

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Hoàng Thị Phúc và CS. (2012)**, Ứng dụng các phương pháp phát hiện sớm bệnh lý vồng mạc ở bệnh nhân đái tháo đường và các phương pháp điều trị, Đề tài nghiên cứu khoa học cấp bộ, Bộ Y tế.
2. **Hội đồng nhãn khoa quốc tế (2017)**, Hướng dẫn chăm sóc mắt cho bệnh nhân Đái tháo đường (cập nhật 2017).
3. **Vũ Tuấn Anh, Nguyễn Thị Ngọc Hân (2021)**, Đặc điểm tổn thương võng mạc trên bệnh nhân đái tháo đường tại Bệnh Viện Đa Khoa Khu Vực Phúc Yên, Tạp chí Y học Việt Nam, 502 (2)
4. **Lương Thị Hải Hà, Đặng Đức Minh, Hoàng Thị Phúc, et al. (2021)**, Đặc điểm bệnh võng mạc đái tháo đường trên bệnh nhân đái tháo đường týp 2 tại Bệnh Viện Trung Ương Thái Nguyên, Tạp chí Y học Việt Nam, 504 (2),
5. **Viswanath K., McGavin D. D. (2003)**, Diabetic retinopathy: clinical findings and management, Community Eye Health, 16 (46), 21-4.
6. **Lê Thị Hiền (2020)**, Đánh giá đặc điểm lâm sàng bệnh VMĐTĐ tại bệnh viện đa khoa tỉnh Hòa Bình Luận văn bác sỹ chuyên khoa cấp 2, Trường Đại học Y Hà Nội.

XÁC ĐỊNH HÀM LƯỢNG CHÌ TRONG NƯỚC VÀ TÔM NUÔI NƯỚC MẶN TẠI XÃ ĐÔNG MINH HUYỆN TIỀN HẢI TỈNH THÁI BÌNH BẰNG PHƯƠNG PHÁP PHỔ HẤP THỤ NGUYÊN TỬ (GF-AAS)

Nguyễn Quang Vinh^{1*}, Nguyễn Tiến An¹, Trần Thị Nữ¹

TÓM TẮT

Mục tiêu: Đánh giá hàm lượng Pb trong nước mặn và tôm nuôi tại Xã Đông Minh Huyện Tiền Hải Tỉnh Thái Bình năm 2022 bằng phương pháp phổ hấp thụ nguyên tử.

Đối tượng và phương pháp: Nước ở ao nuôi tôm và tôm nuôi nước mặn tại Xã Đông Minh Huyện Tiền Hải Tỉnh Thái Bình. Khảo sát điều kiện tối ưu cho phép đo (vạch phổ, cường độ đèn catot rỗng, độ rộng khe đo và nồng độ chất nền), xác định khoảng tuyến tính, xây dựng đường chuẩn dung dịch chì từ đó áp dụng xác định được hàm lượng Pb trong nước và tôm nuôi, đánh giá được hiệu suất thu hồi trong 45 mẫu nước và 30 mẫu tôm.

Kết quả: Quy trình phân tích cho độ chính xác và độ lặp lại cao tại điều kiện tối ưu: vạch phổ 217,0nm, cường độ đèn catot rỗng 10mA, độ rộng khe đo 1,0nm và nồng độ chất nền 1%. Khoảng tuyến tính của Pb là 0÷50 µg/l; giới hạn phát hiện (LOD) và giới hạn định lượng (LOQ) của Pb là 0,0045 và 0,015 µg/l. Sử dụng quy trình này dùng để xác định Pb trong nước và tôm nuôi, kết quả cho

thấy hàm lượng Pb trong nước và tôm nuôi tại khu vực nghiên cứu đều nằm trong giới hạn cho phép của quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt và quy chuẩn kỹ thuật quốc gia đối với giới hạn ô nhiễm kim loại nặng trong thực phẩm.

Từ khoá: GF-AAS, Chì, Kim loại nặng, Nước, tôm

ABSTRACT

DETERMINATION OF LEAD CONTENTS IN WATER AND SLAND WATER FARMED SHRIMP IN DONG MINH COMMUNE, TIEN HAI DISTRICT, THAI BINH PROVINCE BY GF-AAS (GF-AAS)

Objectives: Evaluation of Pb content in salt water and cultured shrimp samples collected from Dong Minh Commune, Tien Hai District, Thai Binh Province in 2022 by atomic absorption spectroscopy.

Subjects and methods: The water in shrimp ponds and the saltwater shrimp farming were obtained from Dong Minh Commune, Tien Hai District, Thai Binh Province. Evaluation of the optimal conditions for measurement (spectral line, current of cathode lamp, slit width and basical substrate concentration), determination of the linear range, build a standard curve of the lead solution and used that conditions for determination of the

1. Trường Đại học Y Dược Thái Bình

Chịu trách nhiệm chính: Nguyễn Quang Vinh

Email: nguyenvinhthuy@gmail.com

Ngày nhận bài: 25/9/2022

Ngày phản biện: 07/10/2022

Ngày duyệt bài: 12/10/2022

Pb ion in water and cultured shrimp, evaluation of the recovery efficiency in 45 water samples and 30 shrimp samples. **Results:** The analysis procedure of Pb ion showed the high accuracy and repeatability at spectral line of 217.0 nm, current of cathode lamp of 10 mA, slit width of 1.0 nm and substrate concentration of 1%. The linear range Pb was of 0÷50 µg/l; the detection limit (LOD) and quantitative limit (LOQ) of Pb ion were of 0.0045 and 0.015 µg/l, respectively. The analysis procedure was used to determine Pb content in the water and cultured shrimp samples. The results showed that the Pb content in the water and cultured shrimp samples were in the allowable limits of the national technical regulation on surface water quality and the national technical regulation on the limits of heavy metals contamination in food.

Keywords: GF-AAS, Lead, Heavy Metals, Water, Shrimp

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sự phát triển của công nghiệp hóa, hiện đại hóa làm vấn đề ô nhiễm môi trường ngày càng trở nên nghiêm trọng, đặc biệt ô nhiễm kim loại nặng [1]. Thủy sản đóng vai trò quan trọng trong việc cung cấp thực phẩm cho nhân loại. Theo nhận định của các nhà khoa học thì vùng cửa sông ven biển luôn tiềm ẩn nguy cơ ô nhiễm môi trường [2]. Chính phủ và các nhà khoa học rất cân nhắc về việc giải quyết nguồn gây ô nhiễm môi trường. Trong đó, việc phân tích, đánh giá các chỉ số môi trường sẽ đóng vai trò quan trọng trong việc giải quyết vấn đề ô nhiễm [3]. Trong tự nhiên kim loại tồn tại trong 3 môi trường là đất, nước và không khí. Trong điều kiện thích hợp, các kim loại nặng trong môi trường nước có thể phát tán vào đất và không khí dẫn đến ô nhiễm nguồn thực phẩm như thủy sản, rau... [4]. Chỉ là kim loại rất độc có khả năng gây ung thư, chì có thể ảnh hưởng đến tất cả các cơ quan nội tạng trong cơ thể con người khi chúng ta uống phải nước nhiễm chì [2]. Vì vậy việc xác định chì trong môi trường và thực phẩm đang trở nên cấp thiết. Có nhiều phương pháp khác nhau để xác định chì, mỗi một phương pháp và thiết bị đều có những ưu, nhược điểm khác nhau. Phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử (GF-AAS) đã được chứng minh là có độ chọn lọc và độ chính xác cao [4]. Trong đó việc phá mẫu và lựa chọn điều kiện phân tích đóng vai trò quyết định đến độ chính xác và độ lặp lại của phương pháp phân tích. Trong bài báo này, chúng tôi xác định chì bằng phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử lò graphit (GF-AAS), phá mẫu

bằng lò vi sóng. Tiến hành khảo sát và chọn ra được các điều kiện tốt ưu và các phương pháp đánh giá thống kê cũng được sử dụng để đánh giá độ tin cậy và độ chính xác của phương pháp.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên liệu, hóa chất

Nước ở ao nuôi tôm và tôm nuôi tại Xã Đông Minh. Các hóa chất chính ở dạng tinh khiết phân tích hoặc tinh khiết được sử dụng trong quá trình nghiên cứu gồm dung dịch chuẩn Pb^{2+} (Merck, 1000 ppm), HNO_3 (Merck, 65%), HCl (Merck, 37%), H_2O_2 (Merck, 30%), CH_3COONH_4 (99%)

2.2. Phương pháp thực nghiệm

2.2.1. Phương pháp tính cỡ mẫu nghiên cứu

Cỡ mẫu xét nghiệm:

Cỡ mẫu xét nghiệm:

$$n = Z_{\alpha/2}^2 \times \frac{s^2}{\Delta^2} \quad CT. 2.1$$

Trong đó: n: là cỡ mẫu nghiên cứu tối thiểu cần có, S là độ lệch chuẩn từ nghiên cứu trước bằng 0.1 [5], Δ là khoảng sai lệch cho phép giữa giá trị trung bình thu được từ mẫu nghiên cứu và tham số của quần thể theo mong muốn (được lấy là 0.05), $Z_{(\alpha/2)}$ là độ tin cậy lấy ở ngưỡng $\alpha = 0.05$ thì độ tin cậy sẽ là 1.96

Cỡ mẫu nghiên cứu là: $n = 1.96^2 \times \frac{0.1^2}{0.05^2} \approx 15$ mẫu, như vậy số mẫu tôm là: 30 mẫu tôm (2 loại tôm), số mẫu nước ao nuôi tôm là 45 mẫu (ba loại ao). Vậy tổng số mẫu xét nghiệm tôm và nước ao nuôi tôm là 75 mẫu.

2.2.2. Phương pháp lấy mẫu nghiên cứu

Sử dụng Bathamet để lấy mẫu nước, mẫu lấy theo quy tắc đường chéo, cách đáy 30cm, cách bờ 2-3m, lấy hai lít nước mẫu, cố định mẫu bằng cách thêm 6ml acid HNO_3 đậm đặc. Lấy theo quy tắc đường chéo đủ 45 mẫu nước ao nuôi tôm, bảo quản ở điều kiện lạnh 4°C. Mẫu tôm được lấy tại các ao nuôi, tôm ở giai đoạn thu hoạch. Sử dụng chài thu tôm theo quy tắc đường chéo khoảng 0,5kg mẫu. Lấy theo quy tắc đường chéo cho đủ 30 mẫu. Sau đó nghiền phần thịt tôm và rút gọn mẫu lấy vừa đủ 200g thịt tôm, bảo quản mẫu ở tủ lạnh sâu 0°C÷5°C.

2.2.3. Kỹ thuật áp dụng trong nghiên cứu

Các mẫu nước được lọc, hút 50ml mẫu nước cho vào bình nón 250ml, thêm 5ml dung dịch HNO_3 65%. Đun sôi nhẹ trên bếp điện (khoảng 30 phút),

để nguội đến nhiệt độ phòng. Chuyển mẫu vào bình và định mức đến vạch 50ml bằng nước cất.

Mẫu tôm, lấy 0,5 gam mẫu tôm đã nghiền, cho vào bình phân huỷ Teflon, thêm 7ml acid nitric (HNO_3) 65% và 1ml hydro peroxid (H_2O_2) 30% vào bình phân huỷ. Mở nắp bình, đun trên bếp cách thủy ở $60,80^\circ\text{C}$ trong tủ hút khoảng 30 phút. Đậy nắp, đặt bình vào giá đỡ rồi đưa vào lò vi sóng. Cài đặt chương trình phá mẫu thịt đã được mặc định sẵn của lò. Lấy các bình ra và để nguội hoàn toàn, chuyển mẫu vào cốc có mỏ 100ml, tráng rửa nắp đậy và thành bình bằng dung dịch HNO_3 1%, cô cạn dung dịch trên nồi cách thủy waterbath. Chuyển mẫu vào bình và định mức đến vạch 25ml bằng HNO_3 1%.

Mẫu tôm, nước được đo trên máy quang phổ hấp thụ nguyên tử (GF-AAS).

2.2.4. Đánh giá hiệu suất thu hồi

Để đánh giá hiệu suất của quá trình xử lý mẫu nước và tôm người ta thực hiện phương pháp thêm chuẩn, tỷ lệ thêm chuẩn như sau: Đối với mẫu nước chọn một mẫu nước bất kỳ (ao lắng khử nước) và thực hiện thêm chuẩn dung dịch chì ở các nồng độ 0,5 $\mu\text{g/l}$, 5 $\mu\text{g/l}$, 10 $\mu\text{g/l}$. Đối với mẫu tôm tiến hành chọn một mẫu tôm bất kỳ (tôm thẻ chân trắng) và thực hiện quá trình thêm chuẩn dung dịch chì ở các nồng độ 0,5 $\mu\text{g/kg}$, 5 $\mu\text{g/kg}$, 10 $\mu\text{g/kg}$. Quá trình thêm chuẩn được thực hiện ngay từ công đoạn phá mẫu. Các bước tiếp theo tuân theo quy trình phân tích mẫu tôm và mẫu nước. Tiến hành đo mẫu trên máy quang phổ hấp thụ nguyên tử (GF-AAS). Sau đó tính toán kết quả, đối chiếu với giá trị yêu cầu độ thu hồi tối đa chấp nhận tại các nồng độ khác nhau theo AOAC [6].

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Bảng 1. Điều kiện tối ưu của phép đo

Nguyên tố	Pb
Bước sóng (nm)	217,0
Khe đo (nm)	1
Cường độ dòng đèn (mA)	10
Thành phần nền NH_4Ac (%)	1
LOD ($\mu\text{g/l}$)	0,0045
LOQ ($\mu\text{g/l}$)	0,015

Trong phương pháp phổ hấp thụ nguyên tử có hai loại nhiễu là nhiễu phổ và nhiễu hóa học gây sai số. Để khắc phục tiến hành khảo sát và chọn ra được điều kiện tối ưu như kết quả được trình bày trong bảng 1. Ngoài ra xác định được giới hạn phát hiện (LOD) và giới hạn định lượng (LOQ) của nguyên tố Pb trong phương pháp nghiên cứu.

2.3. Xử lý số liệu

Độ lệch chuẩn, độ lệch chuẩn tương đối, hàm lượng chì trong mẫu nước và tôm nuôi, độ thu hồi được tính theo công thức:

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}} \quad X = \frac{C_x \cdot V}{m} \quad R\% = \frac{C_{m+c} - C_m}{C_c} \times 100 \quad CT. 2.2$$

$$\%RSD = \frac{SD}{\bar{x}} \times 100$$

Trong đó: x_i là giá trị tính được của lần thử nghiệm thứ i , $\bar{x}$ là giá trị trung bình của các lần thử nghiệm, n là số lần thí nghiệm, SD là độ lệch chuẩn của mẫu, $\%RSD$ là độ lệch chuẩn tương đối của mẫu, X là hàm lượng chì trong mẫu, C_x là nồng độ chất phân tích tìm được theo đường chuẩn, V là thể tích dung dịch mẫu (25ml), m là lượng mẫu phân tích ($\approx 0,5\text{gam}$), $R\%$ là độ thu hồi, C_{m+c} là nồng độ chất phân tích trong mẫu thêm chuẩn, C_m là nồng độ chất phân tích trong mẫu thử, C_c là nồng độ chuẩn thêm (lý thuyết)

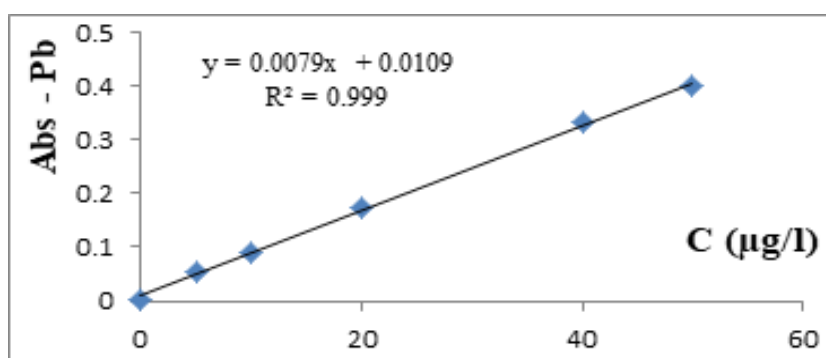
2.4. Đạo đức nghiên cứu

Nghiên cứu không thử nghiệm bất kỳ hoá chất, thuốc, máy hay phương tiện gì có hại cho sức khoẻ cho con người và môi trường sống. Trong trường hợp phát hiện ra những mẫu có nhiễm Pb quá cao, cao hơn mức cho phép của QCVN hoặc của WHO thì đều thông báo kết quả xét nghiệm cho chủ hộ, cùng tìm nguyên nhân và tư vấn cho gia đình phương án xử lý ô nhiễm môi trường. Các nghiên cứu được tiến hành sau khi được Hội đồng Đạo đức Nhà trường thẩm định và cho phép tiến hành theo quyết định số 1090/QĐ - YDTB.

Bảng 2. Nồng độ chì xây dựng đường chuẩn Pb ($\mu\text{g/l}$).

Abs – Pb Nồng độ ($\mu\text{g/l}$)	Lần 1	Lần 2	Lần 3	Trung Bình	%RSD
0	0,0037	0,0039	0,0030	0,0035	13,37
5	0,0531	0,0542	0,0543	0,0539	1,24
10	0,0901	0,0921	0,0915	0,0912	1,12
20	0,1701	0,1739	0,1723	0,1721	1,11
40	0,3280	0,3339	0,3305	0,3308	0,90
50	0,3979	0,4007	0,4005	0,3997	0,39

Từ số liệu trên, có thể biểu diễn dưới dạng đồ thị như sau:

**Hình 1. Đường chuẩn xác định Pb**

Kết quả cho thấy khoảng tuyến tính của đồ thị là $0\text{--}50\mu\text{g/l}$, phương trình đường chuẩn Pb có dạng: $y = 0.0079 \cdot x + 0.0109$ với hệ số tương quan $R^2 = 0.9990$. Phương pháp đường chuẩn này dùng để xác định hàm lượng chì trong tôm và nước nuôi tôm.

Bảng 3. Hàm lượng Pb trong nước ao nuôi tôm ($\mu\text{g/l}$)

STT	Ao nuôi tôm thẻ chân trắng	Ao lắng khử nước	Ao nuôi tôm sú
1	5,27	2,63	10,72
2	8,11	5,41	13,24
3	8,59	5,27	15,38
4	6,45	7,21	12,11
5	7,47	6,42	10,78
6	8,72	4,87	15,21
7	4,56	5,11	11,21
8	5,35	4,21	10,39
9	8,49	5,75	11,23
10	5,49	4,51	12,27
11	7,50	6,78	10,91
12	9,34	7,64	11,23
13	5,66	6,47	13,31
14	7,24	4,38	10,24
15	8,23	7,21	9,37
$\pm$ sd	$7,10 \pm 1,52$	$5,59 \pm 1,38$	$11,84 \pm 1,76$
Max	9,34	7,64	15,38
Min	4,56	2,63	9,37
QCVN 08-MT:2015/BTNMT Pb: $20 \mu\text{g/l}$			

Kết quả ở bảng 3 cho thấy hàm lượng chì trung bình trong ao nuôi tôm giao động từ $5,59 \pm 1,38$ - $11,84 \pm 1,76 \mu\text{g/l}$ và đều nằm trong giới hạn cho phép của QCVN 08-MT:2015/BTNMT Pb: $20 \mu\text{g/l}$. Hàm lượng Pb trong ao nuôi tôm sú cao hơn trong ao nuôi tôm thẻ chân trắng và cao hơn trong ao lắng khử nước. Hàm lượng Pb trong nước ao nuôi tôm sú cao hơn có thể do nguyên nhân nuôi tôm trong thời gian lâu hơn, thức ăn công nghiệp có thể bổ xung một phần nào đó Pb tuy nhiên vẫn nằm trong giới hạn cho phép. Điều này cho thấy chất lượng môi trường nước ao nuôi tôm xã Đông Minh chưa bị ảnh hưởng bởi chì.

Bảng 4. Hàm lượng Pb trong tôm nuôi (mg/kg)

STT	Tôm thẻ chân trắng	Tôm sú
1	0,046	0,067
2	0,040	0,073
3	0,030	0,042
4	0,031	0,051
5	0,035	0,047
6	0,032	0,085
7	0,042	0,048
8	0,047	0,057
9	0,078	0,061
10	0,11	0,049
11	0,050	0,052
12	0,025	0,040
13	0,054	0,049
14	0,043	0,051
15	0,048	0,054
$\pm$ sd	$0,047 \pm 0,022$	$0,055 \pm 0,012$
Max	0,078	0,085
Min	0,025	0,040
QCVN 8-2:2011/BYT: 0.5mg/kg		

Hàm lượng trung bình chì trong cơ thịt tôm nuôi tại khu vực nghiên cứu dao động từ $0,047 \pm 0,022$ - $0,055 \pm 0,012 \text{mg/kg}$, giá trị lớn nhất quan sát được là $0,11 \text{mg/kg}$. So sánh hàm lượng chì trong cơ thịt hai loại tôm ta thấy có sự khác nhau nhưng không đáng kể. Đối chiếu với QCVN 8-2:2011/BYT cho thấy hàm lượng Pb trong cơ thịt hai loại tôm tại xã Đông Minh thấp hơn nhiều so với giá trị giới hạn cho phép.

Bảng 5. Hiệu suất thu hồi trong nước

Mẫu		Nồng độ mẫu thu được ($\mu\text{g/l}$)	Nồng độ chất chuẩn thêm vào ($\mu\text{g/l}$)	Nồng độ thêm vào thu được ($\mu\text{g/l}$)	Hiệu suất thu được (%)	Sai Số (%)
Pb	M ₁	6,47				
	M ₂	6,88	0,5	0,41	82	18
	M ₃	10,61	5	4,14	82,80	17,20
	M ₄	15,49	10	9,02	90,20	9,08

Qua kết quả thực nghiệm cho thấy độ thu hồi trong mẫu nước đều trên 80%. Đối chiếu bằng hiệu suất thu hồi chấp nhận được theo AOAC cho thấy kết quả thu hồi đều cao. Như vậy trong quá trình phân tích mẫu không bị nhiễm bẩn cũng như không bị mất chất phân tích.

Bảng 6. Hiệu suất thu hồi trong mẫu tôm nuôi

Mẫu		Nồng độ mẫu thu được ($\mu\text{g/kg}$)	Nồng độ chất chuẩn thêm vào ($\mu\text{g/kg}$)	Nồng độ thêm vào thu được ($\mu\text{g/kg}$)	Hiệu suất thu được (%)	Sai Số (%)
Pb	M ₁	57,31				
	M ₂	57,73	0,5	0,42	84,00	16,00
	M ₃	61,92	5,0	4,61	92,20	7,80
	M ₄	66,68	10,0	9,37	93,70	6,30

Qua kết quả thu hồi cho thấy hiệu suất thu hồi chỉ đều lớn và sai số nhỏ, nằm trong tiêu chuẩn của AOAC. Như vậy, việc xử lý mẫu bằng hệ thống lò vi sóng cho hiệu suất cao, không làm mất mẫu cũng như không gây nhiễm bẩn mẫu.

IV. BÀN LUẬN

4.1. Xác định hàm lượng chì trong tôm và ao nuôi tôm

Các điều kiện tối ưu để loại bỏ các yếu tố gây nhiễu trong quá trình xác định hàm lượng chì trong tôm và nước nuôi tôm tại Xã Đông Minh đã được chỉ ra như bước sóng 217,0nm, khe đo 1nm, cường độ dòng đèn 10mA, chất nền NH₄Ac 1%. Kết quả nghiên cứu này cũng tương tự như nghiên cứu của Nguyễn Xuân Dự về kim loại nặng [7]. Ở các điều kiện này có độ chính xác và độ lặp lại cao, ngoài ra các mẫu nước và hai loại tôm cũng được phân tích, chì được phát hiện trong tất cả cá mẫu. Tuy nhiên hàm lượng chì vẫn nằm trong tiêu chuẩn cho phép.

4.2. Đánh giá tình trạng ô nhiễm chì trong nước và tôm nuôi tại xã Đông Minh

Để đánh giá được tình trạng chì trong tôm và nước ao nuôi tôm phải dựa vào kết quả thực nghiệm, dựa vào QCVN số 08-MT:2015, QCVN 8-2:2011/BYT và dựa vào các kết quả đã được công bố. Từ kết quả phân tích cho thấy hàm lượng chì trong tôm và nước ao nuôi tôm thuộc xã Đông Minh đều nằm trong giới hạn cho phép của Bộ Tài nguyên Môi trường và Bộ Y Tế. Kết quả nghiên cứu này cũng tương tự như nghiên cứu của Đặng Hoàng Giang San và cộng sự về hàm lượng kim loại nặng trong tôm và nước ao nuôi tôm [5, 8]. Sự chênh lệch kết quả có thể do khác sự nhau về điều kiện địa lý, đặc điểm môi trường và mức độ ô nhiễm chì trong môi trường của khu vực. Qua đây cho thấy chất lượng nước nuôi tôm và tôm tại khu

vực xã Đông Minh vẫn nằm trong giới hạn an toàn về kim loại nặng.

V. KẾT LUẬN

Xác định được hàm lượng chì trong tôm và nước nuôi tôm và đã loại bỏ được các yếu tố ảnh hưởng gây sai số. Hàm lượng chì trong nước ao nuôi tôm tại Xã Đông Minh thấp hơn nhiều so với QCVN số 08-MT:2015, nước ao nuôi tôm tại vùng nghiên cứu nằm trong ngưỡng an toàn về kim loại nặng. Hàm lượng chì trong hai loại tôm là tôm sú và tôm thẻ chân trắng đều thấp hơn QCVN 8-2:2011/BYT nhiều lần.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Nguyễn Quang Huy (2016)**, Nghiên cứu phương pháp xác định các ion kim loại nặng Asen (As), Cadimi (Cd), Crôm (Cr), Chì (Pb) trong nước thải công nghiệp của Khu công nghiệp Phú Tài bằng phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử, Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội.
2. **Phùng Thái Dương, Huỳnh Thị Kiều Trâm (2015)**, Nghiên cứu và đánh giá hàm lượng một số kim loại nặng trong trầm tích đáy vùng cửa sông Mê Kông. Tạp chí Khoa học, p. 119.
3. **Nguyen Thi Minh Ngoc, Nguyen Van Chuyen (2020)**, Chromium, cadmium, lead, and arsenic concentrations in water, vegetables, and sea-food consumed in a coastal area in Northern Vietnam. Environmental Health Insights, vol. 14, p. 1178630220921410.
4. **Baxter, M. J, Burrell, J. A (1989)**. A procedure for the determination of lead in green vegetables