

HOẠT ĐỘ PHÓNG XẠ ALPHA VÀ BÊTA TRONG MẪU THỰC PHẨM KHU VỰC XÃ MƯỜNG HUM, HUYỆN BÁT XÁT, TỈNH LÀO CAI

Nguyễn Văn Dũng, Đào Đình Thuần

Trường Đại học Mỏ - Địa chất, Email: dungnvhum@gmail.com

TÓM TẮT

Ngày nay việc xác định tổng hàm lượng các chất phóng xạ chứa trong lương thực, thực phẩm đang là mối quan tâm lớn của việc chăm sóc sức khỏe cộng đồng và trong kiểm soát an toàn phóng xạ. Tuy nhiên, hoạt độ phóng xạ trong loại mẫu này thường rất thấp, nên xác định chúng rất khó khăn. Bài báo trình bày phương pháp xác định tổng hoạt độ phóng xạ alpha và beta trong thực phẩm bằng hệ đo phổ kế gamma HPGe và hệ đo tổng alpha, beta LB4200 tại phòng thí nghiệm Viện Khoa học và Kỹ thuật hạt nhân, Viện Năng lượng nguyên tử Việt Nam. Kết quả phân tích 05 mẫu thực phẩm lấy tại các hộ dân trồng và chăn nuôi tại khu vực xã Mường Hum, huyện Bát Xát, tỉnh Lào Cai cho thấy có sự phân biệt rõ giữa các mẫu thực phẩm, tổng hoạt độ phóng xạ alpha trong các mẫu dạng củ, quả cao hơn trong các mẫu loại rau xanh và thịt; tổng hoạt độ phóng xạ beta trong các mẫu rất thấp, hầu như không đáng kể.

Từ khóa: Hoạt độ alpha, hoạt độ beta, thực phẩm, Lào Cai.

1. MỞ ĐẦU

Trong quá trình sinh trưởng và phát triển, thực vật và động vật hấp thu các đồng vị phóng xạ tự nhiên hay nhân tạo ở môi trường xung quanh, nhất là ở những khu vực có chứa hàm lượng các chất phóng xạ cao. Vì vậy, trong thực vật, động vật tồn tại một lượng phóng xạ nhất định và tùy thuộc vào hàm lượng phóng xạ cao hay thấp, thời gian sử dụng thực phẩm dài hay ngắn sẽ ảnh hưởng trực tiếp tới sức con người. Vì vậy, việc xác định tổng hoạt độ alpha, beta trong các mẫu lương thực, thực phẩm đã được các nhà khoa học trong và ngoài nước nghiên cứu trong thời gian gần đây [1-5].

Bài báo đưa ra kết quả xác định tổng hoạt độ phóng xạ alpha, beta trong các mẫu thực phẩm được lấy tại khu vực xã Mường Hum, huyện Bát Xát, tỉnh Lào Cai. Đây là khu vực mỏ đất hiếm có chứa các chất phóng xạ với hàm lượng cao.

2. CHUẨN BỊ MẪU ĐO

Trong nghiên cứu này, tác giả lựa chọn tiến hành với 05 loại mẫu sau: 01 mẫu rau muống; 01 mẫu rau cải xanh; 01 mẫu đậu đũa, 01 mẫu khoai tây và 01 mẫu thịt lợn. Đây là các mẫu được người dân trong vùng nghiên cứu sử dụng hàng ngày.

+) Rau muống: rau muống có thành phần gồm nhiều chất rất quan trọng đối với cơ thể sống như: protit, gluxit, xenluloza. Mặt khác, rau muống có khả năng hấp thụ tốt các kim loại nặng, phóng xạ, chất độc hại... có trong nước, đất trồng.

+) Rau cải có chứa nhiều chất như protein, gluxit, chất xơ, các vitamin, các khoáng chất như canxi, kali, natri, photpho... Rau cải cũng có khả năng hấp thụ các chất độc hại, kim loại nặng, các chất phóng xạ urani, radđi...

+) Đậu đũa: trong thành phần đậu đũa có chứa chất đạm, các vitamin A, C, nhiều vitamin thuộc nhóm B và nhiều nguyên tố vi lượng quan trọng cho cơ thể phát triển như canxi, sắt, kali, photpho, magiê, kẽm...

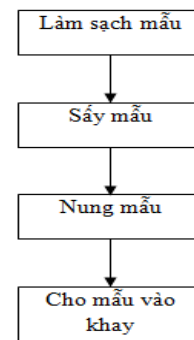
+) Khoai tây: Trong khoai tây có chứa nhiều tinh bột, nhiều loại vitamin nhóm B và các khoáng chất cần thiết cho con người như kẽm, canxi, magiê, sắt, photpho...

+) Thịt lợn: trong thịt lợn có chứa hàm lượng đạm cao, các loại axit amin, chất béo, một số loại vitamin, các nguyên tố vi lượng cần thiết khác như: protein, axit amin, sắt, chất béo...

Các mẫu rau muống, rau cải, đậu đũa, khoai tây được thu thập tại khu vực trồng rau của các hộ dân xã Mùòng Hum. Mẫu thịt được lấy tại chợ xã Mùòng Hum, đây là những thực phẩm được tiêu dùng phổ biến của nhân dân trong vùng. Các mẫu thí nghiệm được mô tả trong Hình 1.



Hình 1. Các mẫu thực phẩm nghiên cứu.



Hình 2. Sơ đồ gia công mẫu.

3. GIA CÔNG XỬ LÝ MẪU

Trong công trình này tác giả đã lựa chọn phương pháp gia công, xử lý mẫu theo phương pháp tro hóa. Ưu điểm của phương pháp này là tránh được các phản ứng tạo mẫu làm tăng hiệu ứng “Quenching” trong detector và có khả năng thu hồi mẫu cao. Nhược điểm của phương pháp là cần có các kỹ năng và thiết bị chuyên dụng. Công tác xử lý các mẫu thực phẩm theo phương pháp tro hóa được mô tả trong hình 2 [2-6].

3.1. Làm sạch mẫu

Các mẫu rau xanh được bỏ gốc, lá úa, sau đó rửa sạch bằng nước, rửa lại bằng nước cất 2 lần, để khô ở nhiệt độ phòng;

Mẫu khoai tây được rửa sạch, gọt vỏ và để khô ở nhiệt độ phòng;

Mẫu thịt lợn được rửa sạch, để khô bề mặt ở nhiệt độ phòng.

Bảng 1. Định lượng các mẫu theo phương pháp tro hóa

STT	Tên mẫu	Ký hiệu	Khối lượng (g)	Ghi chú
1	Rau muống	MRM.M1	175,0	Mẫu tươi
2	Rau cải xanh	MRC.M2	160,0	Mẫu tươi
3	Đậu đũa	MĐĐ.M3	158,0	Mẫu tươi
4	Khoai tây	MKT.M4	167,0	Mẫu tươi
5	Thịt lợn	MTh.M5	151,0	Mẫu tươi

3.2. Sấy mẫu

Các mẫu trên được cắt nhỏ và sấy ở nhiệt độ 85°C trong thời gian 72 giờ. Sau đó cân kiểm tra, sự suy giảm về khối lượng được chỉ ra trong bảng 2.

3.3. Nung mẫu

Các mẫu sau khi sấy khô, được tro hóa trong lò nung chuyên dụng. Nhằm bảo đảm mẫu được tro hóa hoàn toàn, sau một số lần thử nghiệm chúng tôi đã lựa chọn nhiệt độ của nung là 700°C và thời gian nung là 4 giờ. Khối lượng tro thu được và độ suy giảm khối lượng được đưa ra ở Bảng 3.

4. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Trong hệ đo phổ kế gamma HPGe và hệ đếm tổng alpha, beta LB4200 được sử dụng để phân tích các mẫu rau, củ và thịt, bằng kỹ thuật phân biệt dạng xung, tín hiệu của bức xạ alpha và tín hiệu của beta sẽ được tách ra trên hai kênh riêng biệt.

Xử lý phân tích số liệu trên kênh alpha và hiệu chỉnh khối lượng theo số liệu chuẩn của thiết bị trên mẫu chuẩn, đã xác định được giá trị hoạt độ riêng của bức xạ alpha trong các mẫu phân tích. Kết quả được đưa ra trong bảng 4.

Bảng 2. Độ suy giảm khối lượng mẫu sau sấy

Mẫu	Lượng mẫu tươi (g)	Lượng mẫu sau sấy (g)	Độ suy giảm (%)	Ghi chú
MRM.M1	175,0	17,7	89,4	Rau muống
MRC.M2	160,0	11,8	93,5	Rau cải
MĐĐ.M3	158,0	16,5	88,4	Đậu đũa
MKT.M4	167,0	38,3	78,6	Khoai tây
MTh.M5	151,0	26,2	81,3	Thịt lợn

Bảng 3. Khối lượng mẫu thực phẩm nung và lượng tro nhận được

Mẫu	Lượng mẫu khô(g)	Lượng tro thu được(mg)	Độ suy giảm (%)	Ghi chú
MRM.M1	10	512	88,2	Rau muống
MRC.M2	10	623	90,4	Rau cải
MĐĐ.M3	6	202	92,8	Đậu đũa
MKT.M4	10	301	94,5	Khoai tây
MTh.M5	6	132	95,2	Thịt lợn

Bảng 4. Hoạt động alpha trong các mẫu

Mẫu	Số đếm đã trừ phông (CPM)	Hoạt độ riêng alpha (Bq/kg)	Ghi chú
MRM.M1	35,65 ± 0,74	41,33 ± 0,87	Rau muống
MRC.M2	67,87 ± 0,92	45,24 ± 0,62	Rau cải
MĐĐ.M3	41,55 ± 0,78	48,12 ± 0,95	Đậu đũa
MKT.M4	63,53 ± 0,91	82,34 ± 1,23	Khoai tây
MTh.M5	15,25 ± 0,56	14,76 ± 0,58	Thịt lợn

Kết quả thu được trong Bảng 4 cho thấy, có sự phân biệt khá rõ ràng về tổng hoạt độ phóng xạ alpha trong các mẫu thực phẩm. hoạt độ phóng xạ cao nhất ở mẫu thực phẩm dạng quả, củ (48,12 ÷ 82,34 Bq/kg), thấp hơn là loại rau xanh (41,33 ÷ 45,24 Bq/kg), thấp nhất là ở mẫu thịt, chỉ có 14,76 Bq/kg.

Kết quả đo bức xạ beta trong các mẫu trên, kênh beta của hệ thiết bị đo thấy có rất ít tín hiệu, hầu như không đáng kể. Điều này chứng tỏ lượng bức xạ beta trong mẫu thực phẩm chủ yếu là từ các nguyên tố carbon (đồng vị ¹⁴C). Trong quá trình thực hiện tro hóa nguyên tố này đã bị giải phóng theo dạng khí carbonic (CO₂) ra khỏi chất tro. Điều này cho thấy, để xác định tổng độ phóng xạ beta trong mẫu thực phẩm chúng ta hoàn toàn có thể áp dụng cách đo hoạt độ carbon phóng xạ theo quy trình đo tuổi carbon phóng xạ [7;8].

5. KẾT LUẬN

Sử dụng kỹ thuật tro hóa, hệ phổ kế gamma và hệ đếm tổng hoạt độ alpha, beta là phương pháp hữu hiệu để xác định tổng độ phóng xạ alpha trong mẫu thực phẩm. Kết quả phân tích từ 05 mẫu cho thấy có sự phân biệt rõ giữa các loại mẫu thực phẩm, tổng hoạt độ alpha trong thực phẩm loại củ, quả cao hơn trong thực phẩm loại rau xanh và động vật.

Với phương pháp tro hóa này, trong kết quả đo không ghi nhận được lượng bức xạ beta từ mẫu đã tro hóa, chứng tỏ lượng bức xạ beta trong mẫu thực phẩm chủ yếu là của đồng vị carbon phóng xạ. Nguyên tố này đã bị nhiệt hóa thành khí CO₂ bay đi và như vậy để xác định tổng hoạt độ beta trong mẫu thực phẩm chúng ta hoàn toàn có thể sử dụng quy trình đo tuổi carbon phóng xạ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Tiêu chuẩn Việt Nam (2009). Các tiêu chuẩn Nhà nước Việt Nam về môi trường.
- [2]. Trần Bình Trọng, Trịnh Đình Huấn, Nguyễn Phương (2007). Điều tra hiện trạng môi trường phóng xạ trên các tụ khoáng Đông Pao, Thèn Sin-Tam Đường (Lai Châu), Mường Hum (Lào Cai), Yên Phú (Yên Bái), Thanh Sơn (Phú Thọ), An Điền, Ngọc Kinh-Sườn Giữa (Quảng Nam), *Tạp chí Địa chất*, Loạt A (298), tr.41-47, Hà Nội
- [3]. Sample Preparation and Counting of Biological Samples (2008), Application Note, Perkinelmer.com
- [4]. J.Thomson and D.A. Burns (2008). LSC Sample Preparation by Solubilization, by J. Thomson and D.A. Burns - Counting Solutions, LSC technical Tips from Packard, CS-003(03/06/09).
- [5]. Natural Radioactivity (2008) - Idaho State University, USA
- [6]. Dazhu Yang and Yifei Guo (2008). Determination of Alpha Radioactivity in Vegetable Ashes with Liquid Scintillation Analysis, by Dazhu Yang and Yifei Guo, Institute of Nuclear Energy Technology Tsinghua University P.O. Box 1021 Beijing P.R.China.
- [7]. Asaduzzaman K, Khandaker MU, Amin YM, Bradley DA, Mahat RH, Nor RM (2014) Soil-to-root vegetable transfer factors for ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K , and ^{88}Y in Malaysia. *Journal of Environmental Radioactivity* 135:120-127.
- [8]. Al-Hamarneh IF, Alkhomashi N, Almasoud FI (2016) Study on the radioactivity and soil-to-plant transfer factor of ^{226}Ra , ^{234}U and ^{238}U radionuclides in irrigated farms from the north-western Saudi Arabia. *Journal of Environmental Radioactivity* 160:1-7.

RADIOACTIVE ACTIVITY OF ALPHA AND BETA IN THE SAMPLE OF FOOD IN MUONG HUM COMMUNE, BAT XAT DISTRICT, LAO CAI PROVINCE

Nguyen Van Dung, Dao Dinh Thuan

Faculty of Environment, Hanoi University of Mining and Geology, Email: dungnhumg@gmail.com

ABSTRACT

Today the determination of the total content of radioactive substances contained in food and foodstuff is a major concern of public health care and radiation safety control. However, the radioactivity in this type of sample is usually very low, so identifying them is difficult. The paper presents the method of determining total alpha and beta radioactivity in food and foodstuffs by HPGe gamma spectrometer and LB4200 total alpha and beta measuring system at the laboratory of Institute for Nuclear Science and Technology, Vietnam Atomic Energy Institute. Analysis of 05 food samples taken from households planting and raising animals in Muong Hum commune, Bat Xat district, Lao Cai province shows a clear distinction between food samples, total alpha activity in tubers, fruits are higher in vegetable and meat samples; the total beta activity in the samples is very low, almost negligible.

Key words: Alpha activity, beta activity, food, Lao Cai province.