

KHẢO SÁT SỰ MẶN HÓA TRONG ĐẤT VÀ NƯỚC Ở CÁC MÔ HÌNH CANH TÁC CÂY TRỒNG VÀ THỦY SẢN TẠI HUYỆN BÌNH ĐẠI, TỈNH BẾN TRE

Nguyễn Mỹ Hoa, Trần Sơn Tùng, Nguyễn Hồng Giang và Võ Thị Gương

Khoa Nông nghiệp & Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ

Thông tin chung:

Ngày nhận: 24/07/2015

Ngày chấp nhận: 25/02/2016

Title:

Salinisation of soil and water on agricultural and aquacultural systems in Bình Đại district, Ben Tre province

Từ khóa:

Độ mặn, SAR, ESP, lúa-tôm, lúa xen tôm cày xanh

Keywords:

Salinity, SAR, ESP, rice-shrimp, rice integration with fresh water prawn

ABSTRACT

The study was conducted to investigate salinisation of soil and water in Bình Đại district, Ben Tre province by determining pH, EC, SAR and ESP in canal water and soil saturation extract at three agricultural and aquacultural models which are (1) rice-water melon-water melon in zone 1 with salinity < 4‰, (2) rice integration with fresh water prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) in rainy season – marine shrimp (*Penaeus monodon*) in dry season and (3) rice in rainy season – marine shrimp in dry season in zone 4 with salinity >10 ‰. Results showed that in zone 1, at the end of the dry season, salinity of canal water increased up to 4‰, SAR was 3,68-6,21; but soil salinity was low. At zone 4 on the two models, soil and water salinity, SAR and ESP were low during the rice crop. In the dry season during shrimp cultivation, salinity was high (5,59-16,06‰), SAR was 8,8-49,2, ESP was 11,7-42,5 in canal water; soil salinity was high (5,47-9,34), SAR was 13,9-25,0, ESP was 17,28-27,31 in soil saturation extract; hence, soil was at sodified level. The results also showed that soil was at sodified level in the dry season, but soil salinity can be leached in the rainy season for rice cultivation. However, due to climate change, saline water may intrude early and largely into land and, soil may be at risk of sodification. Therefore, care should be taken in selecting the farming system.

TÓM TẮT

Đề tài được thực hiện nhằm khảo sát sự mặn hóa trong đất và nước kênh ở huyện Bình Đại, tỉnh Bến Tre qua khảo sát pH, EC, chỉ số SAR, và ESP trong nước kênh và dung dịch đất trích bão hòa trên các mô hình lúa – dưa hấu- dưa hấu ở tiểu vùng 1 có độ mặn < 4‰, mô hình lúa xen tôm cày xanh mùa mưa – tôm sú mùa khô và mô hình lúa mùa mưa – tôm sú mùa khô ở tiểu vùng 4 ven biển có độ mặn cao >10‰. Kết quả cho thấy ở tiểu vùng 1 vào cuối mùa khô, độ mặn nước kênh tăng cao 4‰, SAR đạt 3,68-6,21, độ mặn trong đất thấp. Ở tiểu vùng 4 trên cả 2 mô hình canh tác, độ mặn, SAR, và ESP đạt thấp trong vụ lúa. Trong vụ nuôi tôm, độ mặn nước kênh tăng cao (5,59- 16,06‰), SAR đạt 8,8-49,2, ESP đạt 11,7-42,5, độ mặn trong đất cao (5,47-9,34mS/cm), SAR đạt 13,9-25,0, ESP đạt 17,28-27,31, đất bị sodic hóa. Kết quả này cho thấy đất đạt mức độ sodic trong mùa khô, nhưng có thể được rửa mặn trong mùa mưa khi canh tác lúa. Tuy nhiên, do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu, mặn có thể xâm nhập sớm và sâu vào nội đồng dẫn đến nguy cơ gây sodic hóa, nên cần được quan tâm khi áp dụng các mô hình canh tác.

Trích dẫn: Nguyễn Mỹ Hoa, Trần Sơn Tùng, Nguyễn Hồng Giang và Võ Thị Gương, 2016. Khảo sát sự mặn hóa trong đất và nước ở các mô hình canh tác cây trồng và thủy sản tại huyện Bình Đại, tỉnh Bến Tre. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 42a: 40-49.

1 GIỚI THIỆU

Ở Bến Tre, theo báo cáo kết quả đánh giá tác động biến đổi khí hậu, 3 huyện ven biển gồm Bình Đại, Thạnh Phú và Ba Tri là những nơi bị ảnh hưởng nặng nề nhất. Trong đó, Bình Đại là huyện nằm trên cù lao An Hoà, so với các huyện khác trong tỉnh Bến Tre thì Bình Đại có phần cô lập và không có nhiều thuận lợi như Ba Tri và Thạnh Phú vì Bình Đại thường xuyên chịu sự xâm nhập của nước mặn từ sông Tiền vào tận các xã ở giữa cù lao, do hệ thống đê bao và cống ngăn mặn chưa hoàn chỉnh. Vào cao điểm mùa khô, hầu hết diện tích ven sông Tiền đều bị nhiễm mặn, nước mặn có thể lên tới kênh An Hòa đi vào sông Ba Lai và xâm nhập sâu vào nội đồng một số nơi ảnh hưởng tới sản xuất nông nghiệp nhất là cây trồng. Đây được xem một phần như là do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu. Ngược lại, về hướng phía bên sông Ba Lai, do có hệ thống đê bao, cống đập Ba Lai và các cống ngăn mặn trên các kênh chính khá hoàn chỉnh nên phần diện tích nằm phía trong cống đập Ba Lai hạn chế được sự xâm nhập mặn, chỉ có phần diện tích nằm ngoài cống đập Ba Lai và phần diện tích giáp biển là nhiễm mặn khá cao.

Dựa vào tình hình xâm nhập mặn, huyện Bình Đại được chia thành các tiểu vùng sinh thái bao gồm tiểu vùng I có độ mặn thấp dưới 4‰ gồm các xã Tam Hiệp, Long Định, Long Hòa, Phú Thuận, Châu Hưng, tiểu vùng II với độ mặn khoảng 6-8‰ gồm các xã Lộc Thuận, Phú Vang, Vang Quới Đông, Thới Lai, Vang Quới Tây, tiểu vùng III, IV với độ mặn khoảng trên 10‰ gồm Thị Trấn Bình Đại và các xã Thờa Đức, Thới Thuận, Đại Hòa Lộc, Thạnh Phước, Thạnh Trị, Bình Thắng, Bình Thới, Định Trung, Phú Long. Tiểu vùng I thuận lợi phát triển nhiều loại hình sản xuất như chuyên canh cây ăn trái, canh tác lúa 2- 3 vụ, luân canh lúa với cây màu, chuyên cây màu, chuyên hoặc xen dừa – cacao. Ở tiểu vùng II, vào mùa khô một số nơi có thể chịu ảnh hưởng của mặn nên canh tác lúa 2 vụ, cây ăn trái, chuyên canh cây dừa, xen dừa – cacao. Tiểu vùng III và IV là hai tiểu vùng sinh thái lợi và mặn, phát triển các loại mô hình thủy sản chủ yếu là cây dừa, canh tác lúa 1 vụ, lúa – tôm, một số loại cây màu vùng đất giồng cát. (Ủy ban nhân dân tỉnh Bến Tre, 2010).

Mức độ xâm nhập của nước biển vào đất liền ngày càng gia tăng dần trong những năm gần đây đã ảnh hưởng lớn đến sinh trưởng cây trồng và gia tăng độ mặn trong đất. Theo Lâm văn Tân và ctv.(2014 a), ở thí nghiệm trong nhà lưới, khi cho ngập mặn với nước tưới 4‰ sau 3 tháng, ESP của

đất đạt 14,03; với nước tưới >6‰, ESP của đất đạt từ cao đến rất cao, từ 19, 13 đến 55,33, đất bị sodic hóa. Kết quả này cho thấy trong thời gian dẫn nước mặn nuôi tôm, đất có nguy cơ bị sodic hóa rất cao. Do đó, rất cần thiết phải khảo sát và đánh giá chất lượng đất, nước trong tình hình hiện nay nhằm có biện pháp ứng phó với điều kiện biến đổi khí hậu. Vì vậy, đề tài được thực hiện nhằm khảo sát sự mặn hóa trong đất và nước kênh tưới ở các mô hình canh tác cây trồng và thủy sản ở tiểu vùng có độ mặn thấp <4‰ và vùng có độ mặn cao >10‰ để cung cấp thông tin cơ sở trong xây dựng các mô hình canh tác phù hợp ở các tiểu vùng sinh thái tại huyện Bình Đại, tỉnh Bến Tre.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Địa điểm khảo sát

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 10/2012 đến tháng 7/2013 tại xã Phú Thuận và xã Thạnh Phước, huyện Bình Đại, tỉnh Bến Tre trên các mô hình thí nghiệm như sau:

- Mô hình lúa – dưa hấu- dưa hấu ở xã Phú Thuận thuộc tiểu vùng 1 (Hình 1) với độ mặn thấp hơn 4 ‰. Vụ lúa từ tháng 01/2013 đến tháng 4/2013 với giống lúa OC 10 đạt năng suất 4,5 tấn/ha. Vụ dưa hấu bắt đầu từ tháng 6/2013 đến cuối tháng 7/2013 với giống F1 Thành Long 522 đạt năng suất 17 tấn/ha. Nông dân sau đó tự trồng thêm một vụ dưa hấu nữa.

- Mô hình lúa xen tôm Càng xanh mùa mưa – tôm sú mùa khô ở xã Thạnh Phước thuộc tiểu vùng 4 ở ven biển với độ mặn cao >10‰. Vụ lúa xem tôm càng xanh từ tháng 8/2012 đến tháng 12/2012, với giống lúa OM 2496 do Trung tâm Giống Bến Tre khuyến cáo đạt năng suất 4,72 tấn/ha. Vụ tôm sú từ tháng 3/2013 và kết thúc vào tháng 8/2013.

- Mô hình lúa mùa mưa – tôm sú mùa khô ở xã Thạnh Phước thuộc tiểu vùng 4 ở ven biển với độ mặn cao >10‰. Vụ lúa từ tháng 9/2012 đến tháng 12/2012, với giống lúa OM 6677 (chịu mặn 3 – 4 ‰) đạt năng suất 4,12 tấn/ha. Vụ tôm sú từ tháng 3/2013 đến tháng 7/2013.

2.2 Các chỉ tiêu khảo sát

Các chỉ tiêu phân tích trong mẫu nước kênh tưới bao gồm pH, EC và tỉ số sodium hấp phụ SAR (Sodium Adsorption ratio). Mẫu nước được lấy trực tiếp từ kênh mà nông dân sử dụng để cho vào ruộng canh tác cây trồng hoặc thủy sản vào mỗi 2 tuần/lần để xác định mức độ nhiễm mặn trong kênh tưới. Độ mặn trong nước kênh được ước lượng bằng cách chuyển đổi từ EC theo công thức độ mặn (‰)= 0,640 x EC (mS/cm). Ngoài ra, các cation

hòa tan Na, Mg, Ca, SAR trong mẫu nước kênh được xác định khi mẫu nước có độ mặn >2 ‰. Mẫu nước được qua lọc và đo trực tiếp.

Các chỉ tiêu khảo sát trong mẫu đất bao gồm pH_{H2O}, EC (1:2,5). Mẫu đất được lấy cùng thời điểm với lấy mẫu nước ở các mô hình thí nghiệm đã trình bày trong phần trên để xác định mức độ nhiễm mặn trong đất. Riêng ở các mô hình thuộc tiểu vùng 4 là vùng có độ mặn cao > 10‰, các cation trao đổi Mg, Ca, Na và chỉ số tỉ số Sodium hấp phụ SAR và phần trăm độ bão hòa sodium ESP (Exchangeable sodium percentage) được phân tích trong dung dịch đất trích bão hòa để đánh giá mức độ sodic hóa trong đất; được lấy ở thời điểm khi mẫu nước kênh tưới có độ mặn >2 ‰. Mẫu đất tổng hợp được lấy ngẫu nhiên từ 5 điểm trên ruộng ở các mô hình canh tác, ở độ sâu 0-20cm. Chỉ số SAR được tính dựa vào công thức:

$$SAR = \frac{[Na^+]}{\sqrt{1/2([Ca^{2+}] + [Mg^{2+}])}}$$

Trong đó: [Na⁺], [Ca²⁺], [Mg²⁺] là nồng độ Na⁺, Ca²⁺, Mg²⁺ tính bằng meq/l trong mẫu nước kênh tưới để xác định tiềm năng làm cho đất bị sodic hóa khi dẫn các nguồn nước tưới này vào ruộng canh tác trong thời gian dài. Ngoài ra, SAR cũng được xác định từ nồng độ Na⁺, Ca²⁺, Mg²⁺ tính bằng meq/l trong dung dịch đất trích bão hòa, để xác định hiện trạng mức độ sodic hóa đang diễn ra trong đất canh tác.

ESP có thể được tính vào tỉ lệ của Na trao đổi hấp phụ trên CEC, tuy nhiên việc tính toán loại trừ

Na hòa tan trong xác định Na trao đổi thường có nhiều sai số (Bohn *et al.*, 1979). Do đó trong nghiên cứu này, ESP được ước tính dựa vào SAR bằng phương trình sau theo Kamprorst and Bolt (1978):

$$\frac{ESP}{(100 - ESP)} = 0,015 \times SAR$$

Trong đó, SAR là trị số SAR của dung dịch trích bão hòa từ đất.

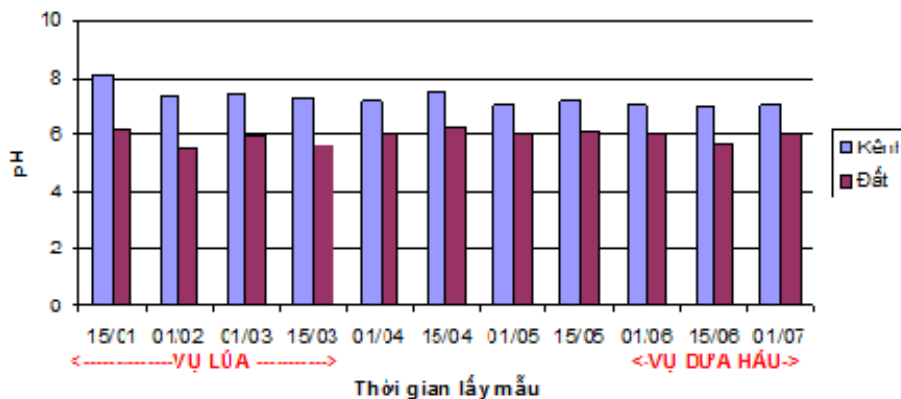
3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Tính chất đất, nước ở mô hình lúa-đưa hấu-đưa hấu

3.1.1 pH

pH nước kênh tưới có giá trị dao động từ 6.95 – 8.1 (Hình 1). pH nước kênh cao nhất ở mùa khô vào thời điểm trồng lúa (khoảng tháng 01/2013 đến tháng 3/2013) đạt 7.26 -8.10 do ảnh hưởng của việc xâm nhập mặn và sau đó giảm dần theo thời gian khi bắt đầu có mưa (tháng 5/2013 đến tháng 7/2013) đạt khoảng 6.95 – 7.14.

pH đất tại mô hình đạt giá trị cao, dao động từ 5.53 - 6.22. Kết quả nghiên cứu của Ngô Ngọc Hưng (2001) cũng cho thấy pH của đất phù sa nhiễm mặn cao hơn so với các nhóm đất phù sa ở xa sông (4,89) và đất phù sa ven sông (5,18) là do có ảnh hưởng của sự nhiễm mặn. Nhìn chung, qua các giai đoạn sản xuất của mô hình lúa- đưa hấu-đưa hấu, cho dù pH nước kênh tăng cao nhưng không ảnh hưởng đến pH đất vì nông dân không dẫn nước kênh vào ruộng canh tác.



Hình 1: pH nước kênh, pH đất theo thời gian ở mô hình lúa- đưa hấu- đưa hấu tại tiểu vùng 1, xã Phú Thuận, huyện Bình Đại, tỉnh Bến Tre

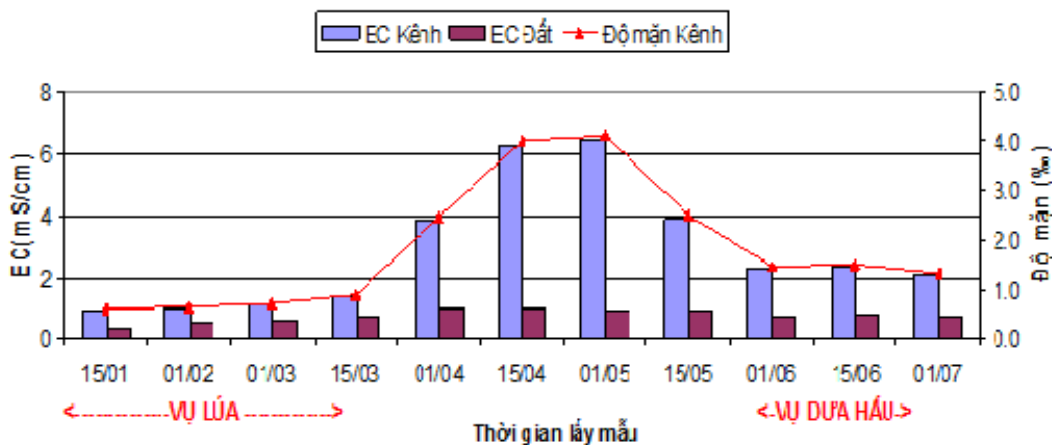
3.1.2 EC

EC nước kênh thấp ở giai đoạn đầu và giữa vụ lúa (từ tháng 01/2013 đến tháng 3/2013) dao động từ 0.95-1.1 mS/cm, tăng cao ở giai đoạn cuối vụ lúa (tháng 4/2013) với giá trị EC là 1.37 mS/cm. EC nước kênh cao nhất là đầu tháng 5 (6.42 mS/cm, tương ứng với độ mặn 4,11‰) và giảm xuống khi vào giai đoạn mùa mưa (tháng 6/2013) giá trị EC dao động khoảng 3.91-2.31 mS/cm (Hình 2). EC nước kênh tăng nhanh vào giai đoạn cuối mùa khô do chịu ảnh hưởng xâm nhập của nguồn nước biển từ sông Tiền có độ mặn 6-8‰ vào kênh An Hóa, tiến vào sông Ba Lai, lấn sâu vào các xã ở tiểu vùng 1 này và kết hợp với điều kiện thời tiết khô làm cho độ mặn gia tăng nhanh.

EC của đất ở vụ lúa dao động 0,31 – 0,73 mS/cm và bắt đầu tăng vào giai đoạn mùa khô (tháng 4 – 5/2013) giá trị EC dao động khoảng

0,92 - 0.99 mS/cm, sau đó giảm khi giai đoạn mùa mưa (vào vụ dừa hầu khoảng tháng 6/2013) giá trị EC biến động 0,72 – 0,75 mS/cm.

Nhìn chung, EC nước kênh ở giai đoạn đầu thích hợp cho việc tưới trong canh tác lúa và các loại cây trồng khác, nhưng ở giai đoạn cuối mùa khô tăng nên không thuận lợi trong việc sử dụng làm nước tưới cho lúa và các loại cây trồng khác. EC đất vẫn ở mức thấp dù EC nước kênh cao vì trong thời gian mặn từ 1/04 đến 1/06 nông dân không sử dụng nước và chỉ canh tác khi mùa mưa bắt đầu. Điều này cho thấy tình hình xâm nhập mặn sâu vào nội đồng đã ảnh hưởng đến canh tác cây trồng ở tiểu vùng 1 của huyện Bình Đại (tiểu vùng được đánh giá là có độ mặn <4‰). Nếu mặn xâm nhập sớm hơn sẽ ảnh hưởng đến lúa vào giai đoạn cuối vụ và trong vụ kế tiếp, nông dân chỉ canh tác được vào khoảng tháng 6 khi có mưa đều.



Hình 2: EC, độ mặn nước kênh, đất của mô hình lúa- dừa hầu- dừa hầu tại tiểu, vùng 1 xã Phú Thuận, huyện Bình Đại, tỉnh Bến Tre

3.1.3 Hàm lượng các cation trong nước kênh

Qua kết quả trình bày ở Bảng 1 cho thấy, hàm lượng Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺ trong nước kênh dao động từ 0.7 – 3 meq/l, 2.8 – 8.6 meq/l, 5 – 14.6 meq/l,

theo thứ tự, có xu hướng tăng dần và cao nhất ở giai đoạn đỉnh điểm của mùa khô (tháng 5/2013), bắt đầu giảm ở giai đoạn đầu mùa mưa (giữa tháng 5/2013).

Bảng 1: Hàm lượng các cation (meq/l) và chỉ số SAR trong nước kênh tưới ở mô hình lúa-dừa hầu-dừa hầu

Thời gian lấy mẫu	Độ mặn (‰)	Mg	Ca	Na	SAR
01/04/2013	2,5	3,1	0,7	6,2	4,50
15/04/2013	4,0	8,4	2,5	14,5	6,21
01/05/2013	4,1	8,6	3,0	14,6	6,06
15/05/2013	2,5	2,8	0,9	5,0	3,68

Nhìn chung, hàm lượng các cation trong nước kênh đều có xu hướng tăng lên và đạt giá trị cao ở

giai đoạn đỉnh điểm của mùa khô nguyên nhân là do sự xâm nhập nước mặn vào sâu trong nội đồng,

sau đó giảm khi mùa mưa bắt đầu, trị số SAR trong nước kênh cũng tăng vào mùa khô, theo thang đánh giá chất lượng nước về nguy cơ mặn hóa và sodic hóa đất (Richards, 1954) thì trị số SAR nước kênh ở mô hình còn thấp (SAR<13) nên không có nguy cơ gây mặn hóa và sodic hóa. Do đó, khi độ mặn nước kênh tưới ≤4‰ trong mùa khô 2013 ở địa điểm khảo sát thì không có nguy cơ gây sodic hóa trong đất; nhưng cần chú ý nếu tưới nước có độ mặn > 3‰ năng suất lúa có thể giảm 50% (Doorenbos and Kassam, 1979).

Tóm lại, tiểu vùng 1 là tiểu vùng được đánh giá có độ mặn thấp nhưng trong giai đoạn mùa khô mặn xâm nhập làm gia tăng độ mặn trong nước tưới nên ở giai đoạn này nông dân cũng không thể canh tác cây trồng, chỉ có thể canh tác ở giai đoạn mùa mưa bắt đầu khi giá trị EC giảm. Chất lượng nước ở giai đoạn mùa khô có giá trị pH, EC, cation hòa tan trong nước cao có thể ảnh hưởng đến chất

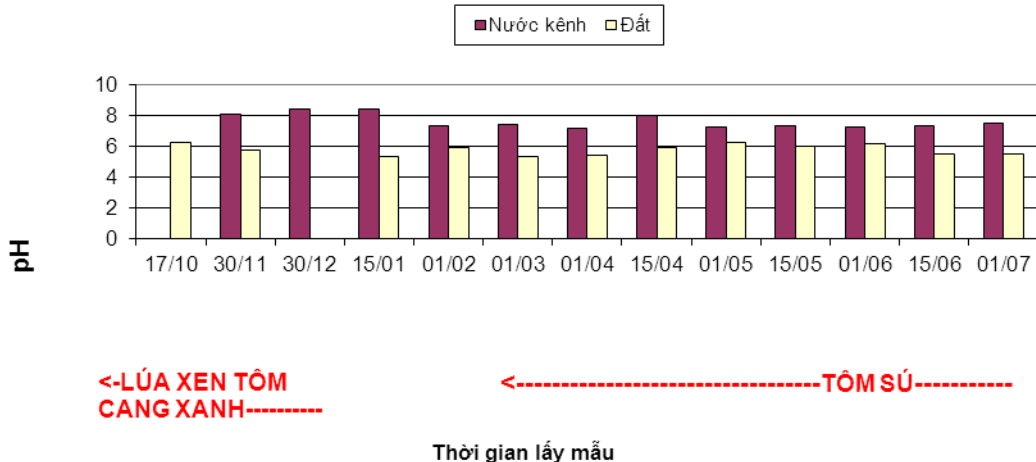
lượng đất làm cho đất bị nhiễm mặn, tuy nhiên EC, cation trao đổi trong đất thấp, nhất là hàm lượng natri trong đất, không bị ảnh hưởng là do nông dân né mặn, không canh tác vào thời điểm từ tháng 4 đến tháng 6. Vì vậy, chất lượng đất chưa bị ảnh hưởng.

3.2 Tính chất đất và nước mô hình lúa xen tằm càng xanh mùa mưa – tằm sú mùa khô

3.2.1 pH

pH nước trong kênh ở mô hình lúa xen tằm càng xanh biến động từ trung tính đến kiềm nhẹ (7.21 – 8.46), phù hợp cho trồng lúa và nuôi tằm sú.

pH đất biến động từ ít chua đến gần trung tính (Hình 3), từ 5.34 – 6.3. Trong vụ lúa xen tằm càng xanh (từ tháng 10/2012 đến tháng 01/2013), giá trị pH đất dao động từ 5,39 – 6,3. Ở vụ tằm sú pH đất đạt từ 5,34-6,19

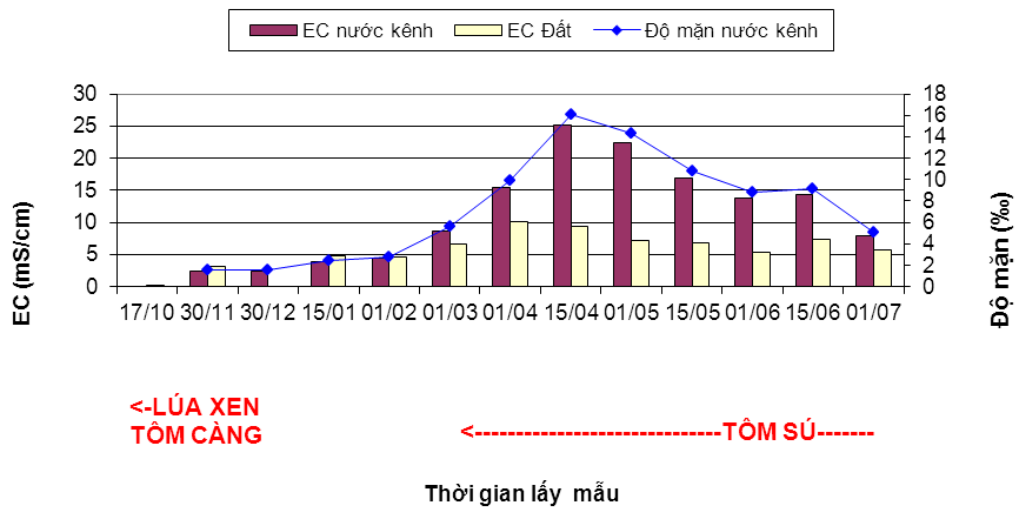


Hình 3: Diễn biến pH đất và nước kênh của mô hình lúa xen tằm càng xanh mùa mưa – tằm sú mùa khô tại xã Thạnh Phước, huyện Bình Đại, tỉnh Bến Tre

3.2.2 EC

Ec nước kênh thấp ở đầu và giữa vụ lúa (khoảng 0,40 mS/cm) sau đó tăng dần vào cuối vụ đạt 2,46 mS/cm có thể làm ảnh hưởng đến năng suất lúa. Theo Doorenbos and Kassam (1979) khi EC nước tưới là 2.6 mS/cm có ảnh hưởng làm giảm năng suất lúa 10%. Sau đó EC tăng cao vào đầu vụ tằm sú (mùa khô, tháng 3/2013), đạt cao nhất là 25.1 mS/cm vào 15/04/2013, và giảm dần khi bắt đầu vào mùa mưa (tháng 6/2013). Tằm càng xanh có thể đưa vào trong canh tác xen lúa ở tiểu vùng 4 nhằm tăng cao hiệu quả của mô hình canh tác lúa mùa mưa-tằm sú mùa khô (Dương Nhật Long (2013)).

Cùng xu hướng với EC nước kênh, EC của đất ở giữa vụ lúa xen tằm càng xanh vào mùa mưa (tháng 10/2012) là 0.27 mS/cm và bắt đầu tăng ở cuối vụ (mùa mưa, tháng 11/2012) là 3.22 mS/cm làm ảnh hưởng đến sinh trưởng của lúa (Hình 4), khi chuyển sang vụ tằm sú thì EC trong đất tăng cao đầu vụ (mùa khô, tháng 3/2013) giá trị EC là 6,57 mS/cm và cao nhất vào tháng 4/2013, dao động từ 9,34 – 10,14 mS/cm, sau đó giảm dần đến cuối vụ do mưa. Nguyên nhân tăng là khi bước vào vụ tằm sú nông dân cung cấp thêm nước mặn vào trong ao, đặc biệt là những tháng đỉnh điểm mùa khô.



Hình 4: Diễn biến EC nước kênh và trong đất ở mô hình tôm càng xanh xen lúa mùa mưa – tôm sú mùa khô tại xã Thạnh Phước, huyện Bình Đại, tỉnh Bến Tre

3.2.3 Hàm lượng cation trong nước kênh và trong đất

Chất lượng nước trong kênh tưới ảnh hưởng đến chất lượng nước ruộng, nước ao nuôi tôm và chất lượng đất do đó ảnh hưởng đến sinh trưởng của cây trồng và thủy sản trong mô hình canh tác. Việc khảo sát chất lượng nước kênh và chất lượng đất trong điều kiện biến đổi khí hậu, xâm nhập mặn càng tăng có ý nghĩa trong đánh giá sự mặn hóa và sodic hóa để chọn lựa mô hình canh tác phù hợp. Việc khảo sát SAR trong nước kênh cho thấy nguy cơ mặn hóa và sodic hóa nếu nguồn nước tưới này được dẫn vào ruộng canh tác trong thời gian dài. Nguy cơ này giảm trong điều kiện đất được rửa mặn khi có mưa hoặc do canh tác lúa, ngược lại nguy cơ mặn hóa hoặc sodic hóa sẽ xảy ra nếu nước mặn có SAR không phù hợp được tiếp tục dẫn vào trong quá trình canh tác tôm thâm canh.

a. Hàm lượng các cation và chỉ số SAR trong nước kênh

Hàm lượng Mg^{2+} trong nước kênh vào tháng 01/2013-2/2013 đạt thấp từ 3,7 -5,5 meq/l, tăng cao vào đầu mùa khô bắt đầu nuôi tôm sú (tháng 3/2013), cao nhất vào giữa vụ tôm (tháng 5/2013) đạt 52.68 meq/l và giảm khi mùa mưa bắt đầu (Bảng 2).

Hàm lượng Ca^{2+} trong nước kênh tương đối ổn định từ 01/2013 đến tháng 4/2013 (0,7 -1,6 meq/l), tăng cao nhất là giữa vụ tôm sú (tháng 5/2013) đạt 10,5 meq/l, sau đó giảm khi mùa mưa bắt đầu (tháng 6/2013). Sự gia tăng hàm lượng Ca^{2+} trong nước kênh là do sự xâm nhập mặn trong mùa khô. Theo nghiên cứu Nguyễn Thanh Tường (2013) hàm lượng Ca^{2+} trong nước kênh dao động 46,33 - 351 ppm (tương đương 2,32-17,55 meq/l), tương tự như trong nước ruộng dao động 87,31 - 324,67 ppm (tương đương 4,36-16,23 meq/l) và có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê theo mùa vụ canh tác lúa và tôm sú.

Hàm lượng Na^+ trong nước kênh dao động từ 16,41 đến 254,9 meq/l và có xu hướng tăng dần, đạt cao nhất vào cuối mùa khô, giảm dần khi bắt đầu mùa mưa.

Qua kết quả khảo sát cho thấy, trị số SAR trong nước kênh ở thời điểm đầu mùa khô (tháng 1 đến tháng 4/2013) ở mức thấp, nhưng vào giữa mùa khô thì SAR trong nước tăng rất cao từ 14,8 đến 43,8 chủ yếu do xâm nhập của nước biển và giảm dần sau đó khi mùa mưa bắt đầu. Vì vậy, nguy cơ đất bị mặn hóa và sodic hóa là rất cao nếu dẫn nguồn nước này vào ruộng canh tác trong thời gian dài.

Bảng 2: Hàm lượng cation (meq/l) và chỉ số SAR trong nước kênh ở mô hình Lúa xen tôm càng xanh mùa mưa – tôm Sú mùa khô

Thời gian lấy mẫu	Độ mặn (‰)	Mg	Ca	Na	SAR
15/01	2,48	3,70	1,69	16,81	10,2
01/02	2,83	5,50	1,45	16,41	8,8
01/03	5,59	11,49	1,62	22,60	8,8
01/04	9,88	11,71	1,58	25,47	9,9
15/04	16,06	13,62	1,33	40,60	14,8
01/05	14,34	52,68	10,50	246,25	43,8
15/05	10,85	6,15	1,77	48,84	24,5
01/06	8,85	3,25	1,21	37,80	25,3
15/06	9,17	2,43	0,71	31,80	25,4
01/07	5,10	1,04	1,06	18,65	18,2

b. Hàm lượng các cation, SAR trong dung dịch đất trích bão hòa và giá trị ESP ước tính

Hàm lượng Mg²⁺, Ca²⁺, Na⁺ trong dung dịch đất trích bão hòa tăng cao, có cùng chiều hướng như trong nước kênh vào giữa vụ tôm sú và giảm dần

khí bắt đầu vào mùa mưa (Bảng 3). Nhìn chung, hàm lượng các cation trong dung dịch trích bão hòa cao hơn rất nhiều so với nước kênh cho thấy có sự tích lũy mặn trong đất, nhất là hàm lượng cation Na⁺.

Bảng 3: Hàm lượng cation trong dung dịch đất trích bão hòa (meq/l) ở mô hình Lúa xen tôm càng xanh mùa mưa – Tôm Sú mùa khô

Ngày lấy mẫu	EC đất (1:2,5) (mS/cm)	Mg	Ca	Na	SAR	ESP
15/01	4,7	60,5	4,7	103,5	15,8	19,19
01/02	4,7	45,5	4,7	68,0	12,0	15,24
01/03	6,6	75,8	6,6	100,7	13,9	17,28
15/04	9,34	79,8	9,34	186,4	25,0	27,31
01/05	7,26	78,4	7,26	168,7	22,9	25,61
15/05	6,78	86,6	6,78	168,7	22,0	24,80
01/06	5,34	95,4	5,34	97,0	13,1	16,45
15/06	7,3	66,6	7,3	145,7	21,2	24,14
01/07	5,8	41,8	5,8	114,9	20,4	23,44

Qua kết quả trình bày trên, khi đất có độ mặn > 4‰ trị số SAR trong dung dịch trích bão hòa đều đạt cao (12,0-15,8) từ đầu mùa khô (tháng 01/2013-4/2013) và khi đất có độ mặn 6,6-9,34 mS/cm, SAR trong đất đạt rất cao (13,9-25,0) từ tháng 5/2013 đến tháng 7/2013 mặc dù mùa mưa đã bắt đầu, nhưng do ruộng đang được giữ nước mặn để canh tác tôm sú nên đất chưa được rửa mặn.

Tương tự khi EC của đất đạt 6,6-9,34 mS/cm, giá trị ESP trong dung dịch trích bão hòa từ đất cũng đạt cao từ 17,28 - 27,31, đạt mức đánh giá đất bị sodic (ESP>15), do đó nếu duy trì tình trạng ngập nước mặn trong đất, không được rửa mặn vào mùa mưa, có thể dẫn đến tình trạng sodic hóa trong đất.

Theo Lâm văn Tân và ctv. (2014), trong điều kiện thí nghiệm ở nhà lưới, với nước tưới >6‰, ESP của đất đạt từ 19,13 đến 55,33 sau 12 tuần ngập nước mặn.

Kết quả này cho thấy trong thời gian nuôi tôm sú, đất bị mặn hóa và sodic hóa rất cao. Tuy nhiên, do có mùa mưa độ mặn trong nước kênh giảm và đất được canh tác lúa nên được rửa mặn tốt, đất không bị sodic hóa, có thể canh tác lúa. Thế nhưng, nếu mặn xâm nhập sớm, độ mặn trong đất tăng cao, có thể ảnh hưởng đến năng suất lúa vào cuối vụ. Ngoài ra, nếu mặn xâm nhập mặn sớm, sâu trong nội đồng trong thời gian dài có thể làm đất bị ngày càng bị mặn hóa, ảnh hưởng đến sinh trưởng cây trồng.

Tóm lại, qua việc khảo sát tính chất đất và nước theo thời gian tại mô hình lúa xen tôm càng xanh (mùa mưa) – tôm sú mùa khô trong nghiên cứu này cho thấy, mô hình thuộc tiểu vùng 4 ven biển, được đánh giá có độ mặn cao nhưng trong mùa mưa thì độ mặn thấp có thể canh tác lúa và xen nuôi tôm càng xanh; tuy nhiên cũng cần chú ý độ mặn tăng cao vào cuối vụ lúa, có thể ảnh hưởng nhẹ đến sinh trưởng lúa. Trong mùa khô, độ mặn tăng cao, pH, EC, cation hòa tan trong nước tăng cao, phù hợp

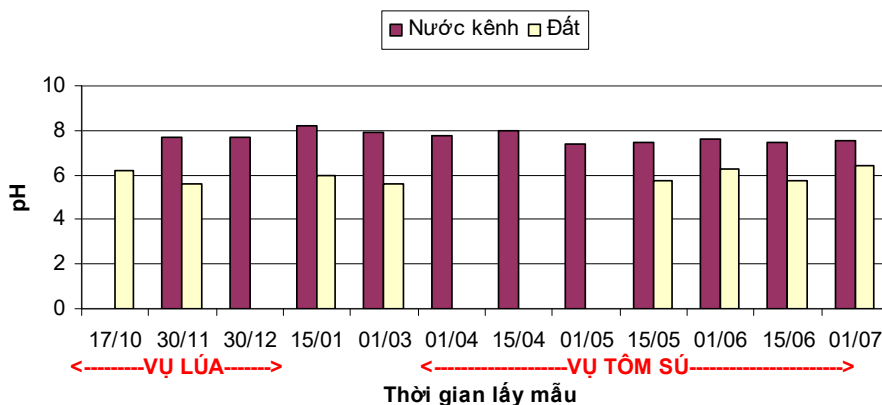
cho việc nuôi tôm sú. Trong canh tác lúa, cần có biện pháp rửa mặn tốt hơn ngoài việc chủ yếu dựa vào nước mưa để tránh sự sodic hóa đất, làm ảnh hưởng đến mô hình canh tác lúa –tôm trong vùng nghiên cứu.

3.3 Tính chất đất và nước mô hình lúa mùa mưa – tôm sú mùa khô

3.3.1 pH

pH nước kênh biến động từ trung tính đến kiềm

nhẹ trong suốt quá trình canh tác, dao động từ 7.38 - 8.19 (Hình 5). pH đất biến động từ acid nhẹ đến gần trung tính, dao động từ 5,57 – 6,4, có xu hướng tăng lên khi bắt đầu canh tác tôm sú. Do đất canh tác ở tương đối gần nhau, nên so sánh với mô hình lúa xen tôm càng xanh mùa mưa và tôm sú mùa khô thì giá trị pH giữa hai mô hình không có sự khác biệt và thích hợp cho canh tác luân canh lúa mùa mưa và thủy sản mùa khô.

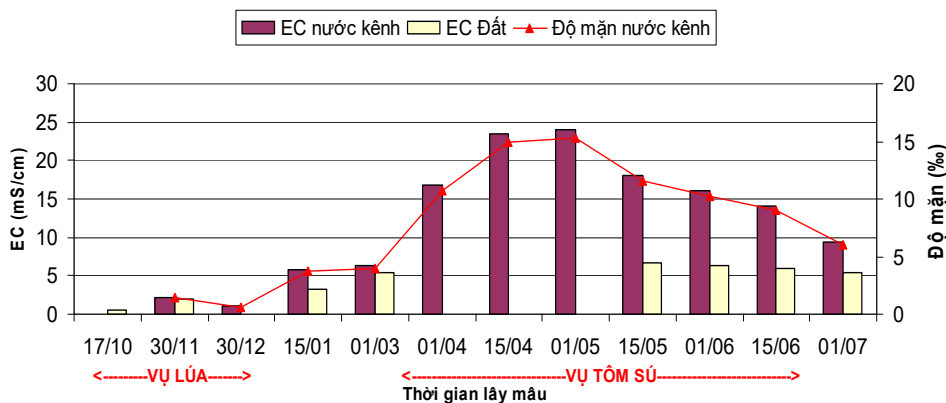


Hình 5: Diễn biến pH đất và nước kênh của mô hình lúa mùa mưa – tôm sú mùa khô tại xã Thạnh Phước, huyện Bình Đại, tỉnh Bến Tre

3.3.2 EC

Tương tự như ở mô hình lúa xen tôm càng xanh mùa mưa và tôm sú mùa khô, EC nước kênh tưới thấp (1,9 mS/cm) ở thời điểm giữa vụ lúa (Hình 6)

nhưng có xu hướng tăng (2,24 mS/cm) vào cuối vụ lúa (tháng 12). Khi chuyển sang vụ tôm sú, EC tăng cao và đạt giá trị cao vào tháng 5/2013 nước kênh là 23,4 mS/cm (khoảng 15‰).



Hình 6: Diễn biến EC đất, EC và độ mặn nước kênh của mô hình Lúa mùa mưa – Sù mùa khô tại xã Thạnh Phước, huyện Bình Đại, tỉnh Bến Tre

Nhìn chung, giá trị EC nước kênh trong mùa khô thích hợp cho việc nuôi tôm, nhưng có ảnh hưởng phần nào cho sinh trưởng của cây lúa vào cuối vụ vì EC của nước tưới cao. EC đất thấp ở đầu vụ lúa 0,47 mS/cm và giảm dần từ tháng 5-6 khi mùa mưa bắt đầu.

3.3.3 Hàm lượng các cation, chỉ số SAR trong nước kênh và hàm lượng các cation, SAR, ESP trong dung dịch trích bão hòa

a. Hàm lượng cation trong nước kênh

Tương tự như ở mô hình lúa xen canh tôm càng

Bảng 5: Hàm lượng cation trong nước kênh (meq/l) và các chỉ số SAR ở mô hình lúa mùa mưa – tôm sú mùa khô

Ngày lấy mẫu	Độ mặn (%)	Mg	Ca	Na	SAR
15/01	3,7	7,54	1,46	15,01	7,1
01/03	4,0	6,51	1,78	28,46	14,0
01/04	10,8	28,24	1,97	78,51	20,2
15/04	15,0	13,54	1,89	78,80	28,4
01/05	15,4	44,38	8,89	154,60	30,0
15/05	11,6	0,85	0,57	34,92	41,4
01/06	10,2	4,10	0,88	77,71	49,2
15/06	9,0	1,92	0,81	15,40	13,2
01/07	6,0	1,14	1,16	3,35	3,1

b. Hàm lượng các cation, SAR trong dung dịch đất trích bão hòa và ESP ước tính

Hàm lượng các cation Mg²⁺, Ca²⁺ và Na⁺ trong dung dịch đất đạt cao hơn so với nước kênh cho thấy xâm nhập mặn từ nước kênh có độ mặn cao từ 3,7 đến 15,4 ‰ sau nhiều năm bị ảnh hưởng bởi xâm nhập mặn đã làm tích lũy, tăng cao nồng độ các cation trong dung dịch đất (Bảng 6).

SAR trong dung dịch đất trích bão hòa rất cao đạt từ 18,2 đến 22,6, ESP ước tính đạt từ 20,7-25,4 cho thấy đất có thể đạt đến ngưỡng sodic hóa trong thời gian canh tác tôm sú. Ở giai đoạn trước đó

Bảng 6: Hàm lượng cation trong dung dịch đất trích bão hòa (meq/l) và chỉ số SAR, ESP ở mô hình Lúa – Tôm Sú mùa khô

Thời gian lấy mẫu	EC đất (1:2,5) (mS/cm)	Mg	Ca	Na	SAR	ESP
01/03	5.47	69.2	22.9	148.0	21.8	24.7
15/05 ^{1/}	6.61	49.7	27.8	113.3	18.2	21.4
01/06	6.37	70.8	27.0	158.4	22.6	25.4
15/06	6.03	61.7	22.2	134.7	20.8	23.8
01/07	5.40	40.75	13.1	90.4	17.4	20.7

^{1/} Ghi chú: Giai đoạn 01/04 đến 01/05 không có mẫu đất

Qua khảo sát mô hình Lúa xen tôm càng xanh mùa mưa – tôm sú mùa khô và mô hình Lúa mùa mưa – Tôm sú mùa khô cho thấy, sự mặn hóa của 2 mô hình có tính chất tương tự nhau. Giai đoạn vụ lúa mùa mưa (tháng 10/2012), sự mặn hóa không

xanh mùa mưa-tôm sú mùa khô, hàm lượng các cation Mg²⁺, Ca²⁺, Na⁺ trong nước kênh đạt thấp vào tháng 1 và tháng 2/2013, tăng cao vào đầu và giữa vụ tôm sú (tháng 3-5/2013) do sự xâm nhập mặn, sau đó giảm dần ở cuối vụ khi mưa nhiều (Bảng 5).

Qua kết quả khảo sát, chỉ số SAR trong nước kênh đạt >13 vào đầu mùa khô (tháng 3/2013) và tăng cao 20,2- 49,2 từ tháng 4 đến tháng 6 cho thấy nguy cơ nước tưới làm cho đất mặn hóa và sodic hóa đất là rất cao nếu được dẫn vào ruộng để nuôi tôm.

trong vụ lúa, đất có EC thấp 0,47-1,96 mS/cm cho thấy do ở Đồng bằng sông Cửu Long có khoảng 6 tháng mùa mưa và việc canh tác lúa luân canh thay vì nuôi tôm sú thâm canh đã làm đất được rửa mặn đất chưa chuyển thành trạng thái sodic hóa. Tuy nhiên, cần chú ý sinh trưởng của lúa có thể bị ảnh hưởng vào cuối vụ khi độ mặn nước kênh tăng cao. Nếu tình hình xâm nhập mặn ngày càng gia tăng, đất bị nhiễm mặn ngày càng nhiều thì việc rửa mặn sẽ có hiệu quả kém và như vậy cùng với độ mặn tăng cao trong nước kênh và độ mặn tăng cao trong đất có thể ảnh hưởng đến canh tác cây trồng, làm suy giảm chất lượng đất.

thể hiện rõ nhưng vào giai đoạn vụ tôm sú mùa khô (tháng 3/2013) đất bị mặn hóa nên hầu hết nông dân đều canh tác thủy sản. Kết quả nghiên cứu của Lê Quang Trí và ctv. (2009) cũng tìm thấy đất ở mô hình tôm lúa tuy bị nhiễm mặn ở mùa khô

trong vụ nuôi tôm nhưng chưa bị sodic hóa ở tầng mặt nhờ được rửa mặn và canh tác lúa luân canh vào mùa mưa tiếp theo.

Tuy nhiên, nếu dẫn nước mặn vào đất để nuôi tôm sú thâm canh liên tục nhiều vụ trong năm (thay vì luân canh với lúa) sẽ gây ảnh hưởng làm giảm chất lượng đất, có thể dẫn đến tình trạng đất bị sodic hóa.

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

Ở tiểu vùng 1 được đánh giá là vùng có độ mặn thấp <4‰, nhưng trong giai đoạn sau vụ lúa, vào cuối mùa khô (tháng 3) mặn xâm nhập làm gia tăng độ mặn trong nước kênh nên ở giai đoạn này nông dân cũng không thể canh tác cây trồng, chỉ có thể canh tác khi mùa mưa bắt đầu, độ mặn giảm. Độ mặn trong nước gia tăng ở giai đoạn mùa khô có thể ảnh hưởng đến chất lượng đất, nhưng do nông dân né mặn không dẫn nước mặn vào ruộng canh tác nên chưa ảnh hưởng đến chất lượng đất.

Ở tiểu vùng 4 có độ mặn cao >10 ‰, trên mô hình canh tác lúa xen tôm càng xanh mùa mưa – tôm sú mùa khô và mô hình lúa mùa mưa – tôm sú mùa khô, vào mùa mưa từ tháng 8 đến tháng 12 thì độ mặn thấp phù hợp cho canh tác lúa và nuôi xen tôm càng xanh, nhưng độ mặn tăng nhanh và sớm trong mùa khô kéo dài từ tháng 1 đến tháng đến tháng 7 nên pH, EC tăng cao, SAR và ESP ước tính trong dung dịch trích bão hòa đất tăng cao, đạt mức đánh giá sodic.

Đất ở các mô hình này tuy bị nhiễm mặn ở mùa khô trong vụ nuôi tôm nhưng vào mùa mưa, đất được rửa mặn do mưa và canh tác lúa luân canh vào mùa mưa. Cùng với tác động của việc dẫn nước mặn để nuôi tôm sú sau nhiều năm, và do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu, nước biển có thể xâm nhập sớm và sâu vào nội đồng làm giảm chất lượng đất, nên cần được quan tâm trong xây dựng các kế hoạch sử dụng đất ứng phó với biến đổi khí hậu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Bohn, H., McNeal, B., and O'Connor, G., 1979. Soil chemistry. John Wiley & Sons, Toronto.

Doorenbos, J. and Kassam, A.H. 1979. Yield response to water. FAO Irrigation and Drainage Paper No. 33. Rome, FAO.

Kamphorst, A., and Bolt, G.H., 1978. Saline and sodic soils. In: G.H. Bolt and M.G.M.Bruggen Wert, Eds. Soil chemistry.A. Basic elements. 2nd ed. Elsevier Scientific. Amsterdam. Pages 171-191.

Lâm Văn Tân, Võ Thị Gương, Châu Minh Khôi và Đặng Văn Tạng. 2014. Ảnh hưởng của ngập mặn đến diễn tiến của Natri và khả năng phóng thích đạm, lân dễ tiêu trong điều kiện phòng thí nghiệm. Tạp chí Đại học Cần Thơ. 32(2014)33-39.

Lê Quang Trí, Võ Thị Gương, Nguyễn Hữu Kiệt. 2009. Đánh giá sự thay đổi chất lượng đất nuôi tôm mặn – lợ vùng ven biển tỉnh Sóc Trăng. Nhà xuất bản Nông nghiệp.

Ngô Ngọc Hưng, 2001. Tính chất tự nhiên và những tiến trình làm thay đổi độ phì nhiêu đất Đồng bằng sông Cửu Long. Nhà xuất bản Nông Nghiệp. 471 trang.

Nguyễn Thanh Tường, 2013. Chọn giống lúa và kỹ thuật canh tác lúa cho mô hình lúa –tôm ở tỉnh Bạc Liêu. Luận án Tiến sĩ Nông nghiệp, khoa Nông Nghiệp & SHUD, Trường Đại học Cần Thơ.

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

Richards, L.A., 1954. Saline and Alkali soils: Diagnosis and Improvement. USDA agriculture Research Service Handbook 60, accessed on 29 Dec 2015, available at: <http://www.ars.usda.gov>.

Ủy Ban Nhân Dân tỉnh Bến Tre. 2010. Báo cáo Quy hoạch phát triển Nông thôn 2010.