

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM TP. HỒ CHÍ MINH  
KHOA MÔI TRƯỜNG VÀ TÀI NGUYÊN**

**BÀI BÁO CÁO:  
KHOA HỌC MÔI TRƯỜNG**



**Ô NHIỆM NƯỚC VÀ  
HẬU QUẢ CỦA NÓ**

GVHD: Lê Quốc Tuấn

Thực hiện: Nhóm 6- DH08DL

1. Lê Thị Thủy
2. Lê Thị Thu
3. Lê Thị Ngọc Diệp
4. Hồ Thị Hoàng Oanh
5. Phan Thị Diễm Thùy
6. Nguyễn Thị Ngoãn
7. Nguyễn Thị Thu Cúc
8. Nguyễn Thị Thiên Thanh
9. Nguyễn Thị Hồng Diễm
10. Trịnh Văn Khôi
11. Nguyễn Đăng Khoa
12. Nguyễn Minh Tuấn
13. Mai Huỳnh Đức Dũng

*Tháng 11-2009*

## LỜI NÓI ĐẦU

Nước - nguồn tài nguyên vô cùng quý giá nhưng không phải vô tận. Mặc dù lượng nước chiếm hơn 97% bề mặt trái đất nhưng lượng nước có thể dùng cho sinh hoạt và sản xuất rất ít, chỉ chiếm khoảng 3%. Nhưng hiện nay nguồn nước này đang bị ô nhiễm trầm trọng do nhiều nguyên nhân mà nguyên nhân chính là do hoạt động sản xuất và ý thức của con người.

Việc khan hiếm nguồn nước ngọt đã và đang gây ra hậu quả hết sức nghiêm trọng đến môi trường, hệ sinh thái, các loài sinh vật, trong đó có con người, tiềm ẩn nguy cơ chiến tranh... Do vậy đề tài “**ô nhiễm nguồn nước và hậu quả**” với mục tiêu giới thiệu sơ lược về hiện trạng ô nhiễm nước ở trên thế giới và ở nước ta, cũng như hậu quả mà nó gây ra. Từ đó đề ra biện pháp giải quyết, kêu gọi mọi người chung tay bảo vệ nguồn tài nguyên quý giá này, cũng chính là bảo vệ chúng ta và thế hệ mai sau.

## MỤC LỤC

<b>I. TÀI NGUYÊN NƯỚC VÀ VAI TRÒ CỦA NÓ</b> .....	5
<b>I.1. TÀI NGUYÊN NƯỚC CỦA TRÁI ĐẤT</b> .....	5
<b>I.2. VAI TRÒ CỦA NƯỚC</b> .....	6
1. <i>Vai trò của nước với sức khỏe con người</i> .....	6
2. <i>Vai trò của nước đối với con người trong nền kinh tế quốc dân</i> .....	7
<b>II. Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG NƯỚC</b> .....	7
<b>II.1. KHÁI NIỆM Ô NHIỄM NƯỚC</b> .....	7
<b>II.2. NGUỒN GỐC, CÁC TÁC NHÂN GÂY Ô NHIỄM NƯỚC</b> .....	8
1. <i>Nguồn gốc</i> .....	8
a) <i>Ô nhiễm tự nhiên</i> :.....	8
b) <i>Ô nhiễm nhân tạo</i> .....	8
i. <i>Từ sinh hoạt</i> :.....	8
ii. <i>Từ các hoạt động công nghiệp</i> :.....	10
iii. <i>Từ y tế</i> :.....	12
iv. <i>Từ hoạt động sản xuất nông, ngư nghiệp</i> :.....	13
2. <i>Các tác nhân gây ô nhiễm nước</i> :.....	14
a) <i>Các ion vô cơ hòa tan</i> :.....	14
i. <i>Các chất dinh dưỡng (N, P)</i> .....	14
ii. <i>Sulfat (<math>SO_4^{2-}</math>)</i> :.....	15
iii. <i>Clorua (Cl)</i> :.....	15
iv. <i>Các kim loại nặng</i> :.....	15
b) <i>Các chất hữu cơ</i> .....	17
i. <i>Các chất hữu cơ dễ bị phân huỷ sinh học (các chất tiêu thụ oxy)</i> ...17	
ii. <i>Các chất hữu cơ bền vững</i> .....	17
d) <i>Các chất có màu</i> .....	19
e) <i>Các chất gây mùi vị</i> .....	19
f) <i>Các vi sinh vật gây bệnh</i> .....	20
i. <i>Vi khuẩn</i> :.....	20
ii. <i>Vi rút</i> .....	20
iii. <i>Động vật đơn bào</i> .....	20
iv. <i>Giun sán</i> .....	20
v. <i>Các sinh vật chỉ thị cho sinh vật gây bệnh</i> .....	21
<b>II.3. PHÂN LOẠI NƯỚC Ô NHIỄM</b> .....	22
1. <i>Ô nhiễm sinh học</i> :.....	22
2. <i>Ô nhiễm hóa học do chất vô cơ</i> :.....	22
3. <i>Ô nhiễm do chất hữu cơ tổng hợp</i> :.....	23
a) <i>Hydrocarbons (<math>C_xH_y</math>)</i> .....	23
b) <i>Chất tẩy rửa: bột giặt tổng hợp và xà bông</i> .....	24
c) <i>Nông dược (Pesticides)</i> .....	24
4. <i>Ô nhiễm vật lý</i> :.....	25
<b>II.4. TÌNH TRẠNG Ô NHIỄM NƯỚC</b> .....	25
1. <i>Tình trạng ô nhiễm nước trên thế giới</i> .....	25
2. <i>Tình trạng ô nhiễm nước ở nước ta</i> .....	27
a) <i>Ở thành thị và các khu sản xuất</i> :.....	27
b) <i>Ở nông thôn và khu vực sản xuất nông nghiệp</i> :.....	29

c)	<i>Hiện trạng ô nhiễm nước ở một số sông lớn ở nước ta:</i>	29
i.	<i>Lưu vực sông Cầu</i>	30
ii.	<i>Lưu vực sông Nhuệ</i>	31
iii.	<i>Lưu vực sông Đồng Nai và sông Sài Gòn</i>	31
iv.	<i>Lưu vực sông Tiền Giang và Hậu Giang</i>	32
III.1.	<b>ẢNH HƯỞNG ĐẾN MÔI TRƯỜNG</b>	34
1.	<i>Nước và sinh vật nước:</i>	34
a)	<i>Nước</i>	34
b)	<i>Sinh vật nước:</i>	34
2.	<i>Đất và sinh vật đất:</i>	36
a)	<i>Đất</i>	36
b)	<i>Sinh vật đất</i>	36
3.	<i>Không khí:</i>	36
III.2.	<b>ẢNH HƯỞNG ĐẾN CON NGƯỜI</b>	37
1.	<i>Sức khỏe con người:</i>	37
a)	<i>Do kim loại trong nước:</i>	37
i.	<i>Trong nước nhiễm chì</i>	37
ii.	<i>Trong nước nhiễm thủy ngân</i>	38
iii.	<i>Trong nước nhiễm Asen</i>	41
iv.	<i>Nước nhiễm Crom:</i>	42
v.	<i>Nước nhiễm Mangan</i>	43
vi.	<i>Bệnh do nồng độ nitrat cao trong nước.</i>	43
b)	<i>Các hợp chất hữu cơ:</i>	44
c)	<i>Vi khuẩn trong nước thải:</i>	45
i.	<i>Bệnh đường ruột:</i>	46
ii.	<i>Các bệnh do kí sinh trùng, vi khuẩn, viruts và nấm mốc:</i>	46
iii.	<i>Các bệnh do trung gian:</i>	47
2.	<i>Ảnh hưởng đến đời sống:</i>	48
a)	<i>Sinh hoạt thường ngày:</i>	48
b)	<i>Hoạt động sản xuất:</i>	49

## I. TÀI NGUYÊN NƯỚC VÀ VAI TRÒ CỦA NÓ

### I.1. TÀI NGUYÊN NƯỚC CỦA TRÁI ĐẤT

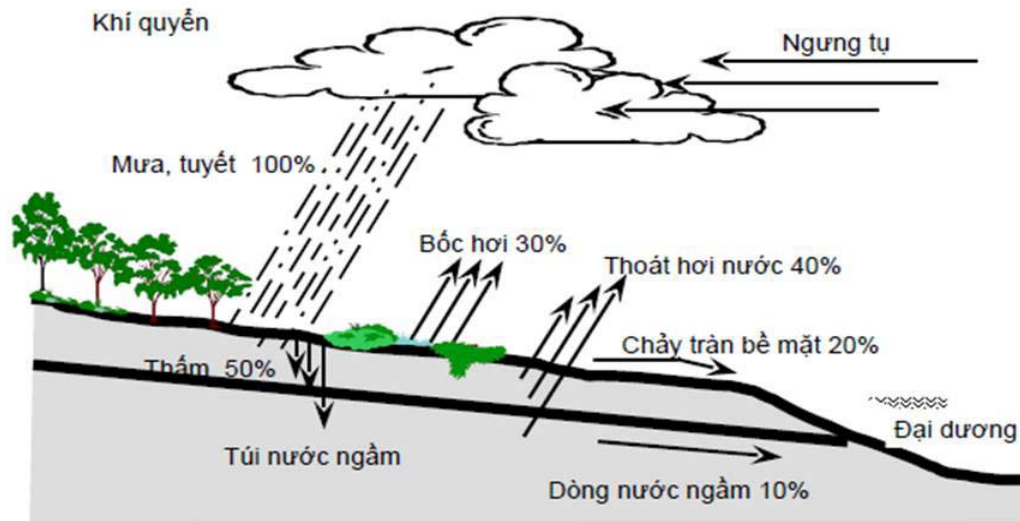
Trái đất có khoảng 361 triệu km<sup>2</sup> diện tích các đại dương (chiếm 71% diện tích bề mặt trái đất). Trữ lượng tài nguyên nước có khoảng 1,5 tỷ km<sup>3</sup>, trong đó nước nội địa chỉ chiếm 91 triệu km<sup>3</sup> (6,1%), còn 93,9% là nước biển và đại dương. Tài nguyên nước ngọt chiếm 28,25 triệu km<sup>3</sup> (1,88% thủy quyển), nhưng phần lớn lại ở dạng đóng băng ở hai cực trái đất ( hơn 70% lượng nước ngọt). Lượng nước thực tế con người có thể sử dụng được là 4,2 triệu km<sup>3</sup> (0,28% thủy quyển ).

Vị trí	Thể tích(x 10 <sup>12</sup> m <sup>3</sup> )	Tỷ lệ(%)
<i>Vùng lục địa</i>		
Hồ nước ngọt	125	0,009
Hồ nước mặn, biển nội địa	104	0,008
Sông	1,25	0,0001
Độ ẩm trong đất	67	0,005
Nước ngầm( độ sâu dưới 4000m)	8350	0,61
Băng ở các cực	29200	2,14
Tổng vùng lục địa( làm tròn)	37800	2,8
<i>Khí quyển( hơi nước)</i>	13	0,001
<i>Các đại dương</i>	1320000	97,3
<b>Tổng cộng làm tròn</b>	<b>1360000</b>	<b>100</b>

Các nguồn nước trong tự nhiên không ngừng vận động và chuyển trạng thái (lỏng, rắn, khí), tạo nên vòng tuần hoàn nước trong sinh quyển: nước bốc hơi, ngưng tụ và mưa. Nước vận chuyển trong các quyển, hòa tan và mang theo nhiều chất dinh dưỡng, chất khoáng và một số chất cần thiết cho đời sống của động và thực vật.

Nước ao, hồ, sông và đại dương... nhờ năng lượng mặt trời bốc hơi vào khí quyển, hơi nước ngưng tụ lại rồi mưa rơi xuống bề mặt trái đất. Nước chu chuyển trong phạm vi toàn cầu, tạo nên các cân cân bằng nước và tham gia vào quá trình điều hòa khí hậu trái đất. Hơi nước thoát từ các loài thực vật làm tăng độ ẩm không khí. Một phần nước mưa thấm qua đất thành nước ngầm, nước ngầm và nước mặt đều hướng ra biển để tuần hoàn trở lại, đó là chu trình nước. Tuy nhiên lượng nước ngọt và nước mưa trên hành tinh phân bố không đều. Hiện nay hằng năm trên toàn thế giới mới chỉ sử dụng khoảng 4000 km<sup>3</sup> nước ngọt, chiếm khoảng hơn 40% lượng nước ngọt có thể khai thác được.

## Chu trình nước



5

### *Chu trình tuần hoàn nước trên trái đất*

## 1.2. VAI TRÒ CỦA NƯỚC

Nước tham gia vào thành phần cấu trúc sinh quyển, điều hòa các yếu tố khí hậu, đất đai và sinh vật. Nước còn đáp ứng những nhu cầu đa dạng của con người trong sinh hoạt hằng ngày, tưới tiêu cho nông nghiệp, sản xuất công nghiệp, sản xuất điện năng và tạo ra nhiều cảnh quan đẹp.

### *1. Vai trò của nước với sức khỏe con người*

Nước rất cần thiết cho hoạt động sống của con người cũng như các sinh vật. Nước chiếm 74% trọng lượng trẻ sơ sinh, 55% đến 60% cơ thể nam trưởng thành, 50% cơ thể nữ trưởng thành. Nước cần thiết cho sự tăng trưởng và duy trì cơ thể bởi nó liên quan đến nhiều quá trình sinh hoạt quan trọng. Muốn tiêu hóa, hấp thu sử dụng tốt lương thực, thực phẩm ... đều cần có nước.

Nhiều nghiên cứu trên thế giới cho thấy con người có thể sống nhịn ăn trong năm tuần, nhưng nhịn uống nước thì không quá năm ngày và nhịn thở không quá năm phút. Khi đói trong một thời gian dài, cơ thể sẽ tiêu thụ hết lượng glycogen, toàn bộ mỡ dự trữ, một nửa lượng prô-tê-in để duy trì sự sống. Nhưng nếu cơ thể chỉ cần mất hơn 10% nước là đã nguy hiểm đến tính mạng và mất 20- 22% nước sẽ dẫn đến tử vong.

Theo nghiên cứu của viện dinh dưỡng quốc gia: Khoảng 80% thành phần mô não được cấu tạo bởi nước, việc thường xuyên thiếu nước làm giảm sút tinh thần, khả năng tập trung kém và đôi khi mất trí nhớ. Nếu thiếu nước, sự chuyển hóa prô-

tê-in và enzym để đưa chất dinh dưỡng đến các bộ phận khác của cơ thể sẽ gặp khó khăn. Ngoài ra, nước còn có nhiệm vụ thanh lọc và giải phóng những độc tố xâm nhập vào cơ thể qua đường tiêu hóa và hô hấp một cách hiệu quả. Nhiều nghiên cứu cũng cho thấy: nước là thành phần chủ yếu của lớp sụn và chất hoạt dịch, khi bộ phận này được cung cấp đủ nước, sự va chạm trực tiếp sẽ giảm đi, từ đó giảm nguy cơ viêm khớp. Uống đủ nước làm cho hệ thống bài tiết được hoạt động thường xuyên, bài thải những độc tố trong cơ thể, có thể ngăn ngừa sự tồn đọng lâu dài của những độc tố gây bệnh ung thư: uống nước nhiều hằng ngày giúp làm loãng và gia tăng lượng nước tiểu bài tiết cũng như góp phần thúc đẩy sự lưu thông toàn cơ thể, từ đó ngăn ngừa hình thành của các loại sỏi: đường tiết niệu, bàng quang, niệu quản... Nước cũng là một biện pháp giảm cân hữu hiệu và đơn giản, nhất là uống một ly nước đầy khi cảm thấy đói hoặc trước mỗi bữa ăn. Cảm giác đầy dạ dày do nước (không ca-lo, không chất béo) sẽ ngăn cản sự thèm ăn và quan trọng hơn nước kích động quá trình chuyển hóa, đốt cháy nhanh lượng ca-lo vừa hấp thu qua thực phẩm. Nếu mỗi ngày uống đều đặn sáu ly nước thì một năm có thể giảm hai kg trọng lượng cơ thể.

### ***2. Vai trò của nước đối với con người trong nền kinh tế quốc dân***

Cũng như không khí và ánh sáng, nước không thể thiếu được trong đời sống con người. Trong quá trình hình thành sự sống trên Trái đất thì nước và môi trường nước đóng vai trò quan trọng. Nước tham gia vào vai trò tái sinh thế giới hữu cơ (tham gia quá trình quang hợp). Trong quá trình trao đổi chất nước đóng vai trò trung tâm. Những phản ứng lý hóa học diễn ra với sự tham gia bắt buộc của nước. Nước là dung môi của nhiều chất và đóng vai trò dẫn đường cho các muối đi vào cơ thể.

Trong khu dân cư, nước phục vụ cho mục đích sinh hoạt, nâng cao đời sống tinh thần cho dân (một ngôi nhà hiện đại không có nước khác nào một cơ thể không có máu).

Nước đóng vai trò cực kỳ quan trọng trong sản xuất công nghiệp.

Đối với cây trồng nước là nhu cầu thiết yếu, đồng thời còn có vai trò điều tiết các chế độ nhiệt, ánh sáng, chất dinh dưỡng, vi sinh vật, độ thoáng khí trong đất...

Tóm lại, nước có vai trò cực kỳ quan trọng, do đó bảo vệ nguồn nước là rất cần thiết cho cuộc sống con người hôm nay và mai sau.

## **II. Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG NƯỚC**

### **II.1. KHÁI NIỆM Ô NHIỄM NƯỚC**

Ô nhiễm nước là sự thay đổi theo chiều xấu đi các tính chất vật lý – hoá học – sinh học của nước, với sự xuất hiện các chất lạ ở thể lỏng, rắn làm cho nguồn nước trở nên độc hại với con người và sinh vật. Làm giảm độ đa dạng sinh vật trong nước. Xét về tốc độ lan truyền và quy mô ảnh hưởng thì ô nhiễm nước là vấn đề đáng lo ngại hơn ô nhiễm đất.

Ô nhiễm nước xảy ra khi nước bề mặt chảy qua rác thải sinh hoạt, nước rác công nghiệp, các chất ô nhiễm trên mặt đất, rồi thấm xuống nước ngầm

**Hiển chương châu Âu về nước đã định nghĩa:**

"Ô nhiễm nước là sự biến đổi nói chung do con người đối với chất lượng nước, làm nhiễm bẩn nước và gây nguy hiểm cho con người, cho công nghiệp, nông nghiệp, nuôi cá, nghỉ ngơi, giải trí, cho động vật nuôi và các loài hoang dã".

Hiện tượng ô nhiễm nước xảy ra khi các loại hoá chất độc hại, các loại vi khuẩn gây bệnh, virus, kí sinh trùng phát sinh từ các nguồn thải khác nhau như chất thải công nghiệp từ các nhà máy sản xuất, các loại rác thải của các bệnh viện, các loại rác thải sinh hoạt bình thường của con người hay hoá chất, thuốc trừ sâu, phân bón hữu cơ... sử dụng trong sản xuất nông nghiệp được đẩy ra các ao, hồ, sông, suối hoặc ngấm xuống nước dưới đất mà không qua xử lí hoặc với khối lượng quá lớn vượt quá khả năng tự điều chỉnh và tự làm sạch của các loại ao, hồ, sông, suối.

## II.2. NGUỒN GỐC, CÁC TÁC NHÂN GÂY Ô NHIỄM NƯỚC

### 1. Nguồn gốc

Nước bị ô nhiễm là do sự phù dưỡng xảy ra chủ yếu ở các khu vực nước ngọt và các vùng ven biển, vùng biển khép kín. Do lượng muối khoáng và hàm lượng các chất hữu cơ quá dư thừa làm cho các quần thể sinh vật trong nước không thể đồng hoá được. Kết quả làm cho hàm lượng ôxy trong nước giảm đột ngột, các khí độc tăng lên, tăng độ đục của nước, gây suy thoái thủy vực.

#### a) Ô nhiễm tự nhiên:

Là do mưa, tuyết tan, lũ lụt, gió bão... hoặc do các sản phẩm hoạt động sống của sinh vật, kể cả xác chết của chúng.

Cây cối, sinh vật chết đi, chúng bị vi sinh vật phân hủy thành chất hữu cơ. Một phần sẽ ngấm vào lòng đất, sau đó ăn sâu vào nước ngầm, gây ô nhiễm. hoặc theo dòng nước ngầm hòa vào dòng lớn.

Lục lợi có thể làm nước mất sự trong sạch, khuấy động những chất dơ trong hệ thống cống rãnh, mang theo nhiều chất thải độc hại từ nơi đổ rác, và cuốn theo các loại hoá chất trước đây đã được cất giữ.

Nước lụt có thể bị ô nhiễm do hoá chất dùng trong nông nghiệp, kỹ nghệ hoặc do các tác nhân độc hại ở các khu phế thải. Công nhân thu dọn lân cận các công trường kỹ nghệ bị lụt có thể bị tác hại bởi nước ô nhiễm hoá chất.

Ô nhiễm nước do các yếu tố tự nhiên (núi lửa, xói mòn, bão, lụt,...) có thể rất nghiêm trọng, nhưng không thường xuyên, và không phải là nguyên nhân chính gây suy thoái chất lượng nước toàn cầu.

#### b) Ô nhiễm nhân tạo

##### i. Từ sinh hoạt:

Nước thải sinh hoạt (domestic wastewater): là nước thải phát sinh từ các hộ gia đình, bệnh viện, khách sạn, cơ quan trường học, chứa các chất thải trong quá trình sinh hoạt, vệ sinh của con người.



Thành phần cơ bản của nước thải sinh hoạt là các chất hữu cơ dễ bị phân hủy sinh học (cacbohydrat, protein, dầu mỡ), chất dinh dưỡng (photpho, nito), chất rắn và vi trùng. Tùy theo mức sống và lối sống mà lượng nước thải cũng như tải lượng các chất có trong nước thải của mỗi người trong một ngày là khác nhau. Nhìn chung mức sống càng cao thì lượng nước thải và tải lượng thải càng cao.

Nước thải đô thị (municipal wastewater): là loại nước thải tạo thành do sự gộp chung nước thải sinh hoạt, nước thải vệ sinh và nước thải của các cơ sở thương mại, công nghiệp nhỏ trong khu đô thị. Nước thải đô thị thường được thu gom vào hệ thống cống thải thành phố, đô thị để xử lý chung. Thông thường ở các đô thị có hệ thống cống thải, khoảng 70% đến 90% tổng lượng nước sử dụng của đô thị sẽ trở thành nước thải đô thị và chảy vào đường cống. Nhìn chung, thành phần cơ bản của nước thải đô thị cũng gần tương tự nước thải sinh hoạt.

Ở nhiều vùng, phân người và nước thải sinh hoạt không được xử lý mà quay trở lại vòng tuần hoàn của nước. Do đó bệnh tật có điều kiện để lây lan và gây ô nhiễm môi trường. Nước thải không được xử lý chảy vào sông rạch và ao hồ gây thiếu hụt oxy làm cho nhiều loại động vật và cây cỏ không thể tồn tại.

Theo thống kê của Sở Khoa học Công nghệ & Môi trường Cần Thơ, trung bình mỗi ngày 1 người dân đô thị Cần Thơ thải ra hơn 0,89 kg rác. Lượng rác thu gom đổ vào bãi rác chỉ khoảng 60%, số còn lại người dân đổ ra sông, ao hồ, cống rãnh, kênh, rạch gây ô nhiễm môi trường nghiêm trọng.

Không chỉ có hoá chất, rác, bệnh phẩm, trên hầu hết các sông, kênh trên địa phận tỉnh Cần Thơ, người dân đua nhau lấn chiếm lòng sông, làm cản trở dòng chảy, cản trở giao thông đường thủy và tranh thủ sử dụng khoáng sông nhỏ hẹp ấy như một hệ thống WC.

Các bãi rác là nơi chứa đựng sự ô nhiễm rất cao, nếu không được thu dọn, xử lý triệt để thì nước từ các bãi rác theo nước mưa, chảy vào các ao hồ gần khu dân cư, hoặc thấm vào nguồn nước ngầm gây ô nhiễm.

Theo báo cáo mới nhất của Sở KH-CN & MT TP.HCM (22/10/2002) trung bình mỗi ngày sông Đồng Nai và Sài Gòn phải hứng chịu trên 852.000 m<sup>3</sup> lượng ô nhiễm từ nước thải sinh hoạt với hàm lượng DO thấp và COD quá cao (tiêu chuẩn sau này để ước tính nồng độ hữu cơ trong nước).

Còn tại các khu đô thị, trung bình mỗi ngày thải ra 20.000 tấn chất thải rắn nhưng chỉ thu gom và đưa ra các bãi rác được trên 60% tổng lượng chất thải nên đã gây ô nhiễm nguồn nước.





*Ô nhiễm nước do rác thải sinh hoạt*

**ii. Từ các hoạt động công nghiệp:**

Nước thải công nghiệp (industrial wastewater): là nước thải từ các cơ sở sản xuất công nghiệp, tiểu thủ công nghiệp, giao thông vận tải. Khác với nước thải sinh hoạt hay nước thải đô thị, nước thải công nghiệp không có thành phần cơ bản giống nhau, mà phụ thuộc vào ngành sản xuất công nghiệp cụ thể. Ví dụ: nước thải của các xí nghiệp chế biến thực phẩm thường chứa lượng lớn các chất hữu cơ; nước thải của các xí nghiệp thuộc da ngoài các chất hữu cơ còn có các kim loại nặng, sulfua,...

Người ta thường sử dụng đại lượng PE (population equivalent) để so sánh một cách tương đối mức độ gây ô nhiễm của nước thải công nghiệp với nước thải

đô thị. Đại lượng này được xác định dựa vào lượng thải trung bình của một người trong một ngày đối với một tác nhân gây ô nhiễm xác định. Các tác nhân gây ô nhiễm chính thường được sử dụng để so sánh là COD (nhu cầu oxy hóa học), BOD5 (nhu cầu oxy sinh hóa), SS (chất rắn lơ lửng).

Ví dụ: Tính PE của nguồn nước thải có lưu lượng là 200 m<sup>3</sup>/ngày, nồng độ BOD5 của nước thải là 1200 mg/L. Lượng BOD5 trung bình do một người thải ra trong một ngày là 50 g/người.ngày.

Như vậy, xét đối với thông số BOD5, nước thải của nguồn thải này tương đương với nước thải của một khu dân cư có 4800 người.

Có nhiều hoạt động sản xuất công nghiệp gây ô nhiễm nước, trong đó chủ yếu là:

✓ Do các hoạt động sản xuất: Hiện nay trong tổng số 134 khu công nghiệp, khu chế xuất đã đi vào hoạt động ở nước ta mới chỉ có 1/3 khu công nghiệp, chế xuất có hệ thống xử lý nước thải. Nhiều nhà máy vẫn dùng công nghệ cũ, có khu công nghiệp thải ra 500.000 m<sup>3</sup> nước thải mỗi ngày chưa qua xử lý. Chất lượng nước thải công nghiệp đều vượt quá nhiều lần giới hạn cho phép. Đặc biệt là nước thải các ngành công nghiệp nhuộm, thuộc da, chế biến thực phẩm, hóa chất có hàm lượng các chất gây ô nhiễm cao, không được xử lý thải trực tiếp vào hệ thống thoát nước đã làm cho nguồn nước bị ô nhiễm nặng.

✓ Do khai thác khoáng sản: Trong việc khai khoáng công nghiệp thì khó khăn lớn nhất là xử lý chất thải dưới dạng đất đá và bùn. Trong chất thải này có thể có các hóa chất độc hại mà người ta sử dụng để tách quặng khỏi đất đá. Trong chất thải ở các mỏ thường có các hợp chất sulfid-kim loại, chúng có thể tạo thành axit, với khối lượng lớn chúng có thể gây hại đối với đồng ruộng và nguồn nước ở xung quanh. Bùn từ các khu mỏ chảy ra sông suối có thể gây ùn tắc dòng chảy từ đó gây lũ lụt. Một lượng chất thải rất lớn bao gồm chất thải rắn, nước thải và bùn thải hàng năm, không được quản lý và xử lý, gây ô nhiễm môi trường.

✓ Hiện tượng ô nhiễm và lắng đọng trầm tích ở các sông và biển do khai thác khoáng sản cũng có thể đe dọa đến đa dạng sinh học trong các thủy vực, đe dọa đến sức khỏe của người dân gần đó, và xa hơn nữa là làm ảnh hưởng đến các cộng đồng sống phụ thuộc vào nguồn nước. Các chất thải có thể làm bẩn các nguồn nước dự trữ khác như các túi nước ngầm. Xói lở từ các mái dốc không có rừng bao phủ làm các con sông đầy ắp bùn phù sa và làm tăng khả năng lũ lụt. Khai thác khoáng sản gần các lưu vực sông, đặc biệt là mỏ than hầm lò càng làm tăng thêm những nguy cơ tai nạn do bị ngập lụt.

✓ Từ các lò nung và chế biến hợp kim: Trong quá trình sản xuất và chế biến các loại kim loại như đồng, niken, kẽm, bạc, kobalt, vàng và kadmium, môi trường bị ảnh hưởng nặng nề. Hydrofluor, Sunfua-dioxit, Nitơ-oxit khói độc cũng như các kim loại nặng như chì, Arsen, Chrom, Kadmium, Nickel, đồng và kẽm bị thải ra môi trường. Một lượng lớn axit-sunfuaric được sử dụng để chế biến. Chất thải rắn độc hại cũng gây hại đến môi trường. Thông thường con người hít thở các chất độc hại này hoặc chúng thâm nhập vào chuỗi thực phẩm. Bụi mịn gây hại nặng nề và ảnh hưởng tới nguồn nước.

Hàm lượng nước thải của các ngành công nghiệp này có chứa xyanua (CN-) vượt đến 84 lần, H<sub>2</sub>S vượt 4,2 lần, hàm lượng NH<sub>3</sub> vượt 84 lần tiêu chuẩn cho phép nên đã gây ô nhiễm nặng nề các nguồn nước mặt trong vùng dân cư.

Mức độ ô nhiễm nước ở các khu công nghiệp, khu chế xuất, cụm công nghiệp tập trung là rất lớn.

Điều nguy hiểm hơn là trong số các cơ sở sản xuất công nghiệp, các khu chế xuất đa phần chưa có trạm xử lý nước thải, khí thải và hệ thống cơ sở hạ tầng đáp ứng yêu cầu bảo vệ môi trường.

### **iii. Tụ y tế:**

Nước thải bệnh viện bao gồm nước thải từ các phòng phẫu thuật, phòng xét nghiệm, phòng thí nghiệm, từ các nhà vệ sinh, khu giặt là, rửa thực phẩm, bát đĩa, từ việc làm vệ sinh phòng... cũng có thể từ các hoạt động sinh hoạt của bệnh nhân, người nuôi bệnh và cán bộ công nhân viên làm việc trong BV. Nước thải y tế có khả năng lan truyền rất mạnh các vi khuẩn gây bệnh, nhất là đối với nước thải được xả ra từ những bệnh viện hay những khoa truyền nhiễm, lây nhiễm.

Đặc tính của nước thải BV: ngoài những yếu tố ô nhiễm thông thường như chất hữu cơ, dầu mỡ động thực vật, vi khuẩn, còn có những chất bản khoáng và hữu cơ đặc thù như các phế phẩm thuốc, các chất khử trùng, các dung môi hóa học, dư lượng thuốc kháng sinh, các đồng vị phóng xạ được sử dụng trong quá trình chẩn đoán và điều trị bệnh. Việc sử dụng rộng rãi các chất tẩy rửa (chất hoạt động bề mặt) ở xưởng giặt của BV cũng tạo nguy cơ làm xấu đi mức độ hoạt động của công trình xử lý nước thải BV.

Điểm đặc thù của nước thải BV là sự lan truyền rất mạnh các vi khuẩn gây bệnh, nhất là nước thải từ những BV chuyên về bệnh truyền nhiễm cũng như khoa lây nhiễm của các BV khác. Những nguồn nước thải này là một trong những nhân tố cơ bản có khả năng gây truyền nhiễm qua đường tiêu hóa và làm ô nhiễm môi trường. Đặc biệt nguy hiểm khi nước thải bị nhiễm các vi khuẩn gây bệnh có thể dẫn đến dịch bệnh cho người và động vật qua nguồn nước, qua các loại rau được tưới bằng nước thải.

Nước thải bệnh viện chứa vô số loại vi trùng, virus và các mầm bệnh sinh học khác trong máu mủ, dịch, đờm, phân của người bệnh, các loại hóa chất độc hại từ cơ thể và chế phẩm điều trị, thậm chí cả chất phóng xạ. Do đó, nó được xếp vào danh mục chất thải nguy hại, gây nguy hiểm cho người tiếp xúc

Theo kết quả phân tích của cơ quan chức năng, loại nước này ô nhiễm nặng về mặt hữu cơ và vi sinh. Hàm lượng vi sinh cao gấp 100 - 1.000 lần tiêu chuẩn cho phép, với nhiều loại vi khuẩn như Salmonella, tụ cầu, liên cầu, virus đường tiêu hoá, bại liệt, các loại ký sinh trùng, amip, nấm. Hàm lượng chất rắn lơ lửng cao gấp 2-3 lần tiêu chuẩn cho phép. Ngoài ra, những chất thải như máu, dịch, nước tiểu có hàm lượng hữu cơ cao, phân hủy nhanh nếu không được xử lý đúng mức, không chỉ gây bệnh mà còn gây mùi hôi thối nồng nặc, làm ô nhiễm không khí trong các khu dân cư.

Sau khi hòa vào hệ thống nước thải sinh hoạt, những mầm bệnh này chu du khắp nơi, xâm nhập vào các loại thủy sản, vật nuôi, cây trồng, nhất là rau thủy canh

và trở lại với con người. Việc tiếp xúc gần với nguồn ô nhiễm còn làm tăng nguy cơ ung thư và các bệnh hiểm nghèo khác cho người dân.

***iv. Từ hoạt động sản xuất nông, ngư nghiệp:***

***Trong sản xuất nông nghiệp:***

Các hoạt động chăn nuôi gia súc: phân, nước tiểu gia súc, thức ăn thừa không qua xử lý đưa vào môi trường và các hoạt động sản xuất nông nghiệp khác: thuốc trừ sâu, phân bón từ các ruộng lúa, dưa, vườn cây, rau chứa các chất hóa học độc hại có thể gây ô nhiễm nguồn nước ngầm và nước mặt.

Trong quá trình sản xuất nông nghiệp, đa số nông dân đều sử dụng thuốc bảo vệ thực vật (BTV) gấp ba lần liều khuyến cáo. Chẳng những thế, nông dân còn sử dụng cả các loại thuốc trừ sâu đã bị cấm như Aldrin, Thiodol, Monitor... Trong quá trình bón phân, phun xịt thuốc, người nông dân không hề trang bị bảo hộ lao động. Đa số nông dân không có kho cất giữ bảo quản thuốc, thuốc khi mua về chưa sử dụng được cất giữ khắp nơi, kể cả gần nhà ăn, giếng sinh hoạt... Đa số vỏ chai thuốc sau khi sử dụng xong bị vứt ngay ra bờ ruộng, số còn lại được gom để bán phế liệu...

***Trong sản xuất ngư nghiệp:***

Nước ta là nước có bờ biển dài và có nhiều điều kiện thuận lợi cho ngành nuôi trồng thủy hải sản, tuy nhiên cũng vì đó mà việc ô nhiễm nguồn nước do các hồ nuôi trồng thủy sản gây ra không phải là nhỏ.

Nguyên nhân là do thức ăn, nước trong hồ, ao nuôi lâu ngày bị phân hủy không được xử lý tốt mà xả ra sông suối, biển gây ô nhiễm nguồn nước. Các chất thải nuôi trồng thủy sản là nguồn thức ăn dư thừa thối rữa bị phân hủy, các chất tồn dư sử dụng như hóa chất và thuốc kháng sinh, vôi và các loại khoáng chất. Chất thải ao nuôi công nghiệp có thể chứa đến trên 45% Nitrogen và 22% là các chất hữu cơ khác, là nguồn có thể gây ô nhiễm môi trường và dịch bệnh thủy sản phát sinh trong môi trường nước.

Bên cạnh đó, các xưởng chế biến mỗi ngày chế biến hàng tấn thủy hải sản, tuy nhiên trong quá trình chế biến đã thải ra môi trường toàn bộ lượng nước thải, bao gồm cả hóa chất, chất bảo quản. Ngoài ra, nhiều loại thủy hải sản chỉ lấy một phần, phần còn lại vứt xuống sông, biển làm nước bị ô nhiễm, bốc mùi hôi khó chịu.

Một thực trạng đang xảy ra với các cơ sở nuôi trồng thủy sản là hiện tượng thức ăn nuôi trồng thủy sản gây ô nhiễm. Do thiếu quy hoạch và ý thức về môi trường, ở các doanh nghiệp và cá nhân, nước ta có nghề nuôi cá lồng trên biển đang phát triển rất mạnh. Ô nhiễm môi trường biển ở khu vực này đang diễn biến hết sức phức tạp. Mỗi ngày ở những ô lồng nuôi cá giò, người nuôi đã đưa xuống biển một lượng thức ăn nuôi cá gồm hàng chục tấn các loại. Lượng thức ăn này một phần do cá ăn không hết, hoặc lọt qua lưới rơi xuống đáy biển, trôi sang khu vực biển gần

đó. Mỗi bè lại có một kiểu cho cá ăn riêng. Các loại cá sống, cá chết được băm nhỏ dùng làm thức ăn, rồi tinh bột, rau tươi... Tất cả đều tống xuống hàng chục nghìn ô lồng.

## 2. Các tác nhân gây ô nhiễm nước:

### a) Các ion vô cơ hòa tan:

Nhiều ion vô cơ có nồng độ rất cao trong nước tự nhiên, đặc biệt là trong nước biển. Trong nước thải đô thị luôn chứa một lượng lớn các ion  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ . Trong nước thải công nghiệp, ngoài các ion kể trên còn có thể có các chất vô cơ có độc tính rất cao như các hợp chất của Hg, Pb, Cd, As, Sb, Cr, F...

#### i. Các chất dinh dưỡng (N, P)

Muối của nitơ và photpho là các chất dinh dưỡng đối với thực vật, ở nồng độ thích hợp chúng tạo điều kiện cho cây cỏ, rong tảo phát triển. Amoni, nitrat, photphat là các chất dinh dưỡng thường có mặt trong các nguồn nước tự nhiên, hoạt động sinh hoạt và sản xuất của con người đã làm gia tăng nồng độ các ion này trong nước tự nhiên.

✓ *Amoni và amoniac ( $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NH}_3$ ):* nước mặt thường chỉ chứa một lượng nhỏ (dưới 0,05 mg/L) ion amoni (trong nước có môi trường axit) hoặc amoniac (trong nước có môi trường kiềm). Nồng độ amoni trong nước ngầm thường cao hơn nhiều so với nước mặt. Nồng độ amoni trong nước thải đô thị hoặc nước thải công nghiệp chế biến thực phẩm thường rất cao, có lúc lên đến 100 mg/L. Tiêu chuẩn Môi trường Việt Nam về nước mặt (TCVN 5942-1995) quy định nồng độ tối đa của amoni (hoặc amoniac) trong nguồn nước dùng vào mục đích sinh hoạt là 0,05 mg/L (tính theo N) hoặc 1,0 mg/L cho các mục đích sử dụng khác.

✓ *Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ):* là sản phẩm cuối cùng của sự phân hủy các chất chứa nitơ có trong chất thải của người và động vật. Trong nước tự nhiên nồng độ nitrat thường nhỏ hơn 5 mg/L. Do các chất thải công nghiệp, nước chảy tràn chứa phân bón từ các khu nông nghiệp, nồng độ của nitrat trong các nguồn nước có thể tăng cao, gây ảnh hưởng đến chất lượng nước sinh hoạt và nuôi trồng thủy sản. Trẻ em uống nước chứa nhiều nitrat có thể bị mắc hội chứng methemoglobin (hội chứng “trẻ xanh xao”). TCVN 5942-1995 quy định nồng độ tối đa của nitrat trong nguồn nước mặt dùng vào mục đích sinh hoạt là 10 mg/L (tính theo N) hoặc 15mg/L cho các mục đích sử dụng khác.

✓ *Photphat ( $\text{PO}_4^{3-}$ ):* cũng như nitrat, photphat là chất dinh dưỡng cần cho sự phát triển của thực vật thủy sinh. Nồng độ photphat trong các nguồn nước không ô nhiễm thường nhỏ hơn 0,01 mg/L. Nước sông bị ô nhiễm do nước thải đô thị, nước thải công nghiệp hoặc nước chảy tràn từ đồng ruộng chứa nhiều loại phân bón, có thể có nồng độ photphat đến 0,5 mg/L. Photphat không thuộc loại hóa chất độc hại đối với con người, nhiều tiêu chuẩn chất lượng nước không quy định nồng độ tối đa cho photphat.

Mặc dù không độc hại đối với người, song khi có mặt trong nước ở nồng độ tương đối lớn, cùng với nitơ, photphat sẽ gây ra hiện tượng phú dưỡng (eutrophication, còn được gọi là phì dưỡng). Theo nhiều tác giả, khi hàm lượng

photphat trong nước đạt đến mức  $^3 0,01$  mg/l (tính theo P) và tỷ lệ P:N:C vượt quá 1:16:100, thì sẽ gây ra hiện tượng phú dưỡng nguồn nước.

Từ eutrophication bắt nguồn từ tiếng Hy Lạp, có nghĩa là “được nuôi dưỡng tốt”. Phú dưỡng chỉ tình trạng của một hồ nước đang có sự phát triển mạnh của tảo. Mặc dầu tảo phát triển mạnh trong điều kiện phú dưỡng có thể hỗ trợ cho chuỗi thức ăn trong hệ sinh thái nước, nhưng sự phát triển bùng nổ của tảo sẽ gây ra những hậu quả làm suy giảm mạnh chất lượng nước.

Hiện tượng phú dưỡng thường xảy ra với các hồ, hoặc các vùng nước ít lưu thông trao đổi. Khi mới hình thành, các hồ đều ở tình trạng nghèo chất dinh dưỡng (oligotrophic) nước hồ thường khá trong. Sau một thời gian, do sự xâm nhập của các chất dinh dưỡng từ nước chảy tràn, sự phát triển và phân hủy của sinh vật thủy sinh, hồ bắt đầu tích tụ một lượng lớn các chất hữu cơ. Lúc đó bắt đầu xảy ra hiện tượng phú dưỡng với sự phát triển bùng nổ của tảo, nước hồ trở nên có màu xanh, một lượng lớn bùn lắng được tạo thành do xác của tảo chết. Dần dần, hồ sẽ trở thành vùng đầm lầy và cuối cùng là vùng đất khô, cuộc sống của động vật thủy sinh trong hồ bị ngừng trệ.

#### **ii. Sulfat ( $SO_4^{2-}$ ):**

Các nguồn nước tự nhiên, đặc biệt nước biển và nước phèn, thường có nồng độ sulfat cao. Sulfat trong nước có thể bị vi sinh vật chuyển hóa tạo ra sulfit và axit sulfuric có thể gây ăn mòn đường ống và bê tông. Ở nồng độ cao, sulfat có thể gây hại cho cây trồng.

#### **iii. Clorua (Cl):**

Là một trong các ion quan trọng trong nước và nước thải. Clorua kết hợp với các ion khác như natri, kali gây ra vị cho nước. Nguồn nước có nồng độ clorua cao có khả năng ăn mòn kim loại, gây hại cho cây trồng, giảm tuổi thọ của các công trình bằng bê tông,... Nhìn chung clorua không gây hại cho sức khỏe con người, nhưng clorua có thể gây ra vị mặn của nước do đó ít nhiều ảnh hưởng đến mục đích ăn uống và sinh hoạt.

#### **iv. Các kim loại nặng:**

Pb, Hg, Cr, Cd, As, Mn,...thường có trong nước thải công nghiệp. Hầu hết các kim loại nặng đều có độc tính cao đối với con người và các động vật khác.

✓ *Chì (Pb)*: chì có trong nước thải của các cơ sở sản xuất pin, acqui, luyện kim, hóa dầu. Chì còn được đưa vào môi trường nước từ nguồn không khí bị ô nhiễm do khí thải giao thông. Chì có khả năng tích lũy trong cơ thể, gây độc thần kinh, gây chết nếu bị nhiễm độc nặng. Chì cũng rất độc đối với động vật thủy sinh. Các hợp chất chì hữu cơ độc gấp 10 – 100 lần so với chì vô cơ đối với các loại cá.

✓ *Thủy ngân (Hg)*: thủy ngân là kim loại được sử dụng trong nông nghiệp (thuốc chống nấm) và trong công nghiệp (làm điện cực). Trong tự nhiên, thủy ngân được đưa vào môi trường từ nguồn khí núi lửa. Ở các vùng có mỏ thủy ngân, nồng độ thủy ngân trong nước khá cao. Nhiều loại nước thải công nghiệp có chứa thủy ngân ở dạng muối vô cơ của Hg(I), Hg(II) hoặc các hợp chất hữu cơ chứa thủy ngân.

Thủy ngân là kim loại nặng rất độc đối với con người. Vào thập niên 50, 60, ô nhiễm thủy ngân hữu cơ ở vịnh Minamata, Nhật Bản, đã gây tích lũy Hg trong hải sản. Hơn 1000 người đã chết do bị nhiễm độc thủy ngân sau khi ăn các loại hải sản đánh bắt trong vịnh này.

Đây là một trong các sự cố môi trường nghiêm trọng nhất trong lịch sử hiện đại.

Thủy ngân cũng rất độc với các động vật khác và các vi sinh vật. Nhiều loại hợp chất của thủy ngân được dùng để diệt nấm mốc.

✓ *Asen (As)*: asen trong các nguồn nước có thể do các nguồn gây ô nhiễm tự nhiên (các loại khoáng chứa asen) hoặc nguồn nhân tạo (luyện kim, khai khoáng...). Asen thường có mặt trong nước dưới dạng asenit ( $AsO_3^{3-}$ ), asenat ( $AsO_4^{3-}$ ) hoặc asen hữu cơ (các hợp chất loại methyl asen có trong môi trường do các phản ứng chuyển hóa sinh học asen vô cơ).

Asen và các hợp chất của nó là các chất độc mạnh (cho người, các động vật khác và vi sinh vật), nó có khả năng tích lũy trong cơ thể và gây ung thư. Độc tính của các dạng hợp chất asen:  $As(III) > As(V) > Asen\ hữu\ cơ$ .

***Nồng độ tối đa cho phép của một số kim loại nặng trong các loại nước theo tiêu chuẩn Việt Nam về môi trường:***

STT	Kim loại nặng	Đơn vị	Nồng độ tối đa cho phép		
			TCVN 5924-1995 (nước mặt)	TCVN 5943-1995 (nước biển ven bờ)	TCVN 5944-1995 (nước ngầm)
1	Asen	Mg/l	0,05	0,05	0,05
2	Cadmi	-	0,01	0,005	0,01
3	Chì	-	0,05	0,1	0,05
4	Crom(III)	-	0,1	0,1	-
5	Crom(IV)	-	0,05	0,05	0,05
6	Đồng	-	0,1	0,02	1,0
7	Kẽm	-	1	0,1	5,0
8	Mangan	-	0,1	0,1	0,1-0,5
9	Niken	-	0,1	-	-
10	Thủy ngân	-	1	0,005	0,001



**b) Các chất hữu cơ**

**i. Các chất hữu cơ dễ bị phân huỷ sinh học (các chất tiêu thụ oxy)**

Cacbonhidrat, protein, chất béo... thường có mặt trong nước thải sinh hoạt, nước thải đô thị, nước thải công nghiệp chế biến thực phẩm là các chất hữu cơ dễ bị phân huỷ sinh học. Trong nước thải sinh hoạt, có khoảng 60-80% lượng chất hữu cơ thuộc loại dễ bị phân huỷ sinh học. Chất hữu cơ dễ bị phân huỷ sinh học thường ảnh hưởng có hại đến nguồn lợi thủy sản, vì khi bị phân huỷ các chất này sẽ làm giảm oxy hoà tan trong nước, dẫn đến chết tôm cá.

**ii. Các chất hữu cơ bền vững**

Các chất hữu cơ có độc tính cao thường là các chất bền vững, khó bị vi sinh vật phân huỷ trong môi trường. Một số chất hữu cơ có khả năng tồn lưu lâu dài trong môi trường và tích lũy sinh học trong cơ thể sinh vật. Do có khả năng tích lũy sinh học, nên chúng có thể thâm nhập vào chuỗi thức ăn và từ đó đi vào cơ thể con người.

Các chất polychlorophenol(PCPs), polychlorobiphenyl(PCBs: polychlorinated biphenyls), các hydrocacbon đa vòng ngưng tụ(PAHs: polycyclic aromatic hydrocarbons), các hợp chất dị vòng N, hoặc O là các hợp chất hữu cơ bền vững. Các chất này thường có trong nước thải công nghiệp, nước chảy tràn từ đồng ruộng (có chứa nhiều thuốc trừ sâu, diệt cỏ, kích thích sinh trưởng...). Các hợp chất này thường là các tác nhân gây ô nhiễm nguy hiểm, ngay cả khi có mặt với nồng độ rất nhỏ trong môi trường.

✓ *Nhóm hợp chất phenol*

Phenol và các dẫn xuất phenol có trong nước thải của một số ngành công nghiệp (lọc hoá dầu, sản xuất bột giấy, nhuộm...). Các hợp chất này làm cho nước có mùi, gây tác hại cho hệ sinh thái nước, sức khoẻ con người, một số dẫn xuất phenol có khả năng gây ung thư (carcinogens). TCVN 5942-1995 quy định nồng độ tối đa của các hợp chất phenol trong nước bề mặt dùng cho sinh hoạt là 0,001 mg/l.

✓ *Nhóm hoá chất bảo vệ thực vật(HCBVTV) hữu cơ.*

Hiện nay có hàng trăm, thậm chí hàng ngàn các loại HCBVTV đang được sản xuất và sử dụng để diệt sâu, côn trùng, nấm mốc, diệt cỏ. Trong số đó phần lớn là các hợp chất hữu cơ, chúng được chia thành các nhóm:

- Photpho hữu cơ
- Clo hữu cơ
- Cacbamat
- Phenoxyaxetic
- Pyrethroid

Hầu hết các chất này có độ độc tính cao đối với con người và động vật. Nhiều nhất trong số đó, đặc biệt là các clo hữu cơ, bị phân huỷ rất chậm trong môi trường, có khả năng tích lũy trong cơ thể sinh vật và con người. Nhiều trong số các

HCBVTV là tác nhân gây ung thư. TCVN 5942-1995 quy định nồng độ tối đa cho phép của tổng các HCBVTV trong nước bề mặt là 0,15 mg/l, riêng với DDT là 0,01 mg/l.

✓ *Nhóm hợp chất dioxin.*

Nhóm dioxin là hai nhóm hợp chất tạp chất sinh ra trong quá trình sản xuất các hợp chất clo hoá. Dioxin cũng được tạo thành khi đốt cháy các hợp chất clo hoá ở nhiệt độ thấp (dưới 1000° C). Hai nhóm hóa chất này là polychlorinated dibenzo-p-dioxins(PCDDs) và polychlorinated dibenzofurans(PCDFs).

✓ *Nhóm hợp chất polychlorinated biphenyl(PCBs).*

PCB là nhóm hợp chất có từ 1 đến 10 nguyên tử clo gắn vào các vị trí khác nhau của phân tử phenyl. Có thể có đến 209 hợp chất thuộc loại này. Công nghiệp thường sản xuất được các hỗn hợp chứa nhiều loại PCB khác nhau, tùy thuộc vào điều kiện, trong đó thông thường có một ít tạp chất dioxin.

PCBs bền hoá học và cách điện tốt, nên được dùng làm dầu biến thế và tụ điện, ngoài ra chúng còn được dùng làm dầu bôi trơn, dầu thuỷ lực, tác nhân truyền nhiệt...

Đến khoảng thập niên 1960 người ta đã phát hiện ra nguy cơ gây ô nhiễm PCBs từ các ngành công nghiệp. PCBs lúc đó đã có mặt gần như khắp nơi, đặc biệt là nguy cơ tích lũy PCBs trong mô mỡ động vật. Trong mô mỡ của nhiều loại động vật có vú ở biển có chứa nồng độ PCBs lớn gấp 10 triệu lần PCBs trong nước. Những năm cuối thập niên 1970, việc sản xuất PCBs bắt đầu bị đình chỉ ở hầu hết các nước.

PCBs có thể làm giảm khả năng sinh sản, giảm khả năng học tập của trẻ em; chúng cũng có thể là tác nhân gây ung thư. Tuy vậy, cũng như các dioxin, bằng chứng về tác hại của PCBs cũng chưa rõ lắm, do nồng độ của chúng trong môi trường thường rất nhỏ và tác hại lại có xu hướng diễn ra sau một thời gian đủ dài.

✓ *Nhóm hợp chất hidrocarbon đa vòng ngưng tụ (polynuclear aromatic hidrocarbon PAHs)*

Các hợp chất PAH thường chứa hai hay nhiều vòng thơm. PAH là sản phẩm phụ của các quá trình cháy không hoàn toàn như: cháy rừng, cháy thảo nguyên, núi lửa phun trào (quá trình tự nhiên); động cơ xe máy, lò nung than cốc, sản xuất nhựa asphalt, sản xuất thuốc lá, nướng thịt...(quá trình nhân tạo).

Các PAH thường gây hại khi tiếp xúc với liều lượng nhỏ trong một thời gian dài, nhưng không gây hại đáng kể nếu dùng một lượng lớn trong một lần. Trong số các hợp chất PAH có 8 hợp chất được xem là tác nhân gây ung thư. Thông thường thực phẩm hằng ngày là nguồn đưa PAHs chính vào cơ thể người(95%), thuốc lá, rau không rửa sạch, ngũ cốc chưa được tinh chế, thịt cá xông khói là các nguồn đưa một lượng đáng kể PAHs vào cơ thể.

### **c) Dầu mỡ**

Dầu mỡ là chất khó tan trong nước, nhưng tan được trong các dung môi hữu cơ. Dầu mỡ có thành phần hóa học rất phức tạp. Dầu thô có chứa hàng ngàn các phân tử khác nhau, nhưng phần lớn là các Hidro cacbon có số cacbon từ 2 đến 26. Trong dầu thô còn có các hợp chất lưu huỳnh, nitơ, kim loại. Các loại dầu nhiên liệu sau tinh chế (dầu DO2, FO) và một số sản phẩm dầu mỡ khác còn chứa các chất độc như PAHs, PCBs,...Do đó, dầu mỡ thường có độc tính cao và tương đối bền trong môi trường nước. Độc tính và tác động của dầu mỡ đến hệ sinh thái nước không giống nhau mà phụ thuộc vào loại dầu mỡ.

Hầu hết các loại động thực vật đều bị tác hại của dầu mỡ. Các loại động thực vật thủy sinh dễ bị chết do dầu mỡ ngăn cản quá trình hô hấp, quang hợp và cung cấp năng lượng. Tuy nhiên, một số loại tảo lại kém nhạy cảm với dầu mỡ, do đó trong điều kiện ô nhiễm dầu mỡ, nhiều loại tảo lại phát triển mạnh.

Giao thông thủy, khai thác và đặc biệt vận chuyển dầu thô là nguồn gây ô nhiễm dầu mỡ chủ yếu đối với môi trường nước.

### **d) Các chất có màu**

Nước nguyên chất không có màu, nhưng nước trong tự nhiên thường có màu do các chất có mặt trong nước như:

- Các chất hữu cơ do xác thực vật bị phân hủy sắt và mangan dạng keo hoặc dạng hòa tan, các chất thải công nghiệp.
- Các chất thải công nghiệp (phẩm màu, crom, tanin, Lignin...)

Màu thực của nước tạo ra do các chất hòa tan hoặc chất keo có trong nước. Màu biểu kiến của nước do các chất rắn lơ lửng trong nước gây ra.

Ngoài các tác hại có thể có của các chất gây màu trong nước, nước có màu còn được xem là không đạt tiêu chuẩn về mặt cảm quan, gây trở ngại cho nhiều mục đích khác nhau.

### **e) Các chất gây mùi vị**

Nhiều chất có thể gây mùi vị cho nước. Trong đó, nhiều chất có tác hại đến sức khỏe con người cũng như gây các tác hại khác đến động thực vật và hệ sinh thái như:

- Các chất hữu cơ từ nước thải đô thị, nước thải công nghiệp.
- Các sản phẩm của quá trình phân hủy xác động thực vật.
- Dầu mỡ và các sản phẩm dầu mỡ.

Cũng như các chất gây màu, các chất gây mùi vị có thể gây hại cho đời sống động thực vật và làm giảm chất lượng nước về mặt cảm quan. Tuy nhiên một số khoáng chất có mặt trong nước tạo ra vị nước tự nhiên, không thể thiếu được trong nước uống sạch, do chúng là nguồn cung cấp các chất vi lượng cần thiết cho cơ thể con người. Khi hàm lượng các chất khoáng này thấp hoặc không có, nước uống sẽ trở nên rất nhạt nhẽo.

### **f) Các vi sinh vật gây bệnh**

Nhiều vi sinh vật gây bệnh có mặt trong nước gây tác hại cho mục đích sử dụng nước trong sinh hoạt. Các sinh vật này có thể truyền hay gây bệnh cho người. Các sinh vật gây bệnh này vốn không bắt nguồn từ nước, chúng cần có vật chủ để sống ký sinh, phát triển và sinh sản. Một số các sinh vật gây bệnh có thể sống một thời gian khá dài trong nước và là nguy cơ truyền bệnh tiềm tàng. Các sinh vật này là vi khuẩn, virút, động vật đơn bào, giun sán.

#### **i. Vi khuẩn:**

Vi khuẩn là các vi sinh vật đơn bào, có cấu tạo tế bào, nhưng chưa có cấu trúc nhân phức tạp, thuộc nhóm prokaryotes và thường không màu. Vi khuẩn là dạng sống thấp nhất có khả năng tự tổng hợp nguyên sinh chất từ môi trường xung quanh. Vi khuẩn thường có dạng que (bacilli), dạng hình cầu (cocci) và dạng hình phẩy (spirilla, vibrios, spirochetes). Các loại vi khuẩn gây bệnh có trong nước thường gây các bệnh về đường ruột, như dịch tả (cholera, do vi khuẩn *Vibrio comma*), bệnh thương hàn (typhoid, do vi khuẩn *Salmonella typhosa*),...

#### **ii. Vi rút**

Vi rút là nhóm vi sinh vật chưa có cấu tạo tế bào, có kích thước rất bé, có thể chui qua được màng lọc vi khuẩn. Cho đến nay, vi rút là cấu trúc sinh học nhỏ nhất được biết đến, chỉ có thể thấy được vi rút qua kính hiển vi điện tử. Vi rút có mang đầy đủ thông tin về gen cần thiết giúp cho quá trình sinh sản và những vật ký sinh cần phải sống bám vào tế bào sinh vật chủ (từ vi khuẩn đến tế bào động vật, thực vật). Vi rút có trong nước có thể gây các bệnh có liên quan đến sự rối loạn hệ thần kinh trung ương, viêm tuỷ xám, viêm gan,... Thông thường khử trùng bằng các quá trình khác nhau trong giai đoạn xử lý nước có thể diệt được vi rút. Nhưng hiệu quả cụ thể của quá trình khử trùng chưa được đánh giá đúng mức đối với virút, do kích thước vi rút quá nhỏ và chưa có phương pháp kiểm tra nhanh để phân tích.

#### **iii. Động vật đơn bào**

Động vật đơn bào là dạng động vật sống nhỏ nhất, cơ thể có cấu tạo đơn bào nhưng có chức năng hoạt động phức tạp hơn vi khuẩn và vi rút. Động vật đơn bào có thể sống độc lập hoặc ký sinh, có thể thuộc loại gây bệnh hoặc không, có loại kích thước rất nhỏ, nhưng cũng có loại kích thước lớn nhìn thấy được. Các loài động vật đơn bào dễ dàng thích nghi với điều kiện bên ngoài nên chúng tồn tại rất phổ biến trong tự nhiên, nhưng chỉ có một số ít thuộc loại sinh vật gây bệnh.

Trong điều kiện môi trường không thuận lợi, các loài động vật đơn bào thường tạo lớp vỏ kén bao bọc (cyst), rất khó tiêu diệt trong quá trình khử trùng. Vì vậy, thông thường trong quá trình xử lý nước sinh hoạt cần có công đoạn lọc để loại bỏ các động vật đơn bào ở dạng kén này.

#### **iv. Giun sán**

Giun sán là loại sinh vật ký sinh có vòng đời gắn liền với hai hay nhiều động vật chủ, con người có thể là một trong số các vật chủ này. Chất thải của người và động vật là nguồn đưa giun sán vào nước. Nước là môi trường vận chuyển giun sán quan trọng. Tuy nhiên, các phương pháp xử lý nước hiện nay tiêu diệt giun sán rất

hiệu quả. Người thường tiếp xúc với các loại nước chưa xử lý có thể có nguy cơ nhiễm giun sán.

**v. Các sinh vật chỉ thị cho sinh vật gây bệnh**

Việc phân tích nước để phát hiện toàn bộ các vi sinh vật gây bệnh thường rất mất thời gian và công sức. Thông thường, người ta chỉ thực hiện một phép kiểm nghiệm cụ thể nào đó để xác định sự có mặt của một vi sinh vật gây bệnh xác định khi có lý do để nghi ngờ về sự có mặt của chúng trong nguồn nước. Khi cần kiểm tra thường kỳ chất lượng nước, người ta sử dụng các vi sinh vật chỉ thị.

Các sinh vật chỉ thị là các sinh vật mà sự hiện diện của chúng biểu thị cho thấy nước đang bị ô nhiễm các sinh vật gây bệnh, đồng thời phản ánh sơ bộ bản chất và mức độ ô nhiễm.

Một số sinh vật chỉ thị lý tưởng phải thoả mãn các điểm sau:

- Có thể sử dụng cho tất cả các loại nước.
- Luôn luôn có mặt khi có sinh vật gây bệnh.
- Luôn luôn không có mặt khi không có sinh vật gây bệnh.
- Có thể xác định được dễ dàng thông qua các phương pháp kiểm nghiệm, không bị ảnh hưởng cản trở do sự có mặt của các sinh vật khác trong nước.
- Không phải là sinh vật gây bệnh, do đó không có hại cho kiểm nghiệm viên.

Trong thực tế, hầu như không thể tìm được sinh vật chỉ thị nào hội đủ các điều kiện nêu trên.

Hầu hết các sinh vật gây bệnh có mặt trong nước thường xuất phát từ nguồn gốc phân người và động vật. Do đó, bất kỳ sinh vật nào có mặt trong đường ruột của người và động vật và thoả mãn các điều kiện nêu trên đều có thể dùng làm sinh vật chỉ thị. Tổng coliforms (total coliforms), fecal coliforms, fecal streptococci, và clostridium perfringens, thường là các sinh vật chỉ thị được dùng để phát hiện sự ô nhiễm phân của nước. Trong số đó, nhóm tổng coliform (total coliforms group) bao gồm Escherichia coli (E.coli), Enterobacter aerogenes, Citrobacter freundii,... thường được sử dụng nhất.

Total coliforms thường được dùng để đánh giá khả năng bị ô nhiễm phân của nước uống. Fecal coliforms được dùng với các loại nước sông suối bị ô nhiễm, nước cống, nước hồ bơi,... Ở các vùng ôn đới E.coli là loại chiếm ưu thế trong đường ruột con người, trong lúc đó ở nước vùng nhiệt đới E.coli không phải là loại vi khuẩn chủ yếu trong ruột con người. Vì vậy, total coliform là test thường dùng để phát hiện khả năng ô nhiễm phân của nước ở vùng này.

Fecal streptococci, cũng là loại vi khuẩn đường ruột, nhưng có nhiều trong động vật hơn ở con người. Do đó, tỷ số của Fecal coliforms và Fecal streptococci (FC/FS) có thể cho biết nước đang bị ô nhiễm phân người hay phân động vật. Khi tỷ số này nhỏ hơn 0.7 thì nước được xem là bị ô nhiễm phân động vật.

Sinh vật (vi khuẩn) chỉ thị thường được xác định bằng 2 cách: phương pháp lọc màng (membrane filter, hay còn gọi là phương pháp MF, kết quả biểu diễn bằng số vi khuẩn/100 ml) và phương pháp MPN (Most Probable Number, hay còn gọi là phương pháp lên men ống nghiệm, kết quả biểu diễn bằng số MPN/100 ml).

## II.3. PHÂN LOẠI NƯỚC Ô NHIỄM

### 1. Ô nhiễm sinh học:

Ô nhiễm nước sinh học do các nguồn thải đô thị hay kỹ nghệ có các chất thải sinh hoạt, phân, nước rửa của các nhà máy đường, giấy...

Sự ô nhiễm về mặt sinh học chủ yếu là do sự thải các chất hữu cơ có thể lên men được: sự thải sinh hoạt hoặc kỹ nghệ có chứa chất cặn bã sinh hoạt, phân tiêu, nước rửa của các nhà máy đường, giấy, lò sát sinh...

Sự ô nhiễm sinh học thể hiện bằng sự nhiễm bẩn do vi khuẩn rất nặng, đặt thành vấn đề lớn cho vệ sinh công cộng chủ yếu các nước đang phát triển. Các bệnh cầu trùng, viêm gan do siêu vi khuẩn tăng lên liên tục ở nhiều quốc gia chưa kể đến các trận dịch tả. Các sự nhiễm bệnh được tăng cường do ô nhiễm sinh học nguồn nước. Thí dụ thương hàn, viêm ruột siêu khuẩn. Các nước thải từ lò sát sinh chứa một lượng lớn mầm bệnh. Thí dụ lò sát sinh La Villette, Paris thải ra 350 triệu mầm hiếu khí và 20 triệu mầm yếm khí trong 1cm<sup>3</sup> nước thải, trong đó có nhiều loài gây bệnh ( Plancho in Furon,1962).

Các nhà máy giấy thải ra nước có chứa nhiều glucid dễ dẫy men. Một nhà máy trung bình làm nhiễm bẩn nước tương đương với một thành phố 500.000 dân.

Các nhà máy chế biến thực phẩm, sản xuất đồ hộp, thuộc da, lò mổ, đều có nước thải chứa protein. Khi được thải ra dòng chảy, protein nhanh chóng bị phân hủy cho ra acid amin, acid béo, acid thiom, H<sub>2</sub>S, nhiều chất chứa S và P, có tính độc và mùi khó chịu. Mùi hôi của phân và nước cống chủ yếu là do indol và dẫn xuất chứa methyl của nó là skatol.

Ô nhiễm hữu cơ được đánh giá bằng BOD<sub>5</sub>: nhu cầu O<sub>2</sub> sinh học trong 5 ngày. Đó là hàm lượng O<sub>2</sub> cần thiết để vi sinh vật phân hủy hết các chất hữu cơ trong 1 lít nước ô nhiễm. Thí dụ ở Paris BOD<sub>5</sub> là 70g/người/ngày.

Tiêu chuẩn nước uống của Pháp là lượng hữu cơ có BOD<sub>5</sub> dưới 5mg/l, nồng độ O<sub>2</sub> hoà tan là hơn 4mg/l, chứa dưới 50 mầm coliforme/cm<sup>3</sup> và không có chất nào độc cả. Tiêu chuẩn của các quốc gia khác cũng tương tự.

### 2. Ô nhiễm hóa học do chất vô cơ:

Do thải vào nước các chất nitrat, phosphat dùng trong nông nghiệp và các chất thải do luyện kim và các công nghệ khác như Zn, Cr, Ni, Cd, Mn, Cu, Hg là những chất độc cho thủy sinh vật.

Sự ô nhiễm do các chất khoáng là do sự thải vào nước các chất như nitrat, phosphat và các chất khác dùng trong nông nghiệp và các chất thải từ các ngành công nghiệp.

Nhiễm độc chì (Saturnisme) : Đó là chì được sử dụng làm chất phụ gia trong xăng và các chất kim loại khác như đồng, kẽm, chrom, nickel, cadmium rất độc đối với sinh vật thủy sinh.

Thủy ngân dưới dạng hợp chất rất độc đối với sinh vật và người. Tai nạn ở vịnh Minamata ở Nhật Bản là một thí dụ đáng buồn, đã gây tử vong cho hàng trăm

người và gây nhiễm độc nặng hàng ngàn người khác. Nguyên nhân ở đây là người dân ăn cá và các động vật biển khác đã bị nhiễm thủy ngân do nhà máy ở đó thải ra.

Sự ô nhiễm nước do nitrat và phosphat từ phân bón hóa học cũng đáng lo ngại. Khi phân bón được sử dụng một cách hợp lý thì làm tăng năng suất cây trồng và chất lượng của sản phẩm cũng được cải thiện rõ rệt. Nhưng các cây trồng chỉ sử dụng được khoảng 30 - 40% lượng phân bón, lượng dư thừa sẽ vào các dòng nước mặt hoặc nước ngầm, sẽ gây hiện tượng phì nhiêu hoá sông hồ, gây yếm khí ở các lớp nước ở dưới.

### **3. Ô nhiễm do chất hữu cơ tổng hợp:**

Ô nhiễm này chủ yếu do hydrocarbon, nông dược, chất tẩy rửa...

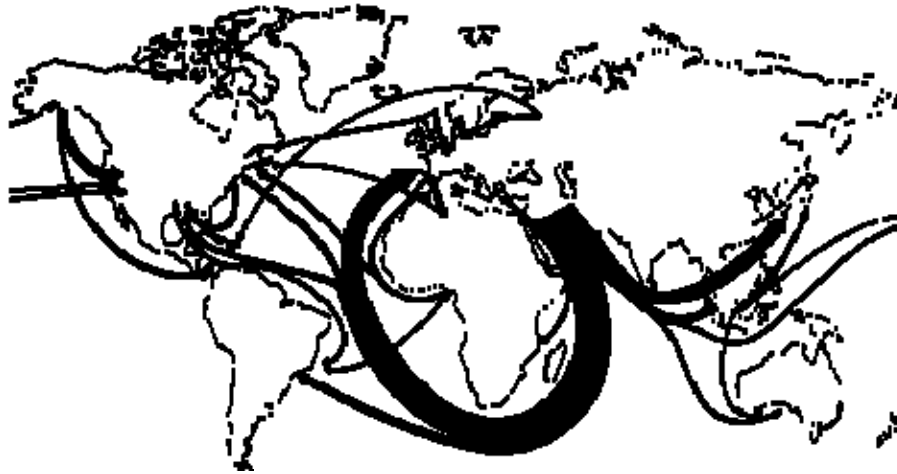
#### **a) Hydrocarbons ( $C_xH_y$ )**

Hydrocarbons là các hợp chất của các nguyên tố của cacbon và hydrogen. Vài  $C_xH_y$  có trọng lượng phân tử nhỏ (methan, ethan và ethylen) ở dạng khí trong nhiệt độ và áp suất bình thường. Tuy nhiên, đại đa số  $C_xH_y$  là lỏng và rắn. Chúng ít tan trong nước nhưng tan nhiều trong dầu và các dung môi hữu cơ (Walker et al., 1996). Chúng là một trong những nguồn ô nhiễm của nền văn minh hiện đại. Vấn đề hết sức nghiêm trọng ở những vùng nước lợ và thềm lục địa có nhiều cá. Đôi khi cá bắt được không thể ăn được vì có mùi dầu lửa.

Sự ô nhiễm bởi các hydrocarbon là do các hiện tượng khai thác mỏ dầu, vận chuyển ở biển và các chất thải bị nhiễm xăng dầu. Ước tính khoảng 1 tỷ tấn dầu được chở bằng đường biển mỗi năm. Một phần của khối lượng này, khoảng 0,1 - 0,3% được ném ra biển một cách tương đối hợp pháp: đó là sự rửa các tàu dầu bằng nước biển. Các tai nạn đắm tàu chở dầu là tương đối thường xuyên. Đã có 129 tai nạn tàu dầu từ 1973 - 1975, làm ô nhiễm biển bởi 340.000 tấn dầu (Ramade, 1989).

Ước tính có khoảng 3.6 triệu tấn dầu thô thải ra biển hàng năm (Baker, 1983). Một tấn dầu loang rộng 12 km<sup>2</sup> trên mặt biển, do đó biển luôn luôn có một lớp mỏng dầu trên mặt (Furon, 1962).

Các vực nước ở đất liền cũng bị nhiễm bẩn bởi hydrocarbon. Sự thải của các nhà máy lọc dầu, hay sự thải dầu nhớt xe tàu, hoặc là do vô ý làm rơi vãi xăng dầu. Tốc độ thấm của xăng dầu lớn gấp 7 lần của nước, sẽ làm các lớp nước ngầm bị nhiễm. Khoảng 1,6 triệu tấn hydrocarbon do các con sông của các quốc gia kỹ nghệ hóa thải ra vùng bờ biển.



Hình 1. Con đường vận chuyển dầu mỏ

**b) Chất tẩy rửa: bột giặt tổng hợp và xà bông**

Bột giặt tổng hợp phổ biến từ năm 1950. Chúng là các chất hữu cơ có cực (polar) và không có cực (non-polar). Có 3 loại bột giặt: anionic, cationic và non-ionic. Bột giặt anionic được sử dụng nhiều nhất, nó có chứa TBS (tetrazopylène benzen sulfonate), không bị phân hủy sinh học.

Xà bông là tên gọi chung của muối kim loại với acid béo. Ngoài các xà bông natri và kali tan được trong nước, thường dùng trong sinh hoạt, còn các xà bông không tan thì chứa calci, sắt, nhôm...sử dụng trong kỹ thuật (các chất bôi trơn, sơn, verni).

**c) Nông dược (Pesticides)**

Các nông dược hiện đại đa số là các chất hữu cơ tổng hợp. Thuật ngữ pesticides là do từ tiếng Anh pest là loài gây hại, nên pesticides còn gọi là chất diệt dịch hay chất diệt hoạ.

Người ta phân biệt:

- ✓ Thuốc sát trùng (insecticides).
- ✓ Thuốc diệt nấm (fungicides).
- ✓ Thuốc diệt cỏ (herbicides).
- ✓ Thuốc diệt chuột (diệt gặm nhấm = rodenticides).
- ✓ Thuốc diệt tuyến trùng (nematocides).

Chúng tạo thành một nguồn ô nhiễm quan trọng cho các vực nước. Nguyên nhân gây ô nhiễm là do các nhà máy thải các chất cặn bã ra sông hoặc sử dụng các nông dược trong nông nghiệp, làm ô nhiễm nước mặt, nước ngầm và các vùng cửa sông, bờ biển.

Nước dùng của dân thành phố Arles (miền nam nước Pháp) có mùi khó chịu không sử dụng được, vào năm 1948. Nguyên nhân là do một nhà máy sản xuất thuốc diệt cỏ 2,4-D cách đó hàng trăm km thải chất cặn bã kỹ nghệ ra sông làm ô nhiễm nguồn nước.

Ô nhiễm của vùng bờ biển Thái Bình Dương của Hoa Kỳ, ở vịnh Californie, bởi hãng Montrose Chemicals do sự sản xuất nông dược. Hãng này sản xuất từ đầu



năm 1970, 2/3 số lượng DDT toàn cầu làm ô nhiễm một diện tích 10.000 km<sup>2</sup> (Mc Gregor, 1976), làm cho một số cá không thể ăn được tuy đã nhiều năm trôi qua.

Sử dụng nông dược mang lại nhiều hiệu quả trong nông nghiệp, nhưng hậu quả cho môi trường và sinh vật cũng rất đáng kể.

#### ***4. Ô nhiễm vật lý:***

Các chất rắn không tan khi được thải vào nước làm tăng lượng chất lơ lửng, tức làm tăng độ đục của nước. Các chất này có thể là gốc vô cơ hay hữu cơ, có thể được vi khuẩn ăn. Sự phát triển của vi khuẩn và các vi sinh vật khác lại càng làm tăng độ đục của nước và làm giảm độ xuyên thấu của ánh sáng.

Nhiều chất thải công nghiệp có chứa các chất có màu, hầu hết là màu hữu cơ, làm giảm giá trị sử dụng của nước về mặt y tế cũng như thẩm mỹ.

Ngoài ra các chất thải công nghiệp còn chứa nhiều hợp chất hoá học như muối sắt, mangan, clor tự do, hydro sulfur, phenol... làm cho nước có vị không bình thường. Các chất amoniac, sulfur, cyanur, dầu làm nước có mùi lạ. Thanh tảo làm nước có mùi bùn, một số sinh vật đơn bào làm nước có mùi tanh của cá.

## **II.4. TÌNH TRẠNG Ô NHIỄM NƯỚC**

### ***1. Tình trạng ô nhiễm nước trên thế giới***

Trong thập niên 60, ô nhiễm nước lục địa và đại dương gia tăng với nhịp độ đáng lo ngại. Tiến độ ô nhiễm nước phản ánh trung thực tiến bộ phát triển kỹ nghệ. Ta có thể kể ra đây vài thí dụ tiêu biểu.

Anh Quốc chẳng hạn: Đầu thế kỷ 19, sông Tamise rất sạch. Nó trở thành ống cống lộ thiên vào giữa thế kỷ này. Các sông khác cũng có tình trạng tương tự trước khi người ta đưa ra các biện pháp bảo vệ nghiêm ngặt.

Nước Pháp rộng hơn, kỹ nghệ phân tán và nhiều sông lớn, nhưng vấn đề cũng không khác bao nhiêu. Dân Paris còn uống nước sông Seine đến cuối thế kỷ 18. Từ đó vấn đề đổi khác: các sông lớn và nước ngầm nhiều nơi không còn dùng làm nước sinh hoạt được nữa, 5.000 km sông của Pháp bị ô nhiễm mãn tính. Sông Rhin chảy qua vùng kỹ nghệ hóa mạnh, khu vực có hơn 40 triệu người, là nạn nhân của nhiều tai nạn (như cháy nhà máy thuốc Sandoz ở Bâle năm 1986) thêm vào các nguồn ô nhiễm thường xuyên.

Ở Hoa Kỳ tình trạng thảm thương ở bờ phía đông cũng như nhiều vùng khác. Vùng Đại hồ bị ô nhiễm nặng, trong đó hồ Erie, Ontario đặc biệt nghiêm trọng.



*Ô nhiễm nước- vẩn nặn lớn của thế giới*

## **2. Tình trạng ô nhiễm nước ở nước ta**

### **a) Ở thành thị và các khu sản xuất:**

Hiện nay ở Việt Nam, mặc dù các cấp, các ngành đã có nhiều cố gắng trong việc thực hiện chính sách và pháp luật về bảo vệ môi trường, nhưng tình trạng ô nhiễm nước là vấn đề rất đáng lo ngại.

Tốc độ công nghiệp hoá và đô thị hoá khá nhanh và sự gia tăng dân số gây áp lực ngày càng nặng nề đối với tài nguyên nước trong vùng lãnh thổ. Môi trường nước ở nhiều đô thị, khu công nghiệp và làng nghề ngày càng bị ô nhiễm bởi nước thải, khí thải và chất thải rắn. Ở các thành phố lớn, hàng trăm cơ sở sản xuất công nghiệp đang gây ô nhiễm môi trường nước do không có công trình và thiết bị xử lý chất thải. Ô nhiễm nước do sản xuất công nghiệp là rất nặng. Ví dụ: ở ngành công nghiệp dệt may, ngành công nghiệp giấy và bột giấy, nước thải thường có độ pH trung bình từ 9-11; chỉ số nhu cầu ôxy sinh hoá (BOD), nhu cầu ôxy hoá học (COD) có thể lên đến 700mg/l và 2.500mg/l; hàm lượng chất rắn lơ lửng... cao gấp nhiều lần giới hạn cho phép.

Hàm lượng nước thải của các ngành này có chứa xyanua (CN-) vượt đến 84 lần, H<sub>2</sub>S vượt 4,2 lần, hàm lượng NH<sub>3</sub> vượt 84 lần tiêu chuẩn cho phép nên đã gây ô nhiễm nặng nề các nguồn nước mặt trong vùng dân cư.

Mức độ ô nhiễm nước ở các khu công nghiệp, khu chế xuất, cụm công nghiệp tập trung là rất lớn.

Tại cụm công nghiệp Tham Lương, thành phố Hồ Chí Minh, nguồn nước bị nhiễm bẩn bởi nước thải công nghiệp với tổng lượng nước thải ước tính 500.000 m<sup>3</sup>/ngày từ các nhà máy giấy, bột giặt, nhuộm, dệt. Ở thành phố Thái Nguyên, nước thải công nghiệp thải ra từ các cơ sở sản xuất giấy, luyện gang thép, luyện kim màu, khai thác than; về mùa cạn tổng lượng nước thải khu vực thành phố Thái Nguyên chiếm khoảng 15% lưu lượng sông Cầu; nước thải từ sản xuất giấy có pH từ 8,4-9 và hàm lượng NH<sub>4</sub> là 4mg/l, hàm lượng chất hữu cơ cao, nước thải có màu nâu, mùi khó chịu...

Khảo sát một số làng nghề sắt thép, đúc đồng, nhôm, chì, giấy, dệt nhuộm ở Bắc Ninh cho thấy có lượng nước thải hàng ngàn m<sup>3</sup>/ ngày không qua xử lý, gây ô nhiễm nguồn nước và môi trường trong khu vực.

Tình trạng ô nhiễm nước ở các đô thị thấy rõ nhất là ở thành phố Hà Nội và thành phố Hồ Chí Minh. Ở các thành phố này, nước thải sinh hoạt không có hệ thống xử lý tập trung mà trực tiếp xả ra nguồn tiếp nhận (sông, hồ, kênh, mương). Mặt khác, còn rất nhiều cơ sở sản xuất không xử lý nước thải, phần lớn các bệnh viện và cơ sở y tế lớn chưa có hệ thống xử lý nước thải; một lượng rác thải rắn lớn trong thành phố không thu gom hết được... là những nguồn quan trọng gây ra ô nhiễm nước. Hiện nay, mức độ ô nhiễm trong các kênh, sông, hồ ở các thành phố lớn là rất nặng.

Ở thành phố Hà Nội, tổng lượng nước thải của thành phố lên tới 300.000 -

400.000 m<sup>3</sup>/ngày; hiện mới chỉ có 5/31 bệnh viện có hệ thống xử lý nước thải, chiếm 25% lượng nước thải bệnh viện; 36/400 cơ sở sản xuất có xử lý nước thải; lượng rác thải sinh hoạt chưa được thu gom khoảng 1.200m<sup>3</sup>/ngày đang xả vào các khu đất ven các hồ, kênh, mương trong nội thành; chỉ số BOD, oxy hoà tan, các chất NH<sub>4</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub> ở các sông, hồ, mương nội thành đều vượt quá quy định cho phép ở thành phố Hồ Chí Minh thì lượng rác thải lên tới gần 4.000 tấn/ngày; chỉ có 24/142 cơ sở y tế lớn là có xử lý nước thải; khoảng 3.000 cơ sở sản xuất gây ô nhiễm thuộc diện phải di dời.

Không chỉ ở Hà Nội, thành phố Hồ Chí Minh mà ở các đô thị khác như Hải Phòng, Huế, Đà Nẵng, Nam Định, Hải Dương... nước thải sinh hoạt cũng không được xử lý độ ô nhiễm nguồn nước nơi tiếp nhận nước thải đều vượt quá tiêu chuẩn cho phép (TCCP), các thông số chất lơ lửng (SS), BOD; COD; Ô xy hoà tan (DO) đều vượt từ 5-10 lần, thậm chí 20 lần TCCP.





***b) Ở nông thôn và khu vực sản xuất nông nghiệp:***

Về tình trạng ô nhiễm nước ở nông thôn và khu vực sản xuất nông nghiệp, hiện nay Việt Nam có gần 76% dân số đang sinh sống ở nông thôn là nơi cơ sở hạ tầng còn lạc hậu, phần lớn các chất thải của con người và gia súc không được xử lý nên thấm xuống đất hoặc bị rửa trôi, làm cho tình trạng ô nhiễm nguồn nước về mặt hữu cơ và vi sinh vật ngày càng cao. Theo báo cáo của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, số vi khuẩn Feca coliform trung bình biến đổi từ 1.500-3.500MNP/100ml ở các vùng ven sông Tiền và sông Hậu, tăng lên tới 3800-12.500MNP/100ML ở các kênh tưới tiêu.

Trong sản xuất nông nghiệp, do lạm dụng các loại thuốc bảo vệ thực vật, các nguồn nước ở sông, hồ, kênh, mương bị ô nhiễm, ảnh hưởng lớn đến môi trường nước và sức khỏe nhân dân.

Theo thống kê của Bộ Thủy sản, tổng diện tích mặt nước sử dụng cho nuôi trồng thủy sản đến năm 2001 của cả nước là 751.999 ha. Do nuôi trồng thủy sản ồ ạt, thiếu quy hoạch, không tuân theo quy trình kỹ thuật nên đã gây nhiều tác động tiêu cực tới môi trường nước. Cùng với việc sử dụng nhiều và không đúng cách các loại hoá chất trong nuôi trồng thủy sản, thì các thức ăn dư lắng xuống đáy ao, hồ, lòng sông làm cho môi trường nước bị ô nhiễm các chất hữu cơ, làm phát triển một số loài sinh vật gây bệnh và xuất hiện một số tảo độc; thậm chí đã có dấu hiệu xuất hiện thủy triều đỏ ở một số vùng ven biển Việt Nam.

***c) Hiện trạng ô nhiễm nước ở một số sông lớn ở nước ta:***

Sau gần 20 năm mở cửa và đẩy mạnh kinh tế với hơn 64 khu chế xuất và khu công nghiệp, cộng thêm hàng trăm ngàn cơ sở hóa chất và chế biến trên toàn quốc. Vấn đề chất thải là một vấn đề nan giải đối với những quốc gia còn đang phát triển, và chất thải lỏng trong trường hợp Việt Nam đã trở thành một vấn nạn lớn cho quốc gia hiện tại vì chúng đã được thải hồi thẳng vào các dòng sông mà không qua xử lý. Qua thời gian, nguy cơ ô nhiễm ngày càng tăng dần, và cho đến hôm nay, có thể nói rằng tình trạng ô nhiễm trên những dòng sông ở Việt Nam đã tăng cường độ kinh

khủng và không còn phương cách nào cứu chữa được nữa.

Qua báo chí và truyền thanh ở VN từ hơn hai năm qua, tin tức ô nhiễm nguồn nước ở hầu hết sông ngòi VN, đặc biệt ở những nơi có phát triển trọng điểm. Nhiều dòng sông trước kia là nơi giặt giũ tắm rửa, và nước sông được sử dụng như nước sinh hoạt gia đình. Nay tình trạng hoàn toàn khác hẳn. Người dân ở nhiều nơi không thể dùng những nguồn nước sông này nữa. Những nơi được đề cập đến có thể được chia ra từng khu vực khác nhau từ Bắc chí Nam tùy theo sự phát triển của từng nơi một. Đó là:

- ✓ Lưu vực sông Cầu và các phụ lưu qua các tỉnh Bắc Cạn, Thái Nguyên, Vĩnh Phúc, Bắc Giang, Bắc Ninh và Hải Dương.
- ✓ Lưu vực sông Nhuệ, sông Đáy chảy qua các tỉnh Hòa Bình, TP Hà Nội, Hà Tây, Hà Nam, Nam Định, và Ninh Bình.
- ✓ Lưu vực sông Đồng Nai, sông Sài Gòn gồm các tỉnh Lâm Đồng, Đắk Lắk, Đắk Nông, Bình Phước, Bình Dương, Tây Ninh, Đồng Nai (Biên Hòa), TP HCM, Bà Rịa-Vũng Tàu, Ninh Thuận, và Bình Thuận.
- ✓ Lưu vực Tiền Giang và Hậu Giang gồm các tỉnh thuộc ĐBSCL.

### ***i. Lưu vực sông Cầu***

Đây không phải là nguy cơ ô nhiễm mà là một lưu vực đã bị ô nhiễm hoàn toàn. Dân số sống trong lưu vực này chiếm khoảng 7 triệu trên một diện tích độ 10 ngàn km<sup>2</sup>. Trong lưu vực này, ngoài khu sản xuất công nghiệp lớn nhất Thái Nguyên, qua việc khai thác mỏ và hóa chất, còn có trên dưới 800 cơ sở sản xuất tiểu thủ công nghiệp và quy mô công nghiệp nhỏ như các làng nghề tập trung. Lượng chất thải lỏng thải hồi vào lưu vực sông Cầu ước tính khoảng 40 triệu m<sup>3</sup>/năm. Riêng khu vực Thái Nguyên thải hồi khoảng 24 triệu m<sup>3</sup> trong đó có nhiều kim loại độc hại như Selenium, Mangan, Chì, Thiếc, Thủy Ngân và các hợp chất hữu cơ từ các nhà máy sản xuất hóa chất bảo vệ thực vật như thuốc sát trùng, thuốc trừ sâu rầy, trừ nấm mốc v.v....

Tại tỉnh Bắc Ninh, có trên 60 làng nghề đã có từ lâu đời. Nơi đây cũng còn có các ngành chế biến lâm sản và kỹ nghệ giấy và tái sinh giấy. Các kỹ nghệ này đã phát thải nhiều hóa chất hữu cơ độc hại trong đó các chất tẩy trắng chứa chlor là một nguy cơ ô nhiễm cao nhất. Vì trong công đoạn này phát sinh ra dioxin, mầm móng của bệnh ung thư. Thêm nữa, trong các phụ lưu của sông Cầu, hầu hết những thông số phân tích đều vượt qua tiêu chuẩn cho phép từ 2 đến hơn 50 lần như nhu cầu oxy hóa học (COD), lượng oxy hòa tan (DO), tổng cặn lơ lửng (TSS), nitrite (NO<sub>2</sub>).

Với những thông số ghi nhận tên đặc biệt là DO, một thông số chỉ lượng oxy hòa tan rất thấp, nhiều khi dưới 1,0 đơn vị, có nghĩa là trong lưu vực sông Cầu lượng tôm cá hầu như không còn hiện diện nữa.





*Một đoạn sông bị ô nhiễm*

**ii. Lưu vực sông Nhuệ**

Dân số trong lưu vực này khoảng 10 triệu trên một diện tích 7.700 km<sup>2</sup>. Đây là một vùng có mật độ dân số cao trên 1.000 người/km<sup>2</sup> và cũng là một trung tâm kinh tế quan trọng. Do đó ngoài nước thải công nghiệp, cần phải kể thêm nước thải sinh hoạt gia cư, tất cả đều đổ thẳng ra sông hồ. Lượng nước thải sinh hoạt được ước tính là 140 triệu m<sup>3</sup> theo thống kê 2004. Còn các nguồn nước thải của trên 120 cơ sở sản xuất công nghiệp ở vùng này trừ Hà Nội ước tính khoảng 120 triệu m<sup>3</sup>/năm. Riêng tại Hà Nội, có 400 xí nghiệp và khoảng 11 ngàn cơ sở sản xuất tiểu thủ công nghiệp thải hồi trung bình 20 triệu m<sup>3</sup>/năm. Hà Tây là nơi trọng điểm của làng nghề chiếm 120 làng trên tổng số 286 làng nghề trong khu vực.

Hai hạ lưu có ô nhiễm trầm trọng nhất là sông Nhuệ và sông Tô Lịch với hàm lượng DO hầu như triệt tiêu, nghĩa là không còn điều kiện để cho tôm cá sống được, và vào mùa khô nhiều đoạn sông trên hai sông này chỉ là những bãi bùn nằm trơ cùng trời đất.

**iii. Lưu vực sông Đồng Nai và sông Sài Gòn**

Lưu vực này chẳng những là một vùng đông dân cư như Hà Nội, với diện tích 14.500 km<sup>2</sup> và dân số khoảng 17,5 triệu, và cũng là một vùng tập trung phát triển công nghiệp lớn nhất và cũng là một vùng được đô thị hóa nhanh nhất nước. Hàng năm sông ngòi trong lưu vực này tiếp nhận khoảng 40 triệu m<sup>3</sup> nước thải công nghiệp, không kể một số lượng không nhỏ của trên 30 ngàn cơ sở sản xuất hóa chất rải rác trong thành phố HCM. Nước thải sinh hoạt ước tính khoảng 360 triệu m<sup>3</sup>. Ngoài những chất thải công nghiệp như hợp chất hữu cơ, kim loại độc hại như: đồng, chì, sắt, kẽm, thủy ngân, cadmium, mangan, các loại thuốc bảo vệ thực vật. Nơi đây còn xảy ra hiện tượng nước sông bị acid hóa như đoạn sông từ cầu Bình Long đến Bến Than, nhiều khi độ pH xuống đến 4,0 (độ pH trung hòa là 7,0), và trọng điểm là sông Rạch Tra, nơi tất cả nước rỉ từ các bãi rác thành phố và hệ thống nhà máy dệt nhuộm ở khu Tham Lương đổ vào. Lưu vực này hiện đang bị khai thác quá tải, nước sông hoàn toàn bị ô nhiễm và hệ sinh thái của vùng này bị tàn phá kinh khủng, và đây cũng là một yếu tố sống còn

cho sự phát triển cho cả nước, chiếm 30% tổng sản lượng quốc dân.

Vào tháng 12/2005, Bộ Tài Nguyên & Môi Trường đã tổ chức hội thảo “Bảo vệ môi trường lưu vực hệ thống sông Đồng Nai” đã nói lên tính cách quan trọng của vấn đề. Kết luận được ghi nhận trong hội thảo này là có 4 khu vực bị ô nhiễm trầm trọng. Đó là:

1 – Đoạn sông Đồng Nai từ cầu Hòa An đến cầu Đồng Nai, nơi cung cấp nguồn nước chính cho cư dân Sài Gòn,

2 - Đoạn từ Bình Phước đến Tân Thuận, địa phận của trên 10 khu chế xuất,

3 - Đoạn sông Thị Vải từ nhà máy hóa chất và bột ngọt Vedan của Đài Loan đến cảng Phú Mỹ,

4 - Và nước sông Vàm Cỏ Đông. Riêng sông Vàm Cỏ Đông, nước sông này đang bị acid hóa nặng. Công ty Vedan sau nhiều lần được Sở Môi Trường Thành Phố đề nghị đóng cửa từ năm 1997, hiện nay vẫn là một đề tài nhức nhối cho Bộ Tài Nguyên và Môi Trường . Theo chỉ thị của ông Mai Ái Trục, Bộ Trưởng, tại đây cần phải có chuyên viên túc trực hàng ngày để theo dõi tình trạng ô nhiễm ; và trong năm 2006, nếu công ty không giải quyết các vấn đề ô nhiễm sẽ được chế tài bằng kỹ thuật và sẽ được đệ trình đóng cửa vĩnh viễn.

Hiện nay, lưu vực sông Đồng Nai có 39 khu chế xuất, khu công nghiệp; và số lượng này sẽ tăng lên 74 đến năm 2010 theo kế hoạch đã soạn thảo xong. Do đó tình trạng ô nhiễm trong những năm sắp đến sẽ trở nên câu chuyện hàng ngày của lưu vực này.

#### ***iv. Lưu vực sông Tiền Giang và Hậu Giang***

Đây là một vùng hết sức đặc biệt và cũng là một lưu vực lớn nhất và đông dân nhất với diện tích 39 ngàn Km<sup>2</sup> và gần 30 triệu cư dân. Phát triển kinh tế nơi đây đặt trọng tâm là nông nghiệp và chăn nuôi thủy sản. Vì đây không phải là một trọng điểm công nghiệp cho nên những vấn nạn môi trường không giống như tình trạng của 3 lưu vực vừa kể trên. Nhưng việc khai thác nông nghiệp và thủy sản đã trở thành một vấn đề cần phải lưu tâm trong hiện tại.

Việc ô nhiễm hóa chất do dư lượng phân bón và thuốc bảo vệ thực vật là kết quả của việc khai thác tối đa nguồn đất cho nông nghiệp. Đã có nhiều chỉ dấu cho thấy các hóa chất độc hại như DDT, Nitrate, hóa chất BVTV thuộc nhóm organo-phosphate, nguyên nhân của những mầm bệnh ung thư đã hiện diện trong nước. Thêm nữa, việc ảnh hưởng nguồn nước ở lưu vực này bị ô nhiễm arsenic do việc đào trên 300 ngàn giếng để dùng cho sinh hoạt và tưới tiêu cũng sẽ là một quốc nạn trong tương lai không xa. Thêm nữa, việc khai thác chăn nuôi thủy sản trên sông, ngoài việc làm cản trở dòng chảy của sông, việc di chuyển trên sông sẽ khó khăn thêm, mà còn là một vấn nạn môi trường không thể tránh khỏi. Từ thượng nguồn Châu Đốc, An Giang, cho đến tận Mỹ Tho, cá bè trong mùa cá vừa qua bị chết hàng loạt do nguồn nước ô nhiễm từ thượng nguồn do cá chết lây lan xuống hạ lưu. Kết quả là trên 40% lượng tôm cá bị thất thoát trong mùa vừa qua (VN trong gian đoạn này phải nhập cảng tôm sú và cá basa của Trung Quốc và Mã Lai để thanh toán hợp đồng còn đang tồn đọng với các nước khác).

Ngoài ra, do việc tận dụng nguồn nước cho tưới tiêu, việc khai mở đê điều không hợp lý đã khiến cho ĐBSCL phải đối mặt với vấn đề ngập mặn do nạn hạn



hán kéo dài trong khi hệ sinh thái có nguy cơ bị hủy diệt do ô nhiễm. Năm 2005 vừa qua, nước mặn đã vào sâu trên 120 Km trong đất liền làm tăng khả năng bị hoang hóa của đất trong vùng này.

Phát triển kinh tế không đi đôi với việc bảo vệ môi trường, kết quả tất nhiên là tình trạng môi trường ngày càng xuống cấp và cường độ ô nhiễm ngày càng tăng thêm mà thôi. Tình trạng cho đến ngày hôm nay có thể nói là đã đến giai đoạn gần như bế tắc. Bộ Trưởng Tài Nguyên và Môi Trường cũng đã kêu gọi địa phương cứu lấy các con sông trước khi quá muộn, đừng để như trường hợp của sông Đáy và sông Tô Lịch. Tương lai là những dòng sông VN sẽ trở nên những dòng sông chết cũng như việc phát triển sẽ bị ảnh hưởng vì môi trường không thể chấp nhận thêm nguồn nước thải thêm nữa. Khả năng VN không còn nhiều thời gian để giải quyết vấn đề nếu không nói là đã muộn rồi. Những việc cấp bách cần làm để có thể cứu vãn tình hình cần được khẩn trương triển khai.



*Một khúc sông ô nhiễm trầm trọng*

### III. HẬU QUẢ Ô NHIỄM NƯỚC

#### III.1. ẢNH HƯỞNG ĐẾN MÔI TRƯỜNG

##### 1. Nước và sinh vật nước:

###### a) Nước

✓ *Nước ngầm:* Ngoài việc các cặn lơ lửng trong nước mặt, các chất thải nặng lắng xuống đáy sông, sau khi phân huỷ, 1 phần lượng chất được các sinh vật tiêu thụ, 1 phần thấm xuống mạch nước bên dưới (nước ngầm) qua đất, làm biến đổi tính chất của loại nước này theo chiều hướng xấu (do các chất chứa nhiều chất hữu cơ, kim loại nặng...), bên cạnh đó, việc khai thác nước ngầm bừa bãi và người dân xây dựng các loại hầm chứa chất thải cũng góp phần làm suy giảm chất lượng nước ngầm, làm cho lượng nước ngầm vốn đã khan hiếm, nay càng hiếm hơn nữa.

✓ *Nước mặt:* Do nhiều nguyên nhân khác nhau, gây ra sự mất cân bằng giữa lượng chất thải ra môi trường nước (rác thải sinh hoạt, các chất hữu cơ,...) và các sinh vật tiêu thụ lượng chất thải này (vi sinh vật, tảo,...) làm cho các chất hữu cơ, chất rắn lơ lửng,... không được phân huỷ, vẫn còn lưu lại trong nước với khối lượng lớn, dẫn đến việc nước dần mất đi sự tinh khiết ban đầu, làm chất lượng nguồn nước bị suy giảm nghiêm trọng.

###### b) Sinh vật nước:

Ô nhiễm nước ảnh hưởng trực tiếp đến các sinh vật nước, đặc biệt là vùng sông, do nước chịu tác động của ô nhiễm nhiều nhất. Nhiều loài thủy sinh do hấp thụ các chất độc trong nước, thời gian lâu ngày gây biến đổi trong cơ thể nhiều loài thủy sinh, một số trường hợp gây đột biến gen, tạo nhiều loài mới, một số trường hợp làm cho nhiều loài thủy sinh chết.

Trong 4 ngày liên tiếp (từ 18 - 21.10), tôm, cá chết hàng loạt tại kinh Giữa Nhỏ (ấp Đầm Cùng, xã Trần Thới, huyện Cái Nước, Cà Mau), cạnh Xí nghiệp chế biến thủy sản Nam Long thuộc Công ty cổ phần xuất khẩu thủy sản Cái Đồi Vàm (Cadovimex). Nước trong kinh đen ngòm và mùi hôi thối bốc lên nồng nặc. Đi đến đầu kinh cạnh Xí nghiệp chế biến thủy sản Nam Long thì thấy nước thải trong bãi rác sinh hoạt của xí nghiệp này đang tràn xuống kinh. Xác cá chết trên kinh Giữa Nhỏ, huyện Cái Nước (tỉnh Cà Mau). Đây là con kinh chạy dài gần 4 km, nối từ bãi rác của Xí nghiệp chế biến thủy sản Nam Long với sông Cái Nước - Đầm Cùng, có hàng trăm hộ dân lấy nước từ dòng kinh này để nuôi cá, tôm.

Đại dương tuy chiếm  $\frac{3}{4}$  diện tích trái đất, nhưng cũng không thể không chịu tác động bởi việc nước bị ô nhiễm, mà một phần sự ô nhiễm nước đại dương là do các hoạt động của con người như việc khai thác dầu, rác thải từ người đi biển,... gây ảnh hưởng không nhỏ đến đại dương và các sinh vật đại dương, làm xuất hiện nhiều hiện tượng lạ, đồng thời làm cho nhiều loài sinh vật biển không có nơi sống, một số vùng có nhiều loài sinh vật biển chết hàng loạt, ...

**Hiện tượng thủy triều đen:** Tình trạng chất lượng nước hồ giảm đột ngột nghiêm trọng và tình trạng cá chết hàng loạt trong nhiều ngày kể từ thập niên 1970. Hiện tượng này được các nhà khoa học gọi tên là “thủy triều đen”. Phân tích các mẫu nước hồ lấy từ nhiều nước trên thế giới cho thấy hiện tượng “thủy triều đen” thường xảy trong hồ nước vào mùa thu. Khi đó, chất hữu cơ dưới đáy hồ bắt đầu phân hủy dưới tác dụng của các vi sinh vật, làm thiếu ôxy dưới đáy hồ, giảm hàm lượng pH và tăng nồng độ các gốc axit kali nitrat. Chu kỳ này làm tăng tình trạng thiếu ôxy trong nước và lây lan hợp chất sunfua, biến nước hồ có màu đen và mùi hôi. Trong quá trình thay đổi chất lượng nước, các hoạt động của con người như thải chất thải công nghiệp và sinh hoạt vào hồ cũng có thể tạo ra “thủy triều”.

**Thủy triều đỏ:** Sự phát triển quá mức của nền công nghiệp hiện đại đã kéo theo những hậu quả nặng nề về môi trường, làm thay đổi hệ sinh thái biển. Mặt khác, sự ô nhiễm nước biển do các chế phẩm phục vụ nuôi tôm, dư lượng các loại thuốc kích thích, thuốc trừ sâu, thuốc bảo vệ thực vật... góp phần làm tăng vọt tần suất xuất hiện thủy triều đỏ ở nhiều nơi trên thế giới và ở Việt Nam. Không chỉ ảnh hưởng nghiêm trọng đến nền kinh tế biển, thủy triều đỏ còn làm mất cân bằng sinh thái biển, ô nhiễm môi trường biển.

Khi gặp những môi trường thuận lợi như điều kiện nhiệt độ, sự ưu dưỡng của vực nước... các loài vi tảo phát triển theo kiểu bùng nổ số lượng tế bào, làm thay đổi hẳn màu nước. Các nhà khoa học gọi đó là sự nở hoa của tảo hay “thủy triều đỏ”. Thủy triều đỏ phá vỡ sự cân bằng sinh thái biển, gây hại trực tiếp đối với sinh vật và con người. Một số loài vi tảo sản sinh ra độc tố. Vì vậy, con người có thể bị ngộ độc do ăn phải những sinh vật bị nhiễm độc tố vi tảo.

Thủy triều đỏ là tập hợp của một số lượng cực lớn loài tảo độc có tên gọi Alexandrium fundyense. Loài tảo này có chứa loại độc tố saxitoxin, đã giết chết 14 con cá voi trên vùng biển Atlantic, vào năm 1987.



*Hình ảnh :Thủy triều đỏ ở Cape Rodney, New Zealand*

## 2. Đất và sinh vật đất:

### a) Đất

Nước bị ô nhiễm mang nhiều chất vô cơ và hữu cơ thấm vào đất gây ô nhiễm nghiêm trọng cho đất.

Nước ô nhiễm thấm vào đất làm :

- ✓ Liên kết giữa các hạt keo đất bị bẻ gãy, cấu trúc đất bị phá vỡ.
- ✓ Thay đổi đặc tính lý học, hóa học của đất.
- ✓ Vai trò đệm, tính oxy hóa, tính dẫn điện, dẫn nhiệt của môi trường đất thay đổi mạnh.
- ✓ Thành phần chất hữu cơ giảm nhanh làm khả năng giữ nước và thoát nước của đất bị thay đổi.

Một số chất hay ion có trong nước thải ảnh hưởng đến đất :

- ✓ Quá trình oxy hóa các ion  $Fe^{2+}$  và  $Mn^{2+}$  có nồng độ cao tạo thành các axit không tan  $Fe_2O_3$  và  $MnO_2$  gây ra hiện tượng “nước phèn” dẫn đến đóng thành váng trên mặt đất (đóng phèn)
- ✓ Canxi, magie và các ion kim loại khác trong đất bị nước chứa axit cacbonic rửa trôi thì đất sẽ bị chua hóa

### b) Sinh vật đất

Khi các chất ô nhiễm từ nước thấm vào đất không những gây ảnh hưởng đến đất mà còn ảnh hưởng đến cả các sinh vật đang sinh sống trong đất.

- ✓ Các ion  $Fe^{2+}$  và  $Mn^{2+}$  ở nồng độ cao là các chất độc hại với thực vật.
- ✓ Cu trong nguồn nước ô nhiễm từ các khu công nghiệp thải ra thấm vào đất không độc lắm đối với động vật nhưng độc đối với cây cối ở nồng độ trung bình.
- ✓ Các chất ô nhiễm làm giảm quá trình hoạt động phân hủy chất của một số vi sinh vật trong đất
- ✓ Là nguyên nhân làm cho nhiều cây cối còi cọc, khả năng chống chịu kém, không phát triển được hoặc có thể bị thối gốc mà chết

Có nhiều loại chất độc bền vững khó bị phân hủy có khả năng xâm nhập tích lũy trong cơ thể sinh vật. Khi vào cơ thể sinh vật chất độc cũng có thể phải cần thời gian để tích lũy đến lúc đạt mức nồng độ gây độc.

## 3. Không khí:

Ô nhiễm môi trường nước không chỉ ảnh hưởng đến con người, đất, nước mà còn ảnh hưởng đến không khí. Các hợp chất hữu cơ, vô cơ độc hại trong nước thải thông qua vòng tuần hoàn nước, theo hơi nước vào không khí làm cho mật độ bụi bản trong không khí tăng lên. Không những vậy, các hơi nước này còn là giá bám cho các vi sinh vật và các loại khí bản công nghiệp độc hại khác.

Một số chất khí được hình thành do quá trình phân hủy các hợp chất hữu cơ trong nước thải như  $SO_2$ ,  $CO_2$ ,  $CO$ ,... ảnh hưởng nghiêm trọng đến môi trường khí quyển và con người, gây ra các căn bệnh liên quan đến đường hô hấp như: viêm

mạc đường hô hấp trên, viêm phổi, viêm phế quản mãn tính, gây bệnh tim mạch, tăng mỡ máu ở những người mắc bệnh hen,...

*Hình ảnh : thủy triều đỏ ở Cape Rodney, New Zealand*

## **III.2. ẢNH HƯỞNG ĐẾN CON NGƯỜI**

### **1. Sức khỏe con người:**

#### **a) Do kim loại trong nước:**

Các kim loại nặng có trong nước là cần thiết cho sinh vật và con người vì chúng là những nguyên tố vi lượng mà sinh vật cần tuy nhiên với hàm lượng cao nó lại là nguyên nhân gây độc cho con người, gây ra nhiều bệnh hiểm nghèo như ung thư, đột biến. Đặc biệt đau lòng hơn là nó là nguyên nhân gây nên những làng ung thư.

Các ion kim loại được phát hiện là hợp chất kim hãm enzyme mạnh. Chúng tác dụng lên phôi tử như nhóm  $-SCH_3$  và SH trong methionin và xystein.

Sau đây là một số kim loại có nhiều ảnh hưởng nghiêm trọng nhất

#### **i. Trong nước nhiễm chì**

Chì có tính độc cao đối với con người và động vật. Sự thâm nhiễm chì vào cơ thể con người từ rất sớm từ tuần thứ 20 của thai kì và tiếp diễn suốt kì mang thai. Trẻ em có mức hấp thụ chì cao gấp 3-4 lần người lớn. Mặt khác thời gian bán sinh học chì của trẻ em cũng dài hơn của người lớn. Chì tích đọng ở xương. Trẻ em từ 6 tuổi trở xuống và phụ nữ có thai là những đối tượng mắc cảm với những ảnh hưởng nguy hại của chì gây ra.

Chì cũng cản trở chuyển hóa canxi bằng cách trực tiếp hay gián tiếp thông qua kim hãm sự chuyển hóa vitamin D. Chì gây độc cả cơ quan thần kinh trung ương lẫn thần kinh ngoại biên.

Chì tác động lên hệ enzyme, đặc biệt là enzyme vận chuyển hidro. Khi bị nhiễm độc, người bệnh bị một số rối loạn cơ thể, trong đó chủ yếu là rối loạn bộ phận tạo huyết (tủy xương). Tùy theo mức độ nhiễm độc có thể gây ra những tai biến như đau bụng chì, đường viền đen Burton ở lợi, đau khớp, viêm thận, cao huyết áp vĩnh viễn, liệt, tai biến lão nếu nặng có thể gây tử vong. Tác dụng hóa sinh của chì chủ yếu gây ảnh hưởng đến tổng hợp máu, phá vỡ hồng cầu. Chì ức chế một số enzyme quan trọng trong quá trình tổng hợp máu do tích đọng các hợp chất trung gian của quá trình trao đổi chất. Chì kim hãm quá trình sử dụng  $O_2$  và glucozo để sản xuất năng lượng cho quá trình sống. Sự kim hãm này có thể nhận thấy khi nồng độ chì trong máu khoảng 0,3mg/l. Khi nồng độ chì trong máu lớn hơn 0,8mg/l có thể gây ra hiện tượng thiếu máu do thiếu hemoglobin. Nếu hàm lượng chì trong máu khoảng 0,5-0,8mg/l sẽ gây rối loạn chức năng của thận và phá hủy não. JECFA đã thiết lập giá trị tạm thời cho lượng chì đưa vào cơ thể có thể chịu đựng được đối với trẻ sơ sinh và thiếu nhi là 25mg/kg thể trọng.

Hơn 90% lượng chì trong máu tồn tại trong hồng cầu. Dạng lớn nhất và tốc độ chậm là trong khung xương, chu kì bán hủy là 20năm, dạng không bền hơn nằm

trong mô mềm. Tổng số tích lũy suốt đời của chì có thể từ 200mg-500mg. Chì trong hệ thần kinh trung ương có xu hướng tích lũy trong đại não và nhân tế bào.

**Triệu chứng ngộ độc chì** gồm: đau bụng trên, táo bón, nôn mửa. Ở trên lợi của bệnh nhân, người ta nhận thấy một đường xanh đen do chì sulfua đọng lại. Chứng viêm não tuy rất hiếm nhưng lại là biến chứng nghiêm trọng ở người trong trường hợp nhiễm độc chì, trường hợp cũng thường hay gặp ở trẻ em.

**Bệnh thiếu máu:** thiếu máu thường xuyên xảy ra trong trường hợp nhiễm độc chì vô cơ và thường xảy ra trong giai đoạn cuối, nhưng ngay khi nhiễm độc chì, người ta đã phát hiện rối loạn tổ hợp máu.

Sự kim hãm tổ hợp máu là yếu tố gây ra bệnh thiếu máu do chì nhưng chì cũng tạo ra những tác động trực tiếp đến hồng cầu. Tính thấm hút của màng bị thay đổi tùy thuộc vào lượng kali bị mất và thời kì bán phân hủy của hồng cầu bị rút ngắn. Ngoài ra còn có những thay đổi trong quá trình trao đổi sắt và những tế bào chứa sắt cũng xuất hiện trong máu và tủy xương. Lượng sắt trong huyết thanh tăng lên.

Mức độ nguy hiểm tùy thuộc vào độ tuổi và tình trạng của cơ thể và nguy hiểm chính là độc hại tới hệ thần kinh. Hầu hết nhạy cảm với chì là trẻ em, đặc biệt là trẻ em mới tập đi, trẻ sơ sinh và bào thai. Trẻ sơ sinh, trẻ em dưới 16 tuổi và phụ nữ có thai là đối tượng nhạy cảm nhất với độc tố chì, tác động mãn tính đến sự phát triển trí tuệ của trẻ em. Với những phụ nữ có thai thường xuyên tiếp xúc với chì khả năng xảy thai hoặc thai nhi chết sau khi sinh là rất lớn. Với trẻ em, hệ thần kinh đang phát triển rất nhạy cảm khi bị nhiễm chì dù ở nồng độ thấp, hệ số thông minh (IQ) giảm xuống. Đối với người trưởng thành, công việc thường xuyên tiếp xúc với chì quá mức hoặc do gặp sự cố có thể bị nhiễm bệnh thần kinh ngoại vi hoặc thần kinh mạn tính. Tuy nhiên ở người lớn các ảnh hưởng cấp tính hay hầu hết các ảnh hưởng nhạy cảm của chì có thể là bệnh tăng huyết áp. Ngoài ra khi nhiễm độc chì còn có thể ảnh hưởng đến một số cơ quan khác trong cơ thể như dạ dày, ruột non, cơ quan sinh sản.

## ii. ***Trong nước nhiễm thủy ngân***

Thủy ngân vô cơ chủ yếu ảnh hưởng đến thận, trong khi đó methyl thủy ngân ảnh hưởng chính đến hệ thần kinh trung ương. Sau khi bị nhiễm độc người bệnh dễ cáu gắt, kích thích, xúc động, rối loạn tiêu hóa rối loạn thần kinh, viêm lợi, rung chân. Nếu bị nhiễm độc nặng có thể tử vong. Độc tính của thủy ngân tác dụng lên nhóm sunfuahydryl (-SH) của hệ thống enzyme. Sự liên kết của thủy ngân với màng tế bào ngăn cản sự vận chuyển đường qua màng và cho phép dịch chuyển kali tới màng. Điều này dẫn đến sự thiếu hụt năng lượng trong tế bào và gây rối loạn thần kinh. Chính vì nguyên nhân này những trẻ sơ sinh nhiễm methyl thủy ngân từ mẹ sẽ bị tác động lên hệ thần kinh trung ương, mắc các bệnh như tâm thần phân liệt, kém phát triển trí tuệ, co giật. Nhiễm độc methyl thủy ngân còn dẫn tới phân lập thể nhiễm sắc, phá vỡ thể nhiễm sắc và ngăn cản sự phân chia tế bào.

Trong môi trường nước, thủy sinh vật có thể hấp thụ thủy ngân vào cơ thể, đặc biệt là cá và các loài động vật không xương sống, cá hấp thụ thủy ngân và



chuyển hóa thành methyl thủy ngân ( $\text{CH}_3\text{Hg}^+$ ) rất độc với cơ thể người. Chất này hòa tan trong mỡ, phần chất béo của các màng và trong tủy.

**Tác hại cấp tính do nhiễm độc thủy ngân:** Khi bị nhiễm độc thủy ngân nặng bệnh nhân thường ho, khó thở, thở gấp, sốt, buồn nôn, nôn ọe và có cảm giác đau thắt ở ngực. Có những bệnh nhân có biểu hiện bị rét run, tím tái. Trong trường hợp nhẹ hiện tượng khó thở có thể kéo dài cả tuần lễ, nếu ở cấp độ nặng hơn bệnh nhân có thể bị ngất đi và dẫn đến tử vong.

**Tác hại mạn tính:** Nhiễm độc thủy ngân kinh niên có thể gây tác động nghiêm trọng tới hệ thần kinh và thận. Những triệu chứng đầu tiên là vàng da, rối loạn tiêu hóa, đau đầu, viêm lợi và tiết nhiều nước bọt. Răng có thể bị long và rụng, những chiếc còn lại có thể bị xỉn và mòn vẹt, trên lợi có những đường màu đen sẫm màu. Tiếp xúc thường xuyên với hợp chất thủy ngân vô cơ có thể bị xạm da và những bệnh bột phát ngứa viêm da, lở loét. Những biểu hiện rối loạn thần kinh do nhiễm độc thủy ngân kinh niên như run tay, tiếp theo là mí mắt, môi, lưỡi, tay chân và cuối cùng là nói lẫn. Ngoài ra còn có các triệu chứng như rối loạn thần kinh, dáng đi co cứng, các phản xạ gân cốt bị rối loạn, đặc biệt là đầu gối co gập nhiều. Các triệu chứng rối loạn cảm giác như: rối loạn khứu giác, vị giác, mất cảm giác ở đầu ngón tay ngón chân, khi chạm vào thường thấy đau. Có trường hợp bị điếc, ngộ độc thủy ngân hữu cơ gây co thắt thần kinh ngoại biên, teo vỏ não.

Tuy nhiên không thể không nói đến các tác động chính của thủy ngân đến quá trình sống của con người: Gây ung thư và biến đổi gen. Khi các nhà khoa học nghiên cứu thực nghiệm thì thấy một số thể nhiễm sắc bị gãy, sự phân chia bị sai bởi tiếp xúc với thủy ngân.

Một ví dụ về bệnh do thủy ngân gây ra đó là căn bệnh Minamata, ở thị trấn Minamata Nhật Bản, sau 12 năm nghiên cứu, đến năm 1969 các nhà nghiên cứu đã đưa ra kết luận căn bệnh này do nhiễm độc methyl thủy ngân gây ra. Methyl thủy ngân do hệ thống nước thải nhà máy phân hóa học Chisso thải ra. Hậu quả 2248 người mắc bệnh, trong đó 1004 người chết và 2000 người đòi bồi thường.

Minamata là tên của một thành phố thơ mộng, xinh đẹp thuộc tỉnh Kumamoto (Nhật Bản). Nhưng Minamata còn là tên gọi một căn bệnh đã từng gây nỗi kinh hoàng cho biết bao người Nhật. Năm 1956 và năm 1968, người ta phát hiện ra những người mắc bệnh ở Minamata với biểu hiện chân tay bị liệt hoặc run lẩy bẩy, tai điếc, mắt mờ, nói lắp bắp... Nhiều bệnh nhân đã bị điên, bất tỉnh và chết sau một tháng mắc bệnh. Có nhiều người bị mắc bệnh Minamata kinh niên, hoặc bẩm sinh. Họ sinh ra bị tàn tật vì người mẹ khi mang thai đã ăn cá bị nhiễm độc ở vùng vịnh....

Vì sao lại như vậy? Mãi đến năm 1968, Chính phủ Nhật Bản mới chính thức tuyên bố: căn bệnh này do Công ty Chisso gây ra vì đã làm ô nhiễm môi trường. Các nhà máy hóa chất của Công ty này đã thải ra quá nhiều lượng thủy ngân hữu cơ độc hại làm cho cá bị nhiễm độc. Khi ăn cá, thủy ngân hữu cơ xâm nhập vào cơ thể con người, chúng sẽ tấn công vào cơ quan thần kinh trung ương, gây nên căn bệnh mà các nhà y học gọi là bệnh Minamata. Tổ chức cứu trợ Nhật Bản cho biết, đến nay có gần 13.000 người mắc bệnh Minamata, có hơn 2.000 người bị chết. Năm 1965, bệnh Minamata còn bùng phát dọc theo con sông Agano thuộc tỉnh

## *Ô nhiễm nước và hậu quả của nó*

Nigata, do công ty Showa Denko thải thủy ngân xuống lòng sông. Ngoài bệnh Minamata, các nhà nghiên cứu về kinh tế-môi trường của Nhật đã không ngần ngại khi đưa ra bản danh sách các căn bệnh, các vụ nhiễm độc như bệnh itai-itai ở tỉnh Toyama, nhiễm độc catmi, nhiễm độc đồng.... do các nhà máy thải chất thải nguy hại ra môi trường trong suốt mấy chục năm phát triển công nghiệp.”







*Chứng tích kinh hoàng về căn bệnh Minamata do thủy ngân mang lại*

### **iii. Trong nước nhiễm Asen**

Asen gây ra ba tác động chính tới sức khỏe con người là: làm đông keo protein, tạo phức với asen(III) và phá hủy quá trình photpho hóa.

Các triệu chứng của nhiễm độc asen như: Ở thể cấp tính gây ho, tức ngực và khó thở, mất thăng bằng, đau đầu, nôn mửa, đau bụng đau cơ. Nếu nhiễm độc kinh niên thì ảnh hưởng đến da như đau, sưng tấy da, vết trắng trên móng tay...

Asen và các hợp chất của nó tác dụng lên sunfuahydryl (-SH) và các men phá vỡ quá trình photphoryl hóa, tạo phức co-enzyme ngăn cản quá trình sinh năng lượng. asen có khả năng gây ung thư biểu mô da, phế quản, phổi, xoang...

Asen vô cơ có hóa trị 3 có thể làm xơ cứng ở gan bàn chân, ung thư da. Asen vô cơ có thể để lại ảnh hưởng kinh niên với hệ thần kinh ngoại biên, một vài nghiên cứu đã chỉ ra asen vô cơ còn tác động lên cơ chế hoạt động của AND.

Sử dụng nguồn nước bị ô nhiễm asen lâu dài là không an toàn và ở một số nước trên thế giới vấn đề ảnh hưởng sức khỏe do asen rất đáng lo ngại. Đầu tiên là các ca tổn thương da do asen ở Tây Ban Nha, Ấn Độ năm 1983, hơn 1,5 triệu người được cho là nhiễm asen tại đây, với khoảng hơn 20000 ca nhiễm độc. Tại Bangladesh khoảng 35 đến 77 triệu người trong tổng số 125 triệu người đang đối

mặt với nguy cơ nhiễm asen trong nước uống. Có ít nhất 100000 ca bị tổn thương da.

Khi sử dụng nước uống có hàm lượng asen cao trong thời gian dài, dẫn đến rối loạn mạch máu ngoại vi và có triệu chứng lâm sàng như là chân răng đen. Các ảnh hưởng có hại có thể xuất hiện như yếu chức năng gan, bệnh tiểu đường, các loại ung thư nội tạng( bàng quang, gan, thận), các loại bệnh về da( chứng tăng mô biểu bì, chứng tăng sắc tố mô và ung thư da).

Bệnh sạm da, mất sắc tố da, cahi cứng da, và rối loạn tuần hoàn ngoại biên là các triệu chứng do tiếp xúc thường xuyên với asen. Ung thư da và nhiều ung thư nội tạng cũng do vậy. Các bệnh như tim mạch cũng được phát hiện có liên quan đến thức ăn, nước uống có asen và do tiếp xúc với asen. Trong nghiên cứu số người dân uống nước có nồng độ asen cao cho thấy, tỷ lệ ung thư gia tăng theo liều lượng asen và thời gian uống nước.



*Các bệnh về da do nhiễm độc asenic*

**iv. Nước nhiễm Crom:**

Hợp chất  $CR^+$  rất độc có thể gây ung thư phổi, gây loét dạ dày, ruột non, viêm gan, viêm thận, gây độc cho hệ thần kinh và tim...Crom xâm nhập vào nguồn

nước từ nước thải của các nhà máy mạ điện, nhuộm thuộc da, chất nổ, đồ gốm, sản xuất mực viết, mực in, in tráng ảnh...

**v. Nước nhiễm Mangan**

Mangan đi vào môi trường nước do quá trình rửa trôi, sỏi mòn và chất thải công nghiệp luyện kim, acquy, phân hóa học...

Với hàm lượng cao mangan gây độc mạnh với nguyên sinh chất của tế bào, đặc biệt là tác động lên hệ thần kinh trung ương, gây tổn thương thận và bộ máy tuần hoàn, phổi, ngộ độc nặng và tử vong.

Tiêu chuẩn cho phép của WHO với mangan không quá 0,1mg/l

**vi. Bệnh do nồng độ nitrat cao trong nước.**

Nồng độ nitrat cao trong nước có thể do phân hủy chất hữu cơ trong tự nhiên hoặc do ảnh hưởng của chất thải ô nhiễm. Trong nước chứa hàm lượng nitrat trên 10mg/l có thể gây bệnh tím tái ở trẻ em. Người ta thấy hàm lượng methemoglobine trong máu cao với cả trẻ em và người lớn khi dùng nước có hàm lượng nitrat cao hơn giới hạn cho phép.

**Bảng giới thiệu một số kim loại trong nước ô nhiễm và tác hại của nó đến sức khỏe của con người**

Stt	Nguyên tố	Nguồn thải	Tác dụng
1	As	Thuốc trừ sâu, chất thải hóa học	Rất độc, gây ung thư
2	Cd		Đảo ngược vai trò hóa sinh của enzym, gây cao huyết áp, hỏng thận, phá hủy các mô và hồng cầu, có tính độc với động vật dưới nước.
3	Be	Than đá, năng lượng hạt nhân và công nghiệp vũ trụ.	Độc tính mạnh và bền, có khả năng gây ung thư.
4	B	Than đá, sản xuất chất tẩy rửa, chất thải công nghiệp	Độc với một số loại cây
5	Cr	Mạ kim loại	Nguyên tố cần ở dạng vết, gây

			ung thư(VI)
7	F(ion)	Các nguồn địa chất tự nhiên, chất thải công nghiệp, chất bổ sung vào nước	Nồng độ 5mg/l gây phá hủy xương và gây vết ở răng.
8	Pb	Công nghiệp mỏ, than đá, xăng, hệ thống ống dẫn.	Gây thiếu máu, bệnh thận. rối loạn thần kinh, môi trường bị phá hủy.
9	Mn	Chất thải công nghiệp mỏ.	Tác động lên hệ thần kinh trung ương, gây tổn thương thận và bộ máy tuần hoàn, phổi
10	Hg	Chất thải công nghiệp mỏ, thuốc trừ sâu, than đá	Độc tính cao.
12	Se	Các nguồn địa chất tự nhiên, than đá	Gây độc
13	Zn	Chất thải công nghiệp, mạ kim loại, hệ thống ống dẫn	Độc ở nồng độ cao

**b) Các hợp chất hữu cơ:**

Trên thế giới hàng năm có khoảng 60.105 tấn các chất hữu cơ tổng hợp bao gồm các chất nhiên liệu, chất màu, thuốc trừ sâu, thuốc kích thích tăng trưởng, các phụ gia trong dược phẩm thực phẩm. Các chất này thường độc và có độ bền sinh học khá cao, đặc biệt là các hidrocarbnon thơm gây ô nhiễm môi trường mạnh, gây ảnh hưởng lớn đến sức khỏe con người.

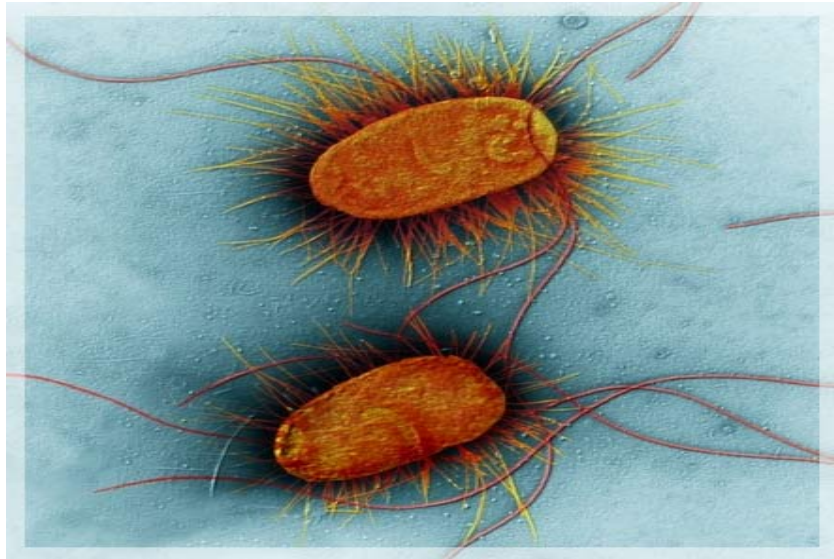
Các hợp chất hữu cơ như: các hợp chất hữu cơ của phenol, các hợp chất bảo vệ thực vật như thuốc trừ sâu DDT, linden(666), endrin, parathion, sevin, bassal... Các chất tẩy rửa có hoạt tính bề mặt cao là những chất ảnh hưởng không tốt đến sức khỏe, bị nghi ngờ là gây ung thư.

**Bảng sau là một số hợp chất gây ung thư**

Hợp chất	Sử dụng	Mức độ gây nguy hiểm
4-nitophenyl	Phân tích hóa học	Gây ung thư bàng quang
$\alpha$ -Naphthylamin	Chất chống oxi hóa. Sản xuất phẩm màu, phim màu	Gây ung thư bàng quang
4,4-Metylenbis(2-cloanilin)	Tác nhân lưu hóa chất dẻo Sản xuất nhựa trao đổi ion	Gây ung thư bàng quang Bị nhiễm chất gây ung thư biclometyl ete
Metyl-cloanilin ete	Sản xuất phẩm màu	Chất gây ung thư nổi tiếng
3,3-Diclobenzidin	Sản xuất nhựa trao đổi ion	Gây ung thư phổi
Bis(clometyl)ete	Sản xuất thuốc nhuộm thuốc thử	Gây ung thư bàng quang
$\beta$ -Naphthylamin	Sản phẩm màu cao su, chất dẻo, mực in	Gây ung thư bàng quang
Benzidin	Chế hóa giấy vải.	
Etylenimin	Sản xuất chất dẻo.	Chất gây ung thư nổi tiếng
$\beta$ -propiolacton		
etylen diclorua	Dung môi công nghiệp. chất sát trùng hạt lương thực và chất phụ gia cho xăng để thu gom chì, mỗi năm thải ra ngoài môi trường $74.10^6$	Nghi ngờ gây ung thư cho người. Gây ung thư dạ dày, lá lách, phổi

**c) Vi khuẩn trong nước thải:**

Vi khuẩn có hại trong nước bị ô nhiễm có từ chất thải sinh hoạt của con người và động vật như bệnh tả, thương hàn và bại liệt.



*E. coli*- vi khuẩn đường ruột gây bệnh dạ dày, viêm nhiễm đường tiết niệu, *ỉa chảy cấp*...

**i. Bệnh đường ruột:**

Bệnh đường ruột gây nên chủ yếu do các loại vi khuẩn sống trong nước như vi khuẩn đại tràng, thương hàn, tả, lỵ... ngoài ra trong nước tự nhiên và nước sinh hoạt còn có thể có các loại vi khuẩn gây bệnh *ỉa chảy* trẻ em như *Leptospira*, *Brucella*, *tularensis*, các siêu vi khuẩn bại liệt, viêm gan, ECHO, Coksaki...

Bệnh *ỉa chảy* là bệnh lây lan chủ yếu bởi phân người. Bên cạnh đó thức ăn nước uống bị ô nhiễm cũng là nguyên nhân gây bệnh. Nhiều nước trên thế giới khi người mẹ sinh con, có nhiều khả năng là đứa trẻ sẽ chết trước khi sinh nhật lần thứ nhất. Tỷ lệ có thể lên tới 220 trẻ chết trong 1000 trẻ sinh ra, trong đó ít nhất có 25% trẻ chết vì các bệnh *ỉa chảy*.

**ii. Các bệnh do kí sinh trùng, vi khuẩn, viruts và nấm mốc:**

Con người có thể mắc các bệnh do kí sinh trùng gây ra như amip, giun sán các loại; bệnh ngoài da, viêm mắt do các loại vi khuẩn, viruts, nấm mốc và các loại kí sinh trùng khác. Nguyên nhân chủ yếu là do thiếu nước sạch và vệ sinh cá nhân

kém. Nước bị ô nhiễm kí sinh trùng là do việc quản lý phân và chất thải không tốt, gây ô nhiễm môi trường xung quanh và tăng tỉ lệ mắc bệnh trong dân cư



*bệnh sốt do leptospira*

**Bệnh sốt do *Leptospira*** ở các vùng rừng núi, các khu vực khai hoang phát triển nông nghiệp hay xây dựng công nghiệp. Đó là bệnh truyền nhiễm do nhiều chủng *Leptospira* từ gia súc chuyển sang người. Đường lây nhiễm chủ yếu là do tiếp xúc với đất hoặc nước bị ô nhiễm do nước tiểu của súc vật bị bệnh, trong khi lao động phải ngâm mình dưới nước hoặc bùn lầy. Cũng có thể lây trực tiếp từ súc vật, mầm bệnh vào cơ thể do da xây xước hoặc qua niêm mạc, bệnh còn có thể lây qua nước uống hoặc thực phẩm bị ô nhiễm. Điều kiện tồn tại và phát triển của mầm bệnh là nóng và ẩm ướt. Tại những vùng nhiệt đới nóng ẩm quanh năm, bệnh dễ phát triển ở những người phải lao động bên súc vật bị bệnh hay tiếp xúc với đất, nước ô nhiễm ở những ao tù, hồ nước đọng, sông suối chảy chậm..

#### **Triệu chứng:**

Các triệu chứng sớm xuất hiện là :

- Ăn không ngon, đau cơ, nhức đầu dữ dội, liên tục, người lả vì đau vùng sau nhãn cầu, mồ hôi vã ra nhiều.
- Bệnh nhân thường buồn nôn, có thể bị ỉa chảy hoặc táo bón, viêm thần kinh mắt và đôi khi viêm nhẹ thần kinh vận động nhãn cầu.
- Màng não bị tổn thương, có biểu hiện cổ bị cứng. Bạch cầu đơn nhân tăng lên  $>50/mm^3$ , cơ yếu và liệt. Thận bị tổn thương, đi tiểu ra mù, máu.

Bệnh do *Leptospira* nặng thường do *Lipterohaemorrhagiae* gây ra. Các triệu chứng cũng như vậy nhưng nặng hơn, buồn nôn đặc biệt là tiêu chảy nặng, rất hay có biểu hiện xuất huyết, viêm phổi, viêm cơ tim, trụy mạch ngoại biên. Gan to, vàng da, chức năng gan bị ảnh hưởng, các triệu chứng về hệ thần kinh trung ương thường nặng hơn, bạch cầu tăng, chủ yếu bạch cầu đa nhân. Thận bị suy, protein niệu tăng, tiểu tiện ít hoặc vô hiệu.

#### **iii. Các bệnh do trung gian:**

Côn trùng trung gian truyền bệnh chủ yếu là các loại muỗi. quá trình sinh sản của muỗi phải qua môi trường nước. trong các vùng có dịch bệnh lưu hành, muỗi có khả năng truyền các bệnh như bệnh sốt rét, bệnh Dengue, bệnh sốt xuất huyết, bệnh giun chỉ...





*bệnh sốt rét*

Sốt rét là một trong những bệnh nguy hiểm bậc nhất tác động đến con người ở các nước đang phát triển có khí hậu nhiệt đới hoặc cận nhiệt đới. Sốt rét đặc biệt nguy hiểm với phụ nữ có thai và trẻ em (dưới 5 tuổi). Nếu họ bị sốt rét, có thể nhanh chóng lâm vào tình trạng suy nhược trầm trọng và có thể dẫn đến tử vong. Sốt rét là bệnh gây ra do những vi sinh vật cực nhỏ được gọi là kí sinh trùng trong máu. Một vật trung gian truyền bệnh là muỗi. Muỗi cái có khả năng đốt người và truyền nhiễm nguy hiểm cho con người. Muỗi đực không thể hút máu và không thể truyền bệnh. Muỗi thường cư trú ở những nơi như: vùng nước ngọt hoặc nước lợ nhẹ. Nhất là nơi nước tù đọng hay chảy chậm, vũng nước tù sau cơn mưa hoặc do thoát nước kém, đầm lầy, ruộng lúa, hồ chứa, ao hồ nhỏ, chuôm mương, vũng trâu, đầm có nước tù đọng, dầu chân động vật chứa nước, chum, thùng, bể chứa...

Báo cáo môi trường quốc gia 2006 đối với ba lưu vực sông (LVS) Cầu, Nhuệ- Đáy và hệ thống sông Đông Nai cũng nêu rõ: tại những nơi có dòng chảy ô nhiễm đi qua tỷ lệ người dân mắc các bệnh liên quan đến chất lượng nước mặt tương đối cao. Cụ thể, tại LVS Cầu tỉnh Bắc Kạn (có nước sông Cầu và các phụ lưu ít bị ô nhiễm) và Thái Nguyên (sử dụng chủ yếu nước hồ Núi Cốc) cho nước sinh hoạt, số người mắc bệnh về đường tiêu hoá ít hơn so với các tỉnh hạ nguồn như Vĩnh Phúc, Bắc Ninh, Bắc Giang và Hải Dương.

Bên cạnh đó, tại khu vực nước sông Nhuệ- Đáy bị ô nhiễm cũng đã ảnh hưởng đến sức khỏe của cộng đồng trong lưu vực. Điều này được thể hiện qua sự gia tăng mắc các bệnh về đường tiêu hoá so với các tỉnh khác. Chẳng hạn trong tỉnh Hà Tây các huyện nằm cạnh sông Nhuệ có tỷ lệ mắc người dân mắc bệnh lỵ và các bệnh tiêu chảy cao hơn hẳn so với các huyện khác.

Cũng theo báo cáo này; tỷ lệ người dân mắc các bệnh liên quan đến nước tại các tỉnh thuộc LVHTS Đông Nai trong những năm gần đây tăng khá nhanh. Đáng lưu ý là trong số đối tượng mắc bệnh liên quan đến nguồn nước thì trẻ em chiếm tỷ lệ khá cao.

## ***2. Ảnh hưởng đến đời sống:***

### ***a) Sinh hoạt thường ngày:***

Nước ô nhiễm ảnh hưởng rất lớn đến sinh hoạt của người dân, làm xáo trộn cuộc sống và sinh hoạt hàng ngày. Một số nơi ở nông thôn, nhân dân lấy nguồn nước sông làm nước sinh hoạt hàng ngày như ở: huyện Hưng Hà, Đông Hưng, Vũ Thư và Thành Phố Thái Bình, người dân ở đây lấy nước sinh hoạt từ hệ thống sông



phía Bắc của tỉnh Thái Bình, sông Sa Lung. Vậy mà giờ đây nguồn nước đó lại bị ô nhiễm làm cho đời sống sinh hoạt của nhân dân nơi đây sẽ phân nào bị xáo trộn do nguồn nước sinh hoạt hàng ngày của họ đã không còn giữ được như xưa. Bà Hà Thị Hiến, ở thôn Tổng Thỏ, xã Đông Mỹ, đã không khỏi xót xa khi hàng ngày chứng kiến cảnh con gái và cháu ngoại của mình sử dụng nguồn nước sông này để làm nước sinh hoạt: “Hàng ngày con, cháu tôi cứ phải sinh hoạt, rửa ráy ở đây, còn nước ăn thì đi xin. Nhưng mà chúng tôi lo ngại cho cháu cứ như thế này rồi sau này không biết dùng nước bẩn như thế này, rồi có nhiều người ốm như vậy, liệu có bị bị nhiễm bệnh không? Nhưng biết làm sao được, bây giờ tôi thì già rồi, 80 tuổi rồi, chủ yếu lo cho các cháu.” Ở các xã Quảng Lưu, Quảng Hải, Quảng Thái, huyện Quảng Xương (Thanh Hoá), hơn bảy năm qua, gần 100 hộ dân ở một số thôn của phải đi hàng km chở nước về sinh hoạt vì nguồn nước ở đây bị ô nhiễm nặng do nước thải từ các hồ nuôi tôm trên cát. Hàng ngày, những hộ dân ở thôn 1 xã Quảng Lưu phải dùng xe đạp mang theo can, thùng đi hàng km để thò nước sạch về sinh hoạt. Trong khi đó những chiếc giếng khoan phải bỏ phí vì nguồn nước bị ô nhiễm nặng nề từ các hồ nuôi tôm trên cát. Chị Trịnh Thị Sành, thôn 1 xã Quảng Lưu cho biết: “Trước đây người dân chúng tôi không phải đi xa chở nước vất vả như bây giờ, đã mấy năm nay nguồn nước bị ô nhiễm nặng không thể sử dụng được. Hàng ngày trong gia đình tôi phải phân công một người chuyên đi chở nước nhưng cũng chỉ đủ để ăn uống, còn tắm rửa thì vẫn phải dùng nguồn nước bị ô nhiễm”. Vì hàng ngày phải tắm rửa bằng nguồn nước bị ô nhiễm nên nhiều người trong thôn, nhất là trẻ con có hiện tượng bị ngứa, nổi mẩn, có người còn bị mọc u lạ sau gáy. Nhiều người dân đi khám tại các cơ sở y tế nhưng các bác sỹ không chuẩn đoán được bệnh gì nên hiện tại người dân rất hoang mang. Không riêng gì người dân thôn 1 xã Quảng Lưu mà hàng chục hộ dân khác ở thôn 1 xã Quảng Thái và thôn 8 Quảng Hải cũng phải sống chung với nguồn nước ngầm bị ô nhiễm nặng nề.

Không những vậy ô nhiễm nguồn nước còn làm cho bốc mùi hôi thối ở các khu vực này làm cho đời sống người dân không còn ổn định như trước. Người dân buộc phải sống chung với ô nhiễm, thậm chí họ phải “bán nhà” đi nơi khác sinh sống để đảm bảo sức khỏe cho người thân của mình. Tệ hơn nữa nhiều người “lỡ” mua phải nhà ở khu vực này thì phải đóng cửa bỏ trống, không về ở nữa. Tại một số vùng nông thôn hệ thống xả nước thải được xây dựng tạm bợ giờ đây trở nên ứ đọng, tràn ra xung quanh làm ô nhiễm môi trường không những thế nó còn gây trở ngại cho lưu thông, đi lại của nhân dân trong vùng. Mặc khác nó còn làm cho nguồn nước ngầm bị ô nhiễm trầm trọng, gây thiếu hụt nguồn nước ngọt nghiêm trọng.

Còn ở thành thị, nguồn nước sinh hoạt chủ yếu là nước máy. Tuy nhiên chất lượng nguồn nước này đang đặt ra dấu chấm hỏi lớn. Khi nguồn nước này bị ô nhiễm người dân không còn cách nào khác là phải mua nước khoáng về dùng trong khi đó vẫn trả tiền hàng tháng cho công ty cấp thoát nước. Việc mua nước phải thực hiện lúc sáng sớm hoặc tối vì ban ngày họ phải đi làm nên ảnh hưởng rất lớn đến thời gian làm việc và sinh hoạt.

### ***b) Hoạt động sản xuất:***

Nước thải ô nhiễm ảnh hưởng rất lớn đến hoạt động sản xuất, đặc biệt tại các thành thị lớn nơi có hàm lượng chất ô nhiễm cao.

Tại TP.Hồ Chí Minh – Tám tuyến kênh chính phục vụ tưới tiêu cho 8.000 ha đất sản xuất nông nghiệp thuộc năm xã của huyện Bình Chánh và Hóc Môn bị ô nhiễm trầm trọng: kiến, cá chết, cây cối đổi màu, ảnh hưởng nghiêm trọng đến đời sống của người dân. Trong khi ấy, các cơ quan chức năng lại bất lực đứng nhìn, chưa tìm ra phương thuốc đặc trị hữu hiệu nào để cứu đất, cứu lúa.



*Cá chết vì nguồn nước bị ô nhiễm*

Hệ thống thủy lợi của huyện Hóc Môn – bắc Bình Chánh bao gồm tám tuyến kênh chính: kênh Thầy Cai, kênh An Hạ, kênh An Hạ – kênh C, kênh liên vùng, kênh ranh Long An, kênh A, kênh B, kênh C... Hệ thống này đảm bảo tưới tiêu cho trên 8.000ha đất nông nghiệp, trong phạm vi các xã Phạm Văn Hai, Lê Minh Xuân, Vĩnh Lộc B (Bình Chánh); xã Xuân Thới Sơn, Tân Thới Nhì (Hóc Môn), và một phần quận Bình Tân.

Theo kết quả phân tích chất lượng nguồn nước kênh Thầy Cai, An Hạ, kênh B, C của sở Nông nghiệp và phát triển nông thôn (NN&PTNT) TP.HCM cho thấy, các thông số COD, BOD5, Coliform (các chỉ tiêu xác định mức độ nhiễm bẩn của nước) đều vượt tiêu chuẩn chất lượng nước dùng cho thủy lợi và tiêu chuẩn nước thải công nghiệp từ vài lần đến hàng chục ngàn lần. Từng dòng nước có màu nâu đen, mùi khó chịu chảy về các nhánh. Nhiều hộ dân, sống dọc theo con kênh này cho biết, kênh B, C thường xuyên bốc mùi hôi thối. Nguồn nước hai kênh này bị ô nhiễm bởi khu công nghiệp, cụm công nghiệp Lê Minh Xuân và các cơ sở nhỏ lẻ dọc kênh.

Đại diện của sở NN&PTNT cho biết, khu công nghiệp Lê Minh Xuân tập trung chủ yếu từ kênh C12 đến C18. Đây là khu công nghiệp tập trung nhiều ngành sản xuất có tính chất ô nhiễm nặng. Khu công nghiệp này hiện có khoảng 277 doanh nghiệp sản xuất kinh doanh các ngành nghề như: sản xuất sơn, bao bì nhựa, cao su, bình ắc quy. Khu công nghiệp này tuy đã xây dựng nhà máy xử lý nước thải với công suất 4.000 m<sup>3</sup> khối/ngày nhưng chưa có giấy phép xả thải vào hệ thống công trình thủy lợi.

Việc ô nhiễm kênh B và C đã ảnh hưởng trực tiếp tới nguồn nước tưới toàn bộ khu nam tỉnh lộ 10 thuộc hệ thống thủy lợi Hóc Môn – bắc Bình Chánh (trên 4.500 ha).

Kênh Thầy Cai – con kênh đầu nguồn của hệ thống nước phục vụ tưới tiêu toàn công trình thủy lợi Hóc Môn – bắc Bình Chánh (trên 8.000 ha) và nguồn nước sông Sài Gòn phục vụ các dự án cấp nước thành phố còn ô nhiễm nặng nề hơn. Kết quả quan trắc chất lượng nước tại đây cho thấy, năm 2008 chỉ tiêu COD vượt tiêu chuẩn 1 – 2 lần, chỉ tiêu Fcal Coliform vượt từ 1 – 120 lần.

Hệ thống thủy lợi Hóc Môn – bắc Bình Chánh, theo thiết kế chỉ có chức năng ngăn mặn, giữ ngọt, tưới tiêu theo triều, phục vụ sản xuất nông nghiệp và không có nhiệm vụ điều tiết, giảm thiểu ô nhiễm. Tuy nhiên, trước tình hình ô nhiễm nặng, công trình này còn phải gánh thêm trách nhiệm tiêu thoát nước ô nhiễm trong khu vực, dẫn đến hệ thống kênh này quá tải, gây khó khăn cho sản xuất nông nghiệp của các huyện ngoại thành.

Theo quan sát, con kênh này bị ô nhiễm bởi nguồn chất thải của khu xử lý chất thải rắn Hiệp Phước và khu công nghiệp Tân Phú Trung (Củ Chi). Khu công nghiệp này mặc dù đã xây dựng được nhà máy xử lý nước thải tập trung nhưng hệ thống đấu nối, thu gom nước thải chưa hoàn chỉnh nên nhà máy này chưa vận hành được. Các đơn vị sản xuất trong khu công nghiệp xử lý cục bộ và xả nước thải riêng lẻ, trực tiếp vào kênh Thầy Cai.

Đại diện sở NN&PTNT cho biết, nguồn nước bị ô nhiễm đã ảnh hưởng đến công tác điều tiết phục vụ tưới tiêu, ngăn mặn, xổ phèn và phòng chống cháy rừng, đặc biệt là ảnh hưởng tới đời sống sinh hoạt, sức khỏe của người dân quận vùng ven và các huyện ngoại thành. Trong nhiều năm qua chất thải ô nhiễm từ khu công nghiệp Lê Minh Xuân đã gây ra hiện tượng cá chết, vịt chết (2004), cây cỏ biến đổi màu (2007), cá sấu chết, kiến chết hàng loạt (2008)...

Nguồn nước ô nhiễm cũng làm giảm thiểu năng suất cây trồng, có những khu đất phải bỏ không vì ô nhiễm quá nặng. Trước đây tại ấp 1, xã Phước Thái, huyện Long Thành - gần Vedan, có một cánh đồng với diện tích trên 10 ha sản xuất 3 vụ lúa/năm nhưng do ô nhiễm bởi những chất thải độc hại chưa qua xử lý của Vedan, nên phải bỏ hoang từ hàng chục năm qua. Hơn 200 hộ dân với hơn 1.000 nhân khẩu sinh sống bằng nghề trồng lúa và nghề chài lưới phải tự tìm kiếm nghề khác sinh sống. Ngoài ra, còn hơn 40 hộ dân tại khu vực này làm nghề nuôi trồng thủy sản với diện tích mặt nước 70 ha cũng bị ảnh hưởng nặng nề bởi ô nhiễm, tôm cá không thể sống nổi, nhiều ao hồ phải bỏ không từ nhiều năm qua... Ở một số nơi khác vì ô nhiễm quá nặng nên người dân không thể trồng trọt, chăn nuôi được, nhiều người dân đành bỏ nghề hoặc đi nơi khác sinh sống.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Th.s Đặng Đình Bạch-TS Nguyễn Văn Hải.** *Giáo trình hóa học môi trường.* 123-176, NXB KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT
2. **Đỗ Trọng Sự, 1997.** *Hiện trạng ô nhiễm nước dưới đất ở một số khu dân cư kinh tế quan trọng thuộc đồng bằng Bắc Bộ. Báo cáo Hội thảo Tài nguyên nước dưới đất: 99-112.* Hà Nội.
3. **UNICEF Việt Nam, 2002.** *Hướng tới giảm nhẹ sự ô nhiễm arsen ở Việt Nam. Báo cáo Hội thảo xây dựng chương trình hành động về arsen, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Hà Nội.*
4. **Th.s Hoàng Thái Long, 2007.** *Hóa học môi trường.* 51-77. NXB Huế
5. <http://www.laodong.com.vn/Home/Nuoc-thai-y-te-SOS/20078/49457.laodong>
6. <http://www.nhandan.org.vn/tinbai/>
7. <http://thaibinh.tv.vn/print.php?>