

NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH YẾU TỐ HẠN CHẾ ĐỘ PHÌ NHIỀU CỦA ĐẤT LÚA ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Bùi Hải An, Trần Minh Tiến, Nguyễn Văn Bộ

TÓM TẮT

Báo cáo trình bày một phần kết quả nghiên cứu của đề tài “Nghiên cứu xác định yếu tố hạn chế của độ phì đất trồng lúa ở Đồng bằng sông Hồng và Đồng bằng sông Cửu Long và đề xuất giải pháp khắc phục”. Mục tiêu nhằm xác định được yếu tố hạn chế độ phì nhiêu đất lúa ĐBSCL (bao gồm 4 nhóm đất). So sánh giữa các tính chất đất hiện tại với sự biến động các tính chất này trong 40 năm qua, pHKCl của các nhóm đất hiện đều ở mức thấp, đặc biệt là nhóm đất phèn. Hàm lượng OC trong đất phèn đặc biệt cao, sắt di động trong nhóm đất mặn cao, tổng cation bazơ trao đổi thấp là những yếu tố hạn chế của nhóm đất này. Từ phân tích mối tương quan giữa các tính chất đất và năng suất lúa cho thấy, các yếu tố lân tổng số ở đất phù sa; kali tổng số ở đất phèn; sunphat hòa tan, tổng muối tan và kali tổng số ở đất mặn là các chỉ tiêu có ảnh hưởng đến năng suất lúa. Các thí nghiệm với các yếu tố đa lượng cho thấy sự thiếu hụt đạm trong đất phù sa ĐBSCL.

Từ khóa: Đất lúa, độ phì nhiêu, phân tích, tương quan, yếu tố hạn chế.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) cùng với đồng bằng sông Hồng (ĐBSH) là hai vùng sản xuất nông nghiệp chính của cả nước, đặc biệt là sản xuất lúa. Tính chung cả hai vùng, diện tích trồng lúa chiếm khoảng 68% và sản lượng chiếm trên 70% so với cả nước. Riêng ĐBSCL còn là nơi cung cấp trên 95% lượng gạo xuất khẩu của Việt Nam.

ĐBSCL có tổng diện tích tự nhiên 40.554 km² chiếm 12,25% diện tích tự nhiên của cả nước. Dân số toàn vùng có 17,5 triệu người, mật độ 431 người/km² (Tổng cục Thống kê, 2012). Đất sản xuất nông nghiệp ở ĐBSCL có khoảng 2,60 triệu ha chiếm 65% tổng diện tích tự nhiên. Trong quỹ đất nông nghiệp, đất trồng cây hàng năm chiếm trên 50%, chủ yếu trồng lúa (trên 90%).

Hầu hết các loại đất vùng đồng bằng Việt Nam có tính chất lý, hóa học phù hợp với yêu cầu của canh tác lúa (Bùi Huy Đáp, 1980; Bùi Đình Dinh và nnk, 2003). Tuy nhiên, do chế độ canh tác thay đổi, việc sử dụng các giống mới năng suất cao, khả năng hút dinh dưỡng trong đất lớn và việc không hoàn trả hoặc hoàn trả không cân đối là một trong những nguyên nhân dẫn tới thiếu hụt, hình thành các yếu tố hạn chế (YTHC) mới trong đất. Hơn nữa, hiện nay do áp lực về dân số, đất canh tác lại bị giảm cả về số lượng và chất lượng nên nông dân phải tăng vụ, thâm canh cao làm cho trong đất dễ xuất hiện các YTHC nếu không được cải thiện bằng

các biện pháp nông học, sinh học và cả giải pháp công trình. Do đó, xác định các YTHC độ phì nhiêu đất lúa là yêu cầu cấp thiết để đảm bảo sản xuất lúa hiệu quả và bền vững.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Nghiên cứu thực hiện trên phạm vi đất trồng lúa ĐBSCL gồm 4 nhóm đất chính: đất phù sa, đất phèn, đất mặn và đất xám bạc màu được đánh giá qua 720 mẫu đất và phiếu điều tra tình hình sản xuất đi kèm trên địa bàn 6 tỉnh: Trà Vinh, Vĩnh Long, Đồng Tháp, Tiền Giang, Long An và Bến Tre. Các nghiên cứu tập trung vào các yếu tố hóa học chính ảnh hưởng đến năng suất lúa (pHH₂O, pHKCl, N, P, K tổng số, P, K dễ tiêu, CEC, SO₄²⁻ hòa tan, Si tổng số và dễ tiêu...). Nghiên cứu nằm trong đề tài “Nghiên cứu xác định yếu tố hạn chế của độ phì nhiêu đất trồng lúa Đồng bằng sông Hồng và Đồng bằng sông Cửu Long và đề xuất giải pháp khắc phục”, thực hiện từ năm 2011 đến năm 2014.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Lấy mẫu đất: Mẫu đất được lấy ở tầng canh tác tại 5 điểm theo phương pháp đường chéo của lô hoặc thửa đất đã được xác định trên bản đồ, trộn đều các mẫu và lấy khoảng 1 kg/mẫu cho vào túi riêng biệt (TCVN 4046:85, TCVN 5297:1995 và 10TCN 68:84).

- Phân tích đất: Các chỉ tiêu hóa học đất được phân tích theo quy định hiện hành. Cụ thể: pH:TCVN 6862:2000, độ chua và Al^{3+} trao đổi: TCVN 4403:2011, tổng Fe^{2+} và Fe^{3+} : TCVN 4618:1988, các bon hữu cơ tổng số (OC%): TCVN 8941:2011 - Phương pháp Walkley – Black, đạm tổng số (N%): TCVN 6498:1999, lân tổng số (P_2O_5 %): TCVN 8940:2011, kali tổng số (K_2O %): TCVN 4053:1985, lân dễ tiêu: TCVN 8942:2011, kali dễ tiêu: TCVN 8662:2011, bazo trao đổi: TCVN 8569:2010 - phương pháp amoni axetat, dung tích hấp thu hay khả năng trao đổi cation (CEC) trong đất và trong sét: TCVN 8568:2010 - phương pháp amoni axetat, lưu huỳnh (S) tổng số:TCVN 9296:2012, Silic (Si) tổng số: TCVN 1078:1999 - phương pháp nung chảy bằng NaOH, Si hòa tan: phương pháp so màu.

- Thu thập thông tin: thông qua bảng câu hỏi chuẩn bị sẵn - Phương pháp điều tra nhanh nông thôn (Rapid Rural Appraisal - RRA).

- Phương pháp thí nghiệm: Thí nghiệm đồng ruộng chính quy xác định các YTHC và đề xuất giải pháp khắc phục được bố trí theo khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh (RCBD) với ít nhất 3 lần lặp lại.

- Một số phương pháp toán thống kê sinh học để nghiên cứu mối quan hệ giữa dinh dưỡng đất và cây trồng, giữa yếu tố dinh dưỡng trong đất, xác định YTHC và dự báo sự xuất hiện YTHC trong tương lai...

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

Để xác định YTHC trên đất lúa, đề tài đã thực hiện theo ba phương pháp: (1) So sánh sự biến động của các tính chất đất chủ yếu trong 40 năm lại đây. Quan sát sự tăng giảm của các yếu tố này dưới tác động của hoạt động sản xuất lúa, chúng ta có thể nhận thấy sự thay đổi theo thời gian và một số trở thành YTHC thừa hoặc thiếu. (2) Dựa trên kết quả phân tích đất, phân tích tương quan giữa các tính chất đất và năng suất lúa, từ đó cũng có thể rút ra kết luận về sự xuất hiện các YTHC đến năng suất lúa. (3) Dựa trên kết quả các thí nghiệm đồng ruộng để xác định YTHC.

3.1. Biến động một số tính chất đất trồng lúa

Kết quả tổng hợp số liệu (Bảng 1) cho một số nhận xét:

Bảng 1. Biến động các chỉ tiêu chính trong đất lúa ĐBSCL.

Nhóm đất, năm	OC	N	P_2O_5	K_2O	pHKCl	TBC	CEC
	%					me/100g đất	
X2011	1,42	0,09	0,04	0,07	4,40	1,43	5,99
S1975	5,00	0,32	0,06	1,29	3,59	10,30	-
S1990	5,23	0,15	0,11	1,84	-	8,59	14,80
S2005	3,16	0,22	0,08	1,55	3,77	5,33	16,41
S2011	4,70	0,28	0,10	1,22	3,62	2,60	15,35
M1975	2,09	0,18	0,12	1,50	5,06	8,37	-
M1990	1,95	0,07	0,12	2,58	-	16,57	16,32
M2005	2,61	0,18	0,08	1,83	5,04	9,42	17,48
M2011	2,40	0,17	0,08	1,24	4,46	4,53	11,45
P1990	2,54	0,10	0,10	2,00	4,15	9,49	14,08
P2011	2,57	0,20	0,09	1,68	4,42	7,30	14,63

(1) N và OC ở mức cao, thậm chí rất cao như giá trị OC trong đất phèn.

(2) Hàm lượng lân và kali tổng số, nhìn chung có xu hướng giảm từ năm 1990 trở lại đây. Kali tổng số giảm từ mức giàu xuống trung bình, đặc biệt, kali trong đất xám bạc màu ở mức rất thấp, chỉ còn 0,04%.

(3) Đối với hai nhóm đất mặn và đất phèn, nghiên cứu này cũng thống nhất với xu thế biến động về tính chất đã được xác định trước đó trong các nghiên cứu của Viện Thổ những Nông hóa. Cụ thể:

- Nhóm đất mặn tăng hơn 177.000 ha; tổng cation $Ca^{2+} + Mg^{2+}$ trao đổi giảm tương đối mạnh.

- Nhóm đất phèn giảm hơn 261.000 ha về diện tích; tổng cation bazơ trao đổi và CEC giảm mạnh.

3.2. Tương quan giữa năng suất lúa và các chỉ tiêu hóa học chính trong đất

Để xác định các yếu tố ảnh hưởng đến năng suất lúa, chúng tôi chia các mẫu đất thu thập được trên từng loại đất thành hai nhóm: nhóm 1 có năng suất lúa cao hơn mức năng suất trung bình của vùng theo công bố của niên giám thống kê các tỉnh và nhóm 2 có năng suất thấp hơn. Tiếp đó, tiến hành thống kê tính chất đất theo nhóm và so sánh khác biệt có ý nghĩa

của các chỉ tiêu giữa hai nhóm này bằng phương pháp kiểm định t – test để xác định các yếu tố ảnh hưởng đến năng suất lúa (là các yếu tố có sai khác có ý nghĩa).

Khi so sánh sai khác của phương sai giữa hai nhóm này, chỉ có một số chỉ tiêu có sai khác có ý nghĩa ($p < 0,05$), đó là hàm lượng lân tổng số trong đất phù sa; kali tổng số trong đất phèn; sunphat hòa tan, tổng muối tan và kali tổng số trên đất mặn. Điều này có cho thấy chỉ có những chỉ tiêu này mới có ảnh hưởng có ý nghĩa đến năng suất lúa (bảng 2).

Bảng 2. Các chỉ tiêu có ảnh hưởng đến năng suất lúa ở ĐBSCL

Loại/nhóm đất/chỉ tiêu	Giá trị trung bình	Khoảng dao động	Độ lệch chuẩn	Trị số xác suất p
<i>Đất phù sa</i>				
- Lân tổng số (%P ₂ O ₅)	0,085	0,08 - 0,09	0,02	0,005
Nhóm 1	0,093	0,08 - 0,10	0,02	-
Nhóm 2	0,071	0,06 - 0,08	0,02	-
<i>Đất phèn</i>				
- Kali tổng số (%K ₂ O)	1,11	1,00 - 1,21	0,50	0,009
Nhóm 1	1,17	1,06 - 1,28	0,34	-
Nhóm 2	0,98	0,73 - 1,23	0,66	-
<i>Đất mặn</i>				
- Kali tổng số	1,24	1,02 - 1,46	0,43	0,044
Nhóm 1	1,44	1,21 - 1,67	0,36	-
Nhóm 2	1,03	0,74 - 1,31	0,42	-
- SO ₄ ²⁻ hòa tan (mg SO ₄ ²⁻ /100g)	5,22	3,69 - 6,75	2,98	0,015
Nhóm 1	6,79	5,04 - 8,55	2,69	-
Nhóm 2	3,45	1,86 - 5,03	2,29	-
- Tổng muối tan (%)	0,24	0,16 - 0,31	0,15	0,038
Nhóm 1	0,31	0,19 - 0,42	0,18	-
Nhóm 2	0,16	0,13 - 0,19	0,05	-

Từ các kết quả trên, có thể kết luận một số điểm chính sau:

Trên hai loại đất chính là đất phèn và đất mặn, kali là yếu tố hạn chế chính, mặc dù hàm lượng kali trong hai loại đất này vẫn đạt mức trung bình thấp, nhưng vẫn có những khác biệt có ý nghĩa giữa hai nhóm năng suất. Cụ thể, với đất phèn, chênh lệch ở chỉ tiêu kali giữa hai nhóm là 0,19 (%K₂O) - mức độ chênh lệch không lớn và dao động xung quanh ngưỡng giá trị trung bình (0,98% với nhóm 2 và 1,17% với nhóm 1). Nhưng với đất mặn, độ chênh này lớn hơn nhiều, đạt đến 0,41% (1,44% của nhóm 1 so với 1,03% của nhóm 2). Ngoài ra, với đất

nhiểm mặn, còn có các chỉ tiêu tổng muối tan và sunphat hòa tan cũng có ảnh hưởng có ý nghĩa đến năng suất lúa và các ảnh hưởng này đều theo hướng thuận.

Đối với đất phù sa, lân là yếu tố hạn chế đến năng suất lúa, đặc biệt là lân dễ tiêu vẫn có hàm lượng thấp, trung bình chỉ đạt 4,26 mg P₂O₅/ 100g đất.

3.3. Xác định tương quan và tác động của từng chỉ tiêu đến năng suất lúa

Để đánh giá ảnh hưởng của từng chỉ tiêu độ phì nhiêu đất đến năng suất lúa, tương quan của các chỉ tiêu chính với năng suất lúa đã

được đánh giá. Kết quả phân tích tương quan Pearson cho thấy, mặc dù hệ số tương quan thấp (ảnh hưởng của các yếu tố đất đến năng suất lúa chưa rõ ràng), nhưng cũng có thể thấy xu thế về ảnh hưởng của các yếu tố đất đến năng suất lúa. Các yếu tố ảnh hưởng lớn nhất đến năng suất lúa vụ Xuân ở ĐBSCL là đạm tổng số, CEC, OC, thành phần cấp hạt và lân tổng số, với hệ số tương quan r lần lượt là 0,43; 0,38; 0,34; 0,31 và 0,30. Điều này cho thấy lân

và đạm tổng số vẫn có ảnh hưởng lớn đến năng suất lúa ở ĐBSCL.

Thực hiện phân nhóm theo phương pháp Ward, năng suất lúa được chia thành bốn nhóm với các chỉ tiêu chính thể hiện trong bảng 3. Theo phương pháp phân nhóm này, nhóm 1 có năng suất thấp nhất là lúa trên đất xám, nhóm 2 chủ yếu là đất mặn, nhóm 3 chủ yếu là đất phù sa và nhóm 4 là đất phèn.

Bảng 3. Các chỉ tiêu chính trong đất lúa ĐBSCL vụ xuân phân theo nhóm

Chỉ tiêu	Nhóm 1	Nhóm 2	Nhóm 3	Nhóm 4
Năng suất (tấn/ha)	4,7 (± 0,92)	6,7 (± 0,21)	6,7 (± 0,48)	7,5 (± 0,23)
Sét (%)	15,5 (± 5,31)	42,1 (± 1,60)	48,0 (± 2,15)	40,1 (± 1,84)
pHKCl	3,9 (± 0,17)	3,9 (± 0,10)	4,5 (± 0,12)	3,5 (± 0,06)
OC (%)	1,3 (± 0,83)	3,4 (± 0,31)	2,4 (± 0,31)	5,8 (± 0,65)
N (%)	0,09 (± 0,056)	0,23 (± 0,016)	0,19 (± 0,198)	0,31 (± 0,021)
P ₂ O ₅ tổng số (%)	0,10 (± 0,018)	0,07 (± 0,005)	0,09 (± 0,009)	0,12 (± 0,014)
K ₂ O tổng số (%)	0,36 (± 0,539)	1,47 (± 0,101)	1,67 (± 0,120)	1,03 (± 0,094)
SiO ₂ tổng số (%)	67,0 (± 17,51)	38,5 (± 3,47)	41,1 (± 0,18)	34,0 (± 5,91)
P ₂ O ₅ dễ tiêu (mg/100g đất)	21,39 (± 14,223)	4,85 (± 1,098)	4,78 (± 0,192)	7,67 (± 1,969)
K ₂ O dễ tiêu (mg/100g đất)	6,27 (± 3,301)	15,62 (± 2,597)	27,97 (± 4,118)	13,75 (± 1,492)
SiO ₂ dễ tiêu (mg/100g đất)	43,0 (± 31,97)	62,4 (± 6,36)	32,9 (± 6,09)	48,0 (± 4,12)
Tổng cation trao đổi (meq/100g đất)	1,8 (± 0,93)	3,9 (± 0,56)	7,7 (± 1,09)	1,9 (± 0,39)
CEC đất (meq/100g đất)	5,7 (± 2,69)	14,0 (± 0,66)	14,6 (± 0,82)	16,1 (± 0,83)

Kết quả trên cho thấy:

- Nhóm 4 có năng suất hoặc tiềm năng cho năng suất cao nhất (trung bình 7,48 tấn/ha với sai số chuẩn (SE) = 0,11); nhóm 1 có năng suất thấp nhất (trung bình 4,73 tấn/ha với SE = 0,39); nhóm 2 có năng suất trung bình 6,68 tấn/ha với SE = 0,11, nhóm 3 có năng suất trung bình 6,73 tấn/ha (SE = 0,24). Hai nhóm 2 và 3 có năng suất gần tương đương và thấp hơn nhiều so với nhóm 4 nhưng cao hơn rất nhiều so với nhóm 1.

- Nhóm 1 có các chỉ tiêu dinh dưỡng chính thấp nhất, riêng hàm lượng lân tổng số ở mức tương đương với các nhóm khác, lân dễ tiêu đạt cao hơn các nhóm còn lại; các chỉ tiêu hóa học gồm CEC và TBC cũng thấp nhất, riêng pHKCl đạt trung bình 3,94 (SE = 0,07), cao hơn nhóm 2 và nhóm 4.

- So sánh các chỉ số của các nhóm, có thể nhận thấy nhóm 4 có năng suất cao nhất nhưng hầu hết các chỉ tiêu đều không chênh lệch

nhiều so với các nhóm còn lại, nhất là nhóm 2 và 3, ngoại trừ các chỉ tiêu OC và N tổng số; tuy nhiên, hàm lượng OC và N tổng số trong đất lúa vùng ĐBSCL nhìn chung đều ở mức cao (> 2% OC và 0,2%N). So sánh giữa nhóm 2 và 3 với nhóm 4, các chỉ tiêu OC, đạm và lân tổng số và lân dễ tiêu của nhóm 4 đều cao hơn nhiều so với hai nhóm còn lại, trong khi chỉ tiêu kali tổng số và dễ tiêu lại thấp hơn nhiều. Như vậy, có thể đặt vấn đề nâng cao năng suất lúa trên đất phèn vùng ĐBSCL thông qua tăng cường hàm lượng lân trong đất.. Riêng với vùng đất xám, việc tăng cường lân trong đất tỏ ra không hiệu quả.

3.4. Thí nghiệm xác định YTHC

Các thí nghiệm được thực hiện trên đất phù sa Tây sông Hậu (Cần Thơ) trong thời gian từ 2011 đến 2014 (6 vụ) với 4 nhóm thí nghiệm: về hữu cơ, đa lượng, trung lượng (Ca, Mg, Si và S) và vi lượng (Mn, Zn, B, và Cu).

Bảng 4. Ảnh hưởng của các nguyên tố đa lượng tới năng suất giống lúa OM5451.

Công thức	Năng suất trung bình (tạ/ha)			Tăng so với CT NPK (%)		
	Đông Xuân	Xuân Hè	Hè Thu	Đông Xuân	Xuân Hè	Hè Thu
NPK (ĐC)	62,22	42,04	45,48	-	-	-
NPK+LCC	63,31	43,11	46,48	1,75	2,55	2,2
PK(-N)	41,18	20,66	28,02	-33,82	-50,86	-38,39
NK(-P)	58,63	32,50	42,33	-5,77	-22,69	-6,93
NP(-K)	62,00	41,17	44,03	-0,35	-2,07	-3,19
NPK+HCVS	63,27	41,58	45,27	1,69	-1,09	-0,46
<i>LSD.05</i>	2,89	6,38	4,39			

Trong thí nghiệm về hiệu lực N, công thức hiệu chỉnh N bằng LCC cho năng suất cao hơn đối chứng. Các thí nghiệm còn lại chứng minh hữu cơ, các yếu tố đa lượng khác (P và K), các nguyên tố trung và vi lượng đều chưa có ảnh hưởng đến năng suất lúa vùng ĐBSCL. Như vậy, có thể thấy đạm vẫn là yếu tố hạn chế năng suất lúa trên đất phù sa ĐBSCL.

KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Qua phân tích, xử lý thông kê các yếu tố của đất trong mối quan hệ với năng suất lúa tại địa điểm lấy mẫu và kết quả thí nghiệm xác định YTHC tại hai vùng đã xác định được các YTHC đối với từng loại đất ở ĐBSCL như sau:

- Trên đất phù sa: Đạm tổng số là các YTHC thiếu. Đồng thời, có hiện tượng ngộ độc hữu cơ trong vụ Hè Thu.

- Trên đất phèn: Kali tổng số là YTHC thiếu.

- Trên đất mặn: Kali tổng số thấp, tổng số muối tan và SO_4^{2-} hòa tan cao là các YTHC chính.

Từ kết quả nghiên cứu, chúng tôi đề nghị:

- Cần tổ chức mạng lưới quan trắc và tổng hợp dữ liệu về chất lượng đất lúa theo thời gian; từ đó giúp nhanh chóng phát hiện các

YTHC mới xuất hiện để điều chỉnh kịp thời bằng các biện pháp phù hợp.

- Tiếp tục nghiên cứu các ảnh hưởng của các nguyên tố trung và vi lượng đến năng suất và chất lượng lúa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bùi Đình Dinh, Hồ Quang Đức, Bùi Huy Hiền, Trần Thúc Sơn, 2003. Đất lúa Việt Nam. *Cây lúa Việt Nam thế kỷ 20*, phần VII, tập III (chủ biên Nguyễn Văn Luật). Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
2. Nguyễn Bảo Vệ, 2003. Sự cố định kali ở đất lúa Đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học đất*, số 19 - 2003.
3. Viện Thổ nhưỡng Nông hóa, 1995. *Yếu tố dinh dưỡng hạn chế năng suất và chiến lược quản lý dinh dưỡng cây trồng*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
4. Viện Thổ nhưỡng Nông hóa, 1998. *Sổ tay phân tích đất, nước, phân bón và cây trồng*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
5. Ismunadji M., 1993. Sulfur nutrition of food crop farming systems in Indonesia. *Proc. Int. Symposium. Role of sulfur magnesium and micronutrient in balanced plant nutrient* PPIC, Hongkong, pp 70-77.

ABSTRACT

Identify limit factors of soil fertility in Mekong Delta rice cultivable soils

The report is belonging a component of the project with the title of “Study on limit factors of soil fertility in rice cultivable soils of Mekong Delta and solutions”. The study aims at identifying limit factors of soil fertility, which included four soil groups. Current situation was compared to the dynamics during 40 years. Thus pH_{KCl} of the soil groups exhibited low value, particularly in acid sulfate soils. The content of OC in acid sulfate soils is often high, high iron, aluminum, low exchangeable cation - base are limits of acid sulfate soils. Correlation analysis among soil characters and rice yield indicated that total phosphorous in alluvial soils; total potassium in acid sulfate soils; soluble sulfur, total mineral and total potassium in saline soils become the key index relating to rice yield. In macro-fertilizer experiments, N deficiency in alluvial soils of Mekong delta is obvious.

Keywords: *limit factors, relation coefficient, rice soil, soil fertility.*

Người phản biện: PGS. TS. Nguyễn Văn Bộ