

CÁN BỘ THAM GIA ĐỀ TÀI :

1. PTS Nguyễn Đức Lương
2. Cử nhân Phan Thanh Trúc
3. Cử nhân Nguyễn Ngọc Nông
4. GS, TS Chu Phạm Ngọc Sơn
5. Cử nhân Phạm Thị Huỳnh Mai
6. Cử nhân Lê Văn Thương
7. Cử nhân Diệp Ngọc Sương
8. Cử nhân Nguyễn Kim Sơn

5309-TK

10/5/05.

2005-48-230 / KQ

LỜI CẢM ƠN

Tập thể cán bộ tham gia đề tài xin chân thành cảm ơn :

- Ban chủ nhiệm Chương trình KC-05
- Vụ Kế hoạch Tổng hợp Bộ KHCN&MT
- Trường Đại học Nông Lâm 3 Bắc Thái
- Trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh
- Trung tâm Phân tích Thí nghiệm 2 TP HCM
- Trung tâm nghiên cứu Nông nghiệp tỉnh Thái Bình

đã hết lòng giúp đỡ và tạo mọi điều kiện thuận lợi cho các cán bộ tham gia đề tài hoàn thành tốt nhiệm vụ được trao.

MỤC LỤC

Mở đầu

Phần I. Vai trò sinh lý của các nguyên tố vi lượng

1. Vi lượng và vai trò của nó đối với cây trồng
 - 1.1. Các nguyên tố vi lượng trong quá trình trao đổi chất
 - 1.2. Các nguyên tố vi lượng và các enzym
 - 1.3. Các nguyên tố vi lượng và các chất điều hòa sinh trưởng
2. Phân vi lượng đất hiếm
 - 2.1. Tác dụng của đất hiếm đến cây trồng
 - 2.2. Phương pháp sử dụng đất hiếm cho cây trồng
 - 2.3. Sự an toàn khi sử dụng đất hiếm
 - 2.4. Kết quả ứng dụng phân vi lượng đất hiếm ở Trung Quốc

Phần II. Kết quả thử nghiệm

1. Nghiên cứu sự chuyển dịch của các nguyên tố đất hiếm trong cây trồng
2. Ảnh hưởng của đất hiếm đến sự phát triển của một số cây trồng
 - 2.1. Cây đỗ tương
 - 2.2. Cây lạc
 - 2.3. Cây lúa
3. Ảnh hưởng của đất hiếm tới năng suất lúa
 - 3.1. Ảnh hưởng của thành phần đất hiếm
 - 3.2. Ảnh hưởng của hàm lượng đất hiếm
 - 3.3. Ảnh hưởng của nồng độ đất hiếm trong dung dịch
 - 3.4. Phương pháp sử dụng phân vi lượng đất hiếm
4. Ảnh hưởng của đất hiếm đến năng suất đỗ tương
5. Hợp chất chứa đất hiếm khác cho cây lúa

Kết luận

Tài liệu tham khảo

Phụ lục

MỞ ĐẦU

Hơn 60 nguyên tố hóa học được tìm thấy trong cơ thể thực vật là các nguyên tố vi lượng và siêu vi lượng chỉ chiếm có 0,05% khối lượng, nhưng lại đóng vai trò sinh lý cực kỳ quan trọng trong đời sống cây trồng. Các nguyên tố vi lượng thúc đẩy quá trình phát triển của thực vật, trước hết ở giai đoạn xuân hóa, nhất là đối với những cây dài ngày, tác động tích cực đến khả năng chống chịu của cây đối với những ảnh hưởng bất lợi của thiên nhiên như hạn hán, giá lạnh, nhiệt độ cao ... và có thể khắc phục được một số bệnh chức năng của cây do sự thiếu hụt các nguyên tố vi lượng này gây ra. Hiện nay, đã có khá nhiều nghiên cứu chi tiết về các hợp chất hóa học của một số các nguyên tố vi lượng như B, Mn, Zn, Fe, Mo, Cu, ... và các loại phân vi lượng này (phân bo, phân molybden, phân kẽm, phân mangan, phân đồng, phân sắt, phân coban, ...) được sử dụng khá phổ biến.

Ngày nay, các nguyên tố đất hiếm (các nguyên tố chiếm vị trí từ 57 đến 71 trong Bảng hệ thống tuần hoàn Men-đê-lê-ép) được sử dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực như luyện kim, nấu thủy tinh cao cấp, chế tạo vật liệu mới, ... Ở Trung Quốc việc ứng dụng phân vi đất hiếm để thay thế các hợp chất vi lượng thông dụng trong nông nghiệp được tiến hành từ năm 1972 và đã mang lại kết quả kinh tế rõ rệt. Theo các số liệu thăm dò địa chất, Việt Nam là một trong số những nước có trữ lượng lớn về đất hiếm trên thế giới. Chúng ta hy vọng việc ứng dụng rộng rãi phân vi lượng đất hiếm sẽ là một lĩnh vực tiêu thụ nhiều đất hiếm ở trong nước và mang lại lợi ích kinh tế trong nông nghiệp. Tuy nhiên, việc sử dụng đất hiếm còn khá mới mẻ, hiệu quả sử dụng lại phụ thuộc vào nhiều yếu tố khác nhau. Vì vậy hàng loạt các vấn đề như chế độ bón phân, ảnh hưởng của thành phần đất hiếm, phương pháp và thời gian sử dụng, ... cần phải được nghiên cứu.

Năm 1990, Viện Khoa học Việt nam, nay là Trung tâm Khoa học Tự nhiên và Công nghệ Quốc gia đã phối hợp với Viện Thổ nhưỡng và Nông hóa thuộc Bộ Nông nghiệp và Công nghiệp Thực phẩm tiến hành thử nghiệm thăm dò khả năng sử dụng phân vi lượng đất hiếm cho cây lúa trong nhà lưới. Các kết quả thử nghiệm tiếp theo qua các vụ lúa năm 1994 - 1995 (đề tài Chương trình cấp Nhà nước KC 05.18) bước đầu khẳng định tác dụng kích thích sinh trưởng của phân vi lượng đất hiếm đến cây lúa và một số cây trồng khác (đỗ tương, lạc).

Nhiệm vụ của đề tài đặt ra là : Nghiên cứu thử nghiệm các thành phần đất hiếm cũng như các yếu tố ảnh hưởng của chúng đến năng suất lúa, để từ đó khẳng định khả năng ứng dụng phân vi lượng đất hiếm cho cây lúa.

PHẦN I

VAI TRÒ SINH LÝ CỦA CÁC NGUYÊN TỐ VI LƯỢNG

1. Vi lượng và vai trò của nó đối với cây trồng

1.1. Các nguyên tố vi lượng trong quá trình trao đổi chất

Các nguyên tố vi lượng tác dụng sâu sắc và nhiều mặt trong quá trình quang hợp của cây trồng. Chúng ảnh hưởng tích cực đến hàm lượng và trạng thái các nhóm sắc tố của cây, đến số lượng và kích thước của lục lạp. Các nguyên tố Fe, Mg cần cho quá trình tổng hợp chlorophin, Zn, Co cần cho sự tổng hợp carotenoid, còn Mn, Cu tập trung trong lục lạp. Các nguyên tố vi lượng là thành phần cấu trúc hoặc tác nhân hoạt hóa các enzym tham gia trực tiếp trong pha sáng cũng như pha tối của quang hợp, như vậy đã tác động rõ rệt đến cường độ quang hợp và thành phần của sản phẩm quang hợp. Các nguyên tố B, Mn, Zn, Cu, Co, Mo thúc đẩy sự vận chuyển các sản phẩm quang hợp từ lá xuống các cơ quan dự trữ. Các nguyên tố vi lượng còn có tác dụng hạn chế hiện tượng giảm trừa của quang hợp, hoặc hạn chế việc giảm cường độ quang hợp khi cây gặp hạn, khi ảnh hưởng của nhiệt độ cao, hoặc trong quá trình hóa già.

Các nguyên tố vi lượng tác động trực tiếp đến quá trình hô hấp của cây. Nhiều nguyên tố vi lượng, đặc biệt Mn, Mg là tác nhân hoạt hóa mạnh các enzym xúc tác cho quá trình phân giải ếm khí - chu trình đường phân và quá trình hiếu khí - chu trình Creps, các nguyên liệu hữu cơ trong quá trình hô hấp. Các nguyên tố vi lượng là thành phần cấu trúc bắt buộc của các hệ enzym oxy hóa-khử trực tiếp tham gia các phản ứng quan trọng nhất của hô hấp. Một số lớn nguyên tố vi lượng ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình photphorin hóa oxy hóa, hay nói cách khác là đến hiệu quả năng lượng có ích của hô hấp.

Các nguyên tố vi lượng tác động gián tiếp, nhưng khá mạnh mẽ đến quá trình hấp thụ nước, thoát nước và vận chuyển nước trong cây. B, Al, Co, Zn, Cu, Mn, Mo tác dụng tăng khả năng giữ nước, giữ độ ngậm nước của mô, do làm tăng quá trình sinh tổng hợp cao phân tử ưa nước như protein, axit nucleic, chúng còn tác dụng hạn chế cường độ thoát hơi nước vào các giờ ban trưa và khi cây gặp nóng, hạn.

1.2. Các nguyên tố vi lượng và các enzym

Khoa học đã khẳng định cơ sở của sự sống là sự có mặt của các nguyên tố vi lượng vì hầu hết các quá trình tổng hợp và chuyển hóa các chất được thực hiện nhờ các enzym với các nguyên tố vi lượng. Hiện nay đã biết khoảng 1000 hệ enzym, trong đó khoảng 1/3 số hệ enzym được hoạt hóa bằng các kim loại. Học thuyết enzym - kim loại (Metalloenzim) đã trở thành một trong những vấn đề trung tâm của hóa sinh học và sinh lý học hiện đại. Các phức chất hình thành bởi protein và ion kim loại đã có được những tính chất mới với hoạt tính rất cao. Ví dụ như sự oxy hóa axit ascorbic được xúc tiến nhanh gấp 1000 lần nhờ enzym ascorbic - oxydaza chứa Cu. Protein của các hệ enzym có thể tạo thành các phức chelat với kim loại thông qua các nhóm chức cacboxyl hoặc amin. Một số các phức có nhóm hoạt động apoenzym chỉ chứa 1 kim loại nhất định như Fe trong xitocrom - oxidaza, peroxidaza. Các metalloenzim với nhóm hoạt động là flavin lại thường chứa 2 hay 3 kim loại trong đó 1 kim loại có vai trò chủ yếu như nitritreductaza chứa Mo, Cu, Mn; hyponitritreductaza chứa Fe, Cu; nitratreductaza chứa Mo, Cu.

1.3. Các nguyên tố vi lượng và các chất điều hòa sinh trưởng

Phytohormon - chất điều hòa sinh trưởng - đóng vai trò rất lớn không chỉ trong quá trình sinh trưởng và phát triển của cây, mà còn trong quá trình chín, quá trình già, trong các điều kiện sống không thuận lợi, trong các quá trình vận chuyển vật chất và trong nhiều điều kiện khác nữa của cây. Sau nhiều năm nghiên cứu đã tìm được những chất điều hòa sinh trưởng như : auxin, cytokini, gibberellin, etylen absizin. Người ta đã biết vai trò của Zn trong quá trình tổng hợp các hợp chất dạng auxin vì Zn có liên quan đến hàm lượng tryptofan - aminoaxit tiền thân của quá trình sinh tổng hợp axit indolaxetic, khi thiếu Zn thì cường độ tổng hợp tryptofan từ indol và xerin bị kìm hãm. Mn tác động trợ lực đến hoạt động của nhóm auxin và tác động đặc hiệu đến hoạt tính của auxin - oxidaza. Ngoài tác động tích cực đến quá trình sinh tổng hợp auxin, kim loại Bo còn tác dụng thúc đẩy việc vận chuyển các chất điều hòa sinh trưởng.

2. Phân vi lượng đất hiếm

Trong nhiều năm nay các nhà khoa học nông nghiệp Trung Quốc đã tiến hàng trăm thử nghiệm để khẳng định hiệu quả phân đất hiếm đến năng suất của hơn 30 loại cây [1, 2, 3, 4] và việc sử dụng đất hiếm đã là một biện pháp được chấp nhận để nâng cao sản lượng cây trồng. Hiện nay 1/3 sản lượng đất hiếm sản xuất trong nước được tiêu thụ để phục vụ nông nghiệp, Trung quốc là nước đứng hàng đầu về lĩnh vực này. Nói chung phân vi lượng đất hiếm tăng sản lượng thu hoạch từ 5% - 15% và đồng thời nâng cao chất lượng của sản phẩm.

2.1. Tác dụng của đất hiếm đến cây trồng

Những kết quả của nhiều thí nghiệm đã làm rõ vai trò sinh lý của đất hiếm đến cây trồng [5, 6, 7, 8]. Đất hiếm ảnh hưởng đến hệ thống rễ, hệ thống lá và quá trình nảy mầm, phát triển chồi. Chúng thúc đẩy các quá trình phát triển của cây, tăng hàm lượng chất diệp lục, tăng quá trình quang hóa, tăng sự hấp thụ các chất dinh dưỡng vi lượng và vĩ lượng cũng như khả năng chống chịu trong điều kiện bất lợi của môi trường.

Bằng phương pháp xử lý hạt lúa mì với một số các nguyên tố đất hiếm khả năng nảy mầm đã tăng được 14,5% (khi dùng La) và 16,6% (khi dùng Eu). Rễ của cây được xử lý đất hiếm phát triển nhanh và khỏe, ví dụ đối với cây bắp cải chiều dài của rễ tăng lên được khoảng 46% (La), 44% (Ce), 60% (Pr) và 82% (Y). Nghiên cứu về ảnh hưởng $CeCl_3$ đến hình thành chất diệp lục ở lá cây cho thấy hàm lượng của chất diệp lục được tăng lên tới 40% (cây hoa hướng dương), 36% (cây lúa mạch), 21% (cây dưa chuột) và 9% (cây đậu nành). Tác dụng của hợp chất $CeCl_3$ đến quá trình xanh lại của lá cây lúa mạch là : tăng quá trình biến đổi chất diệp lục nguyên thủy thành chất diệp lục, tăng cường sự phát triển hệ quang I và II , giảm sự lão hóa chất diệp lục ở trạng thái 657 nm.

Đất hiếm tăng sự hấp thụ và sự tích lũy chất dinh dưỡng, tăng tốc độ tổng hợp, tăng khả năng tích lũy và vận chuyển các hydrocacbonnat trong cây ngũ cốc. Sự có mặt của các nguyên tố đất hiếm còn làm tăng hàm lượng đường của cây mía (0,5%), củ cải đường (0,4%), dưa hấu (0,5% - 1,0%), tăng đường fructô và vitamin C trong các trái cây (4% và 3% cho cam). Các thử nghiệm cho thấy rằng, đất hiếm đóng vai trò như chất hoạt hóa kích thích sự hoạt động của các reductaza (cnzim) nitrat và nitơ làm tăng protein trong hạt đậu.

2.2. Phương pháp sử dụng đất hiếm cho cây trồng

Phương pháp áp dụng cũng như liều lượng và thời gian bón phân vi lượng đất hiếm phụ thuộc vào nhiều yếu tố như điều kiện thời tiết từng vùng, loại đất, loại cây trồng. Thông thường, liều lượng phân vi lượng đất hiếm dùng cho cây ngắn hạn ít hơn so với cây lâu năm. Thí dụ, đối với cây trồng theo thời vụ, nồng độ đất hiếm thích hợp là 0,01% - 0,03%, trong khi đó đối với cây ăn quả lưu niên là 0,05% - 0,10%. Các phương pháp áp dụng thông thường là ngâm tẩm hạt giống, hồ rễ và phun lá. Trong đó phổ biến hơn cả là phương pháp phun dung dịch đất hiếm lên lá cây. Đối với một số loại cây to như cây cao su, có thể dùng phương pháp đắp lên thân cây. Thời điểm bón phân vi lượng đất hiếm đối với từng loại cây cần phải được lựa chọn thích hợp thì mới thu được kết quả tốt. Tính chất đất như độ pH của đất, hàm lượng Ca^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} trong đất cũng ảnh hưởng đến hiệu quả sử dụng đất hiếm, đặc biệt khi áp dụng phương pháp ngâm tẩm hạt. Nhìn chung, cần tiến hành thử nghiệm để lựa chọn liều lượng đất hiếm thích hợp nhất cho mỗi loại cây.

2.3. Sự an toàn khi sử dụng phân vi lượng đất hiếm

Hàm lượng các ôxit đất hiếm trung bình trong đất từ 0,015% đến 0,02%. Tất cả các loại cây đều chứa một lượng nhỏ các nguyên tố đất hiếm khoảng 0,003% trọng lượng tươi của cây. Theo số liệu của Su Dexhao, trong điều kiện sống bình thường mỗi người mỗi ngày hấp thụ một lượng đất hiếm vào cơ thể khoảng 2 mg từ thức ăn và nước uống. Số liệu thực nghiệm khi nghiên cứu về độ độc hại, sự hấp thụ và bài tiết của hỗn hợp đất hiếm ở con khỉ [9] cho thấy, 94% lượng nitrat đất hiếm được đưa vào cơ thể con khỉ bằng nước uống một lần chứa 50 mg / kg trọng lượng đã bị đào thải trong vòng 72 giờ và sau 21 ngày không phát hiện thấy nguyên tố đất hiếm ở các bộ phận bên trong cơ thể ngoài dạ dày ($2,4 \cdot 10^{-3}$ mg / g). Từ các kết quả nghiên cứu này, tác giả đã cho rằng nitrat đất hiếm qua đường miệng tương đối không độc và xem như khá an toàn khi sử dụng chúng trong nông nghiệp. Trong nhiều năm lại đây, một loạt các kết quả phân tích đánh giá hàm lượng đất hiếm trong hạt lúa mì cho thấy, không có gì thay đổi rõ ràng về thành phần đất hiếm trong hạt lúa mì được sử lý đất hiếm và trong mẫu đối chứng.

2.4. Kết quả ứng dụng phân vi lượng đất hiếm ở Trung Quốc

Sau khi phát hiện thấy ảnh hưởng tốt của phân vi lượng đất hiếm đến năng suất cây trồng và chất lượng sản phẩm, phân vi lượng đất hiếm đã được triển khai

ứng dụng rộng rãi ở Trung Quốc. Phân vi lượng đất hiếm có tên "Changle" (trước gọi là Nongle) với thành phần chính hỗn hợp nitrat La và Ce là loại phân đất hiếm chủ yếu đang rất được thịnh hành trên thị trường, ngoài ra còn một loại phân vi lượng đất hiếm khác ít thông dụng hơn, đó là "Gule" được sản xuất tại Thượng Hải. Năm 1987 diện tích đất canh tác được sử lý đất hiếm là 1.000.000 ha, trong năm 1990 diện tích loại này đã được tăng gấp 2 lần khoảng 2.000.000 ha và đã sử dụng hết 1.000 tấn phân vi lượng đất hiếm mác "Changle ", đây là thị trường đứng hàng thứ 3 về mức tiêu thụ đất hiếm ở Trung Quốc. Chỉ tính trong thời gian 5 năm 1986 - 1990 , đất hiếm được sử dụng trong nông nghiệp với diện tích 6.200.000 ha đất trồng trọt, đã làm tăng sản lượng ngũ cốc 1.000 triệu kg và 200.000 tấn đường. Ước chừng khoảng 100 triệu Nhân dân tệ tiền lãi đã mang lại cho người nông dân. So với chi phí về phân vi lượng đất hiếm, lãi thu được lớn gấp hơn 10 lần. Trong năm 1986, tỉnh Hồ Nam đã dùng phân vi lượng đất hiếm để bón cho cây thuốc lá, lãi gần 2.000.000 đồng Nhân dân tệ Trung Quốc. Ngoài ra, phân vi lượng đất hiếm có tác dụng tốt đối với một số cây khác như cây hồng, cây củ cải đường, dưa hấu, cây cao su, cây bông.

PHẦN II

KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM

1. Nghiên cứu sự chuyển dịch của nguyên tố đất hiếm trong cây trồng

Theo các tài liệu đã đề cập ở phần trên, đất hiếm được dùng cho cây trồng dưới dạng muối nitrat. Vì vậy, để theo dõi sự phân bố của đất hiếm trong các phần của cây, phương pháp sử dụng đồng vị phóng xạ của các nguyên tố đất hiếm là hiệu quả và thuận lợi hơn cả. Ở đây, đồng vị phóng xạ $^{152,154}\text{Eu}$ được chọn vì lý do sau đây:

- Nguyên tố Eu nằm giữa dãy đất hiếm và ở một mức độ nào đó nó là đại diện có được các tính chất của cả các nguyên tố ở đầu dãy (phân nhóm nhẹ) cũng như các nguyên tố ở cuối dãy (phân nhóm nặng).

- Đồng vị phóng xạ của Eu có chu kỳ bán rã dài ($T_{1/2} = 12,7$ năm) và có năng lượng bức xạ gamma cao ($E = 1,40$ Mev) vì vậy vừa dễ đo đạc phóng xạ lại có thể sử dụng trong thời gian dài.

Đồng vị phóng xạ $^{152,154}\text{Eu}$ được điều chế bằng chiếu Eu_2O_3 (độ sạch 99,99%) trong dòng nơtron nhiệt tại lò phản ứng hạt nhân Viện nghiên cứu hạt nhân Đà Lạt.

Đồng vị phóng xạ $^{152,154}\text{Eu}$ được tạo thành theo phản ứng hạt nhân:



Tổng cộng, đã điều chế được 3 mC đồng vị phóng xạ Eu.

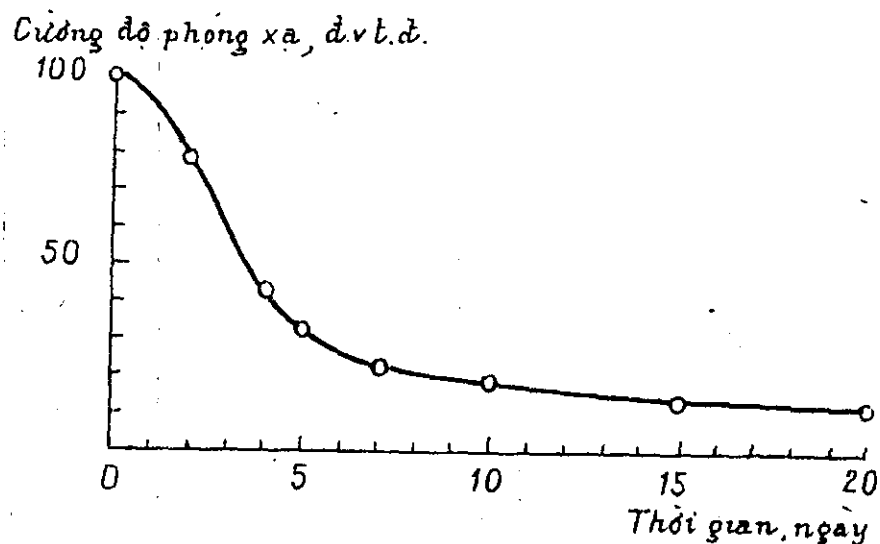
Để đo bức xạ gamma và beta (γ, β), chúng tôi đã xây dựng một hệ đo bao gồm:

- Máy đếm $\Pi\Pi$ - 15A.
- Đầu đo là ống đếm khí CTC - 6.
- Đầu đo là tinh thể stiben. Ống nhân quang $\Phi\Xi\Upsilon$ - được nuôi bằng nguồn cao áp riêng.

Để tăng độ ổn định của hệ đo, toàn bộ nguồn điện được đưa qua ổn áp NR-120.

Phương pháp phun dung dịch phân vi lượng đất hiếm trên lá cây là phổ biến vì vậy việc khảo sát khả năng hấp thụ nó trên bề mặt lá đã được tiến hành như sau:

Dung dịch 0,015% nitrat tổng đất hiếm chứa đồng vị phóng xạ $^{152,154}\text{Eu}$ được phun đều trên một chiếc lá của cây đậu tương (chiều cao của cây 30 cm). Sau độ cứ vài ngày lại đo cường độ phóng xạ của lá một lần. Kết quả thu được trình bày trên hình 1.



Hình 1. Sự thay đổi cường độ phóng xạ $^{152,154}\text{Eu}$ trên mặt lá theo thời gian.

Từ hình 1 có thể nhận thấy 5 ngày sau khi phun, do bị hấp thụ qua bề mặt lá, cường độ phóng xạ của $^{152,154}\text{Eu}$ giảm đi rõ rệt. Sau 15 ngày, gần 90% đất hiếm đã bị hấp thụ qua bề mặt lá và chuyển đến các bộ phận khác của cây.

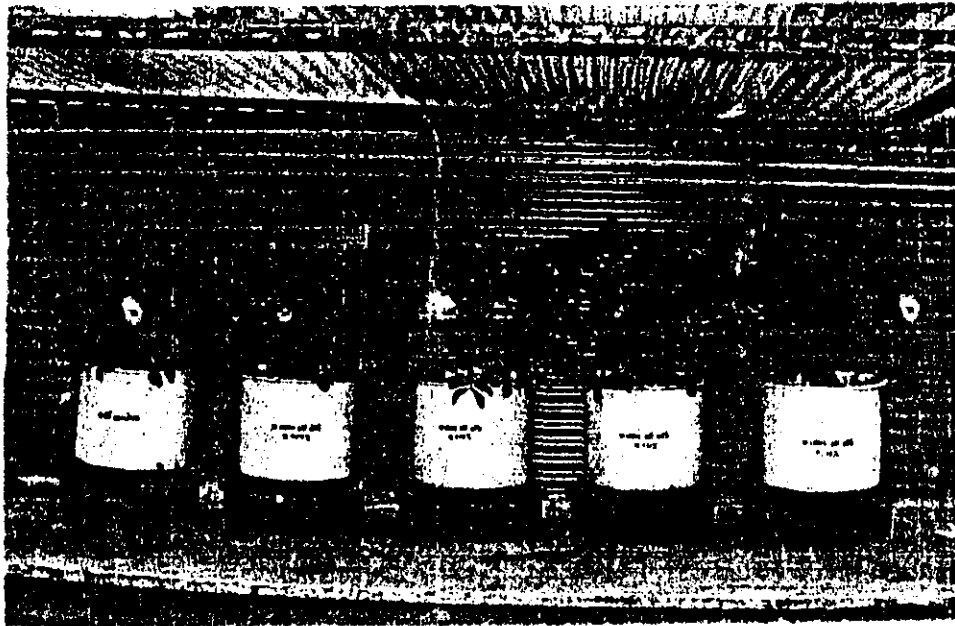
Kết quả nói trên rất quan trọng, nó chứng tỏ khả năng hấp thụ của các nguyên tố đất hiếm qua bề mặt lá cây đậu tương là khá tốt.

2. Ảnh hưởng của đất hiếm đến sự phát triển của một số cây trồng

Chúng tôi đã khảo sát ảnh hưởng của đất hiếm đến sự phát triển của cây lạc, cây đậu tương và cây lúa. Cây lạc, cây đậu tương và cây lúa được phun dung dịch nitrat đất hiếm với nồng độ khác nhau. Kết quả thu được như sau :

2.1. Cây đỗ tương

Khi được phun lên lá dung dịch nitrat tổng đất hiếm hoặc lantan, chiều cao của cây tăng lên rõ rệt (khoảng 10 - 15%) và tỷ lệ thuận với nồng độ đất hiếm trong dung dịch (hình 2). Tuy nhiên, khi nồng độ đất hiếm lớn hơn 0,1%, khoảng 2 - 3 ngày sau khi phun cây đỗ tương bị xoắn lá.



Hình 2. Ảnh hưởng của nồng độ dung dịch đất hiếm tới tốc độ sinh trưởng của cây đỗ tương.

2.2. Cây lạc

Trái ngược với cây đậu tương, việc việc phun dung dịch nitrat đất hiếm hoặc lantan ở giai đoạn sinh trưởng ban đầu làm giảm đáng kể chiều cao của cây. Cần phải nhấn mạnh rằng, kết quả này rất đáng chú ý. Một mặt, nếu cây lạc càng thấp, số cành cấp một sẽ càng nhiều, tỷ lệ đậu quả sẽ cao hơn. Không những thế cây ít bị ảnh hưởng của không khí khô trong những ngày nắng nóng. Mặt khác nếu cây lạc thấp chúng ít bị đổ, quá trình quang hợp dễ xảy ra hơn. Hình 3 là so sánh sự

phát triển của cây lạc được sử lý đất hiếm và lantan với mẫu chuẩn . Nhìn chung so với nitrat tổng đất hiếm , ảnh hưởng của nitrat lantan đối với cây đậu tương và cây lạc không có sự khác biệt đáng kể.



Hình 3. Ảnh hưởng của đất hiếm tới tốc độ sinh trưởng của cây lạc.

2.3. Cây lúa

Cây lúa được phun dung dịch đất hiếm sẽ phát triển cứng cáp hơn, lá lúa phiến to và dày hơn, màu lá xanh xẫm hơn (xem hình 4).

Hình 4. Ảnh hưởng của đất hiếm tới sự sinh trưởng của cây lúa.



3. Ảnh hưởng của đất hiếm tới năng suất lúa

Như đã đề cập ở phần trên, ảnh hưởng của phân vi lượng đất hiếm đến năng suất của cây lúa khá khác nhau và phụ thuộc vào nhiều yếu tố như hàm lượng, nồng độ, thành phần của đất hiếm, phương pháp áp dụng, thời gian bón phân, chất đất, v.v.

3.1. Ảnh hưởng của thành phần đất hiếm

Chúng tôi đã sử dụng 4 loại thành phần vi lượng đất hiếm khác nhau để phun cho cây lúa tại 3 địa điểm có điều kiện khí hậu và chất đất khác nhau.

Thành phần 1 : Nitrat lantan , độ sạch 99%.

Thành phần 2 : Nitrat đất hiếm nhẹ, độ sạch 98%.

Thành phần 3.1 : Nitrat đất hiếm nặng chiếm 15% .

Thành phần 3.2 : Nitrat đất hiếm nặng chiếm 46%.

Thành phần 4 : Nitrat đyđim , độ sạch 85%.

Địa điểm 1 : Thành phố Thái Nguyên.

Đặc điểm nông hóa : $\text{pH}(\text{KCl}) : 5,1$; $\text{N}\% : 0,14$; $\text{P}_2\text{O}_5\% : 0,06$
 $\text{K}_2\text{O}\% : 0,37$; Sét tổng số % : 22.

Địa điểm 2 : Thành phố Hồ Chí Minh (Củ Chi).

Đặc điểm nông hóa : $\text{pH}(\text{KCl}) : 4,2$; $\text{N}\% : 0,03$; $\text{P}_2\text{O}_5\% : 0,004$
 $\text{K}_2\text{O}\% : 0,007$.

Địa điểm 3 : Tỉnh Thái Bình.

A. Thử nghiệm ở thành phố Thái Nguyên

- Vụ lúa : Xuân 1995

- Ruộng cấy lúa giống, đất dốc tụ- loại đất chủ yếu ở miền núi.

- Giống lúa : CR 203.

- Ngày cấy lúa : 24/ 2/ 95.

- Ngày phun phân vi lượng : 10/ 4/ 95

- Ngày thu hoạch : 1/ 6/ 95

- Diện tích ô thí nghiệm : 15 m^2 , 3 lần nhắc lại.

Một số hình ảnh về quá trình triển khai thử nghiệm phun phân vi lượng đất hiếm cho cây lúa ở đồng ruộng Thái Nguyên được ghi lại trên hình 5 và 6.



Hình 5. Công tác chuẩn bị trên ruộng lúa thử nghiệm.



Hình 6. Phun phân vi lượng đất hiếm cho ruộng thử nghiệm.

Kết quả theo dõi ảnh hưởng của phân vi lượng đất hiếm đến các yếu tố cấu thành năng suất lúa và năng suất lúa được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Ảnh hưởng thành phần đất hiếm đến các yếu tố năng suất lúa
(200 gam đất hiếm cho mỗi hecta)

Công thức	Số hạt (bông)	Số hạt chắc (bông)	Tỷ lệ lếp (%)	Trọng lượng 1000 hạt(gr)	Năng suất	
					Tạ/ ha	%
Thành phần 1	79,2	65,6	17,2	22,0	31,2	103,6
Thành phần 2	84,6	70,1	17,1	22,1	34,2	113,6
Thành phần 3.1	81,0	67,5	18,1	22,0	33,1	109,9
Đối chứng	81,1	65,5	19,2	22,1	30,1	100,0

Từ các kết quả ở bảng 1, ta có một số nhận xét sau :

- Thành phần đất hiếm trong phân vi lượng ảnh hưởng khá rõ rệt đến sinh trưởng và năng suất lúa, cụ thể là ảnh hưởng đến một số yếu tố cấu thành năng suất : Rõ rệt nhất là chỉ tiêu số hạt chắc / bông. Phun phân vi lượng đất hiếm làm tăng số hạt chắc, do đó tỷ lệ lép giảm từ 19,2% xuống 17,1% - 18,1%.

- Về tổng số hạt : Do bón phân vi lượng vào giai đoạn đang làm đồng nên ít ảnh hưởng đến chỉ tiêu này.

- Về năng suất : Cả 3 thành phần đất hiếm trong phân vi lượng đều có tác dụng làm tăng năng suất lúa, tốt hơn cả là thành phần 2, vượt đối chứng không phun khoảng 14% năng suất, tức 4 - 5 tạ thóc/ ha, thành phần 1 tăng năng suất lúa chỉ khoảng 4%.

B. Thử nghiệm ở thành phố Hồ Chí Minh

- Vụ lúa Thu Đông năm 1993.
- Ruộng lúa : Đất xám Củ Chi.
- Giống lúa : Musary (Ấn Độ).
- Ngày cấy lúa : 16 / 8 / 1993.
- Ngày phun dung dịch phân vi lượng : 22 / 9 / 93.
- Diện tích thử nghiệm mỗi ô : 20 m², mỗi thí nghiệm được nhắc lại 3 lần.

Chúng tôi đã sử dụng 4 loại thành phần đất hiếm 1, 2, 3.2 và 4 để phun cho cây lúa. Năng suất lúa được đưa ra trong bảng 2.

Bảng 2. Ảnh hưởng của thành phần đất hiếm đến năng suất lúa
(Sử dụng 150 gam đất hiếm cho mỗi hecta)

Thành phần đất hiếm	Năng suất lúa, tạ / ha	So sánh với đối chứng, %
Thành phần 1	4.900	10
Thành phần 2	5.655	27
Thành phần 3.2	5.825	31
Thành phần 4	5.135	16
Đối chứng	4.440	-

Các số liệu ở bảng 2 cho thấy trong cả 4 trường hợp, vi lượng đất hiếm đều làm tăng năng suất lúa so với thí nghiệm đối chứng từ 10% đến 31% và với mức độ lớn hơn so với kết quả thử nghiệm ở thành phố Thái Nguyên. Nhìn chung, sử dụng hỗn hợp các nguyên tố đất hiếm thuộc phân nhóm nhẹ hay phân nhóm nặng đều cho ta hiệu quả cao hơn so với đơn nguyên tố La.

3. 2. Ảnh hưởng của hàm lượng đất hiếm

Lượng đất hiếm thích hợp cho mỗi hecta lúa là một thông số không kém phần quan trọng và mang ý nghĩa về kinh tế nhiều hơn. Các thử nghiệm này đã được tiến hành ở thành phố Thái Nguyên với 3 thành phần 1,2 và 3.1 .

Bảng 3. Ảnh hưởng của hàm lượng đất hiếm đến năng suất lúa

Thành phần đất hiếm	Lượng đất hiếm g / ha	Năng suất lúa tạ / ha	Tăng năng suất %
Thành phần 1	100	32,1	6,6
	200	31,2	3,6
	300	30,1	0
Thành phần 2	100	34,9	15,9
	200	34,2	13,6
	300	34,0	12,9
Thành phần 3.1	100	33,1	9,9
	200	33,1	9,9
	300	32,1	6,6
Đối chứng	-	30,1	-

Từ các kết quả thử nghiệm về ảnh hưởng của lượng đất hiếm được sử dụng đến năng suất lúa (Bảng 3) , chúng ta nhận thấy : Lượng đất hiếm của mỗi thành phần dao động trong khoảng từ 100 g đến 300 g phun cho một ha không làm thay đổi đáng kể đến năng suất lúa và chọn hàm lượng tối ưu 200 g/ ha để thử nghiệm đại trà .

3.3. Ảnh hưởng của nồng độ đất hiếm trong dung dịch

Các nghiên cứu về ảnh hưởng nồng độ đất hiếm trong dung dịch phun đến năng suất lúa đã được tiến hành ở thành phố Thái Nguyên với thành phần 2 và thành phần 3.1. (bảng 4).

Bảng 4. Ảnh hưởng của nồng độ đất hiếm đến năng suất lúa

Thành phần	Nồng độ %	Hàm lượng g / ha	Năng suất tạ / ha	Tăng năng suất %
Thành phần 2	0,020	100	34,9	15,9
		200	34,2	13,6
		300	34,0	12,9
	0,013	100	34,9	15,9
		200	34,4	14,2
		300	32,1	6,6
	0,001	100	30,1	0
		200	30,9	2,9
		300	34,0	12,9
Thành phần 3.1	0,020	100	33,1	9,9
		200	33,1	9,9
		300	32,1	6,6
	0,013	100	30,1	0
		200	30,1	0
		300	31,1	3,3
	0,010	100	30,1	0
		200	30,9	2,9
		300	34,9	15,9
Đối chứng			30,1	0

Rõ ràng nồng độ đất hiếm trong dung dịch ảnh hưởng đáng kể đến năng suất lúa. Nhìn chung, nồng độ dung dịch đất hiếm khoảng 0,02% là thích hợp hơn cả cho thành phần 2 và 3.1.

3.4. Phương pháp sử dụng phân vi lượng đất hiếm

Có nhiều phương pháp khác nhau để sử dụng vi lượng đất hiếm trong nông nghiệp. Phổ biến nhất là phương pháp phun trên lá và phương pháp hồ rẫy mạ bằng dung dịch nitrat đất hiếm. Chúng tôi đã áp dụng cả hai phương pháp này. Kết quả thực nghiệm được trình bày trên bảng 5.

Bảng 5. Ảnh hưởng của thành phần và phương pháp sử dụng đất hiếm đến năng suất lúa (150 g đất hiếm / ha)

Thành phần đất hiếm	Phương pháp hồ rẫy mạ		Phương pháp phun trên lá	
	Năng suất tạ / ha	Tăng N. S. %	Năng suất tạ / ha	Tăng N. S. %
Đối chứng	4315	0	4440	0
Thành phần 2	5260	22	5655	27
Thành phần 3.2	4875	13	5825	31
Thành phần 4	4830	12	5135	16

Từ các số liệu ở bảng 5 có thể nhận thấy trong những điều kiện giống nhau (thành phần hóa học, hàm lượng đất hiếm), phương pháp phun trên lá có tác dụng cao hơn so với phương pháp hồ rẫy mạ bằng dung dịch nitrat đất hiếm. Trong trường hợp phun trên lá, chỉ sau một tuần hơn 80% đất hiếm được hấp thụ qua lá. Ngược lại, trong trường hợp hồ rẫy mạ, chỉ một phần đất hiếm kịp hấp thụ trên rẫy mạ.

C. Thử nghiệm ở tỉnh Thái Bình

- Vụ lúa : Vụ xuân 1994 và vụ mùa 1994.
 - Giống lúa : Vụ xuân cấy giống lúa VN- 10, vụ mùa cấy giống lúa Lương quảng - 164.
 - Liều lượng vi lượng đất hiếm : 300 g / ha, nồng độ dung dịch : 0,05%.
 - Thời gian phun : Trước khi lúa trổ 10 ngày.
- Kết quả thử nghiệm được trình bày trong bảng 6.

Bảng 6. Năng suất lúa khi được phun dung dịch nitrat lantan

Ruộng thử nghiệm	Vụ xuân			Vụ mùa		
	N. S. lúa được phun tạ / ha	N. S. lúa , đối chứng tạ / ha	N.S.so với đối chứng %	N. S. lúa được phun tạ / ha	N. S. lúa, đối chứng tạ / ha	N.S.so với đối chứng %
1	62,5	59,5	105,0	52,3	49,3	108,3
2	58,3	56,2	103,7	54,4	51,2	106,2
3	54,6	52,4	104,1	48,6	46,3	105,0
4	52,7	50,6	104,1	47,8	44,8	106,7
5	56,8	52,0	105,1	50,4	49,0	102,8
6	69,8	66,8	104,5	43,2	40,8	105,8
7	70,2	66,2	106,0	44,4	42,6	104,2
8	60,5	57,3	105,6	50,6	47,2	107,2
9	56,4	53,4	105,6	55,2	52,3	107,2
10	60,2	57,6	104,5	55,1	53,5	102,9
Trung bình	60,2	57,4	104,8	50,2	47,7	105,2

Qua các kết quả ở bảng 6 ta nhận thấy năng suất lúa khi phun phân vi lượng đất hiếm được tăng lên từ 4% đến 8% có cao hơn so với năng suất lúa cũng được xử lý bằng dung dịch nitrat lantan ở Thái Nguyên.

Các kết quả về thử nghiệm phân vi lượng đất hiếm ở thành phố Hồ Chí Minh đã được xử lý theo phương pháp ANOVA (xem bảng 7).

Bảng 7. Bảng ANOVA- xử lý thống kê năng suất lúa của phương pháp phun.

Nguồn gốc biến thiên	Độ tự do	Tổng số bình phương	Trung bình bình phương	F		
				Tính	0,05	0,01
Khối	$t - 1 = 12$	9,64	0,80	4,7	3,40	5,61
Nghiệm thức	$r - 1 = 2$	1,53	0,765	4,5	3,27	3,17
Sai biệt NN	24	4,09	0,17			
Tổng quát	38	15,26				

Với các kết quả đã được xử lý theo bảng ANOVA, thì các nghiệm thức có ý nghĩa để áp dụng trong nông nghiệp.

Bảng 8. Kết quả phân tích lúa Việt Nam được sử lý bằng dung dịch đất hiếm do Trung tâm nghiên cứu Saclay phân tích (ppm).

Ng.Tố	Rễ			Cây lúa				Hạt lúa	
	Đối chứng	Phun La	Hồ rễ mạ	Đ. C phun	Phun La	Đ.C hồ RM	Hồ rễ mạ	Đối chứng	Phun với La
Au	0,05	0,05	0,05	0,04			0,02		
Br	8	9	20	37	34	38	36	1	0,9
Fe	15000	16000	15400						
K	5021	5300	7970	8800	9390	16920	14980	2912	2650
La	0,2	4,5	5,7	0,2	0,8	0,4	0,2	<0,01	<0,01
Mn	120	320	125	200	200	140	170	50	43
Na	630	1550	630	40	54	66	39	50	60
Sh	1,5	1,5	1,5						
Sc	1,3	1,3	1,6	< 0,09	< 0,1	<0,08	<0,07	<0,05	<0,06
Sm	0,01	0,5	0,6	< 0,01	< 0,1	<0,01	<0,01	<0,003	<0,006

Những số liệu phân tích này khẳng định vai trò tác dụng sinh lý của các nguyên tố vi lượng cho cây trồng.

Qua những kết quả nghiên cứu thử nghiệm thu được, chúng ta có thể rút ra những kết luận đánh giá sơ bộ sau đây :

- Thành phần đất hiếm 2 và thành phần 3.1 được chọn để phun cho cây lúa vì chúng làm tăng năng suất lúa đáng kể , giá thành lại thấp so với các loại thành phần đã được thử nghiệm khác.

- Lượng vi lượng đất hiếm dùng cho mỗi hecta là 200 gam.

- Nồng độ đất hiếm thích hợp trong dung dịch phun là 0,02%.

- Phương pháp phun dung dịch phân vi lượng đất hiếm trên lá là phương pháp có ưu việt hơn cả.

4. Ảnh hưởng của đất hiếm đến năng suất đồ tương

Các nghiên cứu thử nghiệm đã được tiến hành ở thành phố Thái Nguyên vào năm 1994 .

- Giống đồ tương : 9 loại giống.

- Diện tích mỗi ô thí nghiệm : 10 m².

- Số lần nhắc lại : 3 lần.

Các kết quả nhận được trình bày trong bảng 9 và 10.

Bảng 9. Ảnh hưởng của vi lượng đất hiếm đến quá trình hình thành quả đỗ tương (Thành phần đất hiếm 2).

Giống	Đối chứng			Đất hiếm		
	quả / cây	P. hạt / cây	P 1000	quả / cây	P. hạt / cây	P 1000
Đ1	25,3	8,30	153,9	31,6	9,44	158,3
Địa phương	43,9	5,62	80,0	51,8	5,82	81,6
DT83	26,4	5,48	130,5	39,4	9,02	132,5
DT87	27,1	5,84	118,8	29,6	6,97	120,8
AK04	28,5	10,84	172,3	31,8	11,67	176,2
AK05	30,4	8,69	140,2	37,6	10,36	141,5
84 - 9	17,8	5,21	180,8	19,2	6,44	181,7
8216	20,2	8,49	175,6	30,0	11,36	178,0
VN1	29,6	5,64	125,5	38,6	6,07	126,9

Từ bảng 9 ta thấy, các giống khác nhau dẫn đến số quả, trọng lượng hạt /quả và trọng lượng P1000 hạt có khác nhau, số quả / cây, P. hạt / cây của các giống phun đất hiếm cao hơn hẳn đối chứng, còn trọng lượng 1000 hạt sai khác không đáng kể.

Bảng 10. Ảnh hưởng của vi lượng đất hiếm đến tỷ lệ hạt chắc và năng suất của một số giống đỗ tương (thành phần đất hiếm 2)

Giống đỗ tương	Đối chứng		Vi lượng đất hiếm		
	% quả chắc	Năng suất, tạ / ha	% quả chắc	Năng suất, tạ / ha	Tăng N.S, %
Đ1	89,8	15,00	93,1	16,50	10
Địa ph.	88,7	14,00	94,6	15,00	7
DT83	90,7	23,54	96,8	25,20	7
DT87	91,4	17,35	95,3	18,60	7
AK04	95,7	23,85	97,5	26,50	11
AK05	80,2	16,00	87,8	21,90	37
84 - 9	89,6	19,60	95,0	20,90	7
8216	86,5	18,70	94,9	22,30	19
VN1	85,0	15,20	89,4	16,70	10

Các kết quả từ bảng 10 cho thấy, phân vi lượng đất hiếm phun trên lá cho tỷ lệ hạt chắc và năng suất cao hơn so với đối chứng, xong năng suất khác nhau cho các giống khác nhau. Năng suất được tăng lên trung bình khoảng từ 7% đến 11%, đặc biệt trong trường hợp giống AK05, giống 8216 tới 37% và 19%.

5. Hợp chất chứa đất hiếm khác cho cây lúa

Đã nghiên cứu thử nghiệm khả năng kích thích sinh học của hợp chất phức glutamat lantan đến năng suất lúa. Như chúng ta đã biết, axit glutamic là một aminoaxit rất gần gũi, quen thuộc với cơ thể động, thực vật. Bản thân loại axit này cũng có hoạt tính sinh học. Do đó, sự hình thành phức giữa các nguyên tố đất hiếm với axit glutamic sẽ tạo điều kiện vận chuyển dễ dàng các nguyên tố đất hiếm đi vào cơ thể động, thực vật. Glutamat lantan được tổng hợp theo quy trình sau : Hòa tan hydroxyl lantan trong dung dịch axit glutamic bằng cách khuấy liên tục ở nhiệt độ 60°C tới khi tan hoàn toàn và tiếp tục đun đến xuất hiện kết tinh, để nguội. Loại chế phẩm điều hòa sinh trưởng glutamat lantan đã được đưa vào thử nghiệm trên đồng ruộng Thái Nguyên vụ lúa xuân 1995 (xem bảng 11).

Bảng 11. Ảnh hưởng của glutamat lantan đến các yếu tố năng suất lúa
(dung dịch 400 g glutamat lantan phun cho 1 ha lúa)

Phân vi lượng	Số hạt (bông)	Số hạt chắc (bông)	Tỷ lệ lép (%)	Trọng lượng 1000 hạt(g)	Năng suất	
					(tạ / ha)	(%)
Ruộng đối chứng	81,1	65,5	19,2	22,1	30,1	100,0
Ruộng phun Đ.H	84,6	70,2	17,0	22,1	33,6	111,6

Kết quả sử dụng hỗn hợp này cho thấy, loại phân vi lượng glutamat lantan có hoạt tính sinh học mạnh hơn và cho năng suất lúa cũng cao hơn so với nitrat lantan (nitrat lantan : 105,6%; glutamat lantan : 111,6%). Tuy nhiên đây mới chỉ là những thử nghiệm thăm dò.

KẾT LUẬN

Việc thử nghiệm sử dụng phân vi lượng đất hiếm cho cây lúa đã khẳng định tính hiệu quả, tính kinh tế và mở ra lĩnh vực mới về tiêu thụ đất hiếm ở trong nước. Từ các kết quả thu được có thể rút ra một số kết luận chính sau đây :

1. Phân vi lượng nitrat tổng các nguyên tố đất hiếm nhẹ có nhiều khả năng được ứng dụng trong nông nghiệp vì giá thành thấp, mang lại hiệu quả kinh tế cao. Các nguyên tố đất hiếm không phát hiện thấy trong hạt lúa, điều này khẳng định sự an toàn khi cây lúa được sử lý đất hiếm.

2. Lượng vi lượng đất hiếm thích hợp dùng cho cây lúa là 200 gam / ha.

3. Nồng độ đất hiếm trong dung dịch phân vi lượng cho cây lúa là 0,02%.

4. Phun dung dịch vi lượng đất hiếm trên lá là phương pháp sử dụng có hiệu quả cao hơn so với phương pháp hồ rẫy mạ và trên thực tế dễ áp dụng hơn.

5. Chế phẩm điều hòa sinh trưởng glutamat lantan nói riêng và các nguyên tố đất hiếm nói chung có khả năng làm tăng đáng kể năng suất lúa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ning Jiaben, ' New frontiers in Rare Earth Science and Applications ', Vol. 2, Science Press, Beijing, 1985, p. 1518.
2. Xie Huiguang and Chang Qingzhong, ' New frontiers in Rare Earth Science and Applications ', Vol. 2, Science Press, Beijing, 1985, p. 1505.
3. Wang Guohong and Chen Yucai, ' New frontiers in Rare Earth Science and Applications ', Vol. 2, Science Press, Beijing, 1985, p. 1510.
4. Lin Xijie and Fu Zian, J. Fujian Agric. Coll. 4(5), 53, 1985.
5. Guo Bosueng et al. Rare Earth Elements in Agriculture, China Agri. Sci. - Tech. press, 1988, Beijing.
6. Tang Xike, Rare Earth Elements and Plant Growth, China Agri. Sci - Tech. press, 1989, Beijing.
7. Guo Baisheng , ' New frontiers in Rare Earth Science and Applications ', Vol. 2, Science Press, Beijing, 1985, p. 1522.
8. Wu Zhaoming, Tang Xike, Jia Zhewang, J. The Chinese Rare Earth Society, 2 (1984), p. 75.
9. Ji Yunjing, Journal of the Chinese Rare Earth Society (Special Issue on Hygiene and Toxicology of Rare Earths) (1985), 1.

PHỤ LỤC

Bộ Giáo dục và Đào tạo
Trường Đại học Nông Lâm Bắc Thái

BÁO CÁO KẾT QUẢ N.C.K.H

Hiệu quả sử dụng phân vi lượng đất hiếm cho cây lúa
ở Bắc Thái - 1995

Trong những năm qua, nhiều công trình NCKH về nông nghiệp đã khẳng định vai trò quan trọng của yếu tố vi lượng đối với nhiều loại cây trồng. Phân vi lượng ảnh hưởng đến sinh trưởng, phát triển, năng suất và phẩm chất cây trồng bằng nhiều cơ chế phức tạp khác nhau. Vụ xuân 1995, với sự phối hợp nghiên cứu của phòng công nghệ nguyên tố hiếm (Viện Khoa học vật liệu - Trung tâm KHTN và CNQG), chúng tôi đã tiến hành triển khai đề tài: "*Nghiên cứu khả năng sử dụng phân vi lượng nguyên tố hiếm cho cây lúa ở vùng Bắc Thái*". Loại phân vi lượng dùng trong thí nghiệm là một phần kết quả nghiên cứu của đề tài cấp Nhà nước KC05.18 do trung tâm KHTN và CNQG cung cấp.

I. ĐỊA BÀN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.

- Thí nghiệm triển khai trên đất dốc tụ (2 vụ lúa trường ĐHNL) loại đất chủ yếu ở miền núi. Đặc điểm nóng hoá đất thí nghiệm như sau:

pH(xcl): 5,1 ; Mùn % : 1,78 ; N% : 0,14 ; P₂O₅ % : 0,06 ; K₂O % : 0,37;
Sét tổng số % : 22.

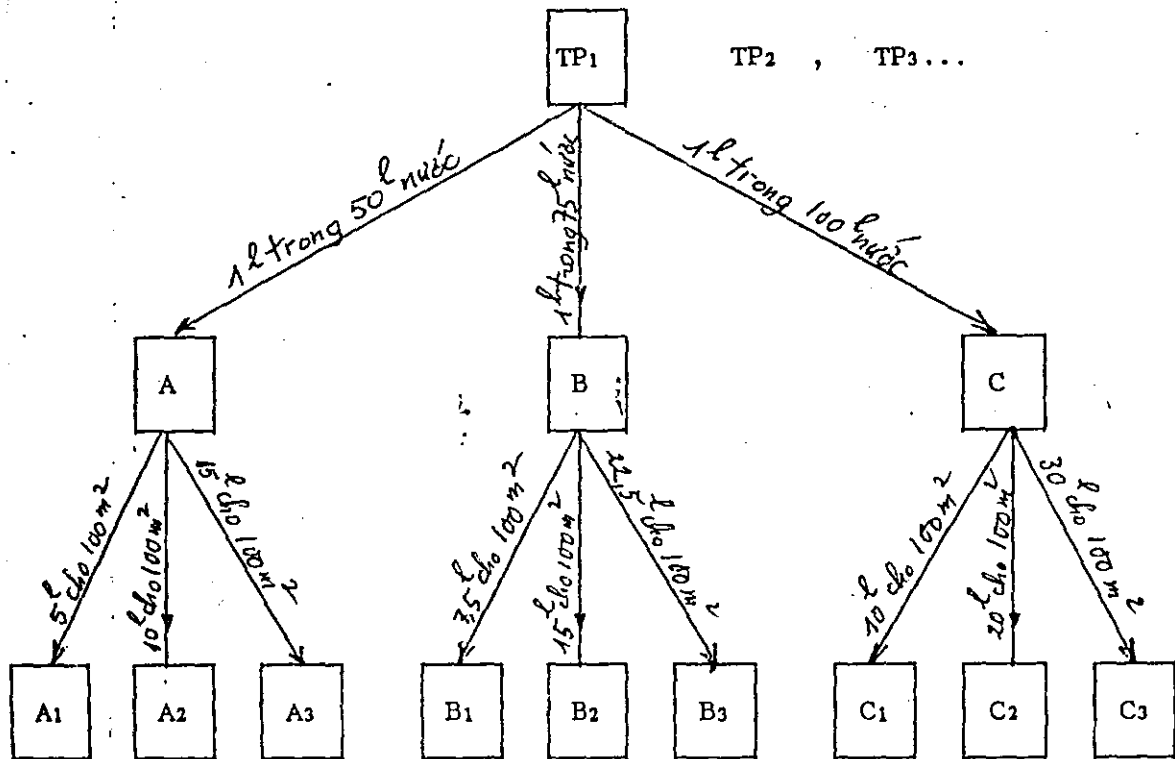
- Giống lúa : CR203 ; Ngày cấy: 24/02/95 ; Ngày sử lý phân vi lượng : 10/04/95 ; Ngày thu hoạch: 01/06/95.

- Công thức thí nghiệm: Thí nghiệm gồm 27 công thức bố trí cho 3 thành phần, 3 hàm lượng, 3 nồng độ vi lượng.

- Diện tích ở thí nghiệm: 15m², 3 lần nhắc lại, diện tích cả thí nghiệm: 1215m². Nền thí nghiệm đồng đều, bón 80N, 80P₂O₅, 40K₂O/ha.

- Diện tích thử nghiệm rộng: 1,2 ha, áp dụng TP₁-A₂.

Sơ đồ cách pha các nồng độ phân vi lượng như sau:
(Cho từng thành phần 1,2,3)



II. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU.

Các số thứ tự cho các công thức ghi trong báo cáo:

- Thứ tự từ 1→2 : Công thức đối chứng không phun.
- Thứ tự từ 3→11 : Thành phần 1.
- Thứ tự từ 12→20 : Thành phần 2.
- Thứ tự từ 21→26 : Thành phần 3.
- Thứ tự từ 27 : Phân vi sinh.

Kết quả theo dõi ảnh hưởng của phân vi lượng nguyên tố hiếm đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất lúa được thể hiện ở bảng sau:

Nhận xét:

- Các thành phần phân vi lượng nguyên tố hiếm có ảnh hưởng đến sinh trưởng và năng suất lúa, cụ thể là ảnh hưởng đến một số yếu tố cấu thành năng suất: Rõ rệt nhất là chỉ tiêu số hạt chắc/bông. Phun phân vi lượng làm tăng số hạt chắc, do đó tỷ lệ lép giảm từ 19,3% xuống 17,5% - 18%.

- Về tổng số hạt: Do phân vi lượng vào giai đoạn đang làm đồng nên ít ảnh hưởng đến chỉ tiêu này.

- Về trọng lượng hạt: Biến động không lớn, mức giao động từ 22,0→22,2 gr/hạt, mức này không có ý nghĩa.

Ảnh hưởng của phun phân vi lượng đến các yếu tố năng suất lúa vụ xuân-1995.

[illegible]

- Về năng suất : Cả 3 thành phần phân vi lượng đều có tác dụng làm tăng năng suất, tuy nhiên mức sai khác có khác nhau giữa các nồng độ phun.

+ Công thức cho năng suất cao nhất ở thành phần 1, vượt đối chứng không phun từ 13 - 15 % năng suất tức là khoảng 4-5 tạ thóc/ha.

+ Các công thức khác cho năng suất vượt so đối chứng không phun từ 2-12% . (Xem bảng kê).

+ Công thức phun phân vi sinh cho năng suất vượt đối chứng không phun 11,6 % .

+ Tính trung bình : Phun phân vi lượng đất hiếm cho năng suất lúa vụ xuân cao vượt đối chứng không phun 10-15 % , cao nhất vượt 15,9 % ; thấp nhất 2-3 % ; một số công thức cho năng suất không khác so với đối chứng.

III. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ.

1) Phân vi lượng đất hiếm do trung tâm KHTN và CNQG cung cấp xử lý cho lúa ở giai đoạn làm đồng có ảnh hưởng đến 1 số chỉ tiêu cấu thành năng suất, làm tăng số hạt chắc/bóng, do đó làm giảm tỉ lệ hạt lép.

2) Do phân vi lượng làm giảm tỉ lệ lép nên đã làm tăng năng suất lúa từ 2-5 tạ thóc/ha, vượt so với đối chứng không phun từ 2-15,9 % . Công thức cao nhất vượt 15,9 % , tính trung bình vượt đối chứng 10-15 % .

3) Đất dốc tụ nơi làm thí nghiệm là loại đất chua, thiếu lân. Kết quả xử lý phân vi lượng đã cho thấy rằng vi lượng có ý nghĩa trong việc nâng cao năng suất.

4) Đề nghị tiếp tục thử nghiệm với qui mô lớn hơn ở 1 số vùng khác để khuyến cáo ra sản xuất.

Thái nguyên, ngày 10/06/1995

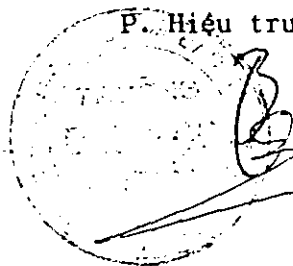
Trường DHNL Bắc Thái

P. Hiệu trưởng

Người tập hợp báo cáo



Nguyễn Ngọc Nông



Nguyễn Đức Lương

KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM PHÂN VI LƯỢNG ĐẤT HIẾM CHO CÂY LÚA

- Vụ xuân cấy giống lúa VN-10
- Vụ mùa cấy giống lúa lưỡng quảng -164
- Thời gian phun trước khi lúa trổ 10 ngày
- Liều lượng phun 20l/1 sào
- Năng suất lúa tính theo tạ/Ha

Năng suất lúa khi được phun đất hiếm

No	Vụ xuân 1994			Vụ mùa 1994		
	Phun Đất Hiếm	Không phun	So với Đ/C %	Phun Đất hiếm	Không phun	So với Đ/C %
1	62,5	59,5	105,0	52,3	49,3	108,3
2	58,3	56,2	103,7	54,4	51,2	106,2
3	54,6	52,4	104,1	48,6	46,3	105,0
4	52,7	50,6	104,1	47,8	44,8	106,7
5	56,8	52,0	105,1	50,4	49,0	102,8
6	69,8	66,8	104,5	43,2	40,8	105,8
7	70,2	66,2	106,0	44,4	42,6	104,2
8	60,5	57,3	105,6	50,6	47,2	107,2
9	56,4	53,4	105,6	55,2	52,3	107,2
10	60,2	57,6	104,5	55,1	53,5	102,9
trung bình	60,2	57,4	104,8	50,2	47,7	105,2

Thái Bình ngày tháng 2 năm 1995
 Trung tâm nghiên cứu nông nghiệp tỉnh Thái bình
 Phó Giám đốc

NGUYỄN KIM SƠN

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
Trường DHNN 3 Bắc Thái

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập Tự do Hạnh phúc

T.P Thái nguyên, ngày 15/01/1995

KẾT QUẢ BƯỚC ĐẦU XỬ LÝ PHÂN VI LƯỢNG NGUYÊN TỐ HIẾM TRÊN MỘT SỐ LOẠI CÂY TRỒNG Ở BẮC THÁI NĂM 1994

Vụ mùa năm 1994 - Trung tâm Môi trường - Tài nguyên - Trường Đại học Nông nghiệp 3 Bắc Thái đã phối hợp với Trung tâm Khoa học Tự nhiên và Công nghệ Quốc gia (Viện Khoa học Việt Nam) triển khai thử nghiệm sử lý phân vi lượng nguyên tố hiếm trên một số loại cây trồng ở Bắc Thái. Loại vi lượng dùng trong thử nghiệm là kết quả của đề tài nghiên cứu do Phòng Công nghệ nguyên tố hiếm thuộc Trung tâm Khoa học Tự nhiên và CNQG đề xuất. Đề tài này được triển khai ở nhiều vùng và trên nhiều cây trồng.

Sau đây là kết quả bước đầu theo dõi ở vụ mùa 1994 ở Bắc Thái :

I/ Thí nghiệm 1 :

a/ Ảnh hưởng của phân vi lượng đến năng suất lúa. (giống lúa CR163)

+ Phương pháp :

- Thí nghiệm với 2 thành phần : TP₁ và TP₂
- Nồng độ : 2 mức : ND₁ (0.5 l/m²) và ND₂ (1.0 l/m²)
- Thời gian phun : Đợt 1 ngày 26/8
Đợt 2 ngày 6/9 (trước trổ)

+ Các công thức thí nghiệm : 9 công thức. 3 lần nhắc lại :

1. ND₁, TGP₁, TP₁
2. ND₂, TGP₂, TP₁
3. ND₂, TGP₁, TP₁
4. ND₂, TGP₂, TP₁
5. ND₁, TGP₁, TP₂

6. ND₁, TGP₂, TP₂

7. ND₂, TGP₁, TP₂

8. ND₂, TGP₂, TP₂

9. Đối chứng (không phun).

Diện tích ô thí nghiệm : $8 \times 2 = 16 \text{ m}^2$

Năng suất lúa (đơn vị Tạ/ha).

Công thức	Nhắc lại 1	Nhắc lại 2	Nhắc lại 3	Trung bình
1	39.20	38.91	39.16	39.09
2	39.30	38.95	39.25	39.17
3	39.20	39.15	38.92	39.09
4	40.12	39.25	39.45	39.60
5	39.60	40.35	39.72	39.89
6	40.20	39.75	40.25	40.07
7	39.60	40.72	40.30	40.21
8	40.62	40.12	40.20	40.31
9	38.76	39.15	38.55	38.82

Nhân xét qua sử lý phân vi lượng cho thấy 8 công thức có phun vi lượng thì cho năng suất cao hơn 1 chút so với công thức đối chứng. Tuy nhiên mức độ sai khác chưa thật rõ ràng.

- Về thành phần vi lượng : Thành phần 2 có triển vọng. lúa tốt hơn phun thành phần 1. bộ lá xanh hơn, năng suất cao hơn 1 chút.

- Về thời gian phun : Phun 2 lần tốt hơn phun 1 lần có thể phun vào 2 thời kỳ đẻ nhánh và trước trổ.

- Về nồng độ : Cần nghiên cứu tăng nồng độ để giảm lượng nước thuốc.

b/ Thử nghiệm diện rộng trên 6 hộ gia đình. diện tích 4000 m² (2000 m² với TP₁ ; 2000 m² với TP₂).

Kết quả : Áp dụng phun 1 lần nên năng suất ít có sai khác.

Kết luận bước đầu :

- So với đối chứng, các công thức phun vi lượng năng suất có tăng lên,

tuy vậy mức độ sai khác là chưa chắc chắn ; thành phần 2 cho năng suất cao hơn thành phần 1. Phun 2 lần tốt hơn phun 1 lần. Mức độ tăng năng suất do phun vi lượng vượt đối chứng ở mức 3-5 % .

- Cần nghiên cứu lặp lại với các nồng độ hợp lý hơn.

II/ THÍ NGHIỆM 2:

ảnh hưởng của phun vi lượng vào thời kỳ ra hoa đến khả năng sinh trưởng, phát triển của một số giống đỗ tương.

- Thí nghiệm 3 lần nhắc lại.
- Diện tích ô : 10 m².
- Số giống TN : 9 giống.

Bảng 1 : ảnh hưởng của phun vi lượng TP1 và TP2 đến chiều cao cuối cùng của đỗ tương.

STT	Giống	Chiều cao (cm)		
		TP1	TP2	Đối chứng
1	Đ1	32.8	31.6	31.2
2	Địa phương	35.2	35.4	35.9
3	DTS3	37.2	36.2	36.1
4	DTS7	36.8	37.6	36.4
5	AK04	53.2	53.2	52.8
6	AK05	44.0	43.6	43.2
7	84-9	44.8	44.2	43.7
8	S216	34.2	34.8	33.9
9	VN1	34.6	35.0	34.3

- Do phun 2 loại vi lượng vào lúc đỗ tương ra hoa, cho nên chúng không làm thay đổi chiều cao của giống so với đối chứng.

- Chiều cao khác nhau là do đặc tính di truyền của từng giống.

Bảng 2 : ảnh hưởng của phun vi lượng đến quá trình hình thành quả của các giống đỗ tương.

TT	Giống	TP1			TP2			Đối chứng		
		quả/cây	P.hạt/cây	P1000	quả/cây	P.hạt/cây	P1000	quả/cây	P.hạt/cây	P1000
1	Đ1	27,0	8.86	156,0	31,6	9,44	158.3	25.3	8.30	153.
2	Địa phương	47,8	5,26	81,8	51,8	5,82	81.6	43.9	5.62	80.
3	DTS3	34,2	8.97	131.0	39.4	9.02	132.5	26.4	5.48	130.
4	DTS7	28.8	6.23	119.0	29.6	6.97	120.8	27.1	5.84	118.
5	AK04	32.4	11.18	176.0	31.8	11.67	176.2	28.5	10.84	172.
6	AK05	31.6	9.44	140.0	37.6	10.36	141.5	30.4	8.69	140.
7	S4-9	19.4	5.94	181.6	19.2	6.44	181.7	17.8	5.21	180.
8	S216	23.4	8.52	176.0	30.0	11.36	178.0	20.2	8.49	175.
9	VN1	37.0	5.94	126.5	38.6	6.07	126.9	29.6	5.64	125.

- Các giống khác nhau dẫn đến số quả, trọng lượng hạt/cây và trọng lượng P1000 hạt có khác nhau.

- Số quả/cây, P.hạt/cây của các giống phun TP1 và TP2 cao hơn hẳn đối chứng, còn trọng lượng 1000 hạt sai khác không đáng kể.

- Nhìn chung hiệu quả của TP2 cao hơn hẳn TP1. Có một số giống không khác nhau lắm khi phun TP1 và TP2.

Bảng 3 : ảnh hưởng của vi lượng đến tỷ lệ hạt chắc và năng suất của một số giống đỗ tương.

TT	Giống	TP1			TP2			Đối chứng		
		% quả chắc	NSLT tạ/ha	NS thực	% quả chắc	NSLT tạ/ha	NS thực	% quả chắc	NSLT tạ/ha	NS thực
1	D1	90,38	30,44	15,30	93,14	32,36	16,50	89,8	29,20	15,0
2	Địa phương	90,56	22,04	14,50	94,58	23,28	15,00	88,7	21,48	14,0
3	DTS3	94,16	35,88	24,75	96,79	36,08	25,20	90,72	33,92	23,5
4	DTS7	96,51	24,92	18,50	95,28	24,16	18,60	91,43	23,44	17,3
5	AK04	98,77	48,72	26,80	97,50	47,80	26,50	95,70	43,92	23,8
6	AK05	83,40	28,76	16,60	87,80	31,40	21,90	80,20	27,76	16,0
7	S4-9	95,88	32,76	20,01	94,96	33,56	20,90	89,62	30,96	19,6
8	S216	89,46	34,08	19,50	94,87	38,72	22,30	86,53	33,57	18,7
9	VN1	88,65	23,76	15,60	89,35	24,76	16,70	85,00	22,40	15,2

- Các giống khác nhau cho năng suất khác nhau.
- Thành phần vi lượng TP2 so với TP1 có hiệu quả hơn.
- Cả 2 loại vi lượng TP1 và TP2 đều cho tỷ lệ hạt chắc và năng suất cao hơn đối chứng. Xong một số giống giữa phun 2 thành phần vi lượng so với đối chứng không khác nhau lắm như D1, Địa phương, DTS7, VN1.

KẾT LUẬN

1. Phun vi lượng cho cây họ đậu vào lúc ra hoa sẽ làm tăng tỷ lệ quả chắc và tỷ lệ đậu quả hơn so với đối chứng. Loại TP2 so với TP1 có hơn một ít, xong sự chênh lệch này chưa đáng kể nên cần kiểm tra lại.

2. Lượng phun quá cao nếu áp dụng ngoài sản xuất sẽ khó thực hiện (vì nhiều địa phương không có máy phun). nên đề nghị có thể cho thử nghiệm tăng nồng độ và giảm lượng phun xuống trên đơn vị diện tích.

Đơn vị triển khai thí nghiệm

Trung tâm Môi trường-Tài nguyên-DHNN 3 Bắc Thái

Cán bộ thực hiện :

1. KS. Phan Thanh Trúc
 2. KS. Nguyễn Ngọc Nông
- Trường DHNN 3 Bắc Thái

Chữ ký để lại
Đi

K/T. HỮU TRƯỞNG
PHÓ HIỆU TRƯỞNG
TRUNG TÂM MÔI TRƯỜNG-TÀI NGUYÊN-DHNN 3 BẮC THÁI

ỨNG DỤNG ĐẤT HIẾM TRONG NÔNG NGHIỆP

Phần 1 ẢNH HƯỞNG CỦA THÀNH PHẦN HÓA HỌC VÀ HÀM LƯỢNG CỦA CHÚNG LÊN NĂNG SUẤT CÂY LÚA

Phạm Thị Huỳnh Mai, Lưu Minh Đại**, Lê Văn Thượng***,
Diệp Ngọc Sương*, Đặng Vũ Minh**, Chu Phạm Ngọc Sơn**

* Trung Tâm Phân tích Thí nghiệm TP HCM

** Trung Tâm Khoa học Tự nhiên và Công nghệ Quốc gia.

*** Trường Đại học Nông Lâm TP HCM.

Những năm 60, Liên Xô cũ đã thử sản xuất phân bón chứa một lượng nhỏ đất hiếm. Bắt đầu từ năm 1972, các nguyên tố đất hiếm (NTĐH) được sử dụng rộng rãi ở Trung Quốc để thay thế các hợp chất vi lượng thông dụng trong nông nghiệp. Theo các số liệu đã công bố, vi lượng NTĐH làm tăng năng suất các loại cây nông nghiệp trung bình 8-10%. Tuy nhiên hiệu quả sử dụng vi lượng NTĐH phụ thuộc vào nhiều yếu tố khác nhau như loại đất, phương pháp sử dụng, thời gian sử dụng... và nhất là lượng NTĐH dùng trên một đơn vị diện tích trồng trọt.

Ở nước ta, những thí nghiệm sử dụng vi lượng NTĐH của TTKHTN và CNQG bước đầu cho phép thấy được ảnh hưởng tốt của NTĐH tới tốc độ sinh trưởng, năng suất của lúa và một số cây nông nghiệp. Dưới đây là một số kết quả của TTPTTN thành phố HCM phối hợp với Viện Hóa học thuộc TTKHTN & CNQG nghiên cứu về ảnh hưởng của một số yếu tố như thành phần, nồng độ, hàm lượng NTĐH và phương pháp sử dụng để tăng năng suất lúa trên đất xám Củ Chi

PHẦN THỰC NGHIỆM

Các thí nghiệm sử dụng vi lượng NTĐH được tiến hành trên những diện tích 20m². Mỗi thí nghiệm được lặp lại 3 lần. Các thí nghiệm đối chứng tiến hành trên các diện tích xen lẫn giữa các diện tích có sử dụng vi lượng NTĐH.

Địa điểm thí nghiệm : Ruộng đất xám Củ Chi TP Hồ Chí Minh có thành phần hóa học : $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$: 4,8. pH_{KCl} : 4,15. N - 0,03%. P - 0,0003%. K - 0,003%. Mo - 12ppm. Giống lúa : Musary (ấn Độ) là loại lúa trồng đại trà ở Củ Chi và có giá trị kinh tế cao. Thời gian thí nghiệm trong vụ Thu Đông 1993.

Ngày cấy : 16-3-1993.

Ngày phun dung dịch nitrat NTĐH : 22-9-1993.

Vi lượng dùng dưới dạng dung dịch 1.10^{-3} % muối Nitrát tính theo kim loại bao gồm 4 loại sau đây :

- Nitrat lantan $\text{La}(\text{NO}_3)_3$. độ sạch 99%.
- Nitrat dydim.
- Nitrat tổng NTĐH nặng.
- Nitrat tổng NTĐH nhẹ.

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Ảnh hưởng của thành phần NTĐH tới năng suất lúa

Chúng tôi đã sử dụng bốn loại dung dịch 10^{-3} % nitrat NTĐH có thành phần khác nhau để hồ rử mạ và phun lên lá lúa 36 ngày sau khi cấy. Kết quả thu được trình bày trên bảng 1,2.

Bảng 1. Ảnh hưởng của thành phần và lượng NTĐH tới năng suất của cây lúa
Phương pháp sử dụng: Phun trên lá

Nº	Thành phần NTĐH	Lượng NTĐH sử dụng cho mỗi hecta, g/ha	Năng suất tấn/ha	So sánh với thí nghiệm đối chứng, %
1	Đối chứng	0	4.440	
2	Nitrat lantan	15	4.875	9
3	Nitrat lantan	75	5.065	14
4	Nitrat lantan	150	4.900	10
5	Nitrat dydim	15	5.395	21
6	Nitrat dydim	75	5.315	19
7	Nitrat dydim	150	5.135	16
8	Nitrat tổng NTĐH nặng	15	5.475	23
9	Nitrat tổng NTĐH nặng	75	5.520	24
10	Nitrat tổng NTĐH nặng	150	5.825	31
11	Nitrat tổng NTĐH nhẹ	15	5.825	31
12	Nitrat tổng NTĐH nhẹ	75	5.730	29
13	Nitrat tổng NTĐH nhẹ	150	5.655	27

Bảng 2. Ảnh hưởng của thành phần và lượng NTĐH tới năng suất của cây lúa
Phương pháp sử dụng: Hồ rế mạ trong dung dịch nitrat NTĐH

N°	Thành phần NTĐH	Lượng NTĐH sử dụng cho mỗi hecta, g/ha	Năng suất tấn/ha	So sánh với thí nghiệm đối chứng, %
1	Đối chứng	0	4.315	
2	Nitrat lantan	15	4.935	14
3	Nitrat lantan	75	4.940	14
4	Nitrat dydim	15	4.880	13
5	Nitrat dydim	75	5.595	29
6	Nitrat dydim	150	4.830	12
7	Nitrat tổng NTĐH nặng	15	5.135	19
8	Nitrat tổng NTĐH nặng	75	4.805	11
9	Nitrat tổng NTĐH nặng	150	4.875	13
10	Nitrat tổng NTĐH nhẹ	15	5.135	1,9
11	Nitrat tổng NTĐH nhẹ	75	4.320	
12	Nitrat tổng NTĐH nhẹ	150	5.260	22

Từ các số liệu ở bảng 2 có thể nhận thấy trong cả bốn trường hợp, vì lượng NTĐH đều làm tăng năng suất lúa so với thí nghiệm đối chứng từ 14%(đối với $\text{La}(\text{NO}_3)_3$) đến 29%(đối với tổng NTĐH). Nhìn chung so với nitrat lantan hoặc nitrat dydim tổng NTĐH nặng và nitrat tổng NTĐH nhẹ có tác dụng tốt hơn đối với năng suất lúa. Về mặt kinh tế, kết quả này rất đáng chú ý vì giá thành của tổng NTĐH rẻ hơn nhiều so với nitrat lantan hoặc nitrat dydim.

2. Ảnh hưởng của hàm lượng NTĐH tới năng suất của lúa.

Chúng tôi đã thử nghiệm phun trên lá lúa những lượng nitrat NTĐH khác nhau. Kết quả thu được trình bày trên bảng 1. Mặc dầu so với mẫu đối chứng, năng suất lúa tăng lên rõ rệt, song không thấy được sự khác biệt rõ rệt giữa các thí nghiệm được bón từ 15g/ha đến 150g/ha của tổng NTĐH. So sánh với các số liệu đã công bố về vi lượng NTĐH đối với cây lúa, trong trường hợp của chúng tôi hàm lượng NTĐH đã sử dụng thấp hơn song vẫn làm tăng đáng kể năng suất của lúa tới gần 30%. Liệu đây có phải giới hạn cuối cùng của vi lượng đất hiếm chưa? Để trả lời câu hỏi này, rõ ràng cần phải tiếp tục tiến hành thí nghiệm với những lượng đất hiếm lớn hơn từ 200 đến 500g/ha hay dưới 15g/ha. Trong điều kiện khảo sát thì lượng đất hiếm vào khoảng 50g tới 100g cho một ha là hiệu quả kinh tế hơn cả.

3. Ảnh hưởng của phương pháp sử dụng vi lượng NTĐH tới năng suất lúa

Có nhiều phương pháp khác nhau để sử dụng vi lượng NTĐH trong nông nghiệp. Phổ biến nhất là phương pháp phun trên lá và phương pháp hồ rẫy mạ bằng dung dịch nitrat NTĐH. Chúng tôi đã áp dụng cả hai phương pháp nói trên. Kết quả thu được trong trường hợp hồ rẫy mạ được trình bày trên bảng 2. Từ các số liệu ở bảng 1,2 có thể nhận thấy trong những điều kiện giống nhau (thành phần hóa học, hàm lượng của NTĐH), phương pháp phun trên lá có tác dụng cao hơn hẳn so với phương pháp hồ rẫy mạ bằng dung dịch nitrat NTĐH. Trong trường hợp phun trên lá, chỉ sau một tuần hơn 80% NTĐH được hấp thụ qua lá lúa. Điều này đã được chứng minh bằng phương pháp đồng vị đánh dấu. Ngược lại trong trường hợp hồ rẫy mạ bằng dung dịch $10^{-3}\%$ nitrat NTĐH, chỉ một phần nhỏ NTĐH kịp hấp thụ trên rẫy mạ.

Đáng chú ý là trong cả hai trường hợp phun trên lá và hồ rẫy mạ, dung dịch nitrat NTĐH đều có tác dụng làm tăng sự phát triển của rễ lúa. Kết quả này hoàn toàn phù hợp với các số liệu đã công bố trước đây.

Với các kết quả đã được xử lý theo phương pháp ANOVA (bảng 3) thì các nghiệm thức có ý nghĩa để áp dụng trong nông nghiệp. Tóm lại, kết quả thử nghiệm đối với cây lúa trồng trên ruộng đất xám Củ Chi cho thấy về mức độ ảnh hưởng tốt của vi lượng NTĐH đối với năng suất lúa. Có nhiều lý do khác nhau để giải thích tác dụng vi lượng NTĐH. Các NTĐH làm tăng lượng chlorophyl trong lá và thúc đẩy quá trình quang hợp. Đó là một trong những nguyên nhân chính làm tăng năng suất lúa. Cũng có thể, các NTĐH kích thích sự phát triển của bộ rễ lúa tạo điều kiện thuận lợi cho việc hấp thụ các chất dinh dưỡng cũng trùng với kết quả phân tích của Viện Nghiên cứu Saclay Pháp ở bảng 4 và khẳng định rằng các NTĐH không có trong hạt lúa. Không loại trừ rằng các NTĐH còn có tác dụng diệt trừ các loại nấm bệnh có hại cho lúa. Trước mắt cần tiếp tục nghiên cứu ảnh hưởng của vi lượng NTĐH tới lúa trồng trên những loại đất khác nhau và ở những thời vụ khác nhau để xác định chế độ bón thích hợp. Ngoài ra cần xem xét ảnh hưởng NTĐH trên các loại cây trồng khác.

Bảng 3.

Bảng ANOVA - Xử lý thống kê năng suất lúa của phương pháp phun

Nguồn gốc biến thiên	Độ tự do	Tổng số bình phương	Trung bình bình phương	F		
				Tính	0,05	0,01
Khối	t - 1 = 12	6,94	0,80	4,7*	3,40	5,61
Nghiệm thức	r - 1 = 2	1,53	0,765	4,5**	2,27	3,17
Sai biệt NN	24	4,09	0,17			
Tổng quát	38	15,26				

Bảng 4 . Kết quả phân tích lúa Việt nam do Trung tâm Nghiên Cứu Saclay phân tích (ppm).

	Rễ			Cây lúa				Hạt lúa	
	Đ/c	Phun với La	Hồ rễ mạ	Đ/c của phun	Phun với La	Đ/c của hồ rễ mạ	Hồ rễ mạ	Đ/c	Phun với La
Au	0,05	0,05	0,05	0,04			0,02		
Br	8	9	20	37	34	38	36	1	0,9
Fc	15000	16000	15400						
K	5021	5300	7970	8800	9390	16920	14980	2912	2650
La	0,2	4,5	5,7	0,2	0,8	0,4	0,2	<0,01	<0,01
Mn	120	320	125	200	200	140	170	50	43
Na	630	1550	630	40	54	66	39	50	60
Sb	1,5	1,5	1,5						
Sc	1,3	1,3	1,6	<0,09	<0,1	<0,08	<0,07	<0,05	<0,06
Sm	0,01	0,5	0,6	<0,01	<0,1	<0,01	<0,01	<0,003	<0,006

Kết Luận

1.Đã khảo sát ảnh hưởng của thành phần,hàm lượng và phương pháp sử dụng đất hiếm tới năng suất cây lúa Thu Đông trên ruộng đất xám huyện Củ Chi,Thành phố Hồ Chí Minh.

2.Kết quả thu được cho thấy rằng vì lượng tổng NTĐH làm tăng rõ rệt năng suất cây lúa khoảng 20%.Chế độ bón thích hợp nhất:phun dung dịch $10^{-3}\%$ nitrat tổng NTĐH hoặc nitrat dydim với hàm lượng sử dụng khoảng 100 g đất hiếm/ha.