

PHÂN LÂN NUNG CHẢY – PHÂN BÓN ĐẶC BIỆT CỦA NÔNG NGHIỆP

Nguyễn Văn Bộ¹

I. NHỮNG ĐIỂM ĐẶC BIỆT CỦA PHÂN LÂN NUNG CHẢY

1.1. Nhiều tên gọi

Tên gọi chung tại Việt Nam là Phân lân nung chảy², Tecmo-phosphat, một ít người gọi là Phân lân thủy tinh³ hoặc Photphat canxi magiê⁴. Tên tiếng Anh, phổ biến nhất là Fused Calcium Magnesium Phosphate (CMP). Trong bài này, sử dụng FMP là tên viết tắt thông dụng của phân lân nung chảy do Hiệp hội phân bón quốc tế (IFA) quy định.

1.2. Ít quốc gia sản xuất

Theo IFA (2013), hiện nay chỉ thống kê được 3 nước sản xuất FMP là: Trung Quốc, Việt Nam và CHDCND Triều Tiên với khối lượng 355 ngàn tấn P_2O_5 , trong khi đó: Hàn Quốc, Nhật Bản, Brazil và Nga sử dụng loại phân bón này (bảng 1). Theo Nguyễn Huy Phiêu (2014), Hàn Quốc, Nhật Bản, Đài Loan, Brazil, Nam Phi và Trung Quốc sản xuất và sử dụng FMP với tỉ lệ 15% trong số các loại phân lân. Tuy nhiên, IFA cho rằng: khối lượng FMP do Trung Quốc và Việt Nam sản xuất để tiêu thụ nội địa nhưng thực tế không phải. Việt Nam vừa sản xuất đáp ứng nhu cầu trong nước và xuất khẩu. Hiện nay, chúng ta đang xuất khẩu FMP đi Pháp, Australia, Nhật Bản, Hàn Quốc, Đài Loan, Malaysia. Khối lượng FMP xuất khẩu năm 2014 đạt trên 60 ngàn tấn, đóng góp gần 10% lượng phân bón có chứa lân xuất khẩu (bảng 3).

Bảng 1. Sản xuất và tiêu thụ FMP toàn cầu, 1000 tấn P_2O_5

	Quốc gia	Sản xuất	Tiêu thụ
Nước sản xuất và tiêu thụ	Trung Quốc	250	250
	Việt Nam	105	105
	CHDCND Triều Tiên	Na	na
Nước sử dụng	Hàn Quốc, Nhật Bản, Nga, Brazil		

Nguồn: IFA, 2013

Bảng 2. Tiêu thụ phân bón chứa lân toàn cầu, 1000 tấn P_2O_5

Loại phân	2012	2013	2014	%so tổng số (2013)
MAP	12.400	11.900	12.000	29,37
DAP	16.100	15.700	15.100	38,75
TSP	2.700	2.500	2.900	6,17
SSP		5.251		12,96
FMP		355		0,88
Khác		4.814		11,87
Tổng phân bón chứa lân		40.520	41.600	100,00

Nguồn: IFA, 7,2014

¹ Nguyên Giám Đốc Viện khoa học Nông nghiệp Việt Nam

² Dùng than Antraxit nấu chảy quặng apatit với secpentin, sa thạch ở nhiệt độ 1400 -1500°C để phá vỡ mạng tinh thể quặng, rồi làm lạnh đột ngột bằng nước có áp lực cao. Sau đó, nếu sấy khô tạo thành phân lân nung chảy dạng hạt (cỡ hạt <3mm) hoặc mang nghiền nhỏ tạo thành phân lân nung chảy dạng bột (cỡ hạt <0,25mm)

³ Quá trình sản xuất phân nung chảy thực chất là quá trình chuyển hóa $Ca_3(PO_4)_2$ từ dạng kết tinh thành dạng “thủy tinh” vì sau khi làm lạnh đột ngột hỗn hợp nóng chảy thu được ở dạng thủy tinh. Về mặt lý hóa, PLNC về cơ bản là dung dịch rắn của canxi photphat và magiê silicat dưới dạng thủy tinh vô định hình.

⁴ FMP có chứa lân, canxi, magiê.

Trên phạm vi toàn cầu, khối lượng FMP chỉ chiếm 0,88% tổng các loại phân bón chứa lân, trong khi supe photphat (SSP), một loại phân bón “đơn” tương tự về hàm lượng P₂O₅ vẫn chiếm 12,96% với nhiều quốc gia sản xuất và sử dụng (bảng 18).

Bảng 3. Xuất nhập khẩu phân bón chứa lân 2014

Loại phân	Xuất khẩu		Nhập khẩu	
	Số lượng (tấn)	Giá trị (1000USD)	Số lượng (tấn)	Giá trị (1000USD)
DAP	370.580	173.220	965.682	444.076
MAP	7.223	3.218	61.160	23.663
NPK	338.861	140.096	264.714	115.539
FMP	68.809	10.190	0	0
Tổng hợp phân bón chứa lân	785.473	3263724	1.291.556	583.278
Tổng hợp các loại phân bón	1.239.051	464.293	3.793.613	1.237.848
% phân chứa lân trong tổng	63,4	70,4	34,0	47,1

Nguồn: Agromonitor, 2015

1.3. Tên gọi là phân đơn song thực chất là phân đa yếu tố

Tương tự như SSP, hiện nay, chúng ta đều gọi FMP là phân lân vì chỉ căn cứ vào hàm lượng lân có trong phân bón. Lý do gọi là phân đơn vì khi bắt đầu sản xuất, chúng ta mới chỉ coi trọng 3 nguyên tố đa lượng là: đạm, lân và kali mà chưa quan tâm đến các nguyên tố dinh dưỡng khác. Ngày nay, khi khoa học về dinh dưỡng cây trồng phát triển, vai trò của trung và vi lượng đã được làm rõ nên chúng ta có thể coi FMP là phân đa yếu tố, vì ngoài lân hữu hiệu, chúng còn chứa canxi, magiê, silic và các chất vi lượng khác (bảng 4) với tổng hàm lượng các chất dinh dưỡng lên đến 90%.

Bảng 4. Thành phần phân lân nung chảy Văn Điển, %

Loại	P ₂ O ₅	MgO	CaO	SiO ₂	Vi lượng
Loại đặc biệt	19-20	13-15	32-38	24-30	Fe, B, Mn, Zn, Co, Cu, Mo
Loại 1	17-18	15-17	30-36	24-30	
Loại 2	15-17	15-18	28-34	24-30	
Tính chất vật lý	FMP dạng bột mịn < 0,25 mm có màu xám như xi măng hoặc dạng hạt < 2mm có màu đen như than, óng ánh như thủy tinh. Độ ẩm < 1%				

Nguồn: Công ty CP phân lân nung chảy Văn Điển, 2013

1.4. Phân lân nung chảy là loại phân đa tác dụng

Không như nhiều loại phân bón khác, FMP vừa có tác dụng như phân bón, lại vừa có tác dụng như chất cải tạo đất, bảo vệ thực vật. Ngoài vai trò như phân lân, phân trung, vi lượng; FMP có khả năng làm giảm độ chua trong đất và các phân bón khác⁵ nhờ pH cao (bảng 5), đồng thời góp phần hạn chế độc của sắt và nhôm thông qua các phản ứng kết hợp với lân. Tuy nhiên, đây là tác động 2 mặt, vừa góp phần giảm độc tố, song lại cũng bị mất đi một lượng đáng kể lân cố định chặt khichúng ta sử dụng phân lân dễ tan. Theo Trần thị Tường Linh và cộng sự (2005) mỗi

⁵ Lượng canxi trong 1kg phân lân nung chảy tương đương 0,5-07 kg canxi cacbonat, có tác dụng giảm cố định lân thông qua việc cải thiện pH của đất.

quan hệ tương hỗ giữa Si và P trong cây lúa thông qua cơ chế giảm hàm lượng sắt, nhôm nên làm tăng tỷ lệ P/Fe và P/Al trong cây, có tác dụng tích cực lên sự hấp thu và chuyển hóa các chất dinh dưỡng khác của cây lúa, trong đó có cả đạm và lân. Ngoài ra, nhờ có Si tích lũy trong biểu bì mà sức đề kháng của cây với nấm bệnh cũng tốt hơn.

Bảng 5. pH dung dịch 10% của một số loại phân lân

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

Nguồn: Lê Văn Hựu, 2000

1.5. Phân lân nung chảy vừa là loại phân chậm tan vừa là loại phân dễ tan

Với đặc tính không tan trong nước, song lại tan trong axit citric 2%, tương đương dịch tiết của rễ cây, nên lân từ FMP ít bị cố định chặt bởi sắt, nhôm do vậy khả năng cung cấp lân cho cây trồng cao hơn. Trong điều kiện thường, FMP là lân chậm tan, song trong môi trường axit yếu hay quá trình canh tác sẽ là phân lân dễ tan.

Bảng 6. Độ hòa tan trong nước của phân lân, %

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

Nguồn: M.E.Pozin, 1984 (dẫn theo Nguyễn Huy Phiêu, 2014)

Bảng 7. Mức độ hòa tan của FMP và SSP

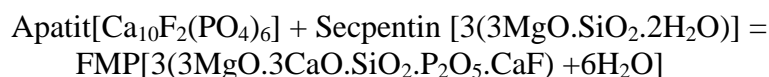
Loại phân	P ₂ O ₅ tự do	P ₂ O ₅ tan trong nước	P ₂ O ₅ tan trong axit citric 2%
	%		
FMP	0	1.20	15.40
SSP	2.86	12.20	16.35

Nguồn: Lê Văn Hựu, 2000

1.6. Phân lân nung chảy là loại phân thân thiện với môi trường

Hiện nay, tình trạng rửa trôi lân làm phú dưỡng nguồn nước đang ngày càng phổ biến do bón liều lượng phân lân cao trong thời gian dài, ảnh hưởng đến sức khỏe con người và nuôi trồng thủy sản. Do vậy, với đặc tính tan chậm, phân lân nung chảy đã góp phần hạn chế quá trình phú dưỡng nước mặt và nước ngầm. Thêm nữa, sản xuất FMP cũng không thông qua phản ứng hóa học nên ít tác động đến môi trường.

Chúng ta biết, apatit có công thức cấu tạo là Ca₁₀F₂(PO₄)₆ và Ca₅F(PO₄) với nhiệt độ nóng chảy là 1.400-1.559⁰C (đây là lý do tại sao lò cao phải nung tới trên 1.400⁰C), còn công thức cấu tạo của phân lân nung chảy là 4(Ca,Mg)O.P₂O₅ và 5(Ca,Mg)O.P₂O₅.SiO₂, không có phản ứng hóa học xảy ra khi xem phương trình phản ứng tổng quát khi ở lò nung:



1.7. Phân lân nung chảy là một trong ít loại phân lân 100% “Made in Vietnam – Sản xuất tại Việt nam” cả về nguyên liệu, thiết bị và công nghệ

Về nguyên liệu, apatit, secpentin và sa thạch chúng ta tự cung cấp. Về nhiên liệu, ban đầu sử dụng than cốc nhập khẩu với thiết bị và công nghệ được chuyển giao từ Trung Quốc. Tuy nhiên, hiện nay, toàn bộ thiết bị đã được sản xuất trong nước. Thêm nữa, nhờ cải tiến công nghệ, chúng ta đã chuyển từ sử dụng nguyên liệu là quặng apatit loại I (28-40% P₂O₅), sang apatit loại II (18-

25% P₂O₅) vốn còn trữ lượng cao hơn (bảng 20). Nhiên liệu cũng đã được thay thế than cốc nhập khẩu bằng than antraxit sẵn có trong nước.

II. ĐẶC ĐIỂM ĐẤT, SỬ DỤNG PHÂN BÓN VÀ CƠ SỞ KHOA HỌC SỬ DỤNG HIỆU QUẢ PHÂN LÂN NUNG CHẤY.

2.1. Đặc điểm đất và hiệu quả sử dụng phân lân nung chảy

Diện tích đất tự nhiên của nước ta trên 33 triệu ha, song đất bằng chỉ có khoảng 7 triệu ha, đất dốc trên 25 triệu ha. Thêm nữa, hơn 50% diện tích đất đồng bằng và gần 70% diện tích đất đồi núi là đất có vấn đề, có độ phì nhiêu thấp, trong đó đất bạc màu gần 3 triệu ha, đất mặn 0,91 triệu ha, đất phèn gần 2 triệu ha, đất dốc trên 25⁰ gần 12,4 triệu ha và đất trơ sỏi đá 5,76 triệu ha (bảng 8)

Bảng 8. Diện tích các nhóm đất chính ở Việt Nam

Nhóm đất	Diện tích (ha)	% so với tổng DT tự nhiên
Đất xám (Acrisols)	19.970.642	60.52
Đất phù sa (Fluvisols)	3.400.059	10.27
Đất đỏ vàng (Ferralsols)	3.071.594	9.31
Đất phèn (Thionic Fluvisols)	1.863.128	5.65
Đất mặn (Salic Fluvisols)	971.365	2.94
Đất cát (Arenosols)	533.343	1.61
Đất glây (Gleysols)	452.418	1.36
Đất khác		8.34

Nguồn: Đất Việt Nam, 2000

Hơn ¾ lãnh thổ là đất dốc, do vậy nhiều loại đất chịu ảnh hưởng của rửa trôi và xói mòn nên đất ngày càng thoái hóa cả về tính chất vật lý –nước, hóa học cũng như sinh học. Nhóm đất có vấn đề hoặc là nghèo hữu cơ và chất dinh dưỡng, thành phần cơ giới kém hoặc là chua và chứa nhiều yếu tố độc hại như sắt, nhôm. Hiện tại, đa số đất Việt Nam nghèo dinh dưỡng, trong đó trên 50% loại đất nghèo đạm; 87% loại đất nghèo lân; 80% nghèo kali, 72% nghèo canxi và 48% nghèo magiê. Do đó, các loại đất có diện tích lớn như đất đỏ vàng, xám bạc màu, đất cát biển, đất phèn đều thiếu các yếu tố mà lân nung chảy có như Ca, Mg nên sử dụng loại phân này ở các loại đất trên đều rất hiệu quả (bảng 8, 9)

Bảng 9. Hàm lượng Ca, Mg trao đổi, Al, Fe di động trong một số nhóm đất chính

Đơn vị meq/100g đất

Chỉ tiêu	Giá trị	Loại đất					
		Cát	Mặn	Phèn	Phù sa	Xám	Đỏ vàng
Ca ²⁺	A	1,35-1,85	2,66-3,12	2,04-2,35	3,87-5,22	2,03-3,12	2,19-2,76
	B	1,60	2,89	2,2	4,55	2,58	2,47
Mg ²⁺	A	0,22-0,32	2,95-3,48	1,91-2,22	1,45-2,19	0,41-0,79	0,65-0,85
	B	0,27	3,21	2,06	1,82	0,6	0,75
Al ³⁺	A	0,08-0,15	0,1-0,17	1,29-1,61	0,2-0,32	0,12-0,23	0,58-0,82
	B	0,11	0,14	1,45	0,26	0,18	0,7
Fe di động	A	16,3-35,7	126,2-176,6	85,9-128,9	50-77,6	9,1-34,0	19,4-27,2
	B	26,01	151,43	107,44	63,79	21,56	23,31

Nguồn: Viện quy hoạch và TKNN, 2010, A: khoảng biến động; B: Trung bình.

Năng lực cố định lân cao và độ bão hòa bazơ thấp cũng là những đặc điểm điển hình của đất nhiệt đới cần xem xét khi định hướng sử dụng các loại phân lân. Theo Trần Khải, Nguyễn Tử Siêm (1995), hầu hết đất Việt Nam đều có năng lực cố định lân rất cao, nhất là đất đỏ và đất phèn (bảng 10). Còn theo Viện Quy hoạch và TKNN (bảng 11) thì các loại đất có năng lực cố định lân cao đồng thời cũng là các loại đất có độ bão hòa bazơ thấp. Do vậy, việc điều chỉnh tốc độ giải phóng lân từ phân bón bằng việc phối trộn phân lân có khả năng hòa tan nhanh và phân lân hòa tan chậm, cũng như kết hợp các loại phân bón giàu Ca và Mg sẽ rất quan trọng.

Bảng 10. Năng lực cố định lân của một số loại đất

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

Nguồn: Trần Khải, Nguyễn Tử Siêm, 1995.

Bảng 11. Đặc tính hóa học chủ yếu của đất trồng cây công nghiệp lâu năm

Loại đất	Ký hiệu	LSD đất	pH _{KCL}	P ₂ O ₅ , mg/100g đất	Cation	CEC	BS %
					Meq/100g đất		
Đất nâu đỏ trên đá macma bazơ và trung tính	Fk	Cà phê	3,99	8,02	3,10	9,83	29,94
		Cao su	4,12	8,62	2,03	7,85	26,36
		Hồ tiêu	4,11	13,09	7,97	13,62	55,06
Đất nâu tím trên đá macma bazơ và trung tính	Fu	Cà phê	3,57	14,61	4,64	12,39	36,32
		Hồ tiêu	4,01	14,31	10,51	18,11	56,22
Đất đỏ vàng trên đá sét và đá biến chất	Fs	Chè	4,19	4,08	2,76	10,14	27,46

Nguồn: Viện Quy hoạch và TKNN, 2012

Trong các nguyên tố dinh dưỡng, có lẽ lân là yếu tố có đồng thái thay đổi phức tạp nhất, phụ thuộc vào nhiều yếu tố như pH, chế độ oxy hóa – khử oxy, tác động tương hỗ với các ion khác, đặc biệt là sắt, nhôm và canxi. Mức độ dễ tiêu của lân trong đất đạt tối đa trong 2 khoảng pH của đất giữa 4,2-4,7 và 6,2-6,8. Đồng thời, lân cũng có 3 khoảng pH mà mức độ dễ tiêu thấp nhất, đó là khoảng từ 3-3,5 do cố định chặt cực đại với sắt; từ 5-6 cố định chặt cực đại với nhôm và từ 7,5 – 8,5 cố định chặt cực đại với canxi. Tuy nhiên, việc điều khiển pH trong đất là việc làm không đơn giản. Do vậy, giải pháp điều khiển phương pháp bón phân hay tìm cách hạn chế cố định lân xem ra hiệu quả hơn.

Từ tư duy nêu trên, ngay từ những năm 90 của thế kỷ trước, nhóm các nhà khoa học của Viện hóa học công nghiệp do PGS Nguyễn Huy Phiêu phụ trách và các nhà khoa học Viện thổ nhưỡng nông hóa do GS. Bùi Đình Dinh phụ trách đã cùng nhau phát hiện ra tính ưu việt của SSP và FMP khi phối hợp chúng với nhau ở các tỉ lệ khác nhau và được gọi là phân super-tecmo. Bón phân hỗn hợp này làm tăng năng suất hầu hết các loại cây trồng trên đất đỏ vàng, đất bạc màu, đất chua và đất phèn so với bón phân riêng rẽ SSP và FMP từ 10-12% do đồng thời cung cấp lân chậm tan và dễ tan, vừa có canxi, magiê, silic từ FMP lại vừa có lưu huỳnh từ SSP. Sau này, các nhà khoa học tại Viện hóa công nghiệp tiếp tục nghiên cứu sâu hơn về cơ chế tác dụng của loại phân hỗn hợp đặc biệt này.

Theo Lê Văn Hựu và nnk (2000), khi trộn FMP với SSP, các phản ứng hóa học xảy ra về cơ bản là giữa pha rắn với pha rắn (trong SSP, ngoài pha rắn còn có pha lỏng), trong đó lân tự do (dưới dạng H_3PO_4) trong SSP tác dụng với FMP thành mônô magiê và mônô canxi photphat $[Ca(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O]$ tan trong nước. Nếu tỷ lệ FMP lớn đến một giới hạn nào đó thì các hợp chất trên bị chuyển hóa một phần thành dicanxi- và dimagiê photphat $[CaHPO_4]$, $[MgHPO_4]$, chỉ tan trong amôn citrat. Còn nếu tiếp tục tăng tỷ lệ FMP lên nữa thì dicanxi photphat chuyển tiếp thành tricanxi photphat $[Ca_3(PO_4)_2 \cdot H_2O]$ không tan, cây trồng không sử dụng được.

Các kết quả nghiên cứu này hiện nay đã được các công ty phân lân, kể cả phân lân nung chảy và supe photphat ứng dụng để sản xuất hàng trăm ngàn tấn supe-tecmo cũng như NPK có chứa supe-tecmo.

2.2. Hiện trạng sử dụng phân bón và hiệu quả phân lân nung chảy

Tại Việt Nam, nhất là sau khi đất nước thống nhất, việc sử dụng DAP với khối lượng với khối lượng lớn trong nhiều năm đã làm cho một số loại đất thiếu lưu huỳnh trầm trọng. Hiện tượng thiếu S không chỉ xảy ra với những cây có nhu cầu S cao như cà phê, cây lấy dầu mà còn với cả cây ngũ cốc. Do vậy, việc tìm kiếm các loại phân bón chứa lưu huỳnh để bón cho cây trồng lại trở nên cấp thiết. Trong xu thế chung đó, ngoài việc tìm đến SSP (có 11-12% S), SA (có 24-25% S), nông dân bắt đầu sử dụng phổ biến phân tổng hợp NPK 16-16-18+13S. Có nhiều nông dân, chỉ cần bón duy nhất phân hỗn hợp NPK do hàm lượng chất dinh dưỡng cao, chi phí vận chuyển thấp. Sau nhiều năm bón các loại phân chứa lưu huỳnh, đã đưa nguyên tố này (S) từ yếu tố hạn chế thiếu trở thành yếu tố độc hại thừa.

Điều tra của Tôn Nữ Tuấn Nam và nnk (2013) về tính chất nông hóa của đất trồng cà phê 28 năm tại Đắk Lắk (bảng 12) cho thấy: xu thế chua hóa đất, hàm lượng cation trao đổi xuống thấp dưới 1,5 meq/100g đất. Trong khi đó, hàm lượng lưu huỳnh dễ tiêu đã tăng đột biến, đạt 86 ppm trên tầng đất mặt.

Bảng 12. Tính chất đất nâu đỏ trên bazan sau 28 năm trồng cà phê tại Đắk Lắk

Tầng đất (cm)	ph _{KCL}	OM (%)	Tổng số (%)			mg/100g đất		meq/100g đất		S dễ tiêu (ppm)
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca ²⁺	Mg ²⁺	
0-30	4,46	4,58	0,22	0,63	0,03	9,47	19,61	1,02	0,31	86
30-70	4,58	2,63	0,14	0,37	0,04	0,46	5,68	0,33	0,08	54
70-120	4,93	1,89	0,12	0,36	0,02	0,19	8,43	0,36	0,11	48

Nguồn: Tôn Nữ Tuấn Nam và nnk (2013)

Lưu huỳnh dễ tiêu trong đất tăng lên chủ yếu do sử dụng phân bón có chứa lưu huỳnh. Khảo sát hàm lượng S trong đất Tây Nguyên (29 mẫu) cho thấy: nông dân bón phân cùng với phân đạm, lân và kali thì đồng thời cũng đưa vào đất trồng cà phê từ 46-507 kg S/ha/năm làm cho hàm lượng lưu huỳnh dễ tiêu trong đất cũng tăng, biến động từ 32-255 ppm, trung bình là 121 ppm hay 121 mg S/kg đất (bảng 13). Trong khi đó, trong giai đoạn 1996 – 2000, hàm lượng S dễ tiêu trong đất trồng cà phê chỉ biến động từ 15-30 ppm và ở ngưỡng >20 ppm đã có thể đáp ứng nhu cầu về S của cây cà phê (Tôn Nữ Tuấn Nam, 1999). Như vậy, sau hơn 2 thập kỷ, hàm lượng lưu huỳnh dễ tiêu trong đất trồng cà phê đã tăng lên rất cao, vượt quá nhu cầu dinh dưỡng của cà phê gấp trên 6 lần.

Bảng 13. Lượng lưu huỳnh bón cho cà phê và hàm lượng S dễ tiêu trong đất

Giá trị	Lượng S trong phân bón sử dụng cho cà phê (kg/ha/năm)	S dễ tiêu trong đất (ppm)
Cao nhất	507	255
Thấp nhất	46	32
Trung bình	210	121

Nguồn: Tôn Nữ Tuấn Nam và nnk (2013)

Với một số cây trồng, mặc dù nhu cầu về lưu huỳnh có cao, song vẫn ít hơn nhiều so với lân, canxi và magiê. Do vậy, nếu bón đủ lân dạng phân NPK 16-16-8+13S thì vô tình chúng ta đã làm thừa ra ít nhất là 2-4 lần lượng lưu huỳnh mà cây trồng cần. Còn nếu bón kali dạng phân này thì lượng lưu huỳnh thừa còn kinh khủng hơn nhiều, do lượng kali bón luôn cao hơn lân và hàm lượng kali trong NPK 16-16-8+13S lại chỉ bằng 62% lưu huỳnh.

Bảng 14. Nhu cầu dinh dưỡng của một số cây trồng, kg/ha

Cây trồng	Năng suất, tấn/ha	Lượng hút, kg/ha			
		P ₂ O ₅	Ca	Mg	S
Lúa	7.8	67	23	16	14
Lúa mì	4.0	46	18	20	17
Ngô	10.0	102	43	58	30
Đậu tương	4.0	65	29	27	22
Lạc	4.5	45	20	25	21
Cà chua	90.0	97	33	40	60

Nguồn: International Soil Fertility Manual, 2006

Ngoài sử dụng phân có chứa S, nhiều vùng nông dân còn dùng các loại phân bón khác cũng có lưu huỳnh làm cho nguy cơ tăng hàm lượng của nguyên tố này trong đất ngày càng cao. Nếu chúng ta bón 100kg N dạng SA thì lượng lưu huỳnh đưa vào đất 120 kg S/ha. Nếu bón 60kg P₂O₅ dạng SSP thì cũng đưa vào đất thêm 40 kg S/ha. Đó là chưa kể lưu huỳnh được bổ sung từ phân chuồng, phân xanh, thuốc BVTV.

Bảng 15. Tiềm năng lưu huỳnh có trong phân bón sử dụng tại Việt Nam (2014)

Loại phân	Tiêu thụ 2014, 1000 tấn**	Lượng dinh dưỡng có trong phân bón, 1000 tấn					
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	S
Urea	2.200	1.012	-	-	-	-	-
SA	900	189	-	-	-	-	216
SSP	985	-	163	-	217	-	118
FMP	581	-	96	-	186	105	-
DAP	900	162	414	-	-	-	-
KCL	960	-	-	576	-	-	-
NPK*	4.000	332	472	180	-	-	156
Cộng	10.526	1.695	1.145	756	403	105	490

*Tạm tính 30% NPK 16-16-8+13S, còn lại 70% là NPK 5-10-3

** Chưa kể các loại phân bón khác như MAP, MKP, NH₄Cl và NH₄NO₃

Nguồn: Vietnam Business Monitor, 2015 và báo cáo năm 2014 của các công ty.

Theo tính toán, năm 2014 cả nước tiêu thụ 10,5 triệu tấn phân bón các loại thì chúng ta cũng đưa vào đất 490 ngàn tấn S, nhiều hơn canxi, magiê và bằng 65% lượng phân kali (bảng 5). Nếu

chúng ta tính cả lượng lưu huỳnh có trong khoảng 65 triệu tấn phân chuồng (0,05%S) thì con số này lên đến trên 800 ngàn tấn S một năm.

Để khắc phục nguy cơ ngộ độc bởi S cho cây trồng, chúng ta có thể sử dụng nguồn lân cân đối hơn về các nguyên tố dinh dưỡng chính. Do vậy ngoài việc sử dụng supe-tecmo như tại Công ty supe photphat và hóa chất Lâm Thao, Công ty CP phân lân nung chảy văn Điển; công ty CP phân bón Bình Điền đã đưa ra công thức NPK 16-16-8+6S được sản xuất theo dây chuyền urea hóa lỏng cho tỉ lệ S hợp lý hơn (chỉ 6% so với 13%S).

III. DỰ BÁO TƯƠNG LAI PHÂN LÂN NUNG CHẤY.

3.1. Định hướng sản xuất phân lân nung chảy

Do những đặc điểm rất riêng biệt của mình như đã nêu ở phần I báo cáo này mà theo FMP vẫn có tiềm năng phát triển trong tương lai.

Theo dự báo của Tập đoàn hóa chất Việt Nam (bảng 16), trong 15 năm tới tăng trưởng nhu cầu phân bón rất thấp và sau năm 2020 thậm chí không tăng thêm.

Bảng 16. Dự báo nhu cầu phân bón đến 2030

Loại phân	Chỉ tiêu	2015	2020	2030
Đạm (N)	1.000 tấn	1.650	1.806	1.806
	Tăng trưởng, %	2.4	1.8	0
Lân (P ₂ O ₅)	1.000 tấn	805	885	885
	Tăng trưởng, %	2.4	1.9	0
Kali (K ₂ O)	1.000 tấn	585	673	673
	Tăng trưởng, %	2.9	2.8	0
Cộng, 1000 tấn		3.040	3.364	3.364

Nguồn: Vinachem, 2014

Riêng về phân lân, trong “Chiến lược phát triển tập đoàn Hóa chất Việt Nam giai đoạn 2015-2020, có xét đến năm 2030” thì thời kỳ 2001-2013, lượng tiêu thụ SSP chỉ tăng 20,8% và 2030 so 2013 chỉ tăng thêm 3,6%. Trong khi đó các số liệu tương ứng với FMP là 63,7% và 101,5%; tăng gấp trên 2 lần trong 15 năm tới.

Bảng 17. Tiêu thụ phân lân tại Việt Nam, 1.000 tấn

Loại phân	Hiện trạng							Kế hoạch			
	2001	2005	2010	2011	2012	2013	2013 so 2001, %	2015	2020	2030	2030 so 2013, %
SSP	815	931	972	1.031	1.010	985	120.8	990	1.020	1.020	103,6
FMP	207	405	491	545	523	456	263.7	565	825	1.100	201,5
%FMP*	20,3	30,3	33,6	34,4	34,1	35,7	-	36,3	44,7	51,9	-

Nguồn: Vinachem, 2014. * Ghichú: %FMP trong tổng FMP+SSP

Chúng tôi thấy chiến lược đưa ra là hợp lý. SSP là loại phân bón vẫn còn sản xuất với khối lượng lớn trên thế giới (bảng 8) và chiếm 12,9% lượng lân toàn cầu (bảng 2), đồng thời loại phân có hiệu quả cao, tác dụng nhanh với hầu hết các loại cây trồng trên nhiều loại đất. Tại Việt Nam, SSP vẫn sẽ có chỗ đứng rất vững chắc trong cơ cấu phân lân, cho dù chúng ta đầu tư xây dựng nhiều nhà máy DAP và không có kế hoạch xây mới nhà máy sản xuất loại phân này. Tuy nhiên, sản xuất SSP với chúng ta sẽ gặp nhiều khó khăn hơn trong thời gian tới. Ngoài việc phải nhập khẩu lưu huỳnh, nguồn nguyên liệu thích hợp là apatit quặng I đã dần cạn kiệt, chúng ta phải

tuyển quặng II, quặng III để có nguyên liệu đáp ứng hàm lượng P_2O_5 tối thiểu cho sản xuất SSP (bảng 19,20). Do vậy, ổn định khoảng 1 triệu tấn SSP trong vài thập kỷ tới là phù hợp.

Bảng 18. Sản xuất và tiêu thụ SSP toàn cầu, 1.000 tấn P_2O_5

STT	Quốc gia, Vùng lãnh thổ	Sản xuất	Tiêu thụ	Cân đối (+/-)
1	Trung Quốc	2.200	1.900	+300
2	Brazil	1.047	1.159	112
3	Ấn Độ	692	759	-67
4	Ai Cập	316	139	+177
5	Australia	250	250	0
6	New Zealand	249	249	0
7	Việt Nam	175	175	0
8	Argentina	90	120	-30
9	Ba Lan	80	20	+60
10	Đài Loan	19	19	0
11	Nhật Bản	12	12	0
12	Các nước khác	122	-	-
Cộng		5.252	4.531	+721

Riêng với FMP, do có thể sản xuất từ apatit quặng II còn tiềm năng lớn nên việc ưu tiên phát triển sản phẩm này là hợp lý (bảng 19,20). Với 5 nhà máy, khi đạt công suất thiết kế sẽ cung ứng cho thị trường 1,3 triệu tấn FMP (bảng 21), đáp ứng nhu cầu trong nước và xuất khẩu (bảng 22). Chính chiến lược điều chỉnh này dựa trên thực tế là cơ cấu tỉ lệ FMP trong tổng sản lượng phân lân chế biến (SSP+FMP) giai đoạn 23001-2013 tăng ổn định, từ 20,3 lên 35,7% và tiếp tục tăng lên 51,9% vào 2030 (bảng 17).

Bảng 19. Dự báo nhu cầu Apatit đến 2030, 1000 tấn

Năm	Quặng I	Quặng II	Quặng tuyển	Cộng
2015	740	820	1.400	2.960
2020	950	1.150	2.800	4.900
2030	950	2.500	2.900	6.350

Nguồn: Vinachem, 2014

Bảng 20. Trữ lượng và chất lượng Apatit Lào Cai

Loại quặng	Trữ lượng, 1.000 tấn	Hàm lượng P_2O_5 , %
Loại I	33.937	28-39,7
Loại II	72.243	18-27
Loại III	125.241	14-17
Loại IV	290.710	10-13
Tổng	522.167	

Nguồn: Báo cáo điều tra của Cục luyện kim, khai khoáng 21/1/1967. Dẫn theo tài liệu: “Công ty CP phân lân nung chảy Văn Điển – 50 năm Xây dựng – Phát triển, NXB Lao động – Xã hội, 2013.

Bảng 21. Các cơ sở sản xuất SSP và FMP ở Việt Nam

Loại phân	Nhà máy	Năm sản xuất	Công suất, 1.000 tấn/năm	Ghi chú
Supephosphat	Lâm thao	1962	100	
		2009	800	
		2014	815	
	Long thành	1992	100	
		2009	200	
	Lào cai	2010	100	
			200	Dự kiến mở rộng
Tổng công suất		1.200		
Phân lân nung chảy	Văn Điền	1963	20	
		2009	300	
	Ninh Bình	1977	100	
		2009	300	
	Lâm Thao	2010	300	
	Lào cai		200	Đang triển khai
	Bỉm sơn (thuộc công ty phân lân Văn Điền)	Chưa sản xuất	500	Bắt đầu triển khai xây dựng
	Tổng công suất		1.200	

Nguồn: Vinachem, 2014

Bảng 22. Cân đối cung cầu phân bón 2015, 1000 tấn

Chỉ tiêu	Urea	DAP	FMP+SSP	NPK	Tổng
Sản xuất	2.485	580	1.585	2.750	7.400
Nhu cầu	2.100	980	1.800	4.000	10.830
Thừa/thiếu	+385	-400	-215	-1.250	-3.430
Nhập 2014	220	965		264	3.793

Nguồn: Bộ công thương, dẫn thwo Vietnam business Monitor, 2015

3.2. Định hướng sản xuất phân lân nung chảy

Hiện nay, hiệu suất sử dụng phân lân vụ đầu tiên thường rất thấp, chỉ 15-25%. Hàng năm chúng ta lại bón thêm một lượng phân lân đáng kể, từ 60 -90 kg P₂O₅/vụ làm cho quá trình tích lũy lân trong đất tăng nhanh. Trong nhiều loại đất, hàm lượng lân dễ tiêu vượt ngưỡng 100mg P₂O₅/100g đất. Do vậy, việc giảm lượng phân bón, kết hợp giữa phân lân tan nhanh (SSP, DAP) với FMP sẽ cho hiệu quả sử dụng lân cao hơn. Các thí nghiệm gần đây của chúng tôi với lúa, ngô và cà phê trong khuôn khổ đề tài cấp Nhà nước (2011-2015) cho thấy: với lúa trên đất phù sa có thể bón phân lân cách vụ mà không làm giảm năng suất. Thậm chí có những thí nghiệm, hiệu lực tồn dư của phân lân có thể đến vụ thứ 3, thứ 4. Với cà phê cũng cho kết quả tương tự, có thể giảm lượng lân bón 50% so với lượng bón hiện nay.

Các kết quả của chúng tôi cũng phù với những công bố của các nhà khoa học nước ngoài (bảng 23). Theo Sheida Z. Sattari và nnk (2012) thì lượng lân cộng dồn (cumulative inputs) từ phân hóa học và jữu cơ giai đoạn 1965-2007 ở Tây Âu là 1.115 kg P/ha, cao hơn rất nhiều lượng lân do cây trồng lấy đi trong cùng thời gian (360 kg P/ha). Do vậy, từ năm 1980 ở hầu hết các

nước Châu Âu, lượng phân bón đã được giảm đi đáng kể, song lượng hút lân từ đất vẫn tăng lên, do lượng lân tồn dư từ giai đoạn trước. Trong vụ đầu tiên, cây trồng chỉ hút được 10-20% lượng lân bón vào và phần lớn lượng lân còn lại được tích lũy trong đất như dạng tồn dư cho những vụ sau. Hiệu lực tồn dư phụ thuộc rất nhiều vào dạng phân lân, khả năng cố định lân của đất, pH, loài cây trồng, liều lượng và thời kỳ bón.

Bảng 23. Diện tích đất canh tác, lượng phân lân sử dụng, lượng lân hút và lượng lân tích lũy cộng dồn ở các châu lục và toàn cầu.

Châu lục	DT đất canh tác, 10 ⁶ ha		Lượng lân bón vào từ phân lân và phân hữu cơ kg P/ha/năm			Lượng hút P/ha/năm			Lượng bón cộng dồn, kg P/ha	
	1965	2007	1965	Max(y)	2007	1965	2007	2050	1965-2007	2008-2050
Tây Âu	107	94	23,8	33,8 (1979)	17,2	4,9	9,9	10,4	1.115	600
Đông Âu	231	199	6,1	18,7 (1998)	4,7	2,6	3,9	4,4	430	225
Bắc Mỹ	230	225	8,7	12,4 (1976)	11,4	3,9	8,8	12,7	465	630
Mỹ La Tinh	112	170	4,4	20,8 (2007)	20,8	3,1	8,9	13,2	480	840
Châu Á	446	541	6,4	27,5 (2006)	27,3	3,5	10	15,8	690	1,130
Châu Phi	173	247	1,9	4,4 (2004)	4,1	1,8	3,1	8,3	160	580
Châu Đại Dương	41	46	14,8	17,3 (1996)	16	1,1	2,5	6,5	560	690
Thế giới	1.390	1.520	7,6	16,6 (2007)	16,6	3,2	7,6	11,8	550	790

Nguồn: Sheida Z. Sattari và nnk, 2012

Theo thống kê, lượng P bón hàng năm ở Tây Âu là 24 kg P/ha vào năm 1965, đạt tới 34 kg P/ha vào năm 1980 và sau đó giảm đáng kể còn 17kg P/ha năm 2007. Châu Đại Dương hàng năm bón từ 8 đến 18 kg P/ha. Lượng bón tại Bắc Mỹ tương đối ổn định trong suốt giai đoạn 1965-2007 ở mức 9-12 kg P/ha. Lượng bón theo thời gian tại Mỹ La Tinh tăng từ 4kg P/ha năm 1965 lên 21kg P/ha năm 2007 và tương tự tại Châu Á là từ 6 lên 28kg P/ha. Tại châu Phi, lượng bón hàng năm rất thấp, ít hơn 4,5kg P/ha.

Tích lũy cộng dồn P trong phân vô cơ và hữu cơ giai đoạn 1965-2007 cũng có sự khác nhau đáng kể giữa các châu lục, đạt 560kg P/ha ở châu Đại dương, 1.115 kg P/ha ở Tây Âu, 690kg P/ha ở châu Á, 465 kg P/ha ở Bắc Mỹ và chỉ 160 kg P/ha tại Châu Phi. Trên phạm vi toàn cầu, tích lũy cộng dồn 1965-2007 là 550kg P/ha, trong khi lượng hút chỉ 225kg P/ha cho cùng thời gian, tức là hiệu lực cộng dồn của phân lân cũng chỉ đạt 40,9% trong 42 năm. Còn theo các mốc thời gian thì hiệu suất sử dụng phân lân đạt 30% vào năm 1965, 40-50% cho giai đoạn 2000-2007 và dự báo, đến năm 2050 cũng mới chỉ đạt khoảng 60%.

THAY CHO LỜI KẾT

Phân lân nói chung và phân lân nung chảy nói riêng vẫn sẽ là loại phân bón quan trọng của nông nghiệp Việt Nam. Tuy nhiên, do cơ chế chuyển hóa của lân trong đất phức tạp, chịu ảnh

hưởng của nhiều yếu tố nên cần có điều chỉnh chiến lược cả ở khâu sản xuất và hướng dẫn sử dụng. Trong sản xuất, căn cứ vào nguồn nguyên liệu mà có thể tăng thêm công suất phân lân nung chảy hài hòa với phân supe photphat và DAP, có tính đến áp lực xuất khẩu SSP và TSP của Trung Quốc (bảng 18) và nhập khẩu quặng photphat từ Việt Nam⁶. Trong sử dụng, cần phối hợp các loại phân hữu cơ một cách hợp lý, cũng như điều chỉnh thời kỳ bón phân thích hợp để làm tăng thêm hiệu suất sử dụng, giảm lượng thất thoát góp phần nâng cao năng suất, chất lượng nông sản, giảm chi phí cho nông dân và hạn chế ô nhiễm môi trường. Chúng ta cũng cần tính đến hài hòa xuất khẩu FMP, không xuất khẩu quặng photphat mà tiến hành nhập khẩu tối đa loại quặng này để làm đảm bảo ổn định sản xuất phân lân trong nước trong dài hạn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Chiến lược phát triển tập đoàn Hóa chất Việt Nam giai đoạn 2015-2020, có xét đến năm 2030 (báo cáo tóm tắt). vinachem, Hà Nội, 2014.
2. Công ty Cổ phần phân lân nung chảy Văn Điển – 50 năm Xây dựng – Phát triển, NXB Lao động – Xã hội, 2013.
3. Công ty CP Phân lân Văn Điển, 2015. Báo cáo thường niên, số 216/BC-PLVĐ, 4/3/2015.
4. Công ty CP Phân lân Ninh Bình, 2015. Báo cáo thường niên, số 216/BC-PLNB, 3/3/2015.
5. Hội Khoa học Đất Việt Nam, Đất Việt Nam, 2000. NXB Nông nghiệp
6. Viện Quy hoạch và TKNN, 2010. Báo cáo đề tài “Xây dựng giá trị chỉ thị về hàm lượng Ca, Mg, Na, Fe, Al và S trong các nhóm đất chính Việt Nam”.
7. Viện Quy hoạch và TKNN, 2012. Báo cáo tổng kết đề tài “Nghiên cứu phân cấp độ phì nhiêu thực tế của đất, làm căn cứ xây dựng kế hoạch sử dụng đất và cơ sở chuyển đổi cơ cấu cây trồng”.
8. Vietnam Business Monitor, 2015. Thị trường phân bón Việt Nam – Cạnh tranh và bản sắc.
9. Nguyễn Văn Bộ, Phân lân supe-tecmô: hướng đi triển vọng cho nền sản xuất sinh thái bền vững. Tạp chí Khoa học đất, số 9, 1997.
10. Nguyễn Văn Bộ, Lương Quỳnh Chúc. Hiệu lực nông hóa của phân bón hỗn hợp supe-tecmô đối với cây trồng. Công nghiệp hóa chất số 3, 1998.
11. Lê Văn Hựu, Phạm Minh Tâm, Phạm Thị Hương. Nghiên cứu quá trình trộn phân lân nung chảy với superphosphat. Tuyển tập báo cáo khoa học, chuyên ngành Công nghệ hóa chất Vô cơ – Phân bón. Viện hóa học Công nghiệp, Hà Nội - 2000.
12. Trần Khải, Nguyễn Tử Siêm. 1995. Những đặc điểm đất Việt Nam trong mối quan hệ với phân bón. Kỷ yếu hội thảo quốc gia Chiến lược phân bón. Liên hiệp các hội KHKT Việt Nam, 7/1995.
13. Trần Thị Tường Linh, Võ Đình Quang, Lê Thị Lệ Hằng, Phan Liêu. Ảnh hưởng của việc bón lân, silicate natri và silicofluoride natri đến sinh trưởng và hấp thu dinh dưỡng của

⁶ Theo IFA (7/2014), lượng SSP của Trung Quốc dư thừa khoảng 2 triệu tấn (300 ngàn tấn quy P₂O₅) bảng 18. Còn theo Vietnam Business Monitor, 2015 thì thuế xuất khẩu quặng photphat từ Trung Quốc sẽ là 35% kể từ 1/1/2015, trong khi thuế xuất khẩu SSP lại chỉ 5%.

cây lúa trồng trên đất phèn trong nhà lưới. Tạp chí Nông nghiệp và PTNT (3+4)/2005, trang 33-36.

14. Tôn Nữ Tuấn Nam, Phạm Anh cường, Huỳnh Duy Thanh. Điều tra đánh giá đất trồng cà phê để định hướng phát triển các loại phân bón chuyên dùng thích hợp cho cà phê. Báo cáo điều tra của Công ty CP phân bón Bình Điền, 8/2013.
15. Tôn Nữ Tuấn Nam, 1999. Nghiên cứu tác dụng của lưu huỳnh đến sinh trưởng; phát triển và năng suất cà phê vối ở Tây Nguyên. Luận án Tiến sĩ nông nghiệp; Trường ĐH Nông lâm TP Hồ Chí Minh.
16. Nguyễn Huy Phiêu, 2014. Những đặt tính của phân lân nung chảy. Báo cáo hội thảo “Sử dụng hiệu quả phân bón Văn Điển cho cây trồng tại các tỉnh phía Bắc Việt Nam” Hà Nội, 23/4/2014.
17. Michel Prud’homme. Global Fertilizer Supply and Trade 2014-2015. IFA Strategi Forum Marrakech (Morocco), 19-20 November 2014.
18. Sheida Z. Sattari, alexander F. Bouwman, Ken E. Giller and Martin K. van Ittersum. 2012. Residual soil phosphorus as the missing piece in the global phosphorus crisis puzzle. Proceedings of the national Academy of Sciences of the United State of America; vol. 109 no. 16;pp:6348-6353, Published: 2012-03-19.
19. World Single Superphosphate Capacities 2008-2016. IFA Summary report, A/13/04. March 2013.