

ĐÁNH GIÁ ĐẶC TÍNH ĐẤT LÚA - TÔM BỊ NHIỄM MẶN Ở CÁC VÙNG SINH THÁI THUỘC TỈNH BẠC LIÊU

Nguyễn Quốc Khương¹, Ngô Ngọc Hưng¹

TÓM TẮT

Mục tiêu của nghiên cứu là (i) đánh giá đặc tính đất lúa tôm bị nhiễm mặn tại năm vùng sinh thái của tỉnh Bạc Liêu dựa trên các tính chất hóa học đất; (ii) xác định hệ số qui đổi giữa EC và ECe trên đất lúa tôm tại tỉnh Bạc Liêu. Mẫu đất đầu vụ và cuối vụ lúa được thu ở mỗi huyện của tỉnh Bạc Liêu để xác định các đặc tính pH, ECe, CEC và cation trao đổi (K^+ , Na^+ , Ca^{2+} và Mg^{2+}). Phân loại đất sodic dựa vào phần trăm Na trao đổi (ESP). Kết quả cho thấy đất đầu vụ và cuối vụ của 4 điểm khảo sát đại diện ở Hồng Dân thuộc nhóm đất "Sodic"; hai điểm ở Hòa Bình, 6 điểm ở Giá Rai và 8 điểm ở Phước Long thuộc nhóm đất "Mặn-sodic"; nhưng hai điểm ở Vĩnh Lợi thuộc nhóm đất "Mặn" ở đầu vụ và "Mặn-sodic" ở cuối vụ. So với đầu vụ lúa, đất cuối vụ có hàm lượng Na^+ và giá trị EC, ECe giảm. Tại Hòa Bình có hàm lượng Na^+ và ESP rất cao so với các địa điểm còn lại và ECe được xác định thấp nhất tại Hồng Dân ở tầng 20-40 cm. Giữa ECe và EC (1:2,5) của tầng 0-20 cm có sự hồi qui với hệ số tương quan $R = 0,79$. Giá trị EC nhỏ hơn 0,61 lần so với ECe đối với đất canh tác lúa tại các vùng sinh thái lúa -tôm ở Bạc Liêu.

Từ khóa: Đất nhiễm mặn, natri, đặc tính hóa học đất, mô hình lúa - tôm, EC trích bão hòa, phần trăm Na trao đổi.

1. MỞ ĐẦU

Canh tác lúa trên đất nuôi tôm có thời gian ngập mặn kéo dài, trong khi người dân vẫn sử dụng nước trời để rửa mặn trước khi trồng lúa, điều này dẫn đến việc Ca^{2+} và Mg^{2+} có thể bị thay thế dần bởi Na^+ , do đó làm tăng dần hàm lượng muối natri hấp phụ trên keo đất. Nồng độ muối natri hấp phụ cao gia tăng tiềm năng phá hủy cấu trúc đất, có thể dẫn đến giảm tốc độ thấm nước và ảnh hưởng đến việc tưới tiêu cũng như khả năng thoát nước của đất cho việc rửa mặn (Hornecl et al., 2007). Nồng độ muối Na^+ cao cũng gây mất cân đối dưỡng chất, cản trở sự hấp thu dinh dưỡng của cây trồng, vì thế, năng suất cây trồng giảm (James and Zielinski, 2000). Việc áp dụng hệ thống canh tác lúa tôm kéo dài có thể làm gia tăng khả năng đất bị "mặn natri" hay "natri" trên các vùng lúa tôm ở đồng bằng sông Cửu Long. Do đó, đề tài được thực hiện nhằm (i) đánh giá tính mặn hoặc natri của đất lúa trên nền đất lúa tôm tại năm vùng sinh thái của tỉnh Bạc Liêu; (ii) xác định hệ số qui đổi giữa EC và ECe trên đất lúa tôm tại tỉnh Bạc Liêu.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Vật liệu

Đề tài được thực hiện từ tháng 10 năm 2013 đến tháng 2 năm 2014 tại 5 vùng sinh thái có mô hình lúa - tôm ở Bạc Liêu.

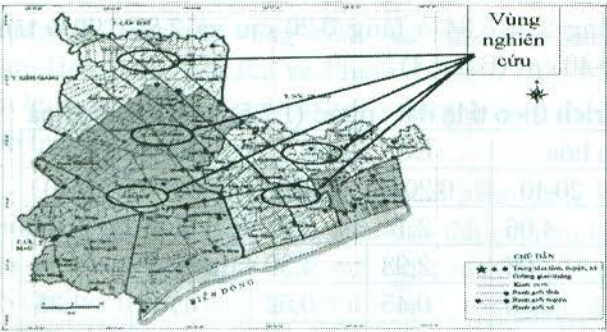
Số lượng mẫu tại 5 vùng này được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Địa điểm thu mẫu và số lượng mẫu tại Bạc Liêu

Địa điểm	Ký hiệu	Điểm thu mẫu	Số tầng đất	Số đợt thu mẫu	Số lượng mẫu
Hồng Dân	HD	12	2	2	48
Hòa Bình	HB	6	2	2	24
Vĩnh Lợi	VL	6	2	2	24
Giá Rai	GR	18	2	2	72
Phước Long	PL	24	2	2	96
Tổng số lượng mẫu					264

Địa điểm thu mẫu được thể hiện ở hình 1.

¹ Trường Đại học Cần Thơ



Hình 1. Địa điểm thu mẫu đất tại các xã thuộc các huyện Hồng Dân, Hòa Bình, Vĩnh Lợi, Giá Rai và Phước Long tỉnh Bạc Liêu

Bảng 2. Phương pháp phân tích các chỉ tiêu hóa học đất

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Phương pháp phân tích
1	pH	-	Trích tỉ lệ đất nước (1:2,5), đo bằng pH kế
2	EC	mS cm ⁻¹	Trích tỉ lệ đất nước (1:2,5), đo bằng EC kế
3	pH _{BH}	-	Trích bão hòa bằng nước cất, đo bằng pH kế
4	ECe	mS cm ⁻¹	Trích bão hòa bằng nước cất, đo bằng EC kế
5	CEC*	cmol kg ⁻¹	Trích bằng BaCl ₂ 0,1 M 3 lần. Chuẩn độ với dung dịch chuẩn 0,01 M EDTA.
6	K ⁺ , Na ⁺ , Ca ²⁺ và Mg ²⁺ trao đổi + hòa tan	cmol kg ⁻¹	Trích bằng dung dịch BaCl ₂ , đo trên máy hấp thụ nguyên tử
7	K ⁺ , Na ⁺ , Ca ²⁺ và Mg ²⁺ hòa tan	cmol kg ⁻¹	Trích bão hòa bằng nước cất, đo trên máy hấp thụ nguyên tử

* Trích bằng BaCl₂ 0,1 M 3 lần, trong phức hệ hấp thụ chỉ có cation Ba²⁺ vì tất cả các cation đều trao đổi với Ba²⁺. Sau đó một lượng MgSO₄ 0,02 M biết trước được thêm vào hệ thống. Tất cả Ba²⁺ hiện diện trong phức hệ hấp thụ được trao đổi với Mg và kết tủa thành dạng khó hòa tan BaSO₄. Chuẩn độ với dung dịch chuẩn 0,01 M EDTA sẽ tính toán được lượng Mg hấp phụ và tính được trị số CEC

- Tính phần trăm Na trao đổi (ESP: Exchangeable sodium percentage).

$$ESP(\%) = \frac{Na^+}{CEC} \times 100$$

- Tính tỉ lệ Na/K, Na/Ca và Na/Mg dựa trên hàm lượng K⁺, Na⁺, Ca²⁺ và Mg²⁺ trao đổi trong đất.

2.2.3. Phương pháp đánh giá

Sự phân nhóm tính nhiễm mặn hoặc natri của đất dựa vào các giá trị EC, ESP hoặc SAR được trình bày ở bảng 3.

Bảng 3. Phân nhóm tính nhiễm mặn hoặc sodic của đất (Brady và Wei, 2001)

Nhóm đất	EC (mS cm ⁻¹)	SAR	ESP (%)
Mặn	>4	<13	<15
Mặn-sodic	>4	>13	>15
Sodic	<4	>13	>15

2.2. Phương pháp

2.2.1. Phương pháp thu mẫu:

Thu 264 mẫu đất để phân tích các đặc tính hóa học đất. Mỗi mẫu đất được lấy ở 05 vị trí theo đường chéo góc và trộn chung với nhau lại thành một mẫu. Đất được lấy ở 2 độ sâu 0-20 cm và 20-40 cm, với khối lượng 2 kg và trữ trong bọc ni lông vào thời điểm trước khi bắt đầu vụ lúa và khi thu hoạch lúa.

2.2.2. Phương pháp phân tích:

Phương pháp phân tích các chỉ tiêu hóa học đất được thể hiện ở bảng 2.

3. KẾT QUẢ THẢO LUẬN

3.1. Đặc tính pH đất lúa tôm của vùng nghiên cứu

Độ chua của đất biến động đa dạng ở những vùng sinh thái khác nhau đối với đất lúa canh tác trên nền đất lúa – tôm. Vào đầu vụ lúa, độ chua thấp nhất của dung dịch trích bão hòa là 2,99, cao nhất 7,01 và trung bình là 6,02 ở tầng đất mặt 0-20 cm. Tương tự, đối với tầng đất 20-40 cm pH thấp nhất là 2,81, cao nhất là 7,21 và độ chua trung bình là 5,67 (Bảng 4). Theo Lâm Văn Khanh và ctv (2009) pH đất lúa tôm tầng mặt đạt 5-7 là khoảng thích hợp cho việc trồng lúa. Kết quả đạt thấp hơn, với giá trị pH 3,08 - 6,65 trên đất lúa tôm nhiễm mặn ở Cà Mau, Bạc Liêu và Trà Vinh (Nguyễn Đỗ Châu Giang và Ngô Ngọc Hưng, 2012). Nếu tính trung bình của cả 5 vùng sinh thái (trừ 2 tầng đất ở Vĩnh Lợi và tầng 20-40 cm ở Hồng Dân) thì giá trị pH của phương pháp trích bão hòa cao hơn phương pháp trích tỉ lệ đất

nước (1:2,5) (kết quả kiểm định ttest). Khi đó pH động 2,96-6,84 ở tầng 0-20 cm và 2,85-6,99 ở tầng của phương pháp trích tỉ lệ đất nước (1:2,5) dao 20-40 cm (Bảng 4).

Bảng 4. Đặc tính pH, EC đất đầu vụ lúa và cuối vụ lúa trích theo tỉ lệ đất : nước (1:2,5) và trích bão hoà

Đợt thu mẫu	Ký hiệu	pH (1:2,5)		pH bão hòa		EC (1:2,5)		EC bão hòa	
		0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40
Đất đầu vụ lúa	HD	4,48	4,32	4,72	4,06	2,14	2,01	3,05	2,94
	HB	6,43	6,52	6,79	7,06	2,93	4,30	6,38	7,36
	VL	6,39	6,68	6,06	5,95	0,45	0,62	1,10	1,35
	GR	4,90	5,06	6,36	5,97	7,56	6,35	11,27	9,38
	PL	3,92	4,62	6,20	5,83	9,02	6,64	11,93	9,98
Giá trị nhỏ nhất		2,96	2,85	2,99	2,81	0,30	0,42	0,70	0,94
Giá trị lớn nhất		6,84	6,99	7,01	7,21	13,98	12,49	18,25	14,11
Giá trị trung bình		4,74	5,04	6,02	5,67	6,03	4,96	8,64	7,51
Độ lệch chuẩn		1,12	1,10	0,84	1,09	4,10	2,97	5,16	3,74
Đất cuối vụ lúa	HD	3,97	3,62	5,41	4,85	2,44	2,27	3,07	3,03
	HB	5,30	5,67	6,25	6,61	3,11	3,42	8,86	8,34
	VL	4,24	5,57	5,96	6,27	1,38	1,47	5,41	6,13
	GR	5,21	5,45	6,42	6,50	7,02	5,46	8,32	7,22
	PL	4,27	4,88	6,17	5,60	6,92	4,78	6,80	6,35
Giá trị nhỏ nhất		3,42	2,66	4,67	3,66	1,37	1,41	1,79	2,32
Giá trị lớn nhất		6,11	6,35	7,00	6,80	10,40	10,71	10,63	9,91
Giá trị trung bình		4,56	4,94	6,09	5,86	5,28	4,08	6,60	6,15
Độ lệch chuẩn		0,87	0,92	0,54	0,84	2,76	2,18	2,18	1,88
Trung bình*		4,88b		5,60a		4,78b		6,35a	

Ghi chú: Kết quả ở bảng 4 là trung bình của các điểm thu mẫu (Bảng 1) tại mỗi huyện; HD: Hồng Dân, HB: Hòa Bình, VL: Vĩnh Lợi, GR: Giá Rai, PL: Phước Long.

*Kết quả so sánh trung bình theo phương pháp trích tỉ lệ đất nước (1:2,5) và phương pháp trích bão hòa

Nhìn chung, đến cuối vụ lúa pH có khuynh hướng giảm không đáng kể so với pH đất đầu vụ. Vào thời điểm này pH đất bão hòa ở tầng 0-20 cm dao động 4,67-7,00 và tầng 20-40 cm có pH dao động 3,66-6,80. Giá trị pH đạt thấp hơn đối với trích đất với nước ở tỷ lệ 1:2,5, với pH đất trung bình 4,56 ở tầng mặt và 4,94 ở tầng 20-40 cm. Qua đây có thể thấy giá trị pH khác biệt đáng kể giữa các điểm thu mẫu của các huyện (Bảng 4). Điều này được ghi nhận do mưa. Ngoài ra, pH nước kênh và nước ruộng mang tính kiềm nhẹ vào đầu vụ lúa và giảm đến trung tính trong thời gian sinh trưởng (Lâm Văn Khanh và ctv, 2009) có thể do mưa hoặc do sự bón vôi của nông dân.

3.2. Đặc tính EC đất và sự hồi qui giữa EC trích bão hoà và EC trích theo tỉ lệ đất : nước (1:2,5) của vùng nghiên cứu

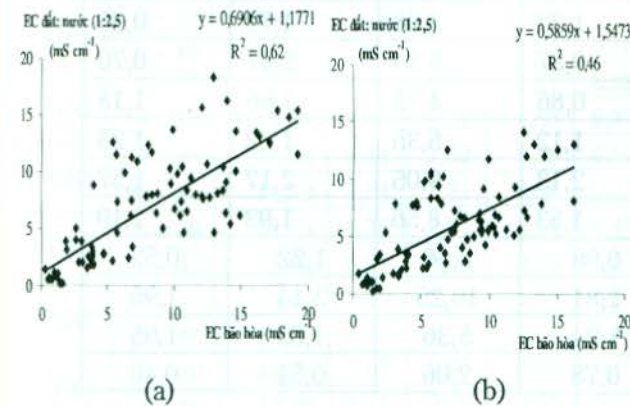
3.2.1. Đặc tính EC trích theo tỉ lệ đất : nước (1:2,5) và EC trích bão hoà

Độ mặn của đất được thể hiện qua độ dẫn điện EC, tổng lượng muối hòa tan hoặc độ mặn có trong dung dịch. Độ dẫn điện của phương pháp trích bão hòa đạt cao hơn. Trong đó, độ dẫn điện dao động 0,70-18,25 mS cm⁻¹ ở tầng 0-20 cm và 0,94-14,11 mS cm⁻¹ ở tầng đất 20-40 cm, trong khi độ dẫn điện của phương pháp trích tỉ lệ đất : nước (1:2,5) chỉ 0,30-13,98 mS cm⁻¹ ở tầng mặt và 0,42 – 12,49 mS cm⁻¹ ở tầng 20-40 cm của đất đầu vụ (Bảng 4). Tuy nhiên, theo Nguyễn Đỗ Châu Giang và Ngô Ngọc Hưng (2012), EC đất lúa tôm nhiễm mặn và phèn mặn có giá trị thấp hơn, đạt 1,3 – 9,9 mS cm⁻¹. So sánh kết quả EC giữa hai nghiên cứu cho thấy giá trị EC biến động lớn giữa các vùng nghiên cứu. Tuy nhiên, khi EC tỉ lệ 1: 2,5 đạt ở khoảng giá trị 1,8-4,0 mS cm⁻¹ thì thang đánh giá biểu hiện năng suất của hầu hết các loại cây trồng bị ảnh hưởng (Ngô Ngọc Hưng, 2010).

Vì vậy, EC của các vùng khảo sát của vùng Hồng Dân, Hòa Bình, Giá Rai và Phước Long ở tầng 0-20 cm khoảng 2,14-9,02 mS cm⁻¹ nên năng suất có thể bị ảnh hưởng.

Giá trị độ mặn trung bình của đất giảm đáng kể sau canh tác vụ lúa. Độ dẫn điện của đất cuối vụ lúa của tầng mặt thấp nhất 1,37 mS cm⁻¹, cao nhất 10,40 mS cm⁻¹ và trung bình là 5,28 mS cm⁻¹, trong khi đối với tầng đất 20-40 cm giá trị EC thấp nhất là 1,41 mS cm⁻¹, cao nhất là 10,71 mS cm⁻¹, trung bình là 4,08 mS cm⁻¹ đối với phương pháp trích tỉ lệ đất : nước (1:2,5) (Bảng 4). Tương tự, EC xác định bằng phương pháp trích bão hòa trung bình là 6,60 mS cm⁻¹ và 6,15 mS cm⁻¹ tương ứng với tầng 0-20 cm và 20-40 cm vào thời điểm cuối vụ lúa (Bảng 4). Theo Lê Trọng Lương và Ngô Ngọc Hưng (2007) đất đạt mức độ nhiễm mặn nhẹ sau 5 năm khảo sát đất ở mô hình lúa tôm (1,45 và 2,75 mS cm⁻¹) vì mức độ đưa nước mặn vào ruộng bị hạn chế đồng thời với sự pha loãng do mưa. Do đó, nguyên nhân của độ dẫn điện giảm ở thí nghiệm này do số lần dẫn nước mặn vào ruộng lúa giảm so với thời gian ngập mặn của vụ tôm.

3.2.2. Hồi qui giữa EC trích bão hoà và EC trích theo tỉ lệ đất : nước (1:2,5)

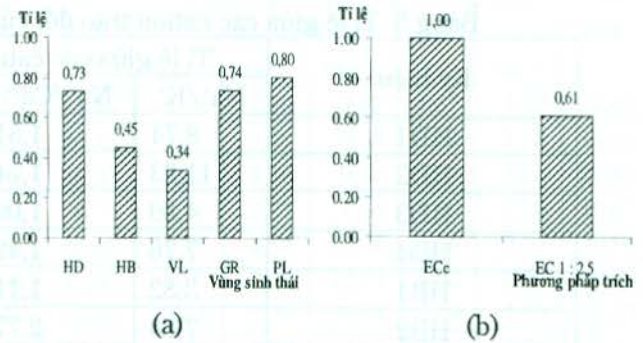


Hình 2. Hồi qui giữa EC trích bão hoà và EC trích theo tỉ lệ đất : nước (1:2,5) ở (a) tầng 0-20 cm và (b) tầng 20-40 cm

Hệ số tương quan của hai tầng đất khác nhau (Hình 2). Hệ số tương quan chặt trong cả hai tầng (tầng 0-20 cm và 20-40 cm). Trong đó, hệ số tương quan giữa EC_e và EC ở tầng 0-20 cm là 0,79 và hệ số tương quan tầng 20-40 cm là 0,68. So với kết quả nghiên cứu của Ngô Ngọc Hưng (2010), hệ số xác định của phương trình hồi qui của hai phương pháp EC_e và EC (trích theo tỉ lệ 1:2,5) là R² = 0,89 của 603 mẫu đất nhiễm mặn lúa tôm ở đồng bằng sông Cửu

Long. Vì vậy, khi xác định EC trên đất nhiễm mặn có thể qui đổi sang EC_e đối với 05 vùng sinh thái Hồng Dân, Hòa Bình, Vĩnh Lợi, Giá Rai và Phước Long.

3.2.3. Tỉ lệ qui đổi giữa trích bão hòa và trích theo tỉ lệ đất : nước 1:2,5



Hình 3. Tỉ lệ qui đổi giữa trích bão hòa và trích theo tỉ lệ đất : nước 1:2,5 (a) theo vùng sinh thái và (b) theo phương pháp trích tại Bạc Liêu

Ghi chú: HD: Hồng Dân, HB: Hòa Bình, VL: Vĩnh Lợi, GR: Giá Rai, PL: Phước Long.

Nếu lấy EC_e có đơn vị tỉ lệ là 1 thì tùy theo những vùng sinh thái khác nhau EC trích theo tỉ lệ đất : nước 1:2,5 sẽ có giá trị đo nhỏ hơn EC_e từ 0,20 đến 0,66 lần (Hình 3a). Tuy nhiên, khi xét tỉ lệ này cho cả vùng Bạc Liêu thì có tỉ lệ trung bình là 0,61 (Hình 3b). Điều này có thể giúp chuyển đổi EC sang EC_e dễ dàng hơn.

Theo Ngô Ngọc Hưng (2010), giá trị EC 1:2,5 có giá trị nhỏ hơn EC_e là 0,41 ở đất nhiễm mặn lúa-tôm ở đồng bằng sông Cửu Long. Kết quả trên cũng trong khoảng dao động của các vùng sinh thái tại Bạc Liêu (0,34-0,80). Tuy nhiên, thí nghiệm này giúp đánh giá chính xác hơn vì EC và EC_e được xác định cụ thể cho các vùng sinh thái tại Hồng Dân, Hòa Bình, Vĩnh Lợi, Giá Rai và Phước Long.

3.3. Tỉ số cation trao đổi của vùng nghiên cứu

Đất “mặn” trên nền đất lúa – tôm Na⁺ có thể thay thế ion Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺ vì thế tỉ lệ Na⁺/K⁺, Na⁺/Ca²⁺ và Na⁺/Mg²⁺ sẽ thay đổi, thậm chí có thể dẫn đến mất cân đối giữa các tỉ lệ của các ion trên mà ảnh hưởng đến khả năng hấp thu dinh dưỡng của cây trồng. Tỉ lệ dưỡng chất Na⁺/K⁺ cao nhất, Na⁺/Ca²⁺ và Na⁺/Mg²⁺ thấp vì hàm lượng kali trong đất rất thấp và hàm lượng Ca và Mg trong đất cao. Ở đầu vụ tỉ lệ Na⁺/K⁺, Na⁺/Ca²⁺ và Na⁺/Mg²⁺ tính trung bình của cả 2 tầng đất 0-20 cm, 20-40 cm dao động theo thứ tự lần lượt là 1,43-12,82, 0,25-5,49 và 0,08-2,81 (Bảng 5).

Tương tự đất đầu vụ, tỉ lệ Na^+/K^+ , $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$ và $\text{Na}^+/\text{Mg}^{2+}$ dao động 2,56-10,25; 1,22-3,14 và 0,52-1,95 theo thứ tự ở đất cuối vụ (Bảng 5). Theo Nguyễn Đỗ Châu Giang và Ngô Ngọc Hưng, (2012) tỉ lệ Na^+/K^+ ở vùng đồng bằng sông Cửu Long biến động từ 0,9 (đất

lúa tôm tại Trà Vinh) đến giá trị 15,4 (đất lúa tôm tại Cà Mau). Kết quả cho thấy các tỉ lệ Na^+/K^+ , $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$ và $\text{Na}^+/\text{Mg}^{2+}$ biến động vì độ mặn thay đổi ở các vùng sinh thái.

Bảng 5. Tỉ lệ giữa các cation trao đổi của đất nhiễm mặn đầu vụ lúa và cuối vụ lúa

Ký hiệu	Tỉ lệ giữa các cation đầu vụ			Tỉ lệ giữa các cation cuối vụ		
	Na^+/K^+	$\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$	$\text{Na}^+/\text{Mg}^{2+}$	Na^+/K^+	$\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$	$\text{Na}^+/\text{Mg}^{2+}$
HD1	8,74	1,51	0,59	5,41	1,75	0,55
HD2	11,23	1,74	0,71	6,07	1,75	0,58
HD3	4,89	1,05	0,36	5,22	1,62	0,60
HD4	7,76	1,42	0,54	10,25	2,40	0,92
HB1	3,82	1,11	0,42	7,08	3,14	1,63
HB2	7,68	2,77	1,11	6,09	2,85	1,00
VL1	1,43	0,25	0,08	5,91	1,25	0,52
VL2	2,81	0,68	0,22	7,30	1,24	0,55
GR1	6,71	2,62	1,87	3,90	1,68	1,36
GR2	12,82	2,80	1,77	2,56	1,48	1,05
GR3	11,43	4,05	1,86	2,85	1,69	1,00
GR4	11,32	5,49	2,29	3,17	1,46	1,15
GR5	11,44	2,50	2,60	3,96	1,22	1,66
GR6	8,48	3,08	2,81	5,10	1,51	1,95
PL1	6,16	1,82	1,13	4,36	1,39	0,95
PL2	5,91	2,32	1,26	3,68	1,81	0,90
PL3	5,35	1,61	1,23	3,98	1,79	0,95
PL4	3,97	2,77	0,87	3,33	2,47	0,70
PL5	3,91	1,22	0,86	4,75	1,66	1,18
PL6	5,16	1,50	1,12	5,35	1,82	1,23
PL7	9,66	2,50	2,13	9,05	2,17	1,57
PL8	9,61	2,48	1,53	8,56	1,93	1,19
Giá trị nhỏ nhất	1,43	0,25	0,08	2,56	1,22	0,52
Giá trị lớn nhất	12,82	5,49	2,81	10,25	3,14	1,95
Giá trị trung bình	7,29	2,15	1,24	5,36	1,82	1,05
Độ lệch chuẩn	3,22	1,16	0,78	2,06	0,51	0,40

Ghi chú: HD: Hồng Dân, HB: Hòa Bình, VL: Vĩnh Lợi, GR: Giá Rai, PL: Phước Long.

Duy trì các tỉ số Na^+/K^+ , $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$ và $\text{Na}^+/\text{Mg}^{2+}$ ở mức thích hợp đóng vai trò quan trọng đối với cây trồng. Theo Shah Alam (2007) trên đất nhiễm mặn nếu duy trì $\text{Na}:\text{Ca}$ ở tỉ lệ 1:5 sẽ giúp cho cải thiện tình trạng stress do mặn và sinh trưởng lúa tốt hơn. Tuy nhiên, tỉ lệ Na^+/K^+ trong nghiên cứu này đều lớn hơn tỉ lệ 1:5. Ngoài ra, cũng có thể đánh giá dựa trên tỉ lệ $\text{Ca}^{2+}/\text{Mg}^{2+}$ vì Na^+ thay thế Ca^{2+} , Mg^{2+} trên đất mặn. Sự thiếu Ca xảy ra khi tỉ lệ $\text{Ca}^{2+}/\text{Mg}^{2+} < 0,15$ (Grattan and Grieve, 1992).

Sự mất cân bằng dinh dưỡng được nghiên cứu ở các tỉ lệ $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$, cây lúa mặn cảm ở tỉ lệ $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$

=5 và thiếu Ca khi tỉ lệ này là 78 và 198 (Grieve and Fujiyama, 1987), sẽ ảnh hưởng đến sinh khối khô của cây lúa. Trong nghiên cứu này chỉ có một điểm Giá Rai 4 có tỉ lệ $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+} > 5$, theo tỉ lệ này sinh khối lúa chưa bị ảnh hưởng ở tất cả các điểm còn lại.

3.4. Đánh giá đặc tính đất lúa tôm bị nhiễm mặn của vùng nghiên cứu

Theo sự phân nhóm tính nhiễm mặn hoặc mặn natri của đất (Bảng 3), đất đầu vụ của 4 điểm khảo sát đại diện ở Hồng Dân thuộc nhóm đất "Sodic". Hai điểm đại diện ở Hòa Bình, 6 điểm khảo sát đại diện ở Giá Rai và 8 điểm khảo sát đại diện ở Phước Long

thuộc nhóm đất “Mặn-sodic”. Riêng hai điểm ở Vĩnh Lợi, dựa trên phần trăm natri có thể trao đổi cho thấy đất thuộc nhóm đất “Mặn”. Nguyên nhân do hai địa điểm này mới chuyển sang mô hình canh tác lúa tôm.

Bảng 6. Một số đặc tính hóa học đất cho xác định phần trăm Na trao đổi (ESP) trong phân nhóm tính nhiễm mặn hoặc sodic của đất đầu vụ và cuối vụ tại các vùng sinh thái tại Bạc Liêu

Ký hiệu	Độ sâu (cm)	CEC (cmol kg ⁻¹)	Đất đầu vụ lúa						Đất cuối vụ lúa					
			Cation trao đổi (cmol kg ⁻¹)			pH	ECe (mS cm ⁻¹)	ESP	Cation trao đổi (cmol kg ⁻¹)			pH	ECe (mS cm ⁻¹)	ESP
			Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺				Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺			
HD1	0 – 20	21,26	5,15	3,58	8,68	5,36	3,15	24,49	5,43	2,90	9,07	4,67	3,39	22,85
	20 – 40	21,82	5,77	3,66	9,70	4,27	3,02	26,45	4,75	2,91	9,58	5,42	3,18	18,55
HD2	0 – 20	21,64	5,64	3,76	8,66	5,15	3,98	26,07	5,08	3,36	9,26	5,08	3,80	20,46
	20 – 40	20,88	5,48	2,64	6,91	3,97	3,44	26,23	4,76	2,27	7,64	4,80	2,96	19,67
HD3	0 – 20	24,12	3,96	4,15	12,11	5,38	3,86	16,42	5,76	4,54	10,66	6,18	3,28	20,94
	20 – 40	22,64	4,06	3,47	10,36	5,17	3,90	17,95	7,07	3,37	10,73	5,53	3,67	30,29
HD4	0 – 20	18,81	4,94	3,83	9,76	2,99	3,66	26,25	3,74	2,35	5,04	5,69	1,79	16,53
	20 – 40	18,89	5,10	3,26	8,99	2,81	3,45	27,02	3,64	0,72	2,95	3,66	2,32	15,93
HB1	0 – 20	21,55	3,71	3,21	8,05	6,57	8,75	17,20	9,68	2,58	6,35	6,70	10,63	54,30
	20 – 40	22,57	3,77	3,53	9,90	6,91	9,37	16,70	10,22	3,76	5,87	6,78	9,91	55,17
HB2	0 – 20	21,79	7,83	2,92	7,01	7,01	4,01	35,93	9,15	2,22	7,99	5,79	7,08	48,26
	20 – 40	22,82	8,69	3,05	7,83	7,21	5,34	38,09	7,61	3,67	8,70	6,44	6,76	33,37
VL1	0 – 20	19,94	0,98	2,81	8,57	5,65	1,49	4,91	3,50	2,53	6,07	5,43	6,48	14,19
	20 – 40	20,47	0,44	2,96	8,15	5,21	1,75	2,16	4,00	3,47	8,36	5,88	7,03	16,21
VL2	0 – 20	19,46	2,61	2,17	6,70	6,47	0,70	13,39	3,20	3,24	7,23	6,48	4,33	13,12
	20 – 40	19,83	0,51	2,41	7,51	6,68	0,94	2,58	5,20	3,55	8,07	6,66	5,22	23,72
GR1	0 – 20	16,32	7,44	3,07	4,10	6,35	4,97	45,56	6,25	3,52	4,26	6,24	7,10	41,42
	20 – 40	17,12	8,12	2,87	4,23	6,60	7,85	47,44	5,49	3,45	4,39	6,62	6,22	31,51
GR2	0 – 20	15,35	7,11	2,20	4,04	6,51	12,56	46,32	3,68	2,40	3,90	6,43	7,59	21,05
	20 – 40	15,46	7,38	2,98	4,13	6,16	7,56	47,76	4,68	3,25	4,09	6,55	6,41	28,95
GR3	0 – 20	16,05	7,96	1,68	3,61	6,39	9,93	49,60	4,78	1,97	4,54	6,28	9,23	28,27
	20 – 40	16,52	7,81	2,21	4,88	6,32	10,56	47,26	4,08	3,28	4,29	6,52	6,92	21,89
GR4	0 – 20	15,28	8,34	1,62	3,39	6,57	10,22	54,58	4,27	3,31	3,92	6,06	7,64	25,87
	20 – 40	14,73	7,74	1,31	3,64	6,38	7,84	52,55	5,06	3,07	4,20	6,35	6,58	34,85
GR5	0 – 20	12,75	4,36	2,31	1,13	6,44	18,25	34,16	3,93	3,06	2,35	7,00	9,41	29,73
	20 – 40	13,69	6,51	2,04	0,55	5,52	14,11	47,51	3,64	3,14	2,21	6,80	8,52	24,09
GR6	0 – 20	13,61	7,15	2,19	1,86	5,92	11,66	52,53	4,36	3,34	2,68	6,51	8,95	31,46
	20 – 40	13,86	6,17	2,14	2,88	4,86	8,34	44,54	4,92	2,80	2,07	6,15	8,69	36,69
PL1	0 – 20	14,76	7,08	3,97	5,88	5,89	7,47	47,98	6,24	4,76	6,07	5,93	7,16	48,83
	20 – 40	16,08	4,75	2,54	4,55	5,21	8,26	29,51	3,96	2,60	4,70	4,73	6,07	21,77
PL2	0 – 20	16,12	7,84	3,98	5,31	6,02	7,87	48,64	5,32	3,07	4,54	6,29	5,75	32,83
	20 – 40	16,15	5,76	1,88	5,46	5,58	9,73	35,68	4,18	2,19	6,03	5,69	6,20	23,27
PL3	0 – 20	14,25	5,52	4,59	3,86	6,18	10,89	38,76	6,56	3,68	4,06	6,20	6,37	56,94
	20 – 40	15,54	7,00	3,17	6,29	5,35	9,82	45,01	3,32	1,83	6,39	5,06	7,10	18,09
PL4	0 – 20	20,10	5,56	2,01	6,24	7,00	12,28	27,64	5,56	1,83	7,05	5,91	7,18	25,47
	20 – 40	15,20	4,92	1,78	5,82	6,90	12,55	32,39	3,51	1,84	5,96	5,48	7,45	20,03
PL5	0 – 20	14,85	3,48	3,03	4,88	6,37	16,19	23,45	6,35	2,91	4,92	6,55	7,85	49,80
	20 – 40	15,06	3,60	2,76	3,31	6,88	11,76	23,88	3,49	3,00	3,41	6,53	7,20	20,12
PL6	0 – 20	14,78	4,90	3,85	5,25	6,24	11,47	33,13	6,42	3,36	5,45	5,84	6,59	51,20
	20 – 40	18,25	4,28	2,27	2,94	5,15	10,29	23,45	4,02	2,39	3,02	5,86	5,01	18,86
PL7	0 – 20	15,39	5,84	2,73	2,47	5,63	13,64	37,94	3,71	1,88	2,54	6,07	6,85	21,18
	20 – 40	16,21	5,37	1,76	2,80	5,57	7,25	33,15	4,98	2,12	2,99	4,82	6,41	29,55
PL8	0 – 20	16,38	5,87	2,61	2,19	6,29	15,61	35,85	3,90	2,73	2,36	6,54	6,66	20,85

	20 – 40	16,79	4,41	1,53	4,53	5,99	10,16	26,29	4,57	1,66	4,77	6,60	5,39	24,95
Giá trị nhỏ nhất		12,75	0,44	1,31	0,55	2,81	0,70	1,47	3,20	0,72	2,07	3,66	1,79	13,12
Giá trị lớn nhất		24,12	8,69	4,59	12,11	7,21	18,25	80,12	10,22	4,76	10,73	7,00	10,63	56,94
Giá trị trung bình		17,62	5,48	2,78	5,66	5,84	8,18	36,38	5,09	2,86	5,47	5,97	6,37	28,71
Độ lệch chuẩn		3,08	2,02	0,80	2,73	0,98	4,36	21,08	1,65	0,77	2,37	0,71	2,03	12,03

Ghi chú: HD: Hồng Dân, HB: Hòa Bình, VL: Vĩnh Lợi, GR: Giá Rai, PL: Phước Long.

Theo sự phân nhóm tính nhiễm mặn hoặc mặn natri của đất (Bảng 3), đất cuối vụ của 4 điểm khảo sát đại diện ở Hồng Dân thuộc nhóm đất “Sodic”. Mỗi hai điểm đại diện ở Hòa Bình, Vĩnh Lợi, 6 điểm khảo sát đại diện ở Giá Rai và 8 điểm khảo sát đại diện ở Phước Long thuộc nhóm đất “Mặn-sodic”. Nguyên nhân những mẫu đất này thuộc nhóm “Sodic” và “Mặn-sodic” do người nuôi tôm dẫn nước mặn vào đất để nuôi tôm sú nhiều năm nên đất có giá trị ESP rất cao được xác định vào cuối vụ lúa (Bảng 6). Đối với hai điểm ở Vĩnh Lợi, đất đầu vụ từ nhóm đất mặn sang đất sodic là do trong quá trình canh tác lúa thiếu nước ngọt đã phải dẫn nước mặn vào hai lần. Kết quả phân nhóm này cho thấy đất canh tác lúa trên nền đất lúa tôm ở Bạc Liêu cần có biện pháp cải tạo mặn hợp lý nhằm góp phần tạo nên hệ thống canh tác bền vững lúa -tôm. Một trong những biện pháp được nghiên cứu là ngâm nước ngọt một tuần trước khi ngập mặn trên đất lúa để nuôi tôm giúp sự rửa mặn tốt hơn và trồng lúa thích hợp vì pH (6-7) ở mức trung tính đồng thời EC nước ruộng thấp (0,5-2 mS cm⁻¹) (Nguyễn Văn Bộ và ctv., 2011) và kết hợp giữ đất ẩm với bón Ca²⁺ trước khi cho nước mặn vào giúp cải thiện đáng kể sinh trưởng cây lúa ở An Biên và Hòn Đất tỉnh Kiên Giang (Trịnh Thị Thu Trang và Ngô Ngọc Hưng, 2006).

Kết quả phân nhóm tính nhiễm mặn hoặc sodic của đất gần như không thay đổi giữa các điểm khảo sát giữa đầu vụ và cuối vụ lúa ở những điểm thực hiện mô hình canh tác lúa tôm dài hạn ở Bạc Liêu. Tuy nhiên, kết quả thay đổi đáng kể ở điểm nghiên cứu ở Vĩnh Lợi do hai điểm khảo sát mới triển khai mô hình này và phải “bắt đầu đi” cho nước mặn vào ruộng lúa nhiều lần. Lâm Văn Khanh và ctv (2009) cũng phân loại đất canh tác lúa trên nền đất lúa – tôm xếp vào nhóm “Mặn-sodic” tại Phước Long. Kết quả nghiên cứu mô hình lúa tôm ở các huyện Mỹ Xuyên, Long Phú và Vĩnh Châu, tỉnh Sóc Trăng cho thấy đất bị sodic ở tầng 20-40 cm (Nguyễn Hữu Kiệt và ctv., 2010).

4. KẾT LUẬN

Đất đầu vụ và cuối vụ của 4 điểm khảo sát đại diện ở Hồng Dân thuộc nhóm đất “Sodic”; hai điểm ở Hòa Bình, 6 điểm ở Giá Rai và 8 điểm ở Phước Long thuộc nhóm đất “Mặn-sodic”; nhưng hai điểm ở Vĩnh Lợi thuộc nhóm đất “Mặn” ở đầu vụ và “Mặn-sodic” ở cuối vụ.

So với đầu vụ lúa, đất cuối vụ có hàm lượng Na⁺ và giá trị EC, Ece giảm. Tại Hòa Bình hàm lượng Na⁺ và ESP rất cao so với các địa điểm còn lại và Ece được xác định thấp nhất tại Hồng Dân ở tầng 20-40 cm.

Giữa Ece và EC (1:2,5) của tầng 0-20 cm có sự hồi qui với hệ số tương quan R = 0,79. Giá trị EC nhỏ hơn 0,61 lần so với Ece đối với đất canh tác lúa tại các vùng sinh thái lúa –tôm ở Bạc Liêu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Brady, N. C., and R. R., Weil. 2001. The Nature and Properties of Soils. 13th ed. Prentice Hall, NJ.
2. Grattan, S. R. and Grieve, C. M., 1992. Mineral element acquisition and growth response of plants grown in saline environments. Agric. Ecoys. Environ. 38: 275-300.
3. Grieve, C. M. and H. Fujiyama, 1987. The response of two rice cultivars to external Na/Ca ratio. Plant Soil, 103: 245-250.
4. Lâm Văn Khanh, Nguyễn Thanh Tường, Ngô Ngọc Hưng và Nguyễn Bảo Vệ, 2009. Diễn biến hoá học và tính bền vững của đất lúa trong mô hình lúa-tôm tại Bạc Liêu. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. Số 08: 19-24.
5. Lê Trọng Lương và Ngô Ngọc Hưng, 2007. Môi trường đất nước và năng suất lúa sau 5 năm thực hiện mô hình lúa-tôm sú tại Hòn Đất, Kiên Giang. Tạp chí Nông nghiệp & Phát triển nông thôn. Số 18: 27-31.

6. Ngô Ngọc Hưng, 2010. Phương pháp trích EC và sự chuyển đổi cho thang đánh giá đất nhiễm mặn lúa-tôm ở đồng bằng sông Cửu Long. Tạp chí Nông nghiệp & Phát triển nông thôn. Số 05: 41-45.

7. Nguyễn Đỗ Châu Giang và Ngô Ngọc Hưng, 2012. Đánh giá tính chất hóa học và biện pháp rửa đất cho việc xác định cation trao đổi của đất nhiễm mặn. Trang 392-398. Kỷ yếu hội nghị khoa học CAAB 2012 tại Khoa Nông nghiệp và Sinh học ứng dụng- Đại học Cần Thơ. Ngày 23 tháng 11 năm 2012.

8. Nguyễn Hữu Kiệt, Lê Quang Trí và Võ Thị Gương, 2010. Đặc tính môi trường đất của các mô hình canh tác vùng nuôi tôm thuộc huyện Mỹ Xuyên, Long Phú và Vĩnh Châu, tỉnh Sóc Trăng. Kỷ yếu hội nghị khoa học "phát triển nông nghiệp bền vững thích nghi với sự biến đổi khí hậu". Nhà xuất bản Nông nghiệp. Phần II. Trang 245- 254.

9. Nguyễn Văn Bộ, Nguyễn Thanh Tường, Nguyễn Bảo Vệ, Ngô Ngọc Hưng, 2011. Ảnh hưởng của biện pháp quản lý nước mặn trên diễn biến pH, EC nước và năng suất lúa trên đất lúa - tôm. Tạp chí Khoa học Đất. Số 36: 137-141.

10. Shah Alam, S. M. Imamul Huq, Shigenao and Aminul Islam, 2007. Effects of applying calcium to coastal saline soils on growth and mineral nutrition of rice varieties. Journal of plant nutrition, 25(3): 561-576.

11. Trịnh Thị Thu Trang và Ngô Ngọc Hưng, 2006. Đặc tính đất nhiễm mặn trong hệ thống lúa-tôm ở An Biên và Hòn Đất, Kiên Giang. Tuyển tập công trình nghiên cứu khoa học. Khoa Nông nghiệp & SHUD. Trường Đại học Cần Thơ. Trang 33-40.

EVALUATION OF SALT-AFFECTED SOIL CHARACTERISTICS IN RICE-SHRIMP FARMING AT FIVE AGRO-ECOSYSTEMS IN BAC LIEU

Nguyen Quoc Khuong, Ngo Ngoc Hung

Summary

The objectives of this study were (i) to evaluate chemical characteristics of salt-affected soils in rice-shrimp farming at five agro-ecosystems in Bac Lieu; (ii) to determine coefficient for conversion EC into EC_e in rice-shrimp farming in Bac Lieu. Soils of rice field has been sampled at five districts in Bac Lieu during initial and harvest time of rice crop for determination pH, EC_e, CEC, cation exchange (K⁺, Na⁺, Ca²⁺ and Mg²⁺) and exchangeable sodium percentage (ESP). Results showed that the initial and harvest soils of Hong Dan was categorized as sodic, however, Hoa Binh, Gia Rai and Phuoc Long was categorized as saline-sodic. Moreover, the initial soils of Vinh Loi was categorized as saline while it was categorized as saline-sodic at harvest time. Comparison with the initial, there were a decrease of Na content and EC, EC_e, ESP values. EC_e soil of 20-40 cm at Hong Dan was recorded as the lowest. For the top soil, there was good regression between EC_e and EC 1:2.5 (R=0.79). Compared to EC_e, values of EC 1:2.5 was as lower as 0.61.

Key words: Saline-sodic soil, chemical characteristic, rice-shrimp farming, EC_e, ESP.

Người phản biện: TS. Bùi Huy Hiền

Ngày nhận bài: 5/11/2014

Ngày thông qua phản biện: 5/12/2014

Ngày duyệt đăng: 12/12/2014