ thể con người trong một ngày đêm thông qua chuỗi thức ăn khoảng 1mg, qua bụi không khí 1,4µg các đường khác 0,04 - 1,4µg. Hàm lượng As trong cơ thể con người khoảng 0,08 - 0,2ppm, tổng lượng As có trong người bình thường là 1,4mg, sẽ tập trung ở gan, thận, hồng cầu, hormone và đặc biệt tập trung trong não, xương, da, phổi... Có thể dựa vào hàm lượng As trong cơ thể con người để tìm hiểu hoàn cảnh môi trường sống cũng như hàm lượng As trong tóc, khu vực nông thôn 0,4 - 1,7ppm, khu vực thành phố công nghiệp 0,4 - 2,1ppm, khu ô nhiễm nặng là 0,6 - 4,9ppm (Đào Ngọc Phong, 1993).

2. Vấn đề ô nhiễm môi trường bởi As ở Việt Nam

Về mặt sinh học, As là một chất cực độc có thể gây ra 19 bệnh khác nhau trong đó có ung thư da và phổi. Mặt khác, As có vai trò trong trao đổi nuclin, tổng hợp protit và hemoglobin. As ảnh hưởng đến thực vật như cản trao đổi chất, làm giảm mạnh năng suất, đặc biệt trong môi trường thiếu photpho. Độc tính của các hợp chất As đối với sinh vật dưới nước tăng dần theo dãy Arsenit → Arsenat → hợp chất As hữu cơ.

Trong môi trường sinh thái, các dạng hợp chất As hóa trị 3 có độc tính cao hơn hóa trị 5, môi trường khử là điều kiện thuận lợi cho nhiều hợp chất As hóa trị 5 chuyển sang hóa trị 3. Nguồn ô nhiễm có thể là các quá trình tự nhiên, hoạt động dân sinh... Nước ta hiện nay có nhiều nhà máy nhiệt điện, các nhà máy xi măng đốt than đá làm năng lượng, nhà máy luyện kim. Là một nước nông nghiệp nước ta sản xuất và sử dụng nhiều phân bón, thuốc bảo vệ thực

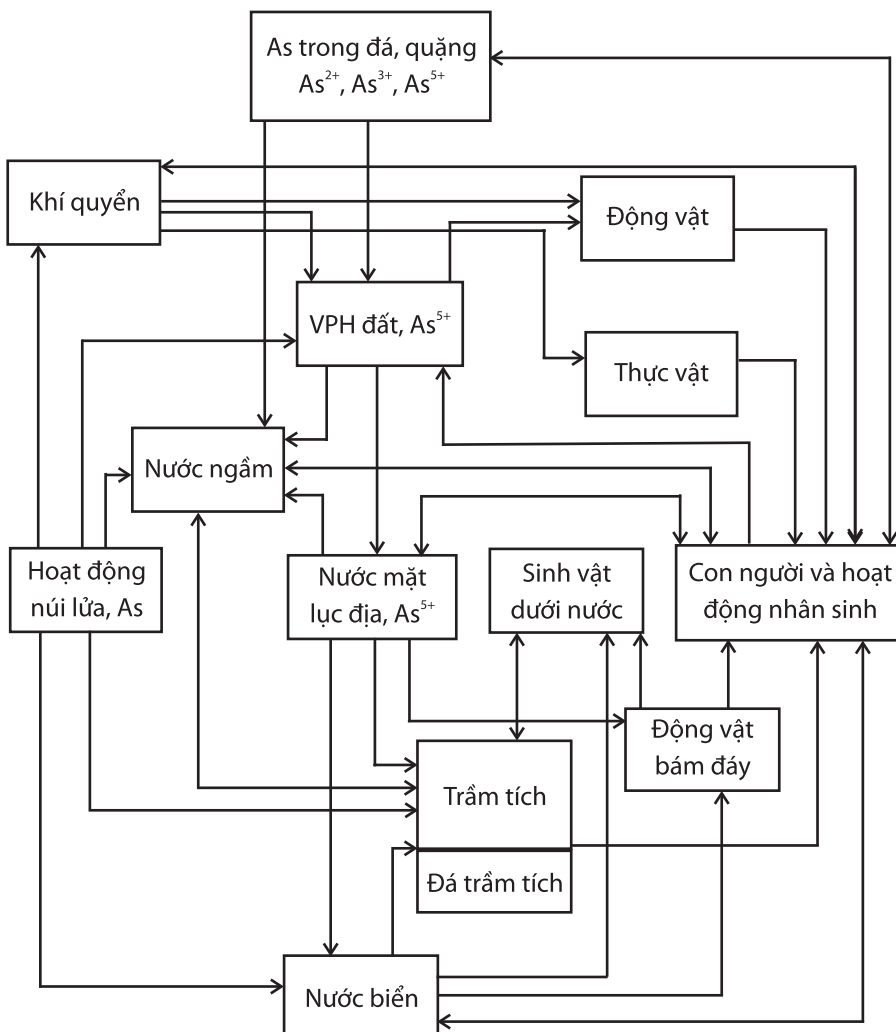
vật, hoá chất độc hại chứa As do chiến tranh để lại, cường hoá ô nhiễm đất, nước, trầm tích bởi nguyên tố này. Dựa vào nguồn gốc và đặc điểm di chuyển, tập trung As, có thể chia lãnh thổ Việt Nam ra ba kiểu vùng có ô nhiễm As chủ yếu: miền núi, đồng bằng, đới duyên hải (Bảng 1).

2.1. Ô nhiễm nước

Ô nhiễm nước là sự suy thoái chất lượng nước được đo bởi các tiêu chuẩn sinh học, hóa học và vật lý. Sự suy giảm này được đánh giá dựa theo việc sử dụng nước, không đúng tiêu chuẩn và sức khỏe cộng đồng hay tác động sinh thái. Từ sức khỏe cộng đồng hay quan điểm sinh thái, chất ô nhiễm là những chất vượt quá giới hạn cho phép mà gây hại đến đời sống của sinh vật. Như vậy, lượng dư của kim loại nặng, chất đồng vị phóng xạ, photpho, nitơ, natri và những nguyên tố cần thiết khác, cũng như vi rút, vi khuẩn gây bệnh... đều là chất gây ô nhiễm. Một vài chất có thể là chất ô nhiễm trong một giai đoạn riêng biệt mặc dù nó không gây hại ở những giai đoạn khác.

Những vấn đề liên quan đến ô nhiễm nước rất nhiều. Đặc biệt là thời gian lưu trữ và số lượng lưu trữ nước trong nhiều giai đoạn của chu kỳ nước. Ví dụ, nước ở sông có thời gian lưu trữ trung bình khoảng 2 tuần. Vì thế, sự ô nhiễm không liên quan đến nhân tố trầm tích dưới đáy sông, mà sẽ liên quan đến chu kỳ ngắn. Mặt khác sự ô nhiễm tương tự sẽ đưa vào hồ hoặc biển, nơi mà thời gian lưu trữ sẽ dài hơn và khó giải quyết vấn đề ô nhiễm hơn. Nước mặt, không giống như nước sông, có thời gian lưu trữ dài (hàng trăm năm tới hàng nghìn năm). Vì thế sự di chuyển của chất ô nhiễm từ nước mặt là một quá trình rất chậm và sự phục hồi rất tốn kém và khó khăn. Sự ô nhiễm nước có thể có nguồn gốc tự nhiên hay nhân tạo:

- + Sự ô nhiễm có nguồn gốc tự nhiên là do mưa, tuyết tan,



Hình 1. Sơ đồ vòng tuần hoàn của As trong môi trường

Bảng 1. Hàm lượng As trong nước (µg/l) một số vùng ở Việt Nam (Đỗ Trọng Sự và Đặng Văn Can)

Vùng	Mùa mưa		Mùa khô	
	Nước mặt	Nước ngầm	Nước mặt	Nước ngầm
Đông Nam Bản Phụng (thượng nguồn Sông Mã)			430 - 1140	
Bắc Giang	$\frac{5 - 43,7}{24,2}$	$\frac{0,1 - 12,2}{6}$		$\frac{1 - 19}{6,8}$
Việt Trì - Lâm Thao	$\frac{1 - 74,6}{23}$	$\frac{0,1 - 9,4}{4,1}$		$\frac{1 - 320}{25,4}$
Hà Nội	Tầng Holocen	$\frac{3 - 107}{26}$	$\frac{0,2 - 118}{5,9}$	$\frac{0,2 - 132}{33,9}$
			$\frac{0,1 - 28}{12,7}$	$\frac{0,3 - 93,7}{14,4}$
	Tầng Pleistocen			
Hải Phòng		$\frac{0,3 - 15}{4,1}$		$\frac{1,7 - 96}{13}$
Nam Định		$\frac{0,1 - 29}{4,8}$		$\frac{0,1 - 16,1}{3,8}$

gió bão, lũ lụt... Nước mưa rơi xuống mái nhà, mặt đất, đường phố, đô thị, khu công nghiệp... kéo theo các chất bẩn xuống sông, hồ hoặc các sản phẩm của các hoạt động sống của sinh vật, kể cả xác chết của chúng. Sự ô nhiễm này gọi là ô nhiễm diện.

+ Sự ô nhiễm nhân tạo chủ yếu do xả nước thải từ các khu dân cư, khu công nghiệp, hoạt động giao thông vận tải, thuốc trừ sâu, phân bón trong nông nghiệp... vào môi trường nước. Theo thời gian, các dạng gây ô nhiễm có thể diễn ra thường xuyên hoặc tức thời do sự cố rủi ro.

Theo bản chất của các tác nhân gây ô nhiễm, người ta phân biệt: ô nhiễm vô cơ, ô nhiễm hữu cơ, ô nhiễm hóa chất, ô nhiễm vi sinh vật, cơ học hay vật lý (ô nhiễm nhiệt hoặc do các chất lơ lửng không tan), ô nhiễm phóng xạ.

Theo phạm vi thải nước vào môi trường nước, người ta phân biệt: ô nhiễm điểm (ô nhiễm từ miệng cống thải nhà máy) và ô nhiễm diện (ô nhiễm từ một vụ tràn dầu trên một vùng biển).

Theo vị trí không gian, người ta phân biệt: ô nhiễm sông, ô nhiễm hồ, ô nhiễm biển, ô nhiễm nước mặt, ô nhiễm nước ngầm...

2.2. Các chất gây ô nhiễm nước

2.2.1. Các tác nhân hóa lý

Chất thải cần oxy: Các sinh vật chết bị phân hủy, nó bị vi khuẩn tiêu thụ, vi khuẩn cần oxy. Nếu có nhiều vi khuẩn hoạt động, oxy trong nước sẽ bị giảm xuống còn rất thấp

nên cá và các sinh vật chết. Số lượng oxy dùng cho vi khuẩn hoạt động gọi là BOD - nhu cầu oxy hóa học, rất hay được dùng trong việc đo lường và quản lý chất lượng nước. BOD được tính theo mg/l tiêu thụ trong 5 ngày ở 20°C. BOD cao nói lên mức phân rã sinh vật trong nước cao.

Sinh vật chết trong suối và sông có từ nguồn tự nhiên (như xác chết từ rừng), từ nông nghiệp và rác thải thành phố. Khoảng 33% BOD trong sông suối là kết quả của hoạt động nông nghiệp. Ở vùng thành thị, những nơi có hệ thống cống rãnh tiếp nối và nước chảy xiết có thể thêm vào một lượng BOD đáng kể vào sông suối khi bị lũ lụt, nếu không có biện pháp xử lý có thể quá tải và chảy tràn vào sông suối gây ô nhiễm.

Theo tổ chức chất lượng môi trường, bước đầu của ô nhiễm nước là sự hòa tan oxy nhỏ hơn 5mg/l nước.

2.2.2. Tác nhân sinh học

Sinh vật gây bệnh: Các vi sinh vật gây bệnh là nhân tố gây ô nhiễm sinh học quan trọng. Bao gồm các bệnh nguy hiểm lây qua nước uống như: dịch tả, thương hàn, viêm gan và bệnh lỵ, bởi vì chúng rất khó kiểm soát các mầm bệnh một cách trực tiếp. Chúng ta sử dụng phương pháp đếm vi khuẩn trực khuẩn đường ruột, đây là phương pháp đo sự ô nhiễm sinh học nước và tiêu chuẩn đo lường ô nhiễm vi khuẩn rất phổ biến. Những vi khuẩn nguy hiểm và phổ biến này hay có trong ruột người và chất thải của người.

Trước đây, dịch bệnh lây lan qua đường nước đã giết hàng nghìn người ở Mỹ. Dịch bệnh được trừ khử bằng cách cách ly nguồn nước thải và nước uống, khử trùng nước uống trước khi dùng. Thật không may, đây không phải là biện pháp được áp dụng trên thế giới, và mỗi năm khoảng vài tỷ người (chủ yếu là các nước nghèo) bị mắc các bệnh lây qua đường nước uống.

Dịch bệnh bùng phát rộng lớn nhất được biết đến là ở Mỹ năm 1993, đã có khoảng 400 nghìn trường hợp xảy ra ở Milwaukee, Wisconsin. Dịch bệnh này gây ra triệu chứng giống cảm cúm, do vi sinh vật ký sinh gây ra, có thể gây hại cho con người, làm suy giảm hệ thống miễn dịch, giống như AIDS hoặc ung thư. Các sinh vật ký sinh có thể chống lại sự khử trùng và người dân ở Milwaukee được khuyên là nên sử dụng nước đun sôi trong suốt thời gian dịch bệnh xảy ra. Sự bùng phát này là tiếng cảnh báo về chất lượng nước vì nhiều người sử dụng nước mặt sẽ dễ bị tấn công như ở Milwaukee. Sự đe dọa bùng phát dịch bệnh đánh dấu một thảm họa kế tiếp sau động đất, lũ lụt và bão, bởi vì những sự kiện này có thể gây thiệt hại đến cống rãnh hoặc làm chúng quá tải, là kết quả của sự làm ô nhiễm nguồn nước. Hiện nay, ở Việt Nam tỷ lệ người nhiễm giun sán, giun đũa, giun móc... được xem là cao nhất thế giới. Những khảo sát gần đây cho thấy gần 100% trẻ em từ 4 - 14 tuổi ở nông thôn nhiễm giun đũa, từ 50 - 80% nhiễm giun móc. Các bệnh viêm da dị ứng, sán lá gan, sán lợn vẫn đang hoành hành... "Vấn nạn" ô nhiễm nguồn nước và môi trường càng trở nên cấp bách hơn, khi các loại bệnh xảy ra, đặc biệt là ỉa chảy, lỵ ngày càng có xu hướng gia tăng. Người uống nước ô nhiễm As lâu ngày sẽ có triệu chứng đầu tiên như có các đốm sẫm màu trên thân thể hay đau các chi, đôi khi gây niêm mạc trên lưỡi hoặc sùng hoá trên bàn tay, bàn chân. As có thể gây ung thư gan, phổi, bàng quang và thận, gây bệnh tim mạch, cao huyết áp...

Trầm trọng hơn trong những năm gần đây xuất hiện các "Làng ung thư" do ô nhiễm môi trường đặc biệt là sử dụng nguồn nước bị ô nhiễm như ở Hà Tây, Thạch Sơn, Nghệ An, Quảng Trị... do tiếp xúc và sử dụng nguồn nước và môi trường ô nhiễm trầm trọng trong thời gian dài.

Qua số liệu điều tra các hộ gia đình tại một số quận huyện ngoại thành trên địa bàn thành phố Hồ Chí Minh như Củ Chi, Hóc Môn, Bình Chánh... Các gia đình đều sử dụng nước giếng khoan hoặc giếng đào nhưng phần lớn không có hệ thống xử lý nước, nước bơm lên là dùng ăn uống trực tiếp, đây chính là nguyên nhân dễ mắc phải các chứng bệnh nêu trên.

3. Các tác nhân gây ô nhiễm

3.1. Tác nhân hóa học

Chất độc: Nhiều chất đưa vào nước mặt và nước ngầm rất độc đối với sinh vật. Chúng ta sẽ lưu ý tới 3 loại chất độc thông thường:

+ Chất hóa học nguy hiểm là chất hữu cơ tổng hợp và chất vô cơ hòa lẫn nhau, là chất độc đối với con người và sinh vật sống. Khi những chất này được đưa vào một cách ngẫu nhiên trong nước mặt và nước ngầm, gây ra ô nhiễm trầm trọng.

+ Kim loại nặng như chì, thủy ngân, kẽm và catmi (dùng làm hợp kim) là những chất ô nhiễm nguy hiểm thường lắng đọng cùng với trầm tích dưới đáy sông. Nếu những kim loại này được đưa vào vùng ngập lụt, chúng có thể hòa tan vào thực vật, bao gồm cây trồng và động vật. Nếu chúng được phân hủy và khi nước rút lại để cho nông nghiệp và con người sử dụng, gây ra ô nhiễm kim loại nặng.

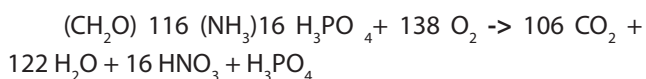
+ Nước bị ô nhiễm kim loại nặng như thế nào? Kim loại nặng có Hg, Cd, Pb, As, Sb, Cr, Cu, Zn, Mn... thường không tham gia hoặc ít tham gia vào quá trình sinh hoá của các thể sinh vật và thường tích lũy trong cơ thể chúng. Vì vậy, chúng là các nguyên tố độc hại với sinh vật. Hiện tượng nước bị ô nhiễm kim loại nặng thường gặp trong các lưu vực nước gần các khu công nghiệp, các thành phố lớn và khu vực khai thác khoáng sản. Ô nhiễm kim loại nặng biểu hiện ở nồng độ cao của các kim loại nặng trong nước. Trong một số trường hợp, xuất hiện hiện tượng chết hàng loạt cá và thủy sinh vật.

Nguyên nhân chủ yếu gây ô nhiễm kim loại nặng là quá trình đổ vào môi trường nước nước thải công nghiệp và nước thải độc hại không xử lý hoặc xử lý không đạt yêu cầu. Ô nhiễm nước bởi kim loại nặng có tác động tiêu cực tới môi trường sống của sinh vật và con người. Kim loại nặng tích lũy theo chuỗi thức ăn thâm nhập và cơ thể người. Nước mặt bị ô nhiễm sẽ lan truyền các chất ô nhiễm vào nước ngầm, vào đất và các thành phần môi trường liên quan khác. Để hạn chế ô nhiễm nước, cần phải tăng cường biện pháp xử lý nước thải công nghiệp, quản lý tốt vật nuôi trong môi trường có nguy cơ bị ô nhiễm như nuôi cá, trồng rau bằng nguồn nước thải.

Nguyên tố phóng xạ: Có thể là nhân tố gây ô nhiễm rất nguy hiểm. Điều quan tâm đặc biệt là có thể ảnh hưởng tới con người, động vật, thực vật lâu dài dù chỉ liều lượng thấp.

Chất dinh dưỡng: Chất dinh dưỡng thải ra do hoạt động của con người có thể làm nước ô nhiễm. Hai chất dinh dưỡng quan trọng có thể gây ô nhiễm là photpho và nitơ, được thải ra từ nhiều nguồn như: phân bón, chất tẩy sản phẩm của quá trình xử lý chất thải. Mối quan hệ giữa lưu huỳnh và nitơ trong sông suối liên quan đến việc sử dụng đất. Đất rừng có mức ô nhiễm thấp nhất và đất nông nghiệp có mức ô nhiễm cao nhất do hoạt động trồng trọt và chăn nuôi. Vùng ngoại ô có thể có nhiều photpho và nitơ trong nước, đặc biệt là nơi mà hệ thống xử lý nước thải đổ ra sông, hồ và đại dương. Những công trình này có thể hiệu quả trong việc giảm ô nhiễm hữu cơ, nhưng lại xử lý không được chất dinh dưỡng trong hệ thống.

Lượng photpho và nitơ cao là do quá trình cung cấp chất dinh dưỡng quá nhiều khi trồng trọt, gây ra hiện tượng phú dưỡng. Môi trường nước có N và P làm cho thực vật phù du phát triển mạnh, tăng sinh khối, đặc biệt là tảo que (*filamentous*), tảo hoa xanh (*green algal bloom*) và nhiều loại tảo độc khác. Phú dưỡng được đặc trưng bởi sự gia tăng thực vật, chủ yếu là tảo. Trong ao hồ, tảo có thể sinh sôi nảy nở, phủ hết bề mặt nước, nhưng bị thiếu ánh sáng mặt trời và sẽ bị chết. Khi tảo bị phân hủy, mức oxy trong nước giảm làm cá và động vật dưới nước chết. Quá trình này xảy ra theo phương trình:



Từ phản ứng này, cứ một phân tử thực vật phù du đã sử dụng 276 nguyên tử oxy để tiến hành phân hủy và giải phóng một lượng đáng kể axit và CO_2 vào nguồn nước làm giảm pH của nước, nước bị nhiễm bẩn và có mùi hôi thối, cá chết hàng loạt.

Trong môi trường biển, chất dinh dưỡng trong nước gần bờ làm cho tảo biển sinh sôi khi chúng khoét và chất đầy trên bờ biển. Tảo biển có thể gây hại thậm chí giết chết san hô ở vùng nhiệt đới.

Ví dụ, hòn đảo Maui của Hawaii có sự phú dưỡng do chất dinh dưỡng đưa vào môi trường bờ biển từ máy nghiền rác thải và hoạt động nông nghiệp chảy tràn ra. Bãi biển một số nơi đang trở nên hôi vì tảo bị thối rữa, có mùi khó chịu, làm nơi ở cho côn trùng, làm giảm số lượng khách du lịch. Trong nước, tảo có thể bao phủ san hô và làm chết san hô.

Dầu: Dầu chảy vào nước mặt, thường là đại dương, gây ra vấn đề ô nhiễm nghiêm trọng. Sự phát tán dầu lớn nhất là do các tai nạn đắm tàu chở dầu trên biển.

Hoạt động quân sự cũng là nguyên nhân gây ô nhiễm môi trường do dầu. Vụ tràn dầu lớn ở Persian Gulf trong suốt chiến tranh năm 1991 thải ra một lượng dầu khổng lồ vào môi trường. Đây có lẽ là vụ tràn dầu lớn nhất trên thế giới.

Tràn dầu trên mặt đất cũng dẫn đến vấn đề nghiêm trọng nếu ống dẫn dầu bị thủng, như trường hợp xảy ra năm 1994 ở miền Bắc nước Nga. Sự kiện này đã tràn một lượng lớn dầu thô (khoảng 4 - 80 tỷ gallons, 1 gallon = 4,56l (ở Anh), 3,78l (ở Mỹ)), gây ô nhiễm đất và nước trầm trọng.

3.2. Các tác nhân vật lý

Trầm tích: Trầm tích bao gồm đá và mảnh vỡ khoáng vật có đường kính từ hạt cát nhỏ hơn 2mm đến đường kính hạt bùn, hạt sét và hạt keo. Thể tích nước ô nhiễm của chúng ta rất lớn, trầm tích là tài nguyên thoát khỏi nơi đó. Nó làm suy yếu tài nguyên đất, giảm chất lượng tài nguyên nước mà nó đi vào, làm đất trồng cần cỗi.

Ô nhiễm nhiệt: là sự nóng lên không tự nhiên của nước, chủ yếu bởi sự thải ra nước nóng từ hoạt động công nghiệp và sản xuất năng lượng. Nước bị nung nóng gây ra một số vấn đề. Thậm chí nước chỉ ấm hơn một chút cũng chứa ít oxy hơn những vùng nước xung quanh đó. Nước ở trạng thái ấm hơn gây ảnh hưởng nhiều hơn so với nước lạnh, làm giảm sự phát triển của các sinh vật kém thích nghi bao gồm thực vật trong nước và cá. Mặt khác, nước ấm có thể thu hút và tạo điều kiện sống tốt hơn cho các loài cá, đặc biệt là trong mùa đông.

Ô nhiễm nước mặt: Sự ô nhiễm nước mặt xảy ra khi có quá nhiều dòng chất có hại trong nước, nhiều hơn khả năng của hệ sinh thái cho phép, để sử dụng hoặc di chuyển chất ô nhiễm, hoặc biến đổi nó thành dạng ít có hại hơn.

Các nguồn gây ô nhiễm tập trung: Nước ô nhiễm được phát tán từ nguồn tập trung (ô nhiễm điểm) hoặc được khuếch tán từ các nguồn không tập trung (ô nhiễm diện).

Các nguồn gây ô nhiễm rời rạc và hạn hẹp, như là các ống dẫn đổ ra sông suối từ các khu công nghiệp hoặc đô thị. Thông thường, nguồn gây ô nhiễm từ khu công nghiệp được kiểm soát trong khâu xử lý và được điều chỉnh bằng giấy phép. Trong các thành phố lâu đời thuộc vùng Đông Bắc và hồ lớn của Mỹ, phần lớn các nguồn gây ô nhiễm được đổ ra từ các hệ thống cống kết hợp hệ thống dòng chảy của nước lũ và rác từ các khu đô thị. Trong lúc mưa

lớn, dòng nước chảy mạnh trong thành phố vượt quá sức chứa của hệ thống cống làm cho nước dâng lên và tràn ra ngoài, làm phát tán chất ô nhiễm lên tầng nước mặt.

Một nguyên tắc quan trọng của việc hạn chế chất ô nhiễm là nước từ các nguồn khác nhau thì không nên hòa lẫn vào nhau. Chúng phải được tách nhau ra theo các mục đích đã định trước. Ví dụ, dòng chất thải nông nghiệp có chứa nhiều nitrat và thuốc trừ sâu nên được giữ xa dòng

nước chảy phục vụ cho nhu cầu sử dụng ở đô thị. Đây là vấn đề quan trọng nhất của hệ thống phân phối nước trên diện tích rộng, cung cấp cho nhiều người sử dụng khác nhau theo các yêu cầu chất lượng nước khác nhau.

Các nguồn gây ô nhiễm không tập trung: Các nguồn gây ô nhiễm không tập trung khuếch tán và không liên tục. Chúng bị ảnh hưởng bởi các nhân tố như việc sử dụng đất, khí hậu, thủy hệ, địa hình, thực vật tự nhiên và

địa chất. Chất ô nhiễm từ nguồn không tập trung hay dòng chảy ô nhiễm rất khó kiểm soát. Những nguồn gây ô nhiễm không tập trung phổ biến ở thành phố là từ những con đường, các cánh đồng có chứa các loại chất ô nhiễm, và từ các kim loại nặng, các chất hóa học và trầm tích. Khi chúng ta rửa xe trên đường lái xe vào nhà, chất tẩy rửa và dầu trên bề mặt sẽ chảy xuống cống đổ ra kênh rạch, góp phần gây ô nhiễm dòng chảy. Dòng chảy bị ô nhiễm còn được tạo ra khi phun thuốc trừ sâu cho cây trồng, sau đó dòng chảy chảy vào sông suối hoặc thâm nhập vào nước mặt làm nhiễm bẩn nước ngầm. Tương tự, nước mưa và dòng chảy từ nhà máy và bãi kho là những nguồn ô nhiễm không tập trung. Những nguồn ô nhiễm không tập trung ở ngoại thành thì liên quan tới nông nghiệp, lâm nghiệp và khai thác khoáng sản.



Tào tẩn công hồ



Tảo sinh sôi nảy nở do có nhiều hóa chất gây ô nhiễm trong hồ và nhiệt độ ấm lên

4. Kết luận và kiến nghị

1. As đặc trưng bởi sự phân bố các hợp phần trong tự nhiên Việt Nam:

- Các đá biến đổi nhiệt dịch, các thân quặng sulfua, vàng, đa kim và các sản phẩm phong hoá cũng như đất phát triển trên chúng giàu As (5 - 261.824ppm) hơn hẳn các hợp phần khác (trong đá magma không bị biến

đổi nhiệt dịch < 13,1ppm; trong đá trầm tích < 1,33ppm; trong đá trầm tích ven biển (0,11 - 200ppm...).

- Nước suối vùng mỏ nhiệt dịch và nước ngầm ở vài nơi thuộc Hà Nội và Việt Trì có hàm lượng As cao hơn so với các vùng khác.

2. Một số nơi ở đồng bằng nước ngầm có hàm lượng As vượt TCVN, nguồn ô nhiễm As là quá trình tự nhiên (oxy hoá khoáng vật sulfua và khoáng vật chứa As trong trầm tích, khử các hydroxit sắt chứa As) và hoạt động nhân sinh.

3. Các triệu chứng của nhiễm độc As bao gồm sự thay đổi màu da, hình thành các vết cứng trên da... Nếu nhiễm As ở mức cao có thể gây ung thư da, ung thu phổi, ung thư thận, bàng quang, cũng như có thể dẫn đến hoại tử, các bệnh liên quan tới mạch máu ở chân và bàn chân. Nó cũng có thể “đóng góp” vào bệnh tiểu đường, áp huyết cao và rối loạn sinh sản.

4. Cần nghiên cứu toàn diện về địa hoá môi trường As (nguồn gốc, hành vi, tập trung, phân tán trong các hợp phần môi trường, hiện trạng và xu thế ô nhiễm cùng những tác động của nó đến sức khoẻ cộng đồng và các biện pháp phòng ngừa bảo vệ môi trường...) làm cơ sở khoa học cho việc hạn chế và loại trừ ô nhiễm.

Tài liệu tham khảo

1. Đỗ Văn Ái, Đỗ Văn Phi, Hoàng Minh và nnk, 2000. *Nghiên cứu mô hình hoá các dị thường địa hoá chỉ thị quặng phục vụ công tác đo vẽ bản đồ địa chất và điều tra khoáng sản ở Việt Nam.*

2. Đặng Văn Can, 1997. *Dị thường As trong các thành tạo biến đổi nhiệt dịch và ảnh hưởng của nó tới các nguồn nước và môi sinh ở khu vực thượng nguồn sông Mã.* Tuyển tập báo cáo khoa học, hội thảo quốc gia “tài nguyên nước dưới đất phục vụ chương trình cấp nước sạch và bảo vệ môi trường.

3. Mai Trọng Nhuận, 2000. *Địa hoá môi trường các nguyên tố.*

4. Nguyễn Kinh Quốc, 1997. *Đặc điểm địa hoá các đá magma Tây Bắc Việt Nam - Những vấn đề địa chất Tây Bắc Việt Nam.*

5. Hồ Vương Bình, Đặng Văn Can, Phạm Văn Thanh, Bùi Hữu Việt, Phạm Hùng Thanh, 2000. *Ô nhiễm arsen và sức khoẻ cộng đồng, Hội thảo quốc tế về ô nhiễm arsen. Hiện trạng, tác động đến sức khoẻ cộng đồng và các giải pháp phòng ngừa.*

6. Sở Nông nghiệp và phát triển nông thôn, trung tâm nước sạch và vệ sinh môi trường tỉnh Hà Nam, 2002. *Báo cáo kết quả xét nghiệm nước ngầm và tình trạng ô nhiễm nước arsen và amoni tỉnh Hà Nam.*

7. Nguyen Manh Khai, Ngo Duc Minh, Le An Nguyen, Rupert Lloyd Hough, Nguyen Cong Vinh, Ingrid oborn, March 1 - 5, 2010. *Potential public health risks due to intake of Arsenic (As) from rice in a metal recycling villagae in the Red River delta, Vietnam.* The first International conference on enviromental pollution, restoration and management.

8. Dao Manh Tien, Mai Trong Nhuan, Vu Truong Son, Bui Quang Hat, October 12 - 14, 1998. *Potential enviroment pollution by heavy metals in Hue - Quang Ngai shallow offshore area.* Proceeding of the scientific conference during the 5th ASIAN science and techology week.

9. Manahan, S.E. *enviromental Chemistry*, 8th Edition. CRC Press, 2004.

10. A.Gomez-Camiero, P. Howe, M. Hughes, E. Kenyon, D.R. Lewis, M. Moore, 2001. *Arsenic and arsenic compounds.* Inorganic chemisstry.



Ảnh chụp hệ thống xử lý nguồn nước bị ô nhiễm. Ảnh: CTV