

# PHÂN TÍCH MỘT SỐ CHỈ TIÊU ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG NƯỚC MƯA VÀ NƯỚC HỒ TẠI CƠ SỞ 3 TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

DETERMINATION SOME OF WATER QUALITY INDEX OF RAIN WATER AND WATER IN THE LAKE AT FACILITY 3 HANOI UNIVERSITY OF INDUSTRY

Trần Quang Hải\*, Nguyễn Quang Tùng, Phạm Thị Mai Hương, Nguyễn Thị Thu Phương, Nguyễn Hùng Ngạn, Trương Công Doanh

## TÓM TẮT

Các mẫu nước mưa và nước thu gom sau mưa tại cơ sở 3 Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội trong khoảng từ tháng 1 đến tháng 10 năm 2018. Các mẫu nước mặt lấy tại Hồ điều hòa cơ sở 3 Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội. Các chỉ tiêu phân tích đánh giá gồm: pH; COD; hàm lượng amoni; hàm lượng clorua; độ cứng; hàm lượng sắt tổng số. Các kết quả cho thấy các mẫu nước mưa thu trực tiếp có thể sử dụng làm nước sinh hoạt; các mẫu nước thu gom và nước mặt đã có sự nhiễm bẩn ở các mức độ khác nhau, không thể sử dụng trực tiếp nhưng có thể xử lý thành nước cấp sinh hoạt.

**Từ khóa:** Nước mưa; nước mặt.

## ABSTRACT

The samples of rain water and post-rain water collected at the Hanoi University of Industry in Phu Ly city from January to October 2018. The surface water samples are taken at the lake at the Hanoi University of Industry. Parameters for analysis include: pH; COD; Ammonium content; chloride content; total iron content. The results show that the samples of rain water collected directly are clean, but collected water and surface water samples are contaminated at different levels, can not be used directly but can be treated as drinking water.

**Keywords:** Rain water, surface water.

Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

\*Email: haiquan@hau.edu.vn

Ngày nhận bài: 15/01/2019

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 28/4/2019

Ngày chấp nhận đăng: 21/10/2020

## 1. MỞ ĐẦU

Việt Nam có lượng mưa trung bình hàng năm khoảng 1940mm, là quốc gia có lượng mưa lớn (theo Chiến lược quốc gia về bảo vệ tài nguyên nước đến năm 2020). Nếu có thể tận dụng chỉ một phần nước mưa chúng ta đã có thể góp phần bảo vệ nguồn tài nguyên quý giá này và đã tiết kiệm nhiều chi phí sử dụng nước [1]. Trước đây, việc thu và sử dụng nước mưa rất phổ biến tại Việt Nam do

nước mưa sạch, người dân sử dụng nước mưa để ăn uống trực tiếp. Hiện nay, với sự công nghiệp hoá ngày càng mạnh, chất lượng nước mưa phần nào bị ảnh hưởng do khói bụi, ô nhiễm khí thải từ các nhà máy, phương tiện giao thông..., người dân dần chuyển sang dùng nước giếng khoan và một phần dùng nước máy. Nước mưa dần trở thành một tài nguyên bị lãng phí [2, 3].

Hà Nam là tỉnh thuộc khu Đông Bắc Bắc bộ, lượng mưa trung bình năm tại Hà Nam: 1.700 - 2.200mm, song lượng mưa không đều tập trung 70% lượng mưa cả năm vào mùa hạ (từ tháng 5 đến tháng 10). Theo báo cáo Nguồn nước cấp sinh hoạt của thành phố Phủ Lý (tỉnh Hà Nam) được lấy và xử lý từ nguồn nước mặt sông Đáy.

Cơ sở 3 của trường Đại học Công nghiệp Hà Nội tại Thành phố Phủ Lý có diện tích khoảng 40ha với mật độ xây dựng vào khoảng 50%, với nhiều đường nội bộ đã được bê tông hóa, giăng đường và mạng lưới thu gom nước mưa, hồ nước cảnh quan đã tương đối hoàn thiện. Trong tình hình nguồn cấp nước sinh hoạt từ nhà máy nước còn có nhiều hạn chế, nếu có thể thu gom nước mưa để xử lý thành nước sinh hoạt phục vụ sinh viên sẽ giải quyết được vấn đề thiếu nước đồng thời còn có ý nghĩa rất lớn về sử dụng tài nguyên thiên nhiên và môi trường. Vấn đề đặt ra là nghiên cứu đánh giá chất lượng nước mưa và nước tại hồ điều hòa để có giải pháp xử lý phù hợp.

## 2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Đối tượng

Đối tượng: Nước mưa hứng trực tiếp; nước mưa thu gom sau mái nhà; nước mưa thu gom tại sân; nước hồ điều hòa.

Hồ điều hòa là một hồ nước nhân tạo trong khuôn viên của Trường, diện tích khoảng 5.000m<sup>2</sup>, độ sâu trung bình khoảng 1,8m. Hồ là nơi thu nhận nước mưa từ hệ thống thu gom nước mưa dọc theo các đường bê tông. Hồ không tiếp nhận nước thải sinh hoạt từ các tòa nhà và giăng đường (nước thải sinh hoạt của các tòa nhà, giăng đường đi theo hệ thống thoát nước thải, không đổ vào hồ).

**2.2. Phương pháp nghiên cứu**

**2.2.1. Phương pháp lấy mẫu**

Lấy mẫu nước mưa theo cơn mưa vào các tháng 1, 3, 4, 8, 9, 10 theo TCVN 5997:1995. Địa điểm lấy mẫu gồm các mẫu nước hứng trực tiếp (ký hiệu: NT) và các mẫu hứng sau các mái nhà C8; B3; C19 (ký hiệu: SM-1; SM-2; SM-3).

Nước hồ điều hòa được lấy đại diện vào tháng 3 (mùa khô) và tháng 9, tháng 10 (mùa mưa).

Bảo quản mẫu nước tuân theo TCVN 5993:1995. Mẫu được axit hoá đến pH < 2 bằng H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> rồi bảo quản trong tủ lạnh.

**2.2.2. Phương pháp phân tích**

**Xác định pH:** Dùng máy đo pH đo tại hiện trường, tuân theo TCVN 6492:2010.

**Xác định chỉ số pemanganat:** Tuân theo TCVN 6186: 1996. Đun nóng mẫu thử trong nồi cách thủy với một lượng kali pemanganat và axit sunfuric đã biết trong khoảng thời gian nhất định (10 phút). Khử phần pemanganat bằng chất có khả năng oxi hóa trong mẫu và xác định lượng pemanganat đã dùng bằng việc thêm dung dịch oxalat dư, sau đó chuẩn độ với pemanganat.

**Xác định hàm lượng amoni:** Xác định theo phương pháp đo quang với thuốc thử Nessler.

**Xác định hàm lượng clorua:** Phương pháp chuẩn độ AgNO<sub>3</sub> với chỉ thị Cromat, tuân theo TCVN6194 - 1996

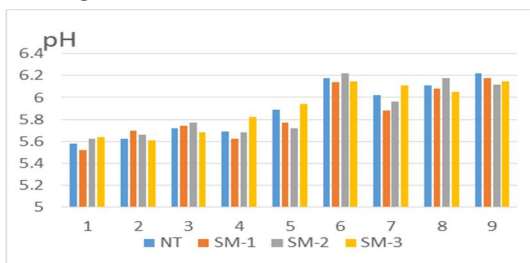
**Xác định hàm lượng sắt tổng số:** TCVN 6177 : 1996: Phương pháp đo quang với thuốc thử 1.10 - phenantrolin, đo độ hấp thụ của phức chất màu da cam-đỏ ở bước sóng bằng 510 nm.

**Xác định độ cứng:** Phương pháp chuẩn độ bằng EDTA theo TCVN 6224 - 1996.

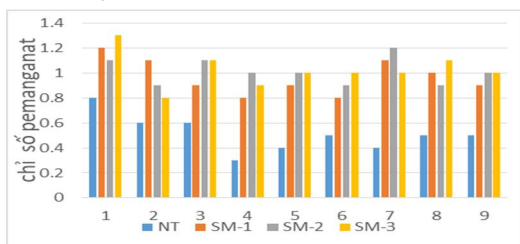
**3. KẾT QUẢ**

**3.1. Kết quả phân tích các mẫu nước mưa**

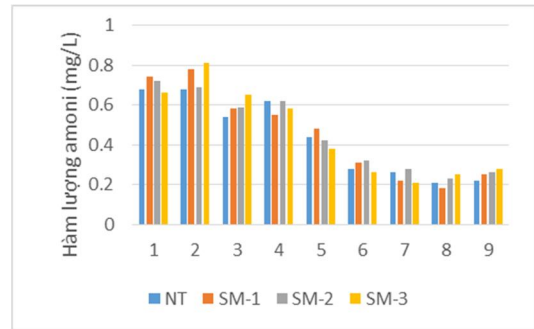
Kết quả phân tích mẫu nước mưa được biểu thị qua các biểu đồ trong các hình 1 ÷ 6.



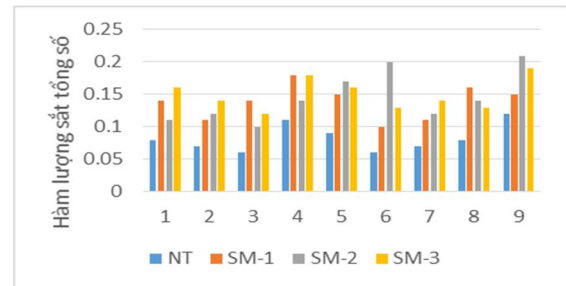
Hình 1. Biểu đồ pH của nước mưa



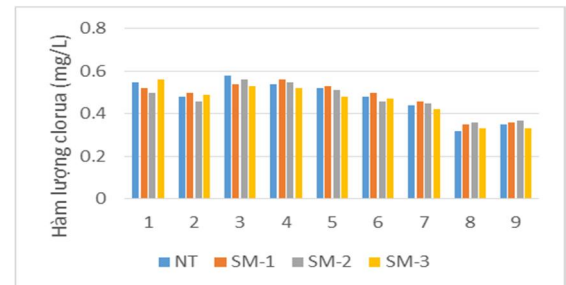
Hình 2. Biểu đồ chỉ số pemanganat của nước mưa



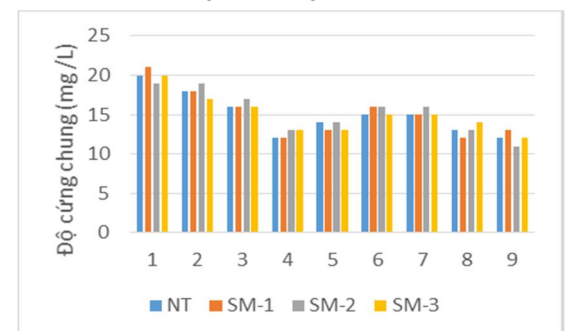
Hình 3. Biểu đồ hàm lượng amoni trong nước mưa



Hình 4. Biểu đồ hàm lượng sắt tổng số trong nước mưa



Hình 5. Biểu đồ hàm lượng clorua trong nước mưa



Hình 6. Biểu đồ độ cứng của nước mưa

**3.2. Kết quả phân tích một số mẫu nước hồ điều hòa**

Bảng 1 trình bày kết quả phân tích một số chỉ tiêu nước hồ điều hòa.

Bảng 1. Kết quả phân tích một số chỉ tiêu nước hồ điều hòa

Thông số	Ngày lấy mẫu			QCVN 08 - MT:2015/BTNMT cột A2
	22/3 /2018	25/9 /2018	23/10 /2018	
pH	6,82	7,25	7,62	6,0-8,5
Độ cứng (mg CaCO <sub>3</sub> /L)	45	55	48	-
COD (mg/L)	12	8	14	15

NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/L)	1,22	0,95	0,82	0,3
Fe tổng (mg/L)	0,38	0,47	0,45	1
Cl <sup>-</sup> (mg/L)	118	126	145	350

#### 4. THẢO LUẬN

**Chỉ số pH:** Chỉ số pH là một chỉ số quan trọng để đánh giá chất lượng nước nói chung và nước mưa nói riêng. Đối với nước mưa khi độ pH < 5,6 thì được coi là mưa axit, đối với nước sinh hoạt, tiêu chuẩn cho phép pH trong khoảng 6,0 đến 8,5 [4]. Độ pH của nước mưa và nước hứng sau mái nhà trong khoảng từ 5,58 đến 6,22, thấp trong các tháng 1 đến tháng 4 (mùa khô) và tăng lên trong các tháng mùa mưa (từ tháng 8 đến tháng 10). Có thể thấy đã có xuất hiện mưa axit nhẹ, với giá trị pH như vậy, nước mưa không đạt tiêu chuẩn của nước sinh hoạt (pH từ 6,5 đến 8,0). Các mẫu nước thu gom sau mái nhà có độ pH không khác biệt nhiều so với mẫu nước hứng trực tiếp.

**Chỉ số pemanganat (COD<sub>Mn</sub>):** Chỉ số pemanganat cũng được gọi là chỉ số COD, phản ánh mức độ ô nhiễm tạp chất hữu cơ trong nước sinh hoạt. Chỉ số pemanganat là nồng độ khối lượng của oxi tương đương với lượng ion pemanganat được sử dụng khi mẫu nước được xử lý bị oxi hóa dưới các điều kiện xác định. Theo Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng nước sinh hoạt QCVN 02:2009/BYT, khi chỉ số pemanganat vượt ngưỡng 4 là dấu hiệu cho thấy nước bị ô nhiễm chất hữu cơ, cần phải xử lý. Kết quả phân tích chỉ số pemanganat trong nước mưa trong bảng 2 cho thấy nước mưa không bị ô nhiễm chất hữu cơ. Các mẫu nước hứng sau mái nhà có chỉ số pemanganat cao hơn so với nước hứng trực tiếp. Điều này có thể giải thích do quá trình chảy trên các mái nhà, nước mưa đã hòa tan thêm các tạp chất, bụi bẩn trên các mái nhà làm mức độ ô nhiễm cao hơn.

**Hàm lượng amoni:** Nước có hàm lượng amoni cao biểu thị nước đã bị ô nhiễm chất hữu cơ có nguồn gốc nitơ, nước có thể bị nhiễm amoni do các hoạt động trong sản xuất nông nghiệp, hóa chất. Khi nước mưa bị nhiễm amoni có thể là một trong những nguyên nhân gây ra tình trạng độ pH thấp. Hình 3 biểu thị kết quả phân tích hàm lượng amoni trong nước mưa. Kết quả cho thấy hàm lượng amoni trong nước mưa thấp, nhưng không đều ở các tháng trong năm. Nhìn chung hàm lượng amoni có xu hướng cao trong các tháng mùa khô (lượng mưa ít) và thấp hơn trong các tháng mùa mưa.

**Các chỉ số khác:** như hàm lượng clorua, sắt tổng số, độ cứng đều cho thấy nước mưa ở dưới ngưỡng cho phép của Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng nước sinh hoạt QCVN 02:2009/BYT.

Như vậy, ngoài chỉ số pH khá thấp (phản ánh mức độ mưa axit), nước mưa tại Thành phố Phủ Lý chưa bị ô nhiễm hữu cơ hay thành phần sắt, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Cl<sup>-</sup>. Các mẫu nước hứng sau các mái nhà có hàm lượng sắt tổng số cao một chút hơn so với nước mưa hứng trực tiếp có thể do việc chảy qua các mái nhà lợp kim loại đã làm ảnh hưởng đến chất lượng nước mưa.

Chất lượng nước tại hồ điều hòa chịu ảnh hưởng của nước mưa và sự rửa trôi các tạp chất hữu cơ trên mặt đất. Một số chỉ tiêu đánh giá sơ bộ cho thấy: chỉ số pH trong khoảng 6,82 - 7,62; chỉ số COD trong khoảng 8 - 14 (mg/L); hàm lượng amoni trong khoảng 0,82 - 1,22 (mg/L); hàm lượng sắt từ 0,38 - 0,47 (mg/L), hàm lượng clorua từ 118 - 145 (mg/L). Có thể nói, nước hồ điều hòa có hàm lượng amoni vượt quá ngưỡng cho phép của QCVN 08 - MT:2015/BTNMT cột A2 (áp dụng đối với nước mặt dùng để cấp nước sinh hoạt) [5]. Tuy nhiên trong giới hạn bài báo này, với số lượng mẫu ít, chưa thể đánh giá đúng chất lượng nước của hồ điều hòa. Do vậy, cần có thêm các nghiên cứu mới có thể kết luận về chất lượng nước hồ điều hòa.

#### 5. KẾT LUẬN

Qua phân tích một số chỉ tiêu cơ bản đánh giá chất lượng nước mưa và nước hồ điều hòa trong khuôn viên Cơ sở 3 - Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội đã thu được một số kết quả quan trọng. Chất lượng nước mưa hứng trực tiếp và hứng sau các mái nhà tại cơ sở 3 - trường Đại học Công nghiệp Hà Nội, ngoại trừ chỉ số pH, các thông số cơ bản đều đạt chất lượng nước sinh hoạt theo QCVN 02:2009/BYT. Nước hồ điều hòa trong khuôn viên của Nhà trường có thể nghiên cứu hướng xử lý thành nước cấp sinh hoạt. Trong tình hình thiếu nước sinh hoạt hiện nay, việc thu gom nước mưa vào hồ chứa rồi xử lý thành nước sinh hoạt là một hướng đi mới, phù hợp. Hướng nghiên cứu này có nhiều ý nghĩa khoa học và thực tiễn. Tuy nhiên, cần phải có các nghiên cứu cụ thể và toàn diện để lựa chọn biện pháp thu gom nước mưa và công nghệ xử lý phù hợp.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Thanh Sơn, 2005. *Đánh giá tài nguyên nước Việt Nam*. NXB Giáo dục.
- [2] Đoàn Thu Hà, Nguyễn Hoàng Hồ, 2014. *Đề xuất giải pháp thu trữ nước mưa hộ gia đình vùng đồng bằng sông Cửu Long*. Tạp chí khoa học kỹ thuật và môi trường số 44.
- [3] Trần Văn Hùng, 2013. *Nghiên cứu chế tạo thiết bị thu gom nước mưa qui mô hộ gia đình*. Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ, tập 1, tr 111-116.
- [4] Bộ Y tế: *Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng nước sinh hoạt QCVN 02:2009/BYT*
- [5] Bộ Tài nguyên và Môi trường: *Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng nước mặt QCVN 08 - MT:2015/BTNMT*

#### AUTHORS INFORMATION

**Tran Quang Hai, Nguyen Quang Tung, Pham Thi Mai Huong, Nguyen Thi Thu Phuong, Nguyen Hung Ngan, Truong Cong Doanh**  
Hanoi University of Industry