

BƯỚC ĐẦU KHẢO SÁT MẬT ĐỘ VI SINH VẬT TRONG NƯỚC SINH HOẠT TẠI MỘT SỐ QUẬN HUYỆN TRÊN ĐỊA BÀN THÀNH PHỐ HÀ NỘI

PRELIMINARY OBSERVATION OF MICROBIAL CONTAMINATION IN DRINKING WATER IN SEVERAL DISTRICTS OF HANOI CITY

Phùng Thị Xuân Bình^{1,*},
Lê Thị Phương Quỳnh², Phạm Thị Mai Hương³

TÓM TẮT

Chất lượng nước và điều kiện vệ sinh môi trường kém là nguyên nhân chính gây ra nhiều bệnh tật, thậm chí dẫn đến tử vong của con người, đặc biệt là trẻ em. Theo đánh giá của Tổ chức Y tế Thế giới (WHO), ở những nước mà phần lớn dân số không được đảm bảo cấp nước an toàn, nước sinh hoạt bị ô nhiễm, đặc biệt là ô nhiễm vi sinh vật thì nguy cơ mắc nhiều loại bệnh trong đó có bệnh về đường ruột là rất lớn. Vì thế, việc đánh giá chất lượng nước, đặc biệt là về vi sinh vật là rất cần thiết. Bài báo trình bày kết quả khảo sát mật độ Coliforms trong nước sinh hoạt tại một số quận huyện trên địa bàn thành phố Hà Nội trong thời gian 2015 - 2017. Kết quả cho thấy hầu hết các mẫu nước máy trên địa bàn thành phố Hà Nội chưa có dấu hiệu ô nhiễm vi sinh vật. Tuy nhiên, ô nhiễm vi sinh vật đã được quan trắc thấy trong mẫu nước giếng khoan (tại Gia Lâm, Từ Liêm và Thường Tín), với mật độ Coliform tổng số và *E.coli* vượt quá quy chuẩn cho phép của Bộ Y tế QCVN 02:2009/BYT, cột I. Kết quả khảo sát cho thấy cần quan trắc thường xuyên các nguồn nước sinh hoạt, đặc biệt là các giếng khoan nhỏ lẻ tại các hộ gia đình.

Từ khóa: Nước sinh hoạt, coliform tổng số, *E.coli*, ô nhiễm vi sinh vật.

ABSTRACT

Poor water quality and environmental sanitation are the main causes of human disease and mortality, especially for children. According to the World Health Organization (WHO), in countries where most population have not been utilized the safe water supply or the polluted water with microbial pollution, people have risked with many kind of diseases including intestinal diseases. Therefore, the assessment of the water quality, especially on microbial contamination level in drinking water is very necessary. This paper presents the observation results on coliform density in drinking water in different districts in Hanoi city during the period from 2015 to 2017. The results show that most of drinking water samples from tap water in Hanoi are not contaminated by Coliforms. However, microbial contamination was found for well water (at Gia Lam, Tu Liem and Thuong Tin) with high total Coliforms and *E.coli* densities exceeded the permissible limit of the QCVN 02:2009/BYT, column I. The results revealed the need for regular monitoring of drinking water, especially water from household well.

Keywords: Domestic drinking water, total coliforms, *E.coli*, microbial pollution.

CHỮ VIẾT TẮT

QCVN	Quy chuẩn Việt Nam
BTNMT	Bộ Tài nguyên và Môi trường
TCVN	Tiêu chuẩn Việt Nam

1. MỞ ĐẦU

Coliform là chỉ tiêu quan trọng trong đánh giá chất lượng môi trường nước. Do dễ phát hiện và định lượng nên Coliforms được coi là nhóm vi khuẩn chỉ thị thích hợp để đánh giá mức độ ô nhiễm vi sinh vật trong nước.... Nhóm coliform có mặt rộng rãi trong tự nhiên, xâm nhiễm vào cơ thể người chủ yếu thông qua con đường tiêu thụ thức ăn, nước uống bị ô nhiễm. Một số chủng có thể gây bệnh như: tiêu chảy, kiết lỵ, viêm đường tiết niệu, viêm gan, viêm phế quản, viêm màng phổi... Một số chủng đột biến có khả năng sinh ngoại độc tố, tác động lên tế bào thần kinh. Một số *Escherichia coli* (thường được viết tắt là *E. coli*) có thể gây tiêu chảy, rối loạn máu và suy thận, thậm chí dẫn đến tử vong. Trên thế giới (chủ yếu tại các nước đang phát triển), mỗi năm có khoảng 2,5 triệu ca tử vong do bệnh tiêu chảy vì nhiễm *E.coli* độc (Kosek và cộng sự, 2003). Do đó, nghiên cứu về coliform tổng số, *E.coli* trong môi trường đất và nước đã được tiến hành ở nhiều quốc gia trên thế giới (Mendes và cộng sự, 2012; Dias và cộng sự, 2010; Sá và cộng sự, 2014; Nguyen và cộng sự, 2014...), đặc biệt ở những nước phát triển.

Việc đánh giá hiện trạng ô nhiễm coliform của các nguồn nước sinh hoạt trên địa bàn Hà Nội là rất cần thiết và

¹Trường Đại học Điện lực

²Viện Hoá học các Hợp chất thiên nhiên, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

³Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

*Email: binhptx@epu.edu.vn

Ngày nhận bài: 09/01/2019

Ngày nhận bài sửa sau phân biện: 20/4/2019

Ngày chấp nhận đăng: 20/12/2019

cũng đã được quan trắc trong một số thời gian trước đây. Năm 2006, quan trắc ô nhiễm coliform đã được thực hiện và đã phát hiện *E. Coli* trong mẫu nước sau xử lý tại nhà máy Tương Mai và Pháp Vân có mật độ cao hơn mức cho phép của tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN 5502:2003) (HAIDEP, 2006); ô nhiễm coliform tổng số trong nước cấp được phát hiện thấy tại khu vực Phương Liên và Phương Liệt (Nguyễn Phương Thảo và Nguyễn Việt Anh, 2008); mật độ coliform tổng số trong các mẫu nước được lấy tại 26 nhà máy, trạm cấp nước và tại điểm trước đồng hồ của các gia đình trên địa bàn thành phố Hà Nội cũng đã được quan trắc (Doãn Ngọc Hải và cộng sự, 2014). Tuy nhiên, các kết quả đã được thực hiện trong thời gian trước năm 2014 và mới mang tính sơ bộ. Bài báo này tập trung đánh giá mức độ ô nhiễm Coliform tổng số và *E.Coli* trong nước sinh hoạt (gồm nước máy và nước giếng khoan) tại một số quận, huyện thuộc địa bàn thành phố Hà Nội trong giai đoạn gần đây (2015 -2017).

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Thành phố Hà Nội nằm ở phía Tây Bắc vùng đồng bằng sông Hồng với diện tích tự nhiên khoảng 334.470ha (gồm 10 quận nội thành, 19 thị xã, huyện ngoại thành) với số dân hơn 7 triệu người (mật độ trung bình là 1.979người/km²) (Cổng thông tin điện tử thành phố Hà Nội, 2018). Hiện nay, nguồn nước cấp cho sinh hoạt của thành phố Hà Nội chủ yếu từ hai nguồn là nước mặt và nước ngầm với tổng số là 21 nhà máy cấp nước. Trong số đó có 1 nhà máy nước mặt (nhà máy nước sông Đà với công suất 230.000m³/ngày đêm), 20 nhà máy nước ngầm với tổng công suất 628.421m³/ngày, đêm (chiếm 73,2% tổng sản lượng nước cung cấp cho thành phố) (Quyết định số 499/QĐ-TTg).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Lấy mẫu, bảo quản: 66 mẫu nước được thu thập trên các địa bàn thuộc 9 quận và 8 huyện ngoại thành Hà Nội, trong đó có 45 mẫu nước máy (NM) và 21 mẫu nước giếng khoan (NG) (bảng 1). Các mẫu nước được lấy ngẫu nhiên từ vòi nước sử dụng tại một số hộ gia đình trên địa bàn 14 quận-huyện đối với các mẫu nước máy và tại giếng khoan của các nhà dân trên địa bàn 7 quận-huyện đối với các mẫu nước giếng khoan trong thời gian 2014-2017 (bảng 1).

Bảng 1. Ký hiệu và các vị trí lấy mẫu

Khu vực	Ký hiệu	Khu vực	Ký hiệu	Khu vực	Ký hiệu
Nước máy		Nước máy		Nước máy	
Ba Đình	NM1÷NM3	Đống Đa	NM16÷NM18	Mê Linh	NM31÷NM33
Ba Vì	NM4÷NM6	Gia Lâm	NM19÷NM21	Quốc Oai	NM34÷NM36
Bắc Từ Liêm	NM7÷NM9	Hà Đông	NM22÷NM24	Tây Hồ	NM37÷NM39
Cầu Giấy	NM10÷NM12	Hoài Đức	NM25÷NM27	Thanh Trì	NM40÷NM42
Đông Anh	NM13÷NM15	Long Biên	NM28÷NM30	Thanh Xuân	NM43÷NM45
Nước giếng		Nước giếng		Nước giếng	
Đông Anh	NG1÷NG3	Gia Lâm	NG7÷NG9	Quốc Oai	NG13÷NG15
Đống Đa	NG4÷NG6	Hoàn Kiếm	NG10÷NG12	Thường Tín	NG16÷NG18
				Bắc Từ Liêm	NG19÷NG21

Các mẫu nước được bảo quản tại nguồn ngay sau khi lấy mẫu theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6663-3:2008 và được phân tích ngay khi chuyển về phòng thí nghiệm.

Xác định mật độ Coliform: Coliforms tổng số (TC) và *E.coli* được xác định theo phương pháp đếm số có xác suất lớn nhất - MPN (most probable number) theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6187-2: 1996 (Nguyễn Thị Bích Ngọc và cộng sự, 2014). Mỗi mẫu được phân tích lặp lại 3 lần và lấy kết quả trung bình.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Mật độ Coliform tổng số và E.coli trong nước máy

Kết quả phân tích cho thấy tất cả 45 mẫu nước máy được lấy tại 15 khu vực thuộc địa phận Hà Nội (bảng 2) đều có mật độ Coliforms tổng số và *E.coli* trong các mẫu nước đều nằm trong giới hạn cho phép theo QCVN 02:2009/BYT cột I. Kết quả phân tích mật độ Coliform tổng số hoàn toàn trùng hợp với kết quả khảo sát của nhóm tác giả Doãn Ngọc Hải tại 26 nhà máy, trạm cấp nước trên địa bàn thành phố Hà Nội: 100% mẫu nước lấy từ nhà máy, trạm cấp nước ở Hà Nội đạt quy chuẩn cho phép về Coliforms tổng số; trong khi đó, có khoảng 50% mẫu nước được khảo sát bị ô nhiễm *E.coli* (Doãn Ngọc Hải và cộng sự, 2015). Kết quả đánh giá mật độ *E.coli* trong nước sau xử lý tại trạm cấp nước Tương Mai và Pháp Vân của cơ quan hợp tác quốc tế Nhật Bản (HAIDEP, 2006) cho thấy chất lượng cấp nước của các nhà máy nước tại Hà Nội đã được cải thiện nhờ các thiết bị, công nghệ tiến tiến và đạt hiệu quả cao hơn.

Bảng 2. Kết quả phân tích mật độ Coliform tổng số và *E.coli* trong các mẫu nước máy

Khu vực	Coliforms tổng số (MPN/100ml)	<i>E.coli</i> (MPN/100ml)	Khu vực	Coliforms tổng số (MPN/100ml)	<i>E.coli</i> (MPN/100ml)
Ba Đình	0	0	Hoài Đức	0	0
Ba Vì	0	0	Long Biên	0	0
Bắc Từ Liêm	0	0	Mê Linh	0	0
Cầu Giấy	0	0	Quốc Oai	0	0
Đông Anh	0	0	Tây Hồ	0	0
Đống Đa	0	0	Thanh Trì	0	0
Gia Lâm	0	0	Thanh Xuân	0	0
Hà Đông	0	0			
QCVN 02:2009/BYT*	50	0	QCVN 02:2009/BYT*	50	0

*QCVN 02:2009/BYT cột 1: Quy chuẩn về chất lượng nước sinh hoạt của Bộ Y tế

3.2. Mật độ Coliform tổng số và E.coli trong nước giếng khoan

Kết quả phân tích 21 mẫu nước giếng khoan trên 7 quận huyện tại Hà Nội cho thấy mật độ Coliform tổng số trong nước giếng khoan (bảng 3) dao động từ 0 đến 2100MPN/100ml (tại Thường Tín và Từ Liêm). Tại Thường Tín, giá trị mật độ Coliform tổng số trung bình (1.100MPN/100ml) đạt cao nhất. Các giá trị trung bình về

mật độ Coliform tổng số cao cũng được phát hiện tại một số quận-huyện như tại Từ Liêm (252MPN/100ml) và quận Gia Lâm (58 MPN/100ml). Các giá trị này vượt mức cho phép của quy chuẩn QCVN 02:2009/BYT Cột I.

Kết quả quan trắc 21 mẫu nước giếng khoan trên 7 quận-huyện tại Hà Nội cho thấy mật độ *E.coli* dao động từ 0 đến 1.100 MPN/100ml (tại Thường Tín). Mật độ *E.coli* trung bình tại Thường Tín (635 MPN/100ml) cao hơn so với các quận huyện khác, đồng thời vượt xa giới hạn cho phép của QCVN 02:2009/BYT Cột I. Kết quả khảo sát bước đầu của chúng tôi cho thấy nguồn nước giếng khoan tại đây có dấu hiệu bị nhiễm khuẩn, đặc biệt là *E.coli*. Tuy nhiên, số lượng mẫu khảo sát chưa nhiều (3 mẫu) nên mở rộng tần suất, số lượng mẫu để có kết luận chính xác hơn về mức độ ô nhiễm *E.coli* tại địa bàn này.

Bảng 3. Kết quả phân tích mật độ Coliform tổng số và *E.coli* trong các mẫu nước giếng khoan

Khu vực	Coliforms tổng số (MPN/100ml)	<i>E.coli</i> (MPN/100ml)
Đông Anh	0	0
Đống Đa	25	0
Gia Lâm	58	0
Hoàn Kiếm	23	0
Quốc Oai	0	0
Thường Tín	1100	635
Từ Liêm	252	0
QCVN 02:2009/BYT*	50	0

*QCVN 02:2009/BYT cột 1: Quy chuẩn về chất lượng nước sinh hoạt của Bộ Y tế

Như vậy, có thể thấy mật độ Coliform tổng số và *E.coli* trong nước giếng khoan tại một số khu vực thuộc Hà Nội cao hơn rất nhiều so với mẫu nước máy. Điều này cho thấy tình trạng ô nhiễm nguồn nước giếng khoan hiện nay ở Hà Nội, đặc biệt là phía Nam thành phố, nơi có địa hình thấp, chịu ảnh hưởng của nước bề mặt. Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy ô nhiễm vi sinh trong nước giếng khoan chủ yếu diễn ra ở các khu vực ven đô, nơi mà nước thải sinh hoạt được đổ vào hệ thống cống, nước mặt không qua xử lý. Đây có thể là một trong những nguyên nhân cho các vi sinh vật có hại trong nước thải xâm nhập vào nguồn nước ngầm.

Ô nhiễm vi sinh vật trong nước giếng khoan không chỉ xảy ra ở Hà Nội, mà còn xuất hiện tại nhiều địa phương khác ở Việt Nam cũng như một số quốc gia trên thế giới. Nước bị nhiễm khuẩn *E.coli* sẽ ảnh hưởng nghiêm trọng đến sức khỏe con người do tiêu thụ nước ô nhiễm, gây nên các bệnh tiêu chảy, đường ruột và nghiêm trọng hơn có thể dẫn đến bùng phát dịch bệnh tiêu chảy trên diện rộng. Điều này nhấn mạnh sự cần thiết phải có quan trắc và áp dụng các phương pháp xử lý nước ô nhiễm thích hợp, trước khi đưa vào sử dụng, đặc biệt đối với nguồn nước giếng khoan do người dân tự khai thác.

Ô nhiễm vi sinh vật trong nước cấp và nước giếng khoan cũng đã được báo cáo trong một vài nghiên cứu

trước đây. Báo cáo của nhóm tác giả Giang Tấn Thông (2015) cho thấy có tới 9/18 công trình cấp nước sinh hoạt từ nguồn nước ngầm tại Quảng Bình bị ô nhiễm *E.coli* tương đối cao. Năm 2014, tại thành phố Hồ Chí Minh một loạt trạm cấp nước dưới 1.000m³ (ví dụ trạm cấp nước ở Quận 8) đã được phát hiện có mật độ Coliform tổng số cao gấp 10 lần cho phép; sự có mặt của vi khuẩn *E. Coli* trong nước cấp tại một số trạm cấp nước ở quận Bình Tân, Nhà Bè, Cần Giờ... cũng đã được phát hiện (Bộ TN&MT, 2016). Giá trị mật độ Coliform tổng số và *E.coli* của nước giếng khoan một số điểm tại thành phố Cần Thơ cũng vượt tiêu chuẩn cho phép của QCVN 02-2009 BYT nhiều lần, và không phù hợp sử dụng cho mục đích sinh hoạt nếu không được xử lý (Nguyễn Thị Trinh và Thái Kim Yến, 2014; UBND Thành phố Cần Thơ, 2016).

Ô nhiễm vi sinh vật cũng đã được quan trắc trong nước giếng khoan trên thế giới. Kết quả quan trắc tại 23 điểm thuộc tỉnh Tamilnadu và Pondicherry, Ấn Độ cho thấy mật độ coliform tổng số trung bình đạt 36MPN/100ml (Vahith và Sirajudeen, 2016). Mật độ trung bình Coliform tổng số và *E.coli* khá cao (lần lượt là 1218MPN/100ml và 380MPN/100ml) cũng được tìm thấy trong các giếng khoan tại vùng Black Forest thuộc Sri Lanka (Rajapakshe và cộng sự, 2008). Kết quả khảo sát 20 mẫu nước lấy từ 10 giếng khoan của làng Cotu Vames (Romani) trong năm 2011 cho thấy 30% mẫu nước có giá trị mật độ Coliform tổng số vượt giới hạn cho phép của tiêu chuẩn của Rumania (311MPN/100ml) (Cristina và cộng sự, 2014). Một nghiên cứu khác cũng ghi nhận mật độ trung bình cao của Coliform tổng số và *E.coli* trong các mẫu nước giếng tại Isiolo, Kenya (Onyang và cộng sự, 2018). Mật độ trung bình của Coliform tổng số và *E.coli* cao cũng đã ghi nhận được ở các mẫu nước sinh hoạt lấy từ Isiolo, Kenya lần lượt là 7x10³MPN/100ml và 2x10³MPN/100ml (Okullo và cộng sự, 2017).

Như đã biết, sử dụng nước ô nhiễm Coliform trong sinh hoạt hàng ngày là nguy cơ gây mắc nhiều loại bệnh, ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe con người. Vì vậy, cần phải có quan trắc đánh giá thường xuyên chất lượng nước sinh hoạt, trong đó có chỉ tiêu vi sinh vật trong nước và đặc biệt quan tâm hơn nữa tới chất lượng các nguồn nước giếng khoan phát sinh từ các hộ dân.

4. KẾT LUẬN

Kết quả quan trắc 45 mẫu nước máy sinh hoạt trên các địa bàn thuộc 9 quận và 8 huyện ngoại thành Hà Nội cho thấy mật độ Coliform tổng số và *E.coli* trong tất cả các mẫu nước máy tại các vị trí lấy mẫu đều nằm trong giới hạn cho phép của quy chuẩn Việt Nam QCVN 02:2009 BYT cột I. Đối với các mẫu nước giếng khoan, kết quả quan trắc cho thấy mật độ Coliform tổng số dao động từ 0 đến 2.100MPN/100ml (tại Từ Liêm) và *E.coli* có giá trị dao động từ 0 đến 1.100MPN/100ml (tại Thường Tín) trong tổng số 21 mẫu nước giếng khoan trên 7 quận huyện tại Hà Nội. Trong đó, mật độ Coliform tổng số tại các huyện Thường Tín (2100MPN/100ml), Từ Liêm (252MPN/100ml) và tại huyện Gia Lâm (58MPN/100ml), đồng thời, giá trị trung bình mật

độ *E.coli* tại huyện Thường Tín (635MPN/100ml) vượt xa giới hạn cho phép của QCVN 02:2009/BYT cột I. Sử dụng nước ô nhiễm vi sinh vật không qua xử lý sẽ gây ảnh hưởng tới sức khỏe người dân. Vì vậy, cần thiết phải có quan trắc thường xuyên và có phương pháp xử lý ô nhiễm thích hợp, kịp thời nhằm đảm bảo cung cấp nước sạch cho người dân.

Các kết quả trong bài báo này mới chỉ là kết quả khảo sát bước đầu. Để đánh giá chính xác hơn mức độ ô nhiễm vi sinh vật trong nước sinh hoạt tại thành phố Hà Nội, cần mở rộng quy mô, tần suất lấy mẫu và các điểm thu mẫu. Đối với các giếng khoan do người dân tự khai thác, nghiên cứu này khuyến cáo cần có các quan trắc thường xuyên và áp dụng các biện pháp xử lý thích hợp nhằm đảm bảo nguồn nước sử dụng được an toàn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Ban quản lý dự án ODA, UBND thành phố Cần Thơ, 2016. *Báo cáo đánh giá tác động môi trường Dự án “Phát triển thành phố Cần Thơ và tăng cường khả năng thích ứng của đô thị”*.
- [2]. Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2016. *Báo cáo hiện trạng môi trường Quốc gia năm 2016, chương 3, trang 52*.
- [3]. Cổng giao tiếp điện tử thành phố Hà Nội
- [4]. Cơ quan hợp tác quốc tế Nhật Bản, 2006. *Báo cáo kết quả nghiên cứu Chương trình tổng thể phát triển đô thị tổng thể Thủ đô Hà Nội (HAIDEP), quyển 1- Quy hoạch tổng thể, chương 9*.
- [5]. Cristina R., Alice N., Ioana P., Carmen R., 2014. *Groundwater pollution assesment in a rural area based quality index. Case study: Cotu Vanmes village, Neamt Country, Romania*. Studia UBB Ambientum, LIX, 1-2, 139-148
- [6]. Dias A.C.F.; Andreote F.D., Rigonato J., Fiore M.F., Melo I.S., Araújo W.L., 2010. *The bacterial diversity in a Brazilian non-disturbed mangrove sediment*. Antonie Van Leeuwenhoek, 98, pp. 541–551.
- [7]. Doãn Ngọc Hải, Lê Thái Hà, Đỗ Phương Hiền, Đàm Thương Thương, Trần Thị Giáng Hương, 2015. *Thực trạng chất lượng nước ăn uống, sinh hoạt tại các nhà máy, trạm cấp nước trên địa bàn thành phố Hà Nội năm 2014*. Tạp chí Y học dự phòng tập XXV, số 4 (164).
- [8]. Giang Tấn Thông, 2015. *Đánh giá tổng hợp chất lượng nước và đề xuất giải pháp xử lý nước tại công trình cấp nước sinh hoạt nông thôn trên địa bàn tỉnh Quảng Bình*. Đề tài cấp Sở Khoa học & Công nghệ tỉnh Quảng Bình.
- [9]. Kosek, M., C. Bern, and R. L. Guerrant., 2003. *The global burden of diarrhoeal disease, as estimated from studies published between 1992 and 2000*. Bull. W. H. O. 81:197-204.
- [10]. Mendes L.W., Taketani R.G., Navarrete A.A., Tsai S.M., 2012. *Shifts in phylogenetic diversity of archaeal communities in mangrove sediments at different sites and depths in southeastern Brazil*. Res. Microbiol, 163, pp. 366–377.
- [11]. Nguyen Thi Bích Ngọc, Nguyen Bích Thuy, Nguyen Thi Mai Huong, Vu Duy An, Duong Thi Thuy, Ho Tu Cuong, Le Thi Phuong Quynh, 2014. *Preliminary monitoring results of Total Coliforms and Fecal Coliform in the Red River system, in the section from Yen Bai to Hanoi*. Journal of Biology - Vietnam Academy of Science and Technology, 36(2), pp. 240-246.
- [12]. 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.

[13]. Nguyễn Thị Trinh, Thái Kim Yến, 2014. *Đánh giá chất lượng nước dưới đất tại các điểm quan trắc quốc gia trên địa bàn Thành phố Cần Thơ*. Luận văn Tốt nghiệp trường Đại học Cần Thơ.

[14]. Okullo J.O, WN Moturi, and GM Ogendi, 2017. *Open Defaecation and Its Effects on the Bacteriological Quality of Drinking Water Sources in Isiolo County, Kenya*. Environ Health Insights, 11: 1178630217735539

[15]. Onyango AE, MW Okoth, CN Kunyanga, and BO Aliwa, 2018. *Microbiological Quality and Contamination Level of Water Sources in Isiolo County in Kenya*. Journal of Environmental and Public Health Volume 2018, Article ID 2139867, 10 pages, <https://doi.org/10.1155/2018/2139867>.

[16]. Quyết định số 499/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ về việc Phê duyệt quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội thành phố Hà Nội đến năm 2030, định hướng đến năm 2050.

[17]. Rajapakse I.H et al, 2008. *Microbial Water Quality Variation in Different Water Sources in the Pussalla Oya Catchment and Pollution Contributions by Communities*. Tropical Agricultural Research Vol. 20, 313-325.

[18]. Sá A.L.B., Dias A.C.F., Qecine M.C., Cotta S.R., Fasanella C.C., Andreote F.D., Melo I.S., 2014. *Screening of endoglucanase-producing bacteria in the saline rhizosphere of Rhizophora mangle*. Braz. J. Microbiol, 45, pp. 193–197.

[19]. Vahith R. A, J. Sirajudeen, 2016. *Quantitative Determination of Total and Fecal Coliforms in Groundwater between Tamilnadu and Pondicherry States, India*. Journal of Environmental Science and Pollution Research, 2(1), 57–59.

AUTHORS INFORMATION

Phung Thi Xuan Binh¹, Le Thi Phuong Quynh², Pham Thi Mai Huong³

¹Electric Power University

²Institute of Natural Products Chemistry,
Vietnam Academy of Science and Technology

³Hanoi University of Industry