

PHÂN TÍCH HIỆN TRẠNG Ô NHIỄM CHÌ (Pb) TRONG ĐẤT VÀ KHẢ NĂNG DI CHUYỂN VÀO NƯỚC NGẦM QUANH KHU CÔNG NGHIỆP

NGUYỄN THỊ LAN BÌNH, NGUYỄN TRUNG HOÀNG

*Viện Khoa học Công nghệ và Quản lý Môi trường, Trường Đại học Công nghiệp tp. HCM
nguyenthilanbinh@iuh.edu.vn*

Tóm tắt: Địa bàn thành phố Hồ Chí Minh tập trung 11 khu công nghiệp (KCN) và khu chế xuất (KCX) trong đó hầu hết đều nằm gần hoặc xen lẫn với khu dân cư. Những ngành công nghiệp sản xuất pin, sơn, luyện kim... là những ngành đặc trưng về phát thải chì (Pb) vào không khí. Việc phát thải chì từ các KCN, KCX không những có thể gây ảnh hưởng xấu tới sức khoẻ người dân xung quanh nơi phát thải mà quan trọng hơn còn là lượng chì này sau thời gian sẽ đi vào môi trường đất và nước ngầm qua quá trình lắng đọng khí. Vì vậy, trong bài nghiên cứu này, chúng tôi thực hiện phân tích hàm lượng chì và hợp chất của nó trong các mẫu đất để đánh giá khả năng gây hại đến sức khoẻ con người nếu không may nuốt phải và khả năng ảnh hưởng đến chất lượng đất, chất lượng nước ngầm trong tương lai. 31 mẫu đất bề mặt được lấy trong bán kính 1km từ ống khói tại một nhà máy luyện thép trên địa bàn thành phố Hồ Chí Minh. Sau đó, hàm lượng chì trong đất có khả năng gây nguy hiểm nếu đi trực tiếp vào cơ thể bằng đường tiêu hoá được phân tích bằng phương pháp phá mẫu trong axit clohydric (HCl) 1M. Trong thí nghiệm rửa giải chì vào nước, mẫu được chuẩn bị trong nước cất. Mẫu dung dịch của hai thí nghiệm được phân tích bằng thiết bị Quang phổ phát xạ plasma kết hợp cảm ứng ICP – OES. Kết quả cho thấy hàm lượng chì trong đất nằm trong khoảng 23mg/kg đến 35mg/kg. Hàm lượng chì bị rửa giải vào nước khoảng 0.7mg/L, khá cao so với tiêu chuẩn kiểm soát ô nhiễm đất của Bộ Môi Trường Nhật Bản.

Từ khoá: Lắng đọng, ô nhiễm chì (Pb), chì và hợp chất của chì, ô nhiễm đất mặt, sự rửa giải chì trong đất vào nước, luyện kim, ICP- OES, phòng tránh ô nhiễm đất của Nhật Bản

ESTIMATING THE POSSIBILITY OF LEAD CONTAMINATION IN SOIL SURFACE DUE TO LEAD DEPOSITION IN ATMOSPHERE AROUND INDUSTRIAL ZONE

Abstract: In Ho Chi Minh city, there are eleven Industrial Zone (IZ) and Export Processing Zone (IPZ) in which almost of them are next to or interweave each other. Battery manufacture, paint manufacture, steelworks and so on are major industrial manufacture that emit lead (Pb) into atmosphere. Lead emission from factories in IZ and IPZ may cause harm to human health in around residence areas and more important this lead content can go down to deeper soil and ground water by the Lead deposition. Therefore, in this study, we analyze concentration of Lead and its substances in soil in order to assess the risk to human health in the case of unintentional digestion, and assess the possibility of soil, ground water contamination in the future. 31 soil samples which taken around radius of 1km from a steelwork factory's stack in an anonymous industrial zone in Ho Chi Minh City in order to analyze the lead concentration which has risk of direct ingestion, and Lead elution in soil. After that, lead concentration which has risk of direct digestion were analyzed by extraction samples in HCl 1M. While in the lead elution in soil experiments, they were extracted by distilled water. Solutions after extraction in both experiments were analyzed by an inductively coupled plasma optical emission spectroscopy ICP – OES. The results show that the lead contents in soil fluctuate from 23mg/kg to 35mg/kg. And the lead elution samples are quite high, about 0.7mg/L comparing to Soil Contamination Control Law by Japan Ministry of the environment.

Keywords: Lead deposition, lead contamination, lead and lead compounds, surface soil pollution, soil elution, steelworks, ICP- OES, Japan soil contamination countermeasures

1. GIỚI THIỆU

Chì (Pb) là một nguyên tố kim loại nặng có thể tồn tại tự nhiên trong môi trường hoặc xuất phát từ các nguồn khác nhau như từ quá trình sản xuất, giao thông... Chì có thể phát thải trực tiếp vào không khí dưới dạng những hạt lơ lửng. Những nguồn chính phát thải chì vào khí quyển bao gồm luyện kim, đúc thép, xi măng, đốt rác, sản xuất, tái chế pin, luyện chì... [1]. Về cơ bản, chì trong môi trường tồn tại ở ba dạng chì

đơn chất, chì vô cơ, và chì hữu cơ. Trong đó, Chì đơn chất là nguyên tố chì trong bảng tuần hoàn, xuất hiện tự nhiên trong vỏ trái đất. Chì vô cơ được tìm thấy trong sơn, đất, bụi và các sản phẩm tiêu dùng khác gồm các hợp chất như chì carbonat ($PbCO_3$), chì oxit (PbO), chì cromat ($PbCrO_4$), chì (II, IV) oxit (Pb_3O_4) và nhiều hợp chất chì khác [2]. Những hợp chất $PbCO_3$, $PbSO_4$, $PbBrCl$... là những hợp chất tồn tại chủ yếu trong không khí, có độ tan trong nước kém, và sau quá trình lắng đọng theo mưa, những hợp chất chì này tích tụ lại trong đất [3], [4]. Cuối cùng là chì hữu cơ, chì tetraethyl và chì tetramethyl là hai ví dụ điển hình của chì hữu cơ được tìm thấy trong xăng dầu để tăng chỉ số octan. Chì hữu cơ có độc tính cực cao, tuy nhiên loại chì hữu cơ này đã bị cấm sử dụng trong xăng dầu [2].

Chì có thể bị hít vào hoặc nuốt phải do tiếp xúc với đất bị ô nhiễm hoặc các bề mặt khác. Nhiễm độc chì có rất nhiều ảnh hưởng tiêu cực đến sức khỏe con người. Một khi đi vào cơ thể người, chì phân tán khắp cơ thể theo máu và tích tụ trong xương. Tùy vào nồng độ phơi nhiễm, chì có thể gây ảnh hưởng xấu đến hệ thần kinh, hệ tim mạch, hệ miễn dịch, hệ sinh sản, chức năng thận... Trẻ sơ sinh, trẻ em nhạy cảm hơn với phơi nhiễm chì, gây ra những vấn đề về hành vi, IQ thấp, ảnh hưởng đến việc tiếp thu. Đối với môi trường sống của sinh vật, hợp chất chì lắng đọng xuống đất và đi theo dòng nước làm ô nhiễm đất, nước ngầm, những nơi đó cho thấy về sự sụt giảm về đa dạng sinh học, giảm tăng trưởng của động vật cũng như thực vật [1], [5].

Ô nhiễm chì trong không khí và trong đất là vấn đề đáng quan tâm ở nhiều nơi, không những ở các khu công nghiệp (KCN), khu dân cư, khu vui chơi... Để giới hạn mức độ ô nhiễm, Việt Nam đã ban hành QCVN 03:2008/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về giới hạn kim loại nặng trong đất quy định giới hạn hàm lượng tổng số của chì trong một số loại đất nông nghiệp, lâm nghiệp, sinh hoạt, thương mại và công nghiệp lần lượt là 70mg/kg, 100mg/kg, 120mg/kg, 200mg/kg, 300mg/kg đất khô [6]. Như đã biết, nguồn phát thải chì hiện nay chủ yếu từ hoạt động giao thông, công nghiệp. Theo Bộ Công Thương, tốc độ tăng trưởng công nghiệp tăng 8.85% trong năm 2018 [7]. Tính riêng tại thành phố Hồ Chí Minh, có 41 KCN, cụm công nghiệp (CCN) đang hoạt động, bên cạnh các khu công nghiệp lân cận thành phố thuộc tỉnh Bình Dương, Đồng Nai. Mặc dù tập trung rất nhiều KCN và CCN là những khu vực có nguy cơ cao dẫn đến ô nhiễm chì trong đất nhưng hiện nay có rất ít đề tài nghiên cứu, báo cáo về hàm lượng chì có trong đất mặt.

Một số nghiên cứu trước đây trên thế giới cũng đã chứng minh nguyên nhân dẫn đến ô nhiễm chì trong đất có sự góp mặt của sự lắng đọng hợp chất chì trong không khí xuống đất. Nguyen Thi Lan Binh et al. đã thực hiện quan trắc mẫu đất trong khu vui chơi cạnh nhà máy và báo cáo sự tích tụ của chì trong đất sau 14 năm [8]. Ở một nghiên cứu khác, Krishna et al. khảo sát sự phân tán chì trên đất mặt quanh nhà máy xi măng và ảnh hưởng của hoạt động công nghiệp đến ô nhiễm chì trong đất [9].

Hơn thế nữa, trong nghiên cứu vào năm 2018, Nguyen Thi Lan Binh et al. đã thực hiện đánh giá hàm lượng chì có trong đất khu công viên có thể gây nguy hiểm đối với con người nếu bị phơi nhiễm và độ chì rửa giải trong đất vào môi trường nước dựa vào “Báo cáo giảm thiểu ô nhiễm môi trường đất” của Bộ Môi trường Nhật Bản. Đây cũng là tiền đề để chúng tôi thực hiện khảo sát hàm lượng chì trong đất quanh khu công nghiệp ở thành phố Hồ Chí Minh cũng như khả năng di chuyển của Pb vào nước ngầm sau khi lắng đọng xuống đất thông qua thí nghiệm rửa giải Pb vào nước. Theo Bộ Môi trường Nhật Bản, có hai chỉ tiêu quan trọng để đánh giá ô nhiễm đất mặt là chỉ tiêu về hàm lượng chất độc hại trong đất có khả năng gây nguy hiểm khi nuốt phải, quy chuẩn này được Nhật áp dụng để kiểm soát chất lượng đất khu vực dân cư, khu vui chơi, công viên để tránh cho người dân bị nhiễm độc, hay đất được sử dụng trong ngành xây dựng khi di chuyển đất từ nơi này sang nơi khác. Và chỉ tiêu thứ hai là về nồng độ chất độc hại rửa giải vào nước ngầm có khả năng gây nguy hiểm khi uống nước ngầm... [10]. Đối với chì và các hợp chất của nó, hàm lượng cho phép trong đất là $\leq 150\text{mg/kg}$, hàm lượng chì rửa giải trong đất $\leq 0.01\text{mg/L}$ [10]. Vấn đề hiện nay ở Việt Nam chỉ mới kiểm soát lượng chì tổng số ở các khu vực riêng rẽ. Tuy nhiên, khu dân cư đa số nằm xen kẽ giữa khu công nghiệp, các hoạt động vui chơi của trẻ con thường xuyên diễn ra ở đây. Cần thiết một nghiên cứu phân tích hàm lượng chì trong đất có khả năng gây độc khi nuốt phải để đánh giá độ an toàn tại khu vực dân cư. Nghiên cứu này sẽ lấy mẫu đất quanh nguồn thải từ nhà máy sản xuất thép gồm đất trong KCN và đất trong khu dân cư (KDC) để phân tích hàm lượng chì trong đất và hàm lượng rửa giải của chì trong đất vào nước nhằm mục đích phân tích hiện trạng ô nhiễm Pb trong đất quanh KCN và khả năng di chuyển vào nước ngầm của nó, bằng phương pháp Quang phổ nguồn plasma

cảm ứng cao tần kết nối khối phổ ICP – EOS, phương pháp được sử dụng phổ biến để phân tích kim loại trong đất.

Phương pháp ICP – OES là công nghệ được sử dụng để phân tích vết nguyên tố. Mẫu được hoá hơi và đưa tới bộ phận plasma Argon. Ở đây, nguyên tử bị ion hoá, electron bị kích thích và nhảy lên một bậc để lại lỗ trống. Khi electron trở về điền vào lỗ trống đó sẽ tạo ra một photon. Các nguyên tố khác nhau có năng lượng photon khác nhau. Thiết bị đo sẽ đo năng lượng và cường độ ánh sáng để định tính, định lượng nguyên tố [11]. Thiết bị ICP – OES thường được sử dụng để phân tích kim loại trong nhiều ứng dụng khác nhau. Trong đó, phương pháp phân tích kim loại nặng trong đất bằng thiết bị ICP – OES đã được áp dụng từ khá lâu, nhất là những nguyên tố dạng vết vì ICP – OES có độ nhạy rất cao, độ xác định có thể nhỏ hơn đơn vị ppb. Rất nhiều nguyên tố trong đất có thể phân tích bằng máy ICP – EOS như Hg, Pb, Cu, Zn, Sn, Ba, Mo, Cr... nhưng những nguyên tố này phải được hoà tan mới có thể phân tích được bằng phương pháp này [4], [12], [13].

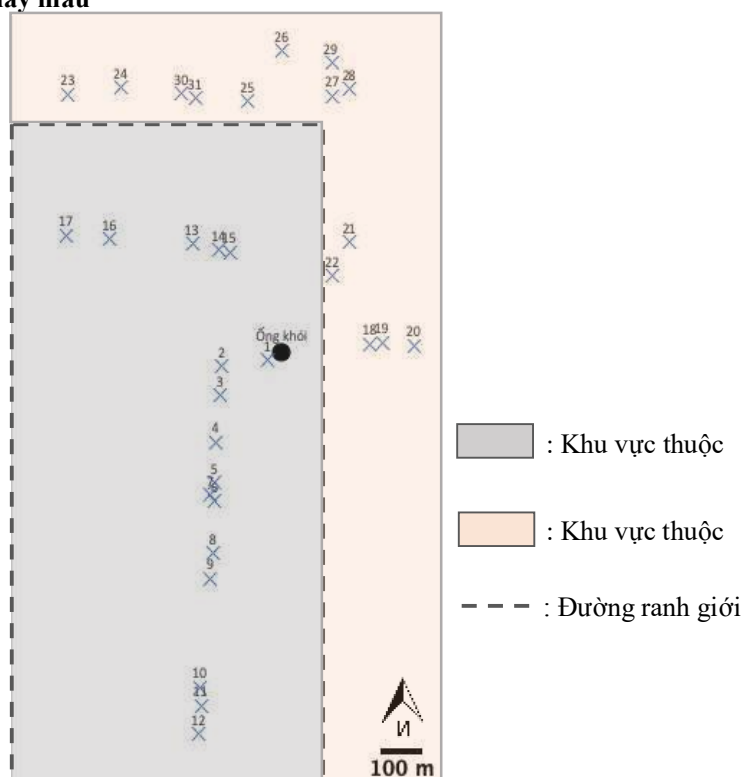
2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Khu vực nghiên cứu

Đề tài được thực hiện tại một khu công nghiệp trong thành phố Hồ Chí Minh, nổi bật với các ngành nghề sản xuất gang thép, chế tạo cơ khí, điện tử. Diện tích đất quy hoạch của KCN cho xây dựng nhà máy xí nghiệp khoảng 195 ha, xen lẫn với khu dân cư có diện tích khoảng 77 ha với mật độ dân cư càng ngày càng đông. Nguồn phát thải kim loại nặng tiềm được đánh giá là từ nhà máy sản xuất thép. Vì vậy địa điểm khảo sát, lấy mẫu được chọn để thực hiện nghiên cứu là khu vực bán kính 1km xung quanh ống khói của một nhà máy sản xuất thép. Tuy nhiên nguồn phát thải kim loại nặng trong khu vực này không chỉ từ nhà máy thép, có thể từ một số nhà máy sản xuất sơn, xi mạ, cơ khí.

Mẫu đất được lấy theo các hướng khác nhau tại ven đường và một số bãi đất trống trong KCN. Tại KDC, mẫu đất cũng được lấy ở ven đường, trong khu vực nhà ở, vườn, bãi đất trống. Do một số cản trở từ địa hình, vị trí mẫu sẽ không nằm rõ ràng trên trục Đông – Tây, Nam – Bắc.

2.2. Tiến trình lấy mẫu

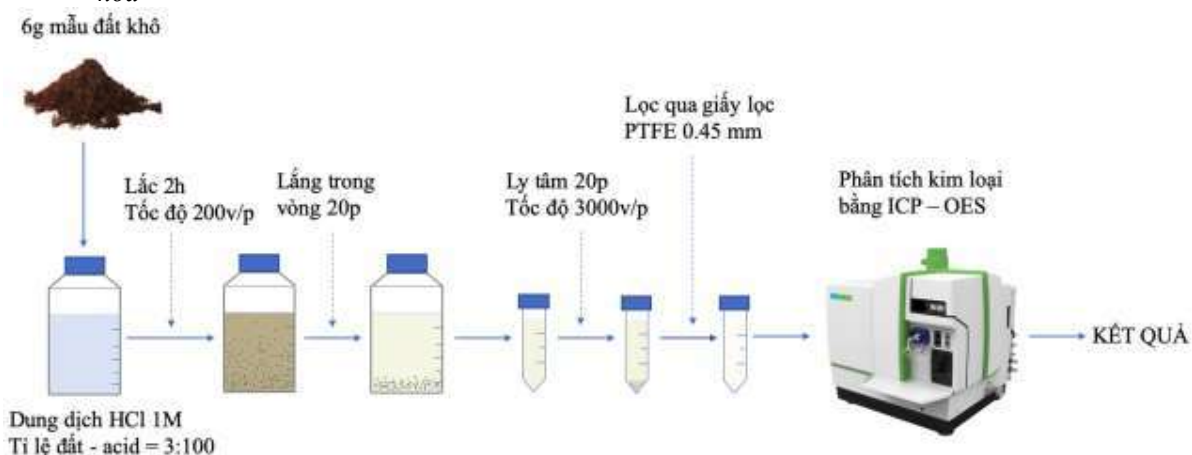


Hình 1: Sơ đồ vị trí nguồn thải và các vị trí lấy mẫu

Vị trí các điểm quan trắc được thể hiện trong **Hình 1**. Trục lấy mẫu chính phụ thuộc vào hướng gió tại hiện trường, trong bài nghiên cứu này, hướng gió chính thay đổi từng ngày theo hướng Nam – Bắc và ngược lại. 31 mẫu đất mặt được lấy xung quanh nguồn thải được phân chia như sau 11 mẫu hướng Bắc, 11 mẫu hướng Nam, 4 mẫu hướng Đông, 6 mẫu hướng Tây. Phương pháp lấy mẫu, bảo quản mẫu tham khảo theo TCVN 7538 – 2:2015 về Chất lượng đất – Lấy mẫu Phần 2: Hướng dẫn quy trình lấy mẫu [14]. Mẫu đất mặt được lấy ở độ sâu 2cm sau khi cào bỏ lớp hỗn tạp ở bề mặt như cỏ, rác, sạn đá lớn. Một điểm mẫu được lấy trong 1m² đất, bao gồm một mẫu chính giữa và 4 mẫu ở bốn góc, sau đó được trộn đều với nhau. Tiếp theo, đất được rây qua rây nhựa có kích thước lỗ 2mm để thu được đất mịn. Mỗi điểm mẫu được lưu giữ trong túi zip. Các thông tin về hướng gió, thời tiết, mô tả tình trạng đất được ghi lại trong nhật ký lấy mẫu.

2.3. Phương pháp phân tích

2.3.1. Phân tích hàm lượng chì trong đất có thể gây ảnh hưởng đến sức khỏe con người qua đường tiêu hoá



Hình 2: Quy trình chuẩn bị mẫu cho phân tích hàm lượng chì trong mẫu đất bằng ICP - OES

Trong nghiên cứu này, hàm lượng chì (mg/kg) của mỗi mẫu đất mặt sẽ được phân tích để đánh giá sự ô nhiễm chì tại khu vực đất khu công nghiệp và lân cận (**Hình 1**). Phương pháp chuẩn bị mẫu được tham khảo theo thông báo của Bộ Môi trường Nhật Bản số 19 trong việc bảo vệ ô nhiễm môi trường đất [4] được trình bày ở **Hình 2**. Đầu tiên, 6g đất khô được cho vào bình nhựa PP 250mL chứa sẵn 200mL dung dịch axit clohidric 1M, tỉ lệ 3 đất : 100 axit. Dung dịch axit HCl 1M được mô phỏng như dung dịch axit trong dạ dày cơ thể người, từ đó giúp đánh giá được sự ảnh hưởng của ô nhiễm chì trong đất mặt đến sức khỏe con người khi trẻ em, người lớn không may nuốt, hít phải. Hỗn hợp đất và axit này được lắc đều trong 2 tiếng với tốc độ 200 vòng/phút rồi để lắng trong 20 phút. Dung dịch sau khi lắng được chiết ra ống ly tâm falcon 15mL. Tiếp theo, dung dịch chiết ra được đem ly tâm trong 20 phút với tốc độ 3000 vòng/phút. Cuối cùng, lọc dung dịch sau ly tâm để thu được 10mL dung dịch cho phân tích bằng máy ICP – OES (phương pháp Quang phổ nguồn Plasma cảm ứng cao tần kết nối khối phổ ICP – OES SPECTROBLUE, SPECTRO AMETEK, Đức).

Do kết quả nồng độ chì phân tích từ thiết bị ICP – OES được biểu thị dưới đơn vị mg/L, công thức (1) được sử dụng để quy đổi nồng độ mg/L thành mg/kg đất.

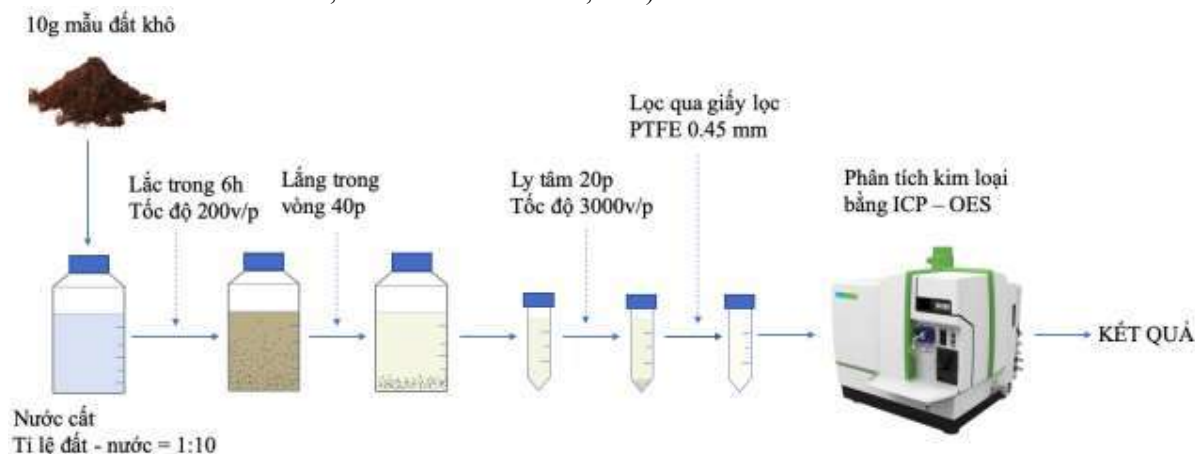
$$C_1 \left(\frac{mg}{kg} \right) = \frac{C_2 \left(\frac{mg}{L} \right) \times \frac{V (mL)}{1000}}{\frac{M_{đất}}{1000}} \quad (1)$$

Trong đó:

- C₁: nồng độ chì trong đất với đơn vị (mg/kg)
- C₂: nồng độ chì trong mẫu đo được bởi máy ICP – OES (mg/L)
- V: thể tích dung dịch HCl 1M dùng để phá mẫu đất (mL)
- M_{đất}: khối lượng đất pha với HCl 1M (g). Trong nghiên cứu này, M_{đất} = 6g.

2.3.2. Phân tích khả năng rửa giải của chì trong đất vào nước

Hình 3 trình bày quy trình chuẩn bị mẫu và phân tích hàm lượng chì (mg/L) rửa giải trong đất vào nước. Trong quá trình mưa ngầm vào đất, một số hợp chất chì tan trong nước sẽ theo dòng nước đi vào mạch nước ngầm gây ô nhiễm nguồn nước. Phương pháp chuẩn bị mẫu được tham khảo theo nghiên cứu trước đây của Nguyen Thi Lan Binh et al. về khả năng lắng đọng chì vào đất [4]. Đất được sấy khô và nghiền nhỏ trước khi thực hiện phá mẫu. 10g đất khô được cho vào bình nhựa PP 250mL chứa sẵn 100mL nước cất, tỉ lệ 1 đất : 10 nước cất. Hỗn hợp đất và nước cất này được lắc đều trong 6 tiếng với tốc độ 200 vòng/phút để lượng chì hợp chất có thể tan trong nước tan hết, sau đó để lắng trong 40 phút. Dung dịch sau khi lắng được chiết ra ống ly tâm falcon 15mL. Tiếp theo, dung dịch chiết ra được đem ly tâm trong 20 phút với tốc độ 3000 vòng/phút. Cuối cùng, lọc dung dịch sau ly tâm để thu được 10mL dung dịch cho phân tích bằng máy ICP – EOS (phương pháp Quang phổ nguồn Plasma cảm ứng cao tần kết nối khối phổ ICP – OES SPECTROBLUE, SPECTRO AMETEK, Đức).



Hình 3: Quy trình chuẩn bị mẫu đất để phân tích hàm lượng chì rửa giải trong nước bằng ICP - EOS

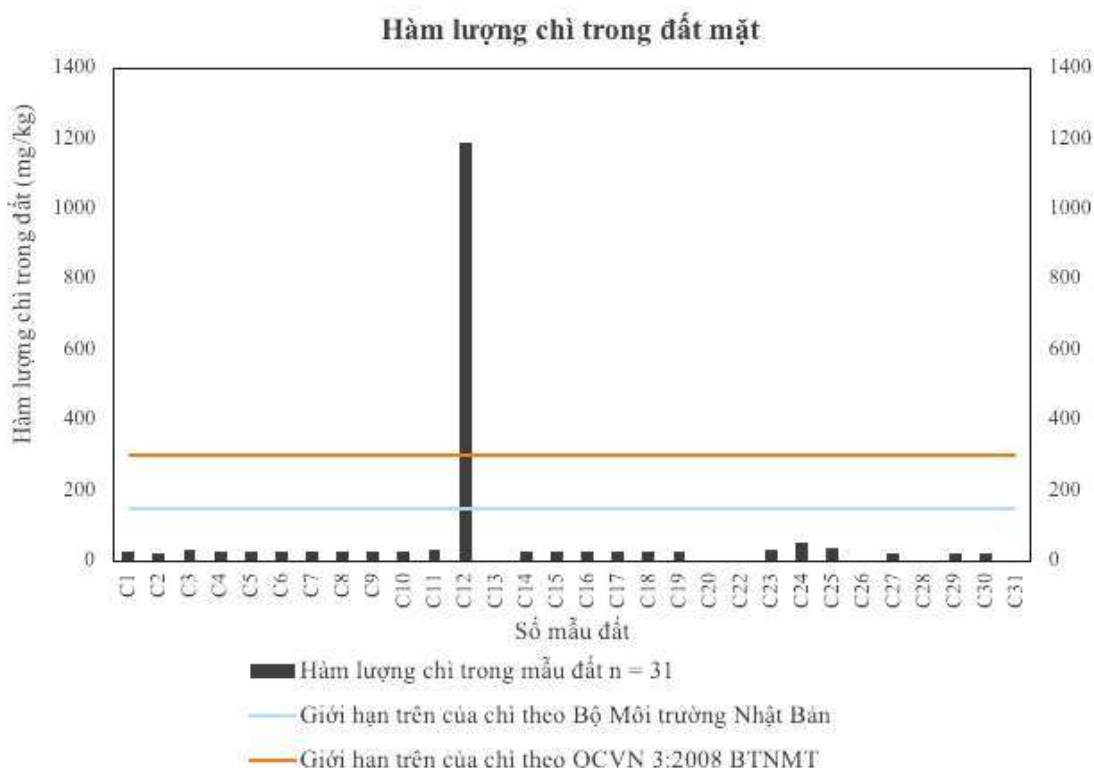
3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Hàm lượng chì có trong đất mặt có thể ảnh hưởng đến sức khỏe con người qua đường tiêu hoá
31 mẫu đất cơ bản được chia thành 4 hướng lấy mẫu, kết quả sẽ được thể hiện qua **Hình 4**. Trong quá trình khảo sát, lấy mẫu, hướng gió ghi nhận được ở khu vực này thổi theo hướng Nam – Bắc và ngược lại theo thời gian. Vì vậy, chúng tôi tập trung phân tích mẫu đất theo trục Bắc – Nam. Trong nghiên cứu này, số lượng mẫu được phân chia như sau hướng Nam có 12 mẫu (C1 – C12), hướng Tây có 5 mẫu (C13 – C17), hướng Đông có 5 mẫu (C18 – C22), và hướng Nam có 9 mẫu (C23 – C31).

Nhìn chung hầu hết các mẫu đất đều có hàm lượng hợp chất chì tan trong HCl 1M khá đồng đều, có nồng độ trong khoảng 23mg/kg đến 35mg/kg. 6 mẫu không xác định được nồng độ chì trong đất, chiếm khoảng 20%. Ngoại trừ mẫu số C12 có hàm lượng chì đạt đến 1187 mg/kg, thì tất cả các mẫu khác đều có hàm lượng chì thấp hơn giới hạn chì của Bộ Môi Trường Nhật Bản về hàm lượng chì nguy hiểm khi nuốt phải (150mg/kg) từ 4 – 6 lần, và thấp hơn giới hạn tổng chì trong đất Công nghiệp theo QCVN 3:2008/BTNMT (300mg/kg) từ 8 – 12 lần. Riêng mẫu C12, hàm lượng chì trong đất cao đột biến, vượt giới hạn của Nhật Bản 8 lần. Trong bài viết này, chì trong đất được phá mẫu chỉ với HCl 1M mà đã vượt ngưỡng tổng chì theo QCVN 3:2008/BTNMT đến khoảng 6 lần. Cho thấy ta có thể dự đoán kết quả tổng chì ở khu vực này sẽ còn vượt chuẩn của Việt Nam nhiều hơn nữa. Nguyên nhân dẫn đến hàm lượng chì ở mẫu số C12 cao bất thường có thể do tác nhân ô nhiễm ngoại lai như có sẵn trong đất, rác thải ở bề mặt hoặc một số nguyên nhân khác.

Khu công nghiệp này được thành lập từ năm 1999, nhưng theo khảo sát của chúng tôi, quanh khu vực khảo sát với bán kính 1km, có 2 nhà máy có khả năng phát thải chì cao là nhà máy sản xuất sắt, thép, gang đi vào sản xuất năm 2012, và nhà máy sản xuất sơn thành lập năm 2000. Tuy vậy, do một số mẫu có vị trí xa nhà máy sản xuất thép có hàm lượng chì trong đất khá tương đồng nên có vẻ như nhà máy sản xuất thép là nguồn chính phát thải chì vì chì có khả năng khuếch tán từ ống khói cao 25m. Nồng độ chì sẽ tích tụ ngày

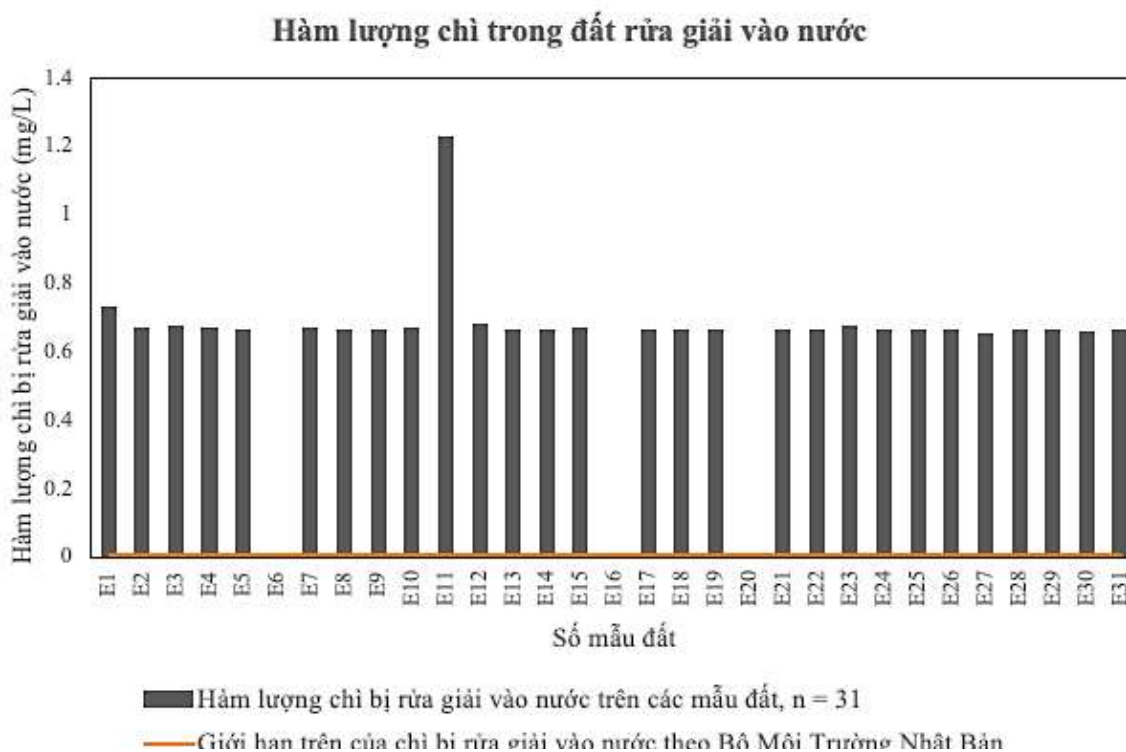
càng nhiều trong đất, trong tương lai quá trình sản xuất tăng lên, nguy cơ ô nhiễm chì hay kim loại nặng sẽ tăng cao, và có nguy cơ làm ảnh hưởng đến sức khỏe của người dân sống quanh KCN này.



Hình 4: Hàm lượng Chì trong đất mặt khảo sát trên 31 mẫu quanh khu vực nguồn thải

3.2. Hàm lượng chì trong đất bị rửa giải vào nước

Tương tự với thí nghiệm xác định hàm lượng chì trong đất, thí nghiệm đánh giá hàm lượng chì trong đất bị rửa giải vào nước cũng có 31 mẫu đất được đánh số từ E1 đến E31. Các mẫu đất được lấy cùng với thí nghiệm trong phần 3.1. Hàm lượng hợp chất chì có thể tan trong nước được đo bởi ICP – OES được thể hiện trong **Hình 5**. Nhìn chung so với giới hạn 0.01mg/L đối với độ nguy hiểm khi uống nước có chì của Bộ Môi Trường Nhật Bản, 90% mẫu đất có hàm lượng chì tan vào nước của các mẫu đất thu được tại KCN vượt hơn 60 lần, đặc biệt điểm E11 vượt hơn 120 lần. Mặc dù hướng gió chính là hướng Bắc – Nam và ngược lại nhưng các mẫu hướng Đông (E18 – E22) và hướng Tây (E13 – E17) đều có hàm lượng chì tan trong nước khá giống nhau. Những hợp chất chì tan trong nước được sử dụng nhiều trong công nghiệp, gồm những hợp chất chính như Chì acetate, Chì clorit, Chì nitrat... đều là những chất cực kỳ nguy hiểm với cơ thể con người [15]. Quan trọng hơn, có những điểm lấy mẫu nằm trong khu dân cư có sự vui chơi của trẻ em, với hàm lượng chì cao như trên dễ gây ảnh hưởng xấu đến người dân, đặc biệt là trẻ em sinh sống trong khu vực vì lượng chì này có khả năng theo thời gian sẽ tan vào nước, theo mưa xâm nhập vào mạch nước ngầm.



Hình 5: Hàm lượng chì trong mẫu đất E1 đến E31 bị rửa giải vào nước

4. KẾT LUẬN

Hàm lượng chì trong đất mặt khảo sát được nằm trong khoảng 23mg/kg đến 35mg/kg, nhỏ hơn quy chuẩn về hàm lượng chì trong đất có nguy cơ gây hại với con người nếu nuốt phải của Bộ Môi Trường Nhật Bản (150mg/kg). Tuy nhiên, đối với hàm lượng chì bị rửa giải vào nước, kết quả trung bình vượt hơn 60 lần quy chuẩn an toàn của Bộ Môi Trường Nhật Bản (0.01mg/L). Ở Việt Nam hàm lượng an toàn này cũng được quy định trong QCVN 8-2:2011/BYT về giới hạn ô nhiễm kim loại nặng trong thực phẩm. Tuy nhiên, nên có một quy chuẩn về giới hạn ô nhiễm kim loại trong đất có thể rửa giải vào nước để bảo vệ tốt hơn cho người dân sống gần nguồn phát thải, vì lượng Pb phát thải từ không khí, lắng đọng vào đất sau một thời gian có khả năng đi vào hệ thống nước ngầm thông qua quá trình rửa giải vào nước

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] “Air pollution from Lead. General information on lead, and the TCEQ planning activities addressing the lead standard,” Texas Commission on Environment Quality. [Online]. Available: <https://www.tceq.texas.gov/airquality/sip/criteria-pollutants/sip-lead>. [Accessed: 12-Jun-2019].
- [2] “Lead Toxicity, What is Lead?,” Agency for Toxic Substances and Disease Registry, 4770 Buford Hwy NE, Atlanta, GA 30341, 2017. [Online]. Available: <https://www.atsdr.cdc.gov/csem/csem.asp?csem=34&po=4>. [Accessed: 13-Jun-2019].
- [3] “Impact of Lead-Contaminated Soil on Public Health,” U.S. Department of Health and Human Services, 1992. [Online]. Available: <https://wonder.cdc.gov/wonder/prevguid/p0000015/p0000015.asp>. [Accessed: 13-Jun-2019].
- [4] B. N. T. Lan, T. Kobayashi, A. Suetsugu, X. Tian, and T. Kameya, “Estimating the possibility of surface soil pollution with atmospheric lead deposits using the ADMER model,” Sustain., vol. 10, no. 3, 2018.

- [5] A. L. Wani, A. Ara, and J. A. Usmani, "Lead toxicity: A review," *Interdiscip. Toxicol.*, vol. 8, no. 2, pp. 55–64, 2015.
- [6] QCVN 03 : 2008 / BTNMT QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA TRONG ĐẤT National technical regulation on the allowable limits of heavy metals in the soils. 2008.
- [7] "Thông cáo báo chí tình hình kinh tế - xã hội quý IV và năm 2018," Tổng cục thống kê, 2018. [Online]. Available: <https://www.gso.gov.vn/default.aspx?tabid=382&idmid=2&ItemID=19036>. [Accessed: 13-Jun-2019].
- [8] B. Nguyen, T. Lan, T. Kobayashi, A. Suetsugu, and X. Tian, "Estimating the Possibility of Surface Soil Pollution with Atmospheric Lead Deposits Using the ADMER Model," 2018.
- [9] O. A. Al-Khashman and R. A. Shawabkeh, "Metals distribution in soils around the cement factory in southern Jordan," *Environ. Pollut.*, vol. 140, no. 3, pp. 387–394, 2006.
- [10] S. Aoki, "Soil Contamination Countermeasures Law," *Japan Tappi J.*, vol. 57, no. 10, pp. 1475-1493, 2011.
- [11] C. B. Boss and K. J. Fredeen, "Concepts, Instrumentation and techniques in ICP-OES," *PerkinElmer*, pp. 2–11, 2004.
- [12] C. Voica, A. Dehelean, A. Iordache, I. Geana, and M. Technology, "Method Validation for Determination of metals in soils by ICP -," vol. 64, no. 1, pp. 221–231, 2012.
- [13] S.-I. Yamasaki, "Total Elemental Analysis of Solis by Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (ICP-MS)," *Jarq*, vol. 29, pp. 17–24, 1995.
- [14] "TCVN 7538 - 2:1005: Tiêu chuẩn Việt Nam về Chất lượng đất - Lấy mẫu - Phần 2: Hướng dẫn kỹ thuật lấy mẫu." 2005.
- [15] National Toxicology Services Program Department of Health and Human, "Report on Carcinogens-Lead and Lead Compounds, 14th edition," *Natl. Toxicol. Serv. Progr. Dep. Heal. Human*, 2004.

Ngày nhận bài: 12/09/2019
Ngày chấp nhận đăng: 25/02/2020