

DOI:10.22144/ctu.jvn.2018.042

TƯƠNG QUAN GIỮA ĐỘ MẶN ĐẤT VÀ CÁC ĐẶC ĐIỂM NÔNG SINH HỌC CỦA MỘT SỐ GIỐNG LÚA CHỊU MẶN

Nguyễn Hồ Lam*

Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế

*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Nguyễn Hồ Lam (email: nguyenholam@hualf.edu.vn)

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 06/09/2017

Ngày nhận bài sửa: 26/12/2017

Ngày duyệt đăng: 26/04/2018

Title:

Correlations between soil salinity and agro-biological traits of some salt-tolerant rice cultivars

Từ khóa:

Đất nhiễm mặn, lúa, năng suất, tương quan

Keywords:

Correlations, rice varieties, salinity, yield

ABSTRACT

The purposes of this research were to evaluate the effects of different soil salinity levels to the performance and correlations between agro-biological traits of some salt-tolerant rice cultivars. Two experiments were conducted on saline soils with two different salinity levels of medium (6.35 dS/m) and high (9.90 dS/m), in the winter-spring of 2017, at Thua Thien Hue province. 10 different salt-tolerant rice cultivars were used in the experiment. Agro-biological traits such as plant height, yields, and yield's components were studied. The results showed that the growth, yields, and yield's components of the salt-tolerant rice cultivars were poor, especially at the high soil salinity level of 9.90 dS/m. Yields per plant decreased by 14.8% as salinity increased to 3.55 units (from 6.35 dS/m to 9.90 dS/m). To increase the yield per plant at the medium soil salinity level of 6.35 dS/m, the best approach is to find out solutions to increase plant height, total panicle, panicle's weight and dry biomass of plants. However, at high soil salinity level of 9.90 dS/m, in order to increase the yields per plant, it needs to find out solutions to increase the traits of panicle's weight, total seeds/panicle, full-seeds/panicle and total dry biomass of plants.

TÓM TẮT

Mục đích của nghiên cứu là đánh giá ảnh hưởng của độ mặn đất khác nhau đến sự biểu hiện và mối quan hệ tương quan giữa một số đặc điểm nông sinh học của một số giống lúa chịu mặn. Hai thí nghiệm được bố trí trực tiếp trên 2 nền đất lúa bị nhiễm mặn ở mức độ trung bình ($EC_e = 6,35$ dS/m) và cao ($EC_e = 9,90$ dS/m), ở vụ Đông Xuân 2017, tại tỉnh Thừa Thiên Huế. Thí nghiệm sử dụng 10 giống lúa chịu mặn. Các đặc điểm nông sinh học như chiều cao, năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất được nghiên cứu. Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng sự biểu hiện về sinh trưởng, năng suất và yếu tố cấu thành năng suất của các giống lúa thí nghiệm khá kém, đặc biệt là ở độ mặn cao $EC_e = 9,90$ dS/m. Năng suất cả thể giảm 14,8% khi độ mặn tăng lên 3,55 đơn vị (6,35 dS/m lên 9,90 dS/m). Để tăng năng suất ở độ mặn trung bình ($EC_e = 6,35$ dS/m) thì biện pháp tốt nhất là tác động các giải pháp để tăng chiều cao cây, tổng số bông, trọng lượng bông và sinh khối khô của cây. Tuy nhiên, để tăng năng suất cả thể ở độ mặn cao ($EC_e = 9,90$ dS/m) cần tác động các giải pháp để tăng các đặc điểm như trọng lượng bông, tổng số hạt/bông, hạt chắc/bông và tổng sinh khối khô của cây.

Trích dẫn: Nguyễn Hồ Lam, 2018. Tương quan giữa độ mặn đất và các đặc điểm nông sinh học của một số giống lúa chịu mặn. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 54(3B): 75-83.

1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Ở Việt Nam cũng như nhiều khu vực trên thế giới, vấn đề nhiễm mặn đất là nhân tố môi trường chính yếu hạn chế hiệu quả của canh tác nông nghiệp (Gregorio, 1997; Allakhverdiev et al., 2000; Rui and Ricardo, 2017). Có khoảng 10% trong số 7×10^9 ha đất trồng trọt trên thế giới bị nhiễm mặn, và diện tích này đang có xu hướng tăng nhanh trong điều kiện ảnh hưởng ngày càng nghiêm trọng của vấn đề biến đổi khí hậu. Mặt khác, vấn đề thiếu nước tưới do hạn hán, sử dụng nhiều nước ngầm ở khu vực gần biển và chất lượng nước tưới thấp phổ biến ở nhiều nơi trên thế giới đã và đang dẫn đến sự tích lũy muối trong đất ngày càng tăng (Rui and Ricardo, 2017).

Cây lúa (*Oryza sativa L.*) là một trong những cây lương thực quan trọng nhất của thế giới, cung cấp nguồn lương thực chủ yếu cho 1/3 dân số thế giới. Trong các loại cây trồng, lúa rất nhạy cảm với độ mặn đất (Grattan et al., 2002). Theo Grattan (2002), sinh trưởng và phát triển của cây lúa bắt đầu bị ảnh hưởng khi độ mặn đất cao hơn 1,9 dS/m. Giai đoạn nhạy cảm nhất của cây lúa với độ mặn đất là giai đoạn nảy mầm và giai đoạn mạ (cây con), các giai đoạn sau bị ảnh hưởng nhẹ hơn 2 giai đoạn này (Bresler et al., 1982). Đối với hầu hết các loại giống lúa, năng suất sẽ bị giảm đi 50% nếu gieo trồng trên nền đất có độ mặn lớn hơn 6,65 dS/m (Zeng and Shannon, 2000). Zeng and Shannon (2000) nghiên cứu ảnh hưởng của độ mặn lên sự phát triển và các thành phần năng suất của lúa và cho biết rằng chỉ số thu hoạch giảm đáng kể khi độ mặn từ 3,4 dS/m trở lên.

Năng suất cây trồng là một nhân tố rất phức tạp bao gồm nhiều thành phần hay nhiều gen tạo nên (Ramakrishnan et al., 2006). Năng suất bị tác động, chi phối bởi yếu tố giống, điều kiện khí hậu-thời tiết,

đất đai, chế độ chăm sóc và sự biểu hiện của các đặc điểm nông sinh học và các yếu tố cấu thành năng suất của cây. Sự khác nhau về phản ứng năng suất với độ mặn của đất liên quan chặt chẽ đến sự thay đổi của điều kiện khí hậu. Nồng độ muối trong đất thường cao trong giai đoạn vụ Hè Thu hơn là vụ Đông Xuân, nguyên nhân là do hậu quả của bức xạ mặt trời mạnh hơn, lâu hơn dẫn đến nhiệt độ không khí cao ở vụ Hè Thu.

Mặc dù đã có nhiều nghiên cứu khác nhau về ảnh hưởng của độ mặn đất đến sự sinh trưởng, phát triển, năng suất, các yếu tố cấu thành năng suất và mối quan hệ giữa chúng đã được thực hiện và công bố trên thế giới. Tuy nhiên, các kết quả công bố cũng rất khác nhau; nguyên nhân là các nghiên cứu được thực hiện trong điều kiện đất canh tác, khí hậu và giống lúa chịu mặn khác nhau (Senanayake and Wijerathen, 1988). Hiện tại, ở miền Trung Việt Nam chỉ có một số nghiên cứu về đặc điểm đất bị nhiễm mặn và tuyển chọn một số giống lúa chịu mặn, còn thông tin kết quả về ảnh hưởng của các mức độ mặn khác nhau đến sinh trưởng, phát triển, năng suất, các yếu tố cấu thành năng suất và mối quan hệ tương quan giữa các đặc điểm nông sinh học rất hạn chế. Mục đích của nghiên cứu này là đánh giá: (i) sự biểu hiện, (ii) mức độ giảm (thay đổi) về số lượng và (iii) mối quan hệ tương quan giữa một số đặc điểm nông sinh học khi độ mặn dung dịch đất tăng lên từ mức trung bình (6,35 dS/m) tới mức cao (9,90 dS/m).

2 VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Giống lúa nghiên cứu

Mười giống lúa có khả năng chịu mặn tốt đã được tuyển chọn bởi Viện lúa Đồng bằng sông Cửu Long như ở Bảng 1. Hầu hết các giống được thu thập từ Viện lúa Đồng bằng sông Cửu Long, riêng giống CM2 là được thu thập từ Viện Khoa Học Kỹ Thuật Nông Nghiệp Duyên Hải Nam Trung Bộ.

Bảng 1: Thông tin cơ bản của 10 giống lúa chịu mặn sử dụng thí nghiệm

Giống	Thời gian sinh trưởng (ngày)	Chiều cao cây (cm)	Trọng lượng 1000 hạt (g)	Lai tạo
MNR3	100–105	100–105	27–28	OM6073/DS20//DS20
MNR4	100–105	100–105	25–26	AS996/JASMINE85
OM4900	95–105	100–110	28–29	C53/JASMINE85//JAPONICA
AS996	90–95	95–100	26–27	IR64 /ORYZA RUFIPOGON
OM2395	95–100	90–100	27–28	IR63356-6B/TN1
CM2	100–105	90–100	27–28	††
OM6L	90–95	95–100	27–28	OM1490/HOALAI/HOALAI
OMCS2000	90–95	95–110	27–28	OM1723/MRC19399
OM2718	90–100	100–105	22–25	OM1738/MCRDB
OM9922	90–95	95–100	27–28	IR68523-61-1-1-2-2/OM1570

Ghi chú: ††: Chưa xác định

2.2 Thiết kế thí nghiệm

Hai thí nghiệm được bố trí trực tiếp trên đất trồng lúa nhiễm mặn ở hai mức độ khác nhau là mức trung bình 6,35 dS/m (tọa độ địa điểm thí nghiệm: N16°35'01.1'' và E107°31'37.8'') và mức cao 9,90 dS/m (tọa độ địa điểm thí nghiệm: N16°35'24.4'' và E107°31'50.5'') ở vụ Đông Xuân 2017 (từ tháng 1 đến 5/2017 dương lịch), tại Thừa Thiên Huế. Đặc điểm lý, hóa tính của đất nhiễm mặn ở hai vị trí thí nghiệm được thể hiện ở Bảng 2.

Thí nghiệm được bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên, 3 lần lặp lại, diện tích mỗi ô là 10 m² (5 × 2.0 m).

Các cây lúa được cấy theo hàng có khoảng cách 10 × 20 cm và cấy 1 cây trên mỗi khóm. Liều lượng phân bón cho tất cả các thí nghiệm tương đồng với liều lượng sử dụng của người dân địa phương: 200 kg vôi/ha, 100 kg N/ha (urea), 60 kg P₂O₅/ha (superphosphate) và 60 kg K₂O/ha (kali clorua). Bón lót 100% P₂O₅ và 30% tổng lượng N. Phân bón còn lại được sử dụng hai lần cho bón thúc. Bón lót lần thứ nhất là 15 ngày sau khi gieo (khi cây bén rễ hồi xuân): 50% K₂O và 40% N; lần thứ hai sau khi cấy 40 ngày (khi cây bắt đầu làm đồng): 50% K₂O và 30% N. Thí nghiệm được làm có 2 lần trong suốt thời kỳ sinh trưởng phát triển, trùng với 2 lần bón phân thúc.

2.3 Phương pháp đo độ mặn nước bề mặt trong suốt quá trình sinh trưởng và phát triển của lúa

Để đo độ mặn nước bề mặt (EC_w), năm porous cups/rượu thí nghiệm (DIK-8390-11, Daiki, Japan) cắm theo đường chéo góc trái khắp bề mặt ruộng thí nghiệm ở độ sâu xấp xỉ 30 cm. Thời gian theo dõi kéo dài từ tháng 1 (bắt đầu cấy) cho đến tháng 5 (khi kết thúc thu hoạch lúa); chu kỳ theo dõi độ mặn khoảng 10 ngày 1 lần.

2.4 Phương pháp đo đếm các đặc điểm nông sinh học

Năm cây (khóm) trong mỗi công thức được lựa chọn ngẫu nhiên để đo đếm các đặc điểm nông học. Một tuần trước khi thu hoạch, chiều cao của cây được xác định bằng cách đo khoảng cách từ bề mặt đất (gốc lúa) tới đỉnh cuối của bông dài nhất. Lúc thu hoạch, năm cây (khóm)/công thức thí nghiệm được nhổ lên và cắt bỏ rễ, sau đó đếm số lượng bông/khóm. Từ 5 cây (khóm) này, 5 bông được lựa chọn ngẫu nhiên để đo chiều dài bông trước khi được gói riêng để phơi khô đến độ ẩm 11-12%. Sau khi phơi khô, tiến hành khi đo đếm tổng số hạt, số hạt chắc, số hạt lép/bông. Các bông còn lại/cây (khóm) được phơi khô đến độ ẩm 11-12%, sau đó

tính P1000 hạt, năng suất hạt khô/cây (sau khi loại bỏ các hạt lép). Để xác định sinh khối trên mặt đất (không có rễ) của mỗi cây, các cây (không hạt) được sấy khô ở 70°C cho đến khi khối lượng khô không đổi và sau đó ghi nhận trọng lượng (Yoshida, 1981). Tỷ lệ thụ phấn thụ tinh được tính bằng cách chia tổng số hạt chắc cho tổng số hạt trên mỗi bông × 100.

2.5 Phương pháp phân tích các đặc điểm hóa lý đất

Mẫu đất được lấy ở độ sâu xấp xỉ 30 cm từ mặt đất bằng khoan lấy mẫu đất chuyên dụng trước lúc cấy 1 tuần và trước lúc thu hoạch 1 tuần. Mẫu đất được phơi khô trong điều kiện phòng thí nghiệm, nghiền nhỏ, sàng qua rây 2-mm trước khi phân tích các đặc điểm hóa lý.

Thành phần cơ giới được phân tích theo phương pháp peppett và sieving. pH_{H₂O} và KCl (tỷ lệ đất:nước = 1:5) của dung dịch được đo bởi máy đo điện cực thủy tinh (glass electrode meter). Dung lượng trao đổi cation (CEC) và các cation trao đổi được xác định bằng cách sử dụng ammonium acetate (1 mol L⁻¹ và pH 7,0). Dung lượng trao đổi Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺ và Na⁺ được đo bằng phương pháp hấp phụ nguyên tử (atomic absorption spectrophotometer-AAS). C và N tổng số được đo bằng phương pháp đốt khô bằng máy phân tích NC (NC analyzer).

Cho 43 ml nước cất vào 100 g đất khô, trộn đều với nhau (tỷ lệ 1:0,43) trong bình tam giác thủy tinh cổ hẹp thể tích 150 ml để tạo trạng thái bão hòa đất (saturated paste). Tỷ lệ đất:nước 1:0,43 được cho là thỏa mãn yêu cầu (tiêu chuẩn) đạt trạng thái bão hòa như bề mặt lấp lánh và trượt nhẹ khi bình nghiêng, không có nước ứ đọng trên bề mặt sau khi cho đứng yên (không tác động) trong vòng ít nhất 4 giờ (Miller and Curtin, 2006); để yên trong vòng ít nhất 24 giờ (1 ngày), sau đó sử dụng hệ thống thủy lực hút chân không để rút nước (dung dịch chiết) trong đất ra. Dung dịch chiết này dùng để phân tích độ mặn đất (EC_e). Độ mặn đất được đo bởi máy đo độ dẫn điện (conductivity meter).

2.6 Phương pháp xử lý thống kê

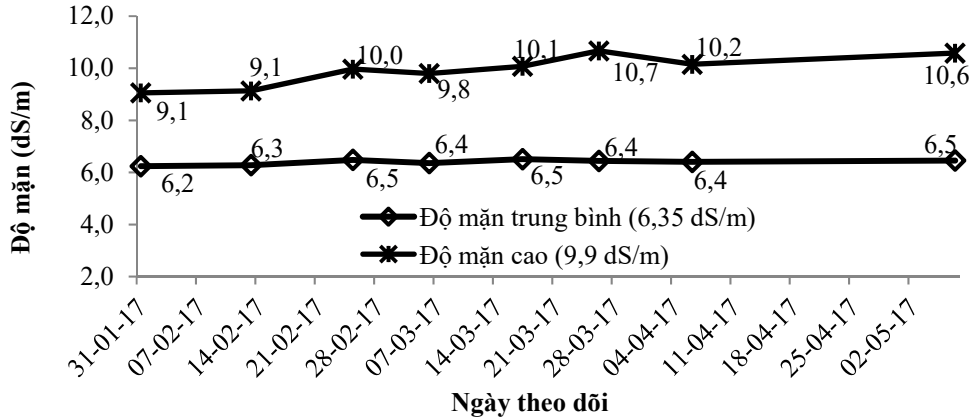
Dữ liệu được phân tích bằng phần mềm Statistics For Window 10 (Tallahassee, Florida, USA). Để so sánh ảnh hưởng của hai mức EC_e khác nhau đến các đặc điểm nông sinh học, năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất, one-way ANOVA và Fisher's Least Significance được phân tích ở mức $p < 0,1$. Các mối tương quan giữa các đặc tính nông học và năng suất được thực hiện theo phương pháp Spearman's Rank correlation (được tiến hành sau khi kiểm tra sự phân bố chuẩn của số liệu).

3 KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1 Động thái độ mặn nước bề mặt trong suốt quá trình thí nghiệm

Động thái độ mặn nước bề mặt (EC_w) trong suốt quá trình thí nghiệm từ tháng 1 đến tháng 5 ở hai địa điểm thí nghiệm khá ổn định trong suốt quá trình sinh trưởng phát triển của lúa (Hình 1). Đối với đất

có độ mặn cao thì EC_w có sự thay đổi đáng kể từ tháng 1 đến tháng 5, tăng từ 9,1 dS/m đến 10,6 dS/m. Trong đó, EC_w tăng khá mạnh từ cuối tháng 1 đến giữa tháng 2, từ 9,1 lên 10 dS/m; sau đó cho đến tháng 5 thì EC_e tăng chỉ 0,6 đơn vị. Còn đối với đất có độ mặn trung bình thì EC_w khá ổn định trong suốt quá trình sinh trưởng phát triển của lúa, dao động từ 6,2 tới 6,5 dS/m.



Hình 1: Động thái độ mặn nước bề mặt trong quá trình thí nghiệm

3.2 Đặc điểm lý hóa tính của 2 địa điểm bố trí thí nghiệm

Các chỉ số hóa lý đất ở Bảng 2 chỉ ra rằng độ phì nhiêu của đất trồng lúa bị nhiễm mặn ở khu vực này rất thấp; có nghĩa là không phù hợp cho việc canh tác lúa, sự sinh trưởng phát triển và cho năng suất của lúa bị ảnh hưởng rất lớn bởi độ mặn và các yếu tố lý hóa học khác của đất. Độ mặn đất trước lúc cấy đến lúc thu hoạch là trung bình (6,35 dS/m) thay đổi không đáng kể, tăng từ 6,20 đến 6,5 dS/m. Tuy nhiên, đất có độ mặn cao (9,90 dS/m) thì EC_e có sự tăng lên đáng kể, tăng từ 9,10 lên 10,70 dS/m. Cả 2

điểm nghiên cứu đều có tỷ lệ cát cao (68% và 61%), nhưng tỷ lệ mùn (silt) (17% và 26%) và sét (15% và 14%) thấp. Căn cứ vào sự phân loại FAO-UNESCO-WRB (2014) thì 2 loại đất này là đất mùn cát (sandy loam). pH_{H₂O} và KCl dao động từ 5,6 đến 6,6, tương ứng với chua trung bình đến chua ít. CEC, C và N tổng số rất thấp, lần lượt từ 3,5-5,0 cmol_c/kg, 10 g/kg và 0,9-1,0 g/kg. Cation trao đổi ở đất mặn trung bình (EC_e = 6,35 dS/m) chủ yếu là Na⁺, tiếp đến là Mg²⁺ và Ca²⁺; hàm lượng K⁺ trao đổi khá thấp, chỉ 0,24 cmol_c/kg. Đất có độ mặn cao (EC_e = 9,90 dS/m) thì cation trao đổi chủ yếu là Na⁺ và Mg²⁺, tiếp đến là Ca²⁺ và K⁺.

Bảng 2: Đặc điểm lý hóa tính của 2 địa điểm bố trí thí nghiệm

Địa điểm thí nghiệm	Độ mặn (dS/m)	Thành phần cơ giới (%)			pH	
		Cát	Thịt	Sét	H ₂ O	KCl
Độ mặn trung bình	6,2–6,5 (6,35)	68	17	15	6,6	5,6
Độ mặn cao	9,1–10,7 (9,90)	61	26	14	6,2	5,8

Ghi chú: () là giá trị trung bình

Bảng 2: Đặc điểm lý hóa tính của 2 địa điểm bố trí thí nghiệm (tt)

Địa điểm thí nghiệm	CEC (cmol _c /kg)	C tổng số (g/kg)	N tổng số (g/kg)	Cations trao đổi (cmol _c /kg)			
				Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
Độ mặn trung bình (6,35 dS/m)	5,0	10,0	1,0	2,03	0,24	1,20	1,72
Độ mặn cao (9,90 dS/m)	3,5	10,0	0,9	2,55	0,38	1,63	2,37

Ghi chú: () là giá trị trung bình

3.3 Sự thể hiện của các đặc điểm nông sinh học của các giống lúa chịu mặn ở hai mức độ mặn khác nhau

Biểu hiện của các đặc điểm nông sinh học của các giống lúa chịu mặn ở 2 mức độ mặn khác nhau được thể hiện ở Bảng 3 và 4.

Bảng 3: Sự thể hiện của các chỉ tiêu nông sinh học của các giống lúa chịu mặn

Độ mặn đất (dS/m)	Giống	Chiều cao (cm)	Tổng số bông/cây (bông)	Chiều dài bông (cm)	Trọng lượng bông (g)	Tổng số hạt/bông (hạt)
6,2–6,5 (6,35)	MNR3	92,6	8,2	28,8	2,7	125,7
	MNR4	93,5	8,3	22,0	2,7	129,7
	OM4900	96,3	7,7	21,5	2,8	131,7
	AS996	87,8	9,4	22,1	2,4	108,1
	OM2395	87,0	10,1	21,7	2,3	95,7
	CM2	91,5	8,5	20,9	2,5	102,8
	OM6L	86,6	8,8	20,2	1,9	93,7
	OM2718	89,8	7,6	21,7	2,4	124,2
	OMCS2000	89,5	8,4	21,6	2,0	92,5
	OM9922	94,8	7,1	23,5	2,3	127,5
	Trung bình	90,9	8,4	22,4	2,4	113,2
SD	4,6	1,5	2,9	0,4	19,9	
CV (%)	5,1	17,7	13,0	15,6	17,9	
9,1–10,7 (9,90)	MNR3	93,2	7,8	22,9	2,5	115,0
	MNR4	95,2	7,3	22,0	2,2	103,7
	OM4900	93,2	8,1	22,3	2,3	128,3
	AS996	90,3	8,7	22,5	2,2	107,9
	OM2395	89,5	9,7	21,5	1,9	86,7
	CM2	92,5	8,7	20,7	1,9	87,9
	OM6L	89,4	8,7	21,7	2,1	98,6
	OM2718	93,7	7,9	21,7	2,0	100,3
	OMCS2000	91,1	10,2	21,5	1,9	90,9
	OM9922	92,9	8,1	21,8	2,0	105,8
	Trung bình	92,1	8,5	21,9	2,1	102,5
SD	3,0	1,2	1,0	0,3	16,7	
CV (%)	3,3	13,8	4,4	14,3	16,3	

Ghi chú: SD-Độ lệch chuẩn; CV-hệ số biến động

Bảng 3: Sự thể hiện của các chỉ tiêu nông sinh học của các giống lúa chịu mặn (tt)

Độ mặn đất (dS/m)	Giống	Tổng số hạt chắc/bông (hạt)	Tỷ lệ thụ phấn (%)	P1000 hạt (g)	Tổng sinh khối khô (g)	Năng suất/cây (g)
6,2–6,5 (6,35)	MNR3	100,5	80,2	26,4	39,5	19,4
	MNR4	102,3	79,2	27,1	38,8	19,3
	OM4900	115,1	87,0	24,8	35,3	18,4
	AS996	87,0	80,7	27,6	38,4	18,3
	OM2395	85,2	89,3	27,9	35,0	18,1
	CM2	84,1	82,3	29,9	32,9	17,9
	OM6L	79,3	84,4	24,0	28,4	14,3
	OM2718	99,9	78,7	25,2	31,0	13,6
	OMCS2000	75,3	82,6	26,9	30,7	15,0
	OM9922	98,3	75,5	24,9	35,4	12,0
	Trung bình	92,7	82,0	26,5	34,5	16,6
SD	17,2	6,0	2,0	6,1	3,7	
CV (%)	18,9	7,4	7,6	18,2	23,2	
9,1–10,7 (9,90)	MNR3	93,3	80,3	24,1	28,9	14,6
	MNR4	80,4	77,2	25,7	30,5	16,0
	OM4900	93,5	71,1	23,0	32,9	16,2
	AS996	80,6	74,6	25,1	30,0	14,8
	OM2395	68,0	78,0	25,8	28,1	14,7
	CM2	63,7	72,4	29,3	25,4	13,7
	OM6L	83,1	83,5	22,1	25,6	13,3
	OM2718	77,3	76,2	23,5	26,7	12,7
	OMCS2000	75,1	81,9	23,3	29,5	14,6
	OM9922	76,9	73,5	23,2	26,1	11,3
	Trung bình	79,2	76,9	24,5	28,4	14,2
SD	14,1	6,8	2,6	4,4	2,6	
CV (%)	17,8	8,9	10,5	15,5	18,3	

Ghi chú: SD-Độ lệch chuẩn; CV-hệ số biến động

Số liệu ở Bảng 3 cho thấy rằng sự thể hiện về sinh trưởng, phát triển, năng suất và yếu tố cấu thành năng suất của các giống lúa thí nghiệm rất kém, đặc biệt là ở vị trí có độ mặn cao $EC_e = 9,90$ dS/m. Chiều cao cây, tổng số bông/cây (khóm), chiều dài

bông, trọng lượng bông, tổng số hạt/bông, tổng số hạt chắc/bông, tỷ lệ thụ phấn thụ tinh, P1000 hạt, tổng sinh khối và năng suất cá thể dao động lần lượt từ 90,9-92,1 cm, 8,4-8,5 bông, 22,4-21,9 cm, 2,4-2,1 g, 113,2-102,5 hạt, 92,7-79,2 hạt, 82,0-76,9 %, 26,5-24,5 g, 34,5-28,4 g và 16,6-14,2 g.

Bảng 4: Ảnh hưởng độ mặn đất đến một số chỉ tiêu nông sinh học của các giống lúa chịu mặn

Độ mặn đất (dS/m)	Chiều cao (cm)	Tổng số bông/cây (bông)	Chiều dài bông (cm)	Trọng lượng bông (g)	Tổng số hạt/bông (hạt)
6,2-6,5 (6,35)	90,9 a	8,4 a	22,4 a	2,4 a	113,2 a
9,1-10,7 (9,90)	92,1 a	8,5 a	21,9 a	2,1 b	102,5 b
Giảm	-	-	-	-0,3	-10,7
% giảm	-	-	-	-13,3	-9,4

Ghi chú: Các giá trị mang các chữ cái khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa ở mức $p < 0,1$

$$\text{Giảm} = EC_e 9,90 - EC_e 6,35; \% \text{ giảm} = (\text{Giảm}/EC_e 6,35) \times 100$$

Bảng 4: Ảnh hưởng độ mặn đất đến một số chỉ tiêu nông sinh học của các giống lúa chịu mặn (tt)

Độ mặn đất (dS/m)	Tổng số hạt chắc/bông (hạt)	Tỷ lệ thụ phấn (%)	P1000 hạt (g)	Tổng sinh khối khô (g)	Năng suất/cây (g)
6,2-6,5 (6,35)	92,7 a	82,0 a	26,5 a	34,5 a	16,6 a
9,1-10,7 (9,90)	79,2 b	76,9 b	24,5 b	28,4 b	14,2 b
Giảm	-13,5	-5,1	-2,0	-6,1	-2,5
% giảm	-14,6	-6,2	-7,4	-17,8	-14,8

Ghi chú: Các giá trị mang các chữ cái khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa ở mức $p < 0,1$

$$\text{Giảm} = EC_e 9,90 - EC_e 6,35; \% \text{ giảm} = (\text{Giảm}/EC_e 6,35) \times 100$$

Kết quả xử lý thống kê cho thấy sự biểu hiện của các đặc điểm nông sinh học ở đất có độ mặn cao (9,90 dS/m) kém hơn rất nhiều so với đất có độ mặn trung bình (6,35 dS/m), ngoại trừ chiều cao cây và tổng số bông/cây (khóm) (Bảng 4). Mặc dù khi độ mặn tăng lên thì chiều cao cây và tổng số bông/cây có xu hướng tăng lên (+1,3% và +1,3%), nhưng sự chênh lệch 2 đặc điểm này ở 2 độ mặn khác nhau là không có ý nghĩa về mặt thống kê. Mặc dù chiều dài bông có giảm -2,4% khi độ mặn tăng từ 6,35 đến 9,90 dS/m, nhưng cũng không có sự sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê giữa 2 độ mặn. Như vậy, 3 đặc điểm (chiều cao cây, tổng số bông/cây và chiều dài bông) dường như không bị ảnh hưởng bởi sự tăng lên của độ mặn đất tại khu vực nghiên cứu; nguyên nhân có thể là 3 đặc điểm này có tính di truyền cao, ít bị ảnh hưởng của điều kiện môi trường và tích chất lý hóa tính của đất trồng.

Ngoài 3 đặc điểm là chiều cao, tổng số bông/cây (khóm) và chiều dài bông không có sự sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê, thì các đặc điểm còn lại như trọng lượng bông, tổng số hạt/bông, tổng số hạt chắc/bông, tỷ lệ thụ phấn thụ tinh, P1000 hạt, tổng sinh khối và năng suất cá thể có sự sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê giữa 2 độ mặn khác nhau

(Bảng 4). Khi độ mặn đất tăng lên 3,55 đơn vị (= 9,90 - 6,35) thì trọng lượng bông, tổng số hạt/bông, tổng số hạt chắc/bông, tỷ lệ thụ phấn thụ tinh, P1000 hạt, tổng sinh khối và năng suất cá thể giảm lần lượt là -13,3, -9,4, -14,6, -6,2, -7,4, -17,8 và -14,8%. Như vậy, khi độ mặn tăng từ mức trung bình lên mức cao thì ảnh hưởng tiêu cực rất lớn đến sự thể hiện của các đặc điểm nông sinh học, đặc biệt là các đặc điểm như trọng lượng bông, tổng số hạt chắc/bông, tổng sinh khối và năng suất/cây (khóm). Điều này có thể giải thích rằng các đặc điểm nông sinh học này bị ảnh hưởng rất lớn bởi điều kiện môi trường và tích chất hóa lý của đất trồng. Khi điều kiện môi trường và đất đai có xu hướng xấu đi, thì các đặc điểm này sẽ có biểu hiện kém theo. P1000 giảm không lớn lắm (-7,4%) khi tăng độ mặn lên 3,55 đơn vị, chứng tỏ đặc điểm này ít bị ảnh hưởng lớn bởi độ mặn.

3.4 Ảnh hưởng của độ mặn khác nhau đến mối quan hệ tương quan giữa các đặc điểm nông sinh học của các giống lúa chịu mặn

Các chỉ số (r) thể hiện mối quan hệ tương quan giữa các đặc điểm nông sinh học của các giống lúa chịu mặn ở 2 mức độ nhiễm mặn khác nhau được trình bày ở Bảng 5.

Bảng 5: Tương quan giữa các chỉ tiêu nông sinh học của các giống lúa chịu mặn

Độ mặn đất (dS/m)	Chỉ tiêu	Chiều cao (cm)	Tổng số bông/cây (bông)	Chiều dài bông (cm)	Trọng lượng bông (g)	Tổng số hạt/bông (hạt)
6,2–6,5 (6,35)	Chiều cao	-				
	Tổng số bông/cây	-0,1	-			
	Chiều dài bông	0,4 *	0,0	-		
	Trọng lượng bông	0,5 **	-0,1	0,2	-	
	Tổng số hạt/bông	0,4 *	-0,2	0,2	0,8 ***	-
	Tổng số hạt chắc/bông	0,4 *	-0,1	0,2	0,8 ***	0,9 ***
	Tỷ lệ thụ tinh	-0,1	0,3	-0,1	0,2	-0,2
	P1000 hạt	0,0	0,1	0,0	0,1	-0,4 *
	Tổng sinh khối	0,5 **	0,5 **	0,4 *	0,4 *	0,4 *
	Năng suất/cây	0,4 *	0,7 ***	0,3	0,5 **	0,2
9,1–10,7 (9,90)	Chiều cao	-				
	Tổng số bông/cây	-0,5 **	-			
	Chiều dài bông	0,2	-0,3	-		
	Trọng lượng bông	0,3	-0,2	0,7 ***	-	
	Tổng số hạt/bông	0,3	-0,4	0,8 ***	0,8 ***	-
	Tổng số hạt chắc/bông	0,2	-0,3	0,7 ***	0,9 ***	0,9 ***
	Tỷ lệ thụ tinh	-0,1	0,2	0,1	0,4 *	-0,1
	P1000 hạt	0,1	0,2	-0,4 *	-0,1	-0,4 *
	Tổng sinh khối	0,1	0,4 *	0,3	0,6 **	0,4 *
	Năng suất/cây	0,0	0,3	0,3	0,5 **	0,4 *

Ghi chú: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

Bảng 5: Tương quan giữa các chỉ tiêu nông sinh học của các giống lúa chịu mặn (tt)

Độ mặn đất (dS/m)	Chỉ tiêu	Tổng số hạt chắc/bông (hạt)	Tỷ lệ thụ tinh (%)	P1000 hạt (g)	Tổng sinh khối khô (g)	Năng suất/cây (g)
6,2–6,5 (6,35)	Chiều cao					
	Tổng số bông/cây					
	Chiều dài bông					
	Trọng lượng bông					
	Tổng số hạt/bông	-				
	Tổng số hạt chắc/bông	-				
	Tỷ lệ thụ tinh	0,2	-			
	P1000 hạt	-0,4 *	0,1	-		
	Tổng sinh khối	0,3	-0,2	0,0	-	
	Năng suất/cây	0,3	0,3	0,2	0,8 ***	-
9,1–10,7 (9,90)	Chiều cao					
	Tổng số bông/cây					
	Chiều dài bông					
	Trọng lượng bông					
	Tổng số hạt/bông	-				
	Tổng số hạt chắc/bông	-				
	Tỷ lệ thụ tinh	0,4 *	-			
	P1000 hạt	-0,5 **	-0,1	-		
	Tổng sinh khối	0,4 *	0,1	0,1	-	
	Năng suất/cây	0,4 *	0,2	0,1	0,9 ***	-

Ghi chú: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

Senanayake and Wijerathen (1988) cho rằng hệ số tương quan (r) giữa các đặc điểm nông sinh học của lúa (và các loại cây trồng nói chung) thường bị chi phối, ảnh hưởng bởi loại giống/dòng cây trồng sử dụng trong nghiên cứu, điều kiện chăm sóc, điều kiện đất đai và sinh thái của từng vùng cụ thể (điều kiện thí nghiệm). Vì vậy, các kết quả nghiên cứu đã công bố của nhiều tác giả cũng rất khác nhau; nguyên nhân là do áp dụng vật liệu và điều kiện thí nghiệm khác nhau. Nghiên cứu mối quan hệ tương quan giữa các đặc điểm nông sinh học, đặc biệt là giữa năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất giúp chúng ta nắm bắt được các nhân tố chi phối có ảnh hưởng lớn đến năng suất; từ đó có cơ sở tìm ra các giải pháp để tác động hạn chế ảnh hưởng và có giải pháp cải thiện năng suất trong từng điều kiện cụ thể.

Kết quả phân tích tương quan ở Bảng 5 chỉ ra rằng, độ mặn khác nhau đã có ảnh hưởng rõ rệt đến chỉ số mối quan hệ tương quan (r) giữa các đặc điểm nông sinh học nghiên cứu. Ở độ mặn trung bình $EC_e = 6,35$ dS/m, thì năng suất cá thể có mối quan hệ tương quan dương (+) có ý nghĩa với các đặc điểm nghiên cứu là chiều cao cây ($0,4^*$), tổng số bông/cây (khóm) ($0,7^{**}$), trọng lượng bông ($0,5^{**}$) và tổng sinh khối khô ($0,8^{***}$). Kết quả này cho thấy năng suất cá thể ở mức độ mặn trung bình ($EC_e = 6,35$ dS/m) bị chi phối ảnh hưởng chủ yếu là từ 4 đặc điểm nông sinh học trên, đặc biệt là tổng số bông/cây (khóm) và tổng sinh khối khô của cây. Tuy nhiên, ở mức độ mặn cao hơn, $EC_e = 9,90$ dS/m, năng suất lại có mối quan hệ tương quan + có ý nghĩa đối với các đặc điểm là trọng lượng bông ($0,5^{**}$), tổng số hạt/bông ($0,4^*$), hạt chắc/bông ($0,4^*$) và tổng sinh khối khô ($0,9^{***}$). Hệ số tương quan (r) giữa năng suất với các đặc điểm nông sinh học ở 2 mức độ mặn khác nhau chỉ ra rằng, trọng lượng bông, tổng sinh khối khô không bị ảnh hưởng bởi sự khác nhau về độ mặn đất; còn các đặc điểm khác bị ảnh hưởng, thay đổi tùy theo điều kiện môi trường, giống nghiên cứu,... sử dụng cụ thể trong thí nghiệm.

Tương tự, mối quan hệ tương quan giữa chiều cao, chiều dài bông, tổng số hạt/bông với các đặc điểm nông sinh khác dường như bị ảnh hưởng rất lớn bởi các điều kiện môi trường. Khi EC_e ở mức trung bình ($6,35$ dS/m), chiều cao cây có mối quan hệ tương quan + có ý nghĩa với nhiều đặc điểm như chiều dài bông ($0,4^*$), trọng lượng bông ($0,5^{**}$), tổng số hạt/bông ($0,4^*$), hạt chắc/bông ($0,4^*$) và tổng sinh khối khô của cây ($0,5^{**}$). Trong khi đó, chiều dài bông chỉ có mối quan hệ tương quan + với tổng sinh khối khô ($0,4^*$). Tổng số hạt/bông và hạt chắc/bông lại có mối quan hệ tương quan âm (-) với P1000 hạt; nghĩa là khi tổng số hạt/bông và hạt

chắc/bông tăng lên thì P1000 hạt giảm xuống. Ở mức EC_e cao ($9,90$ dS/m), chiều cao cây cũng có mối quan hệ tương quan - với tổng số bông/cây (khóm) ($-0,5^{**}$); nghĩa là khi chiều cao cây càng tăng thì số bông/cây càng giảm. Chiều dài bông có mối quan hệ tương quan + với trọng lượng bông ($0,7^{***}$), tổng số hạt/bông ($0,8^{***}$), hạt chắc/bông ($0,7^{***}$) và tương quan - với P1000 hạt ($-0,4^*$). Cũng tương tự như EC_e trung bình $6,35$ dS/m, ở mức EC_e cao $9,90$ dS/m thì tổng số hạt/bông và hạt chắc/bông cũng có mối quan hệ tương quan - với P1000 hạt lần lượt là $-0,4^*$ và $-0,5^*$. Như vậy, chiều dài bông càng tăng thì tổng số hạt/bông và tổng số hạt chắc/bông sẽ nhiều nhưng P1000 hạt sẽ bị giảm. Nguyên nhân là do sự cạnh tranh dinh dưỡng giữa các hạt tăng khi số hạt chắc/bông nhiều làm giảm trọng lượng của hạt.

4 KẾT LUẬN

Các chỉ số lý hóa tính cơ bản của đất lúa nhiễm mặn thí nghiệm cho thấy độ phì nhiêu rất thấp không thích hợp cho sự sinh trưởng và phát triển của lúa. Độ mặn nước bề mặt (EC_w) trong suốt quá trình thí nghiệm từ tháng 1 đến tháng 5 ở hai địa điểm thí nghiệm khá ổn định trong suốt quá trình sinh trưởng, phát triển của lúa. Đất có tỷ lệ cát cao, sét và thịt thấp, hàm lượng C và N tổng số thấp. Điều này dẫn đến sự biểu hiện của các đặc điểm nông sinh học của các giống lúa chịu mặn thí nghiệm thấp, đặc biệt là ở vị trí có độ mặn cao $EC_e = 9,90$ dS/m.

Sự biểu hiện về sinh trưởng, phát triển, năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất ở đất có độ mặn cao ($9,90$ dS/m) kém hơn rất nhiều so với đất có độ mặn trung bình ($6,35$ dS/m), ngoại trừ chiều cao cây, tổng số bông/cây (khóm) và chiều dài bông. Có nghĩa là 3 đặc điểm này dường như không bị ảnh hưởng bởi sự tăng lên của độ mặn đất. Nguyên nhân có thể là 3 đặc điểm này có tính di truyền cao, ít bị ảnh hưởng của điều kiện môi trường và tích chất đất trồng. Còn các đặc điểm khác như trọng lượng bông, tổng số hạt/bông, tổng số hạt chắc/bông, tỷ lệ thụ phấn thụ tinh, P1000 hạt, tổng sinh khối và năng suất cá thể chịu ảnh hưởng rất lớn bởi điều kiện môi trường và tích chất hóa lý của đất trồng. Khi điều kiện môi trường và đất đai có xu hướng xấu đi, thì các đặc điểm này sẽ có biểu hiện kém theo.

Kết quả phân tích hệ số tương quan chỉ ra rằng, độ mặn khác nhau có ảnh hưởng rất lớn đến hệ số tương quan giữa các đặc điểm nông sinh học của lúa. Để tăng năng suất cá thể ở mức độ mặn trung bình ($EC_e = 6,35$ dS/m) thì biện pháp tốt nhất là tác động các giải pháp để tăng chiều cao cây, tổng số bông, trọng lượng bông và tổng sinh khối khô của cây. Tuy nhiên, ở mức độ mặn cao ($EC_e = 9,90$ dS/m), để tăng năng suất cá thể cần tác động đến các đặc điểm như

trọng lượng bông, tổng số hạt/bông, hạt chắc/bông và tổng sinh khối khô của cây.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Allakhverdiev, S.I., Sakamoto, A., Nishiyama, Y., Inaba, M. and Murata, N., 2000. Ionic and osmotic effects of NaCl-induced inactivation of photosystems I and II in *synechococcus* sp. *Plant Physiol.* 123(3): 1047-1056.

Bresler, E., McNeal, B.L. and Carter, D.L., 1982. *Saline and Sodic Soils: Principles–Dynamics–Modeling.* Springer–Verlag Berlin Heidelberg, New York, USA. 168–170.

Grattan, S.R., Zeng, L., Shannon, M.C. and Roberts, S.R., 2002. Rice is more sensitive to salinity than previously thought. *Calif. Agric.*, 56(6):189–198.

Gregorio, G. B. 1997. Tagging salinity tolerance genes in rice using amplified fragment Length polymorphism (AFLP). PhD Thesis. University of the Philippines Los Bãnos. Laguna. Philippines.

Miller, J.J., and Curtin, D., 2006: Chapter 15. Electrical Conductivity and Soluble Ions. *Soil Sampling and Methods of Analysis.* 2nd Edition.

Edited by Carter MR and Gregorich EG. Canadian Society of Soil Science, 161-171.

Ramakrishnan, S.H., Anandakumar, C.R., Saravanna, S. and Malini, N., 2006. Association analysis of some yield traits in rice (*Oryza sativa* L.). *Journal of Applied Sciences Research* 2(7): 402-404.

Rui M.A.M., and Ricardo P.S., 2017. Soil Salinity: Effect on Vegetable Crop Growth. *Management Practices to Prevent and Mitigate Soil Salinization.* *Horticulture*, 3, 30.

Senanayake, N., and Wijerathne, V., 1988. Heritability and genotypic and phenotypic correlations of yield, yield components, and protein content in cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). *Beitrag zur Tropischen Landwirtschaft and Veterinarmedizin.* 26(3): 279–283.

Yoshida, S., 1981. *Fundamentals of Rice Crop Science.* International Rice Research Institute (IRRI). Los Bãnos, Laguna, Philippines. 29–61.

Zeng, L., and Shannon, M.C., 2000. Salinity effects on seedling growth and yield components of rice. *Crop Sci.* 40:996-1003.