

KHẢO SÁT SỰ HẤP THỤ KIM LOẠI TRONG SINH VẬT CHỈ THỊ BẰNG PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH KÍCH HOẠT NEUTRON

Thái Khắc Định¹, Hoàng Thị Hải Thanh²

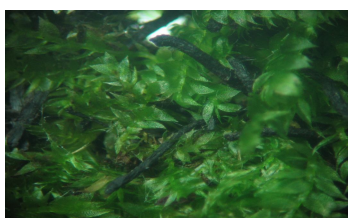
1. Mở đầu

Trong những năm gần đây, cùng với nhịp độ phát triển của xã hội, môi trường sống của con người ngày càng bị phá hủy vì nhiều nguyên nhân khác nhau. Sự ô nhiễm môi trường do các kim loại nặng và nguyên tố độc gây ra đang là vấn đề nhức nhối và thu hút sự quan tâm của nhiều người. Theo những vòng tuần hoàn của kim loại thì sự hấp thụ và tích lũy các độc tố chủ yếu nằm ở các thực vật không mạch và thực vật bậc thấp như rêu, địa y và các loại nấm lớn gọi chung là sinh vật chỉ thị [1], [2], [5]. Hiện nay việc đánh giá sự ô nhiễm của môi trường bằng sinh vật chỉ thị là một trong những phương pháp được sử dụng rộng rãi nhằm định lượng những kim loại nặng trong môi trường xung quanh. Qua đó biết được mức độ gây nguy hại đến sức khỏe của con người và động thực vật. Tuy nhiên phương pháp này vẫn chưa được sử dụng rộng rãi trong nước. Vì vậy, đề tài có tham vọng phân tích sự phân bố của một số đồng vị kim loại như Br-82, Na-24, K-40, Zn-65 trong rêu, nấm và địa y dựa vào những mẫu chuẩn sẵn có. Hy vọng qua đó sẽ đánh giá được đâu là sinh vật chỉ thị tốt nhất nhằm giúp ích cho những nghiên cứu chuyên sâu về môi trường sinh thái.

2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

2.1 Đối tượng nghiên cứu

Đề tài nghiên cứu các sinh vật chỉ thị điển hình như rêu, nấm và địa y được thu thập ở công viên Tao Đàn, Thảo Cầm Viên và Đầm Sen. Trong đó gồm 5 mẫu rêu, 1 mẫu nấm và 1 mẫu địa y.



Hình 1. Mẫu rêu



Hình 2. Nấm trắng.



Hình 3. Địa y.

¹ TS. – Trường ĐHSP TP. HCM

² Khoa Vật lý – Trường ĐHSP TP. HCM

Sau khi thu thập, mẫu sẽ được xử lý sơ bộ: Nhặt thật sạch, sấy ở nhiệt độ phòng khoảng 2 ngày rồi sấy bằng đèn hồng ngoại cho mẫu thật khô, cân mỗi mẫu 200 mg, đóng gói và chiếu kích hoạt.

2.2 Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp phân tích kích hoạt neutron được đề tài chọn làm phương pháp nghiên cứu chính bởi những ưu điểm của nó so với những phương pháp tương tự: Phân tích được hầu hết các nguyên tố hóa học trong bảng tuần hoàn với độ nhạy và độ chính xác cao, mẫu phân tích không bị phá hủy và nhiễm bẩn, có khả năng phân tích đồng thời nhiều nguyên tố và có thể tự động hóa được toàn bộ quy trình phân tích.

Hệ phân tích NAA được đề tài sử dụng là hệ phân tích của lò phản ứng hạt nhân Đà Lạt với các thông số sau. [4]

Bảng 1: Vùng hoạt

Loại bó nhiên liệu (BNL)	VVR-M2
Độ giàu nhiên liệu	36% ²³⁵ U
Cấu hình tối hạn của vùng hoạt	Uran72BNL; 2897,4 gr ²³⁵ U Berili 26,25 kg

Bảng 2: Thông lượng neutron của lò phản ứng hạt nhân Đà Lạt

Vị trí	Thông lượng neutron	
	Nhiệt Φ_T (n/cm ² s)	Nhanh Φ_f (n/cm ³ s)
Bẫy neutron	$2,1 \cdot 10^{13}$	$2,75 \cdot 10^{12}$
Kênh đứng tại ô 7-1	$9,0 \cdot 10^{12}$	$1,79 \cdot 10^{12}$
Mâm quay	$3,5 \cdot 10^{12}$	$1,06 \cdot 10^{11}$
Cột nhiệt	$9,2 \cdot 10^{10}$	$5,35 \cdot 10^7$
Kênh ngang số 1	$1,3 \cdot 10^{12}$	$1,35 \cdot 10^{10}$
Kênh ngang số 2	$5,85 \cdot 10^{12}$	$2,44 \cdot 10^9$
Kênh ngang số 3	$9,6 \cdot 10^{11}$	$9,35 \cdot 10^9$
Kênh ngang số 4	$3,32 \cdot 10^{12}$	$8,75 \cdot 10^{10}$

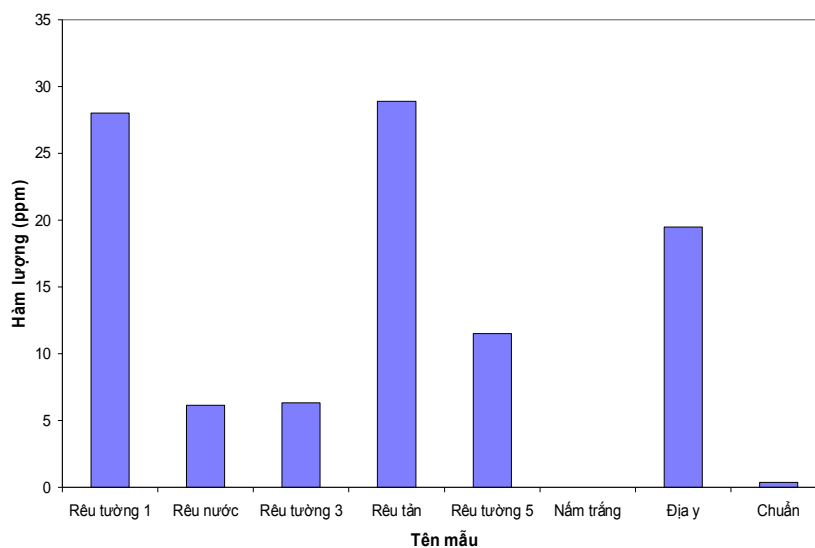
3. Kết quả và thảo luận

Phân tích định tính được sự có mặt của vài nguyên tố dựa trên phổ gamma của mẫu chiếu. Từ đó tính toán được hàm lượng của một vài nguyên tố như ^{82}Br , ^{24}Na , ^{40}Ka , ^{65}Zn dựa trên các mẫu chuẩn sẵn có.

Bảng 3: Hàm lượng đồng vị ^{82}Br

	Mẫu	Tên mẫu	Khối lượng mẫu (g)	Diện tích đỉnh phổ (xung)	Hàm lượng (ppm)	Sai số (ppm)
Br-776	1	Rêu tường 1	0,13258	2581	28,02	0.62
	2	Rêu nước	0,12431	531	6,15	0.34
	3	Rêu tường 3	0,11896	523	6,33	0.35
	4	Rêu tản	0,12397	2488	28,89	0.66
	5	Rêu tường 5	0,11428	913	11,50	0.45
	Nấm	Nấm trắng	0,14089	0	0	0
	Địa y	Địa y	0,13329	1806	19,50	2.89
	Chuẩn	Rye Flour V8	0,10986	29	0,38	0.07

Hàm lượng đồng vị Br-82 đỉnh 776 keV

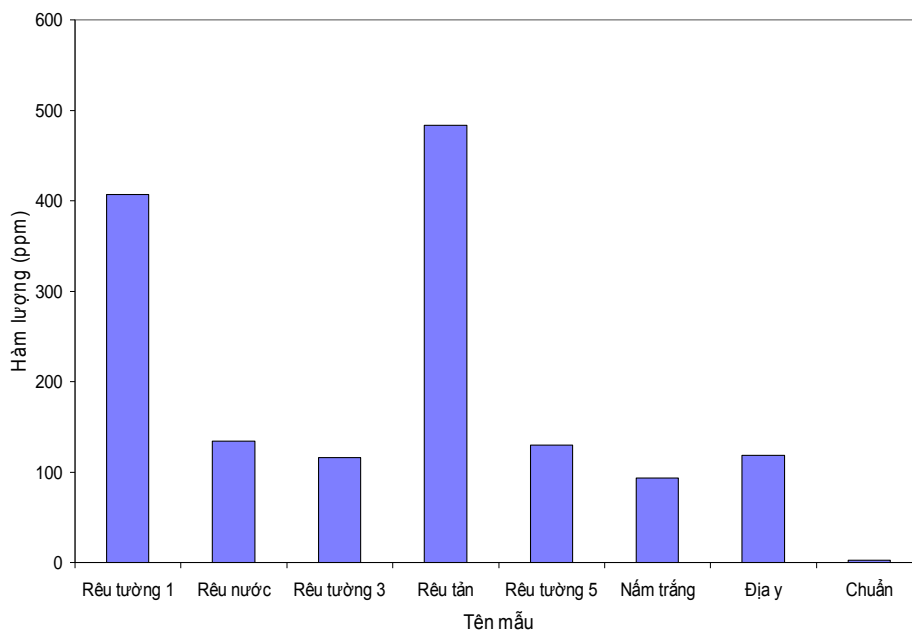


Hình 4: Đồ thị biểu diễn hàm lượng đồng vị ^{82}Br

Bảng 4: Hàm lượng đồng vị ^{24}Na

Na-1368	Mẫu	Tên mẫu	Khối lượng mẫu (g)	Diện tích đỉnh phổ (xung)	Hàm lượng (ppm)	Sai số (ppm)
	1	Rêu tường 1	0,13258	41331	406,59	2.03
	2	Rêu nước	0,12431	12812	134,42	1.21
	3	Rêu tường 3	0,11896	10589	116,09	1.16
	4	Rêu tản	0,12397	45947	483,40	2.42
	5	Rêu tường 5	0,11428	11386	129,95	1.17
	Nấm	Nấm trắng	0,14089	10059	93,12	0.93
	Địa y	Địa y	0,13329	12097	118,37	2.02
	Chuẩn	Rye Flour V8	0,10986	219	2,60	0.21

Hàm lượng đồng vị Na-24 ở đỉnh 1368 keV

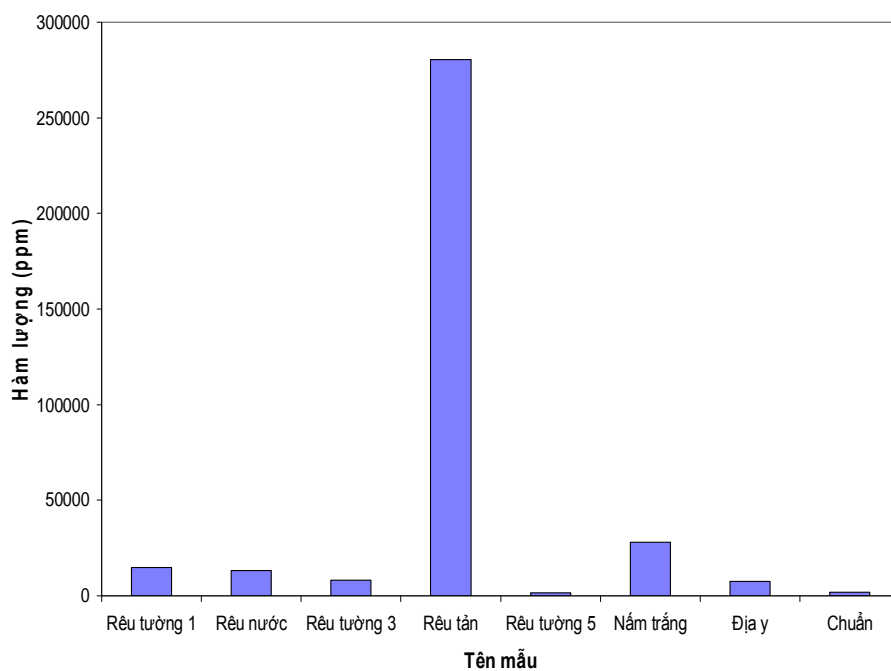


Hình 5: Đồ thị biểu diễn hàm lượng đồng vị ^{24}Na

Bảng 5: Hàm lượng đồng vị ^{40}K

Mẫu	Tên mẫu	Khối lượng mẫu (g)	Diện tích đỉnh phổ (xung)	Hàm lượng (ppm)	Sai số (ppm)	
K-1524	1	Rêu tường 1	0,13258	3169	14694,54	27.91
	2	Rêu nước	0,12431	2679	13248,86	25.17
	3	Rêu tường 3	0,11896	1590	8216,90	21.36
	4	Rêu tản	0,12397	5655	28043,22	39.26
	5	Rêu tường 5	0,11428	2758	14836,65	28.19
	Nấm	Nấm trắng	0,14089	6400	27926,19	33.51
	Địa y	Địa y	0,13329	1613	7439,58	28.27
	Chuẩn	Rye Flour V8	0,10986	344	1925,00	10.20

Hàm lượng đồng vị K-40 ở đỉnh 1524 keV

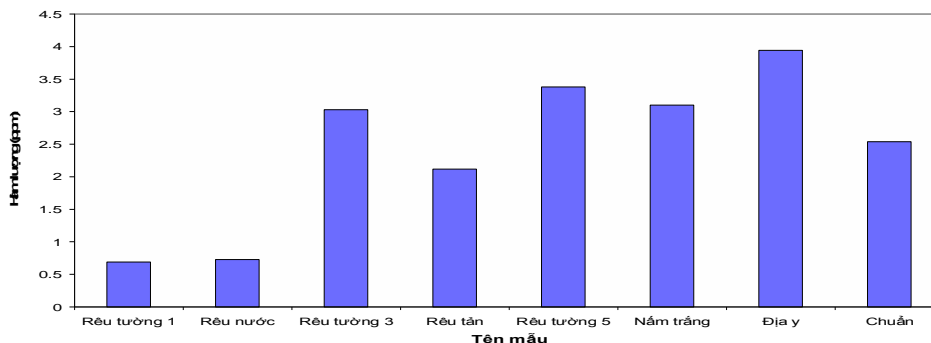


Hình 6: Đồ thị biểu diễn hàm lượng đồng vị ^{40}K

Bảng 6: Hàm lượng đồng vị ⁶⁵Zn

	Mẫu	Tên mẫu	Khối lượng mẫu (g)	Diện tích đỉnh phổ (xung)	Hàm lượng (ppm)	Sai số (ppm)
Zn-1115	1	Rêu tường 1	0,13258	13,3	0,69	0.38
	2	Rêu nước	0,12431	13,3	0,73	0.09
	3	Rêu tường 3	0,11896	52,6	3,03	0.49
	4	Rêu tản	0,12397	38,3	2,12	0.56
	5	Rêu tường 5	0,11428	56,4	3,38	0.53
	Nấm	Nấm trắng	0,14089	63,8	3,10	0.44
	Địa y	Địa y	0,13329	76,7	3,94	0.54
	Chuẩn	Rye Flour V8	0,10986	40,6	2,53	0.43

Hàm lượng đồng vị Zn-65 ở đỉnh 1115 keV



Hình 7: Đồ thị biểu diễn hàm lượng đồng vị ⁶⁵Zn

Theo kết quả phân tích định tính và định lượng một số nguyên tố ta thấy: Số đồng vị trong nấm là ít nhất do nấm không có chất diệp lục, không thể quang hợp để hút các nguyên tố trong khí quyển mà hấp thụ chủ yếu từ giá thể. Các nguyên tố xuất hiện trong mẫu rêu cũng không nhiều bằng địa y vì rêu có thời gian sống ngắn hơn địa y (chỉ sống vào khoảng 3 tháng mùa mưa). Trong địa y xuất hiện rất nhiều nguyên tố do địa y là thực vật bậc thấp lưu niên nên nó sẽ hấp thụ được nhiều nguyên tố với hàm lượng tăng dần theo thời gian. Điều này hoàn toàn phù hợp với những lý thuyết về sinh vật chỉ thị [3].

4. Kết luận

Đề tài đã hoàn thành được mục tiêu đặt ra là phân tích định tính sự có mặt của các nguyên tố trong ba loại sinh vật chỉ thị đã chọn và định lượng được một vài nguyên tố dựa trên mẫu chuẩn sẵn có. Qua đó, đề tài đã chỉ ra rằng địa y là một trong những công cụ rất quan trọng để đánh giá tình trạng của môi trường.

Nếu có điều kiện thuận lợi, chúng tôi mong muốn mở rộng phạm vi nghiên cứu của đề tài để từ đó kết hợp với những nghiên cứu chuyên sâu về môi trường sinh thái, đánh giá được mức độ ô nhiễm của môi trường sống tại thành phố Hồ Chí Minh và những vùng lân cận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Đặng Kim Chi (2005), *Hóa học và môi trường*, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.
- [2]. Ngô Quang Huy (2004), *An toàn bức xạ ion hóa*, Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật.
- [3]. Trần Văn Luyên (2005), *Nghiên cứu nền phóng xạ vùng lãnh thổ Nam Việt Nam*, Luận án tiến sỹ, Trường ĐHKHTN – ĐHQG TP. HCM.
- [4]. Trần Võ Trung (2005), *Ứng dụng phương pháp phân tích kích hoạt neutron để lập bản đồ phân bố Asen vùng Đông Nam Bộ*, Luận văn tốt nghiệp, Trường ĐHKHTN – ĐHQG TP. HCM.
- [5]. Nhiều tác giả (1999), *Con người một khoa học sống*, Nhà xuất bản Thanh niên.

Tóm tắt

Báo cáo đề cập đến việc sử dụng phương pháp phân tích kích hoạt neutron để khảo sát sự hấp thụ kim loại trong các loại sinh vật chỉ thị như rêu, nấm và địa y được thu thập tại công viên Tao Đàn, Thảo Cầm Viên và Đầm Sen ở thành phố Hồ Chí Minh. Theo kết quả phân tích, các nguyên tố xuất hiện trong nấm là ít nhất, các nguyên tố xuất hiện ở rêu cũng không nhiều bằng địa y. Như vậy, đề tài đã chỉ ra rằng trong ba loại sinh vật chỉ thị được sử dụng thì địa y là lựa chọn tốt nhất trong việc nghiên cứu, đánh giá sự ô nhiễm của môi trường.

Abstract

Study on the accumulation of metals in bioindicator by neutron activation analysis

The report concerned with the utilization of Neutron activation analysis to study on the accumulation of the metals in bioindicator such as moss, fungi and lichen collected at Ho Chi Minh city (Tao Dan, Dam Sen, Thao Cam Vien parts). The results show that the most elements appear in lichen then moss and the last is fungi. Accordingly, the lichen is the first chosen for metals contamination study.