

# NGHIÊN CỨU THÀNH PHẦN VÀ ĐỀ XUẤT CÁCH THỨC SỬ DỤNG TRO XỈ TỪ Lò ĐỐT RÁC SINH HOẠT PHÁT ĐIỆN

Ngô Trà Mai<sup>1</sup>  
Bùi Quốc Lập<sup>2</sup>

**Tóm tắt:** Đã có nhiều nghiên cứu về tro xỉ từ các nhà máy nhiệt điện, song nghiên cứu tro xỉ từ lò đốt rác sinh hoạt phát điện là một vấn đề mới. Trong 3 Dự án về đốt rác phát điện đang triển khai ở phía Bắc, có Dự án Nhà máy xử lý rác Đan Phượng đã vận hành. Kết quả lấy mẫu, phân tích cho thấy hàm lượng các chất độc hại nằm dưới ngưỡng của QCVN 07:2009/BTNMT. Bài báo bước đầu đề xuất sử dụng tro xỉ trong: công nghiệp vật liệu; cải tạo đất và phục vụ việc hoàn nguyên cải tạo môi trường sau khai thác tại các mỏ đá vôi. Tuy nhiên cần có các nghiên cứu sâu hơn về thành phần, tính chất lý hóa học, tỷ lệ phối trộn để đảm bảo các quy định về môi trường của Việt Nam.

**Từ khóa:** Tro xỉ, lò đốt rác sinh hoạt, cải tạo đất

## 1. MỞ ĐẦU

Theo số liệu thống kê đến tháng 11/2013 dân số tại Việt Nam đạt mức 90 triệu người, tương đương lượng thải khoảng 35.000-40.000 tấn rác thải sinh hoạt mỗi ngày. Lượng rác này được thu gom, xử lý khoảng 60% bằng các hình thức: chôn lấp, làm phân compost, đốt. [7,8]

Tuy nhiên, tác dụng của phân làm từ rác không rõ ràng và nhanh như phân hoá học nên không được thị trường ưa chuộng.

Việc chôn lấp rác cũng còn nhiều bất cập: Đối với bãi chôn lấp cũ: không có lớp lót đáy, không có hệ thống thu gom và xử lý khí thải và nước thải nên tác động bất lợi đến môi trường và sức khỏe cộng đồng. Đối với công nghệ chôn lấp hợp vệ sinh, có thu gom và xử lý nước rác và khí bãi rác thì chi phí đầu tư lớn, chi phí vận hành cao.

Đốt rác là phản ứng hóa học mà trong đó carbon, hydrogen, và các nguyên tố khác có trong rác kết hợp với oxy để tạo một số sản phẩm oxy hoá hoàn toàn và sinh nhiệt [2]. Lợi ích của xử lý rác bằng công nghệ đốt: giảm thể tích rác chôn lấp; thu hồi năng lượng để sản xuất điện; giảm phát sinh nước rác và khí bãi rác. Bất lợi của việc đốt rác: chi phí đầu tư và bảo trì lớn; đòi hỏi rác có nhiệt trị cao, gây tác động thứ cấp đến môi trường do khí thải và tro xỉ sau đốt.

Hiện nay, một số lò đốt rác sinh hoạt đã triển khai tại các tỉnh Hà Nội, Thái Bình, Nam Định, Bình Dương... tuy nhiên việc đốt rác phát điện là một vấn đề còn khá mới. Tính đến quý I/2014 tại các tỉnh miền Bắc có 01 Dự án là Nhà máy xử lý rác Đan Phượng - Hà Nội, công suất 200 tấn/ngày và phát điện 3-4 MW được triển khai, bước đầu thu được thành quả nhất định. Hai dự án đốt rác phát điện nữa đã được cấp phép đầu tư và chuẩn bị triển khai là: Dự án xử lý chất thải rắn bằng lò đốt phát điện công nghệ Plasma, dự kiến triển khai tại Vĩnh Phúc giai đoạn 2014-2015; Dự án lò đốt rác Nhà máy xử lý rác thải 300 tấn/ngày và phát điện 5 MW tại phường Tiền Phong, thành phố Thái Bình, tỉnh Thái Bình dự kiến đi vào hoạt động quý III/2014.

Quá trình đốt rác phát điện phát sinh lượng chất thải rắn là tro xỉ với tỷ lệ dao động khoảng 15-25% [1,3,5]. Hiện nay, tại Việt Nam chưa có các quy định cụ thể về phương thức quản lý cũng như việc nghiên cứu xác định thành phần và tính chất của loại tro xỉ này. Vì vậy mục tiêu của bài báo là nghiên cứu cơ chế hình thành, thành phần của tro xỉ từ lò đốt rác sinh hoạt phát điện; trên cơ sở đó bước đầu đề xuất một số phương án tận dụng, phục vụ cho việc quản lý và sử dụng nguồn chất thải này hợp lý, góp phần phát triển bền vững khu vực dưới góc độ môi trường.

## 2. TRO XỈ TỪ Lò ĐỐT RÁC SINH HOẠT PHÁT ĐIỆN

**Cơ chế vận hành lò đốt rác sinh hoạt phát điện**

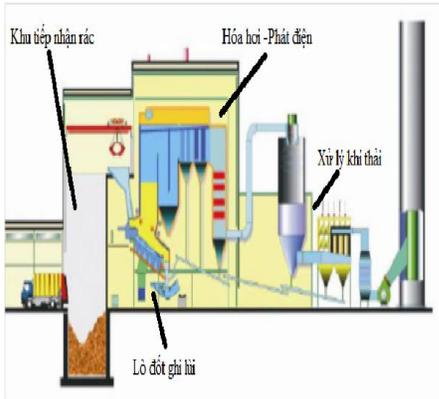
Quy trình vận hành: Xe chuyên dụng vận

<sup>1</sup> Viện vật lý – Viện Hàn lâm khoa học và công nghệ Việt Nam

<sup>2</sup> Đại học Thủy lợi

chuyên rác sinh hoạt đến bể chứa rác. Tại bể chứa rác dần cần trục và gầu ngoạm bốc và nạp rác lên cửa nạp nguyên liệu; theo máng trượt, rác được chuyên đến buồng đốt và thực hiện quá trình đốt. Lò đốt liên tục, theo 3 giai đoạn: sấy khô, đốt cháy, đốt bổ sung. Bụi tro chưa cháy hết sau khi lắng được quay lại buồng đốt, cần hữu cơ sau xử

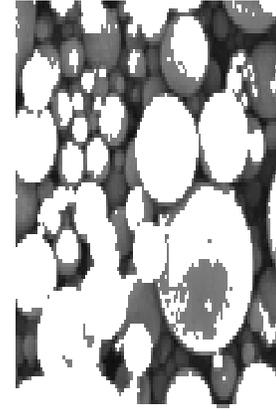
lý nước thải cũng được quay lại buồng đốt để đốt tiếp cho đến khi ra xỉ thải. Do nhiệt độ trong lò đốt khoảng  $950^{\circ}\text{C}$  nên tận dụng nguồn nhiệt này để phát điện, tại buồng đốt có thu hồi nhiệt để chuyển hóa năng lượng từ trạng thái lỏng sang trạng thái hơi. Sau đó hơi được chuyển tới tuabin và nối với máy phát tương thích để phát điện [7].



Hình 1: Mô hình lò đốt rác sinh hoạt phát điện



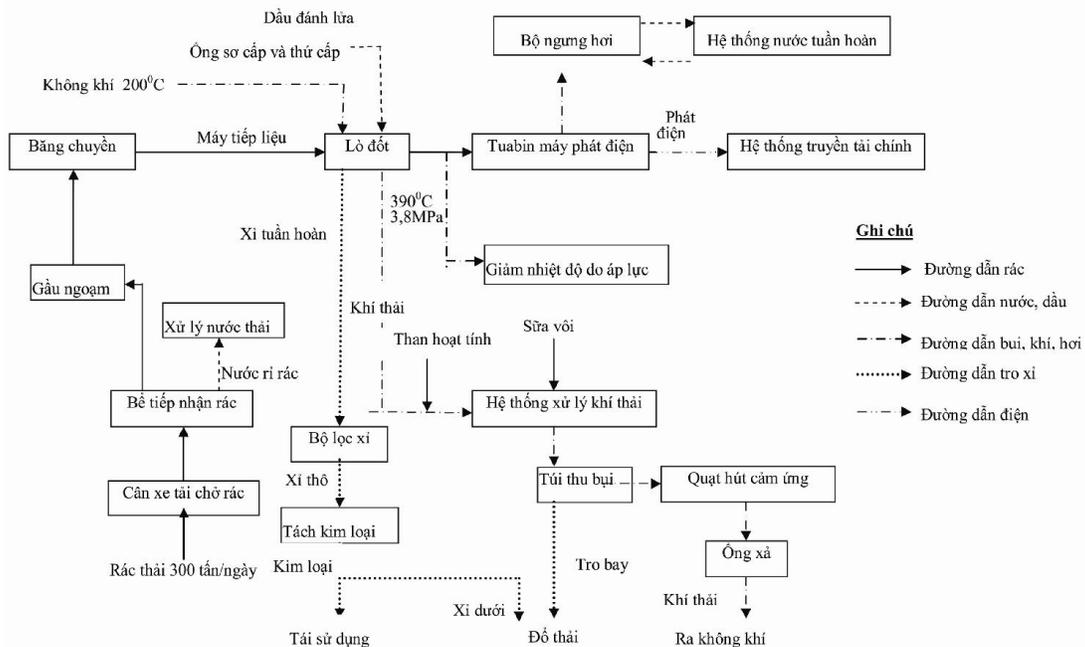
Hình 2: Tro thô



Hình 3: Tro mịn

Như vậy, xỉ thải ra từ lò đốt rác phát điện bao gồm 02 loại: (1) Tro thô là chất thải rắn còn lại sau khi thiêu đốt chất thải; (2) Tro mịn là loại tro bay được giữ lại trong quá trình xử lý khí

thải lò đốt (theo QCVN 30:2010/BTNMT). Tro thô chủ yếu là tro xỉ than đáy lò và tro mịn là phần tro bay tròn nhẵn có kích thước hạt  $<10\mu\text{m}$ .



Hình 4: Sơ đồ dây chuyền công nghệ lò đốt rác sinh hoạt phát điện [1,3].

### Thành phần của tro xỉ từ lò đốt rác sinh hoạt phát điện

Làm cơ sở định hướng sử dụng, chúng tôi tiến hành lấy mẫu, phân tích các thành phần cơ bản và một số nguyên tố độc hại có trong tro xỉ tại Nhà máy xử lý rác Đan Phượng, Hà Nội

Các mẫu được lấy, xử lý và bảo quản theo quy định chuẩn của chuyên môn ngành; xác định bằng phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử (AAS) trên máy AAS- Perkin - Elmer 3300 (hỗn hợp khí

đốt: khí Axetylen -N<sub>2</sub>O - không khí, nguồn kích hoạt đèn catod rỗng). Số liệu phân tích được xử lý theo toán học thống kê, với độ tin cậy LSD = 0,05.

Kết quả phân tích cho thấy thành phần hóa học của tro xỉ tại Nhà máy xử lý rác Đan Phượng – Hà Nội, đốt rác phát điện theo công nghệ Martin của Đức so sánh gần tương đồng với Nhà máy Chongquinh - Tongxing 2x25t/h tại Trung Quốc và Nhà máy Lee - County 2x300t/ngày tại Mỹ. Số liệu đưa ra trong bảng 1:

**Bảng 1. Thành phần tro xỉ tại một số nhà máy đốt rác phát điện [2]**

Thông số	Nhà máy		
	Đan Phượng - Việt Nam	Chongquinh-ongxing 2x25t/h tại Trung Quốc	Lee-County 2x300t/ngày tại Mỹ
SiO <sub>2</sub>	55,8	57,7	56,2
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	25,8	24,1	25,6
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	7,4	7,2	6,7
CaO	1,1	0,9	0,6
MgO	1,3	1	0,8
Na <sub>2</sub> O	0,4	0,3	0,3
K <sub>2</sub> O	4,3	4,2	4,2
SO <sub>3</sub>	0,1	0,1	0,3
TiO <sub>3</sub>	0,8	1	1,3

Tuy nhiên, hàm lượng của Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaO và MgO có trong tro xỉ tại Việt Nam cao hơn tại Trung Quốc và Mỹ. Nguyên nhân do việc phân loại rác tại Việt Nam chưa tốt, lượng rác đưa vào còn lẫn nhiều thành phần vô cơ.

Hàm lượng các chất độc hại theo kết quả phân tích (Bảng 2) đều nằm dưới ngưỡng của QCVN 07:2009/BTNMT (Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về ngưỡng chất thải nguy hại).

Như vậy tro xỉ từ quá trình đốt rác sinh hoạt phát điện có thể nghiên cứu để sử dụng trong các ngành công nghiệp hoặc dân dụng.



*Hình 5: Lấy mẫu tro xỉ*

**Bảng 2. Thành phần một số chất độc hại trong tro xỉ tại Nhà máy xử lý rác Đan Phượng, Hà Nội**

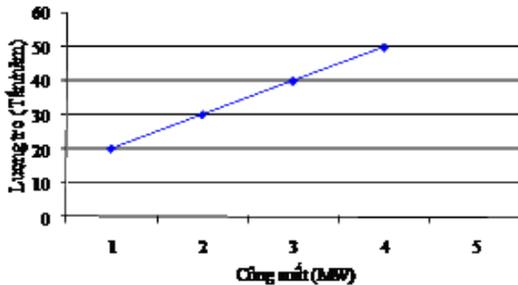
STT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Kết quả	Ngưỡng chất thải nguy hại (Hàm lượng tuyệt đối cơ sở)
1	As	Ppm	11	40
2	Ag	Ppm	1	100
3	Cd	Ppm	KPHT	10
4	Pb	Ppm	KPHT	300
5	Zn	Ppm	1020	5.000
6	Ni	Ppm	211	1.400
7	Hg	Ppm	KPHT	4
8	Cr <sup>3+</sup>	Ppm	81	100
9	CN-	Ppm	108	590

*Ghi chú: KPHT – không phát hiện thấy*

### 3. NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG TRO XỈ TỪ LÒ ĐỐT RÁC THẢI SINH HOẠT PHÁT ĐIỆN

#### Tình hình sử dụng tro xỉ từ lò đốt rác thải sinh hoạt phát điện

Hiện nay chưa có con số thống kê chính xác lượng và tỷ lệ sử dụng tro xỉ từ lò đốt rác thải sinh hoạt phát điện trên toàn thế giới. Con số 5 triệu tấn và 12% được sử dụng cho công nghiệp vật liệu của Cơ quan bảo vệ môi trường Mỹ (EPA) đưa ra chỉ mang tính chất tham khảo.



Hình 6: Tương quan lượng tro thải và công suất phát điện [6]

Tại các tỉnh phía Bắc, nếu như 03 dự án về lò đốt rác sinh điện như trình bày ở phần mở đầu đi vào hoạt động đúng tiến độ thì đến cuối năm 2015 tổng lượng tro xỉ thải là khoảng 250 tấn/ngày. Con số này là không lớn nhưng cần có các nghiên cứu để có cách thức sử dụng, quản lý hợp lý làm tiền đề cho các dự án tương tự trong thời gian tới. Theo số liệu này ứng với mỗi Megawatt (MW) điện, các nhà máy xử lý thải ra bình quân 25 tấn tro xỉ.

Hiện nay tại Nhà máy xử lý rác Đan Phượng lượng tro xỉ thải ra hàng ngày khoảng 50 tấn/ngày đang được dùng để san lấp mặt bằng hoặc cho người dân xung quanh mang về đóng gạch không nung.



Hình 7: Tro xỉ dùng để đóng gạch không nung

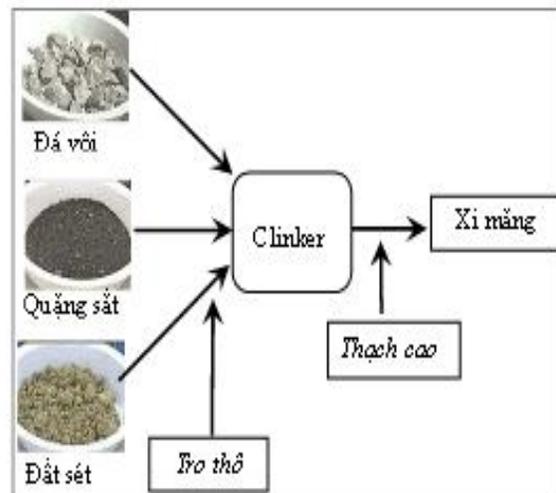
Kiến nghị đề xuất các hướng sử dụng tro xỉ từ lò đốt rác thải sinh hoạt phát điện tại Việt Nam

#### Sử dụng trong công nghiệp vật liệu

Sử dụng tro xỉ như một loại phụ gia cho bê tông: Tro xỉ cần được phân tách để chỉ sử dụng phần tro mịn trong cấp phối của bê tông khối lớn giúp tránh nứt nẻ do nhiệt hydrat hóa, hay sử dụng cho các loại bê tông mới như bê tông đầm lăn, bê tông tự lèn.

Với kích thước nhỏ và dạng tròn, về vật lý tro mịn từ lò đốt rác phát điện có khả năng lấp đầy các lỗ rỗng trong bê tông, trở thành các “con lăn” giữa các vật liệu làm tăng độ linh động của bê tông và làm giảm lượng nước cấp trong quá trình phối trộn.

Ngoài ra, với các bê tông khối lớn, để tránh nứt nẻ và tăng cường độ, người ta thường thay thế từ 15 đến 30% xi măng trong cấp phối bằng tro mịn.



Hình 8: Quy trình bổ sung tro xỉ trong sản xuất xi măng

Sử dụng tro xỉ như một loại phụ gia cho công nghiệp sản xuất xi măng: Trong khi sản lượng xi măng trong nước tăng lên đều đặn hàng năm, trong khi nguồn nguyên liệu là các mỏ đá - mỏ sét ngày càng khan hiếm và khó khăn vì các quy định ngặt nghèo về môi trường thì việc bổ sung tro xỉ vào phần phối liệu là có thể thực hiện.

**Bảng 4: Một vài ví dụ sử dụng tro trong bê tông [7]**

	W (kg)	C (kg)	Tro (kg)	S (kg)	G (kg)	SP (%C)
Bê tông tự lèn	163	418	180	712	783	1.4
Bê tông đầm lăn	95	217	54	923	1242	2.7
Bê tông khối lớn	180	280	120	800	1200	2.7
Bê tông thường	200	400	0	787	1100	3.9

*Ghi chú: Trong bảng trên, W, C, S, G, SP thay thế cho hàm lượng của nước, xi măng, cốt liệu mịn, cốt liệu thô và phụ gia dẻo trên một mét khối bê tông.*

### **Sử dụng trong cải tạo đất nông nghiệp**

Qua bảng số liệu trên (bảng 1) cho thấy: tổng hàm lượng SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> khá cao chiếm tỷ lệ khoảng 92%, trong đó SiO<sub>2</sub> và Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> là thành phần chính trong cấu tạo của Zeolit, đây là một chất có khả năng hấp phụ tốt.

Bên cạnh các thành phần chính trên, trong tro xỉ có khoảng 4% K<sub>2</sub>O đây thực sự là nguồn cung cấp kali cho cây trồng.

Theo số liệu tại bảng 1, hàm lượng SiO<sub>2</sub> chiếm khoảng 55,8%. Sử dụng cách quy đổi theo khối lượng thì 1kg tro xỉ trung bình chiếm khoảng 0,558kg SiO<sub>2</sub>. Tham khảo số liệu nghiên cứu của Lê Thanh Sơn, Trần Kông Tấu: lượng Silic được mía hấp thụ (300 – 700 kg/ha), lúa mạch (150 – 200 kg/ha), lúa mì (50 – 150 kg/ha) và cây trồng để đảm bảo hấp thụ tối đa là (50 – 200 kg/ha) [4]. Vậy phối trộn theo tỷ lệ (69,6 kg – 358,4 kg tro xỉ)/ha đất thì lượng Silic trong đất dao động trong khoảng (50 – 200 kg/ha) là nhu cầu cho các trồng phát triển tốt và kiểm soát nhiều loại bệnh cây trồng.

Như vậy, qua kết quả phân tích về thành phần, số liệu tham khảo như trên có thể làm căn cứ để tiến hành nghiên cứu khả năng cải tạo đất của tro xỉ từ lò đốt rác sinh hoạt.

Tuy nhiên, khi chưa có các công bố chính thức liên quan đến tro xỉ từ lò đốt rác sinh hoạt thì cần có các nghiên cứu sâu và thí điểm sử dụng tro xỉ trong cải tạo đất nông nghiệp, nhằm đảm bảo các quy định về vệ sinh an toàn thực phẩm.

### **Sử dụng trong cải tạo phục hồi môi trường của một số mỏ khai thác đá vôi**

So với việc ứng dụng trong cải tạo đất nông

nghiệp thì việc tận dụng tro xỉ từ lò đốt rác sinh hoạt trong công tác cải tạo phục hồi môi trường tại một số mỏ khai thác đá vôi an toàn hơn về mặt môi trường.

Hiện nay, một vấn đề khó khăn trong công tác hoàn nguyên của các mỏ là việc không có các nguồn cung cấp đất hữu cơ để phục vụ việc trồng cây sau kết thúc khai thác. Việc nghiên cứu phối trộn giữa tro xỉ và lớp đất đá thải trong quá trình khai thác mỏ theo một tỷ lệ nhất định phục vụ cho việc trồng cây lâm nghiệp như: keo tai tượng, keo lá tràm, bạch đàn; hoặc một số loại cỏ như: cỏ vetiver, cỏ lau,... làm giảm lượng đất hữu cơ cần thiết.

Chiều dày lớp đất màu tối thiểu để trồng các loại cây keo và bạch đàn là 0,3m. Tính toán trên diện tích 1ha, lượng đất cần phủ khoảng 3000m<sup>3</sup> đất tương đương 4.200 tấn đất.

Do tính trên cùng một mặt bằng diện tích 1ha đất màu nên lượng tro xỉ cần phối trộn theo tỷ lệ (69,6 kg – 358,4 kg tro xỉ)/ha sẽ kích thích sự phát triển của các loại cây trồng phục hồi mỏ. Tuy nhiên, chiều dày lớp đất màu trung bình cần phủ dao động trong khoảng 0,5 – 0,6m. Vì vậy có thể bổ sung thêm lượng tro xỉ để đảm bảo chiều dày lớp phủ, giảm được 40% - 50% lượng đất hữu cơ cần cung cấp.

Tác dụng của quá trình phối trộn: làm tăng năng suất cây trồng do trong tro xỉ có chứa một số chất dinh dưỡng như sunfat, P, K và Ca; tăng độ xốp của đất và làm tăng khả năng giữ nước lên 39-55%; các đặc điểm này có lợi cho địa hình núi đá vôi và cho việc phát triển cây lâm nghiệp.

Đối với phần tro xỉ có cấp hạt mịn, đường

kính trung bình nhỏ hơn 10 $\mu$ m, dung trọng từ thấp đến trung bình, thành phần cơ giới nhẹ; thành phần hoá học đến 90% chứa các oxyt Si, Al, Fe, Ca và khoảng 1-3% Na, P, K và S đều là các nguyên tố có trong đất [6].

Sử dụng tro xỉ cải thiện những tính chất vật lý đất và cung cấp các nguyên tố dinh dưỡng đa lượng và vi lượng cho thực vật. Theo các nghiên cứu thí điểm tại Viện Vật lý, tro xỉ có thể cải tạo các tính chất của đất đá thải từ việc khai thác đá vôi như sau:

- Thành phần cơ giới: Có thể biến đất sét hoặc đất xám thành đất thịt. Điều này cho phép cải tạo đất ở các vùng sau khi khai thác khoáng sản.

- Dung trọng: Thành phần cấp hạt limon lớn trong tro xỉ làm thay đổi dung trọng của đất. Khi cho tro xỉ vào đất với tỷ lệ 1:1 thì dung trọng của đất tăng từ 0,89 đến 1,01 làm cho đất có độ xốp, tăng khả năng phát triển bộ rễ cây và khả năng giữ ẩm của đất.

- Khả năng giữ ẩm của đất: Bón tro xỉ làm tăng lượng nước hữu hiệu của đất cát pha thịt lên 107%, đất cát 55% và đất đen là 82%; giảm được lượng nước tưới tương ứng là 22%, 14% và 28%; nếu thêm vào đất 8% lượng tro xỉ sẽ làm tăng khả năng giữ nước của đất. Tính chất này của tro rất hữu ích đối với cây trồng, đặc biệt trong điều kiện khí hậu vùng núi đá vôi.

- Giảm tính chai cứng của lớp đất đá thải từ mỏ đá vôi do việc phối trộn. Nhờ khả năng này

đất được thoáng khí hơn và giúp cho cây trồng dễ dàng phát triển.

#### 4. KẾT LUẬN

Đã có nhiều nghiên cứu về thành phần, tính chất cũng như ứng dụng của tro xỉ từ các nhà máy nhiệt điện, tuy nhiên nghiên cứu tro xỉ từ lò đốt rác sinh hoạt phát điện là một vấn đề còn khá mới ở Việt Nam.

Phân tích mẫu tro xỉ từ Nhà máy xử lý rác Đan Phượng bằng hệ máy đo ASS-3300 tại phòng thí nghiệm của Viện Vật lý, kết quả cho thấy: hàm lượng các chất Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaO và MgO có trong tro xỉ tại Việt Nam cao hơn tại Trung Quốc và Mỹ; hàm lượng các chất độc hại nằm dưới ngưỡng của QCVN 07:2009/BTNMT.

Tro xỉ từ lò đốt rác có thể sử dụng trong: công nghiệp vật liệu như phụ gia trong xi măng, phụ gia trong bê tông, đóng gạch không nung; cải tạo đất nông nghiệp với tỷ lệ phối trộn 69,6 kg – 358,4 kg tro xỉ/ha đất; nhưng quan trọng hơn là phục vụ việc hoàn nguyên cải tạo môi trường từ các mỏ khai thác đá vôi làm giảm được 40% - 50% lượng đất hữu cơ cần cung cấp để phủ bề mặt

Tuy nhiên tro xỉ từ lò đốt rác sinh hoạt là một loại vật liệu thải khá đặc thù, để có thể ứng dụng được cần có các nghiên cứu sâu hơn về thành phần, tính chất lý hóa học, tỷ lệ phối trộn trong cải tạo đất để đảm bảo các quy định về môi trường của Việt Nam.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Báo cáo đánh giá tác động môi trường Nhà máy xử lý rác Đan Phượng - Hà Nội, Bộ Tài nguyên và Môi trường (2012) 71-82.
- [2]. Cù Huy Đầu, Trần Thị Hương - Quản lý chất thải rắn đô thị, Nhà xuất bản Xây dựng, (2010) 92-129.
- [3]. Dự án đầu tư Nhà máy xử lý rác thải 300 tấn/ngày và phát điện 5 MW tại phường Tiền Phong, Công ty Cổ phần Môi trường xanh Thái Bình, thành phố Thái Bình, tỉnh Thái Bình (2013) 16-32.
- [4]. Lê Thanh Sơn, Trần Kông Tấu – Xử lý tro bay làm vật liệu hấp phụ cải tạo đất, Tạp chí khoa học đất, số 15, 64, 64 – 68.
- [5]. Municipal Solid Waste Incineration, The World Bank Washington, D.C (1999) 51-59.
- [6]. Nguyễn Xuân Hải – Báo cáo tổng hợp kết quả thực hiện của đề tài: Nghiên cứu khả năng sử dụng tro của nhà máy nhiệt điện Uông Bí làm nguyên liệu cải tạo một số tính chất của đất, Bộ Khoa học và Công nghệ, mã số 706306 (2007) 12-24.

- [7]. Omran, Abdelnaser; Gavrilesco, Maria - Environment improvement and Pollution Prevention by Effective Recycling of Industrial and Domestic Waste in Việt Nam, Draft Final Report, JBIC, (2003).
- [8]. Trang chủ của Tổng cục Môi trường – Bộ Tài nguyên và Môi trường Việt Nam: <http://vea.gov.vn/vn/quanlymt/Quanlychatthai-caithien/Pages/trangchu.aspx>.

#### **Abstract**

#### **STUDY THE NATURE, COMPONENT AND PROPOSAL HOW TO USE ASH FROM DOMESTIC WASTE BY BURNER GENERATE**

*There are many studies about ash produced in thermal power factories. But it is lack of specified studying about ash from the house – rubbish burning power factories. In 3 Northern thermal power projects by rubbish burning, the Dan Phuong project has been in operation. There, the ash analysis result show the harmful parameter within the allowance of Viet Nam standard 07: 2009/Ministry of Natural Resources and Environment.*

*The study initially recommend to use the ash in the material producing industry; land reclamation and the more important for reverting improve the environment in the limestone mine after its exploitation. However we need the deeper studying about the component, character, mixture scale...to ensure the Vietnam authority's environment regulation.*

**Keywords:** Ash, House – rubbish, Land reclamation

---

*BBT nhận bài: 09/12/2014*

*Phản biện xong: 27/3/2015*