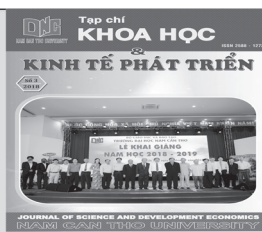




Tạp chí Khoa học và Kinh tế Phát triển
Trường Đại học Nam Cần Thơ

Website: jsde.nctu.edu.vn



Xác định quan hệ hồi quy, hệ số quy đổi giữa độ dẫn điện và nồng độ muối trong dung dịch đất và nước mặt ở mô hình lúa-tôm sú

Huỳnh Văn Quốc^{1*}, Châu Minh Khôi², Lê Tấn Lợi¹, Nguyễn Thị Mỹ Linh¹, Hồng Minh Hoàng¹, Phạm Nhật Trường¹, Nguyễn Thiên Hoa¹

¹ Trường Đại học Nam Cần Thơ

² Trường Nông nghiệp, Đại học Cần Thơ

*Người chịu trách nhiệm bài viết: hvquoc@nctu.edu.vn

Ngày nhận bài: 20/5/2023

Ngày phân biện: 10/6/2023

Ngày duyệt đăng: 20/7/2023

Title: Determine the regression and the conversion coefficient between the conductivity and salt concentration in the soil solution and surface water in the rice-giant tiger prawn model

Keywords: conductivity, conversion coefficient, giant tiger prawn, regression, salt concentration, soil solution,

Từ khoá: dung dịch đất, độ dẫn điện, hệ số quy đổi, hồi quy, nồng độ muối, tôm sú

ABSTRACT

The aim of the study was to ascertain the regression and conversion coefficient between conductivity and salt concentration in the soil solution and surface water in the rice-giant tiger prawn (*Penaeus monodon*) model in Hoa My Commune, Cai Nuoc District, Ca Mau Province. The study was carried out by collecting water samples and soil samples for a rice-giant tiger prawn model from 12 farmers during 12 weeks of salinization (from July 10, 2020, to September 25, 2020), water sample conductivity and salt concentration were measured directly; soil sample conductivity and salt concentration were measured in pressed solutions. The regression and conversion coefficient were built on the basis of conductivity data and salt concentration recorded from soil and surface water solutions in the model. Research results showed that there was a significant regression relationship between conductivity and salt concentration in soil solution and surface water with the determination coefficients of 0.768 and 0.709, respectively. Besides, the study also showed that if the conductivity in the soil solution is 1 unit (mS/cm), the salt concentration in the soil solution is converted to 0.72 units (‰). If the conductivity in the surface water is 1 unit (mS/cm), then the salt concentration in the surface water is converted to 0.53 units (‰).

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm mục đích xác định mối quan hệ hồi quy, hệ số qui đổi giữa độ dẫn điện và nồng độ muối trong dung dịch đất và trong nước mặt ở mô hình lúa-tôm sú tại xã Hòa Mỹ, huyện Cái Nước, tỉnh Cà Mau. Nghiên cứu được thực hiện bằng cách thu mẫu nước và mẫu đất mô hình lúa - tôm sú của

12 hộ nông dân trong thời gian 12 tuần rữa mặn (từ 10/7/2020 đến 25/9/2020), mẫu nước được đo độ dẫn điện và nồng độ muối trực tiếp, mẫu đất được ép dung dịch từ đó đo độ dẫn điện và nồng độ muối. Mối quan hệ hồi quy và hệ số qui đổi được xây dựng trên cơ sở số liệu về độ dẫn điện và nồng độ muối ghi nhận được từ dung dịch đất và nước mặt trong mô hình. Kết quả nghiên cứu cho thấy, có mối quan hệ hồi quy giữa độ dẫn điện và nồng độ muối trong dung dịch đất và nước mặt với hệ số xác định lần lượt là 0,768 và 0,709. Bên cạnh đó, nghiên cứu cũng cho thấy nếu độ dẫn điện trong dung dịch đất có giá trị là 1 đơn vị (mS/cm) thì nồng độ muối trong dung dịch đất được qui đổi tương ứng là 0,72 đơn vị (%). Nếu độ dẫn điện trong nước mặt là 1 đơn vị (mS/cm) thì nồng độ muối trong nước mặt được qui đổi tương ứng là 0,53 đơn vị (%).

1. GIỚI THIỆU

Độ dẫn điện (EC – Electric Conductivity) là chỉ tiêu quan trọng để phân loại đất mặn, tính mặn hoặc phân loại đất mặn dựa vào sự sinh trưởng và phát triển của cây trồng (Richard, 1954; Ayers 1985; Abrol và ctv., 1988) [6],[2],[1]. Ngoài ra độ dẫn điện còn được dùng để đánh giá sức chịu mặn của cây theo sự giảm năng suất hoặc giảm sự tăng trưởng. Bên cạnh đó nồng độ muối thường được sử dụng để đánh giá môi trường nước mặt của ao nuôi thủy sản hoặc đánh giá chất lượng nước tưới cho cây trồng (Tát Anh Thư và Võ Thị Gương, 2010) [7]; nồng độ muối trong đất cũng được sử dụng để đánh giá khả năng chống chịu mặn của cây trồng. Thế nhưng mối tương quan và hệ số qui đổi giữa độ dẫn điện và nồng độ muối chưa được quan tâm nghiên cứu đặc biệt là trong dung dịch đất và nước mặt ở mô hình lúa-tôm sú.

Theo Trần Kim Tính (2003) [8], giá trị độ dẫn điện phụ thuộc vào kích thước và dạng của mẫu đất tức là phụ thuộc vào thành phần sa cấu của từng loại đất, có sự tương quan giữa độ dẫn điện, nồng độ muối và áp suất thẩm thấu trong đất. Một số nghiên cứu về đất bị xâm nhập mặn vùng ven biển đã sử dụng hệ số 0,64 để chuyển từ độ dẫn điện sang nồng độ muối (nồng độ muối (%)) = độ dẫn điện (mS/cm)*0,64

(Nguyễn Mỹ Hoa và ctv., 2014) [5] nhưng hệ số này vẫn chưa được sử dụng thống nhất ở những loại đất có thành phần sa cấu khác nhau. Do đó, việc xác định mối tương quan và hệ số qui đổi giữa độ dẫn điện và nồng độ muối của dung dịch đất và nước mặt trong mô hình lúa-tôm sú sẽ giúp xác định nhanh chóng nồng độ muối trong dung dịch đất, nước mặt từ độ dẫn điện (hoặc ngược lại) thông qua hệ số qui đổi. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm mục đích xác định mối tương quan và hệ số qui đổi giữa độ dẫn điện và nồng độ muối trong dung dịch đất và trong nước mặt ở mô hình lúa-tôm sú.

2. PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1 Phương tiện

Nghiên cứu được thực hiện ở xã Hòa Mỹ huyện Cái Nước tỉnh Cà Mau, theo hệ thống phân loại đất FAO-UNESCO, đất của khu vực nghiên cứu thuộc nhóm Hyposali-Humi-Umbic Gleysols là nhóm đất phù sa có tầng mặt đọng bùn nhiễm mặn nhẹ (Bộ môn KHĐ và QLDD, 1995) [3]. Có 12 nông hộ thực hiện mô hình lúa-tôm sú được lựa chọn cho nghiên cứu này. Đây là những hộ có thời gian thực hiện mô hình lúa-tôm sú từ 2002 là thời điểm bắt đầu chuyển đổi từ chuyên lúa sang lúa-tôm sú. Tất cả các hộ đều sống dựa vào nông nghiệp và mô hình lúa-tôm sú là mô hình canh tác chính.

2.2 Phương pháp thu mẫu

Mẫu nước và mẫu đất được thu trên ruộng lúa của 12 hộ thực hiện mô hình lúa-tôm sú, từ ngày 10/7/2020 đến ngày 25/9/2020 gồm 12 đợt thu mẫu, mỗi đợt cách nhau một tuần. Thời điểm thu mẫu khoảng từ 10 giờ sáng đến 12 giờ trưa. Mẫu đất được thu ở độ sâu 0-10 cm, mỗi ruộng thu 1 mẫu/đợt, mỗi mẫu thu nhiều mũi khoan sao cho các điểm khoan mang tính đại diện (tổng cộng có 144 mẫu). Mẫu đất được trộn đều cho đồng nhất, được trữ trong bọc nilong, ghi đầy đủ thông tin.

Dung dịch đất: Mẫu đất được ép để lấy dung dịch sau mỗi đợt thu, dùng ống syringe có gắn đầu sứ được ghim trực tiếp vào trong đất. Dung dịch đất được lấy do chênh lệch áp suất giữa môi trường chân không trong syringe và trong đất. Dung dịch trích này được sử dụng để đo độ dẫn điện và nồng độ muối trong đất.

Mẫu nước: Dùng lọ có nắp, trước khi thu, lọ thu mẫu được tráng rửa lại một lần nữa bằng nước ao, sau đó đậy nắp lọ lại và ấn xuống độ sâu 10 – 20 cm mới mở nắp ra, mỗi ruộng thu 1 mẫu/đợt (tổng cộng có 144 mẫu). Mẫu nước được đo độ dẫn điện và nồng độ muối trực tiếp. Độ dẫn điện đo bằng máy đo EC, độ mặn đo bằng khúc xạ kế.

2.3 Phương pháp xác định phương trình hồi quy và hệ số quy đổi độ dẫn điện và nồng độ muối

Hồi quy: Xác định phương trình hồi quy tuyến tính $Y = aX + b$ với hệ số xác định R^2 .

Trong đó: Y : Độ dẫn điện (mS/cm);

X : Nồng độ muối (%);

a : Hệ số góc;

b : Hằng số.

Hệ số quy đổi: Lấy giá trị nồng độ muối (‰) chia cho giá trị độ dẫn điện (mS/cm);

$$\frac{\text{Nồng độ muối}}{\text{Độ dẫn điện}} = c \text{ (hệ số quy đổi)}$$

Vì độ dẫn điện và nồng độ muối có giá trị dương nên c cũng có giá trị dương;

Giá trị c có 2 trường hợp: (1) nếu $0 < c < 1$ thì giá trị nồng độ muối nhỏ hơn độ dẫn điện; (2) nếu $c > 1$ thì giá trị độ dẫn điện nhỏ hơn nồng độ muối. Do đó, khi độ dẫn điện có giá trị là 1 đơn vị thì nồng độ muối có giá trị là $1*c$ đơn vị; tương tự, khi độ dẫn điện có giá trị là 2 đơn vị thì nồng độ muối có giá trị là $2*c$ đơn vị. Một cách tổng quát khi độ dẫn điện có giá trị là X đơn vị thì nồng độ muối có giá trị là $X*c$ đơn vị.

2.4 Phân tích số liệu

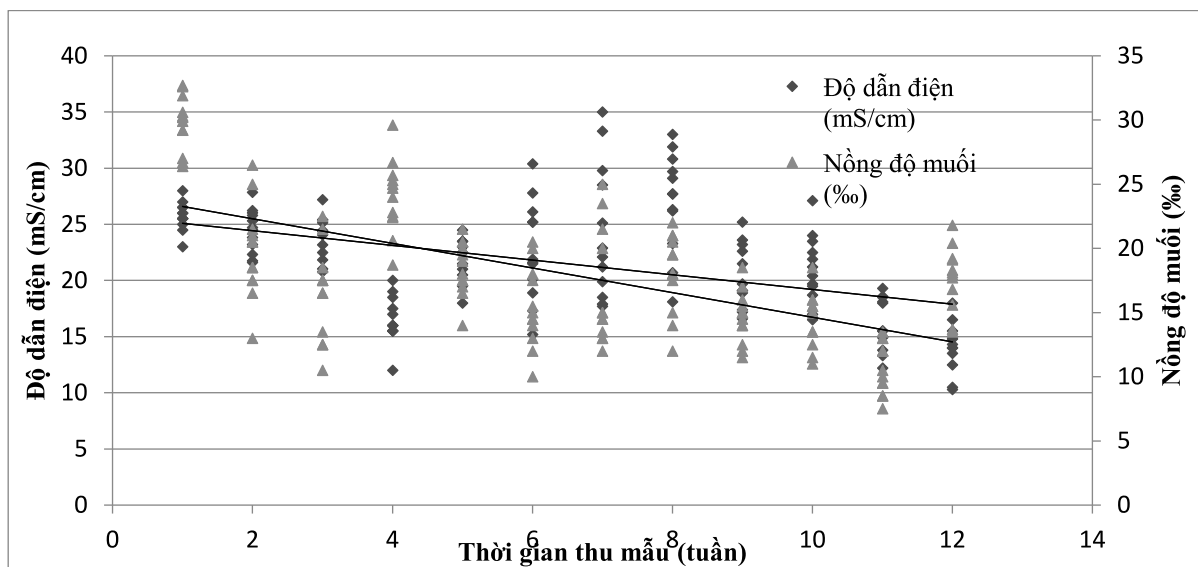
Kết quả đo mẫu và phân tích được tổng hợp, xử lý, phân tích hồi quy, vẽ biểu đồ, đồ thị bằng phần mềm Microsoft Excel.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Hiện trạng độ dẫn điện và nồng độ muối trong dung dịch đất và trong nước mặt

3.1.1 Hiện trạng độ dẫn điện và nồng độ muối trong dung dịch đất

Kết quả phân tích cho thấy, giá trị độ dẫn điện trong dung dịch đất động rất lớn từ 12 đến 35 mS/cm, đạt trung bình là 22,4 mS/cm (Hình 1) do đây là thời gian rửa mặn để chuẩn bị cho vụ lúa, giá trị này giảm dần theo thời gian thu mẫu. Mặc dù giá trị độ dẫn điện giảm nhiều nhưng vẫn chưa phù hợp và có thể gây hại cho vụ lúa (độ dẫn điện trong đất > 12 mS/cm). Kết này phù hợp với nghiên cứu của Tất Anh Thư và Võ Thị桂 (2010) [7], độ dẫn điện trong các mô hình canh tác thủy sản vào mùa mưa vẫn còn cao, dao động trong khoảng 15,6 đến 22,6 mS/cm và vào giai đoạn cuối vụ độ mặn trong đất thấp do môi trường nước giảm độ mặn trong mùa mưa. So sánh với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Đỗ Châu Giang và Ngô Ngọc Hưng (2012) [4], EC đất lúa-tôm sú nhiễm mặn và phèn mặn có giá trị từ 1,3 đến 9,9 mS/cm thì kết quả nghiên cứu này có phần cao hơn là do cuối vụ tôm một số hộ muốn giữ độ mặn để duy trì lượng tôm còn lại, điều này làm quá trình rửa mặn cũng như việc chuẩn bị đất cho vụ lúa tiếp theo bị ảnh hưởng.



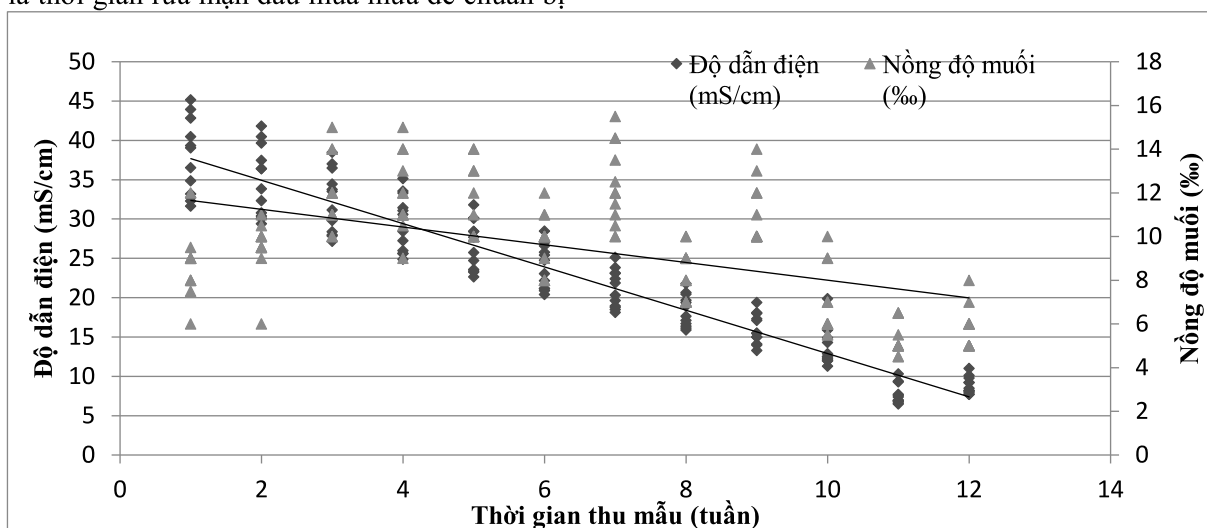
Hình 1. Hiện trạng độ dẫn điện và nồng độ muối trong dung dịch đất

Nồng độ muối trong dung dịch đất cũng biến động nhiều theo thời gian thu mẫu, có chiều hướng giảm theo thời gian rửa mặn giá trị trung bình ở tuần đầu tiên là 26,7‰ giảm xuống còn trung bình là 7,5‰ ở tuần thứ 12 (Hình 1).

3.1.2 Hiện trạng độ dẫn điện và nồng độ muối trong nước mặt

Kết quả nghiên cứu độ dẫn điện và nồng độ muối trong nước mặt cho thấy, các giá trị này biến động nhiều và giảm theo thời gian do đây là thời gian rửa mặn đầu mùa mưa để chuẩn bị

đất cho vụ lúa. Giá trị độ dẫn điện biến động theo chiều hướng giảm từ trung bình tuần 1 là 38,5 mS/cm xuống còn trung bình 6,5 mS/cm ở tuần thứ 12. Tương tự, nồng độ muối cũng giảm theo thời gian rửa mặn từ trung bình tuần 1 là 15,5 ‰ xuống còn trung bình 4,5 ‰ ở tuần thứ 12 (Hình 2). Mặc dù các giá trị biến động nhiều theo chiều hướng giảm theo thời gian nhưng đến cuối thời kỳ rửa mặn thì độ dẫn điện và nồng độ muối vẫn chưa thích hợp cho vụ lúa.



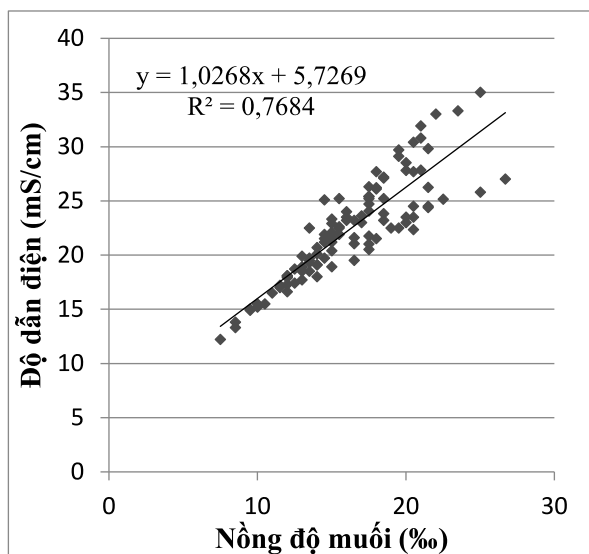
Hình 2. Hiện trạng độ dẫn điện và nồng độ muối trong nước mặt

3.2 Quan hệ hồi quy và hệ số qui đổi giữa độ dẫn điện và nồng độ muối trong dung dịch đất và trong nước mặt

3.2.1 Quan hệ hồi quy và hệ số qui đổi giữa độ dẫn điện và nồng độ muối dung dịch đất

Quan hệ giữa độ dẫn điện và nồng độ muối trong dung dịch đất được thành lập theo phương trình hồi quy tuyến tính: Y (độ dẫn điện)

= 1,0268 x (nồng độ muối) + 5,7269 với $R^2 = 0,7684$ (Hình 3). Kết quả này cho thấy, trong dung dịch đất khi có một giá trị nồng độ muối thì ta có thể ước lượng được một giá trị độ dẫn điện tương đương (hoặc ngược lại). Hệ số R^2 cho thấy, có 76,84% biến động của độ dẫn điện được giải thích bởi nồng độ muối.



Hình 3. Phương trình hồi qui giữa độ dẫn điện và nồng độ muối trong dung dịch đất

Hệ số qui đổi giữa độ dẫn điện và nồng độ muối trong dung dịch đất trung bình là 0,72 (Bảng 1), điều này cho thấy trong dung dịch đất

nếu độ dẫn điện có giá trị là 1 đơn vị (mS/cm) thì nồng độ muối có giá trị nhỏ hơn, tương ứng là 0,72 đơn vị (‰).

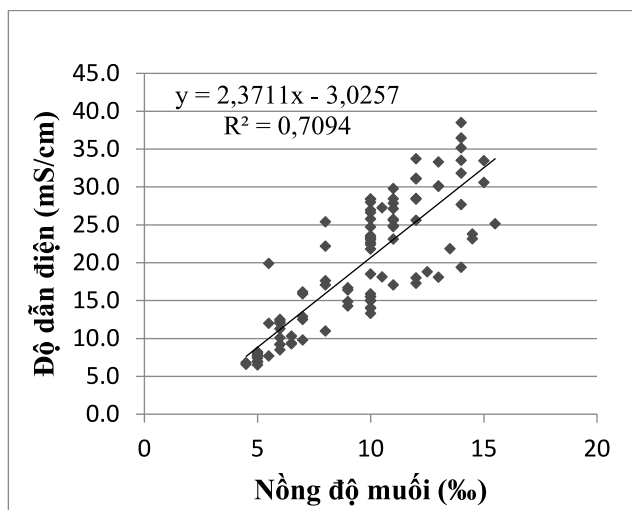
Bảng 1. Giá trị độ dẫn điện và nồng độ muối trong dung dịch đất (± độ lệch chuẩn)

Giá trị	Độ dẫn điện (mS/cm) (1)	Nồng độ muối (‰) (2)	Hệ số qui đổi (2)/(1)
Nhỏ nhất	12,20	7,50	0,58
Lớn nhất	35,00	26,70	0,99
Trung bình	22,37±4,56	16,21 ±3,89	0,72 ±0,08

3.2.2 Quan hệ hồi quy và hệ số qui đổi giữa độ dẫn điện và nồng độ muối trong nước mặt

Quan hệ giữa độ dẫn điện và nồng độ muối trong nước mặt được thành lập theo phương trình hồi quy tuyến tính: Y (độ dẫn điện) = 2,3711x (nồng độ muối) - 3,0257 với $R^2 =$

0,7094 (Hình 4). Kết quả này cho thấy trong nước mặt khi có một giá trị nồng độ muối thì ta có thể ước lượng được một giá trị độ dẫn điện tương đương (hoặc ngược lại). Hệ số R^2 cho thấy, có 70,94% biến động của độ dẫn điện được giải thích bởi nồng độ muối.



Hình 4: Phương trình hồi qui giữa nồng độ muối và độ dẫn điện trong nước mặt

Hệ số qui đổi giữa độ dẫn điện và nồng độ muối trong nước mặt trung bình là 0,53 điều này cho thấy rằng trong nước mặt nếu độ dẫn điện

có giá trị là 1 đơn vị (mS/cm) thì nồng độ muối có giá trị nhỏ hơn, tương ứng là 0,53 đơn vị (‰) (Bảng 2).

Bảng 2: Giá trị độ dẫn điện và nồng độ muối trong nước mặt (± độ lệch chuẩn)

Giá trị	Độ dẫn điện (mS/cm) (1)	Nồng độ muối (‰) (2)	Hệ số qui đổi (2)/(1)
Nhỏ nhất	6,50	4,50	0,28
Lớn nhất	38,50	15,50	0,77
Trung bình	19,26 ±8,61	9,40 ±3,06	0,53 ±0,13

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Trong mô hình lúa-tôm sú, độ dẫn điện và nồng độ muối trong dung dịch đất và trong nước mặt có mối quan hệ hồi quy theo phương trình tuyến tính với hệ số xác định lần lượt là 0,768 và 0,709. Trong dung dịch đất nếu độ dẫn điện có giá trị là 1 đơn vị (mS/cm) thì hệ số qui đổi sang nồng độ muối tương ứng là 0,72 đơn vị (‰).

Trong nước mặt nếu độ dẫn điện có giá trị là 1 đơn vị (mS/cm) thì hệ số qui đổi sang nồng độ muối tương ứng là 0,53 đơn vị (‰). Từ kết quả nghiên cứu có thể sử dụng hệ số qui đổi hoặc phương trình hồi qui để qui đổi hoặc ước lượng từ độ dẫn điện sang nồng độ muối (hoặc ngược lại) trong dung dịch đất và trong nước mặt ở mô hình lúa-tôm sú.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Abrol, I. P., Yadov, S.P., & Massoud, F.I. (1998). Salt affected soils and their management. *FAO. Soils Bulletin No.39*.

[2] Ayer, R. S and Westcot, D.W. (1985). Water quality for agriculture. *FAO Irrigation and Drainage paper. No.29. Rev. 1 M-56. ISBN 92-5-102263-1.*

[3] Bộ môn KHD&QLĐĐ. (1995). Bản đồ phân loại đất vùng Đồng bằng sông Cửu Long.

[4] Nguyễn Đỗ Châu Giang và Ngô Ngọc Hưng, (2012). Đánh giá tính chất hóa học đất lúa-tôm sú và biện pháp rửa đất cho việc xác định cation trao đổi của đất nhiễm mặn. *Kỷ yếu hội nghị khoa học CAAB*

- 2012 phát triển nông nghiệp bền vững, trang 392-398.
- [5] Nguyễn Mỹ Hoa, Đỗ Bá Tân, Ngô Thanh Sang, Võ Thị Gương (2014). Hiệu quả kinh tế các mô hình canh tác cây trồng ở vùng xâm nhập mặn thấp huyện Ba Tri, tỉnh Bến Tre. *Tạp chí khoa học Trường Đại học Cần Thơ, số Nông nghiệp*, trang: 31-37.
- [6] Richards, L. A. (1954). Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. *Soil Science*, 78(2), 154.
- [7] Tất Anh Thư và Võ Thị Gương (2010). Chất thải bùn ao nuôi tôm: thời gian rửa mặn và sự biến động dưỡng chất. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 15b: 213-221.
- [8] Trần Kim Tính (2003). *Giáo trình thổ nhưỡng*. Khoa Nông Nghiệp và Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ.