

## Effects of polysulphate fertilizer on several crops on degraded soil in Northern Vietnam

Tran Minh Tien, Tran Thi Minh Thu,  
Tran Thi Thu Trang, Pham Thi Nguyet Ha

### Abstract

The study aimed to evaluate the effects of potassium (K) and polysulphate [ $K_2Ca_2Mg(SO_4)_4 \cdot 2H_2O$ ] rates on maize and cabbage to find out optimum fertilizer dose for the crops on degraded soil in Northern Vietnam. Six fertilizer doses treatments were tested: CT1 (Farmers' practice control) with N :  $P_2O_5$  :  $K_2O$  ratio of 180 : 90 : 120 for maize and 180 : 90 : 150 for cabbage; CT2 (NP- $K_0$ ) with 180 kg N  $ha^{-1}$ , 90 kg  $P_2O_5$   $ha^{-1}$  for maize and 80 kg  $P_2O_5$   $ha^{-1}$  for cabbage, and zero K; CT3 (NP-K60); CT4 (NP- $K_{60}$ - $S_{50}$ ); CT5 (NP- $K_{90}$ - $S_{75}$ ); and CT6 (NP- $K_{120}$ - $S_{100}$ ); all of which were applied with similar N, P rates (180 kg N and 90 kg  $P_2O_5$  for maize, and 180 kg N and 80 kg  $P_2O_5$  for cabbage). K rate increased from 60 to 120 kg  $K_2O$   $ha^{-1}$ , and polysulphate of 214 ( $S_{50}$ ), 321 ( $S_{75}$ ) and 428 kg  $ha^{-1}$  ( $S_{100}$ ). The optimum treatment was achieved with NP- $K_{90}$ - $S_{75}$ , which resulted in increasing both cabbage and maize yield 10 - 12% and increased the profit of 3.5 million VND  $ha^{-1}$  for maize and 11.7 million VND  $ha^{-1}$  for cabbage more than that of CT1 (Farmers' practice control).

**Keywords:** Polysulphate, degraded soils, potassium, sulfur

Ngày nhận bài: 11/3/2018

Ngày phản biện: 15/3/2018

Người phản biện: PGS. TS. Lê Như Kiều

Ngày duyệt đăng: 16/4/2018

## ẢNH HƯỞNG CỦA PHÂN POLYSULPHATE TỚI NĂNG SUẤT MỘT SỐ LOẠI CÂY TRỒNG TRÊN ĐẤT XÁM BẠC MÀU Ở MIỀN BẮC VIỆT NAM

Trần Minh Tiến<sup>1</sup>, Trần Thị Minh Thu<sup>1</sup>,  
Trần Thị Thu Trang<sup>2</sup>, Phạm Thị Nguyệt Hà<sup>2</sup>

### TÓM TẮT

Nghiên cứu được tiến hành nhằm đánh giá ảnh hưởng của liều lượng kali và phân polysulphate [ $K_2Ca_2Mg(SO_4)_4 \cdot 2H_2O$ ] với ngô và cải bắp nhằm tìm ra liều lượng phân bón thích hợp cho một số cây trồng trên đất xám bạc màu miền Bắc Việt Nam. Thí nghiệm gồm 6 công thức: CT1 (đối chứng) với tỷ lệ N :  $P_2O_5$  :  $K_2O$  là 180 : 90 : 120 cho ngô và 180 : 90 : 150 cho cải bắp; CT2 (NP- $K_0$ ) với lượng bón 180 kg N và 90 kg  $P_2O_5/ha$  cho ngô và 180 kg N và 80 kg  $P_2O_5/ha$  cho cải bắp và không bón K; CT3 (NP-K60); CT4 (NP- $K_{60}$ - $S_{50}$ ); CT5 (NP- $K_{90}$ - $S_{75}$ ); và CT6 (NP- $K_{120}$ - $S_{100}$ ); tất cả các công thức đều bón lượng N và P như nhau (giống CT2). Lượng K bón trong các công thức là từ 60 đến 120 kg  $K_2O/ha$  và lượng polysulphate bón ở mức 214 (tương ứng với 50 kg S), 321 (75 kg S) và 428 kg (100 kg S)/ha. Kết quả thí nghiệm cho thấy mức bón tối ưu cho cả ngô và cải bắp là ở CT5 (NP- $K_{90}$ - $S_{75}$ ), tăng năng suất ngô và cải bắp 10 -12% và tăng hiệu quả kinh tế 3,5 triệu đồng/ha với ngô và 11,7 triệu đồng/ha với cải bắp.

**Từ khóa:** Polysulphate, đất xám bạc màu, kali, lưu huỳnh

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Polysulphate là một loại phân bón 4 trong 1 mới trong tự nhiên, công thức hóa học là  $K_2Ca_2Mg(SO_4)_4 \cdot 2H_2O$ ; trong đó chứa 48%  $SO_3$  (19,2% S); 17% CaO (12,2% Ca); 14%  $K_2O$  (11,6% K) và 6% Mg (3,6% Mg). Đây là loại phân được đánh giá là có hiệu quả cao đối với nhiều loại cây trồng, nhất là với các loại cây có yêu cầu cao về dinh dưỡng (www.polysulphate.com).

Đất xám bạc màu là tên gọi do nông dân Việt Nam dùng để gọi một loại đất có thành phần cơ giới

nhẹ, sáng màu và nghèo kiệt hầu hết các chất dinh dưỡng. Đất xám bạc màu miền Bắc Việt Nam tuy có diện tích không lớn (khoảng 230.000 ha), nhưng loại đất này lại có ý nghĩa vô cùng quan trọng đối với sản xuất nông nghiệp của một số tỉnh miền Bắc Việt Nam như Vĩnh Phúc, Bắc Giang, Hà Nội (Hồ Quang Đức và *ctv.*, 2012). Nhiều kết quả nghiên cứu về đất xám bạc màu cho thấy, đất xám bạc màu tuy có độ phì nhiêu tự nhiên thấp, nhưng lại có độ phì nhiêu thực tế cao nếu biết áp dụng các biện pháp kỹ thuật phù hợp, đặc biệt là sử dụng hợp lý và hiệu

<sup>1</sup> Viện Thổ nhưỡng Nông hóa; <sup>2</sup> Trung tâm Nghiên cứu Đất và Phân bón vùng Trung du

quả phân bón cho cây trồng (Trần Quốc Vương và ctv., 2014).

Với mục tiêu tìm kiếm một số loại phân bón mới phù hợp và có hiệu quả cho một số cây trồng chính trên vùng đất xám bạc màu miền Bắc Việt Nam, việc nghiên cứu ảnh hưởng của phân polysulphate tới năng suất ngô và cải bắp trên vùng đất xám bạc màu tại Hà Nội và Vĩnh Phúc đã được tiến hành.

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Cây trồng: Sử dụng các giống cây trồng phổ biến tại địa phương, bắp cải sử dụng giống Nhật XX xanh; ngô giống LVN4.

- Phân bón: Phân polysulphate của Công ty ICL Ixrael (19,2% S; 12,2% Ca; 11,6% K và 3,6% Mg); đạm urê 46% N; DAP 16% N và 46% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; lân Supe Lân Thao 16,5% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; kali clorua 60% K<sub>2</sub>O; phân chuồng là phân trâu bò đã ủ hoai mục.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1. Thiết kế thí nghiệm

Thí nghiệm gồm 6 công thức, được bố trí theo phương pháp khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh, nhắc lại 4 lần. Tổng số 24 ô thí nghiệm, 24 m<sup>2</sup>/mỗi ô. Công thức thí nghiệm thể hiện ở bảng 1.

**Bảng 1.** Công thức thí nghiệm

Công thức	Ký hiệu	Nguồn kali (%)	
		Kali clorua	Polysulphate
CT1*	Đối chứng (bón như nông dân)		
CT2**	Nền		
CT3	Nền + 60 kg K <sub>2</sub> O	100	
CT4	Nền + 60 kg K <sub>2</sub> O + 50 kg S	50	50
CT5	Nền + 90 kg K <sub>2</sub> O + 75 kg S	50	50
CT6	Nền + 120 kg K <sub>2</sub> O + 100 kg S	50	50

Ghi chú: \* Công thức đối chứng (CT1): Ngô bón (cho 1 ha) 10 tấn phân chuồng + 180 kg N + 90 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 120 kg K<sub>2</sub>O (Kali clorua); Cải bắp bón (cho 1 ha) 15 tấn phân chuồng + 180 kg N + 90 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 150 kg K<sub>2</sub>O (Kali clorua).

\*\*Nền (CT2): Nền (bón cho 1 ha ngô): 10 tấn phân chuồng + 180 kg N + 90 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; Nền (bón cho 1 ha cải bắp): 15 tấn phân chuồng + 180 kg N + 80 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

### 2.2.2. Chăm sóc và quản lý cây trồng

Thí nghiệm ngô: Trồng với mật độ 5 cây/m<sup>2</sup>; Ngày gieo hạt 16/8/2016, ngày thu hoạch 03/12/2016. Bón phân 3 lần cho ngô: Bón lót trước khi trồng 100% phân chuồng, 30% đạm, 100% lân, 40% kali clorua và 40% polysulphate; bón thúc lần 1 (khi cây 4 - 6 lá) 40% đạm; và bón thúc lần 2 (khi cây trở cờ, phun râu) 30% đạm, 60% kali clorua và 60% polysulphate.

Thí nghiệm cải bắp: Trồng với mật độ 4 cây/m<sup>2</sup>; Ngày gieo hạt 9/8/2017, ngày trồng 16/8/2016, ngày thu hoạch 02/12/2016. Bón phân 5 lần cho cải bắp: Bón lót trước khi trồng 100% phân chuồng, 50% lân, 20% kali clorua và 20% polysulphate; bón thúc lần 1 (sau trồng 10 ngày) 30% đạm; bón thúc lần 2 (sau trồng 30 ngày) 30% đạm, 50% lân, 30% kali clorua và 30% polysulphate; bón thúc lần 3 (sau trồng 40 ngày) 20% đạm, 25% kali clorua và 25% polysulphate; bón thúc lần 4 (sau trồng 50 ngày) 20% đạm, 25% kali clorua và 25% polysulphate.

Tưới nước, làm cỏ và bảo vệ thực vật cho ngô và cải bắp trong thí nghiệm theo như nông dân địa phương.

### 2.2.3. Phương pháp theo dõi, đánh giá

- Theo dõi thí nghiệm theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về giá trị canh tác và sử dụng của giống ngô QCVN 01-56:2011/BNNPTNT; lấy mẫu tính năng suất theo Phạm Chí Thành và Nguyễn Thị Lan (1983). Hiệu quả kinh tế của sử dụng phân polysulphate được ước tính dựa trên tổng chi phí và tổng thu từ các công thức thí nghiệm.

### 2.2.4. Xử lý số liệu

Số liệu thu thập từ các thí nghiệm được xử lý thống kê bằng chương trình Excel và phần mềm IRRISTAT 5.0.

### 2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

- Thời gian tiến hành thí nghiệm: Từ tháng 8 đến tháng 12 năm 2016.

- Địa điểm nghiên cứu: Thí nghiệm cho cải bắp tiến hành tại xã Tiến Thắng, huyện Mê Linh, thành phố Hà Nội. Thí nghiệm cho ngô vụ Đông được tiến hành tại xã Duy Phiên, huyện Tam Dương, tỉnh Vĩnh Phúc. Đất thí nghiệm là đất xám bạc màu trên phù sa cổ (Plinthic Acrisols), với một số đặc trưng cơ bản sau: Đất có thành phần cơ giới nhẹ (tỷ lệ cấp hạt cát chiếm 20 - 24% và cấp hạt sét từ 12 - 18%); đất chua pH<sub>KCl</sub> 4,8 - 5,2; nghèo hữu cơ 0,8 - 1,2% OC;

nghèo các chất dinh dưỡng: đạm 0,08 - 0,12% N; lân tổng số 0,03 - 0,08% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; lân dễ tiêu 8 - 15 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/100 g đất; kali tổng số 0,2 - 0,5% K<sub>2</sub>O; kali dễ tiêu 6 - 12 mg K<sub>2</sub>O/100 g đất; Ca<sup>2+</sup> trong khoảng 0,8 - 4,0 ldl/100 g đất và Mg<sup>2+</sup> trong khoảng 0,3 - 2,5 ldl/100 g đất.

### III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Ảnh hưởng của phân polysulphate đến cây ngô vụ Đông

Bón lưu huỳnh (S) và kali (K) từ phân polysulphate có ảnh hưởng rõ đến các yếu tố cấu thành năng suất của ngô (Bảng 2). Năng suất lý thuyết của cây ngô phụ thuộc vào 3 yếu tố: Số hàng trên bắp, số hạt trên hàng và trọng lượng nghìn hạt. Mặc dù số hàng trên bắp giữa các công thức không có sai khác lớn, đều nằm trong khoảng 12 - 14 hàng/bắp; nhưng số hạt trên hàng có sự khác biệt rất rõ, ở các công thức bón 90 - 120 kg K<sub>2</sub>O/ha (CT5 và CT6) cho số hạt/hàng đạt cao hơn (40 hạt/hàng) còn công thức không bón kali số hạt/hạt rất thấp (~35 hạt/hàng). Trọng lượng nghìn hạt đã có sự thay đổi rất rõ giữa khi bón S, các công thức CT4; CT5 và CT6 có trọng lượng nghìn hạt của ngô cao hơn hẳn so với các công thức khác (đạt từ 309 - 312 g). Kết quả không những cho thấy ảnh hưởng của bón kali đến năng suất ngô, mà còn cho thấy bổ sung S làm tăng năng suất ngô khá rõ. Kết quả cũng khẳng định rõ thêm kết quả nghiên cứu của Mussgnug và cộng tác viên (2006), kali là một trong những yếu tố hạn chế về dinh dưỡng đối với cây trồng trên đất xám bạc màu.

**Bảng 2.** Ảnh hưởng của phân polysulphate đến yếu tố cấu thành năng suất cây ngô Đông

Công thức	Số bắp/m <sup>2</sup>	Số hàng/bắp	Số hạt/hàng	P 1000 hạt (g)	Năng suất lý thuyết	
					(tạ/ha)	So sánh (%)
CT1	5	13,3	40,6	295,2	79,7	-
CT2	5	12,9	34,8	285,2	63,9	80,2
CT3	5	13,4	37,4	291,3	73,1	91,7
CT4	5	13,7	38,8	311,5	83,2	104,4
CT5	5	13,6	40,7	309,6	85,0	106,7
CT6	5	13,6	40,2	312,6	85,5	107,3
LSD <sub>0,05</sub>						4,28

Bón S cũng tác động rất rõ đến năng suất thân lá và năng suất thực thu cây ngô đông (Bảng 3). Dù công thức đối chứng (CT1, canh tác theo nông dân) lượng phân bón tương đối cao, cao hơn khá rõ so với khuyến cáo bón phân trước đây (Viện Thổ nhưỡng Nông hóa, 2005), đặc biệt lượng kali cao hơn hẳn so với các công thức 4 và 5 (bón 60 - 90 kg K<sub>2</sub>O/ha) nhưng ở công thức 4 và 5 do bón bổ sung S từ polysulphate (lượng bón 50 - 75 kg S kg/ha) đã làm năng suất thân lá và năng suất thực thu tăng tương ứng là 6% ở công thức 4 và từ 7 - 11% ở công thức 5. Ở công thức 6 với lượng bón cùng mức như CT1 (đối chứng) nhưng năng suất thân lá và năng suất hạt ngô đông đã tăng từ 8,5 - 9,4 tạ/ha (tương ứng 10 - 12%). Hiệu quả khá rõ của S cho ngô cũng cho thấy để tăng hiệu quả của K trên đất xám bạc màu, cũng như N và P thì rất cần phải bổ sung thêm S, Ca và Mg, kết quả này cũng cho thấy rõ hơn vai trò của S, Ca và Mg đối với cây trồng trên đất xám bạc màu trong một số nghiên cứu gần đây (Nguyễn Thanh Linh và *ctv.*, 2014).

**Bảng 3.** Ảnh hưởng của phân polysulphate đến năng suất thực thu cây ngô Đông

Công thức	Năng suất sinh khối		Năng suất thực thu	
	Năng suất (tạ/ha)	So sánh (%)	Năng suất (tạ/ha)	So sánh (%)
CT1	85,9	100,0	76,0	100,0
CT2	82,4	95,9	57,1	75,1
CT3	83,9	97,7	72,5	95,4
CT4	91,2	106,2	80,7	106,2
CT5	91,8	106,9	84,3	110,9
CT6	94,4	109,9	85,4	112,4
LSD <sub>0,05</sub>	3,80		4,28	

Để có thể khuyến cáo sử dụng bất kỳ loại phân bón mới nào cho người dân, ngoài hiệu quả về mặt nông học, năng suất cây trồng, thì hiệu quả kinh tế của sử dụng loại phân bón đó là yếu tố quyết định. Kết quả đánh giá hiệu quả kinh tế của từng công thức thí nghiệm được thể hiện ở Bảng 4. CT1 (đối chứng) lãi khoảng 2 triệu đồng/ha, cao hơn so với CT2 (không bón kali) và CT3 (bón 60 kg K<sub>2</sub>O/ha). Các công thức bón bổ sung S từ phân polysulphate (CT4, CT5 và CT6) lãi từ 5 - 6 triệu đồng/ha (lãi cao nhất ở CT5). So sánh giữa CT3 và CT4 trên cùng

một nền phân bón nhưng CT4 (bón bổ sung 50 kg S từ polysulphate) lãi tăng hơn gần 3,5 triệu đồng/ha so với CT3. Còn ở CT5 và CT6 khi tăng lượng kali từ 90 - 120 kg K<sub>2</sub>O/ha (kết hợp với bón S từ polysulphate ở mức 75 - 100 kg S/ha) thì số lãi đã tăng từ 3,7 - 4,4 triệu đồng/ha.

**Bảng 4.** Hiệu quả kinh tế của bón phân polysulphate cho ngô trên đất xám bạc màu

Công thức	Tổng thu (1.000 đ/ha)	Tổng chi (1.000 đ/ha)	Lãi (thu - chi)	So với đối chứng	Lãi do polysulphate
CT1	49.400	47.491	1.909	-	
CT2	37.115	44.604	-7.490	-9.399	
CT3	47.125	45.504	1.621	-289	-
CT4	52.455	47.412	5.043	3.134	3.423
CT5	54.795	48.815	5.980	4.071	4.360
CT6	55.510	50.219	5.291	3.382	3.671

*Ghi chú: Giá thành (thời điểm 2016 tại địa phương): Ngô 650.000 đ/ta; đạm urê = 9.000 đ/kg; lân = 3.500 đ/kg; kali = 9.000 đ/kg; DAP = 12.000 đ/kg; polysulphate = 11.000 đ/kg; thuốc BVTV: 830.000 đ/ha; giống ngô: 70.000 đ/kg (1 ha dùng 14 kg giống); phân chuồng = 400 đ/kg; công lao động: 222 công/ha, giá công lao động 150.000 đ/ngày công.*

**3.2. Ảnh hưởng của phân polysulphate đến cây cải bắp**

Tương tự như với ngô, bón S và K từ phân polysulphate có ảnh hưởng rõ đến các yếu tố cấu thành năng suất của cải bắp là trọng lượng bắp và tỷ lệ bắp cuốn (Bảng 5). Trọng lượng bắp cải ở các công thức dao động từ 1,3 - 2,1 kg/bắp; trong đó ở công thức không bón kali (CT2) trọng lượng bắp đạt thấp nhất, sau đó đến CT3 (bón 60 K<sub>2</sub>O từ kali clorua). Các công thức bón S từ polysulphate trọng lượng bắp đều đạt cao hơn so với công thức đối chứng (CT1) và đạt cao nhất ở CT6. Tỷ lệ bắp cuốn cũng cho kết quả tương tự là CT2 tỷ lệ bắp cuốn đạt thấp nhất (92,7%) và các công thức bón S (CT4, CT5 và CT6) từ polysulphate tỷ lệ bắp cuốn đều đạt khoảng 97%.

Bón S từ polysulphate có tác động rất rõ đến năng suất sinh khối và năng suất thực thu cây bắp cải. So sánh giữa CT3 và CT4 trên cùng một nền phân bón nhưng CT4 (bón 50 kg S/ha từ polysulphate) năng suất cao hơn 10%. Tăng K và S làm tăng năng suất

sinh khối và tăng năng suất thực thu của bắp cải (Bảng 6), điều này cũng cho thấy việc bổ sung S, Ca và Mg từ phân polysulphate là rất có hiệu quả đối với cải bắp, đặc biệt là S, vì cải bắp là cây trồng có nhu cầu S khá cao (Viện Thổ nhưỡng Nông hóa, 2005).

**Bảng 5.** Ảnh hưởng của phân polysulphate đến yếu tố cấu thành năng suất cải bắp

Công thức	P trung bình/1 bắp (kg)	Tỷ lệ bắp cuốn (%)	P bắp/m <sup>2</sup> (kg)	Năng suất lý thuyết	
				(tạ/ha)	So sánh (%)
CT1	1,85	94,5	6,99	699,0	100,0
CT2	1,34	92,7	4,96	496,4	71,0
CT3	1,74	95,3	6,85	685,5	98,1
CT4	1,89	97,1	7,34	733,7	105,0
CT5	2,03	96,9	7,88	788,1	112,7
CT6	2,07	97,1	8,05	805,1	115,2

**Bảng 6.** Ảnh hưởng của polysulphate đến năng suất thực thu cây bắp cải

Công thức	Năng suất sinh khối		Năng suất thực thu	
	Năng suất (tạ/ha)	So sánh (%)	Năng suất (tạ/ha)	So sánh (%)
CT1	1.033,0	100,0	686,5	100,0
CT2	860,3	83,3	490,3	71,4
CT3	977,5	94,6	654,0	95,3
CT4	1.111,9	107,6	722,1	105,2
CT5	1.180,8	114,3	779,4	113,5
CT6	1.204,1	116,6	792,1	115,4
LSD <sub>0,05</sub>	66,38		40,75	

Hiệu quả kinh tế của việc sử dụng phân polysulphate cho cải bắp cũng khá rõ (Bảng 7). CT1 (đối chứng) lãi khoảng 28 triệu đồng/ha cao hơn so với CT2 (không bón kali) và CT3 (bón 60 kg K<sub>2</sub>O/ha). Các công thức bón S từ phân polysulphate (CT4, CT5 và CT6) số lãi đạt từ 35 - 46 triệu đồng/ha trong đó lãi cao nhất ở CT6. So sánh giữa CT3 và CT4 trên cùng một nền phân bón N, P, K (CT4 bổ sung 50 kg S/ha từ polysulphate) thì lãi ở CT4 cao hơn gần 12 triệu đồng/ha so với CT3.



**Bảng 7.** Hiệu quả kinh tế của bón phân polysulphate cho cải bắp trên đất xám bạc màu

Công thức	Tổng thu (1.000 đ/ha)	Tổng chi (1.000 đ/ha)	Lãi (thu - chi)	So với đối chứng	Lãi do polysulphate
CT1	137.300	109.300	28.000	-	
CT2	98.060	106.838	-8.778	-36.778	
CT3	130.800	107.738	23.062	-4.938	-
CT4	144.420	109.645	34.775	+6.775	11.713
CT5	155.880	111.048	44.832	+16.832	21.770
CT6	158.420	112.452	45.968	+17.968	22.906

Ghi chú: Giá thành (thời điểm 2016 tại địa phương): Bắp cải 200.000 đ/tạ; đạm urê = 9.000 đ/kg; lân = 3.500 đ/kg; kali = 9.000 đ/kg; DAP = 12.000 đ/kg; polysulphate = 11.000 đ/kg; thuốc BVTV: 5.560.000 đ/ha; giống cải bắp: 400 đ/cây (1 ha dùng 40.000 cây); phân chuồng = 400 đ/kg; công lao động: 334 công/ha, giá công lao động 200.000 đ/ngày công.

#### IV. KẾT LUẬN

- Bón bổ sung lưu huỳnh từ phân polysulphate có hiệu quả khá rõ đối với cả ngô và cải bắp trên đất xám bạc màu, trên cùng một nền phân bón đa lượng (N, P, K) thì bón 50 kg S/ha từ phân polysulphate làm tăng năng suất cả ngô và cải bắp khoảng 10% và hiệu quả kinh tế tăng 3,5 triệu đồng/ha với ngô và 11,7 triệu đồng/ha với cải bắp.

- Lượng phân bón thích hợp cho ngô và cải bắp trên đất xám bạc màu tại điểm nghiên cứu là: Ngô bón 10 tấn phân chuồng + 180 kg N + 90 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 90 kg K<sub>2</sub>O + 75 kg S/ha; và cải bắp bón 15 tấn phân chuồng + 180 kg N + 80 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 90 kg K<sub>2</sub>O + 75 kg S/ha; trong đó bón 50% K<sub>2</sub>O (tương ứng 45 kg K<sub>2</sub>O) và 75 kg S bằng 321 kg phân polysulphate/ha.

- Cần có những nghiên cứu về kết hợp bón bổ sung S, Ca và Mg đối với cây trồng trên đất xám bạc màu để nâng cao năng suất cây trồng và hiệu quả sản xuất.

#### LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này do Viện Nghiên cứu Kali Quốc tế (International Potash Institute) tài trợ, thông qua dự án nghiên cứu “Investigation of the agronomic efficiency of polysulphate on yield and quality of some crops in Vietnam”.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

**Hồ Quang Đức, Trần Quốc Vương, Bùi Hữu Đông, Trần Minh Tiến**, 2012. Đánh giá thực trạng số lượng và một số tính chất đất xám bạc màu miền Bắc. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, số 24, tr 19-25.

**Hồ Quang Đức, Trần Quốc Vương, Bùi Hữu Đông, Trần Minh Tiến**, 2012. Đánh giá thực trạng số lượng và một số tính chất đất xám bạc màu miền Bắc. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, số 24, tr 19-25.

**Nguyễn Thanh Linh, Nguyễn Văn Bộ, Nguyễn Văn Chiến, Trần Minh Tiến**, 2014. Hiệu lực của canxi, magiê, lưu huỳnh (Ca, Mg, S) bón cho lúa trên đất xám bạc màu. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*. Chuyên đề 45 năm Viện Thổ nhưỡng Nông hóa, tr 50-55.

**QCVN 01-56:2011/BNNPTNT**. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về giá trị canh tác và sử dụng của giống ngô.

**Phạm Chí Thành và Nguyễn Thị Lan**, 1983. *Phương pháp thí nghiệm đồng ruộng*. Nhà xuất bản Nông nghiệp. Hà Nội.

**Viện Thổ nhưỡng Nông hóa**, 2005. *Sổ tay phân bón*. Nhà xuất bản Nông nghiệp. Hà Nội.

**Trần Quốc Vương, Đào Trọng Hùng, Trần Minh Tiến, Hồ Quang Đức**, 2014. Ảnh hưởng của liều lượng và các dạng phân lân đến năng suất và các dạng lân trong đất xám bạc màu Bắc Giang. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, số 4 (50), tr 122-128.

**ICL**. Polysulphate is a new fertilizer, high in sulphate, available in its natural state, and mined in the UK. Địa chỉ: <http://www.polysulphate.com/introducing-polysulphate>, truy cập ngày 10/3/2018.

**Mussgnug F, Becker M, Son TT, Buresh RJ, Vlek PLG**, 2006. Yield gaps and nutrient balances in intensive, rice-based systems on degraded soils in the Red River Delta of Vietnam. *Field Crops Research* 98, 127-140.

## Effects of polysulphate fertilizer on several crops on degraded soil in Northern Vietnam

Tran Minh Tien, Tran Thi Minh Thu,  
Tran Thi Thu Trang, Pham Thi Nguyet Ha

### Abstract

The study aimed to evaluate the effects of potassium (K) and polysulphate [ $K_2Ca_2Mg(SO_4)_4 \cdot 2H_2O$ ] rates on maize and cabbage to find out optimum fertilizer dose for the crops on degraded soil in Northern Vietnam. Six fertilizer doses treatments were tested: CT1 (Farmers' practice control) with N :  $P_2O_5$  :  $K_2O$  ratio of 180 : 90 : 120 for maize and 180 : 90 : 150 for cabbage; CT2 (NP- $K_0$ ) with 180 kg N  $ha^{-1}$ , 90 kg  $P_2O_5$   $ha^{-1}$  for maize and 80 kg  $P_2O_5$   $ha^{-1}$  for cabbage, and zero K; CT3 (NP-K60); CT4 (NP- $K_{60}$ - $S_{50}$ ); CT5 (NP- $K_{90}$ - $S_{75}$ ); and CT6 (NP- $K_{120}$ - $S_{100}$ ); all of which were applied with similar N, P rates (180 kg N and 90 kg  $P_2O_5$  for maize, and 180 kg N and 80 kg  $P_2O_5$  for cabbage). K rate increased from 60 to 120 kg  $K_2O$   $ha^{-1}$ , and polysulphate of 214 ( $S_{50}$ ), 321 ( $S_{75}$ ) and 428 kg  $ha^{-1}$  ( $S_{100}$ ). The optimum treatment was achieved with NP- $K_{90}$ - $S_{75}$ , which resulted in increasing both cabbage and maize yield 10 - 12% and increased the profit of 3.5 million VND  $ha^{-1}$  for maize and 11.7 million VND  $ha^{-1}$  for cabbage more than that of CT1 (Farmers' practice control).

**Keywords:** Polysulphate, degraded soils, potassium, sulfur

Ngày nhận bài: 11/3/2018  
Ngày phản biện: 15/3/2018

Người phản biện: PGS. TS. Lê Như Kiều  
Ngày duyệt đăng: 16/4/2018