

BỘ GIÁO DỤC ĐÀO TẠO

TRƯỜNG ĐẠI HỌC TỔNG HỢP HÀ NỘI

TÊN ĐỀ TÀI :

ẢNH HƯỞNG CHẤT KÌM HẸM QUÁ TRÌNH NITRÁT HÓA-
THIOURÊ, Zn ĐẾN QUÁ TRÌNH CHUYỂN HÓA NITƠ TRONG
ĐẤT, CÂY VÀ NĂNG SUẤT LÚA

NGƯỜI CHỦ TRÌ : PTS. TRẦN KHẮC HIỆP

Hà nội, ngày tháng 3 năm 1995

CHỖ ĐÓNG DẤU VÀ CHỮ CHỮ
2032
CHỖ ĐÓNG DẤU
CHỖ ĐÓNG DẤU

31/10/95

TÊN ĐỀ TÀI :

**ẢNH HƯỞNG CHẤT KÌM HẸM QUÁ TRÌNH NITRÁT HÓA
THIOURÊ, Zn ĐẾN QUÁ TRÌNH CHUYỂN HÓA NITƠ TRONG
ĐẤT, CÂY VÀ NĂNG SUẤT LÚA**

MÃ SỐ : B93 - 05 - 95

TÊN CÁN BỘ PHỐI HỢP :

1. P.T.S Trần Khắc Hiệp
2. P.T.S Phan Thúc Sơn
3. Cử nhân SH Cái Văn Tranh
4. Cử nhân SH Dương Thị Ngân
5. Cử nhân SH Nguyễn Xuân Hải
6. Sinh viên năm thứ 4 Nguyễn Văn Bình

PHỤ LỤC

Phần 1 -	Giới thiệu chung	Trang 1
Phần 2 -	Địa điểm và phương pháp nghiên cứu	Trang 7
Phần 3 -	Kết quả nghiên cứu	Trang 11
	Kết luận và đề nghị	Trang 21
	Tài liệu tham khảo	Trang 22
	Phiếu đăng ký kết quả	

PHẦN 1 : GIỚI THIỆU CHUNG

1.1 Phân Nitơ (phân đạm) và năng suất lúa:

Lúa cung cấp khoảng 40% sản lượng lương thực cho thế giới. Việt nam lúa là cây lương thực chiếm hàng đầu. Trên thế giới tốc độ sản xuất và sử dụng phân Nitơ so với phân photpho và Kali tăng hơn nhiều, theo dự tính của FAO đến năm 2000 thế giới sản xuất khoảng 200 triệu tấn Nitơ. Mặc dù vậy, Nitơ vẫn là nguyên tố dinh dưỡng hạn chế chủ yếu trong sản xuất lúa. Ruộng lúa nước được đầu tư thấp cho năng suất thấp và được tưới nhiều, đặc biệt phân Nitơ cho năng suất cao. Ruộng lúa nước ở đồng bằng Bắc bộ cho năng suất 4 đến 5 tạ trên 1 ha vào đầu công nguyên và những năm của thập kỷ 70 - 80 nhờ áp dụng các tiến bộ về khoa học kỹ thuật, đặc biệt là bón phân Nitơ năng suất lúa tăng lên 40-50 tạ /ha. Trên đất bạc màu Hà bắc nếu cấy chay năng suất lúa xấp xỉ 10 tạ / ha, còn có bón phân Nitơ cho năng suất 18 tạ /ha.

Ở các vùng trồng lúa Tây phi nếu bón trung bình 45 kg N /ha thì năng suất trung bình do 1 kg N là 23 kg thóc, ở châu Mỹ la tinh bón 30 - 60 thì 1 kg N tăng năng suất 17 kg thóc và vùng Viễn đông với lượng bón từ 38-120 kg N/ha thì năng suất cao nhất là 15 kg thóc. Hiện nay ở nước ta có một số vùng sản xuất lúa có mức thâm canh cao năng suất có thể đạt mức 10 tấn / ha và khả năng tăng năng suất lúa có thể còn tiến hơn nữa nếu có sự áp dụng tổng hợp các tiến bộ của công nghệ sinh học, công nghệ quản lý đất lúa ngập nước tốt.

Lúa cần nhiều Nitơ ở giai đoạn đẻ nhánh và sắp trổ bông là hai đỉnh cao về nhu cầu Nitơ của lúa (Bùi huy Đáp 1980).

Lúa hấp thụ Nitơ ở dạng Amôni (NH_4^+), Nitrat (NO_3^-), một phần Urê và Aminô Axít nguyên dạng. Sử dụng hai dạng NH_4^+ , NO_3^- của cây lúa phụ thuộc vào thay đổi pH của môi trường và thời kỳ sinh trưởng của cây lúa (Yoshida 1981).

Hiện nay trên thế giới sử dụng khoảng 59% phân Nitơ là dạng Urê do tính ưu việt của dạng phân này. Bằng kỹ thuật sử dụng đồng vị bền vững Nitơ, đã khẳng định rằng bón phân Nitơ khoáng làm tăng sự huy động Nitơ trong đất cho cây trồng (Broadbent 1965, Hauck 1971, Xmirnov 1977). Cây trồng trong điều kiện đồng ruộng chỉ sử dụng gần 50 % Nitơ của phân bón, riêng cây lúa hệ số sử dụng Nitơ còn thấp hơn khoảng 40 %.

Phân Ni tơ khoáng không những quyết định quan trọng đến năng suất lúa mà còn đến chất lượng hạt gạo.

Để nâng cao hiệu quả phân Ni tơ khoáng, giảm tác hại đến môi trường thì biện pháp hàng đầu là nghiên cứu sử dụng hợp lý chúng. Đề tài này nhằm góp phần giải quyết vấn đề đó.

1.2. Sự chuyển hoá Ni tơ phân bón trong đất lúa ngập nước.

Hơn 50 % diện tích đất trồng lúa của thế giới được tưới nước (IRRI, 1989), ở Việt nam hơn 90 % đất ruộng lúa là ngập nước (Bùi Huy Đáp 1980). Do chế độ ngập nước của kiểu đất lúa mà sự canh tác của đất lúa khác với các loại đất khác và đặc biệt sự chuyển hoá sinh học Ni tơ trong đất có những nét đặc trưng. Đất lúa ngập nước có đặc điểm phân thành lớp Ôxy hoá - khử. Lớp khử (lớp đất sâu) có $Eh < 320$ mV, có mặt của NH_4^+ , Fe^{2+} , Mn^{+2} và S^{-2} . Lớp oxy hoá (lớp tiếp giáp với mặt nước) giàu Ôxy hơn có $Eh > 350$ mV có mặt của NO_3^- , Fe^{+3} , Mn^{+4} , SO_4^{-2} . Khi xuất hiện quá trình khử (thiếu O xy) thì Nitrat là chất dinh dưỡng đầu tiên bị khử (Denitrification) làm mất Ni tơ khỏi đất.

Trong đất lúa ngập nước Ni tơ khoáng chủ yếu ở dạng NH_4^+ do kết quả của quá trình A môn hoá hay là khoáng hoá (Mineralization), phần khác NH_4^+ được bổ sung vào đất do bón phân khoáng và hữu cơ, trong đó Urê là phân Ni tơ khoáng chủ yếu bón cho đất lúa ở vùng châu Á.

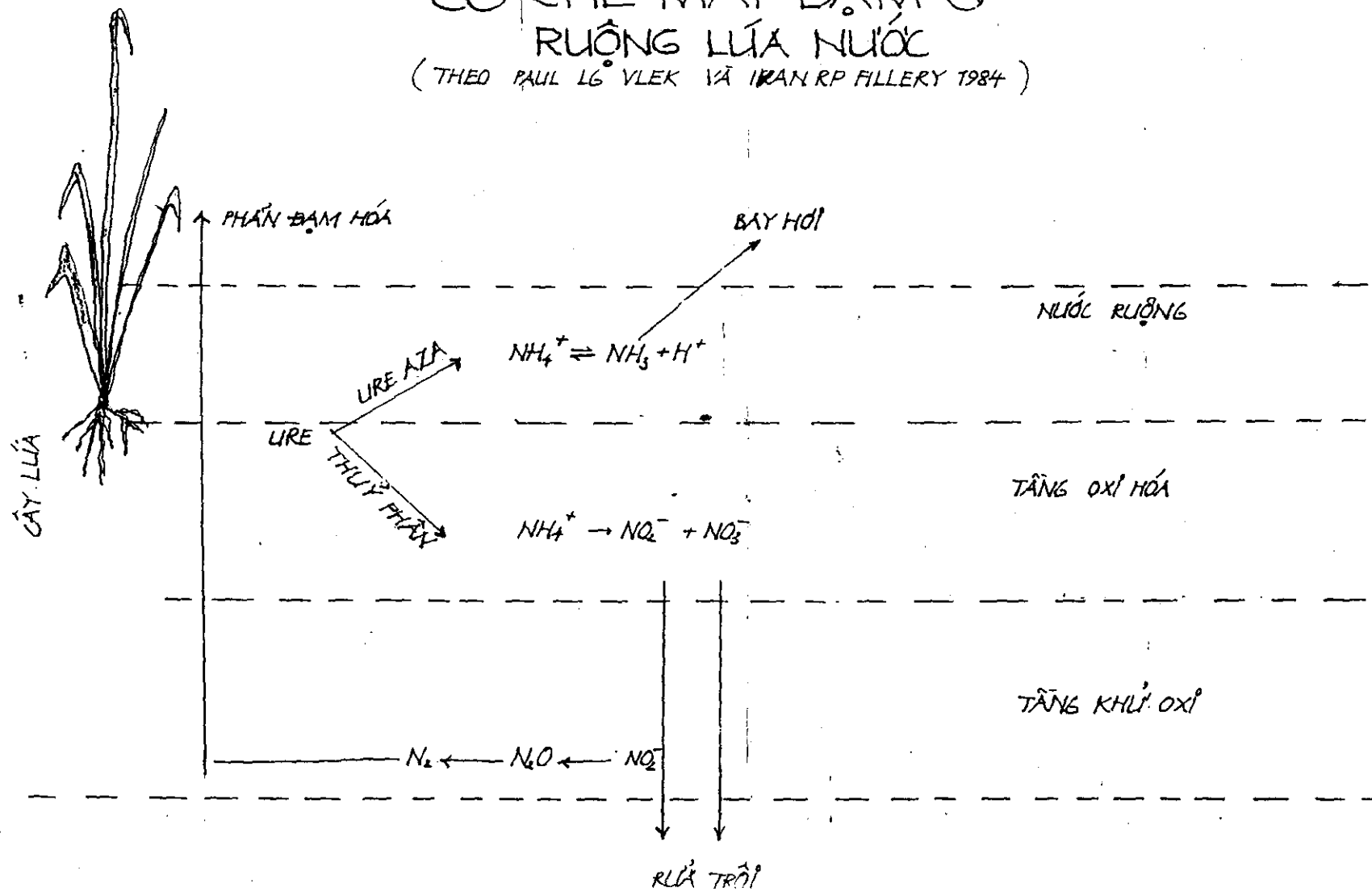
Lượng Ni tơ khoáng (NH_4^+ , NO_3^-) trong đất lúa đồng thời cũng bị cố định (Immobilization) tạo thành Ni tơ hữu cơ trong cơ thể vi sinh vật. Nếu quá trình khoáng hoá chiếm ưu thế hơn quá trình cố định thì Ni tơ khoáng được tích lũy cung cấp cho cây và ngược lại thì Ni tơ bị mất tạm thời đối với dinh dưỡng của cây.

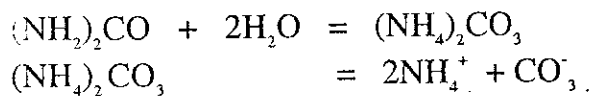
Trong ruộng lúa nước còn có cơ chế mất Ni tơ liên quan đến 2 quá trình Nitrat hóa (Nitrification) và phản Nitrat hoá (Denitrification). Cường độ quá trình Nitrat hoá và phản Nitrat hoá cũng phụ thuộc vào cường độ quá trình khoáng hoá và cố định Ni tơ. Sự khoáng hoá Ni tơ hữu cơ trong đất lúa ngập nước là quá trình chủ đạo cung cấp Ni tơ khoáng ở dạng NH_4^+ cho cây lúa. Khi bón phân Urê - $(NH_2)_2CO$ vào đất sẽ bị thủy phân do tác dụng của men thủy phân - Urêaza.

SƠ ĐỒ 1

CƠ CHẾ MẤT ĐẠM Ở RUỘNG LÚA NƯỚC

(THEO PAUL LG VLEK VÀ IRAN RP FILLERY 1984)





NH_4^+ được cây hấp thu một phần, một phần nhỏ bị bay hơi ở dạng NH_3 , và một phần bị Ni trat hoá rửa trôi, cơ chế mất nitơ ở ruộng lúa nước được minh hoạ bằng sơ đồ 1. Các thí nghiệm cho thấy sau 2 tuần bón Urê, lượng Urê bị mất khoảng 50% lượng bón (Hugh Parker 1992). Để giảm lượng mất Ni tơ do bay hơi ở dạng NH_3 cần bón vùi sâu hay chia làm nhiều lần bón như thực tế ở vùng đồng bằng Bắc bộ (Bùi huy Đáp, 1980), hoặc sử dụng loại phân Urê bọc lưu huỳnh, Urê viên có thể tiết kiệm được 25 - 30 % Ni tơ (Đỗ Anh, Bùi đình Dinh, 1994).

1. 3 .Nâng cao hiệu lực phân Ni tơ và hạn chế ảnh hưởng đến môi trường .

Từ năm 1960 - 1980 sản lượng lúa châu Á tăng 24% nhờ sử dụng phân bón chủ yếu là phân Urê (Barker và cộng sự 1985). Hiệu lực phân Ni tơ phụ thuộc rất lớn vào điều kiện thời tiết, giống lúa, lượng bón và trình độ quản lý (Yoshida 1981).

Hiệu quả nông học của phân Ni tơ khoáng được tính bằng số kg thóc thu được do 1kg phân bón đưa vào (Yoshida, 1981), nó biến thiên trong khoảng từ 15-20 kg thóc / kg phân bón. Ở Việt nam hiệu quả nông học của phân Ni tơ rất khác nhau trên các loại đất: 15-30kg thóc / kg phân Ni tơ ở đất phù sa sông Hồng, 10 -15 kg thóc / 1kg phân Ni tơ ở đất phù sa sông Thái Bình, 8-12 kg thóc/ 1kg phân trên đất bạc màu, đất biển và phèn nhẹ (Bùi đình Dinh, 1990).

Nâng cao hiệu lực phân Ni tơ khoáng bón cho lúa bao gồm những vấn đề:

- Hiệu quả của mức độ quản lý phân Ni tơ khoáng.
- Hiệu quả của việc bón Ni tơ khoáng với phân Ni tơ hữu cơ và các phân khác.
- Liều lượng phân Nitơ sử dụng, thời gian sử dụng
- Nâng cao hệ số sử dụng Ni tơ phân bón do cây trồng và giảm mất Ni tơ do rửa trôi phản Ni trat hoá, bay hơi NH_3 .

Bằng các thí nghiệm sử dụng Ni tơ đánh dấu N^{15} cho thấy tỷ lệ Ni tơ mất thay đổi trong phạm vi từ 10 - 40 % lượng bón vào. Ni tơ bị mất có thể ảnh hưởng đến môi sinh. Ni tơ ở dạng NO_3^- dễ bị rửa trôi theo nước ra sông, hồ làm ô nhiễm môi trường nước (nếu hàm lượng NO_3^- lớn hơn 8 mg / l). Mất Ni tơ do phản Ni trat hoá cũng góp phần làm tổn thương tầng O zon.

Quá trình Oxyhoá Ni tơ phân bón (dạng NH_4^+ , Amid) gắn liền với hiện tượng tăng độ chua của đất có thể dẫn đến độc hại cho cây trồng do nhôm linh động.

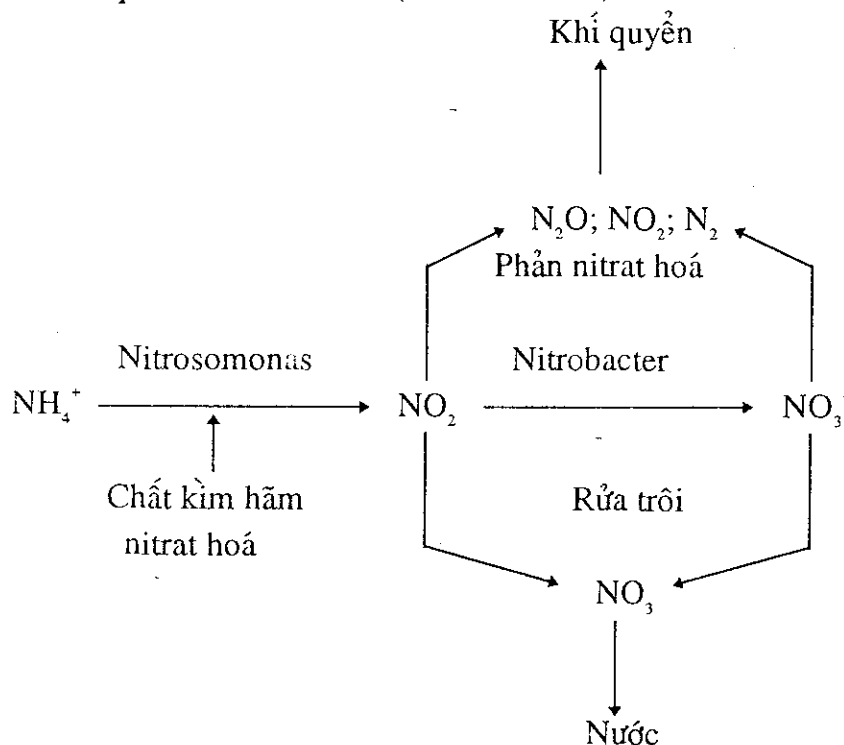
Đã có nhiều ý kiến cho rằng do ảnh hưởng xấu của phân bón hoá học tới đất nên đề nghị hạn chế sử dụng phân hoá học, mà tích cực sử dụng phân hữu cơ và phân sinh học (trường phái nông nghiệp sinh học). Tuy nhiên dân số thế giới vẫn tiếp tục tăng và để thoả mãn nhu cầu về lương thực thì không thể nói là không sử dụng phân khoáng trong nông nghiệp hiện đại, đặc biệt ở các nước đang phát triển nơi đất có phản ứng mạnh với phân khoáng. Vấn đề quan trọng là sử dụng phân Ni tơ khoáng hợp lý, có tính toán đến tác động môi trường, cần kiểm tra trong nguồn nước ăn, rau, quả, lúa gạo và các sản phẩm nông nghiệp khác về hàm lượng N- NO_3 (cần nhỏ hơn 10mg/kg sản phẩm).

Bên cạnh những biện pháp kể trên, trong những năm gần đây nhiều nước đã sử dụng chất kìm hãm Ni tơ hoá bón phối hợp với phân Nitơ nhằm hạn chế quá trình Ni tơ hoá (hạn chế nguồn dinh dưỡng NO_3^- của cây trồng). Hiệu lực nhất là các chất kìm hãm thuộc nhóm Pyridin một chất trong nhóm này là sản phẩm của Mỹ (2 Chlo- Trichlo - 6 Metyl - Pyridin) được sản xuất ở quy mô công nghiệp do hãng "Dow chemical", Có tên gọi thương mại "N-serve Nitrogen stabiliz" viết gọn là "N-serve". Sử dụng chất kìm hãm N-serve bón kèm với phân Nitơ với liều lượng 0,5-1% phân bón có tác dụng làm tăng năng suất cây trồng (bảng 1)

Bảng 1. Ảnh hưởng của chất kìm hãm N-serve đến năng suất lúa
(1% so với lượng phân Nitơ)

Nước	Phân Nitơ (kg/ha)	Năng suất (tạ/ha)			Tác giả công bố
		Không có N-serve	Có bón N-serve	Gia tăng năng suất	
1. Mỹ	135Na	50,4	52,3	1,9	Patrik, 1968
2. Mỹ	75 Na	72,7	74,3	1,6	Turner, 1966
3. Ấn độ	80 Na	41,3	45,1	3,8	Lakhdive, 1970
4. Ấn độ	150 Na	65,1	71,9	6,8	Prasad, 1968
5. Ấn độ	100 Na	48,4	55,0	7,0	Prasad, 1968
6. Ấn độ	80 Na	63,4	67,3	3,9	Lakhdive, 1970

Chúng tôi hiệu lực của chất kìm hãm bón kèm phân Nitơ chứa N-NH_4^+ rất rõ đối với lúa. Gần đây một số tài liệu cho biết Thiourê (T) cũng có hoạt tính kìm hãm quá trình Nitrat hoá và trong đề tài này lần đầu tiên đã thử nghiệm tác dụng của T đối với lúa trong điều kiện thí nghiệm ở trong chậu và thí nghiệm đồng ruộng, có so sánh với nguyên tố vi lượng (Zn). Tác dụng kìm hãm của T vào phần đầu của quá trình Nitrat hoá (xem sơ đồ sau):



Nâng cao hiệu lực phân Nitơ không những là vấn đề có ý nghĩa về mặt kinh tế (Tiết kiệm năng lượng sản xuất phân, công vận chuyển, bảo quản) mà còn có ý nghĩa hạn chế mức độ ô nhiễm đến môi trường xung quanh do sản phẩm chuyển hóa của phân Nitơ.

1.4 Sử dụng phân bón ở Việt nam với lúa:

Sử dụng phân bón ở Việt nam đã tăng từ khoảng 172.000 t/năm (chất dinh dưỡng) vào những năm 1980-1986 đến khoảng 500.000 tấn/năm vào những năm 1989-1990. Tiêu thụ phân bón trung bình trên ha không cao so với các nước Đông Nam Á. Với cây trồng chủ yếu là lúa được thấy như sau:

	Campuchia	Việt nam	Malayxia	Philipin	Thái lan	Ấn độ
- Sản lượng lúa (tấn/ha)	1,3	3,1	3,2	3,7	2,7	4,0
- Diện tích được tưới tiêu (%)	10,0	25,0	60,0	73,0	45,0	55,0
- Sử dụng phân bón trung bình (Kg chất dd)	10,0	39,0	75,0	151,0	63,0	113,0

Vào năm 1989 phân bón được sử dụng chủ yếu cho lúa ở Việt nam là 57 kg N/ha, 21 kg P_2O_5 /ha và 3 kg K_2O /ha. Đồng bằng sông Cửu long sử dụng gần như gấp đôi. Tiềm năng sản lượng khoảng 5-7T/ha đối với đất phù sa và 4-6 T/ha đối với đất chua phèn và đất xám thoái hoá.