

**XÁC ĐỊNH, ĐÁNH GIÁ HÀM LƯỢNG MANGAN VÀ KẼM TRONG HÀU
Crassostrea rivularis (Gould, 1861) Ở KHU VỰC SÔNG GIANH, THỊ XÃ BA
ĐỒN, TỈNH QUẢNG BÌNH**

Nhận bài:
07 – 04 – 2016
Chấp nhận đăng:
10 – 09 – 2016
<http://jshe.ued.udn.vn/>

Nguyễn Mậu Thành^{a*}, Trần Xuân Tuấn^b

Tóm tắt: Động vật thân mềm hai mảnh vỏ (hàu, sò, vẹm, trai, hến,...) là loài nhuyễn thể vừa có vai trò làm sạch môi trường, giá trị dinh dưỡng cao, nhu cầu tiêu thụ trong và ngoài nước lớn, nhiều đối tượng đã trở thành hàng hoá có giá trị kinh tế. Chúng là nhóm loài được khai thác lớn nhất trong số các loài nhuyễn thể có vỏ ở Việt Nam. Phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử (AAS) được áp dụng để xác định hàm lượng mangan và kẽm trong hàu ở khu vực sông Gianh, thị xã Ba Đồn, tỉnh Quảng Bình. Phương pháp này cho độ lặp lại cao với RSD < 5,06%, độ thu hồi 93,8 ÷ 103,5%, giới hạn phát hiện thấp. Kết quả này cho thấy hàm lượng trung bình mangan và kẽm trong hàu tương đối cao (2,03 ÷ 3,01 µg/g tươi và 127,82 ÷ 284,95 µg/g tươi), mức độ an toàn nằm trong giới hạn cho phép theo quy định 46/BYT 2007. Hàm lượng mangan và kẽm trong hàu đạt với các tiêu chuẩn cho phép của Việt Nam.

Từ khóa: xác định; hàu; mangan; kẽm; phương pháp AAS.

1. Đặt vấn đề

Sông Gianh là con sông chảy trên địa phận tỉnh Quảng Bình, bắt nguồn từ khu vực ven núi Cô Pi cao 2.017 mét thuộc dãy Trường Sơn, chảy qua các huyện Minh Hóa, Tuyên Hoá, Quảng Trạch, Ba Đồn, Bố Trạch, để đổ ra biển Đông ở Cửa Gianh. Là con sông lớn nhất trong 5 con sông của tỉnh, một trong những dòng sông điển hình có giá trị lớn về mặt kinh tế xã hội cho tỉnh, đặc biệt là thị xã Ba Đồn.

Hàu cửa sông (*Crassostrea rivularis*) là loài động vật thân mềm, thuộc nhóm thân mềm hai mảnh vỏ, thường sống ở các ghềnh đá ven bờ biển hay khá phổ biến ở nhiều cửa sông. Chúng sống bám vào một giá thể như bám vào đá thành tảng, các rạn đá, móng cầu, ăn sinh vật phù du và các sinh vật trong bùn, cát, nước biển,... Thịt hàu được xếp vào loại thực phẩm bổ dưỡng, giàu đạm amino-acide tyrosine. Nhờ chất này

mà não bộ có thể tăng cường chuyển hóa năng lực trí tuệ, giảm stress và có tác dụng kích thích, điều tiết tốt tâm trạng. Trong thịt hàu có chứa nhiều vitamin A, B₁, B₂, B₆,..., kẽm, sắt, canxi, mangan, magie, iot và hơn 16 chất vi dinh dưỡng, đặc biệt là vitamin E và kẽm [1]. Mangan (Mn) là kim loại đầu tiên được Gabriel Bertrand xem như nguyên tố vi lượng cơ bản đối với sự sống. Mangan tham gia vào sản xuất tác chất trung gian thần kinh dopamin – một chất dẫn truyền xung thần kinh cảm giác về ý chí và tinh thần sáng tạo của con người. Nếu thiếu mangan, cơ thể sẽ mất cảm giác sung sướng hay đau buồn, giảm khả năng phản xạ của cơ thể. Ngoài ra, mangan còn kích thích chuyển hóa chất béo, giảm cholesterol góp phần ngăn ngừa xơ vữa động mạch. Trong ty thể mangan làm chất đồng xúc tác cùng các enzyme chuyển hóa hàng loạt quá trình trong tế bào, thúc đẩy hình thành sắc tố melanin làm sáng da, tăng sức sống cho tóc. Mặt khác kẽm (Zn) là vi chất dinh dưỡng có đặc tính sinh học rõ rệt, nó cần thiết cho cấu tạo thành phần hoạt động của hormon sinh dục nam testosterone và đóng một vai trò quan trọng trong quá trình tổng hợp, cấu trúc, bài tiết nhiều hormon khác. Kẽm cũng đóng vai trò quan trọng đối

^aTrường Đại học Quảng Bình

^bTrung tâm Kỹ thuật đo lường Thử nghiệm Quảng Bình

* Liên hệ tác giả

Nguyễn Mậu Thành

Email: Thanhhk18@gmail.com

với tuyến tiền liệt, tham gia điều hòa chức năng của hệ thống nội tiết,... Việc thiếu kẽm có thể gây phì đại tuyến tiền liệt và viêm tuyến tiền liệt, cùng những thay đổi khác ở tuyến sinh dục quan trọng này. Nếu thiếu kẽm ở các cấu trúc thần kinh có thể dẫn tới rối loạn thần kinh [4].

Song song với việc khai thác những tiềm năng từ dòng sông Gianh thì vấn đề môi trường ở đây cũng cần được quan tâm. Đặc biệt, hệ thống sông Gianh tiếp nhận nước thải sinh hoạt, nông nghiệp và công nghiệp đang hoạt động như: nhà máy xi măng Sông Gianh, nhà máy xi măng Văn Hoá, nhà máy gạch - ngói Tuynel, nhà máy Phân lân Vi sinh Sông Gianh, nhà máy khai thác đất cao lanh,... đe dọa khả năng ô nhiễm nguồn nước của sông. Một số nghiên cứu đã chỉ ra rằng các loại động vật có thể tích tụ một số chất ô nhiễm và ô nhiễm môi trường được đánh giá thông qua cơ thể sống. Trong đó, nhuyễn thể hai mảnh vỏ thường sống cố định tại một số địa điểm và hô hấp bằng mang, có đời sống lọc nước nên chúng có thể tích lũy nhiều kim loại và các chất khác trong cơ thể. Khả năng tích lũy lâu dài làm giảm chất lượng thủy sản và gây hại cho con người thông qua dây chuyền thực phẩm [1].

Cho đến nay, có rất nhiều công trình khoa học trong nước cũng như trên thế giới đã công bố các kết quả nghiên cứu về chức năng và ảnh hưởng của một số kim loại đối với sức khỏe con người [2, 4, 6]. Phương pháp phân tích quang phổ hấp thụ nguyên tử là một phương pháp phân tích hiện đại đã và đang được ứng dụng rộng rãi để xác định hàm lượng các nguyên tố vi lượng trong các đối tượng mẫu như: mẫu quặng, mẫu nước, thực phẩm, dược phẩm,... [3]. Vì vậy, trong bài báo này, chúng tôi trình bày kết quả xác định, đánh giá hàm lượng Mn và Zn trong mẫu ở khu vực sông Gianh, thị xã Ba Đồn bằng phương pháp F-AAS.

2. Nguyên liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Hóa chất

Các hóa chất sử dụng có độ tinh khiết PA chuyên dùng cho AAS, hãng Merck của Cộng hòa Liên bang Đức gồm: dung dịch chuẩn Mn^{2+} (1001 ± 2 ppm), Zn^{2+} (1000 ± 2 ppm), axit đậm đặc HNO_3 65%, H_2O_2 30%.

Nước cất hai lần được sử dụng để pha chế hóa chất và tráng, rửa các dụng cụ thủy tinh.

2.2. Chuẩn bị mẫu

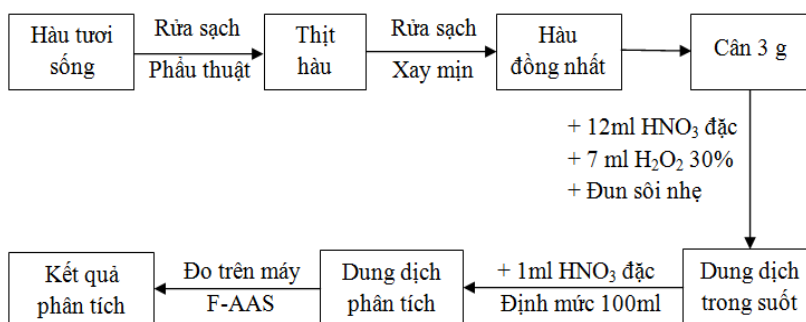
Các vị trí lấy mẫu được trình bày trên Hình 1, mẫu được lấy ở trạng thái sống, sau đó được cạo rửa sạch sẽ trước khi tiến hành đo các chỉ tiêu. Các mẫu hào được lấy 2 đợt (đợt 1: 04/07/2015, đợt 2: 09/08/2015) kết hợp cùng với lấy mẫu nước. Mỗi đợt gồm 6 mẫu được phân loại theo kích cỡ từ nhỏ đến lớn theo chiều dài của hào, mỗi mẫu gồm 5÷10 cá thể, lấy theo phương pháp tổ hợp. Mẫu hào được chuyển ngay về phòng thí nghiệm sau khi lấy mẫu và được xử lý sơ bộ trước khi tiến hành phân tích: Ngâm trong khoảng thời gian 24 tiếng, rửa sạch phần vỏ và tráng bằng nước cất, sau đó dùng dao inox tách lấy phần thịt. Mẫu được xay nhuyễn, lưu giữ trong tủ lạnh ở nhiệt độ $-20^\circ C$ nếu chưa tiến hành phân tích ngay [5].



Hình 1. Sơ đồ vị trí các khu vực lấy mẫu hào

2.3. Tiến hành phân tích

Quy trình xử lý mẫu và phân tích Mn, Zn trong hào được thực hiện theo các bước như Hình 2 [4]. Mẫu được phá bằng kỹ thuật phá mẫu ướt với hỗn hợp tác nhân HNO_3 và H_2O_2 trước khi tiến hành định lượng hàm lượng kim loại nặng bằng phương pháp phân tích quang phổ hấp thụ nguyên tử AAS với điều kiện hoạt động của thiết bị đã được công bố [3] như nêu ở Bảng 1.



Hình 2. Quy trình xử lý mẫu, phân tích Mn và Zn trong hàu bằng phương pháp F-AAS

Bảng 1. Điều kiện đo F-AAS xác định Mn và Zn trong hàu

Thông số	Mn	Zn
λ (nm)	279,48	213,86
Khe đo (mm)	2,7/1,8	2,7/1,8
Hỗn hợp khí đốt	KK-C ₂ H ₂	KK-C ₂ H ₂
Kiểu đèn	Catot rỗng mangan	Catot rỗng kẽm
Đèn bổ chính nền	D2	D2

Để định lượng của một nguyên tố trong mẫu phân tích theo phép đo F-AAS, chúng tôi thực hiện theo phương pháp lập dựng đường chuẩn. Lấy một thể tích xác định ở dung dịch mẫu pha loãng theo các hệ số pha loãng phù hợp với Mn²⁺ và Zn²⁺ như khi khảo sát sơ bộ hàm lượng của chúng trong hàu, rồi tiến hành đo độ hấp thụ quang của dung dịch đó.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Kích thước và khối lượng của hàu cửa sông

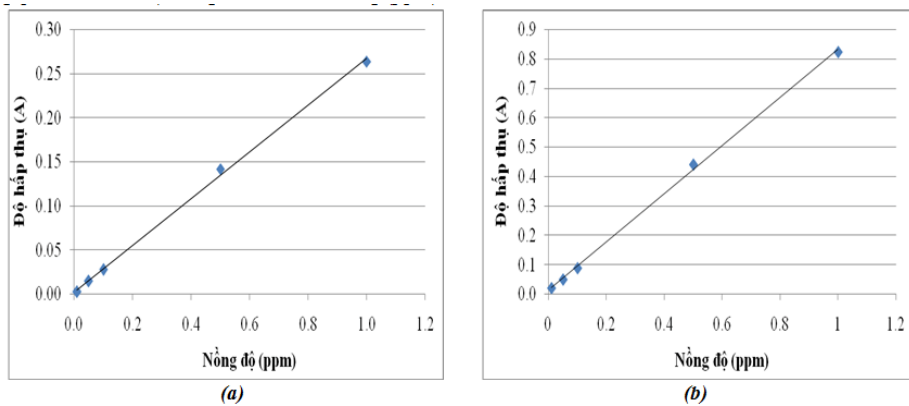
Bảng 2. Kích thước và khối lượng của hàu cửa sông

Giá trị	Hàu cửa sông	
	Kích thước (cm)	Khối lượng (g)
Minimum	2,95	39,48
Maximum	5,87	45,61
Trung bình	4,65 ± 0,51	42,31 ± 0,65

Qua hai đợt lấy mẫu, chúng tôi đã thu được 86 mẫu hàu, kích thước và khối lượng của hàu ở khu vực sông Gianh, thị xã Ba Đồn tại thời điểm khảo sát được thể hiện qua Bảng 2.

3.2. Xây dựng đường chuẩn, khảo sát giới hạn phát hiện, giới hạn định lượng

Đường chuẩn xác định hàm lượng Mn và Zn được thể hiện trên Hình 3. Đối với Mn phương trình có dạng: $A_{Mn} = 0,265 C + 0,002$ (hệ số tương quan $R_{Mn} = 0,998$), với Zn phương trình có dạng $A_{Zn} = 0,821 C + 0,012$ (hệ số tương quan $R_{Zn} = 0,999$), trong đó C là hàm lượng (ppm). Trong khoảng nồng độ từ 0,01 đến 1 ppm thì giữa độ hấp thụ và nồng độ có tương quan tuyến tính tốt, với $R \geq 0,998$. Giới hạn phát hiện (LOD), giới hạn định lượng (LOQ) của phép đo F-AAS trong phép xác định Mn và Zn đã được xác định. LOD xác định Mn là 0,036ppm và Zn là 0,030; LOQ xác định Mn và Zn lần lượt là 0,108 và 0,09ppm.



Hình 3. Đường chuẩn xác định Mn và Zn (a.Mn; b.Zn)

3.3. Đánh giá độ lặp lại và độ đúng của phép đo

Độ lặp lại được xác định qua độ lệch chuẩn (S) hay độ lệch chuẩn tương đối (RSD). Tiến hành phân tích 6 mẫu hầu, rồi lần lượt thêm chuẩn Mn^{2+} , Zn^{2+} vào 6 mẫu đó. Kết quả cho thấy, phương pháp F-AAS khi phân tích mẫu hầu đạt độ lặp lại tương đối tốt $RSD < 5,06\%$ đối với Mn và $RSD < 2,62\%$ đối với Zn. Như vậy, phương pháp F-AAS đạt được độ lặp lại tốt khi phân tích Mn và Zn trong hầu.

Độ đúng của phương pháp phân tích Mn và Zn bất kỳ được xác định thông qua độ thu hồi (Recovery) theo

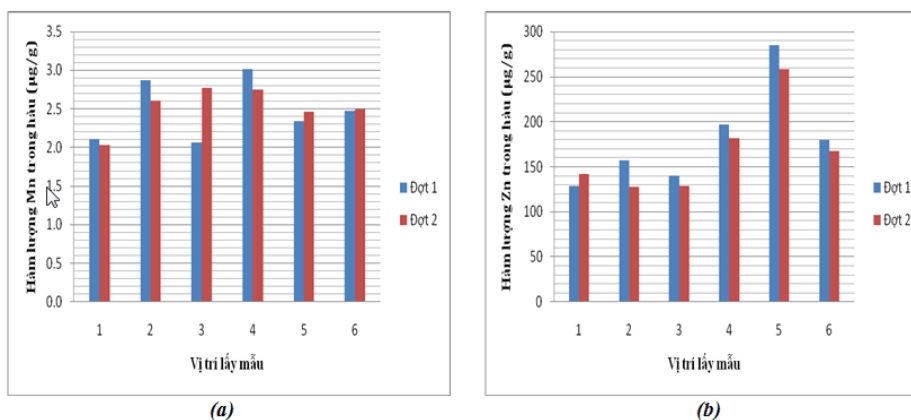
$$\text{công thức: } Rev(\%) = \frac{x_2}{x_0 + x_1} \times 100$$

Trong đó, x_0 là nồng độ chất phân tích trong mẫu; x_1 là nồng độ chất chuẩn thêm vào mẫu; x_2 là nồng độ xác định được trong mẫu đã thêm chuẩn.

Kết quả phương pháp xác định hàm lượng Mn và Zn có độ thu hồi lần lượt đạt từ $93,8 \div 103,5\%$. Vậy, phương pháp F-AAS có thể áp dụng phân tích Mn và Zn trong các mẫu hầu.

3.4. Xác định hàm lượng Mn và Zn trong hầu

Từ những kết quả nghiên cứu ở trên, chúng tôi đã áp dụng phương pháp F-AAS để xác định Mn và Zn trong mẫu thực. Kết quả xác định hàm lượng của Mn và Zn trong 12 mẫu hầu ở khu vực sông Gianh, thị xã Ba Đồn, tỉnh Quảng Bình được biểu diễn trên Hình 4.



Hình 4. Kết quả xác định hàm lượng Mn và Zn trong hầu ở sông Gianh (a.Mn; b.Zn)

Từ kết quả trên Hình 4 cho thấy hàm lượng Mn và Zn trung bình trong hầu là tương đối cao ($2,50\mu\text{g/g}$ tươi đối với Mn và $174,50\mu\text{g/g}$ tươi đối với Zn) và nằm trong phạm vi các tiêu chuẩn cho phép an toàn thực

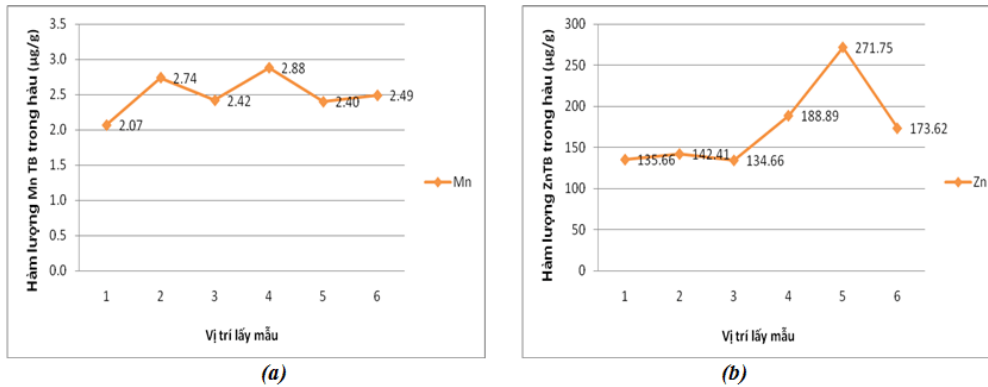
phẩm của Bộ Y tế - 46/BYT 2007 [7]. Kết quả này là một trong những cơ sở khoa học cho thấy, thịt hầu ở khu vực sông Gianh, thị xã Ba Đồn, tỉnh Quảng Bình có khả năng bổ sung các nguyên tố vi lượng Mn và Zn.

3.5. Đánh giá hàm lượng Mn và Zn trong hào

3.5.1. Đánh giá hàm lượng Mn và Zn trung bình (TB) trong hào tại thời điểm khảo sát

Để đánh giá hàm lượng trung bình của Mn và Zn theo vị trí với thời gian lấy mẫu, chúng tôi áp dụng phương pháp thống kê vào xử lý số liệu. Từ kết quả thu

được, chúng tôi biểu diễn qua Hình 5. Dùng Data Analysis trong Microsoft Excel 2010, áp dụng phương pháp Anova 1 chiều đánh giá sự khác nhau về hàm lượng các kim loại giữa hai đợt lấy mẫu, thu được các kết quả ở Bảng 3.



Hình 5. Kết quả hàm lượng trung bình \bar{M}_e trong 12 mẫu hào ở 6 vị trí (a. \bar{M}_n ; b. \bar{Z}_n)

Bảng 3. Các giá trị thống kê so sánh $F_{tính}$ và $F_{bảng}$

\bar{M}_e	Min	Max	Độ lệch chuẩn (S)	Độ lệch chuẩn tương đối RSD (%)	$F_{tính}$	P	$F_{bảng} (F_{crit})$
Mn	2,030	3,031	0,321	12,83	0,129	0,728	5,318
Zn	127,82	284,95	51,08	29,17	0,296	0,601	5,318

Từ Bảng 3 ta thấy, $P > 0,05$ và $F_{tính} < F_{bảng}$ thì không có sự sai khác và không có ý nghĩa về sai khác. Hay nói cách khác hàm lượng Mn và Zn trong mẫu hào ở hai đợt lấy mẫu không khác nhau về mặt thống kê.

Nguyên nhân của sự không khác nhau ở trên có thể giải thích do địa tầng, các chỉ tiêu nước ở đây khá ổn định. Mặt khác thời gian lấy mẫu gần nhau và chưa có sự biến đổi rõ rệt về lượng mưa.

3.5.2. So sánh hàm lượng Mn và Zn trên 2 khu vực sông Gianh

Để so sánh hàm lượng Mn và Zn trung bình trên 2 khu vực sông Gianh, chúng tôi lấy giá trị hàm lượng Mn và Zn sau khi phân tích thu được ở vị trí 1, 3 và 5 (Đông - Bắc bờ sông; ký hiệu: VT_{1,3,5}) đem so sánh với hàm lượng thu được ở vị trí 2, 4 và 6 (Đông -

Nam bờ sông; ký hiệu: VT_{2,4,6}). Sở dĩ chúng tôi làm như vậy là vì khi lấy mẫu, hào thu được chủ yếu tập trung khu vực 2 bên bờ sông, đây có lẽ là đặc điểm sinh sống của hào. Mặt khác ở giữa sông chúng tôi lấy mẫu cũng gặp ít nhiều khó khăn hơn. Kết quả thu được thể hiện qua Bảng 4.

Từ bảng trên ta thấy $t_{lý thuyết}$ đều lớn hơn $t_{tính}$, nên hàm lượng Mn và Zn trung bình trong hào ở khu sông Gianh, thị xã Ba Đồn là không khác nhau đáng kể về mặt thống kê với mức ý nghĩa $p < 0,05$. Kết quả cho thấy giá trị Mn trong hào ở khu vực Đông - Nam bờ sông thấp hơn giá trị Mn trong hào ở khu vực Đông - Bắc bờ sông. Ngược lại, giá trị Zn trong hào ở khu vực Đông - Nam bờ sông lại cao hơn giá trị Zn trong hào ở khu vực Đông - Bắc bờ sông tại các vị trí khảo sát.

Bảng 4. Bảng thống kê giá trị Mn và Zn trong hào trên 2 khu vực sông Gianh

Me	Vị trí lấy mẫu	Hàm lượng TB ($\mu\text{g/g}$)	Phương sai (S^2)	Phương sai mới (S^2_{pooled})	Độ lệch chuẩn (S_{pooled})	$F_{\text{tính}}$	$F_{\text{lý thuyết}}$	$t_{\text{tính}}$	$t_{\text{lý thuyết}}$ ($p=0,05$; $f=4$)
Mn	VT _{1,3,5}	2,297	0,0386	0,039	0,197	1,010	15,439	-	2,776
	VT _{2,4,6}	2,703	0,0390						
Zn	VT _{1,3,5}	180,69	6219,19	3390,23	58,23	11,08	15,439	0,261	2,776
	VT _{2,4,6}	168,31	561,27						

Bảng 5. Kết quả phân tích Mn và Zn trong nước ở sông Gianh

Đợt	Hàm lượng mangan và kẽm trong mẫu nước, $\mu\text{g/mL}$				Các đại lượng thống kê mangan và kẽm trong các mẫu nước							
	Đợt 1		Đợt 2		min ÷ max ($\mu\text{g/mL}$)		Trung bình ($\mu\text{g/mL}$)		Độ lệch chuẩn (S)		Độ lệch chuẩn tương đối RSD (%)	
	Mn	Zn	Mn	Zn	Mn	Zn	Mn	Zn	Mn	Zn	Mn	Zn
Vị trí												
NVT-1	0.262	1.25	0.187	1.83	0,105 ÷ 0,262	1,250 ÷ 2,180	0,166	1,804	0,044	0,266	26,52	14,72
NVT-2	0.210	1.98	0.187	1.51								
NVT-3	0.105	1.86	0.136	1.77								
NVT-4	0.192	2.07	0.164	1.54								
NVT-5	0.148	2.18	0.151	1.85								
NVT-6	0.154	1.76	0.106	2.05								

*NVT-i : Nước vị trí thứ i

3.5.3. Mức tích lũy của Mn và Zn đối với hào thông qua hệ số hàm lượng sinh học (BCF)

Hệ số hàm lượng sinh học (Bioconcentration factor -BCF): là con số thể hiện nồng độ sinh học (BC) được tính bằng tỷ lệ của chất ô nhiễm trong cơ thể sinh vật trên nồng độ chất ô nhiễm trong môi trường xung quanh (EC). Hệ số hàm lượng sinh học được tính theo công thức: $BCF = \frac{[BC]}{[EC_{lab}]}$.

Để đánh giá mức tích lũy của Mn và Zn đối với hào thông qua hệ số sinh học, chúng tôi đã tiến hành phân tích 12 mẫu nước được lấy tương ứng ở 6 vị trí trong 2 đợt lấy mẫu hào. Kết quả phân tích Mn và Zn trong 12 mẫu nước được trình bày ở Bảng 5.

Áp dụng công thức (*) chúng tôi thu được kết quả là: $BCF_{Mn} = 8,05 \div 23,85$; $BCF_{Zn} = 72,96 \div 139,76$. Từ hệ số tích tụ hàm lượng sinh học của Mn và Zn cho thấy sự tích lũy Zn trong hào cao hơn sự tích lũy Mn. Mặt khác khả năng tích tụ Mn trong hào ở đợt 1 (14,83) thấp hơn ở đợt 2 (17,14), ngược lại khả năng

tích tụ kẽm trong hào ở đợt 1 (97,61) lại cao hơn ở đợt 2 (95,76). Nhìn chung, giữa hàm lượng Mn và Zn trong hào so với trong nước có sự tương quan.

4. Kết luận

Phương pháp F-AAS xác định hàm lượng Mn và Zn trong 12 mẫu hào có độ lặp lại, độ chính xác cao và giới hạn phát hiện thấp.

Kết quả phân tích các mẫu hào ở khu vực sông Gianh, thị xã Ba Đồn, Quảng Bình, cho thấy hàm lượng Mn và Zn tương đối cao lần lượt là $2,03 \div 3,01 \mu\text{g/g}$ tươi và $127,82 \div 284,95 \mu\text{g/g}$ tươi, đạt tiêu chuẩn cho phép về an toàn thực phẩm. Có thể nói rằng không có sự bất an về Mn và Zn cho người tiêu dùng hào ở các địa điểm khảo sát.

Đã tiến hành đánh giá sự biến động hàm lượng Mn, Zn theo thời gian và vị trí lấy mẫu, so sánh hàm lượng Mn và Zn trên 2 bờ sông. Thông qua hệ số hàm lượng sinh học cho thấy sự tích lũy của Mn và Zn trong hào với nước có sự tương quan.

Tài liệu tham khảo

- [1] Nguyễn Chính (1996), Một số loài động vật Nhuyễn thể (Mollusca) có giá trị kinh tế ở biển Việt Nam, *Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội*.
- [2] Nguyễn Văn Khánh, Phạm Văn Hiệp (2009), Nghiên cứu sự tích lũy kim loại nặng Cadmium (Cd) và Chì (Pb) của loại Hến (*Corbicula SP.*) vùng cửa sông ở Thành phố Đà Nẵng, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Đại học Đà Nẵng, số 1(30), tr.83-89*.
- [3] Phạm Luận (2006), Phương pháp phân tích phổ nguyên tử, *Nhà xuất bản Đại học Quốc gia, Hà Nội*.
- [4] Lê Thị Mùi (2008), Sự tích tụ Chì và Đồng trong một số loài nhuyễn thể hai mảnh vỏ vùng ven biển Đà Nẵng, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Đại học Đà Nẵng, số 4(27), tr.49-54*.
- [5] Nguyễn Mậu Thành, Hoàng Thị Cẩm Chương, Nguyễn Đức Vượng (2015), Xác định, đánh giá hàm lượng sắt và mangan trong nước giếng sinh hoạt tại một vài hộ dân trên địa bàn xã Lộc Ninh - Đồng Hới - Quảng Bình, *Tạp chí Khoa học và Giáo dục, ĐHSP Đà Nẵng, 15(02), tr.21-25*.
- [6] Ngô Văn Tứ, Nguyễn Kim Quốc Việt (2009), Phương pháp von-ampe hoà tan anot xác định PbII, CdII, ZnII trong Vẹm xanh ở đầm Lăng Cô - Thừa Thiên - Huế, *Tạp chí Khoa học, Đại học Huế, số 50, tr.155-163*.
- [7] Bộ Y tế (2007), Quy giới hạn tối đa ô nhiễm sinh học và hoá học trong thực phẩm, *Ban hành kèm theo quyết định số 46/2007/QĐ-BYT của Bộ trưởng BYT 19/12/2007*.

DETERMINING AND EVALUATING MAGANESE AND ZINC CONTENT IN OYSTERS *Crassostrea rivularis* (Gould, 1861) IN GIANH RIVER, BA DON TOWN, QUANG BINH

Abstract: Bivalve mollusks (oysters, scallops, mussels, clams, cockle,...) play an important role in cleaning the environment; they are rich in nutritional value and in demand at home and abroad; many of them have become economically valuable commodities. Oysters form the species group of mollusks most exploited in Vietnam. The atomic absorption spectrophotometric method (AAS) has been applied to determine the maganese and zinc content in oysters in Gianh River, Ba Don Town, Quang Binh province. This method has high repetitiveness with RSD <5,06% and recovery from 93,8 % to 103,5% as well as a low limit of detection. The result shows that the average maganese and zinc content in oysters is relatively high (2,03 ÷ 3,01µg/g fresh and 127,82 ÷ 284,95µg/g fresh respectively), the level of safety is within the allowed limits according to the regulation No. 46/BYT 2007. The maganese and zinc content in oysters meets the allowed standards of Vietnam.

Key words: determining; oysters; maganese; zinc; AAS method