

ĐẶC ĐIỂM CỦA PHÂN LÂN NUNG CHẢY VÀ CƠ SỞ KHOA HỌC SỬ DỤNG HIỆU QUẢ Ở VIỆT NAM

Nguyễn Huy Phiêu¹, Nguyễn Tiến Toát²

I. MỞ ĐẦU

Phân lân là một trong ba loại phân bón đa lượng chủ yếu cho cây trồng. Nước ta lại có nguồn quặng apatít dồi dào để sản xuất phân lân nung chảy (FMP), superphosphate đơn (SSP), diamonium phosphate (DAP) và dicalcium phosphate (DCP). Mỗi loại phân lân này có những đặc tính riêng trong mối quan hệ với hệ sinh thái thổ nhưỡng, cây trồng với khí hậu ở nước ta. Trong bài viết này, chúng tôi xin giới thiệu một số đặc điểm phân lân nung chảy và cơ sở khoa học của việc sử dụng hiệu quả loại phân này.

II. ĐẶC ĐIỂM CỦA PHÂN LÂN NUNG CHẢY

2.1. Đặc tính của phân lân nung chảy

Phân lân nung chảy được sản xuất theo phương pháp nhiệt, bằng cách nấu chảy quặng photphat với các phụ gia chứa silic và magiê (như quặng secpentin) sau đó làm lạnh đột ngột để giữ sản phẩm ở dạng vô định hình, dễ hòa tan trong dung dịch axit hữu cơ do cây trồng tiết ra. Sản phẩm phân lân nung chảy có những đặc tính sau đây:

2.1.1. Phân lân nung chảy không hòa tan trong nước

Độ hòa tan trong nước của một số loại phân lân thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1. Độ hòa tan trong nước của phân lân, g/100g nước

Phân lân nung chảy	Superphosphate	MAP	DAP
0	38	40,3	71,0

Nguồn: M.E.Pozin, 1984.

Do không tan trong nước nên phân lân nung chảy khi bón vào đất không bị rửa trôi, tránh được thất thoát. Điều này có ý nghĩa quan trọng về an toàn sinh thái, không gây ra hiện tượng phú dưỡng môi trường nước.

2.1.2. Phân lân nung chảy là loại phân kiềm tính

Tính kiềm của phân bón được thể hiện thông qua giá trị pH của dung dịch 10% trong nước (hoặc 0,1M) được ghi trên bảng 2.

Bảng 2. Giá trị pH dung dịch 10% của một số loại phân lân

Phân lân nung chảy	Superphosphate	MAP	DAP
8,0-8,5	4,5	4,0	7,8

Nguồn: Lê Văn Hựu, 2000

Số liệu trên cho thấy, phân lân nung chảy có độ kiềm cao nhất trong số các loại phân lân hiện có trên thị trường ở nước ta. Như đã biết phân kiềm tính thích hợp với nhiều loại đất, nhất là đất chua ở nước ta.

¹ TS. NCV cao cấp Viện hóa học CNVN

² TS. Hội hóa học Việt Nam

2.1.3. Phân lân nung chảy chứa hàm lượng các chất dinh dưỡng cao

Phân lân nung chảy sản xuất tại Công ty Cổ phần Phân lân nung chảy Văn Điển chứa 1 hàm lượng các chất dinh dưỡng như sau (%):

P_2O_5	15-20
MgO	15-18
CaO	24-30
SiO_2	24-32

Nguồn: tuyển tập phân bón Việt Nam, 2012.

Tổng hàm lượng các chất dinh dưỡng đa lượng và trung lượng đạt 95-98%, trong khi tổng hàm lượng các chất dinh dưỡng trong phân DAP chỉ là 64%.

Ngoài ra, phân còn chứa các nguyên tố vi lượng như Cu, Fe, Mo, Co, Zn. Khi hàm lượng các chất dinh dưỡng trong phân bón cao sẽ giảm được chi phí vận chuyển và công chăm bón.

2.2. Đặc điểm về công nghệ sản xuất phân lân nung chảy

Công nghệ sản xuất phân lân nung chảy ở Công ty Cổ phần Phân lân nung chảy Văn Điển có những đặc điểm sau:

(i). Sử dụng nguyên liệu, nhiên liệu hoàn toàn ở trong nước, không cần lưu huỳnh và các hóa chất nhập khẩu như khi sản xuất superphosphate và DAP

(ii). Thiết bị sản xuất hoàn toàn chế tạo ở trong nước

(iii). Công nghệ sản xuất luôn được cải tiến, hoàn thiện, năng suất cao. Từ thiết bị lò cao nhập công nghệ Trung Quốc năng suất 1 tấn/h đến nay đã nghiên cứu cải tiến đạt công suất hơn 12 tấn/h, do vậy các chỉ tiêu tiêu hao năng lượng đã giảm nhiều lần, năng suất lao động tăng, góp phần quan trọng làm giá thành sản phẩm.

(iv). Môi trường sản xuất được đảm bảo, các chất thải rắn như: bột, apatit, secpentin, bụi than... đều được ép bánh để tái sử dụng, nước làm lạnh bán thành phẩm được tuần hoàn, tiết kiệm điện bơm nước giếng sâu, không phải nộp phí môi trường nước thải.

III. CƠ SỞ KHOA HỌC VỀ HIỆU QUẢ SỬ DỤNG PHÂN LÂN NUNG CHẢY

Hiệu quả của phân lân nung chảy so với một số loại phân lân dễ tan khác có thể giải thích bởi những nguyên nhân sau, trước hết hãy xem xét đến tính chất đất trồng.

3.1. Tính chất của đất trồng và hiện tượng cố định lân trong đất

Phần lớn đất trồng ở nước ta có phản ứng chua, nghèo lân dễ tiêu, giàu sesquioxit, hàm lượng Al^{3+} và Fe^{3+} tự do cao rất dễ liên kết hóa học với lân hòa tan. Lân bị hấp thụ trên bề mặt các oxit hydrat hóa của Fe và Al, về bản chất là những keo dương, trao đổi OH^- với anion $H_2PO_4^-$ hoặc HPO_4^{2-} , người ta gọi hiện tượng này là cố định lân.

Hiện tượng cố định hóa học lân là rất nghiêm trọng. Năng lực cố định P của các oxit hydrat sắt và nhôm cao hơn khoáng sét rất nhiều lần: $Fe(OH)_3.nH_2O$ là 0,4%, $Al(OH)_3.nH_2O$ là 2,5% so với kaolinit là 0,015%.

Đất feralit hấp thụ P cao hơn hẳn các đất không bị feralit hóa (bảng 3), cường độ hấp thụ P tỷ lệ thuận với hàm lượng Fe^{3+} và Al^{3+} và tỷ lệ nghịch với giá trị pH của đất.

Bảng 3. Năng lực cố định lân của một số loại đất

Loại đất	Năng lực cố định lân, ppm
Đất cát ven biển	10-20
Đất xám bạc màu	15-20
Đất phù sa sông Hồng	150-320
Đất phèn	460-780
Đất đỏ vàng trên phiến thạch	350-650
Đất nâu đỏ bazan	750-1400

Nguồn: Đất Việt Nam, 2000

Những thí nghiệm lác đất đỏ bazan với 2.000ppm P sau 24h một nửa lân đã bị cố định và sau 48h toàn bộ P dễ tiêu bị giữ chặt. Đối với các đất giàu sesquioxit năng lực giữ chặt lân có thể lên đến 1% khối lượng đất.

Theo Jayarama và Shankar B. N. hiệu quả sử dụng của phân lân trên đất trồng cà phê chỉ khoảng 10%. Một trong những nguyên nhân đó là 70-90% lượng phân bón vào đất bị cố định thành dạng photphat không tan, cây trồng không hấp thụ được.

3.2. Tính hiệu quả của phân lân nung chảy

3.2.1. Giảm hiện tượng cố định lân trong đất

Bón phân lân nung chảy không những tránh được hiện tượng cố định lân mà còn làm tăng hiệu quả của các loại phân lân hòa tan khác, do phân lân nung chảy là loại phân không hòa tan trong nước mà chỉ hòa tan được trong dung dịch axit do rễ cây tiết ra (thường lấy chuẩn là dung dịch axitic 2%, có pH khoảng 2), đồng thời với quá trình hấp thụ lân của cây nên tránh được hiện tượng cố định. Mặt khác, trong phân lân nung chảy còn chứa hàm lượng lớn CaO và SiO₂. Lượng canxi trong 1kg phân lân nung chảy tương đương 0,5 – 0,7 kg canxi cacbonat. Canxi cũng có tác dụng gián tiếp đến hiện tượng cố định lân thông qua việc tăng giá trị pH của đất. Do vậy, khi bón phân lân nung chảy không cần bổ sung các chế phẩm hạn chế cố định lân như avail hiện đang nhập khẩu.

Ngoài ra, silic trong phân lân nung chảy ở dạng hữu hiệu còn có những tác dụng quan trọng khác đối với cây trồng: làm tăng khả năng sinh trưởng, phát triển và tăng năng suất; khi hàm lượng silic từ 3-5% là hàm lượng tối thiểu trong tế bào cần thiết để cây trồng chống chịu được với bệnh và thời tiết bất lợi, giảm được số lượng thuốc trừ bệnh, trừ nấm cho cây trồng theo 2 cơ chế: Si có thể tạo nên kết cấu với các hợp chất hữu cơ trong vách tế bào nguồn bệnh, mặt khác Si có thể kết hợp với lignin – cacbohydrat ở thành tế bào biểu bì của cây làm cho vách tế bào vững chắc hơn, giúp cây cứng cáp tránh đổ gãy, làm cho lá lúa dày hơn, mọc thẳng, quang hợp tốt, giảm sâu bệnh.

3.2.2. Hiệu quả của phân lân nung chảy đối với cây trồng

Trước khi đánh giá hiệu lực của các dạng phân lân cần xem xét độn thái lân dễ tiêu trong đất sau khi bón phân. Ảnh hưởng của các dạng phân lân đến hàm lượng lân dễ tiêu trong đất ngập nước (trường hợp không trồng cây) ghi trong bảng 4.

Bảng 4. Động thái lân dễ tiêu trong đất ngập nước (ppm)

Công thức	1 giờ	7 ngày	14 ngày	30 ngày
Không lân	185,1	293,8	204,4	147,8
Técmô	209,3	529,9	230,0	228,1
supe	231,1	578,1	226,3	209,9

Nguồn: Nguyễn Văn Bộ, 1999

Số liệu trên cho thấy, sau 1h khi bón các loại phân lân đều làm tăng hàm lượng lân dễ tiêu trong đất, sau đó hàm lượng lân dễ tiêu đều giảm, song khi bón superphosphate thì tốc độ giảm nhanh hơn. Điều này hoàn toàn phù hợp với những đặc tính của phân lân nung chảy đã nêu ở phần trên.

Kết quả thí nghiệm với đất trồng lúa cũng cho thấy chiều hướng tương tự. đến thời kỳ cây lúa kết thúc đẻ nhánh, hàm lượng lân dễ tiêu trong đất khi bón phân lân nung chảy Văn Điển vẫn cao hơn trường hợp bón superphosphate.

Bảng 5. Động thái lân dễ tiêu trong đất (ppm)

STT	Công thức	Giai đoạn sinh trưởng	
		Sau cấy 3 ngày	Kết thúc đẻ nhánh
1	Không lân	23,9	184,0
2	Técmô	316,1	278,0
3	Supe	411,9	260,3

Nguồn: Nguyễn Văn Bộ, 1999

Nguyên nhân này đã ảnh hưởng đến các yếu tố cấu thành năng suất và làm tăng năng suất lúa (bảng 6).

Bảng 6. Ảnh hưởng của phân lân đến năng suất lúa

Địa điểm	Phân bón		Năng suất tạ/ha	Bội thu, so với bón supe	
	Supe	Técmô		Tạ/ha	%
Yên Mô, Ninh Bình, giống Ai 32	100	0	82,0	-	-
	0	100	83,7	1,7	2,0
LSD ₀₅ =1,1, LSD ₀₁ =1,5					
Yên Mô, Ninh Bình, giống TG5	100	0	81,0	-	-
	0	100	83,0	2,0	2,5
LSD ₀₅ =2,1, LSD ₀₁ =2,8					
Vụ Bản, Nam Định, giống Ai Hòa Thành	100	0	54,3	-	-
	0	100	54,8	0,5	0,9
LSD ₀₅ =2,1, LSD ₀₁ =2,6					

Nguồn: Nguyễn Văn Bộ, 1999.

Thí nghiệm so sánh hiệu quả của phân lân nung chảy với supe photphat cũng đã được tiến hành đối với cây cà phê (bảng 7)

Bảng 7. Hiệu lực của phân lân đối với cây cà phê

Công thức	Năng suất cà phê nhân		Tỷ lệ tươi/nhân	Hiệu suất, kg nhân/kg P ₂ O ₅
	Kg/ha	%		
Cà phê kinh doanh năm thứ 6				
250N+250K ₂ O = Nền	2344	100	4,68	-
Nền +FMP (130 P ₂ O ₅)	2693	115	4,38	2,5
Nền + SSP (130 P ₂ O ₅)	2657	113	4,44	2,3
LSD _{0,5} =127,8 kg/ha				
Cà phê kinh doanh năm thứ 2				
250N+250K ₂ O = Nền	2152	100	4,6	-
Nền +FMP (130 P ₂ O ₅)	2521	117	4,2	3,7
Nền + SSP (130 P ₂ O ₅)	2302	107	4,4	1,5
LSD _{0,5} =95,3 kg/ha				

Nguồn: Nguyễn Văn Bộ, 2014.

Số liệu trên cho thấy, bón phân lân nung chảy hiệu quả cao hơn supe photphat đối với cà phê kinh doanh năm thứ 2 và cà phê kinh doanh năm thứ 6. Điều này cũng phù hợp với những cơ sở khoa học nêu trên.

IV. KẾT LUẬN

Phân lân nung chảy Văn Điển là loại phân chứa nhiều nguyên tố dinh dưỡng cho cây trồng. Sử dụng loại phân này là một hướng phát triển bền vững trong nông nghiệp đồng thời cũng là hướng phát triển bền vững về sản xuất công nghiệp do hoàn toàn chủ động về nguồn nguyên, nhiên liệu, về công nghệ, thiết bị sản xuất, chi phí sản xuất thấp và năng suất lao động cao đồng thời an toàn về môi trường sinh thái.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. M.E.Pozin. Công nghệ muối khoáng, NXB Hóa học, 1984, tr 1047.
2. Lê Văn Hựu, Phạm Minh Tâm, Phạm Thị Hương. Tuyển tập báo cáo khoa học chuyên ngành công nghệ Hóa chất Vô cơ-phân bón, Viện Hóa học Công nghiệp, Hà Nội 2000, tr 37.
3. Phân lân nung chảy Văn Điển. Tuyển tập phân bón Việt Nam. NXB Nông nghiệp Hà Nội 2012, tr 567.
4. Đất Việt Nam, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, 2000.
5. Nguyễn Tử Siêm. Sử dụng hiệu quả phân bón Văn Điển ở Việt Nam. Tài liệu hội thảo Quốc gia, Hà Nội 03/2014, tr 1.
6. Jayarama, Shankar, B.N. Indian Coffee, N^o1, 2013,14.
7. Datnoff, L.E., rodrigues, F.A. Advances in Agronomy. Vol 58, 2005, p 157.
8. Nguyễn Văn Bộ. Báo cáo tổng kết thí nghiệm hiệu lực của một số loại phân lân. Viện thổ nhưỡng nông hóa, Hà Nội, 1999.
9. Nguyễn Văn Bộ. Phân bón hỗn hợp supe – técmô phosphat. Tài liệu hội thảo Quốc gia, Hà Nội 03/2014, tr 10.