

# Đánh giá thực trạng nhiễm các dạng nitơ trong nước sinh hoạt ở một số hình thức lưu trữ nước tại phường Hoàng Liệt, Hoàng Mai, Hà Nội

Lê Anh Trung<sup>1,\*</sup>, Đồng Kim Loan<sup>2</sup>, Trần Hồng Côn<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Trường Cao đẳng Tài nguyên và Môi trường miền Trung, Bìn Sơn, Thanh Hóa

<sup>2</sup>Khoa Môi trường, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN, 334 Nguyễn Trãi, Hà Nội, Việt Nam

<sup>3</sup>Khoa Hoá học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN, 19 Lê Thánh Tông, Hà Nội, Việt Nam

Nhận ngày 28 tháng 5 năm 2016

Chỉnh sửa ngày 25 tháng 6 năm 2016; Chấp nhận đăng ngày 06 tháng 9 năm 2016

**Tóm tắt:** Bài báo trình bày thực trạng nhiễm các dạng nitơ ( $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ) trong các thiết bị lưu trữ nước sinh hoạt là bể ngầm và bể inox tại 10 hộ gia đình sống ở khu vực phường Hoàng Liệt, quận Hoàng Mai, thành phố Hà Nội. Kết quả khảo sát cho thấy: (1) Nồng độ  $\text{NH}_4^+$  trung bình của 80 mẫu nghiên cứu ở bể ngầm là 8,49; bể inox là 8,92 và đường ống chung dẫn vào các hộ GD là 10,96 ( $\text{mgN-NH}_4^+/\text{L}$ ), tương ứng gấp 2,8; xấp xỉ 3 và 3,6 lần QCVN 02:2009/BYT. Nồng độ trung bình của  $\text{NO}_2^-$  trong các bể ngầm, bể inox và đường ống chung lần lượt là 1,96; 1,04; 0,41 ( $\text{mgN/L}$ ); Đối với  $\text{NO}_3^-$  lần lượt là 7,1; 8,68; 2,4 ( $\text{mgN/L}$ ); (2) Từ cùng một đường ống cấp nước chung, khi đưa vào các hộ gia đình nồng độ các dạng nitơ đã bị thay đổi theo lượng sử dụng, hình thức và thiết bị lưu trữ.

*Từ khóa:* Amoni, nitrat, nitrit, thiết bị lưu trữ nước sinh hoạt.

## 1. Mở đầu

Vấn đề ô nhiễm amoni trong nguồn nước ngầm, nước cấp tại nhà máy và nước sinh hoạt tại hộ gia đình khu vực Hà Nội đã được một số tác giả nghiên cứu và công bố [1-4]; đặc biệt quan trọng là nguy cơ tái nhiễm bản nguồn nước sinh hoạt trong các thiết bị lưu trữ. Hiện nay, hầu hết các hộ gia đình ở thành phố Hà Nội đều phải sử dụng thiết bị lưu trữ nước. Mô hình cấp nước phổ biến là mô hình bể chứa + bơm + kết nước [1]. Cách này cho phép lưu

trữ và sử dụng nước trong một khoảng thời gian nhất định. Tuy nhiên, do sự chuyển hóa của các dạng nitơ trong nước và việc xây dựng, sử dụng không hợp vệ sinh các thiết bị lưu trữ nước như bể chứa, kết nước đã góp phần đáng kể gây nên sự nhiễm bẩn các hợp chất nitơ (amoni, nitrat, nitrit) trong nước. Amoni ( $\text{NH}_4^+$ ) là chỉ tiêu cảm quan, tuy nhiên trong quá trình khai thác, xử lý, lưu trữ, amoni được chuyển hóa thành nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ) và nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ). Nitrit là chất rất độc cho con người do nó có thể chuyển hóa thành nitroamin, một chất có khả năng gây ung thư. Cả nitrit và nitrat đều có khả năng tạo methaemoglobin, là nguồn gốc gây bệnh

\* Tác giả liên hệ. ĐT.: 84-986589789  
Email: trung44mt@gmail.com

methemoglobin - huyết cho trẻ sơ sinh và cả người lớn.

Để góp phần nâng cao hiệu quả công tác cấp nước sạch, đảm bảo nhu cầu và sức khỏe nhân dân, bài báo tiến hành nghiên cứu, khảo sát thực trạng nhiễm các hợp chất nitơ trong các bể chứa; từ đó đánh giá mức độ ô nhiễm các hợp chất nitơ trong từng thiết bị lưu trữ nước sinh hoạt.

## 2. Nguyên vật liệu và phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Thiết bị, hóa chất cho nghiên cứu

- Dụng cụ, thiết bị cơ bản: Tủ sấy (Langshan HN101-2, Trung Quốc); Máy đo màu (Spectrophotometer UV-VIS, V630 Jasco, Nhật Bản); Cân phân tích có độ chính xác  $\pm 0,1\text{mg}$  (Shimadzu AUX 120, Nhật Bản); Bếp cách thủy (Medingen WBT22, Đức). Máy đo pH có độ chính xác  $\pm 0,01$  (pH/mV & Temperature Meter Adwa, AD1030, Rumania); Máy cất nước 2 lần (Aquation A4000D).

- Hóa chất: Các hóa chất dùng để điều chỉnh pH, pha dung dịch đệm, ... đều có độ sạch phân tích của Việt Nam, Trung Quốc và Merk;

Các thuốc thử phân tích đều có độ sạch phân tích của hãng Merk và Pakshoo;

Nước cất 2 lần mới cất.

### 2.2. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là nước sinh hoạt lưu trữ tại 10 hộ gia đình trên địa bàn phường Hoàng Liệt, quận Hoàng Mai, thành phố Hà Nội. Sơ đồ hệ thống cấp nước cho các hộ gia

đình (GD) khu vực nghiên cứu được trình bày trong hình 1 (Trong đó: a-Nguồn nước ngầm, b-Trạm bơm cấp 1 và trạm xử lý tại nhà máy nước Pháp Vân, c-Các bể chứa nước sạch, d-Trạm bơm cấp 2, e-Các đài nước, g-Đường ống truyền tải nước, h-Mạng phân phối nước và từ số 1÷10 là ký hiệu mẫu nước lấy tại 10 hộ gia đình).

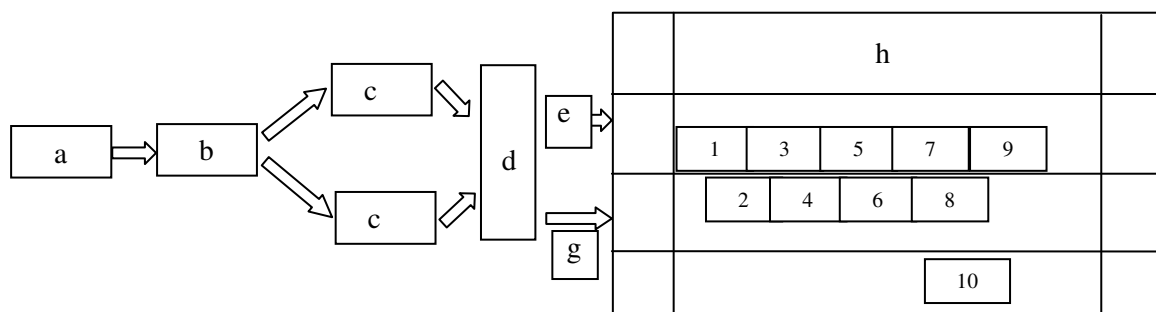
### 2.3. Phương pháp lấy và bảo quản mẫu

80 mẫu nước được lấy từ bể xi măng ngầm, bể inox trên cao của 10 hộ GD vào 4 đợt khảo sát trong thời gian từ ngày 5÷7 của các tháng 5, 6, 7 và 8. Sử dụng chai nhựa PP 500 mL đã được làm sạch để lấy mẫu. Trước khi lấy mẫu, súc tráng chai đựng mẫu bằng chính nước được lấy phân tích 3 lần. Với bể chứa nước ngầm, do yêu cầu của các GD chỉ được dùng gáo sạch chuyên dụng, nên chỉ lấy được nước lớp mặt và đổ nhẹ theo thành bình đến đầy chai lấy mẫu. Đối với bể inox trên cao: mở vòi cho nước chảy khoảng 2-3 phút rồi mới lấy mẫu. Vặn chặt nút chai chứa mẫu ngay sau khi lấy nước và bảo quản lạnh bằng đá khô, rồi đưa về phân tích ngay trong ngày tại Phòng thí nghiệm Phân tích MT của Khoa Môi trường và Phòng thí nghiệm của Trung tâm Nghiên cứu quan trắc và mô hình hóa MT

### 2.4. Các phương pháp phân tích

Sử dụng các phương pháp phân tích tiêu chuẩn, cụ thể:

- Phân tích  $\text{NH}_4^+$  theo Standard Methods for the examination of Water and Wastewater (SMEWW 4500-NH3 F:2012) [5];



Hình 1. Sơ đồ hệ thống cấp nước khu vực nghiên cứu.

- Phân tích  $\text{NO}_2^-$  theo TCVN 6178:1996;
- Phân tích  $\text{NO}_3^-$  theo TCVN 6180:1996.

Đối với mỗi chỉ tiêu (trong mỗi đợt/ngày phân tích), luôn thực hiện phân tích mẫu đối chứng. Các mẫu được phân tích đúp và kết quả là giá trị trung bình của 2 lần phân tích song song; Trường hợp độ hấp thụ quang giữa 2 kết quả lệch nhau  $\geq 0,01$  đơn vị, phải phân tích lại ngay.

### 3. Kết quả và thảo luận

#### 3.1. Kết quả khảo sát các thiết bị lưu trữ nước

Bảng 2. Kết quả khảo sát các thiết bị lưu trữ nước tại hộ gia đình

Số hiệu mẫu	Họ và tên chủ hộ	Địa chỉ	Số người /hộ gia đình	Thiết bị lưu trữ	
				Bể ngầm (m <sup>3</sup> )	Bể inox (m <sup>3</sup> )
1	Đình Xuân Vị	Số 28, ngõ 25 phố Bằng Liệt	6	4	1,5
2	Lưu Thị Vi	Số 27, ngõ 25 phố Bằng Liệt	7	4	1,0
3	Nguyễn Thị Kim	Số 31, ngõ 25 phố Bằng Liệt	4	5	1,2
4	Nghiêm Thị Minh	Số 34, ngõ 25 phố Bằng Liệt	6	5	1,2
5	Trần Đăng Khuyên	Số 36, ngõ 25 phố Bằng Liệt	5	4	1,5
6	Trần Thị Cải	Số 42, ngõ 25 phố Bằng Liệt	6	3	1,0
7	Phạm Thị Anh	Số 4, ngách 25/44, Bằng Liệt	5	6	1,2
8	Nguyễn Thị Bích Liên	Số 59, ngõ 25 phố Bằng Liệt	4	3	1,0
9	Hoàng Trọng Vương	Số 61, ngõ 25 phố Bằng Liệt	6	5	1,2
10	Ngô Văn Diên	Số 6, ngõ 83/61, Bằng Liệt	6	5	1,5

Bảng 3. Kết quả phân tích mẫu nước máy tại các thiết bị lưu trữ nước sinh hoạt (mgN/L)

Số hiệu mẫu	Hình thức lưu trữ	Đợt 1 (5/2016)			Đợt 2 (6/2016)		
		$\text{NH}_4^+$	$\text{NO}_2^-$	$\text{NO}_3^-$	$\text{NH}_4^+$	$\text{NO}_2^-$	$\text{NO}_3^-$
<i>Nước đường ống</i>		13,26	0,37	1,48	13,12	0,41	1,52
1	Bể ngầm	10,31	0,29	5,83	4,60	0,06	6,00
	Bể inox	12,83	0,33	6,90	10,90	0,79	11,33
2	Bể ngầm	10,16	0,19	3,10	11,60	0,03	1,14
	Bể inox	10,53	0,25	3,80	11,10	3,76	0,89
3	Bể ngầm	6,76	0,50	30,18	10,90	0,95	13,34
	Bể inox	7,87	0,54	30,57	10,20	0,06	7,77
4	Bể ngầm	9,32	1,07	13,24	12,20	0,80	<0,04
	Bể inox	10,76	1,11	15,45	10,00	5,36	5,93
5	Bể ngầm	9,60	0,53	20,60	11,90	0,08	5,30
	Bể inox	11,78	0,91	26,30	11,10	0,39	9,49
6	Bể ngầm	12,88	0,21	14,39	10,80	0,17	6,42
	Bể inox	13,30	0,25	15,14	10,30	3,47	11,93
7	Bể ngầm	12,40	0,07	4,03	8,10	0,07	8,43

Kết quả khảo sát (KS) các thiết bị lưu trữ nước trình bày trong bảng 2, cho thấy: 100% các GD sử dụng bể xi măng ngầm trong hoặc ngoài nhà có nắp đậy để lưu trữ nước, thể tích bể từ 3 ÷ 6 m<sup>3</sup>. Nước từ bể ngầm tự động bơm lên bể inox (1,0 ÷ 1,5m<sup>3</sup>) đặt trên nóc nhà (độ cao trung bình từ 7 ÷ 15 m). 7/10 GD không vệ sinh bể trữ nước sinh hoạt, chỉ có 3/10 GD cho biết có vệ sinh bể inox khoảng 1 lần/năm và bể ngầm khoảng 2 năm/lần. Đó là các GD số 1, 6 và 10 (GD số 10 vệ sinh bể cuối tháng 6.2016, trước khi lấy mẫu đợt 3).

8	Bể inox	12,97	0,09	4,45	6,30	3,75	10,85
	Bể ngầm	8,30	0,44	15,30	11,10	0,89	2,70
9	Bể inox	10,48	0,64	12,14	11,30	3,71	6,70
	Bể ngầm	9,00	0,28	9,38	10,70	1,03	2,03
10	Bể inox	9,90	0,46	13,74	11,20	0,17	6,32
	Bể ngầm	10,34	0,69	30,83	13,10	<0,02	5,03
Số hiệu mẫu	Hình thức lưu trữ	Đợt 3 (7/2016)			Đợt 4 (8/2016)		
		NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
Nước đường ống		12,98	0,35	1,54	4,47	0,51	5,05
1	Bể ngầm	7,82	3,76	5,58	1,59	1,67	5,47
	Bể inox	9,18	1,29	4,73	6,16	0,38	4,47
2	Bể ngầm	9,45	8,24	2,45	1,73	3,17	4,31
	Bể inox	11,38	0,04	4,18	7,88	0,03	2,20
3	Bể ngầm	13,26	0,39	1,48	4,47	2,31	5,05
	Bể inox	7,98	<0,02	6,10	5,16	0,09	6,22
4	Bể ngầm	Không lấy được mẫu			Không lấy được mẫu		
	Bể inox	11,79	6,49	< 0,04	6,49	0,03	4,50
5	Bể ngầm	10,32	5,54	3,82	2,80	0,03	2,50
	Bể inox	13,00	1,87	5,09	3,88	0,76	6,18
6	Bể ngầm	10,26	3,56	4,82	1,97	0,19	3,95
	Bể inox	7,95	< 0,02	6,49	4,48	0,52	7,58
7	Bể ngầm	3,86	9,29	5,88	1,59	4,81	7,12
	Bể inox	5,21	0,57	7,10	3,41	0,02	7,97
8	Bể ngầm	12,52	3,59	2,51	3,52	4,51	5,41
	Bể inox	9,58	3,46	4,97	4,64	0,07	6,09
9	Bể ngầm	13,46	1,19	1,84	5,90	1,53	3,47
	Bể inox	12,32	1,42	5,31	7,17	2,32	4,18
10	Bể ngầm	7,58	8,96	4,18	1,88	5,16	3,60
	Bể inox	4,49	0,91	7,10	2,75	0,57	5,70

### 3.2. Kết quả phân tích các hợp chất nitơ trong các thiết bị lưu trữ

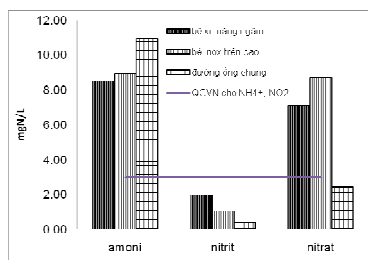
Kết quả phân tích amoni, nitrit và nitrat trong 4 đợt KS trình bày trong bảng 3, cho thấy:

- Nồng độ NH<sub>4</sub><sup>+</sup> trung bình của 80 mẫu nước nghiên cứu lấy ở bể ngầm là 8,49; bể inox là 8,92 và đường ống chung dẫn vào các hộ GD là 10,96 (mgN-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>/L), tương ứng gấp 2,8; xấp xỉ 3 và 3,6 lần quy chuẩn nước sinh hoạt (QCVN 02:2009/BYT) [6]. Điều đó chứng tỏ nguồn nước cấp cho khu vực này đã bị nhiễm amoni ở mức cao và có sự thay đổi nồng độ amoni trong các hình thức trữ nước.

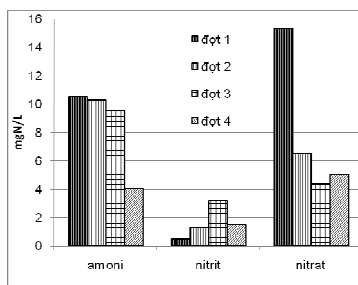
Tương tự, nồng độ trung bình của NO<sub>2</sub><sup>-</sup> và NO<sub>3</sub><sup>-</sup> lần lượt là 1,96; 1,04; 0,41 và 7,1; 8,68; 2,4 (mgN/L), đã cho thấy có sự thay đổi nồng độ nitrit và nitrat ban đầu theo xu hướng tăng

lên trong các bể trữ nước (hình 2). Trong đó, NO<sub>2</sub><sup>-</sup> có tần suất vượt chuẩn là 18,8 %, gấp 1,06 ÷ 3,10 lần QCVN 01:2009/BYT (quy chuẩn nước ăn uống áp dụng cho nước sinh hoạt của các cơ sở cung cấp nước có công suất ≥ 1000 m<sup>3</sup>/ngày đêm) [7].

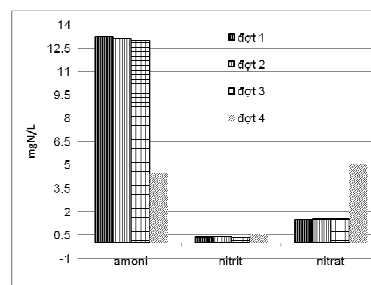
- Hình 2, 3a và 3b cho thấy nồng độ NH<sub>4</sub><sup>+</sup> lớn nhất ở đường ống chung và ở các bể lưu trữ trong đợt khảo sát 1 (tháng 5) rồi giảm dần đến nhỏ nhất trong đợt 4 (tháng 8), nhưng với NO<sub>2</sub><sup>-</sup> và NO<sub>3</sub><sup>-</sup> lại không theo quy luật như vậy. Ở đường ống chung nồng độ nitrit và nitrat lớn nhất là đợt khảo sát 4, nhưng nhỏ nhất với nitrit lại là đợt 3 và với nitrat là đợt 1; Còn trong các bể lưu trữ nước nitrit lớn nhất ở đợt 3, nhỏ nhất ở đợt 1 và ngược lại nitrat lớn nhất ở đợt 1, nhỏ nhất ở đợt 3.



Hình 2. Nồng độ trung bình của các dạng nitơ trong các thiết bị trữ nước



Hình 3a. Nồng độ trung bình của các dạng nitơ trong các thiết bị trữ nước GD ở mỗi đợt khảo sát



Hình 3b. Nồng độ của các dạng nitơ trong mỗi đợt khảo sát ở đường ống chung

Sự thay đổi này có thể do tác động của thời tiết (nhiệt độ, lượng mưa) và các yếu tố hóa sinh trong nguồn nước ngầm và trong các bể lưu trữ. Từ đợt khảo sát 1 đến đợt KS 4 (4.5.2016 đến 5.8.2016), thời tiết Hà Nội đã chuyển dần từ mùa khô sang mùa mưa, đặc biệt những trận mưa bão liên miên từ cuối tháng 7 đến cuối tháng 8.2016 có thể đã làm tăng sự thấm nước mưa xuống tầng nước ngầm làm giảm nồng độ amoni song lại làm tăng nồng độ oxi hòa tan và thúc đẩy quá trình nitrat hóa dẫn đến nước từ đường ống phân phối chung có nồng độ amoni nhỏ nhất và nồng độ nitrit, nitrat lớn nhất trong đợt KS 4 (hình 3b). Trong các bể lưu trữ, quy luật không hẳn là như vậy vì còn phụ thuộc vào nhiều yếu tố như việc thay rửa bể, tỷ lệ (v/v) nước pha trộn mới, khi lấy mẫu - nước mới được bơm vào hay đã lưu nhiều giờ trước đó, ... ; mặc dù trong nghiên cứu này amoni tuân theo quy luật trên (hình 3a).

### 3.3. Ảnh hưởng của hình thức lưu trữ đến nồng độ các hợp chất nitơ trong nước

- Qua kết quả trình bày trên bảng 3 và hình 2, dễ dàng nhận thấy một phần khá lớn  $\text{NH}_4^+$  trong các bể xi măng ngầm và inox trên cao của tất cả các hộ GD đều có giá trị nồng độ thấp hơn ở đường ống dẫn nước chung và bể ngầm thấp hơn bể inox. Tương tự, nồng độ  $\text{NO}_3^-$  trong bể ngầm cũng thấp hơn bể inox; nhưng ngược với amoni, nồng độ của nitrat trong các loại bể chứa lại  $\geq 3$  lần so với đường ống chung. Với  $\text{NO}_2^-$  quy luật ngược hoàn toàn amoni, nghĩa là

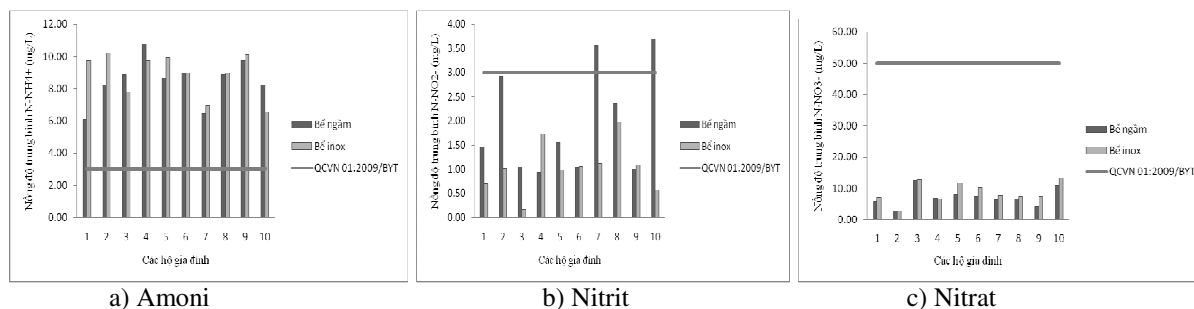
nồng độ cao nhất ở bể ngầm rồi đến bể inox và thấp nhất ở đường ống.

Như vậy, rõ ràng các hình thức trữ nước đã làm thay đổi nồng độ chất ô nhiễm và làm tăng đáng kể nồng độ  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ . Điều này là hợp lý vì quá trình lưu trữ đã làm xuất hiện và làm gia tăng các vi sinh vật chuyển hóa các hợp chất nitơ; đặc biệt phụ thuộc vào điều kiện sinh trưởng thuận lợi ban đầu là nồng độ  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ , DO, pH, nhiệt độ và bức xạ mặt trời.

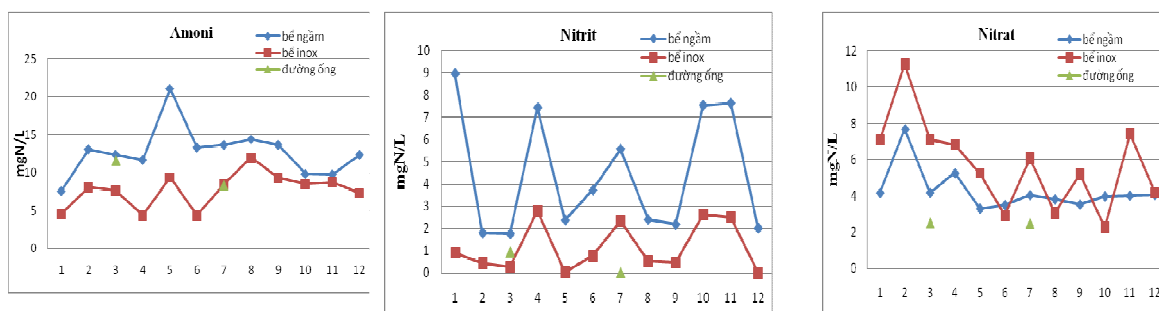
- Tuy nhiên sự thay đổi không xảy ra đúng như trên trong mỗi loại bể trữ nước của mỗi hộ GD ở mỗi đợt khảo sát. Sự thay đổi phức tạp này thể hiện trên bảng 3, hình 2 và hình 4, cụ thể:

+ Ở bể ngầm (i) Giá trị lớn nhất với amoni là tại GD số 9 trong đợt KS 3 (13,46 mgN- $\text{NH}_4^+$ /L), với nitrit là tại GD số 7 trong đợt KS 3 (9,29 mgN- $\text{NO}_2^-$ /L) và với nitrat là tại GD số 10 trong đợt KS 1 (30,83 mgN- $\text{NO}_3^-$ /L); (ii) Giá trị nhỏ nhất với amoni là tại các GD số 1, 7 (đợt 4; 1,59 mgN- $\text{NH}_4^+$ /L), với nitrit là tại GD số 10 (đợt 2; < 0,02 mgN- $\text{NO}_2^-$ /L) và với nitrat là tại GD số 4 trong đợt KS 2 (< 0,04 mgN- $\text{NO}_3^-$ /L).

+ Ở bể inox trên cao (ii) Giá trị lớn nhất với amoni là tại GD số 6 trong đợt KS 1 (13,3 mgN- $\text{NH}_4^+$ /L), với nitrit là tại GD số 4 trong đợt KS 3 (6,49 mgN- $\text{NO}_2^-$ /L) và với nitrat là tại GD số 10 trong đợt KS 1 (32,02 mgN- $\text{NO}_3^-$ /L); (ii) Giá trị nhỏ nhất với amoni là tại GD số 10 (đợt 4; 2,75 mgN- $\text{NH}_4^+$ /L), với nitrit là tại các GD số 10 (đợt 2), số 3, 6 (đợt 3) là < 0,02 mgN- $\text{NO}_2^-$ /L và với nitrat là tại GD số 4 trong đợt KS 3 (< 0,04 mgN- $\text{NO}_3^-$ /L).



Hình 4. Nồng độ trung bình các hợp chất nitơ tại thiết bị lưu trữ hộ gia đình.



Hình 5. Biến thiên nồng độ amoni, nitrit, nitrat trong 2 loại bể lưu trữ nước sinh hoạt.

Kết quả trên hình 4 cũng cho thấy gần 50, 80 và khoảng 30 (%) bể ngăm của các hộ GD có nồng độ tương ứng của amoni, nitrit và nitrat  $\geq$  bể inox trên cao; Nên có thể thấy rằng đã có sự biến đổi rõ rệt về nồng độ các dạng nitơ trong nước tại bể ngăm và bể inox để trên cao của các hộ GD. Sự biến đổi chưa thể hiện một quy luật rõ ràng. Nguyên nhân của hiện tượng trên khá phức tạp; ngoài những chuyển hóa thông thường theo quy luật của các hợp chất này, các hình thức lưu trữ nước hiện tại còn chịu ảnh hưởng bởi các tác động phức tạp của tự nhiên và con người, đặc biệt là sự tái nhiễm bản từ các động thực vật cơ hội sinh sống trong các thực thể chứa nước này.

### 3.4. Sự biến thiên nồng độ các hợp chất nitơ trong các loại hình trữ nước

Để làm rõ thêm ảnh hưởng của loại hình lưu trữ nước, nghiên cứu này đã tiến hành lấy mẫu tại bể xi măng ngăm và bể inox trên cao của hộ GD số 10 (hộ GD đã vệ sinh bể inox trước đợt

KS 3) với tần suất 3 ngày/lần để theo dõi sự biến thiên về nồng độ của các dạng nitơ.

Các kết quả trình bày trong hình 5 đã cho thấy khá rõ về sự biến thiên nồng độ các dạng nitơ trong các hình thức lưu trữ nước khác nhau và đã thể hiện tính quy luật. Ở bể xi măng ngăm nồng độ ion amoni, nitrit luôn cao hơn trong bể inox trên cao và trong đường ống. Cụ thể đợt khảo sát lần thứ 3 và lần thứ 7, mẫu đã được lấy ở cả đường ống, bể ngăm và bể inox; kết quả cho thấy (bảng 4) nồng độ cao nhất ở bể ngăm, tiếp đến là đường ống và cuối cùng là bể inox. Kết quả phân tích nitrat cho quy luật: thấp nhất đường ống, tiếp đến bể ngăm và cao nhất là bể inox. Điều này có thể lý giải do điều kiện thiếu khí ở đường ống phân phối và trong bể ngăm so với bể inox trên cao đã làm ra tăng các quá trình chuyển hóa các hợp chất nitơ thành nitrat, do đó làm nồng độ nitrat tại bể inox tăng. Ngoài ra, trong bể ngăm vì không được vệ sinh thau rửa nên có thể đã tồn tại các điều kiện phù hợp để quá trình ammon hóa làm ra tăng nồng độ amoni so với nước tại đường ống phân phối.

Bảng 4. Kết quả phân tích một số hợp chất nitơ tại đợt khảo sát thứ 3 và thứ 7

HT chứa nước	Đợt khảo sát thứ 3 (nồng độ, mgN/L)			Đợt khảo sát thứ 7 (nồng độ, mgN/L)		
	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
Đường ống	11,58	0,95	2,52	8,35	0,03	2,50
Bể ngầm	12,39	1,76	4,19	13,66	5,57	4,05
Bể inox trên cao	7,63	0,29	7,11	8,49	2,33	6,09

#### 4. Kết luận

Kết quả nghiên cứu, khảo sát tại 10 hộ gia đình thuộc phường Hoàng Liệt, quận Hoàng Mai, thành phố Hà Nội đã cho thấy một số kết quả về thực trạng nhiễm các hợp chất nitơ trong nước cấp sinh hoạt như sau:

- Nồng độ NH<sub>4</sub><sup>+</sup> trung bình của 80 mẫu nghiên cứu ở bể ngầm là 8,49; bể inox là 8,92 và đường ống chung dẫn vào các hộ GĐ là 10,96 (mgN-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>/L), tương ứng gấp 2,8; xấp xỉ 3 và 3,6 lần QCVN 02:2009/BYT. Nồng độ trung bình của NO<sub>2</sub><sup>-</sup> trong các bể ngầm, bể inox và đường ống chung lần lượt là 1,96; 1,04; 0,41 (mgN/L); Đối với NO<sub>3</sub><sup>-</sup> lần lượt là 7,1; 8,68; 2,4 (mgN/L).

- Cùng một đường ống cấp nước chung, khi đưa vào các hộ gia đình nồng độ các dạng nitơ đã bị thay đổi theo lượng sử dụng, hình thức và thiết bị lưu trữ. Nguyên nhân của các hiện tượng này rất phức tạp cần được nghiên cứu và khảo sát thêm.

#### Tài liệu tham khảo

- [1] Nguyễn Phương Thảo, Nguyễn Việt Anh (2008), Chất lượng nước tại các hộ gia đình khu vực Hà Nội, Tạp chí xây dựng, Số 33, tr. 33-36.
- [2] Cao Thế Hà (2009), Thực trạng chất lượng nước sinh hoạt cấp cho Hà Nội và một số giải pháp, Tạp chí Tài nguyên và Môi trường, Số 9, tr. 54 – 56.
- [3] Chi Mai (2014), Giám sát chất lượng nước ăn uống, sinh hoạt tại Hà Nội, Tạp chí Sức khỏe và môi trường, Số 16, tr. 17 – 18.
- [4] Đồng Kim Loan, Trần Hồng Côn, Trần Thị Hồng, Lê Anh Trung, Nguyễn Thị Hân (2010), Sử dụng kit thử amoni tự chế tạo phân tích đánh giá hiện tượng nhiễm amoni trong một số nguồn nước cấp tại Hà Nội, Tạp chí Khoa học, Đại học Quốc gia Hà Nội, Tập 24, Số 5S, tr.790-797.
- [5] APHA, AWWA, WEF (2012). Standard Methods for the examination of water and wastewater, 21<sup>th</sup> ed, APHA Washington DC 20005.
- [6] Bộ Y tế (2009), Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước sinh hoạt (QCVN 02: 2009/BYT).
- [7] Bộ Y tế (2009), Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước ăn uống (QCVN 01: 2009/BYT).

## Assessing the Status of Contamination Nitrogen Compound in Storage of Domestic Water in Hoang Liet Ward, Hoang Mai District, Hanoi City

Le Anh Trung<sup>1</sup>, Dong Kim Loan<sup>2</sup>, Tran Hong Con<sup>3</sup>

<sup>1</sup>College of Natural Resources and Environment, Bim Son, Thanh Hoa, Vietnam

<sup>2</sup>Faculty of Environment Sciences, VNU University of Science, 334 Nguyen Trai, Hanoi, Vietnam

<sup>3</sup>Faculty of Chemistry, VNU University of Science, 19 Le Thanh Tong, Hanoi, Vietnam

**Abstract:** This paper presents the results of nitrogen contamination ( $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ) measured in the storage device, water underground tanks and stainless steel tanks, in 10 families living in the area Hoang Liet Ward, Hoang Mai District, Hanoi City. Results showed that: (1) Concentration of  $\text{NH}_4^+$  average of 80 samples studied in underground tanks is 8.49, stainless steel tanks, is 8.92, and piping water into households is 10.96 ( $\text{mgN-NH}_4^+/\text{L}$ ). These values are approximately 2.8, 3 and 3.6 times more than QCVN 02:2009/BYT respectively. Concentrations of  $\text{NO}_2^-$  average in underground tanks, stainless steel tanks, and pipes is 1.96; 1.04; 0.41 ( $\text{mgN/L}$ ) respectively. For  $\text{NO}_3^-$  they are 7.1, 8.68, 2.4 ( $\text{mgN/L}$ ) respectively; (2) From the same common water supply pipe, when stored in households, concentrations of nitrogen forms changed according to the amount of use, form, and storage devices .

**Keywords:** Ammonium, nitrate, nitrite, domestic water.