

ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG KHÔNG KHÍ THÔNG QUA THÀNH PHẦN HOÁ HỌC NƯỚC MƯA TẠI KHU DÂN C CÓ HOẠT ĐỘNG CÔNG NGHIỆP (Khảo sát tại khu vực Thị xã Bắc Giang)

Nguyễn Hồng Khánh
Viện KHKT Khí tượng Thủy văn
Đỗ Quang Huy
Đại học Khoa học Tự nhiên - ĐHQGHN

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Từ thực tế người ta đã xác định thấy rằng có mối liên hệ giữa chất lượng mưa với sự phân bố khu vực dân cư và các nhà máy trong một khu vực với các thị phố có mật độ nhà máy lớn, xe cộ nhiều thì chất lượng nước mưa ở trung tâm thị phố và chất lượng nước mưa ở vùng ngoại ô xa trung tâm thành phố có khác nhau. Đó thiết lập một hệ thống thu nhận nước mưa liên hoàn để thu mẫu, phân tích, xét mối liên hệ trên là cần thiết đối với quốc gia.

Từ thành phần hoá học của nước mưa cho phép đánh giá chất lượng không đồng thời từ thành phần hoá học của nước mưa cũng cho biết sự chuyển hoá các trong không khí, đất, nước bề mặt và những biến đổi thực vật, v.v... [1].

Ở Việt Nam, việc thu thập nước mưa và xác định hàm lượng các chất trong nước mưa để suy đoán về chất lượng môi trường khí là việc làm mới mẻ, cần phải nghiên cứu và rút ra kết luận về vấn đề này.

2. THỰC NGHIỆM

Lấy mẫu: Mẫu nước mưa được lấy theo quy trình nêu trong "Hướng dẫn lấy nước mưa" của Trung tâm Môi trường Tổng cục Khí tượng Thủy văn. Quy trình "Hướng dẫn lấy nước mưa" đã được áp dụng trong mạng lưới các trạm Khí tượng Thủy văn và Môi trường để lấy mẫu nước mưa phục vụ cho việc kiểm soát môi trường [2].

Nước mưa được lấy bằng dụng cụ chuyên dùng để lấy mẫu nước mưa làm bằng liệu thuỷ tinh trung tính về mặt hoá học. Thông thường trên thế giới và ở Việt dụng cụ lấy mẫu được dùng bằng vật liệu plastic PE hay PP để tránh vỡ mà vẫn bảo độ sạch của bao bì không làm ảnh hưởng đến chất lượng hoá học của dụng nước mưa bên trong. Vị trí đặt thiết bị lấy mẫu này được đặt cố định tại các trạm tượng, theo quy định của ngành Khí tượng dùng trong công tác kiểm soát môi trư

Sau mỗi trận mưa, nước mưa được lấy và được bảo quản bằng clorofoc tránh mốc trong bình vận chuyển để đưa về phòng hoá nghiệm, trung tâm Môi trường Tổng cục Khí tượng Thủy văn. Do nồng độ các chất trong mẫu nhỏ nên các bình mẫu và các dụng cụ sử dụng trong đo đạc tại trạm lấy mẫu phải được tráng, rửa nhiều lần bằng nước cất (2 lần) và sấy khô [2]. Trong thời gian 5 tháng, từ tháng 3 tháng 8/1990, có 24 trận nước mưa được lấy mẫu để phân tích.

Phương pháp phân tích: Phương pháp sử dụng để phân tích thành phần hoá học của mưa được thực hiện theo quy trình phân tích thành phần hoá học nước mưa [2] tuân theo tiêu chuẩn WMO (Tổ chức Khí tượng thế giới) và Ủy ban Khí tượng và Văn thuộc Liên Xô trước đây [3]. Các chỉ tiêu phân tích một mẫu nước mưa được đến ở đây là: pH, nồng độ NH_4^+ , SO_4^{2-} , NO_3^- .

Lấy mẫu: Mẫu nước mưa lấy tại các khu dân cư thuộc thị xã Bắc Giang, nơi không chịu ảnh hưởng bởi khí thải của nhà máy phân đạm Hà Bắc. Để so sánh chất lượng không khí ở khu vực này với chất lượng không khí ở vùng không bị ô nhiễm, chúng tôi chọn vùng lấy mẫu là vườn quốc gia Cúc Phương - Ninh Bình (vườn Cúc Phương).

Kết quả phân tích: Một số thành phần hoá học của mẫu nước mưa đã được xác định, kết quả phân tích được nêu ra trong bảng 1 và bảng 2 (xem [4]).

Bảng 1. Kết quả phân tích nước mưa của thị xã Bắc Giang.

T	pH	NO_3^- (mg/l)	NH_4^+ (mg/l)	SO_4^{2-} (mg/l)	STT	pH	NO_3^- (mg/l)	NH_4^+ (mg/l)	SO_4^{2-} (mg/l)
	5,6	1,2	0,8	10,3	13	7,6	0,6	1,5	5,7
	6,3	2,0	0,8	32,8	14	7,69	1,2	1,7	6,5
	7,35	0,6	0,25	7,9	15	7,48	0,3	1,0	3,3
	7,25	0,8	0,03	15,1	16	7,55	0,2	0,4	2,1
	7,82	0,6	0,03	22,5	17	7,76	0,2	0,2	3,1
	7,18	1,0	0	5,7	18	7,66	0,2	2,2	7,5
	7,12	2,6	0	7,0	19	7,71	0,3	1,7	6,3
	7,2	2,0	0	6,3	20	7,55	0,3	1,0	6,3
	7,3	3,0	0,9	6,5	21	7,76	0,3	0,9	2,1
	7,28	1,4	1,0	9,6	22	7,51	0,2	0,05	4,8
	7,43	1,6	0,7	7,3	23	7,95	0,6	0,05	2,6
	7,6	2,8	0,05	3,1	24	7,35	0,2	0,9	4,2

3. THẢO LUẬN KẾT QUẢ

Trong nghiên cứu ô nhiễm không khí, thành phần hoá học nước mưa là một thông tin được chú ý tới. Thành phần hoá học nước mưa tại vùng thị xã Bắc Giang được so sánh với thành phần hoá học nước mưa lấy tại vườn Cúc Phương rất khác nhau cho thấy ô nhiễm ở đây.

Nếu cho rằng không khí tại vườn Cúc Phương là sạch và có thành phần nêu như ở bảng 2 thì những số liệu về thành phần hoá học nước mưa lấy tại thị xã Bắc Giang cho thấy không khí tại vùng này đã bị ô nhiễm.

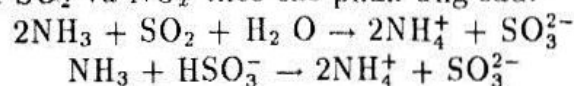
Thông thường pH của nước mưa của các vùng được coi là sạch có pH = 5,6 [3]. Đối với những nước có nền công nghiệp phát triển pH nước mưa thường có giá trị < 5. Tại Việt Nam các số liệu thu thập được trong 3 năm (1990 - 1993) nước mưa có giá trị trung bình là 4,18 tại khu vực thành phố và 5,37 tại khu vực nông thôn [5]. Những thành phố có nước mưa như vậy được đánh giá là không khí bị ô nhiễm nặng do các chất lắng đọng như khí SO_2 và NO_x .

Bảng 2. Bảng so sánh chất lượng hoá học nước mưa lấy tại thị xã Bắc Giang và Cúc Phương.

Tháng	Trạm	pH	NO ₃ ⁻ (mg/l)	NH ₄ ⁺ (mg/l)	SO ₄ ²⁻ (mg/l)
III	Bắc Giang	7,23	1,614	0,627	25,296
	Cúc Phương	7,00	0,8	0,050	1,5
IV	Bắc Giang	7,19	2,376	0,842	6,845
	Cúc Phương	7,00	3,00	0,2	5,1
V	Bắc Giang	7,39	1,704	0,716	7,537
	Cúc Phương	5,88	1,6	0,02	3,6
VI	Bắc Giang	7,26	0,572	1,053	2,5
	Cúc Phương	6,45	1,60	0,02	1,4
VII	Bắc Giang	7,65	0,271	0,758	4,049
	Cúc Phương	6,75	0,6	0,00	0,3

Nhưng tại thị xã Bắc Giang pH nước mưa lại mang tính kiềm, giá trị pH tại đ 7. Điều này được giải thích do sự hoạt động sản xuất phân đạm (urê có công NH₂CONH₂) tại thị xã. Nồng độ ion NH₄⁺ dưới các dạng thải vào môi trường (k khí, nước, đất) đã tham gia tích cực vào các phản ứng không khí gây kiềm hoá mưa.

Tại trạm Vườn Cúc Phương pH nước mưa cho giá trị ≤ 7 được coi là vùng có k khí sạch (nhìn chung pH nước mưa tại phần miền Bắc Việt Nam thường cho các g 6 - 7) (xem [4]). Đối với khí amoniac, xét về tổng thể, khí này tồn tại trong tự ở dạng khí. Các ion khí được tạo thành do có sự kết hợp giữa dạng khí amoniac nước, khí cacbonic, khí SO₂ và NO_x theo các phản ứng sau:

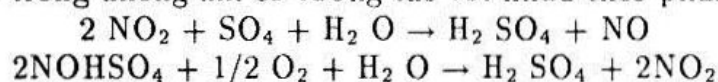


Trong sản xuất phân đạm, nhà máy phân đạm Hà Bắc có sử dụng khí amoniac nên hàm lượng NH₄⁺ trong nước mưa thu được ở vùng này rất lớn.

Thông thường hàm lượng các chất khoáng trong nước mưa nhỏ hơn nhiều l với nước mặt (nước sông, hồ). Nước mưa theo quan niệm dân gian là loại nước sạ thể dùng để ăn uống, nhưng nếu đứng về quan điểm chất lượng nước cấp dùng ch hoạt thì nồng độ ion NH₄⁺ trong nước mưa tại thị xã Bắc Giang không đủ tiêu c (tiêu chuẩn NH₄⁺ trong nước uống < 0,5 mg/l). Trong khi đó nước mưa ở Cúc Ph nồng độ ion này rất nhỏ, nhỏ hơn nhiều so với tiêu chuẩn nước mặt và lại là đủ vệ sinh theo quan niệm dân gian. Thực vậy, nồng độ ion amôni này tại Bắc Giang 28,3 lần so với nồng độ amôni của Cúc Phương, hình 1.

Nhà máy phân đạm Hà Bắc trong quá trình sản xuất có sử dụng than làm ng nhiên liệu, do vậy, trong khí thải của nhà máy có các khí SO₂ và NO_x do đốt thar

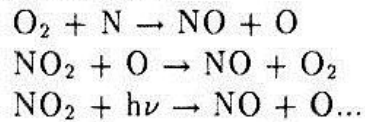
Các khí này ở trong không khí có tương tác với nhau theo phản ứng sau [6]:



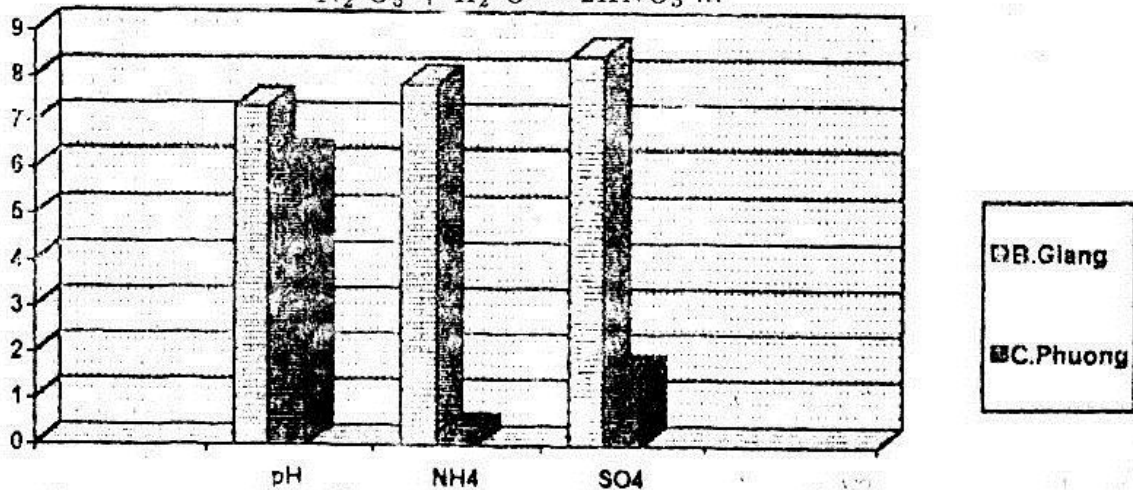
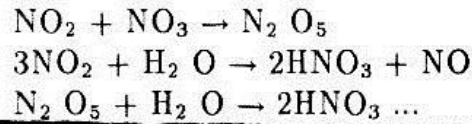
Do vậy, hàm lượng SO₄²⁻ trong nước mưa vùng thị xã Bắc Giang cao gấp 5,5 hàm lượng của ion trong nước mưa vùng vườn quốc gia Cúc Phương là hoàn to

Trong khi đó NO_3^- lại có hàm lượng thấp hơn ở vùng thị xã Bắc Giang, điều này chứng tỏ rằng trong không khí các khí NO_x ngoài các phản ứng tạo ra NO_3^- nó còn gia nhập vào các phản ứng tạo ra các sản phẩm khí khác như:

Các phản ứng tạo thành khí khác



Các phản ứng tạo NO_3^-



Hình 1. Đồ thị biểu diễn sự chênh lệch nồng độ các chất trong nước mưa tại 2 khu vực lấy mẫu.

Mưa là một hình thức làm sạch không khí. Nước mưa đã lấy đi các hợp chất bẩn trong không khí khu vực. Cùng với nước mưa các chất bẩn sẽ rơi xuống mặt đất. Lượng các ion rơi xuống mặt đất sẽ là một thông số để kết luận về mức độ ô nhiễm không khí. Đồng thời từ số liệu đó rút ra kết luận mang tính chất khuyến cáo đối với tác hại do nước mưa gây ra như sự ăn mòn của nước mưa đối với các công trình kiến trúc, văn hoá, hiện tượng phú dưỡng thiên nhiên v.v... Đứng trước ngưỡng cửa quá trình phát triển hiện đại hoá, công nghiệp hoá đất nước, hoá học nước mưa mở ra cho chúng ta một phương pháp mới một tiếng nói mới trong sự phát triển bền vững đất nước, chống ô nhiễm môi trường.

4. KẾT LUẬN

Từ những kết quả thu nhận được, có thể nói không khí vùng thị xã Bắc Giang có ảnh hưởng của khí thải nhà máy phân đạm Hà Bắc. Các giá trị về độ pH, nồng độ ion SO_4^{2-} , NH_4^+ trong nước mưa vùng thị xã Bắc Giang cao hơn nồng độ các ion của nước mưa Cúc Phương.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

S.E. Jorgensen and Johsen. *Principles of Environmental Science and Technology*. Elsevier Science Publisher B/V. New York. 1989.

Phân tích thành phần hoá học nước mưa. Trung tâm môi trường, TCKTTV (tài liệu lưu hành nội bộ) Hà Nội. 1988.

WMO Operations Manual for Sampling and Analysis Technique for Chemical Constituents in Air and Precipitation. WMO - No 299, Geneva - Switzerland. 1974. pp 13

- 18.

4. Nguyễn Hồng Khánh (chủ trì). *Khảo sát và đánh giá hiện trạng chất lượng trường không khí tại thị xã Bắc Giang* (đề tài nghiệm thu cấp nhà nước tháng 1992). TC Khí tượng Thủy văn.
5. Air Pollution Control in Taiwan. *Scientific Report of Taiwan Environment Agency Seminar on Air Pollution in Singapore* (6 - 1994).
6. Amil K. De. *Environmental Chemistry*, Nana Chowk. Bombay. 9 - 1989.
7. United Nations Environment Programme (UNEP). *Environmental Data Report* - 1990.

VNU. JOURNAL OF SCIENCE, Nat. Sci., t. XII, n^o3, 1996

EVALUATION OF AMBIENT AIR QUALITY BY PRECIPITATION CHEMISTRY IN URBAN AND INDUSTRIAL AREA

Nguyen Hong Khanh
Institute of Meteorology and Hydrography
Do Quang Huy
College of National Sciences - VNU

In order to determine the air quality on Bac Giang town influenced by industrial activities, precipitation chemistry was considered as a measurement component. precipitation samples were collected under wet-only regime at the meteorological station of Bac Giang town. The results were described with data and discussion. The precipitation chemistry data comparison between Bac Giang and Cuc Phuong National Nature Garden was analysed and discussed. There was a significant difference in precipitation chemistry of two these areas: most of chemical components of Bac Giang rainwater quite high in comparison with these one of Cuc Phuong National Nature Garden water, especially the concentration of NH_4^+ , SO_4^{2-} and pH value. The precipitation chemistry with other ambient air quality parameters will construct a good method to evaluate the air pollution of any urban and industrial areas.