



# CÔNG NGHỆ CHẾ BIẾN KHOÁNG DIATOMIT

## MỎ AN XUÂN, TUY AN, PHÚ YÊN THÀNH CHẤT CẢI TẠO ĐẤT

Trần Ngọc Anh, Trần Thị Hiến, Đinh Sơn Dương

Viện Khoa học và Công nghệ Mỏ-Luyện kim

Email: hientran77@gmail.com

### TÓM TẮT

Diatomit Phú Yên là trầm tích nguồn gốc sinh học được hình thành ở các vùng nước ngọt do sự phân hủy của tảo Diatom. Tảo diatom hấp thụ axit silicic hòa tan trong nước và chuyển nó thành dạng opal, dạng  $\text{SiO}_2$  vô định hình. Với cấu trúc khung tảo đặc biệt, Diatomit có khả năng hấp phụ lớn, độ xốp cao. Vì vậy, Diatomit có nhiều ứng dụng trong nông nghiệp (chất cải tạo đất;...). Công nghệ chế tạo chất cải tạo đất được sử dụng là phương pháp nung. Kết quả đạt được với các chỉ tiêu tương đương với tiêu chuẩn trên chất cải tạo đất trên thế giới: khối lượng riêng rời  $0,52\text{g/cm}^3$ ; khối lượng riêng  $2,26\text{g/cm}^3$ ; độ xốp 76,99%; Độ hấp thụ nước bão hòa 115%; dung tích hấp thụ (CEC)  $26,42\text{meq/100g}$ .

**Từ khóa:** Diatomit, chất cải tạo đất, nung.

### 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Mỏ Diatomit An Xuân, Tuy An, Phú Yên được Bộ Tài nguyên và Môi trường cấp giấy phép thăm dò số 1811/GP-BTNMT ngày 27/9/2010 cho Công ty cổ phần Diatomit Việt Nam. Mỏ được thăm dò trên diện tích 202 ha thuộc Khu vực Hòa Lộc, xã An Xuân, huyện Tuy An, tỉnh Phú Yên. Trữ lượng Diatomit của cả vùng Hòa Lộc theo số liệu báo cáo có khoảng 146 triệu tấn [1].

Khoáng Diatomit là tảo silic dạng vô định hình, với khung tảo có cấu trúc rỗng đặc biệt nên có khả năng hấp phụ lớn, độ xốp cao nên được ứng dụng cho quá trình lọc trong ngành công nghiệp thực phẩm; phân bón và chất cải tạo đất trong ngành nông nghiệp... Diatomit được dùng cho quá trình lọc theo tiêu chuẩn thương mại chứa tới  $85 \div 94\%$   $\text{SiO}_2$ . Các mỏ chứa khoáng diatomit lớn trên thế giới như Lompoc (Hoa Kỳ), Jilin (Trung Quốc), Nurnusxki (Acmeni)...có hàm lượng  $\text{SiO}_2$  trên 90% nên chỉ cần gia công là có thể đáp ứng được yêu cầu cho quá trình lọc. Tuy nhiên, các mỏ chứa khoáng diatomit tại Việt Nam nói chung và mỏ An Xuân nói riêng hàm lượng  $\text{SiO}_2$  chỉ đạt trên 55%. Nên để sử dụng cho quá trình lọc trong ngành công nghiệp thực phẩm cần phải xử lý qua nhiều công đoạn dẫn đến chi phí sản xuất và đầu tư cao. Vì vậy khoáng Diatomit mỏ An Xuân, Tuy An, Phú Yên được nghiên cứu sử dụng làm chất cải tạo đất hoặc phân bón trong các ngành nông nghiệp là thích hợp.

### 2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

#### 2.1. Chế biến Diatomit

Diatomit còn có tên gọi là Kieselguhr hay đất tảo silic là một loại đá trầm tích. Diatomit theo tiêu chuẩn thương mại chứa từ  $63 \div 95\%$  silic oxit ( $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ), ngoài ra còn có một số oxit khác với hàm lượng nhỏ như  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ... tùy thuộc vào nguồn gốc của từng loại Diatomit. Diatomit có cấu trúc rất xốp, được hình thành từ các dạng silic vô định hình hoặc từ hóa thạch của các loại tảo cát silic, đây là loại tảo đơn bào có lớp vỏ bao bọc bằng silicat. Cấu trúc xốp của khoáng phụ thuộc vào thành phần sắp xếp các loại oxit trong khoáng, và các khung xương hóa thạch của các loại tảo silic. Thông thường, ở các vùng khai thác khác nhau sẽ dẫn đến sự khác nhau về thành phần và cấu trúc của Diatomit [4].

Tùy thuộc chất lượng Diatomit nguyên khai và mục đích sử dụng, công nghệ chế biến quặng Diatomit tiến hành theo các phương pháp khác nhau. Công nghệ chế biến quặng Diatomit phổ biến nhất là kết hợp các quá trình tuyển cơ học bao gồm nghiền chà xát và phân cấp thủy lực với các quá trình xử lý hóa học và xử lý nhiệt. Quặng Diatomit khi khai thác từ mỏ về được đập sơ bộ, sau đó nghiền - phân cấp để tách Diatomit và sét. Quặng Diatomit chất lượng tốt chỉ cần nung với chất phụ gia thành sản phẩm để đem đi tiêu thụ. Quặng Diatomit chất lượng kém, chưa đạt yêu cầu sẽ

được xử lý hóa, nung, phân cấp mới thu được sản phẩm Diatomit đạt yêu cầu thương phẩm. Diatomit sau đập, nghiền, phân cấp và qua quá trình xử lý hóa, xử lý nhiệt thu được các hạt có kích thước đồng đều, diện tích bề mặt riêng tăng.

Trong lĩnh vực sản xuất chất cải tạo đất, đã có nhiều công trình nghiên cứu ứng dụng Diatomit làm phụ gia hấp thụ nhằm khống chế tốc độ giải phóng chất dinh dưỡng theo nhu cầu của cây trồng. Cụ thể, trong US Patent Application 4,311,426 B1, Nov. 6, 2001, Raj J Mehta và cộng sự đã điều chế phân bón gốc cho cây gồm dung dịch dinh dưỡng chứa nitơ (muối amoni như amoni nitrat, canxi amoni nitrat, amoni phosphat, amoni sulphat...) hoặc hỗn hợp N, P, K, kết hợp với một số chủng vi sinh trong đất hấp thụ vào khoáng Diatomit được nung ở nhiệt độ cao nhằm tăng độ xốp. Vai trò của Diatomit nung có tác dụng giải phóng chậm dinh dưỡng vào đất [2, 3]. Gần đây, khi công nghệ nano phát triển, người ta đã tạo ra các dạng phân bón và chất cải tạo đất với cỡ hạt cực nhỏ nhằm tăng khả năng hấp thụ chất dinh dưỡng qua lớp biểu bì của cây, tăng độ ổn định và kiểm soát quá trình giải phóng hoạt chất, từ đó tăng hiệu quả sử dụng sản phẩm lên nhiều lần. Đặc biệt, các phụ gia nano có nguồn gốc tự nhiên có khả năng tương hợp và phân hủy sinh học sẽ giảm thiểu đáng kể ô nhiễm cho môi trường và người sử dụng, nông phẩm tạo ra sẽ sạch hơn [2].

## 2.2. Phân tích mẫu Diatomit

Quặng được gia công bằng máy đập trực răng để không làm vỡ các con tảo. Quặng sau gia công tiếp tục được nung với các chế độ nhiệt độ khác nhau. Mục đích của khâu nung là làm giảm độ ẩm tự nhiên và nước kết tinh, từ đó quặng sẽ không bị vỡ vụn, tăng diện tích bề mặt, tăng khả năng thấm hút nước.

Mẫu nghiên cứu do Công ty Diatomit Việt Nam tiến hành lấy mẫu trong khu vực mỏ Diatomit An Xuân, Tuy An, Phú Yên. Quan sát thực tế cho thấy mẫu có màu xám trắng, rất nhẹ, quặng khô và bụi, kích thước hạt lớn nhất khoảng (200 ÷ 300)mm.

Mẫu nghiên cứu được gia công, gián lược, lấy mẫu phân tích hóa, phân tích rơnghen, phân tích thành phần độ hạt, phân tích SEM và phân tích các chỉ tiêu vật lý (khối lượng riêng, khối lượng riêng rời, độ xốp, độ hấp thụ nước bão hòa, nitơ dễ tiêu, tổng Ca, tổng Mg, dung tích hấp thụ CEC). Kết quả

phân tích hóa được thể hiện tại Bảng 1, kết quả phân tích rơnghen được thể hiện tại Bảng 2, kết quả phân tích chỉ tiêu vật lý được thể hiện tại Bảng 3, kết quả phân tích thành phần độ hạt được thể hiện tại Hình H.1, Hình H.2, kết quả phân tích SEM được thể hiện tại Hình H.3.

**Bảng 1. Thành phần hóa học mẫu Diatomit mỏ An Xuân, Tuy An, Phú Yên**

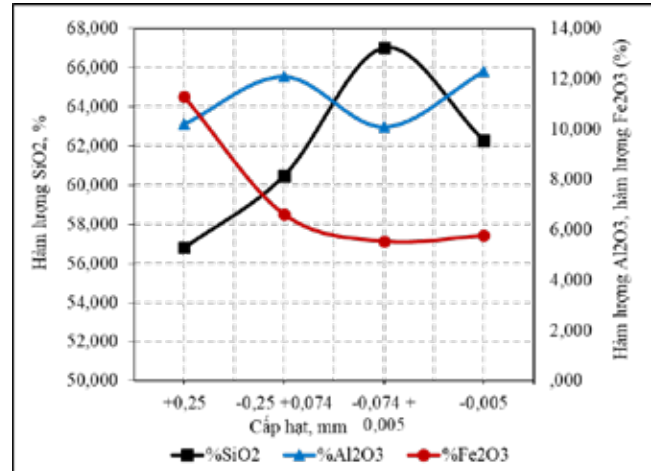
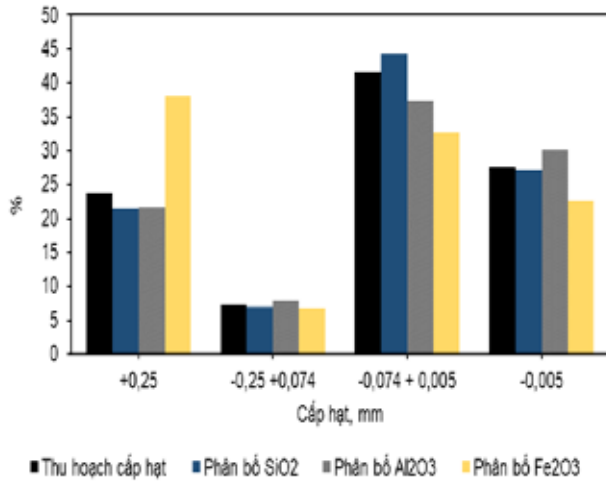
Kết quả phân tích, %					
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	As	Pb	MKN
61,96	11,28	8,71	21,3 ppm	5 ppm	14,74

**Bảng 2. Kết quả phân tích rơnghen mẫu Diatomit mỏ An Xuân, Tuy An, Phú Yên**

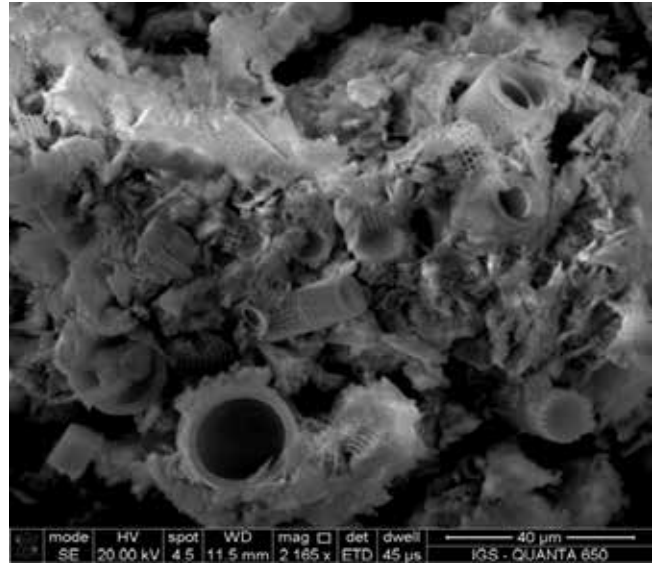
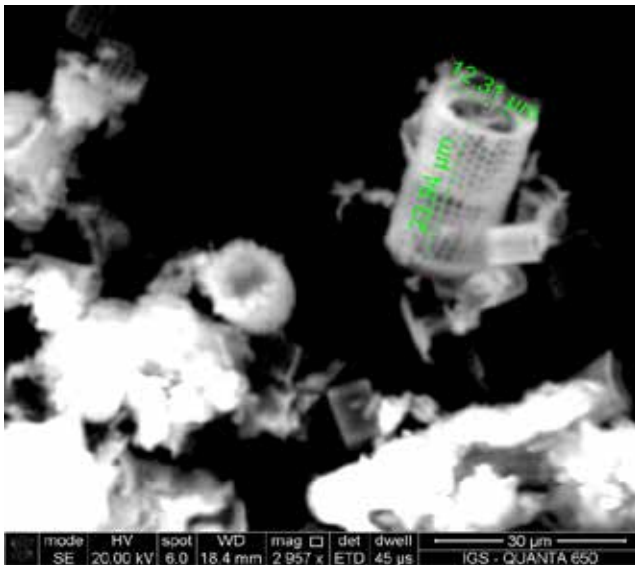
Khoáng vật	Khoảng hàm lượng (%)
Montmorilonit	19
Illit	5
Kaolinit	15
Chlorit	5
Goethit	1
Vô định hình	51
Thạch anh	4
Tổng	100%

**Bảng 3. Kết quả phân tích các tính chất vật lý mẫu Diatomit mỏ An Xuân, Tuy An, Phú Yên**

Chỉ tiêu	Kết quả phân tích
Khối lượng riêng rời (g/cm <sup>3</sup> )	0,46
Khối lượng riêng (g/cm <sup>3</sup> )	1,96
Độ xốp (%)	76,53
Độ hấp thụ nước bão hòa (%)	60,95
Nitơ dễ tiêu (mgN/100g)	7,79
Ca tổng số (%)	0,40
Mg tổng số (%)	0,43
Dung tích hấp thụ (CEC) meq/100g	19,78
Khả năng hấp phụ amoni (mg/g)	0,23
Khả năng hấp phụ Kali (mg/g)	1,36
Khả năng hấp phụ PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mg/g)	1,27



H.1. Thu hoạch và phân bố theo các cấp hạt mẫu Diatomit mỏ An Xuân, Tuy An, Phú Yên



H.2. Kết quả phân tích SEM mẫu Diatomit mỏ An Xuân, Tuy An, Phú Yên

Kết quả phân tích thành phần hóa và phân tích ICP cho thấy, hàm lượng SiO<sub>2</sub> = 61,96%; các tạp chất như Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 11,28%; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 8,71%; As < 21,3 ppm; Pb < 5 ppm. Các tạp chất ảnh hưởng đến chất lượng Diatomit chủ yếu là Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> và Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Phân tích nhiễu xạ tia Ronghen phát hiện thấy sự có mặt của một số khoáng vật sét đi kèm với vỏ tảo diatom trong Diatomit, bao gồm nhóm smectit, illit, kaolinit và chlorit. Vì thành phần chính trong mẫu là tảo Diatom ở dạng vô định hình nên không thể định lượng được thành phần khoáng vật trong mẫu. Phân tích trên kính hiển vi điện tử quét, tảo Diatom có dạng hình trụ kích thước khá nhỏ cùng với tổ hợp khoáng vật sét xâm nhiễm mịn liên kết với nhau. Kết quả phân tích tính chất vật lý cho thấy: khối

lượng riêng rời 0,46g/cm<sup>3</sup>; khối lượng riêng 1,96 g/cm<sup>3</sup>; độ xốp 76,53%; độ hấp thụ nước bão hòa 60,95%; Nitơ dễ tiêu 7,79 mgN/100g; Ca tổng số 0,40%; Mg tổng số 0,43%; Dung tích hấp thụ (CEC) 19,78 meq/100g.

**2.3. Nghiên cứu chế biến khoáng Diatomit**

Thí nghiệm xác định nhiệt độ nung được thực hiện trên lò nung Nabertherm (Đức) MODEL 120 - 1000/11. Công suất lò nung khoảng 14,2 kW. Nguồn điện 380-400 V. Đường kính ngoài tối đa của ống 120 mm. Độ dài ống gia nhiệt 1000 mm

Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình nghiên cứu chất cải tạo đất nung bao gồm: Nhiệt độ nung; thời gian nung; các thông số của lò nung như góc



ngiêng của ống quay và và tốc độ ống quay. Chế độ nung để tạo ra chất cải tạo đất có nung như sau:

- > Nhiệt độ nung: 500 °C;
- > Thời gian nung: 1 h;
- > Góc nghiêng ống quay: 2°;
- > Vận tốc quay ống: 3 r/min.

Trong nghiên cứu này đã nghiên cứu xác định các chế độ tối ưu về nhiệt độ nung, thời gian nung,

góc nghiêng ống quay và tốc độ ống quay. Thời gian nung thay đổi: 0,5 h; 1 h; 3 h; 5 h. Nhiệt độ nung thay đổi: 400°C; 500°C; 600°C; 700°C; 800°C. Góc nghiêng ống quay thay đổi: 1°; 2°; 3°; 4°. Tốc độ ống quay; 2 r/min; 3 r/min; 4 r/min; 5 r/min. Kết quả thí nghiệm được thể hiện chi tiết tại các Bảng 4; Bảng 5; Bảng 6; Bảng 7.

**Bảng 4. Kết quả xác định thời gian nung tối ưu**

Thời gian nung, h	Tên sản phẩm	Thu hoạch, %	Hàm lượng				Màu sắc	Hình dạng Diatomit
			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MKN		
0,5	Sản phẩm sau nung	85,16	71,37	13,85	8,75	0,25	Trắng xám	Quặng còn nhiều sét che bề mặt Diatomit, chưa nhìn rõ cấu trúc khoáng Diatomit
	Mất khi nung	14,84	-	-	-	-		
	Quặng cấp	100	61,96	11,28	8,71	14,74		
1	Sản phẩm sau nung	83,45	73,15	14,32	8,84	0,25	Vàng	Đã nhìn rõ cấu trúc khoáng Diatomit
	Mất khi nung	16,55	-	-	-	-		
	Quặng cấp	100	61,96	11,28	8,71	14,74		
3	Sản phẩm sau nung	83,35	73,58	14,55	8,82	0,21	Vàng đậm	Cấu trúc của Diatomit bắt đầu bị phá vỡ
	Mất khi nung	16,65	-	-	-	-		
	Quặng cấp	100	61,96	11,28	8,71	14,74		
5	Sản phẩm sau nung	83,15	73,63	14,51	8,85	0,2	Đỏ	Không còn cấu trúc của Diatomit
	Mất khi nung	16,85	-	-	-	-		
	Quặng cấp	100	61,96	11,28	8,71	14,74		

Với thời gian nung thay đổi từ 0,5 h đến 5 h cho thấy hình dạng và cấu trúc tảo diatom từ khi còn nhiều sét trên bề mặt, chưa nhìn rõ cấu trúc đến khi cấu trúc bị phá vỡ hoàn toàn. Tại thời gian nung 1 h cấu trúc của khoáng diatomit tốt nhất. Mất khi nung 16,65%, hàm lượng SiO<sub>2</sub> sản phẩm sau nung là 73,58%.

**Bảng 5. Kết quả xác định nhiệt độ nung tối ưu.**

Nhiệt độ nung	Tên sản phẩm	Thu hoạch, %	Hàm lượng, %				Màu sắc	Hình dạng Diatomit
			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MKN		
400°C	Sản phẩm sau nung	84,89	71,37	14,12	8,94	0,27	Trắng xám	Quặng còn nhiều sét che bề mặt Diatomit, chưa nhìn rõ cấu trúc khoáng Diatomit
	Mất khi nung	15,11	-	-	-	-		
	Quặng cấp	100	61,96	11,28	8,71	14,74		
500°C	Sản phẩm sau nung	83,77	73,78	14,58	8,4	0,2	Vàng	Nhìn rõ cấu trúc khoáng Diatomit
	Mất khi nung	16,23	-	-	-	-		
	Quặng cấp	100	61,96	11,28	8,71	14,74		
600°C	Sản phẩm sau nung	83,39	73,85	14,69	8,2	0,19	Đỏ	Cấu trúc của Diatomit bắt đầu bị phá vỡ
	Mất khi nung	16,61	-	-	-	-		
	Quặng cấp	100	61,96	11,28	8,71	14,74		
700°C	Sản phẩm sau nung	83,31	74,12	14,51	8,67	0,19	Đỏ đậm	Không còn cấu trúc của Diatomit
	Mất khi nung	16,69	-	-	-	-		
	Quặng cấp	100	61,96	11,28	8,71	14,74		
800°C	Sản phẩm sau nung	83,29	74,15	14,62	8,58	0,2	Đỏ đậm	Không còn cấu trúc của Diatomit
	Mất khi nung	16,71	-	-	-	-		
	Quặng cấp	100	61,96	11,28	8,71	14,74		



Với nhiệt độ nung thay đổi từ 400°C lên đến 800°C cho thấy hình dạng và cấu trúc tảo diatom từ còn nhiều sét trên bề mặt, chưa nhìn rõ cấu trúc đến cấu trúc bị phá vỡ hoàn toàn. Tại nhiệt độ nung 500°C cấu trúc của khoáng Diatomit tốt nhất. Mất khi nung 16,23%, hàm lượng SiO<sub>2</sub> sản phẩm sau nung là 73,78%.

Với góc nghiêng ống quay thay đổi từ 2 r/min lên đến 5 r/min cho thấy hình dạng và cấu trúc tảo diatom từ khi còn nhiều sét trên bề mặt, chưa nhìn rõ cấu trúc đến khi cấu trúc bị phá vỡ hoàn toàn. Tại tốc độ ống quay 3 r/min cấu trúc của khoáng diatomit tốt nhất. Mất khi nung 16,67%, hàm lượng SiO<sub>2</sub> sản phẩm sau nung là 73,78%.

**Bảng 6. Kết quả xác định góc nghiêng ống quay tối ưu**

Góc nghiêng ống quay	Tên sản phẩm	Thu hoạch, %	Hàm lượng, %				Màu sắc	Hình dạng Diatomit
			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MKN		
1°	Sản phẩm sau nung	84,00	71,37	14,12	8,94	0,27	Trắng xám	Quặng còn nhiều sét che bề mặt Diatomit, chưa nhìn rõ cấu trúc khoáng Diatomit
	Mất khi nung	16,00	-	-	-	-		
	Quặng cấp	100	61,96	11,28	8,71	14,74		
2°	Sản phẩm sau nung	83,74	73,78	14,58	8,4	0,2	Vàng	Nhìn rõ cấu trúc khoáng Diatomit
	Mất khi nung	16,26	-	-	-	-		
	Quặng cấp	100	61,96	11,28	8,71	14,74		
3°	Sản phẩm sau nung	83,87	73,85	14,69	8,2	0,19	Đỏ	Cấu trúc của Diatomit bắt đầu bị phá vỡ
	Mất khi nung	16,13	-	-	-	-		
	Quặng cấp	100	61,96	11,28	8,71	14,74		
4°	Sản phẩm sau nung	83,61	74,12	14,51	8,67	0,19	Đỏ đậm	Không còn cấu trúc của Diatomit
	Mất khi nung	16,39	-	-	-	-		
	Quặng cấp	100	61,96	11,28	8,71	14,74		

Với góc nghiêng ống quay thay đổi từ 1° lên đến 4° cho thấy hình dạng và cấu trúc tảo diatom từ khi còn nhiều sét trên bề mặt, chưa nhìn rõ cấu trúc đến khi cấu trúc bị phá vỡ toàn. Tại góc nghiêng ống quay 2° cấu trúc của khoáng diatomit tốt nhất. Mất khi nung 16,26%, hàm lượng SiO<sub>2</sub> sản phẩm sau nung là 73,78%.

**Bảng 7. Kết quả xác định tốc độ ống quay tối ưu**

Tốc độ ống quay, r/min	Tên sản phẩm	Thu hoạch, %	Hàm lượng, %				Màu sắc	Hình dạng Diatomit
			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MKN		
2	Sản phẩm sau nung	83,89	73,25	14,32	8,91	0,25	Trắng xám	Quặng còn nhiều sét che bề mặt Diatomit, chưa nhìn rõ cấu trúc khoáng Diatomit
	Mất khi nung	16,11	-	-	-	-		
	Quặng cấp	100	61,96	11,28	8,71	14,74		
3	Sản phẩm sau nung	83,33	73,78	14,58	8,4	0,2	Vàng	Nhìn rõ cấu trúc khoáng Diatomit
	Mất khi nung	16,67	-	-	-	-		
	Quặng cấp	100	61,96	11,28	8,71	14,74		
4	Sản phẩm sau nung	83,32	73,85	14,69	8,2	0,19	Đỏ	Cấu trúc của Diatomit bắt đầu bị phá vỡ
	Mất khi nung	16,68	-	-	-	-		
	Quặng cấp	100	61,96	11,28	8,71	14,74		
5	Sản phẩm sau nung	84,31	74,12	14,51	8,67	0,19	Đỏ đậm	Không còn cấu trúc của Diatomit
	Mất khi nung	15,69	-	-	-	-		
	Quặng cấp	100	61,96	11,28	8,71	14,74		



Đã đưa ra được chế độ tối ưu chế tạo chất cải tạo đất nung như sau: nhiệt độ nung: 500 °C; thời gian nung: 1 h; góc nghiêng ống quay: 2°; vận tốc quay ống: 3 r/min. Kết quả phân tích tính chất vật lý của mẫu chất cải tạo đất Diatomit sau nung và so sánh với mẫu Diatomit nguyên khai nêu trong Bảng 8.

**Bảng 8. Kết quả phân tích**

Chỉ tiêu	Mẫu nguyên khai	Chất cải tạo đất sau nung	Tiêu chuẩn trên thế giới [5]
Khối lượng riêng rời (g/cm <sup>3</sup> )	0,46	0,52	0,4 – 0,55
Khối lượng riêng (g/cm <sup>3</sup> )	1,96	2,26	2,2-2,3
Độ xốp (%)	76,53	76,99	75-80
Độ hấp thụ nước bão hòa (%)	60,95	115	115-145
Dung tích hấp thụ (CEC) meq/100g	19,78	26,42	10-15
Khả năng hấp phụ amoni (mg/g)	0,23	1,18	
Khả năng hấp phụ Kali (mg/g)	1,36	1,16	
Khả năng hấp phụ PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mg/g)	1,27	1,63	

Theo kết quả phân tích, chất cải tạo đất sau nung có khối lượng riêng cao hơn so với mẫu Diatomit nguyên khai và khả năng trao đổi cation (CEC) tăng. Điều này có thể thấy trong quá trình nung ở nhiệt độ 500°C đã không làm gãy đứt các liên kết O-H hoặc các liên kết Si-OH làm mất các nhóm chức hoạt động trên bề mặt của vật liệu.

#### 4. KẾT LUẬN

Với mẫu Diatomit mỏ An Xuân, Tuy An, Phú Yên sau khi nghiên cứu với phương pháp nung đưa ra được chất cải tạo đất với các chỉ tiêu tương đương tiêu chuẩn trên chất cải tạo đất trên thế giới, có: khối lượng riêng rời 0,52(g/cm<sup>3</sup>); khối lượng riêng 2,26 g/cm<sup>3</sup>; độ xốp 76,99%; độ hấp thụ nước bão hòa 115%; dung tích hấp thụ (CEC) 26,42 meq/100g□

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Công Thương (2008), Quy hoạch phân vùng thăm dò, khai thác, chế biến và sử dụng nhóm khoáng chất công nghiệp (serpentin, barit, grafit, fluorit, bentonit, Diatomit và talc) đến năm 2015, có xét đến năm 2025.
2. Guilong Zhang, Dongqing Cai, Min Wang, Caili Zhang, Jing Zhang, Zhengyan Wu (2013), "Microstructural modification of Diatomit by acid treatment, high-speed shear, and ultrasound", Microporous and Mesoporous Materials, 165, pp. 106–112.
3. Y. Jia, W. Han, G. Xiong, W. Wang (2007), "Diatomit as high performance and environmental friendly catalysts for phenol hydroxylation with H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>", Sci. Technol. Adv. Math, 8, pp 106-109.
4. Thomas D. Kelley and Thomas P. Dolley (2020), Diatomit Statistics.
5. www.cnDiatomit.com

#### LỜI CẢM ƠN

Nội dung bài báo được thực hiện với kinh phí hỗ trợ từ đề tài nghiên cứu khoa học cấp Bộ Công Thương "Nghiên cứu công nghệ chế biến khoáng Diatomit mỏ An Xuân, Tuy An, Phú Yên thành chất cải tạo đất sử dụng trong nông nghiệp" được thực hiện tại Phòng Công nghệ Tuyển khoáng, Viện Khoa học và Công nghệ Mỏ-Luyện kim.



## TECHNOLOGY TO PROCESS DIATOMITE EARTH MINERAL OF AN XUAN MINE, TUY AN DISTRICT, PHU YEN PROVINCE TO BECOME SOIL AMENDMENTS

Tran Ngoc Anh, Tran Thi Hien, Dinh Son Duong

### ABSTRACT

*Phu Yen diatomite is bio-origin sediment formed in fresh water areas due to the decomposition of diatomeae algae. Diatomeae algae absorb water-soluble silicic acid and convert it into opal form, amorphous  $\text{SiO}_2$  form. With special algae frame structure, Diatomite has great adsorption capacity, high porosity. Therefore, Diatomite has many applications in agriculture (soil amendments; ...). The technology used to create soil amendments is the calcining method. The results accessible with the target are equivalent to the standards on soil amendments in the world: bulk density  $0.52 \text{ g/cm}^3$ ; density  $2.26 \text{ g/cm}^3$ ; porosity 76.99%; 115% saturated water absorption; Cation Exchange Capacity (CEC)  $26.42 \text{ meq} / 100\text{g}$ .*

**Keywords:** *Diatomite, soil amendments, calcining*

**Ngày nhận bài:** 22/10/2022;

**Ngày gửi phản biện:** 24/10/2022;

**Ngày nhận phản biện:** 10/11/2022;

**Ngày chấp nhận đăng:** 10/12/2022.