

# BƯỚC ĐẦU ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ CỦA DIATOMIT MỎ XUÂN AN ĐẾN VIỆC SỬ DỤNG NƯỚC TƯỚI CHO CÂY NGÔ

NGUYỄN THU HÀ, TRẦN NGỌC ANH, NGUYỄN THỊ HIỂN, TRẦN THỊ HIỂN, NGUYỄN THÀNH TRUNG, HÀ VĂN TÚ

## TÓM TẮT:

Nghiên cứu nhằm bước đầu đánh giá hiệu quả của việc sử dụng diatomit đến việc sử dụng nước tưới của cây ngô trồng trong chậu. Diatomit được vè viên ở các cấp hạt -2mm; -3+2mm; -4+3mm, sau đó phối trộn với đất cát, đất xám bạc màu theo các tỷ lệ 3%, 5%, 7% về khối lượng. Sử dụng Diatomite cấp hạt -3+2mm trên đất cát hoặc cấp hạt -4+3mm trên đất bạc màu với tỷ lệ phối trộn 3 - 7% làm tăng sinh trưởng và năng suất của cây ngô. Trên đất cát, sử dụng diatomit giúp số lần tưới nước giảm từ 10,8 ÷ 20%, tương ứng với tổng lượng nước tiết kiệm được từ 14,2 ÷ 24,4%; trên đất bạc màu, các con số lần lượt là 7,5 ÷ 18,2% và 13,6 ÷ 25,4%. Trên cả hai loại đất, chưa thấy sự khác biệt rõ rệt về ảnh hưởng của kích thước cấp hạt và tỷ lệ phối trộn diatomit đến việc sử dụng nước của cây ngô. Kết quả nghiên cứu cho thấy diatomit là vật liệu cải tạo đất tiềm năng cho những vùng trồng trọt bị giới hạn về nước tưới.

Từ khóa: cây ngô, diatomit, nước tưới, tiết kiệm nước

## 1. MỞ ĐẦU

Ở Việt Nam, diatomit được phát hiện nhiều nhất tại Hoà Lộc (Phú Yên), Bào Lộc (Lâm Đồng), Vinh Quang (Kon Tum), trong đó Hoà Lộc (Phú Yên) có trữ lượng lớn nhất và chất lượng quặng nguyên khai tốt nhất trong cả nước (Nguyễn Trung Anh, 2011) [1]. Các loại diatomit thường có thành phần khác nhau (Bakr *et al.*, 2010) [2] nhưng về cơ bản đều có cấu trúc xốp (35 – 65% với hệ thống mao quản trung bình đan xen vi mao quản), do đó được coi là chất hấp phụ và chất mang xúc tác lý tưởng. Trong nông nghiệp, diatomit thường được ứng dụng để làm chất mang thuốc trừ sâu hoặc các khoáng chất vi lượng trong phân bón, chất cải tạo đất trồng, làm tăng độ xốp, giữ ẩm cho đất (Aksakal, 2012 [3]; Radziemska *et al.*, 2018[4]; Sandhya, 2018[5]). Theo Ekrem Lutfi Aksakal *et al.* (2012) [6], sử dụng diatomit có tác dụng làm giảm sự hình thành hạt kết có kích thước lớn (> 6,4 mm) trong đất sét, làm tăng sự hình thành các hạt kết có đường kính nhỏ (< 0,84 mm), làm tăng đáng kể độ bền hạt kết của tất cả các loại đất thí nghiệm đối với tất cả cấp hạt. Nhìn chung, độ bền hạt kết tăng từ 28,04% lên 45,70% với tỷ lệ phối trộn là 30%. Sử dụng diatomit cũng làm tăng đáng kể sức chứa ẩm đồng ruộng ở đất có thành phần cơ giới nhẹ (thịt pha cát). Bón 30% diatomit làm tăng sức chứa ẩm đồng ruộng ở đất cát 43,78% so với đối chứng (không sử dụng diatomit). Hiện nay diatomit được sử dụng rộng rãi trong nghề làm vườn ở nhiều nước.

Trong nước, việc nghiên cứu ứng dụng diatomit chủ yếu tập trung vào sử dụng để xử lý kim loại nặng trong nước thải và làm chất xúc tác (Dang Son *et al.*, 2016 [7]; Son

*et al.*, 2017[8]; Nguyễn Thị Hiển *et al.*, 2022[9]), ít có nghiên cứu sử dụng diatomit làm chất cải tạo đất, giữ ẩm để phục vụ trồng trọt, đặc biệt trồng trọt trong điều kiện bị giới hạn về nước tưới.

## 2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Diatomit sau khai thác được chế biến qua các công đoạn nghiền chà sát, phân cấp tách lấy cấp -0,25 mm, vè viên với lignin (tỷ lệ 3%) rồi sấy ở nhiệt độ 110°C. Các kích thước cấp hạt sau khi vè viên gồm: -2mm; -3+2mm; -4+3mm.

- Đất thí nghiệm: đất cát và đất xám bạc màu, được thu thập tại Hà Nội và Vĩnh Phúc.

- Thực vật: Ngô (*Zea mays* L.): Sử dụng giống ngô lai đơn F1 NK4300.

- Phân bón: Phân NPK 13-13-13; phân Ure; phân kali clorua.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1. Phương pháp bố trí và theo dõi thí nghiệm

Thí nghiệm được tiến hành từ tháng 7-10/2022 tại khu thí nghiệm đồng ruộng Học viện Nông nghiệp Việt Nam. Thí nghiệm 1 nhân tố thực hiện trên 2 loại đất cát và đất bạc màu, sử dụng diatomit ở 3 cấp hạt có kích thước khác nhau: -2mm; -3+2mm; -4+3mm. Mỗi cấp hạt phối hợp với 1 loại đất theo tỷ lệ 0%, 3%, 5% và 7% (theo Ekrem Lutfi Aksakal *et al.*, 2012). Nội dung các công thức được thể hiện trong Bảng 1, mỗi công thức lặp lại 3 lần. Mật độ trồng: 1 cây/chậu. Khối lượng đất: 10kg/ chậu.

- Lượng và phương pháp bón phân: phân khoáng được

**Bảng 1. Công thức thí nghiệm xác định ảnh hưởng của việc sử dụng diatomit đến việc sử dụng nước tưới cho cây ngô**

TT	Công thức	Nội dung công thức
1	Đối chứng (ĐC)	Đất + Phân khoáng (nền)
2	CT1	Nền + Diatomit (3% về khối lượng so với đất)
3	CT2	Nền + Diatomit (5% về khối lượng so với đất)
4	CT3	Nền + Diatomit (7% về khối lượng so với đất)

tính dựa trên quy trình chuẩn với lượng bón trên 1ha như sau: 160N, 100P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 140K<sub>2</sub>O. Lượng phân bón cho 1 chậu là: 7,2g NPK13-13-13, 1,2g ure, 0,62g KCl; chia thành 4 lần bón: bón lót, 6-8 lá, trở cờ và ra bắp.

- Chiều cao cây: Đo chiều cao cây từ gốc sát mặt đất đến đốt phân nhánh cờ đầu tiên. Số lá: đếm tổng số lá/ cây trong toàn bộ quá trình sinh trưởng. Các yếu tố cấu thành năng suất: các chỉ tiêu chiều dài bắp, đường kính bắp, số hạt/ hàng được thực hiện bằng phương pháp đo đếm. Năng suất cá thể (g/cây): tổng khối lượng hạt khô/ một cây

- Số lần tưới: Tính số lần tưới dựa vào thời điểm cần tưới, là khi độ ẩm thực tế của đất (đo nhanh bằng máy đo độ ẩm cầm tay) đạt nhỏ hơn giới hạn độ ẩm cần tưới. Cách xác định giới hạn độ ẩm cần tưới theo 02 phương trình sau:

$$\theta_{AD} = (\theta_{FC} - \theta_{PWP}) \times MAD$$

$$\theta_{LL} = \theta_{FC} - \theta_{AD}$$

Trong đó: MAD (%): mức cạn kiệt tối đa cho phép, đối với cây ngô MAD = 0,5;  $\theta_{FC}$  (%): độ ẩm tối đa đồng ruộng;  $\theta_{PWP}$  (%): độ ẩm cây héo;  $\theta_{AD}$  (%): mức cạn kiệt cho phép;  $\theta_{LL}$  (%): giới hạn độ ẩm cần tưới.

- Lượng nước tưới: cộng tổng lượng nước của các lần tưới. Lượng nước mỗi lần tưới là lượng nước cần tưới để đạt được độ ẩm thực tế của đất cao tương đương độ ẩm tối đa đồng ruộng:

$$Vi \text{ (lit/ chậu)} = (w - wi) \times 10 \times 0,17 \text{ m} \times 0,045 \times 1000 / 1000$$

Trong đó: Vi: thể tích nước cần tưới (lit/ chậu); w (%): độ ẩm tối đa đồng ruộng; wi(%): độ ẩm hiện tại; 0,17(m): chiều cao tầng đất trong chậu; 0,045: diện tích chậu (m<sup>2</sup>); 10, 1000 và 1000: quy đổi đơn vị.

**2.2.2. Phương pháp xử lý số liệu**

Số liệu nghiên cứu được thống kê và nội suy bằng

phần mềm Microsoft Excel và R.

**3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN**

**3.1. Ảnh hưởng của việc sử dụng diatomit đến sinh trưởng và năng suất ngô**

**3.1.1. Ảnh hưởng của việc sử dụng diatomit đến sinh trưởng của cây ngô**

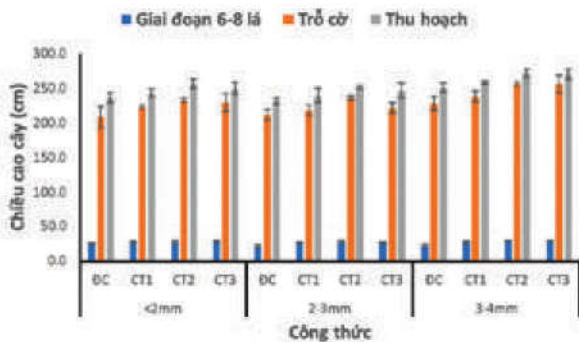
Sinh trưởng là giai đoạn đầu tiên, quan trọng trong chu kỳ sống của thực vật. Trong trồng trọt, sinh trưởng là giai đoạn tiền đề, quyết định năng suất và chất lượng nông sản về sau. Các chỉ tiêu chiều cao và số lá phản ánh tốc độ tăng trưởng của cây qua các giai đoạn sinh trưởng, phát triển. Các chỉ tiêu này không chỉ phụ thuộc vào đặc điểm di truyền của giống mà còn phụ thuộc vào điều kiện ngoại cảnh và các biện pháp chăm sóc, tưới nước, bón phân.

Kết quả theo dõi ảnh hưởng của các tỷ lệ phối trộn diatomit ở các kích thước cấp hạt khác nhau với 2 loại đất cát, đất xám bạc màu đến chiều cao cây và số lá, được thể hiện ở hình 1, hình 2 và bảng 2, cho thấy:

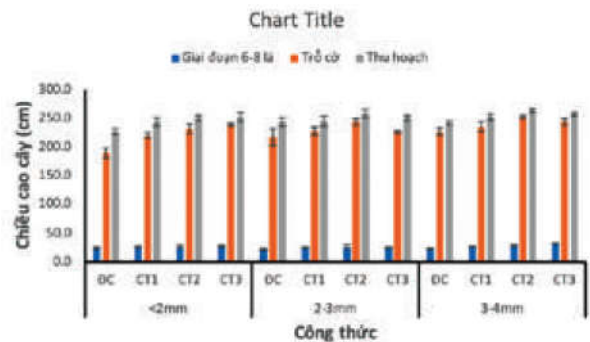
Trên đất cát, cấp hạt -4+3mm, với cả 3 tỷ lệ phối trộn đều làm tăng chiều cao cây ở tất cả các giai đoạn sinh trưởng, đồng thời có xu hướng làm tăng số lá cây ở giai đoạn 6-8 lá.

Trên đất bạc màu, kết quả thu được tương tự như trên đất cát, tuy nhiên tác động tăng chiều cao cây thể hiện rõ khi sử dụng 2 cấp hạt -2mm và -4+3mm.

Trên cả 2 loại đất, cấp hạt -3+2mm có làm tăng chiều cao của cây ở một số giai đoạn đầu sinh trưởng nhưng ít ảnh hưởng đến chiều cao cuối cùng. Điều này có thể giúp cho cây rút ngắn thời gian sinh trưởng sinh dưỡng và tập trung vào giai đoạn sinh trưởng sinh thực, khi trở cờ cây sẽ tập trung vào việc hình thành cơ quan sinh sản và hạt, là



**Hình 1. Ảnh hưởng của tỷ lệ phối trộn các cấp hạt Diatomit khác nhau đến chiều cao của cây ngô trên đất cát**



**Hình 2. Ảnh hưởng của tỷ lệ phối trộn các cấp hạt Diatomit khác nhau đến chiều cao của cây ngô trên đất bạc màu**

**Bảng 2. Ảnh hưởng của tỷ lệ phối trộn các cấp hạt Diatomit khác nhau đến số lá của cây ngô trên đất cát và đất bạc màu**

Kích thước hạt Diatomit	Công thức TN	Giai đoạn 6-8 lá	Giai đoạn trổ cờ	Giai đoạn 6-8 lá	Giai đoạn trổ cờ
		Đất cát		Đất bạc màu	
<2mm	ĐC	6,3	14,7	5,7	13,7
	CT1	6,7	15,7	6,7	14,7
	CT2	7,0	16,3	7,0	16,3
	CT3	7,0	16,0	6,3	15,3
2-3mm	ĐC	5,7	14,3	6,3	14,3
	CT1	6,3	15,3	6,3	14,7
	CT2	6,3	15,7	6,7	15,3
	CT3	6,0	16,0	6,3	15,7
3-4mm	ĐC	5,7	15,0	6,3	14,7
	CT1	6,3	15,3	6,7	15,7
	CT2	7,0	16,3	6,7	15,7
	CT3	6,3	16,3	6,3	15,3

tiền để ảnh hưởng đến năng suất cây ngô.

Ngoại trừ các công thức sử dụng diatomit -4+3mm trên đất cát, chỉ tiêu số lá/ cây không bị ảnh hưởng ở tất cả các kích thước cấp hạt và tỷ lệ phối trộn khác nhau.

**3.1.2. Ảnh hưởng của việc sử dụng diatomit đến năng suất của cây ngô**

Năng suất của cây trồng được kiểm soát bởi đặc trưng di truyền của giống và chịu tác động của các điều kiện ngoại cảnh, chế độ dinh dưỡng cũng như kĩ thuật canh tác. Nó là chỉ tiêu tổng hợp, phụ thuộc vào các yếu tố cấu thành năng suất, các yếu tố này lại chịu tác động lớn của điều kiện ngoại cảnh cũng như đất đai, khí hậu, chế độ chăm sóc, tưới nước, bón phân.

Từ kết quả đo đếm các chỉ tiêu cấu thành và năng suất cá thể chúng tôi đã xác định được ảnh hưởng của tỷ lệ phối trộn các cấp hạt diatomit khác nhau đến năng suất ngô (bảng 3).

Trên đất cát, sử dụng diatomit, đặc biệt ở cấp hạt -3+2mm, với cả 3 tỷ lệ phối trộn giúp tăng số hạt/ hàng và năng suất cá thể, là cơ sở để tăng năng suất ngô trong thực tế sản xuất. Trên đất bạc màu, sử dụng diatomit có kích thước cấp hạt -4+3mm ở cả 3 tỷ lệ phối đều làm tăng chiều dài bắp, số hạt/ hàng và năng suất cá thể, đặc biệt là công thức trộn 3-5% (CT1 và CT2). Năng suất cá thể cũng đạt cao nhất ở các thí nghiệm sử dụng hai cấp hạt này.

**Bảng 3. Ảnh hưởng của việc sử dụng diatomit ở các cấp hạt khác nhau đến một số yếu tố năng suất của cây ngô**

Kích thước cấp hạt Diatomit	Công thức TN	Chiều dài bắp	Đường kính bắp	Số hạt/hàng	Năng suất cá thể
		(cm)			(g/ cây)
<b>Đất cát</b>					
<2mm	ĐC	13,3 ±0,3	4,37 ±0,6	25,7 ±2,1	110,0 ±14,4
	CT1	12,7 ±0,6	4,67 ±0,4	25,0 ±3,0	123,3 ±8,4
	CT2	14,1 ±0,7	4,57 ±0,5	27,0 ±3,6	136,7 ±10,8
	CT3	13,7 ±1,4	4,60 ±0,4	25,0 ±2,0	123,3 ±11,5
2-3mm	ĐC	12,7 ±1,0	4,33 ±0,4	23,7 ±0,6	90,3 ±14,0
	CT1	15,3 ±1,2	5,00 ±0,4	30,0 ±5,2	133,4 ±14,2
	CT2	13,7 ±1,2	4,77 ±0,6	26,0 ±2,6	116,7 ±13,2
	CT3	13,3 ±1,2	4,77 ±0,7	26,7 ±1,5	133,3 ±18,5
3-4mm	ĐC	12,7 ±0,5	4,00 ±0,3	21,0 ±5,3	120,0 ±15,4
	CT1	14,7 ±1,1	5,07 ±0,4	28,7 ±4,5	160,0 ±11,6
	CT2	14,7 ±3,3	4,70 ±0,6	25,7 ±7,4	150,0 ±30,7
	CT3	16,3 ±0,6	5,07 ±0,1	28,7 ±3,5	169,9 ±2,8

Kích thước cấp hạt Diatomit	Công thức TN	Chiều dài bắp	Đường kính bắp	Số hạt/hàng	Năng suất cá thể
		(cm)			(g/ cây)
<b>Đất bạc màu</b>					
<2mm	ĐC	13,0 ±0,4	4,00 ±0,2	23,3 ±1,2	116,7 ±3,6
	CT1	13,4 ±0,4	4,83 ±0,5	25,3 ±2,1	127,0 ±3,2
	CT2	13,0 ±1,5	4,67 ±0,6	26,3 ±2,9	129,9 ±15,7
	CT3	13,7 ±0,5	4,93 ±0,3	25,0 ±1,7	133,3 ±10,3
2-3mm	ĐC	12,3 ±3,5	4,67 ±0,6	25,0 ±6,6	120,0 ±38,1
	CT1	14,7 ±1,9	5,00 ±0,3	30,7 ±2,1	147,8 ±23,8
	CT2	14,8 ±2,1	4,67 ±0,4	28,7 ±5,8	149,0 ±24,2
	CT3	14,3 ±1,0	5,00 ±0,2	25,7 ±5,9	135,3 ±10,0
3-4mm	ĐC	12,7 ±0,5	4,67 ±0,4	24,7 ±1,5	123,3 ±9,5
	CT1	18,2 ±0,6	5,33 ±0,4	37,0 ±2,0	187,5 ±16,2
	CT2	17,0 ±1,3	5,07 ±0,1	35,7 ±6,1	191,0 ±16,0
	CT3	16,3 ±2,3	5,10 ±0,2	29,7 ±5,8	176,3 ±10,9

**3.2. Ảnh hưởng của việc sử dụng diatomit đến một số chỉ tiêu sử dụng nước tưới cho cây ngô**

Nước tưới là yếu tố quan trọng nhất, là yếu tố cần trong trồng trọt. Theo dõi các chỉ tiêu sử dụng nước tưới cho cây ngô chúng tôi rút ra nhận xét như sau:

Trên đất cát, các cấp hạt diatomit giúp giảm từ 10,8 ÷ 20% số lần tưới nước, tương ứng với tổng lượng nước tiết kiệm được từ 14,2 ÷ 24,4%; trên đất bạc màu, các con số tương ứng là 7,5 ÷ 18,2% và 13,6 ÷ 25,4%.

Trên cả hai loại đất, trong thời gian thực hiện thí nghiệm, chưa thấy sự khác biệt rõ rệt về ảnh hưởng của các cấp hạt đến các chỉ tiêu sử dụng nước của cây trồng. Nhìn chung, tỷ lệ phối trộn diatomit càng tăng (từ 0 – 7%) thì khả năng giữ nước càng tăng, số lần tưới và lượng nước tưới càng giảm. Tuy nhiên khi tăng tỷ lệ phối trộn diatomit từ 3-7% thì mức độ cải thiện các chỉ số sử dụng nước không tăng nhiều. Điều này có nghĩa hiệu quả của diatomit trong việc giúp giảm nước tưới giảm dần khi tăng lượng diatomit trộn vào trong đất.

**Bảng 4. Ảnh hưởng của tỷ lệ phối trộn diatomit ở các cấp hạt khác nhau đến một số chỉ tiêu sử dụng nước tưới khi trồng ngô trên đất cát và đất xám bạc màu**

Kích thước cấp hạt Diatomit	Công thức TN	Số lần tưới	Lượng nước tưới (lit/ chậu)	Tỷ lệ % so với ĐC		Độ ẩm giới hạn cần tưới (%)
				Số lần tưới	Lượng nước tưới	
<b>Đất cát</b>						17,35
<2mm	ĐC	65	30,44	100,0	100,0	
	CT1	58	25,62	89,2	84,2	
	CT2	54	23,82	83,1	78,3	
	CT3	52	23,01	80,0	75,6	
2-3mm	ĐC	65	30,37	100,0	100,0	
	CT1	56	24,99	86,2	82,3	
	CT2	54	24,56	83,1	80,9	
	CT3	52	23,07	80,0	76,0	
3-4mm	ĐC	64	29,61	100,0	100,0	
	CT1	57	25,42	89,1	85,8	
	CT2	52	23,19	81,3	78,3	
	CT3	52	22,90	81,3	77,3	
<b>Đất bạc màu</b>						20,40
<2mm	ĐC	67	37,29	100,0	100,0	
	CT1	61	31,57	91,0	84,7	
	CT2	58	30,10	86,6	80,7	
	CT3	56	28,78	83,6	77,2	

Kích thước cấp hạt Diatomit	Công thức TN	Số lần tưới	Lượng nước tưới (lit/ chậu)	Tỷ lệ % so với ĐC		Độ ẩm giới hạn cần tưới (%)
				Số lần tưới	Lượng nước tưới	
2-3mm	ĐC	67	37,40	100,0	100,0	
	CT1	62	32,34	92,5	86,4	
	CT2	57	29,77	85,1	79,6	
	CT3	56	28,77	83,6	76,9	
3-4mm	ĐC	66	37,17	100,0	100,0	
	CT1	58	29,72	87,9	80,0	
	CT2	56	28,71	84,8	77,2	
	CT3	54	27,73	81,8	74,6	

Như vậy, nhờ khả năng hấp phụ nước lớn nên khi sử dụng diatomit lượng nước giữ được trong đất cũng tăng lên, do đó số lần tưới cho mỗi chậu của các công thức CT1, CT2 và CT3 cũng giảm đi so với công thức ĐC và tổng lượng nước tưới cho mỗi chậu giảm xuống, giúp giảm công lao động và tiết kiệm nước.

#### 4. KẾT LUẬN

(1) Ở quy mô thí nghiệm chậu vại, trên đất cát, sử dụng diatomit cấp hạt -3+2mm với các tỷ lệ phối trộn 3 - 7% về khối lượng có xu hướng làm tăng sinh trưởng và năng suất của cây ngô. Trên đất bạc màu, sử dụng diatomit cấp hạt -4+3mm với tỷ lệ phối trộn 3 - 7% về khối lượng giúp tăng

sinh trưởng và năng suất của cây ngô.

(2) Sử dụng diatomit ở các cấp hạt và các tỷ lệ phối trộn đều giúp giảm công tưới và tiết kiệm nước tưới. Trên đất cát, các cấp hạt diatomit giúp giảm từ 10,8 ÷ 20% số lần tưới nước, tương ứng với tổng lượng nước tiết kiệm được từ 14,2 ÷ 24,4%. Trên đất bạc màu, các con số tương ứng là 7,5 ÷ 18,2% và 13,6 ÷ 25,4%. Trên cả hai loại đất, chưa thấy sự khác biệt rõ rệt về ảnh hưởng của các cấp hạt diatomit đến các chỉ tiêu sử dụng nước của cây trồng. Bên cạnh đó, việc tăng tỷ lệ phối trộn từ 3% lên đến 7% chưa tạo ra sự khác biệt lớn về hiệu quả của diatomit trong việc giúp giảm nước tưới cho cây ngô❖

#### Lời cảm ơn

Nhóm tác giả xin trân trọng cảm ơn Bộ Công Thương đã hỗ trợ kinh phí cho đề tài nghiên cứu khoa học cấp Bộ, mã số ĐT.KHCN.BO.025/21.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Trung Anh (2011). Diatomite - nguồn khoáng sản đa dụng, STINFO, 3, pp. 23–25. Journal of Materials Science, 2 (3), pp. 121-136.
- [2] Bakr H.E.G.M.M. (2010), Diatomite: its characterization, modifications and applications, Asian
- [3] Aksakal, E. L., Angin, I. and Oztas, T. (2012) 'Effects of diatomite on soil physical properties', *Catena*, 88(1), pp. 1–5. doi: 10.1016/j.catena.2011.08.004.
- [4] Radziemska, M. et al. (2018) 'Concept of aided phytostabilization of contaminated soils in postindustrial areas', *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(1). doi: 10.3390/ijerph15010024.
- [5] Sandhya, K., Prakash, N. B. and Meunier, J. D. (2018) 'Diatomaceous earth as source of silicon on the growth and yield of rice in contrasted soils of Southern India', *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 18(2), pp. 344–360. doi: 10.4067/S0718-95162018005001201.
- [6] Ekrem Lütfi Aksakal, Ilker Angin, Taşkın Öztaş (2012), *Effects of diatomite on soil physical properties*, *Catena* 88 (2012) 1–5.
- [7] Dang Son, B. H. et al. (2016) 'A study on astrazon black AFDL dye adsorption onto Vietnamese diatomite', *Journal of Chemistry*, 2016. doi: 10.1155/2016/8685437.
- [8] Son, B. H. D. et al. (2017) 'Catalytic wet peroxide oxidation of phenol solution over Fe–Mn binary oxides diatomite composite', *Journal of Porous Materials*, 24(3), pp. 601–611. doi: 10.1007/s10934-016-0296-7.
- [9] Nguyễn Thị Hiền, Hà Văn Tú, Nguyễn Thành Trung, Nguyễn Thu Hà (2022). Đánh giá khả năng hấp phụ metylen xanh, photphat của diatomite và diatomite biến tính. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, kỳ 1 tháng 8 năm 2022, pp. 76 – 86.

Ngày nhận bài: 15/12/2022; Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 27/12/2022; Ngày chấp nhận đăng bài: 5/01/2023

Người phản biện: TS. Dương Xuân Diêu

Thông tin tác giả:

**NGUYỄN THU HÀ<sup>1</sup>, TRẦN NGỌC ANH<sup>2</sup>, NGUYỄN THỊ HIỂN<sup>1</sup>, TRẦN THỊ HIỂN<sup>2</sup>, NGUYỄN THÀNH TRUNG<sup>1</sup>, HÀ VĂN TÚ<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Khoa Tài nguyên và Môi trường, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

<sup>2</sup> Viện Khoa học và Công nghệ Mỏ - Luyện kim