

Ô Nhiễm Arsenic (Thạch Tín)

Summary: The US Environment Protection Agency defines arsenic as a persistent, bio-accumulative, and toxic chemical having the ability to accumulate in the air, soil, and water.

In 1961, the pollution of arsenic was first discovered in Taiwan, and later in Belgium, Netherland, Germany, Italy, Hungary, Portugal, The Philippines, Ghana, USA, Chile, Mexico, Argentina, and Thailand.

In 1992, the toxicity of arsenic was found as a disaster in West Bengal, India. Recently, the problem of arsenic in Bangladesh has been more serious and affected more than 23 million people in 1997, and the number rose to almost 60 million in 2005.

Where does arsenic come from?

Scientists conclude that the deposition of the arseno-pyrite deep in the ground for millions of years has been carried deep into deep into the underground water and the river sources.

In industry, arsenic is used as an alloy with other metals such as iron, copper, lead, mercury, nickel, and cobalt. It is also used as an anti-bacterial solution to treat wood used as electrical poles. Pure arsenic is not toxic, but when it is combined with other chemical compounds to form arsenite (As^{3+}) and arsenate (As^{5+}), it becomes very dangerous.

Human absorption of arsenic usually takes place through water and foods. The deadly human disease is caused by the intake of animal meat, shrimps, and fish living in an environment contaminated with arsenic. Porcelain cooking ware fabricated in China may also cause disease due to presence of arsenic. The people in Bangladesh who have been used the water from the wells built by UNICEF for a quarter of a century, still do not know the disastrous presence of arsenic in the well water.

Until 1988, The National Arsenic Committee in Bangladesh was established in order to solve the problems involving more than 4000 affected villages. Even this country has the support of UNICEF, UNDP, UNEP, and WB, the arsenic problems still remain a calamity of the world nowadays.

The perspective of the pollution of arsenic in the water in Vietnam, particular at the Mekong Delta, has been a reality. The present problem is to look for ways to save the innocent Vietnamese from the danger which may affect millions of people as it has happened in Bangladesh.

Traditionally, the Vietnamese people living in the Mekong Delta have been using rain water for drinking and surface water for other daily usage. They also use borax to treat arsenic presence in the silty water. However, since 1980's, in order to prevent cholera, dysentery and other infection diseases in digestive tube caused by the infected surface water, UNICEF supported and encourages the drilling of over 300000 wells in the whole

area of Mekong Delta. Here comes the disaster as the Bangladesh's drama is taking place in Vietnam.

In order to avoid the problems Bangladesh has experienced for decades, Vietnam has better keep their traditional way of treating arsenic with borax and boil rain water before drinking. However, it would be better if the residents could afford to use modern technology such as the ultra violet system of sterilization to treat potable water.

It is time for the UNICEF to reconsider their present policy of drilling wells for a better and safer ways for Vietnam and other poor countries in the future.

EPA Hoa kỳ định nghĩa arsenic là một trong những hóa chất bền vững (persistent), sinh tụ (bioaccumulative) và độc hại (toxic) (PBT) có khả năng kết tụ bền vững trong môi trường không khí, đất và nước. Về phía Việt Nam, arsenic nằm trong danh sách các hóa chất bị cấm xử dụng do nghị định số N 23/BVTV-KHKT/QĐ ngày 20/4/1992 do Bộ Nông nghiệp & Lương thực phê chuẩn.

Cách đây khoảng nửa thế kỷ, các khoa học gia trên thế giới chưa lưu tâm nhiều đến nạn ô nhiễm arsenic trong các mạch nước ngầm. Mãi đến năm 1961, ô nhiễm arsenic trong nước ngầm mới được khám phá lần đầu tiên ở Taiwan. Và sau đó, các nước sau đây lần lượt khám phá ra tình trạng ô nhiễm trên như Bỉ, Hòa Lan, Đức, Ý, Hung Gia Lợi, Bồ Đào Nha, Phi luật Tân, Ghana, Hoa Kỳ, Chí Lợi, Mễ Tây Cơ, Á Căn Đình, và Thái Lan.

Năm 1992, nhiễm độc arsenic đã được khám phá và là một quốc nạn cho Ấn Độ tại West Bengal. Thảm trạng trên có thể được xem là một nguy cơ hủy diệt cho vùng này. Arsenic hiện diện trong bảy quận hạt bao gồm 37.500 Km² với 34 triệu dân sinh sống và theo Mandal, chuyên gia về độc hại của Ấn Độ, ước tính khoảng 17 triệu dân trong vùng bị nhiễm. Gần đây nhất ô nhiễm arsenic ở Bangladesh còn trầm trọng hơn nữa, ảnh hưởng đến hơn 23 triệu dân năm 1997; con số này tăng lên gần 60 triệu theo công bố mới nhất của Bộ Water Resources của Bangladesh (2005).

Nguyên nhân tạo ra hai thảm trạng ô nhiễm trên là do hàm lượng quá cao của arsenic trong các mạch nước ngầm giữa biên giới Ấn Độ và Bangladesh, hàm lượng trên thay đổi từ 0.059 đến 0.105 mg/L (Cơ quan Y tế LHQ – WHO đề nghị hàm lượng arsenic chấp nhận được trong nước uống không quá 0.010 mg/L).

Do tình trạng nguy kịch ở Bangladesh, các tổ chức thế giới như: Ngân Hàng Thế giới (World Bank), Quỹ Nhi Đồng LHQ (UNICEF), Chương Trình Phát Triển LHQ (UN Development Program) và Chương Trình LHQ về Môi trường (UNEP) đã kêu gọi các nước phát triển trên thế giới tiếp tay giúp đỡ nước này.

1- Arsenic từ đâu đến và xâm nhập vào nguồn nước bằng cách nào?

Các kết luận ban đầu cho rằng arsenic đến từ các phế phẩm kỹ nghệ đã nhiễm vào nguồn nước cũng như việc xâm nhập từ các thuốc diệt cỏ dại và thuốc trừ sâu rầy... Mãi đến gần đây, các khoa học gia trên thế giới nghiên cứu và nhóm nghiên cứu của Giáo sư Chappell, chuyên gia đặc trách nghiên cứu arsenic của EPA, đã đồng ý đưa đến nhận định nguồn gốc phát sinh ra arsenic do các arseno-pyrite (As-Fe_2 , sulfide sắt kết hợp với arsenic) trầm tích hàng triệu năm trong các lớp đá nằm sâu trong lòng đất đầu nguồn các sông. Và theo thời gian arseno-pyrite được chuyển tải theo nguồn nước hoặc theo mưa lũ và kết tụ vào những vùng trũng thấp (C&EN Nov, 1998). Có nhiều giả thuyết được đưa ra để kiểm chứng hiện tượng trên, nhưng hai giả thuyết sau đây có nhiều căn bản khoa học hơn cả:

1-Hiện tượng cạn kiệt nguồn nước mặt (surface water) do sói mòn, phá rừng ...các arseno-pyrite trầm tích sâu dưới lòng đất bị oxyt hóa do oxy từ không khí và phóng thích các hợp chất arsenic hòa tan vào các mạch nước ngầm...

2-Một giả thuyết mới nhất đăng tải trên tạp chí Nature (395,338,1998) của nhóm địa chất người Anh do Ross Nickson làm chủ quản ở University College, London; nhóm này đã lập luận rằng cơ chế phản ứng trên không do oxy từ không khí mà do các hiện tượng tự nhiên trong đá trầm tích theo thời gian. Arsenic liên kết với sắt dưới dạng kiềm (base) sulfide tích tụ ở độ sâu từ 20 đến 80 mét. Khi lớp arseno-pyrite bị oxyd hóa (hay lưu huỳnh bị khử) sẽ tạo thành một acid và acid này tiếp tục bị oxyd hóa để phóng thích ra các muối arsenic; và sau cùng các muối arsenic này sẽ hòa tan vào các mạch nước ngầm và tạo ra ô nhiễm.



Ở Bangladesh, hầu hết dân chúng đều dùng nước giếng do UNICEF giúp đỡ; do đó càng tạo ra hiện tượng oxyd hóa nhanh hơn và arsenic được phóng thích nhiều hơn. Điều này giải thích thỏa đáng hiện tượng nhiễm độc ở đây ngày càng trầm trọng.

Giếng đóng nhiễm Arsenic tại Bangladesh

Trong kỹ nghệ, arsenic thường được sử dụng dưới dạng hợp kim kết hợp với các kim loại sắt, đồng, chì, thủy ngân, nickel, cobalt.... Arsenic còn được dùng rộng rãi trong kỹ nghệ sản xuất thuốc sát trùng, bảo quản gỗ dùng trong các cột điện cao thế, kỹ nghệ nhuộm. Kim loại arsenic hoàn toàn không độc hại, nhưng các hợp chất dưới dạng arsenite (As^{3+}) và arsenate (As^{5+}) rất độc.



Với liều lượng thấp, các dạng arsenic này ngưng tụ trong cơ thể, và khi đạt đến một hàm lượng thích hợp, arsenic sẽ tạo

ra bệnh đốm đen ở da (melanosis) ở lòng bàn tay, ung thư da (arsenicosis), bệnh chai đen bàn chân (keratosis) và một số bệnh về tim mạch và thần kinh...

Nhiễm độc arsenic xảy ra dưới hai dạng: cấp tính và mãn tính. Dạng *cấp tính* do sự *xâm nhập một liều lượng trên 76 mg cho một người có cân lượng 50 kg qua đường thực phẩm*. Nạn nhân sẽ chết trong vòng ba ngày bắt đầu bằng các cảm giác khô rát nơi thực quản và vùng trước ngực bị đau liên tục. Ói mửa sẽ xảy ra tiếp theo và nạn nhân bị tiêu chảy nặng...sau đó tinh thần bấn loạn, mạch yếu dần và sau cùng bị tê liệt toàn thân và qua đời.

Nạn nhân bị nhiễm độc mãn tính thường thấy các hiện tượng như đau võng mạc mắt, da có nhiều đốm đậm màu và bị ung thúi tế bào (gangrene) nơi tứ chi. Khi lượng arsenic tích tụ nhiều trong cơ thể sẽ đưa đến hiện tượng nhiễu loạn hệ thống hô hấp và tiêu hóa. Một vài hiện tượng khác do nhiễm độc arsenic là tóc và móng tay bị khô gãy và sau cùng nạn nhân bị nhiễu loạn thần kinh và bị tê liệt.



Hồ xử lý Arsenic ở Bangladesh

Nhiễm độc arsenic vào con người thông thường qua đường nước và thực phẩm. Súc vật và tôm cá sống trong môi trường ô nhiễm cộng thêm các thực phẩm xanh chứa arsenic do tưới tiêu và việc sử dụng thuốc sát trùng là những nguyên nhân đưa đến nhiễm độc con

người qua đường thực phẩm. **Tô chén tráng men cũng là những mầm móng cho việc nhiễm độc.** Trung Hoa là nước sản xuất đồ gốm tráng men được ưa chuộng, trong đó chì, thủy ngân và arsenic là những thành tố độc hại cấu tạo thành những lớp men đẹp đẽ trên. *Một nghi vấn lịch sử cho đến nay vẫn chưa có câu giải đáp thích đáng là vua Quang Trung Nguyễn Huệ mất sớm là do bị đầu độc dài hạn trong thức ăn chứa thạch tín!*

Vì tính cách nghiêm trọng của vấn đề, giáo sư Chappell đã hợp tác chặt chẽ với chính quyền Bangladesh để tìm nguyên nhân nhiễm độc cũng như biện pháp phòng ngừa. Cuối cùng sông Hằng (Ganges) là nguyên nhân chính được hầu hết khoa học gia trên thế giới đồng ý trong việc giải thích hiện trạng ô nhiễm ở Bangladesh và West Bengal. Nguyên nhân này là: Cách đây hàng triệu năm nước sông Hằng mang phù sa từ nguồn núi đá có chứa arseno-pyrite tận Hy Mã Lạp Sơn đi đến hai vùng trên. Và với thời gian, lớp phù sa này trầm tích vào lòng đất sâu. Khi tiếp xúc với các mạch nước ngầm và oxy, arseno-pyrite sẽ biến thành hydrate arsenate nhanh chóng hòa tan vào nguồn nước. Và nguồn nước sinh hoạt chính cho dân chúng ở hai vùng trên là các mạch nước giếng, do đó dễ dàng bị nhiễm độc. (Báo The Independence, 3/16/98, Bangladesh).



Arsenic causes potentially fatal tumors and respiratory problems

2- Nhiễm độc Arsenic ở Việt Nam

Viễn ảnh ô nhiễm arsenic trong nguồn nước sinh hoạt ở Việt Nam đặc biệt là vùng Đồng Bằng Sông Cửu Long (ĐBSCL) đã là một thực tế phải đối phó. Vấn đề hiện nay là phải cố tìm một phương cách giải quyết để cứu nguy những người dân Việt chất phát trước khi vấn nạn này biến thành nguy cơ trầm trọng ảnh hưởng đến hàng triệu người dân như trường hợp của Bangladesh. Do đó chúng ta nên tìm hiểu về Bangladesh.

Nhiều người dân Bangladesh, sau một phần tư thế kỷ sử dụng nước giếng khoan do UNICEF viện trợ vẫn còn có khái niệm mơ hồ về các tai họa di hại do sự hiện diện của arsenic trong nguồn nước. Tùy theo mức độ xâm nhập vào cơ thể con người, những hội chứng do sự nhiễm độc arsenic thay đổi theo thời gian. Từ việc da ở lòng bàn tay và móng tay, chân cho đến da trước ngực trở thành đen xạm do arsenic tích tụ lâu dài trong cơ thể từ năm năm đến mười năm. Sau 15 năm bị nhiễm độc, các bộ phận trong cơ thể như gan, thận, lá lách bị sưng to; hệ thống tim mạch, thần kinh, bộ hô hấp bị suy thoái.

Sau hơn 20 năm, các ung thư gan, lá lách, bàng quan, thận... bắt đầu xuất hiện. Nhưng các hội chứng trên đây vẫn còn được đa số dân Bangladesh quan niệm rằng đó là bị nguyên rủa do "Trời phạt" hay "ý muốn của Chúa" (Will of God).

Một số khác tin tưởng rằng nước giếng bị nhiễm độc là do rắn xâm nhập vào trong khi đào giếng. Và tuyệt đại đa số vẫn tiếp tục sử dụng nguồn nước đã bị ô nhiễm vì không tìm ra một phương sách nào khác (Mortozza, S., 1999. Arsenic Poisoning: The Effect & Nutrition and Related Factors, NFB, January 18).

Hàng chục năm sau khi sử dụng nước giếng khoan chính quyền Bangladesh mới thực sự khám phá ra những vụ nhiễm độc arsenic và thiết lập Ủy ban Quốc gia Arsenic (National Arsenic Committee – 1988) để giải quyết vấn đề. Và chính Ủy ban này vẫn còn thụ động cho đến năm 1993, Liên Hiệp Quốc qua World Bank mới bắt đầu chú ý và cho điều tra cũng như cung cấp tài chánh, kỹ thuật và nhân sự để khảo sát các giếng của hơn 4.000 làng bị ô nhiễm.

Tuy nhiên theo những thông tin gần đây thì các biện pháp để giải quyết vấn nạn trên vẫn còn gặp quá nhiều trở ngại và tiến hành quá chậm chạp. Việc thăm dò và thử nghiệm các giếng vẫn chưa hoàn tất, phương pháp xử lý không đồng nhất, việc thiết lập các cơ sở sản xuất và xử lý nước còn thô sơ cùng với nhiều cản ngại về phương tiện và tài chánh của chính quyền Bangladesh. Mặc dù có sự tiếp tay trực tiếp của UNICEF, UNDP, UNEP và WB, vấn nạn arsenic ở Bangladesh vẫn là một thảm nạn (calamity) của thế giới hiện tại.

Có rất nhiều cá nhân hay cơ quan trên thế giới đang tập trung trí tuệ để cố gắng phát minh ra hệ thống thử nghiệm (test kit) dựa trên tác dụng hóa học, vật lý hay sự thay đổi màu của arsenic trên các chất hóa học.

Tùy theo điều kiện thí nghiệm, các phương pháp này cho thấy mức độ chính xác tương đối cho phép chúng ta ước lượng ban đầu tình trạng nhiễm độc ở nơi khảo sát. Độ chính xác có thể khám phá được sự hiện diện của arsenic vào khoảng 10ug/L. **Người viết đã tìm ra và chứng minh được rằng phương pháp dùng sulfate đồng (II) (CuSO_4) có thể áp dụng trong việc truy tìm arsenic trong nguồn nước ở Việt Nam.** Phương pháp này tương đối giản dị, dễ sử dụng, và nhất là rẽ tiền rất thích hợp với tình trạng của nông dân ĐBSCL. Các nguyên tố có thể ảnh hưởng lên kết quả thử nghiệm như sắt (Fe), Selenium (Se), Manganese (Mn), Nickel (Ni), Cobalt (Co) đều được loại trừ, do đó mức độ xác tính cao và phương pháp này có thể khám phá được arsenic ở nồng độ 50ug/L hay lớn hơn.

Qua các nghiên cứu và kết luận trên, đặc biệt trong hai trường hợp West Bengal và Bangladesh cũng như nhìn lại hiện trạng Việt Nam, có một số điểm tương đồng khi so sánh đồng bằng sông Hằng, sông Hồng và sông Cửu Long. Cả ba sông này đều cho rất nhiều phù sa pyrite màu rỉ sét mang đến từ cao nguyên Hy Mã Lạp Sơn, Vân Nam và Tây Tạng.

Vùng châu thổ sông Hồng và Cửu Long là vùng được tạo thành từ thời trầm tích Đệ tứ bao gồm bùn sét, bột sét, cát bột, cát, sạn, sỏi, đôi khi gặp sét bị laterite hóa nhẹ. Năm 1998, Quỹ Nhi Đồng Liên Hiệp Quốc (UNICEF) đã cung cấp một ngân khoản nghiên cứu phương sách chống phèn pyrite cho vùng châu thổ sông Cửu Long, nhưng kết quả không được khả quan và cũng không thấy một ghi nhận nào lưu ý về sự hiện diện của arsenic trong nguồn nước vùng này.

Tuy nhiên, cho đến thời điểm trên cũng chưa có tác giả hay các cuộc nghiên cứu nào cho thấy sự hiện diện của arsenic trong phèn pyrite ở hai vùng châu thổ trên, cũng như chưa có cuộc khám nghiệm nào về các nhiễm độc arsenic trên người dân ở Việt Nam. Nhưng do tính chất hóa học và các bằng chứng kiểm nghiệm được ở những vùng có phèn pyrite trên thế giới, đa số đều tìm thấy những vết tích của arsenic trong pyrite với nồng độ khác nhau.

Và do đó, danh từ **arseno-pyrite đã ra đời**. Đồng thời hiện tượng đưa phù sa và trầm tích đến những vùng châu thổ trên cũng như các mối tương đồng về địa chất và cấu tạo thổ nhưỡng ở Bangladesh và Việt Nam, vấn đề ô nhiễm arsenic thiết nghĩ cần được nêu lên đây với ít nhiều xác tín khoa học.

3- Ô nhiễm Arsenic ở ĐBSCL

Người dân miền đồng bằng sông Cửu Long có thói quen dùng nước mưa cho việc ăn uống, và nước mặt cho các sinh hoạt hằng ngày. Nước giếng, nguồn ô nhiễm arsenic từ mạch nước ngầm không được dùng rộng rãi nơi đây.

Điều may mắn thứ hai là nước sinh hoạt trước khi được dùng đều được đánh phèn bằng hàn the (borax) và để lắng trên 24 giờ. Việc đánh phèn này cũng là một phương pháp xử lý arsenic ít tốn kém nhất. Hàn the và các muối sắt (II) được dùng để hoán chuyển các hợp chất arseno-pyrite ($As-FeS_2$) trong phù sa trong nước sông thành nguyên tố arsenic lắng đọng dưới đáy hồ hay đáy lu.

Nhưng kể từ thập niên 1980 trở đi, LHQ qua UNESCO, với lý do là để hạn chế tình trạng bệnh dịch tả trong khi dùng nước sông, đã giúp đỡ và cổ súy việc đào giếng để có được nước sạch và tránh bị nhiễm vi khuẩn bệnh dịch tả và kiết lỵ. Tính đến nay, ước tính hiện có trên 300.000 giếng đóng hoạt động cho toàn vùng ĐBSCL. Và đây mới chính là thảm họa, một kịch bản mới của Bangladesh đang xảy ra ở Việt Nam.

Phân tích nước: Bắt đầu từ tháng 1/1999 đến 7/2005, các mẫu nước giếng, sông, hồ được thu thập từ Việt Nam đã được phân tích tại Weck Laboratories, Industry, California, một phòng thí nghiệm phân tích được tiểu bang chứng nhận (accredited laboratory). Hai mươi hai (22) kim loại, hơn 70 hợp chất hữu cơ và 7 anions đã được phân tích với độ chính xác là một phần tỷ (ppb hay ug/L) cho hai nhóm đầu và một phần triệu (ppm hay mg/L) cho nhóm sau. Dụng cụ dùng trong việc phân tích này gồm có Induced Coupled

Plasma/Mass Spectrophotometer (ICP/MS), Gas Chromatography/Mass Spectrophotometer (GC/MS), và Ion Chromatographer (IC).

Kết quả những phân tích sơ khởi này đã cho thấy tình trạng ô nhiễm nguồn nước ở Việt Nam trong giai đoạn hiện tại qua nồng độ của arsenic trong nước cùng các ion có liên hệ mật thiết đến sự hiện diện này như sắt (Fe), clore (Cl), và sulfate (SO_4^-)...

Vùng phía Bắc và Trung Việt Nam

Mẫu nước đã được khảo sát ở những vùng sau đây:

- 1-Hà Nội: khu Giảng Võ, Hồ Hoàn Kiếm;
- 2-Hà Tĩnh: vùng giếng chung quanh mộ Nguyễn Du;
- 3-Quảng Bình: thị xã Đồng Hới, Ba Đồn;
- 4-Huế: Sông Hương và một số giếng trong thành phố;
- 5-Nha Trang: thị xã.

Nhìn chung tại những địa điểm trên, công nghiệp chưa phát triển nhiều cho nên nguồn nước ngầm (giếng) chưa bị ô nhiễm. Một vài mẫu nước vùng Giảng Võ có sự hiện diện của hợp chất hữu cơ như methylene chloride nhưng với nồng độ không đáng kể. Nồng độ chloride thấp hơn 100 mg/L chứng tỏ rằng mức độ nhiễm mặn vẫn còn ở mức cho phép (định mức của Hoa Kỳ cho nguyên tố này trong nước uống là 250 mg/L). Arsenic xuất hiện ở một vài nơi nhưng có nồng độ tương đương với sự hiện diện tự nhiên của arsenic trong lòng đất là 4 ug/Kg. Đối với nước mặt ở Hồ Hoàn Kiếm và sông Hương, các vi khuẩn coliform cao gấp 500 lần tiêu chuẩn của nước uống dù thời gian cho phép để phân tích đã quá hạn (holding time) (định mức cho phép là 23 MPN (most probable number)).

Tuy chưa đủ dữ kiện để đúc kết, nhưng có thể tạm nói rằng, tình trạng nước ngầm ở những nơi này tương đối còn "sạch sẽ" và có thể sử dụng an toàn cho sinh hoạt hàng ngày. Hy vọng trong thời gian tới sẽ có những mẫu nước ở các khu công nghiệp hóa chất ở Việt Trì, và Thái Nguyên là những vùng có nguy cơ ô nhiễm nặng.

Vùng Đồng Nai

Mẫu nước có được ở thị xã Biên Hòa và vùng phụ cận: Sự hiện diện ở nồng độ cao của hai nguyên tố Magnesium (Mg) và Calcium (Ca) nhất là ở giếng đóng sâu (30m) cho thấy cấu tạo địa chất vùng Biên Hòa có nhiều lớp đá vôi. Dù độ nhiễm mặn (Cl^-) và sulfate (SO_4^-) không đáng kể, nhưng sự hiện diện của arsenic tại nơi này cần phải lưu ý. Trong một mẫu giếng tại đây có nồng độ As là 35 ug/L đồng thời có sự hiện diện của sắt, Mg và Ca nói lên tính cách liên đới của các nguyên tố này. *Cần phải nói thêm rằng địa điểm trên đây gần phía hạ lưu của công ty hóa chất và bột ngọt Vedan, một công ty đã vi phạm luật lệ môi trường thường xuyên và đã bị Sở môi trường ra lệnh đóng cửa từ năm 1998,*

nhưng vẫn còn ngang nhiên hoạt động tới ngày nay (8/2010) dù đã bị nhiều đơn khiếu nại và đề nghị đóng cửa của Sở Môi trường thành phố Sài Gòn.

Ngoài arsenic, sự hiện diện của Manganese (Mn) cũng là một điều đáng lưu tâm chứng tỏ lòng đất đã bị ô nhiễm hóa chất này. Về phương diện y tế công cộng đây cũng là một mầm bệnh nguy hiểm nếu bị nhiễm độc lâu dài.

Vùng thành phố Sài Gòn

Các mẫu nước có được từ các trung tâm phân phối nước trong thành phố và các giếng ở những vùng phụ cận. Nhìn chung mức độ ô nhiễm arsenic ở nơi đây không đáng kể. Tuy nhiên ở những khu công nghệ dệt và hóa chất như Tân Bình và Phú Nhuận, các khu nông nghiệp tập trung như Gò Vấp, Hóc Môn, Xóm Mới, Ông Tạ, Bình Chánh, mức độ ô nhiễm Mn, sắt (Fe) tương đối nghiêm trọng. *Sự hiện diện của Mg và Ca làm giảm độ pH của nước. Cần phải lưu ý rằng hai nguyên tố này có thể ảnh hưởng đến răng lợi và đường tiết niệu nếu sử dụng nguồn nước trong thời gian dài.*

Vùng đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL)

Vùng nước được khảo sát: Tân An, Gò Công, Mỹ Tho, Bến Tre, Cần Thơ, An Giang, Châu Đốc, Rạch Giá, Vĩnh Long.

Tuy chưa hoàn tất cuộc khảo sát, nhưng các kết quả phân tích ban đầu cho thấy vùng ĐBSCL đã bắt đầu bị nhiễm arsenic. *Tuy mức độ ô nhiễm vẫn còn nằm trong tiêu chuẩn chấp nhận, nhưng dù sao sự hiện diện của nguyên tố này là một chỉ dấu báo hiệu cho một thảm họa (calamity) sắp xảy ra cho ĐBSCL (nồng độ trung bình của arsenic trong các vùng này tương đương với nhau là 10ug/L).*

Tại những nơi này, các nguyên tố như Mg^{++} , Ca^{++} , Cl^{-} , $SO_4^{=}$ cũng có nồng độ đáng kể và đây cũng là một chứng tích báo hiệu ảnh hưởng của sự nhiễm mặn và nhiễm phèn. Đặc biệt tại Gò Công và Bến Tre còn có sự hiện diện của Mn và Selenium (Se). Đây là hai tỉnh không có công nghệ hóa chất tập trung và cũng không phải là vùng có nông nghiệp lớn so với các tỉnh chung quanh. Do đó sự hiện diện của hai nguyên tố trên là một bí ẩn cần phải tìm hiểu thêm.

Nước ở vùng ĐBSCL có độ hữu cơ cao (total organic carbon-TOC), được trung hòa do ảnh hưởng của Cl^{-} , Ca^{++} , Mg^{++} do đó pH của nước cao hơn mức trung bình là 7.0. Ngược lại, pH ở hai tỉnh Gò Công và Bến Tre thấp hơn 7.0 giảm cùng với độ TOC có thể được giải thích do ảnh hưởng của sự nhiễm mặn và phèn vào hai tỉnh này mà lượng nước đổ về từ thượng nguồn không đạt được lưu lượng cần thiết để đuổi mặn và cân bằng độ pH của nước.

3- Một số đề nghị

Một số đề nghị sau đây xin được chuyển đến các chuyên gia về môi sinh và y tế Việt Nam:

- Khảo sát và phân tích nước mặt và nước giếng ở những vùng có độ pyrite trầm tích cao để truy tìm sự hiện diện của arsenic.
- Đồng thời khám nghiệm toàn thể dân chúng sinh sống ở những vùng trên nhất là những người có quá trình sống lâu năm.
- Một khi đã có đúc kết chính xác về ô nhiễm arsenic, đề nghị chính quyền đề ra các biện pháp chữa trị và phòng ngừa bị nhiễm độc. Trong khi chờ đợi mọi kết luận, nên khuyến cáo người dân ở những vùng tình nghi bị nhiễm arsenic cần phải đánh phèn và nấu sôi nước trước khi dùng. Đây là biện pháp đề phòng rẽ tiền và hữu hiệu nhất cho vấn đề ô nhiễm arsenic.
- Cấm dứt chương trình phát triển giếng khoan của UNICEF.
- Cân bằng việc phát triển nông nghiệp và việc sử dụng nguồn nước để tránh hậu quả có thể làm giao động môi trường do việc khai thác tối đa nguồn nước hiện có.
- Giáo dục người dân để có một hiểu biết khá tường tận về nguy cơ nhiễm độc arsenic trong nguồn nước là một việc làm cấp bách trong giai đoạn này. Một phương pháp thử nghiệm nguồn nước (test kit) thích hợp, rẽ tiền, và dễ sử dụng để khám phá kịp thời sự hiện diện của arsenic.
- ĐBSCL với vũ lượng hơn 2.000 mm/năm sẽ giúp dân chúng có đủ nguồn nước cần thiết cho nhu cầu ăn uống của người dân nếu được giúp đỡ và tài trợ các hệ thống chứa nước mưa.
- Sau hết, ***nước mặt hiện có ở ĐBSCL đã là một ưu đãi do thiên nhiên cung cấp, do đó phải tận dụng và trân quý sự ưu đãi trên.***
- Việc áp dụng phương pháp đánh phèn và tiệt trùng bằng tia cực tím, thiết nghĩ là một biện pháp an toàn và thích hợp nhất cho Việt Nam trong hoàn cảnh đất nước đang còn có quá nhiều vấn nạn khác cần phải giải quyết.

Hướng giải quyết ô nhiễm arsenic

Trước khi trình bày các biện pháp giải quyết tình trạng nhiễm độc arsenic, thiết nghĩ việc truy tìm sự hiện diện của nguyên tố này là một việc làm ưu tiên và cần thiết. Có rất nhiều cá nhân hay cơ quan trên thế giới đang tập trung trí tuệ để cố gắng tìm ra một hệ thống thử nghiệm tại hiện trường (field test kit) dựa trên các tác dụng hóa học và vật lý. Tùy theo điều kiện thí nghiệm, các phương pháp này cho thấy mức độ chính xác tương đối, cho phép chúng ta ước lượng ban đầu tình trạng nhiễm độc ở những vùng khảo sát. Hiện tại, Việt Nam chỉ sản xuất những hệ thống lọc arsenic cho các đơn vị gia cư và chưa có công nghệ nào có quy mô công nghiệp lớn cả. Và các hệ thống xử lý nói trên dựa theo

phương pháp cơ, lý học, thiết nghĩ khó có thể tách rời được arsenic đã hòa tan trong nguồn nước.

Hội KH&KT Việt Nam đã có hướng xử lý những vùng nước bị nhiễm độc, với mục tiêu là cố truy tìm những phương thức rẽ tiền thích ứng với điều kiện Việt Nam, mặc dù trên thế giới đã có quá nhiều biện pháp để giải quyết hữu hiệu bằng các phương pháp hóa học, vật lý như: dùng hydroxid sắt III, phương pháp thẩm thấu nghịch (reverse osmosis), trao đổi ion v. v... Những phương pháp này đòi hỏi thiết bị tối tân và chi phí cao, không thể thực hiện được trong điều kiện Việt Nam hiện tại.



Do đó, Hội có khuynh hướng nghiên về các phương pháp thiên nhiên như việc dùng thực vật để khử arsenic.

Qua tham khảo chúng tôi được biết tiến sĩ Leno Ho, thuộc đại học Florida đã khám phá và chứng minh được rằng một loại cây thuộc họ dương xỉ (fern) có tên là Pteris Vittata có khả năng hấp thụ 755mg/Kg arsenic trong vòng 2 tuần lễ. Và theo quyển tự điển Cây Cỏ Miền Nam của GS Phạm Hoàng Hộ, cây này chính là cây rau Rán, mọc dọc theo các bờ kinh hay sông rạch ở vùng ĐBSCL. Tuy không tìm cây thuộc họ trên, chúng tôi đã tìm cây dương xỉ thuộc họ Oblitera, có bán tại các tiệm bán hoa để làm thí nghiệm bằng cách cho thêm dung dịch có chứa nồng độ arsenic cao (200ppb trong một chậu đất có đường

kính 6 inches) vào trong đất. Đất và lá cây được phân tích arsenic trước và sau hai tuần lễ. Kết quả tuy không đạt được như khám phá của tiến sĩ Ho, nhưng phương pháp này là một khích lệ cho việc khử arsenic trong nguồn nước. Kết quả sơ khởi cho thấy nồng độ As trong đất giảm còn 100ppb, và tăng cao trong thân và lá cây dương xỉ là 60ppb (thử nghiệm vào năm 2004 tại West Covina, CA). Cuộc nghiên cứu vẫn còn đang tiếp tục.

Và vào tháng 3/2005, trong một báo cáo khoa học của TS Parvez Haris, thuộc VDH Leicester, Anh Quốc đã chứng minh việc dùng rễ cây lục bình (*water hyacinth, tên khoa học là Eichhornia Crassipe*) để khử arsenic. Rễ cây khô được xay nhuyễn có khả năng hấp thụ As trong một dung dịch có nồng độ 200 phần tỷ trong vòng 60 phút. Và phương pháp này đang được áp dụng rộng rãi ở Bangla Desh qua báo cáo khoa học tại Hội thảo quốc tế về Arsenic ở San Diego (Hoa Kỳ) năm 2001.

Trong hiện tại, người dân chất phác ĐBSCL chưa ý thức được vấn nạn này. Do đó, trách nhiệm cấp bách của nhà cầm quyền là phải cảnh báo cho người dân biết.

Một lần nữa, qua các cuộc thăm dò, điều tra từ hơn 5 năm, chúng tôi chắc chắn rằng nạn ô nhiễm arsenic trong nguồn nước, đặc biệt ở vùng ĐBSCL là một thực tế, một sự thật không cần phải chứng minh thêm nữa. Do đó, việc làm cấp bách trong hiện tại là phải tìm những phương cách để chế ngự nhiễm độc, song hành với việc truy tìm những phương sách khác để cung cấp nguồn nước an toàn cho người dân ĐBSCL.



Bệnh Arsenicosis ở bàn tay đã xuất hiện ở miền Bắc Việt Nam

Thêm nữa, việc lạm dụng nguồn nước hiện có qua các giếng đào để đẩy mạnh nông nghiệp và chăn nuôi đã và đang gây ra hậu quả không lường được là môi trường bị ô nhiễm qua phân bón, thuốc bảo vệ thực vật, và tệ hại hơn nữa là mạch nước ngầm đã bị sụt giảm. Tính đến năm 2003, mạch nước ngầm của tỉnh Trà Vinh giảm từ 2 đến 2,5 m do sự hiện hữu của hơn 50.000 giếng đào tại đây. Điều này sẽ giúp cho nước mặn có cơ hội tiến sâu vào đất liền trong mùa khô, và làm giảm diện tích đất canh tác. Chúng tôi mong rằng các nông dân vùng ĐBSCL lưu ý vấn đề này.

Thêm nữa, Việt Nam cũng cần phải có kế hoạch và nhân sự giải thích cho người dân hiểu được nguy cơ nhiễm độc arsenic và mức độ nguy hiểm cùng cách sử dụng đúng đắn các loại thuốc bảo vệ thực vật để tránh những vụ ngộ độc hoặc tai nạn cho người dân như đã xảy ra thường xuyên, vì **thông tin và giáo dục người dân là biện pháp phòng bị hay nhất trước các vấn nạn môi trường đang xảy ra ở Việt Nam.** Và đây cũng là nguyên nhân chính cho việc hiện diện trong những năm gần đây những “làng ung thư” qua kết quả số tử suất rất cao hơn bình thường chạy dài từ suốt miền Bắc đến miền Nam.

4- Kết Luận

Sau gần 30 năm dưới sự tài trợ của UNICEF về cả hai mặt tài chánh và kỹ thuật, Bangladesh đã khai thác bốn triệu giếng đóng để cung ứng cho nhu cầu sinh hoạt

và trồng trọt của 125 triệu dân. Việc làm này tuy có làm giảm thiểu một số bệnh tật về đường tiêu hóa, giảm đói giảm nghèo cho người dân Bangladesh qua việc gia tăng diện tích và năng suất trồng trọt. Ngược lại hậu quả lớn nhất mà người dân phải gánh chịu là tác hại của arsenic lên sức khỏe và đời sống của người dân. Bangladesh đã phải trả một giá rất đắt trong khi tận dụng nguồn nước của quốc gia để giải quyết nhu cầu cấp bách là phát triển nông nghiệp, do đó phải gánh chịu hậu quả cho ngày hôm nay.

Với những kết quả ghi nhận được qua một số mẫu nước giếng từ Bắc chí Nam, tuy chưa đầy đủ để lượng định chắc chắn mức ô nhiễm arsenic tại Việt Nam. Nhưng qua việc xét nghiệm các dữ kiện liên quan đến sự nhiễm độc ở Bangladesh, việc nhiễm độc arsenic ở ĐBSCL là một thực tế không thể chối bỏ được. *Chỉ trong khoảng thời gian trên năm năm từ khi người dân miền sông Cửu bắt đầu sử dụng nguồn nước giếng khoan do UNICEF tài trợ, nồng độ arsenic trong nước đã đạt đến mức trung bình là 10 ug/L.* Điều này nói lên tính cách trầm trọng và nghiêm chỉnh của vấn đề.

Tuy hiện tại, sự nhiễm độc của arsenic ở ĐBSCL chưa bị đe dọa cụ thể. Nhưng, với mức độ sử dụng giếng khoan tăng trưởng theo cấp số nhân qua sự khuyến khích và cổ vũ của UNICEF, và việc gia tăng mức sản xuất nông nghiệp kéo theo mức độ sử dụng phân bón, thuốc trừ sâu rầy ồ ạt; chính hai điều trên đang làm tăng thêm tính cách trầm trọng của sự nhiễm độc arsenic trong nguồn nước của ĐBSCL.

Đây là một tiếng chuông cảnh báo cho thấy vấn nạn ô nhiễm arsenic ở ĐBSCL là một hiện thực, không thể chối bỏ cần phải được nghiêm chỉnh và cấp bách truy tìm những phương cách để chế ngự ô nhiễm hay truy tìm những phương sách khác để cung cấp nguồn nước an toàn cho người dân vùng ĐBSCL.

Việc sử dụng nguồn nước mặt sau khi được khử phèn bằng hàn the (borax) là một thói quen mà người dân ĐBSCL đã ứng dụng từ ngàn xưa vẫn còn có giá trị không những về mặt tập tục của người dân mà vẫn còn bằng bạc tính khoa học trong phương cách đối phó với thiên nhiên.

Thêm nữa, để tránh các bệnh tật về đường ruột do vi khuẩn hiện diện trong nước, người dân chỉ cần phải nấu nước sôi. Hay hơn nữa, nếu có sự trợ giúp của UNICEF trong việc lắp đặt các hệ thống khử trùng bằng tia cực tím (ultra violet) thì người dân vùng ĐBSCL sẽ có một nguồn nước sinh hoạt an toàn, hợp vệ sinh và không làm xáo trộn các tập tục có từ ngàn xưa của người dân miền Nam nước Việt.

Một điểm đặc biệt khác của ĐBSCL là vũ lượng hàng năm nơi đây hơn 2000 mm; điều này sẽ giúp người dân có đủ lượng nước sạch tiêu dùng cho nhu cầu ăn uống cả năm nếu người dân có phương tiện dự trữ nước trong mùa mưa.

Thiết nghĩ các đề nghị trên đây mới chính là một giải pháp thực tế với tính khả thi cao và thích hợp cho điều kiện Việt Nam hiện tại.

Trường hợp Bangladesh quả thật là một kinh nghiệm quý giá cho Việt Nam. Phát triển đất nước để cải thiện đời sống cho người dân là một điều cần thiết. *Tuy nhiên tận dụng tối đa tài nguyên đặc biệt là nguồn nước để khai thác triệt để để phát triển nông nghiệp mà không lưu tâm đến các tác động môi trường sẽ đưa đến thảm nạn mà Bangladesh đang gánh chịu.*

Cân bằng phát triển, thẩm định và theo dõi môi trường là những việc cần thiết mà những người có trách nhiệm cần phải cân nhắc trước khi khai triển một kế hoạch có tầm vóc quốc gia. Có như vậy mới hy vọng trường hợp Bangladesh sẽ không tái diễn tại Việt Nam.

Mai Thanh Tuyết

Trích từ ***Những vấn đề Môi trường Việt Nam***, tác giả Mai Thanh Tuyết

Phát hành vào cuối năm 2010