

HIỆU QUẢ SỬ DỤNG PHÂN BÓN CHO CÂY TRỒNG QUA CÁC THỜI KỲ Ở VIỆT NAM

Cao Kỳ Sơn¹

I. GIỚI THIỆU

Phân bón có vai trò quan trọng trong tăng năng suất cây trồng. Tổng sản lượng nông sản tăng lên nhờ phân bón tại Việt Nam ước tính khoảng 35-40%, tại Trung Quốc khoảng 32% và trên toàn thế giới khoảng 50% [14]. Đánh giá tổng quan hiệu quả sử dụng phân bón qua các thời kỳ để từ đó có thể định hướng nghiên cứu nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng đạt hiệu quả kinh tế cao, chất lượng nông sản tốt và an toàn môi trường. Dưới đây là kết quả thu thập và đánh giá được sắp xếp theo từng thập niên và được trình bày tuần tự theo thời gian.

II. HIỆU QUẢ SỬ DỤNG PHÂN BÓN QUA CÁC THỜI KỲ

1. Những năm 60-70 của thế kỷ XX

Giai đoạn trước năm 1970, nông dân trồng trọt độc canh, sử dụng các giống lúa cũ, bón các loại phân chuồng (PC), phân bắc, bèo dậu, điền thanh, tro bếp, phân lèn.... Lượng phân đạm sử dụng bón cho lúa và hoa màu thấp. Phân lân và kali chưa được chú ý sử dụng. Trong thời gian này, trên 1 ha mỗi vụ bón khoảng 5-6 tấn PC và 15-20 kg (N+P₂O₅+K₂O), năng suất lúa đạt 20-22 tạ/ha, hiệu suất đạt 110-133 kg thóc/kg (N+P₂O₅+K₂O) [14].

Trong thập kỷ 60, lượng bón đạm 45-60 kg/ha cho hiệu suất 4,0-19,5 kg thóc/kg N đối với lúa chiêm xuân, 7,8-15,3 kg thóc/kg N đối với lúa mùa. Hiệu suất sử dụng phân lân thấp, đạt 3,6-6,5 kg thóc/kg P₂O₅ trong vụ lúa chiêm xuân và 2,0-2,5 kg thóc/kg P₂O₅ trong vụ lúa mùa. Trên đất phèn hiệu suất đạt 7,8 kg thóc/kg P₂O₅ trong vụ xuân và 2,3 kg thóc/kg P₂O₅ trong vụ mùa. Hiệu lực phân kali bón cho lúa rất thấp, đạt 0,3-1,8 kg thóc/kg K₂O [18].

¹ GD Trung tâm Nghiên cứu Phân bón và dinh dưỡng cây trồng,
Viện Thổ nhưỡng Nông hóa. Email: ckson05@yahoo.com

Bảng 1. Hiệu suất sử dụng phân chuồng và phân đa lượng trên một số cây trồng trong những năm 1960-1970

Cây trồng	Loại đất, địa phương	Hiệu suất (kg sản phẩm chính/kg dinh dưỡng nguyên chất hoặc kg SP chính/tấn PC)*					VCR
		PC	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	NPK	
Lúa nước	Bạc màu, Bắc Giang, Vĩnh Phúc...	25-76 (52)	10-21,5 (16)	3,2-7,5 (4,7)	3-25 (10)		1,9-3,0
	Đất cát ven biển phía Bắc			3,8-6,8	6,5		
	Phù sa sông Mã, Lam, Gianh, La...	52		1,8-3,1	1,6-3,0		2,0-3,1
	Phù sa chua sông Thái Bình, Trại Lai Cách...	20-32,7	9,9-19,5	4,2	0,5-2,4	0,1 - 1,1	
	Chiêm trũng			2,5-6,5	0,3-0,5		
	Phù sa sông Hồng		6,8-14,6	2,0-3,6	0,4- 2,8		1,8-2,8
	Chùa mận, Kiến An...	24 - 30	5,9-11,7		0,2- 4,5		
	Các loại đất phèn phía Bắc		4-15	2,3-7,8	0,3-0,5		1,5-2,6
	Đất đỏ vàng, bậc thang, Sơn La	68,3-88	40-45				
	Feralit/bazan, Tây Nguyên	88					
	Phù sa sông Cửu Long, Long Định, Trại Bà Đầm	37,5-86,3		4,5-9,8	2,0	1,0-5,3	
Đất phèn, Đồng Tháp.		19,8	16,3				
Lạc Xuân	Bạc màu, Bắc Giang, Vĩnh Phúc...		3-46 (19)	5,3-8,3 (7,1)	5-29 (17)		
Ngô	Đất nâu đá vôi, Sơn La	126 - 158	22,0	12,5-13,2			
	Đất sa phiến thạch, Nghệ An				5,0		
Sắn	Sơn La	710					
Dứa	Nâu vàng, phiến thạch sét, Nghệ An	480					
Chè	Feralit/phiến sét, Hòa Bình		6,6	1,7	83		

*Ghi chú: - Số liệu tổng hợp từ nhiều thí nghiệm; số liệu trong ngoặc đơn là số liệu trung bình.

Trong thập kỷ 70, tại một số hợp tác xã chỉ số VCR tính cho phân đạm đối với lúa nước ở đồng bằng sông Hồng (ĐBSH) đạt 1,8-2,8; ở đất mặn và đất phèn đạt 1,5-2,6; ở vùng trung du đạt 1,9-3,0 và ở vùng Bắc Trung bộ đạt 2,0-3,1 kg thóc/kg [24]. Thí nghiệm nhiều năm của Trạm cải tạo đất bạc màu tại huyện Hiệp Hòa, tỉnh Bắc Giang (Viện Thổ nhưỡng Nông hóa) cho thấy với mức đầu tư 5 tấn PC và 30 kg N, 30 kg P₂O₅, 40 kg K₂O/ha làm tăng 50% năng suất lúa. Thí nghiệm tại các tỉnh Vĩnh Phúc, Bắc Giang ngay vụ đầu tiên sử dụng PC tăng năng suất 12-61%. Hiệu suất sử dụng PC đạt 25-76 kg thóc, trung bình đạt 52 kg thóc/tấn PC. Bón tăng lượng PC từ 5-10 tấn, năng suất tăng dần nhưng hiệu suất thì giảm. Với giống lúa mới, bón 80-100 kg N/ha (tỷ lệ N:P₂O₅:K₂O = 1,2:1:1) đạt năng suất và hiệu suất cao nhất [28]. Trên đất phù sa tại Trại Lai Cách ở tỉnh Hải Dương bón 60 kg N, 60 kg P₂O₅, 60 kg K₂O/ha cho bội thu 0,1 tạ/ha, hiệu suất đạt 0,1 kg thóc/kg NPK; trên nền PC 15 tấn/ha bón phân hóa học NPK cho bội thu 2,0 tạ/ha, hiệu suất đạt 1,1 kg thóc/kg NPK. Bón 15 tấn PC cho bội thu 3,0 tạ/ha, hiệu suất đạt 20 kg thóc/tấn PC; trên nền phân hóa học NPK, bón PC cho bội thu 4,9 tạ/ha, hiệu suất đạt 32,7 kg thóc/tấn PC [28].

Trên đất phù sa sông Hồng tại Trại thí nghiệm Gia Lâm, Hà Nội, khi bón 40-60 kgN/ha, tùy theo dạng phân đạm cho hiệu suất 6,8-12,3 kg thóc/kg N; trên đất chua mặn ven biển tại Nông trường Ninh Hải, Hải Phòng hiệu suất đạt 5,9-11,7 kg thóc/kg N [28].

Trên đất phù sa sông Mã, Thanh Hóa, hiệu suất 1 tấn PC đạt 52 kg thóc, đất bạc màu Vĩnh Phúc: 70 kg thóc và đất chua mặn: 24-30 kg thóc. Hiệu suất PC trong vụ Xuân thấp hơn vụ Mùa. Hiệu suất phân hóa học trong vụ Đông Xuân cao hơn vụ Mùa. Bón phối hợp PC và phân hóa học năng suất cao hơn bón riêng lẻ [28].

Trên đất đỏ vàng tại Sơn La, đối với ruộng bậc thang cây lúa nước, bón 10 tấn PC/ha, năng suất tăng 8,8 tạ/ha so với không bón (hiệu suất đạt 88 kg thóc/tấn PC), bình quân nhiều thí nghiệm đạt 68,3-88 kg thóc/tấn PC [28].

Trên ruộng bậc thang vùng Nà Sản, Sơn La hiệu suất đạt 40-45 kg thóc/kg N. Đối với lúa nương trên đất nâu đá vôi bón 5-10 tấn PC/ha hiệu suất đạt 68,3-88 kg thóc/tấn PC. Trên đất đỏ bazan ở Tây Nguyên, hiệu suất đạt 88 kg thóc/tấn PC. Thí nghiệm tại Trại

Đức Hóa cho thấy khi sử dụng 50 kg N, 50 kg P₂O₅, 20 kg K₂O/ha cho bội thu 13,9 tạ/ha, hiệu suất đạt 11,6 kg thóc/kg NPK [28].

Trên đất phù sa sông Cửu Long tại Trại Bà Điểm, bón 30 kg N, 30 kg P₂O₅, 30 kg K₂O cho bội thu 0,9 tạ/ha, hiệu suất đạt 1,0 kg thóc/kg NPK; trong khi đó trên nền 8 tấn PC/ha, bón NPK cho bội thu 4,8 tạ/ha, hiệu suất đạt 5,3 kg thóc/kg NPK. Bón 8 tấn PC/ha cho bội thu 3,0 tạ/ha, hiệu suất đạt 37,5 kg thóc/tấn PC; trên nền phân hóa học NPK như trên, bón PC cho bội thu 6,9 tạ/ha, hiệu suất đạt 86,3 kg thóc/tấn PC [28].

Trên đất phù sa ngọt (pH = 6) tại Long Định (Tiền Giang) với giống lúa IR30, trên các nền bón đạm 0 kg, 50 kg và 100 kg N/ha, bón thêm phân lân dạng supe kép ba của Mỹ với lượng 40 và 80 kg P₂O₅/ha, cho thấy năng suất tăng không rõ ràng trong vụ Đông Xuân 1976, trái lại trong vụ Hè Thu, với giống lúa IR2070 năng suất tăng 3,3-4,6 tạ thóc/ha, đạt hiệu suất 4,5-9,8 kg thóc/kg P₂O₅. Trên đất phèn tại Đồng Tháp, trên nền bón 75 kg N và 40 kg K₂O/ha, bón thêm 40 kg P₂O₅/ha, năng suất tăng 4,2-10,7 tạ/ha, đạt hiệu suất 16,3 kg thóc/kg P₂O₅ trong vụ Hè Thu 1977, không kém hiệu suất sử dụng đạm (19,8 kg thóc/kg N) [3].

Hiệu lực của các loại phân lân đối với cây lúa cũng khác nhau. Phân supe lân (SSP) có hiệu lực cao hơn các loại phân lân khác trên hầu hết các loại đất. Phân lân nung chảy (FMP) có hiệu lực cao hơn các loại phân lân khác trên đất cát biển. Apatit cũng có hiệu lực nhất định trên đất phù chua (Bảng 2).

Trên đất nâu vàng trên phiến thạch sét hay nâu vàng trên đá vôi hiệu suất đạt 22 kg ngô hạt/kg N; 12,5-13,5 kg ngô hạt/kg P₂O₅ (bón 40 kg P₂O₅/ha). Trên đất nâu đỏ phát triển trên đá vôi bón 5-10 tấn PC/ha, hiệu suất đạt 126-158 kg ngô hạt/tấn PC; đối với sắn bón 20 tấn PC/ha, hiệu suất đạt 710 kg củ/tấn PC. Đối với dưa trên đất phiến thạch sét ở tỉnh Nghệ An, bón 25 tấn PC/ha hiệu suất đạt 480 kg dưa/tấn PC. Cũng tại tỉnh Nghệ An trên đất sa phiến thạch bón 60 kg K₂O trên nền đạm và lân cho năng suất cao nhất, tăng 300 kg ngô hạt/ha, đạt hiệu suất 5 kg ngô hạt/kg K₂O [28].

Bảng 2. Hiệu lực của một số dạng phân lân đối với lúa [28]

Loại đất	Bội thu, kg thóc/ha		
	SSP	FMP	Apatit
Phù sa cũ sông Hồng (Khoái Châu)	90	80	-
Phù sa sông Mã (Thanh Hóa)	180	-	110
Phù sa sông Thái Bình	100	140	50
Chùa mận (Kiến An)	210	130	60
Cát biển (Thạch Lưu)	450	550	350
Phù sa sông Cửu Long (Long Định)	710	510	250

2. Những năm 80 của thế kỷ XX

Giai đoạn những năm 80, nông dân sử dụng giống lúa mới, phân đạm và phân lân, tỷ lệ N:P₂O₅=1,0:0,2-0,3 và chưa sử dụng phân kali với lượng bón khoảng 5-6 tấn PC và 50-55 kg (N+P₂O₅+K₂O), năng suất lúa đạt 25-30 tạ/ha, hiệu suất 50-55 kg thóc/kg (N+ P₂O₅+K₂O) [14].

Bảng 3. Hiệu suất sử dụng PC và phân đa lượng trên một số cây trồng trong thập kỷ 80 của thế kỷ XX

Cây trồng	Loại đất, địa phương		Hiệu suất (kg sản phẩm chính/kg dinh dưỡng nguyên chất hoặc kg SP chính/tấn PC)*			
			PC	P ₂ O ₅	K ₂ O	NPK
Lúa nước	Đất cát ven biển phía Bắc				6-9	
	Phù sa sông Hồng			7,5-10,2		
	Các loại đất phèn phía Bắc			12,5-19,0		
	Đất đỏ bazan, Tây Nguyên, lúa nương		11,7			4,5
	Phù sa sông Cửu Long, Long Định, Phú Mỹ, Trại Bà Điểm...	ĐX		7,7		5,2-8,5
		HT		18,5		
Đất phù sa chua, đất phèn phía Nam	ĐX		15-30		11,1-13,3	
	HT		30-37			
Lạc Xuân	Đất cát biển phía Bắc			4-6	3,0-5,5	
Ngô	Đất bazan thoái hóa		6,7			3,9
Sắn	Đất bazan thoái hóa		135,3			10,0-21,9

*Ghi chú: Số liệu tổng hợp từ nhiều thí nghiệm

Trên đất phù sa ngọt tại Phú Mỹ (Tiền Giang) với giống lúa NN8A, bón SSP với liều lượng 30-90 kg P_2O_5 /ha, bình quân năng suất tăng trong vụ Đông Xuân 1982-1983 là 5,0 tạ/ha, hiệu suất 7,7 kg thóc/kg P_2O_5 ; trong vụ Hè Thu 1982, tăng 12,0 tạ thóc/ha, hiệu suất 18,5 kg thóc/kg P_2O_5 [3].

Tại ĐBSCL, bón 20-40 kg P_2O_5 /ha cho hiệu lực cao và bội thu lớn. Tăng lượng bón lên trên 40 kg P_2O_5 /ha, năng suất hầu như không tăng. Trong khi đó, vùng Đồng bằng sông Hồng, bón tới 90 kg P_2O_5 /ha tuy hiệu lực có giảm chút ít nhưng năng suất vẫn tăng đáng kể. Trên đất phèn Hải Phòng, sử dụng supe lân hiệu suất đạt 19 kg thóc/kg P_2O_5 . Liều lượng bón lên ở phía Bắc là 60-90 kg P_2O_5 /ha và chỉ bón trong vụ chiêm xuân; ở phía Nam là 20-40 kg P_2O_5 /ha [29].

Trên đất phù sa ĐBSCL, bón 30-40 kg P_2O_5 /ha vụ đông xuân cho bội thu 1-1,5 tấn/ha, hiệu suất đạt 30-35 kg thóc/kg P_2O_5 , giảm tiêu tốn đạm 20-25% N; hiệu quả của lân cao gấp 2-3 lần so với đất phù sa sông Hồng. Trên đất phù sa nâu tươi bón lân không có hiệu quả, tương tự như trên đất phù sa sông Hồng cách đây hơn 30 năm khi sử dụng các giống lúa cũ [6].

Nhiều thí nghiệm trên đất cát biển ở Nghệ An cho thấy tỉ lệ N:P thích hợp cho lạc là 1:3. Đất càng nghèo dinh dưỡng, hiệu lực của lân càng lớn. Trung bình hiệu suất phân lân đạt 4-6 kg lạc quả/kg P_2O_5 . Khi tăng lên 60 kg P_2O_5 /ha, hiệu suất đạt 3,6-5,0 kg lạc quả/kg P_2O_5 [4]. Trên các loại đất có thành phần cơ giới nhẹ (tỷ lệ sét <10%), hiệu lực của kali rất rõ, đạt hiệu suất 6-9 kg thóc/kg K_2O ; trên đất cát biển đạt 3,0-5,5 kg lạc quả/kg K_2O [29]. Trên nền 90 kg P_2O_5 /ha, sử dụng phân kali với tỷ lệ P:K=3:2 cho năng suất lạc quả cao nhất, tăng so với tỷ lệ 3:1 là 2,2 tạ /ha và tăng so với tỷ lệ 2:1 là 3,3 tạ/ha. Hiệu suất đạt 6 kg lạc quả/kg K_2O và hiệu quả kinh tế đạt cao nhất với tỷ lệ P:K=3:1 [4].

Giai đoạn này, các thí nghiệm tại ĐBSCL và ĐBSH cho thấy hiệu lực của kali không rõ trên đất phù sa nhưng lại khá cao trên đất có thành phần cơ giới nhẹ. Trên những loại đất khác, phân kali có hiệu lực khi tăng lượng bón đạm. Hiệu lực của phân kali cũng thể hiện rõ khi năng suất đạt 6-7 tấn thóc/ha/vụ [29].

Trên đất bazan thoái hóa, bón 60 kg N, 60 kg P₂O₅ và 60 kg K₂O/ha cho năng suất tăng 100% so với không bón và đạt hiệu suất 10,0 kg sản/kg NPK. Trên nền 30 tấn PC/ha, bón thêm phân đạm, lân và kali với liều lượng như trên cho hiệu suất 21,9 kg sản/kg NPK. Hiệu suất sử dụng PC đạt 135,3 kg/tấn PC. Cũng trên đất bazan thoái hóa hiệu suất sử dụng PC đối với lúa nương là 11,7 kg thóc và với ngô là 6,7 kg hạt/tấn PC. Hiệu suất sử dụng phân đạm, lân, kali đối với lúa nương là 4,5 kg thóc/kg NPK, đối với ngô là 3,9 kg hạt/kg NPK [15].

3. Thập kỷ 90 của thế kỷ XX

Từ năm 1990 đến nay, trên một số tỉnh vùng ĐBSH, cơ cấu lúa-lúa-cây vụ đông là chính. Phân kali bắt đầu được sử dụng rộng rãi. Trên nền có bón PC, hiệu lực của phân kali thấp hơn so với không bón PC. Trên đất bạc màu khi không bón PC hiệu suất sử dụng kali đạt 8,1-21,0 kg thóc/kg K₂O và khi có sử dụng PC chỉ đạt 5,2-11,7 kg thóc/kg K₂O. Trên đất phù sa sông Hồng, hiệu suất đạt 2,5-2,8 kg thóc/kg K₂O khi không bón PC và 0,8-2,0 kg thóc/kg K₂O khi có bón PC [20]. Trên đất phù sa sông Hồng không được bồi, để đạt được năng suất lúa vụ xuân 6,5-7,0 tấn/ha, vụ mùa 4,5-5,5 tấn/ha cần bón 10 tấn PC + 30-45 kg K₂O/ha, tỷ lệ N:P₂O₅:K₂O = 1,0:0,5:0,3 [19]. Bón 5-6 tấn PC, 75-90 kg (N+P₂O₅+K₂O)/ha, năng suất lúa đạt 32-37 tạ/ha, hiệu suất 41-43 kg thóc/kg (N+P₂O₅+K₂O) [14].

Hiệu suất sử dụng PC tùy thuộc theo mùa vụ và loại đất. Tại ĐBSH, hiệu suất 1 tấn PC trong vụ xuân đạt 81 kg, vụ mùa đạt 74 kg, và trung bình đạt 77,5 kg thóc. Tại ĐBSCL, trong vụ xuân đạt 157 kg, vụ hè thu đạt 94 kg và trung bình đạt 125,5 kg thóc/tấn PC [5].

Bảng 4. Hiệu suất sử dụng phân chuồng và phân đa lượng trên một số cây trồng trong thập kỷ 90 của thế kỷ XX

Cây trồng	Loại đất, địa phương		Hiệu suất (kg sản phẩm chính/kg dinh dưỡng nguyên chất hoặc kg SP chính/tấn P. chuồng)*					VCR
			PC	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	NPK	
Lúa nước	Đất dốc tụ, Phú Thọ		80	7,8-12,4	9,8-14,5	7,0-12,1		
	Bạc màu, Bắc Giang, Vĩnh Phúc	VX		3,5-13,5	18,5-25,8	8,0-22,5		3,6-6,2
		VM		2,1-15,3	2,1-7,2	3,2-10,5		
	Đất cát ven biển phía Bắc, miền Trung			13,5-24,6	7,8-25,2	8,4-12,0		
	Phù sa chua cũ sông Thái Bình, Trại Lai Cách...	VX				1,8-8,6		
		VM				4,4-11,0		
	Phù sa sông Hồng	VX	81	5,0-16,5	9,3-23,5	2,5-7,8		0,3-1,3
		VM	74	2,5-12,5	2,7-17,6	3,2-12,5	19,1	
	Các loại đất phèn phía Bắc	VX		4,2-10,7	25,7-35,5	1,5-5,5		
		VM		2,5-8,8	17,5-30,2	0,0-3,5		
Đất xám ĐNB, Tp HCM					7,6-19,9		2,8-7,1	
Phù sa s.Cửu Long, Long Định, Trại Bà Điểm, Cần Thơ...	ĐX	157	7,5-32,5					
	HT	94	16,3-32,5					
Lạc Xuân	Bạc màu, Bắc Giang, Vĩnh Phú...					4,6-8,2		
	Đất cát biển phía Bắc, miền Trung				6,8-9,3			
	Đất xám ĐNB, Tây Ninh, Đồng Nai					6,3-10,0		7,0-11,0
	Đất bazan				1,7-4,0			
Đậu tương	Bạc màu, Bắc Giang					6,8-15,0		
Ngô	Bạc màu, Hà Nội, Bắc Giang, Vĩnh Phúc...			11,3	4,9	8,5-27,8		3,4-13,9
	Phù sa s.Hồng, Hà Nội					10,6		1,9-5,3
	Đất cát ven biển phía Bắc, miền Trung				7,6-16,4			
	Đất xám ĐNB, Đồng Nai					7,5-18,7		2,0-5,1

Khoai lang	Bạc màu, Bắc Giang				27-40		4,0-5,9
Sắn	Feralit trên phù sa cổ, Hà Nội				29,4-75,0		4,3-11,0
	Đất xám bạc màu, Thái Nguyên		20,6-129,5				
Cà phê vối	Đất đỏ bazan, Đắk Lắk		2,7-2,9	3,6-5,2	2,4-3,0	3,6-4,0	
Chè	Feralit trên phiến sét, Hòa Bình				0,6-2,1		
Hồ Tiêu	Feralit/bazan, Đắk Lắk				2,1-6,3		8,5-25,3
Thuốc lá	Bạc màu/phù sa cổ, Hà Nội				3,3-7,5		1,7-6,8
	Đất xám ĐNB, Tp HCM				1,0-1,7		2,9-4,9
Mía	Phù sa s. Hồng, Hà Nội				37,2-89,4		
	Đất cát ven biển phía Bắc, miền Trung		90-120	80-125	67-94		
	Đất xám ĐNB, Bình Dương				46-102		2,3-5,1
Cải Bắp	Phù sa s. Hồng, Hà Nội				2,0-4,3		
	Đất xám ĐNB, Tp HCM				16-36		2,7-6,0
Cà chua	Đất xám ĐNB, Tp HCM				4,0-27,5		1,0-4,7
	Bạc màu				89,4-127,5		
Ớt	Đất xám ĐNB, Tp HCM				1,3-4,0		1,8-5,5
Cam	Feralit/phiến sét, Hòa Bình				6,2-14,4		2,3-5,3
Chuối	Phù sa s. Hồng, Hà Nội				13,2-27,0		
Dứa	Feralit/phiến sét, Hà Nội				36,2		

**Ghi chú: Số liệu tổng hợp từ nhiều thí nghiệm*

Bảng 4 cho thấy, hiệu suất sử dụng phân bón cho lúa trên đất dốc tụ đạt 7,8-12,4 kg thóc/kg N; 9,8- 14,5 kg thóc/kg P₂O₅; 7,0-

12,1 kg thóc/kg K₂O; 80 kg thóc/tấn PC. Liều lượng thích hợp nhất là 10 tấn PC + 80 kg N + 80 kg P₂O₅ + 50 kg K₂O/ha [1]. Hệ số sử dụng phân đạm trên đất phù sa sông Hồng trong vụ xuân là 18,5-46,5%, vụ mùa là 12,5-38,5%; trên đất bạc màu vụ xuân là 15,5-48,3%, vụ mùa là 11,4- 36,8% [19].

Bảng 5. Hệ số sử dụng phân đạm trên đất phù sa sông Hồng và đất bạc màu [19]

Mùa vụ	Đất phù sa sông Hồng Lượng bón: 80-240 kg N/ha	Đất bạc màu Lượng bón: 80-240 kg N/ha
Lúa xuân	18,5 - 46,5	15,5 - 48,3
Lúa mùa	12,5 - 38,5	11,4 - 36,8

Từ 1992-1994 với hơn 20 thí nghiệm về hiệu lực phân kali đối với cây trồng trên đất xám Đông Nam bộ do Viện KHKTNN miền Nam tiến hành cho thấy kali có hiệu lực rất rõ đến cả năng suất và chất lượng nông sản [16]. Kết quả được tóm tắt như sau:

- Đối với cây lúa tại Củ Chi, Tp HCM, sử dụng kali với các liều lượng 30, 60, 90, 120 kg K₂O/ha đạt hiệu suất tương ứng là 18,9; 19,9; 9,5; 7,6 kg thóc/kg K₂O, chỉ số VCR là 6,7; 7,1; 3,4; 2,8.
- Đối với cây ngô tại Long Thành, Đồng Nai, sử dụng kali với các liều lượng 60, 120, 180 kg K₂O/ha đạt hiệu suất tương ứng là 18,7; 10,8; 7,6 kg hạt/kg K₂O, chỉ số VCR là 5,1; 3,0; 2,0.
- Đối với cải bắp tại Hóc Môn, TpHCM sử dụng kali với các liều lượng 80, 160, 240 kg K₂O/ha đạt hiệu suất tương ứng là 36, 16, 20 kg bắp cải/kg K₂O, chỉ số VCR là 6,0; 2,7; 3,3.
- Đối với cà chua tại Hóc Môn, TpHCM sử dụng kali với các liều lượng 80, 160, 240, 320 kg K₂O/ha đạt hiệu suất tương ứng là 5,0; 21; 16; 4 kg quả/ kg K₂O, chỉ số VCR là 1,1; 4,7; 3,6; 1,0.
- Đối với cây ớt tại Hóc Môn, TpHCM sử dụng kali với các liều lượng 60, 120, 150, 180 kg K₂O/ha đạt hiệu suất tương ứng là 1,8; 4,0; 3,7; 1,3 kg quả/kg K₂O, chỉ số VCR là 2,5; 5,5; 5,1; 1,8.

- Đối với cây lạc tại Tây Ninh và Đồng Nai sử dụng kali với các liều lượng 30, 60, 90, 120 kg K₂O/ha đạt hiệu suất tương ứng là 8,5; 10,0; 7,9; 6,3 kg lạc quả/kg K₂O, chỉ số VCR là 9,4; 11,0; 8,8; 7,0.
- Đối với cây thuốc lá tại Hóc Môn, Tp HCM sử dụng kali với các liều lượng 60, 120, 180, 240 kg K₂O/ha đạt hiệu suất tương ứng là 1,7; 1,0; 1,2; 1,2 kg lá thuốc nguyên liệu/kg K₂O, chỉ số VCR là 4,9; 2,9; 3,4; 3,4.
- Đối với cây mía tại Bến Cát, Bình Dương sử dụng kali với các liều lượng 60, 120, 180, 240 kg K₂O/ha đạt hiệu suất tương ứng là 46; 102; 99; 83 kg mía nguyên liệu/kg K₂O, chỉ số VCR là 2,3; 5,1; 4,9; 4,2.

Các nghiên cứu về hiệu quả sử dụng phân đạm cho lúa trên đất phèn tại Hòa An, mùa mưa 1993 cho thấy, hệ số sử dụng phân đạm đạt cao nhất khi sử dụng 60 và 120 kg N/ha trên nền bón 90 kg P₂O₅/ha là 46,0% và 38,4%. Hệ số sử dụng lân đạt 36,2% khi bón 45 kg P₂O₅ trên nền đạm 60 kg N/ha [19].

Trên vùng Bắc Trung bộ và duyên hải Nam Trung bộ, phân hữu cơ được sử dụng rất thấp, khoảng 2-3 tấn/ha và chỉ tập trung bón cho các cây lúa, ớt, thuốc lá, lạc, mía. Đối với các cây khác như ngô, khoai lang, sắn thì PC ít được chú ý sử dụng. Đối với cây lúa, hiệu suất sử dụng phân bón đạt 13,5-24,6 kg thóc/kg N; 7,8-25,2 kg thóc/kg P₂O₅; 8,4-12,0 kg thóc/kg K₂O. Đối với cây ngô đạt 7,6-16,4 kg hạt/kg P₂O₅. Đối với cây lạc đạt 6,8-9,3 kg lạc quả/kg P₂O₅. Đối với cây mía hiệu suất sử dụng phân bón đạt 90-120 kg cây nguyên liệu/kg N; 80-125 kg cây nguyên liệu/kg P₂O₅; 67-94 kg cây nguyên liệu/kg K₂O [2].

Với sắn, trên đất xám bạc màu tại Thái Nguyên, trên nền 40 kg P₂O₅/ha và 80 kg K₂O/ha, bón thêm phân đạm với các liều lượng 40 kg N, 80 kg N và 160 kg N/ha cho năng suất tăng từ 27,1 % (giống XVP- bón 40 kg N/ha) đến 80,4% (giống KM60- bón 160 kg N/ha); hiệu suất sử dụng đạm đạt từ 20,6 kg sắn/kg N (giống XVP- bón 160 kg N/ha) đến 129,5 kg sắn/kg N (giống KM60 - bón 40 kgN/ha) [8].

Lượng phân bón thích hợp nhất đối với sinh trưởng phát triển, năng suất và chất lượng sản phẩm cà phê vối là 10-15 tấn PC/ha + 400 kg N + 200 kg P₂O₅ + 400 kg K₂O/ha, hoặc 300 kg N + 150 kg P₂O₅ + 400 kg K₂O/ha. Hiệu quả của phương pháp bón kết hợp phân khoáng với PC cao hơn bón riêng rẽ. Cùng trên các nền NPK: 200 kg N + 100 kg P₂O₅ + 200 kg K₂O/ha; 300 kg N + 150 kg P₂O₅ + 300 kg K₂O/ha; 400 kg N + 200 kg P₂O₅ + 400 kg K₂O/ha nếu bón thêm 5-15 tấn PC/ha sẽ đưa năng suất tăng lên 4,3-6,5%. Hiệu suất của 1 kg N, 1 kg P₂O₅, 1 kg K₂O và 1 kg (N+P₂O₅+K₂O) đạt tương ứng là 2,7-2,9 kg, 3,6-5,2 kg, 2,4-3,0 kg và 3,6-4,0 kg nhân [23].

Trên đất nâu đỏ phát triển trên đá bazan, bón supe lân với liều lượng từ 30-150 kg P₂O₅/ha/vụ trên nền 20 kg N, 60 kg K₂O, 500 kg vôi bột/ha, tăng năng suất lạc quả 31-68% so với đối chứng. Năng suất cao nhất tại công thức bón 90 kg P₂O₅/ha/vụ. Hiệu suất đạt 1,7-4,0 kg lạc quả/kg P₂O₅ [25].

4. Thập niên thứ nhất của thế kỷ XXI

Trên đất phù sa sông Hồng: bón PC 10 tấn/ha/vụ trên nền phân khoáng tăng năng suất lúa xuân 8,3-13,5 % (trung bình 10,3%) so với không bón PC. Hiệu suất sử dụng PC trong vụ xuân tương đối thấp, chỉ khoảng 50-70 kg thóc/tấn PC. Trên nền không bón PC, trong vụ xuân hiệu suất đạt 6,7 kg thóc/kg N; 2,2 kg thóc/kg P₂O₅ và 5,6 kg thóc/kg K₂O. Trên nền bón PC hiệu suất tương ứng là 5,0; 2,2; 4,4 kg thóc. Vụ mùa bón PC tăng năng suất 9,3-18,4% (trung bình 12,4%) so với không bón. Hiệu suất sử dụng PC trong vụ mùa cao hơn vụ xuân, đạt khoảng 50-90 kg /tấn PC. Trên nền không bón PC, trong vụ mùa hiệu suất phân bón là 10,0 kg thóc/kg N; 5,0 kg thóc/kg P₂O₅ và 11,7 kg thóc/kg K₂O. Trên nền có bón PC hiệu suất tương ứng là 8,3; 6,7; 15,0 kg. Liều lượng phân bón cho lúa trên đất phù sa sông Hồng khuyến cáo cho lúa xuân: 10 tấn PC + 120 kg N + 90 kg P₂O₅ + 90 kg K₂O/ha; cho lúa mùa: 10 tấn PC + 120 kg N + 60 kg P₂O₅ + 60 kg K₂O/ha [10].

Trên đất bạc màu: bón PC 10 tấn/ha/vụ trên nền phân khoáng tăng năng suất lúa xuân 13,0- 20,5% (trung bình 16,6%) so với không bón PC. Hiệu suất sử dụng PC trong vụ xuân là 65-108 kg thóc/tấn PC (trung bình 85 kg). Trên nền không bón PC, trong

vụ xuân hiệu suất phân bón 13,0 kg thóc/kg N; 10,1 kg thóc/kg P_2O_5 và 7,1 kg thóc/kg K_2O . Trên nền bón PC hiệu suất tương ứng là 12,5; 11,8; 4,0 kg thóc. Trong vụ mùa bón PC tăng năng suất 9,1-19,4% (trung bình 12,6%) so với không bón. Hiệu suất sử dụng PC trong vụ mùa 50- 91 kg thóc/tấn PC (trung bình 64 kg). Trên nền không bón PC, trong vụ mùa hiệu suất của phân bón là 7,1 kg thóc/kg N; 3,1 kg thóc/kg P_2O_5 và 5,2 kg thóc/kg K_2O . Trên nền bón PC hiệu suất tương ứng là 3,6; 3,1; 3,8 kg thóc [9].

Trong vụ ngô đông, bón PC năng suất ngô tăng 8,9-21,7% (trung bình 17,2%) so với không bón. Hiệu suất sử dụng PC là 52-98 kg hạt/kg/tấn PC (trung bình 84 kg). Trên nền không bón PC, hiệu suất sử dụng phân bón là 5,7 kg hạt /kg N; 3,0 kg hạt /kg P_2O_5 và 6,5 kg hạt/kg K_2O . Trên nền bón PC hiệu suất tương ứng là 8,7; 5,9; 10,3 kg hạt. Phân bón cho lúa xuân và lúa mùa là 10 tấn PC + 120 kg N + 90 kg P_2O_5 + 90 kg K_2O /ha; cho ngô đông là 10 tấn PC + 150 kg N + 120 kg P_2O_5 + 120 kg K_2O /ha [9].

Trong vụ xuân, trên đất chiêm trũng ở Ninh Bình với nền 8 tấn phân chuồng + 90 kg N + 90 kg P_2O_5 /ha (Nền 1) bón các liều lượng kali 30, 60, 90 kg K_2O /ha đạt hiệu suất tương ứng là 10,2; 10,2; 7,7 kg thóc/kg K_2O (đối với giống Nhị Ưu 838) và 9,8; 9,5; 6,5 kg thóc/kg K_2O (đối với giống Khang Dân). Cũng bón ba liều lượng kali tương tự trên nền 8 tấn phân chuồng + 120 kg N + 120 kg P_2O_5 /ha (Nền 2) đạt 9,3; 9,2, 7,4 kg thóc/kg K_2O (đối với Nhị Ưu 838) và 9,3; 9,2; 5,8 kg thóc/kg K_2O (đối với Khang Dân). Trong vụ mùa, tương tự bón kali với ba liều lượng trên Nền 1 đạt 9,5; 9,4; 6,3 kg thóc/kg K_2O (đối với giống Nhị Ưu 838) và 8,6; 6,1; 4,1 kg thóc/kg K_2O (đối với giống Khang Dân). Trên Nền 2 đạt 8,8; 9,0; 6,1 kg thóc/kg K_2O (đối với Nhị Ưu 838) và 5,6; 5,2; 3,1 kg thóc/kg K_2O (đối với Khang Dân) [21].

Trên đất đỏ bazan Đăk Lăk bón 45 kg N + 90 kg P_2O_5 + 60 kg K_2O /ha cho lạc giống địa phương (Mỏ sễ), hiệu suất sử dụng SSP đạt 7,0-7,7 kg quả/kg P_2O_5 [13].

Trên đất đỏ bazan ở Buôn Ma Thuột, bón cho cà phê với 300 kg N + 100- 200 kg P_2O_5 + 300 kg K_2O /ha, hiệu suất sử dụng SSP đạt 4,8-7,9 kg nhân/kg P_2O_5 [12]. Cũng trên loại đất này, bón 300

kg N + 100 kg P₂O₅ + 300 kg K₂O/ha, không bón PC hiệu suất đạt 9,2 kg nhân/kg N, 18,7 kg nhân/kg P₂O₅, 8,8 kg nhân/kg K₂O; khi có bón PC hiệu suất đạt 8,0 kg nhân/kg N, 17,1 kg nhân/kg P₂O₅, 7,5 kg nhân/kg K₂O; hiệu suất của PC trên nền bón các loại phân đa lượng đạt 14-54 kg nhân/tấn PC [11].

Bảng 6. Hiệu suất sử dụng phân chuồng và phân đa lượng trên một số cây trồng trong thập niên thứ nhất của thế kỷ XXI

Cây trồng	Loại đất, địa phương		Hiệu suất (kg sản phẩm chính/kg dinh dưỡng nguyên chất hoặc kg SP chính/tấn PC)*			
			PC	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Lúa nước	Bạc màu, Bắc Giang, Vĩnh Phúc	VX	65-108	13,0-16,6	10,1-11,0	7,1-16,2
		VM	50-91	7,1-15,5	3,1-13,3	5,2-25,6
	Chiêm trũng, Ninh Bình...	VX				5,8-10,2
		VM				3,1-9,5
	Phù sa sông Hồng	VX	50-70	6,7	2,2	5,6
		VM	50-90	10,0	5,0	11,7
Feralit/ bazan, Đắk Lắk				7,0- 7,7		
Đậu tương	Bạc màu, Bắc Giang	Xuân		4,0	5,3	13,5
		Hè		11,0	6,5	15,3
Ngô	Bạc màu, Hà Nội, Bắc Giang, Vĩnh Phúc...	Vụ đông	52-98	5,7-17,4	3,0-11,8	6,5-24,3
Lạc	Bazan, Đắk Lắk				7,0-7,7	
Cà phê vối	Feralit/bazan, Đắk Lắk		14- 54	8,0-9,2	4,8-18,7	7,5-8,8
Cà phê chè	Feralit/bazan, Nghệ An;Đỏ vàng, Phú Thọ...				3,3-9,8	
Hồ Tiêu	Feralit/bazan, Đắk Lắk			6,2-8,0	10,7-23,4	8,3-9,9
Cam	Feralit/bazan, Nghệ An				25,6- 65,5	
Dứa	Feralit/phiến sét, Thanh Hóa				108,9	

*Ghi chú: Số liệu tổng hợp từ nhiều thí nghiệm

Trên đất đỏ vàng Phú Thọ bón cho cà phê chè 300 kg N + 150 kg P₂O₅ + 300 kg K₂O/ha khi không bón PC hiệu suất các loại phân lân đạt 3,3-5,8 kg nhân/kg P₂O₅ [11].

Trên đất feralit/bazan tại Nghệ An trong các năm 2004-2006 bón 300 kg N + 120 kg P₂O₅ + 300 kg K₂O/ha cho cà phê chè hiệu suất sử dụng lân đạt 9,8 kg nhân/kg P₂O₅ [26].

Hiệu suất sử dụng phân bón đối với cây tiêu trên đất feralit/bazan đạt 6,2-8,0 kg quả tiêu khô/kg N; 10,7-23,4 kg quả tiêu khô/kg P₂O₅; 8,3-9,9 quả tiêu khô/kg K₂O [22].

Nghiên cứu bón phân lân dạng SSP cho cam trong các năm 2004-2006 cho thấy, trên đất feralit/bazan tại Nghệ An, mức bón 300 kg N + 150 kg P₂O₅ + 250 kg K₂O/ha, hiệu suất sử dụng lân đạt 58,4; 65,5; 25,6 kg quả/kg P₂O₅, trung bình 49,8 kg.

Trên đất feralit/phiến thạch tại Thanh Hóa, mức bón 120 kg N + 90 kg P₂O₅ + 90 kg K₂O/ha cho dứa, hiệu suất sử dụng lân đạt 108,9 kg quả/kg P₂O₅ [27].

Các thí nghiệm với cây mía trên đất đỏ vàng ở Thanh Hóa cho biết hệ số sử dụng phân đạm là 24,0-29,7%; phân lân là 16,9-19,9% và phân kali là 51,9-62,2% [17].

Đối với lúa, hiệu suất sử dụng phân bón qua các thời kỳ (bảng 7) cho thấy lượng phân bón tăng lên, năng suất tăng lên, nhưng hiệu suất sử dụng phân bón giảm. So với thập kỷ 60, 70 thì trong thập kỷ 80, hiệu suất sử dụng phân bón giảm 55-59%. So với thập kỷ 80 thì trong thập kỷ 90, hiệu suất sử dụng phân bón giảm 18-22%. So với thập kỷ 90 của thế kỷ XX, trong thập niên đầu tiên của thế kỷ XXI, hiệu suất sử dụng phân bón giảm 42-63%. Nguyên nhân giảm mạnh hiệu suất sử dụng phân bón trong những năm 80 so với những năm 60, 70 là do lượng bón cao hơn nhu cầu của giống, do kỹ thuật canh tác chưa tốt. Những năm 90 do sử dụng nhiều giống năng suất cao, do tác động của chính sách khoán trong nông nghiệp mà việc áp dụng kỹ thuật canh tác kịp thời hơn, tốt hơn nên hiệu suất sử dụng phân bón giảm ít hơn. Một nguyên nhân khác nữa là năng suất cây trồng đã khá cao nên hiệu suất cũng giảm đi.

Bảng 7. Hiệu suất sử dụng phân bón cho lúa qua các thời kỳ*

Thời kỳ	PC, tấn/ha/ vụ	NPK, kg/ha/vụ	NS, tạ/ha	Hiệu suất, kg thóc/kg NPK	Tỷ lệ giảm hiệu suất so với giai đoạn trước (%)		
Thập kỷ 60, 70 thế kỷ XX	5-6	15-20	20-22	110-133	-		
Thập kỷ 80 thế kỷ XX	5-6	50-55	25-30	50-55	55-59	-	
Thập kỷ 90 thế kỷ XX	5-6	75-90	32-37	41-43		18-22	-
2000-2010 thế kỷ XXI		174-209	26-52	15-25			42-63

* Ghi chú: Số liệu tổng hợp từ nhiều thí nghiệm

Trong thập niên đầu tiên của thế kỷ XXI, các nghiên cứu cho thấy hiệu suất sử dụng của phân bón tiếp tục giảm. Đầu tư 1 kg N+P₂O₅+ K₂O chỉ làm tăng thêm 15-25 kg thóc, 8-11 kg ngô, 3-7 kg đậu tương, 2-3 kg khoai tây và 14-26 kg mía nguyên liệu [7].

Nguyên nhân giảm hiệu suất sử dụng các loại phân khoáng có thể do ít bón phân hữu cơ, sử dụng lâu dài phân khoáng với liều lượng cao đã ảnh hưởng xấu đến tính chất lí, hóa, sinh của đất, phản ứng oxy hóa – khử trong đất không có điều kiện để diễn ra với cường độ mạnh như những năm trước đây. Hiệu số nồng độ chất khử và chất oxy hóa trong quá trình ngập nước [Red]-[Ox] giảm đáng kể nên lượng chất dinh dưỡng giải phóng ra cũng giảm theo [29].

III. GIẢI PHÁP NÂNG CAO HIỆU QUẢ SỬ DỤNG PHÂN BÓN

Những hướng nghiên cứu đã thực hiện và cần chú trọng hơn trong thời gian tới để nâng cao hiệu quả sử dụng phân bón là cần tổ chức mạng lưới nghiên cứu về phân bón một cách tổng thể, thống nhất trong toàn quốc tại các vùng sinh thái và ổn định trong một thời gian dài với các nội dung cụ thể như sau:

1) Nghiên cứu về liều lượng, tỷ lệ, thời kỳ bón các loại phân bón đa lượng, trung lượng và vi lượng phù hợp với loại cây, giống, đất trồng và điều kiện thời tiết, khí hậu.

2) Bón phân theo nhu cầu của cây, đủ về lượng, cân đối về tỉ lệ, phù hợp về thời gian và chủng loại. Nghiên cứu các giải pháp nâng cao hệ số sử dụng phân bón để tiết kiệm phân bón, giảm chi

phí; phương pháp bón phù hợp với cây trồng, loại đất, thời kỳ sinh trưởng và trình độ cơ giới hóa.

3) Cải thiện độ phì nhiêu của đất để tạo nền thâm canh tốt. Nghiên cứu sử dụng các loại phân hữu cơ, chế độ luân canh, biện pháp hạn chế xói mòn, giữ ẩm nhằm tạo nền thâm canh để phát huy cao hiệu quả sử dụng phân bón.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Xuân Ánh, Lê Xuân Sinh, Vũ Thắng (2005). Hiệu lực của phân đạm, lân, kali và PC trên đất dốc tụ ở huyện Thanh Ba, tỉnh Phú Thọ. Kết quả nghiên cứu khoa học. Quyển 4. Kỷ niệm 35 năm thành lập viện (1969-2004). NXB Nông nghiệp, HN-2005.
2. Lê Thanh Bồn và Trần Thị Thu Hà (1995). Tổng quan về đất và phân bón ở miền Trung. Hội thảo về sử dụng phân bón cân đối để tăng năng suất cây trồng và cải thiện môi trường. Huế 8-10/11/1995.
3. Lê Văn Căn. Sử dụng phân lân ở miền Nam Việt Nam. NXBNN 1985.
4. Nguyễn Thị Dần, Trần Thúc Sơn (1989). Đặc tính, biện pháp sử dụng và cải tạo đất cát biển ở Việt Nam. Hội thảo về đất có vấn đề ở Việt Nam.
5. Bùi Đình Dinh (1995). Yếu tố dinh dưỡng hạn chế năng suất cây trồng và chiến lược quản lý dinh dưỡng để phát triển nông nghiệp bền vững. Viện Thổ nhưỡng Nông hóa. *Đề tài cấp Nhà nước KN01-10*. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
6. Bùi Đình Dinh (1999). Những phát hiện mới về khoa học trong quá trình thực hiện chương trình thâm canh lúa đồng bằng sông cửu long (1987-1988). Quyển 3. Kỷ niệm 30 năm thành lập Viện Thổ nhưỡng Nông hóa. NXBNN, Hà Nội -1999.
7. Bùi Đình Dinh, Bùi Huy Hiền, Trần Thị Tâm, Cao Kỳ Sơn, Ngô Văn Khang (2009). Biện pháp kỹ thuật nâng cao hiệu quả sử dụng phân bón trong nông nghiệp đảm bảo an toàn và vệ sinh môi trường. *Tài liệu dùng cho tập huấn viên khuyến nông*. Trung tâm Khuyến Nông và Khuyến ngư Quốc gia.
8. Nguyễn Thế Đăng (2005). Hiệu lực của đạm ở năm thứ 14 đối với sản trong tổ hợp phân khoáng NPK bón liên tục trên đất xám bạc

màu Acrisol tại Thái Nguyên. Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp và PTNT, 20 năm đổi mới, Tập 3, Đất, phân bón. NXB Chính trị quốc gia, HN -2005

9. Nguyễn Văn Đại, Trần Thị Thu Trang (2005). Nghiên cứu hiệu lực của phân bón và phụ phẩm nông nghiệp vùi lại cho cây trồng trong một số cơ cấu luân canh trên đất bạc màu Bắc Giang. Kết quả nghiên cứu khoa học. Quyển 4. Kỷ niệm 35 năm thành lập viện (1969-2004). NXB Nông nghiệp, HN-2005.
10. Bùi Huy Hiền, Nguyễn Trọng Thi và CTV (2005). Bón phân cân đối cho hệ thống cây trồng có lúa vùng đồng bằng sông Hồng. Kết quả nghiên cứu khoa học. Quyển 4. Kỷ niệm 35 năm thành lập viện (1969-2004). NXB Nông nghiệp, HN-2005.
11. Bùi Huy Hiền, Nguyễn Trọng Thi, Trịnh Công Tư, Nguyễn Văn Trường, Đặng Đức Duy (2006). Hiệu quả của các yếu tố dinh dưỡng đa, trung, vi lượng và các dạng phân lân đối với cà phê. Kỷ yếu hội nghị tổng kết khoa học và công nghệ nông nghiệp 2001-2005. NXB Nông nghiệp. Hà Nội – 2006.
12. Lê Hồng Lịch, Nguyễn Quang Thạch, Lê Minh Tuấn, Võ Kim Oanh (2009). Ảnh hưởng của phân lân đến độ ẩm, sinh trưởng và năng suất cà phê vối (*Coffea canephora* Pierre) trồng ở Tây Nguyên. Kết quả nghiên cứu khoa học. Quyển 5. Kỷ niệm 40 năm thành lập Viện TNNH (1969-2009). NXB Nông nghiệp. Hà Nội – 2009.
13. Lê Hồng Lịch, Bùi Tuấn, Võ Thị Kim Oanh (2009). Nghiên cứu hiệu lực và hiệu lực tồn dư của phân lân đối với lạc trên đất bazan Tây Nguyên. Kết quả nghiên cứu khoa học. Quyển 5. Kỷ niệm 40 năm thành lập Viện TNNH (1969-2009). NXB Nông nghiệp. Hà Nội – 2009.
14. Vũ Quang Mạnh *chủ biên* (2000). *Tài nguyên sinh vật đất và sự phát triển bền vững của hệ sinh thái đất*. NXB Nông nghiệp. Bài “Vai trò của phân bón trong thâm canh cây trồng ở Việt Nam” (tr. 214-220. GS.TS. Bùi Đình Đình).
15. Thái Phiên, Nguyễn Tử Siêm (1989). Đất bị xói mòn, rửa trôi ở Việt Nam và biện pháp quản lý. Hội thảo về đất có vấn đề ở Việt Nam.
16. Công Doãn Sắt, Đỗ Trung Bình (1995). Ảnh hưởng của phân kali tới năng suất và chất lượng nông sản trên đất xám miền Đông Nam bộ. Hội thảo về sử dụng phân bón cân đối để tăng năng suất cây trồng và cải thiện môi trường. Huế 8-10/11/1995.

17. Cao Kỳ Sơn (2001). Xây dựng mô hình quản lý dinh dưỡng tổng hợp và bón phân cân đối cho cây mía đường trồng trên đất đồi vùng Lam Sơn, Thanh Hóa. *Báo cáo tổng kết thí nghiệm*. Viện Thổ nhưỡng Nông hóa.
18. Trần Thúc Sơn (1999). Quản lý dinh dưỡng tổng hợp cho cây trồng ở vùng Đồng bằng sông Hồng. Kết quả nghiên cứu khoa học. Quyển 3. Kỷ niệm 30 năm thành lập Viện Thổ nhưỡng Nông hóa. NXBNN, Hà Nội -1999.
19. Trần Thúc Sơn (1995). Các biện pháp nâng cao hiệu lực phân đạm bón cho lúa nước. Hội thảo về sử dụng phân bón cân đối để tăng năng suất cây trồng và cải thiện môi trường. Huế 8-10/11/1995).
20. Nguyễn Trọng Thi, Nguyễn Văn Bộ (1999). Hiệu lực kali trong mối quan hệ với bón phân cân đối cho một số cây trồng trên một số loại đất ở Việt Nam. Quyển 3. Kỷ niệm 30 năm thành lập Viện Thổ nhưỡng Nông hóa. NXBNN, Hà Nội -1999.
21. Trần Thị Tâm, Hoàng Ngọc Thuận (2005). Ảnh hưởng của việc sử dụng phân kali đến năng suất lúa trên đất gley (gleysols) Ninh Bình. Kết quả nghiên cứu khoa học. Quyển 4. Kỷ niệm 35 năm thành lập viện (1969-2004). NXB Nông nghiệp, HN-2005.
22. Nguyễn Thị Thúy, Bùi Tuấn (2005). Xác định lượng phân bón (N,P,K) thích hợp cho cây tiêu kinh doanh trên đất Bazan Đắk Lắk. Kết quả nghiên cứu khoa học. Quyển 4. Kỷ niệm 35 năm thành lập viện (1969-2004). NXB Nông nghiệp, HN-2005.
23. Trình Công Tư (2005). Bón phân cân đối cho cà phê vối kinh doanh ở Đắk Lắk. Tạp chí Khoa học công nghệ nông nghiệp và PTNT, 20 năm đổi mới, tập 3, Đất, phân bón. NXB Chính trị quốc gia, HN - 2005.
24. Nguyễn Vy (1995). Tiếp cận năng suất kinh tế tối đa nhằm nâng cao thu nhập của người nông dân trên cơ sở phát huy tốt nhất độ phì nhiêu thực tế của đất. Hội thảo về sử dụng phân bón cân đối để tăng năng suất cây trồng và cải thiện môi trường. Huế 8-10/11/1995.
25. Nguyễn Công Vinh (2005). Luân trong đất và hiệu lực phân lân bón cho lạc trồng trên đất nâu đỏ phát triển trên đá bazan. Kết quả nghiên cứu khoa học. Quyển 4. Kỷ niệm 35 năm thành lập viện (1969-2004). NXB Nông nghiệp, HN-2005.

26. Nguyễn Công Vinh, Võ Đình Quang, Lê Xuân Ánh, La Nguyễn (2009). Tác dụng của một số dạng phân lân đối với cam, cà phê chè (Catimor) trên đất bazan Phủ Quỳ, Nghệ An. Kết quả nghiên cứu khoa học. Quyển 5. Kỷ niệm 40 năm thành lập Viện TNNH (1969-2009). NXB Nông nghiệp. Hà Nội – 2009.
27. Nguyễn Công Vinh, Võ Đình Quang, Nguyễn Thị Mai, Nguyễn Phúc Hưng (2009). Hiệu lực của các dạng phân lân đối với dứa trên đất feralit đỏ vàng phát triển trên đá phiến thạch ở nông trường Hà Trung, Thanh Hóa. Kết quả nghiên cứu khoa học. Quyển 5. Kỷ niệm 40 năm thành lập Viện TNNH (1969-2009). NXB Nông nghiệp. Hà Nội – 2009.
28. Viện Thổ nhưỡng Nông hóa (1979). Kết quả nghiên cứu những chuyên đề chính về thổ nhưỡng nông hóa (1969-1979).
29. Viện Thổ nhưỡng Nông hóa (1990). Nghiên cứu cơ sở khoa học của các biện pháp nâng cao độ phì nhiêu thực tế của một số loại đất (Đề tài 02A- 06 – 01 thuộc chương trình 02A).