

NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG CHỊU PHÈN CỦA CÁC DÒNG LÚA MỚI ĐTM TẠI VÙNG ĐỒNG THÁP MƯỜI

Nguyễn Văn Mạnh^{1*}, Lâm Văn Dừa², Phạm Thành Nhân¹,
Lê Thị Kim Loan¹, Nguyễn Thị Kim Hiền¹, Lê Thị Tuyết Hạnh¹, Đinh Thị Thu Hà¹

TÓM TẮT

Ngộ độc sắt và nhôm trên đất phèn rất phổ biến và được nghiên cứu ở nhiều nước trên thế giới, nhưng ở Việt Nam có rất ít nghiên cứu liên quan đến bản chất của vấn đề ngộ độc sắt và nhôm. Trong khi đó, nghiên cứu về các giống lúa kháng phèn sắt Fe^{2+} và phèn nhôm Al^{3+} có vai trò rất lớn đối với việc tăng năng suất, chất lượng và bổ sung thêm nguồn gen vào bộ giống lúa kháng phèn cho các nghiên cứu sau này. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của các nồng độ phèn sắt Fe^{2+} và phèn nhôm Al^{3+} trong dung dịch dinh dưỡng Yoshida sau 7, 14, 21 ngày xử lý đến khả năng sinh trưởng và phát triển của các giống lúa mới ĐTM tại vùng Đồng Tháp Mười, đã xác định được 2 dòng lúa ĐTM 89, ĐTM 214 có khả năng chịu phèn sắt Fe^{2+} ở nồng độ 400 ppm và phèn nhôm Al^{3+} ở nồng độ 40 ppm ở 14 ngày sau xử lý. Đây là cơ sở làm tiền đề cho việc bổ sung các giống lúa mới có khả năng kháng phèn cho vùng Đồng Tháp Mười.

Từ khóa: Phèn sắt, phèn nhôm, các giống lúa kháng phèn.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việt Nam có diện tích đất phèn vào khoảng 1,86 triệu ha, trong đó vùng đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) chiếm khoảng 1,5 triệu ha [1], phần lớn đất phèn tập trung ở vùng Đồng Tháp Mười, Tứ giác Long Xuyên, bán đảo Cà Mau và một phần của Tây Nam sông Hậu.

Đất phèn thường có hàm lượng chất hữu cơ cao, với đặc điểm chủ đạo trong đất phèn là sự hình thành vật liệu sinh phèn (pyrite) và quá trình oxy hoá pyrite, nên nhóm đất này tích lũy lưu huỳnh cao trong phẫu diện đất và pH thấp, tạo ra nhiều yếu tố hạn chế trong canh tác lúa [2]. Quá trình khử trong đất phèn bị ngập nước có thể là yếu tố quan trọng, làm tăng pH đến mức trung tính, giúp làm giảm nguy cơ ngộ độc Al đối với cây lúa, nhưng lại gây lên nguy cơ ngộ độc Fe^{2+} [3]. Ngộ độc sắt và ngộ độc nhôm tác động đến quá trình sinh lý, sinh hoá trong cây lúa như: Làm rối loạn quá trình chuyển hoá lipid, protein và axit

nucleic dẫn đến cây lúa ngừng sinh trưởng [4]. Ngộ độc sắt liên quan đến hàm lượng Fe^{2+} hoà tan cao trong nước, thường phổ biến ở đất phèn [5]. Trong điều kiện khử, nồng độ Fe^{2+} hoà tan cao khi đó rễ cây lúa hút Fe^{2+} quá mức nhu cầu của cây, sau đó được vận chuyển lên lá làm tăng cường sản sinh ra các gốc oxy hoá gây độc, làm phá vỡ cấu trúc tế bào, làm rối loạn quá trình trao đổi chất trong cây, ảnh hưởng đến năng suất lúa trung bình từ 13 - 30% và trong trường hợp nặng năng suất lúa giảm 100% [6]. Ngộ độc sắt làm giảm quá trình oxy hoá ở vùng rễ, làm toàn bộ bề mặt gốc lúa phủ màu nâu sẫm đến màu đen và nhiều rễ chết [7]. Các giống lúa có mức độ chịu được độc tố sắt Fe^{2+} và nhôm Al^{3+} là khác nhau, theo Yoshida. S (1981) [8], hàm lượng sắt trong lá lúa ở ngưỡng 70 ppm cây lúa sinh trưởng và phát triển bình thường. Nghiên cứu của De Dorlodot và cs (2005) [9] cho thấy, cây lúa bị ngộ độc sắt khi nồng độ sắt trong dung dịch là 250 ppm và hàm lượng sắt trong lá đạt 3.356 mg/kg. Fageria và cs (2008) [10] cho rằng, phần lớn các giống lúa có biểu hiện ngộ độc sắt khi hàm lượng Fe^{2+} trong dung dịch là 300 mg/L. Nghiên cứu của Elec và cs (2013) [11] cho thấy, giống lúa IR 64 có biểu hiện ngộ độc Fe^{2+} ở nồng độ 300 mg/L trong dung dịch, sau xử lý 4

¹ Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Nông nghiệp
Đồng Tháp Mười

² Phòng Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, huyện Tân
Hưng, tỉnh Vĩnh Long

* Email: vanmanhhp05@gmail.com

ngày ở giai đoạn cây con. Cây lúa bị ngộ độc nhôm có biểu hiện là các vết bản màu trắng hoặc nâu vàng trên đường gân của lá, làm lá mất nước và khô, trong khi đó rễ của cây lúa ngấn lại, ít phát triển, làm cho cây còi cọc phát triển kém. Độc nhôm trong đất phèn, gây hại cho cây lúa khi đất có nồng độ ion nhôm di động cao hoặc trên đất phèn bị khô hạn và hoá chua mạnh [12].

Canh tác lúa trên đất phèn có hiệu quả đòi hỏi phải áp dụng tổng hợp các biện pháp kỹ thuật như: Sử dụng giống lúa chịu phèn, kỹ thuật làm đất, dùng nước ngọt ém phèn tầng sâu, rửa phèn tầng mặt và bón các loại phân hạ phèn. Trong đó, giống lúa chịu phèn là nhân tố quan trọng hàng đầu, có tính quyết định đến sự thành công trong sản xuất lúa trên đất phèn. Các giống lúa chịu phèn (AS996, IR 50404, VND 95-20, OM 5451...) đã tạo ra sự đột phá về năng suất, sản lượng, đưa vùng Đồng Tháp

Mười trở thành một trong những vựa lúa ở ĐBSCL. Tuy nhiên, các giống lúa chịu phèn đã và đang thoái hoá, chất lượng không cao, chưa đáp ứng được yêu cầu trong sản xuất lúa hiện nay. Do đó, cần có nhiều nghiên cứu tiếp theo để tạo ra được các dòng, giống lúa mới có khả năng chịu phèn, phù hợp với điều kiện sinh thái, sản xuất của vùng. Vì vậy việc “*Nghiên cứu đánh giá, chọn lọc một số dòng lúa chịu phèn tại vùng Đồng Tháp Mười*” là rất cần thiết.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu và thời gian nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện trong nhà lưới tại Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển nông nghiệp Đồng Tháp Mười từ tháng 11/2022 đến tháng 6/2023.

Bảng 1. Danh sách và đặc điểm các dòng và giống

STT	Tên giống	Nguồn gốc, tổ hợp lai	Ký hiệu	Ghi chú
1	ĐTM 27	ST24/SPC1	A1	
2	ĐTM 34	ST24/LH thơm	A2	
3	ĐTM 55	01/OM 5629//IR66	A3	
4	ĐTM 84	01//LH thơm/Jasmine 85	A4	
5	ĐTM 89	07/RVT//15 HQ-L9519	A5	HQ-L9519: Giống nhập nội
6	ĐTM 118	ST24/LH thơm	A6	
7	ĐTM 124	01/Nàng hoa 9	A7	
8	ĐTM 214	ST24/SPC1	A8	SPC: Lúa sừu tầm
9	ĐTM 215	ST24/SPC1	A9	
10	AS996	IR64//Oryza ruffippogon	A10	AS996: Chuẩn kháng
11	IR 29	IRRI	A11	IR29: Chuẩn nhiễm

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Đánh giá khả năng chống chịu phèn sắt (Fe^{2+}) của các dòng lúa ĐTM

Thí nghiệm 2 yếu tố với 3 lần lặp lại.

Yếu tố A (các mức nồng độ sắt Fe^{2+} : 300 ppm, 400 ppm, 500 ppm).

Yếu tố B (các dòng lúa ĐTM A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11).

Được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên, thí nghiệm gồm 33 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức là một khay nhựa. Khay nhựa có chiều dài 41 cm, chiều rộng 30,5 cm, chiều cao 14 cm (khay chứa 4 lít dung dịch Yoshida và trồng 12 cây lúa).

Miếng khay được đặt miếng xốp đục 12 lỗ có khoảng cách 7,5 cm x 8,5 cm, hạt giống sau khi gieo 12 ngày, được cấy vào miếng mút và đặt lên vị trí các lỗ đã đục sẵn trên miếng xốp.

Môi trường dinh dưỡng Yoshida (1976) [13]: $N(NH_4NO_3)$, $P(NaH_2PO_4 \cdot 2H_2O)$, $K(K_2SO_4)$, $Ca(CaCl_2)$, $Mg(MgSO_4 \cdot 7H_2O)$, $Mn(MnCl_2 \cdot 4H_2O)$, $Mo((NH_4)_6Mo_7O_{24} \cdot 4H_2O)$, $B(H_3BO_3)$, $Zn(ZnSO_4 \cdot 7H_2O)$, $Cu(CuSO_4 \cdot 5H_2O)$, $Fe(FeCl_3 \cdot 6H_2O) + 0,2\%$ agar, pH 5,0.

Khi cây lúa 12 ngày tuổi, được cấy vào miếng xốp, sau đó đặt vào trong chậu có chứa dung dịch dinh dưỡng Yoshida, 3 ngày sau đó, khi cây lúa ổn định thì tiến hành xử lý độc sắt (Fe^{2+}).

Sắt (Fe^{2+}) được bổ sung dưới dạng $FeSO_4 \cdot 7H_2O$, theo từng nồng độ của thí nghiệm thay dung dịch định kỳ 4 ngày/lần và pH (H_2O) được theo dõi ở mỗi lần thay dung dịch.

Chỉ tiêu theo dõi: Chiều cao cây lúa giai đoạn 7, 14, 21 ngày sau xử lý (NSXL); chiều dài rễ lúa giai đoạn 7, 14, 21 NSXL. Dùng thước đo trực tiếp chiều cao cây và chiều dài rễ của mỗi dòng giống.

2.2.2. Đánh giá khả năng chống chịu phèn nhôm (Al^{3+}) của các dòng lúa ĐTM

Thí nghiệm 2 yếu tố với 3 lần lặp lại.

Yếu tố A (các mức nồng độ nhôm Al^{3+} : 30 ppm, 40 ppm, 50 ppm).

Yếu tố B (các dòng lúa ĐTM tương tự như ở thí nghiệm đánh giá phèn sắt).

Các bước bố trí thí nghiệm thực hiện tương tự như thí nghiệm đánh giá ngộ độc phèn sắt.

Nhôm (Al^{3+}) được bổ sung dưới dạng $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$, theo từng nồng độ của thí nghiệm, thay dung dịch định kỳ 4 ngày/lần và pH (H_2O) được theo dõi ở mỗi lần thay dung dịch.

Chỉ tiêu theo dõi: Chiều cao cây lúa giai đoạn 7, 14, 21 NSXL; chiều dài rễ lúa giai đoạn 7, 14, 21 NSXL. Dùng thước đo trực tiếp chiều cao cây và chiều dài rễ của mỗi dòng, giống.

2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu thu thập được phân tích phương sai (ANOVA), các giá trị trung bình được phân hạng theo trắc nghiệm phân hạng LSD (Least Significant Differences khác biệt có ý nghĩa nhỏ nhất) ở mức $p \leq 0,05$ bằng phần mềm xử lý thống kê SAS 9.1.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Đánh giá khả năng chịu phèn sắt (Fe^{2+}), của các dòng lúa ĐTM

3.1.1. Đánh giá khả năng chịu phèn sắt (Fe^{2+}), đến chiều cao cây các giống lúa ĐTM

Ảnh hưởng của các nồng độ sắt Fe^{2+} đến khả năng sinh trưởng các giống lúa ĐTM được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Đánh giá các nồng độ Fe^{2+} đến chiều cao cây các dòng lúa ĐTM

Nồng độ Fe^{2+} (A)	Chiều cao cây 7 NSXL (cm) (B)											Trung bình nồng độ (A)
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	
300 ppm	41,0	31,1	35,3	32,3	40,3	33,3	28,8	44,0	32,9	43,2	29,2	35,6a
400 ppm	39,1	29,3	34,2	31,3	39,5	32,3	27,7	43,3	31,3	42,2	28,0	34,4b
500 ppm	36,6	27,8	31,6	30,5	38,3	31,4	26,9	40,0	29,5	41,2	27,1	32,8c
Trung bình chiều cao cây (B)	38,9b	29,4f	33,7c	31,4de	39,4b	32,3d	27,8g	42,4a	31,2e	42,2a	28,1g	
CV(%) = 3,32, $LSD_{0,05}(A) = 0,56$, $LSD_{0,05}(B) = 1,07$ và $LSD_{0,05}(AB) = 1,85$												

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

Nồng độ Fe^{2+} (A)	Chiều cao cây 14 NSXL (cm) (B)											Trung bình nồng độ (A)
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	
300 ppm	43,7	32,2	39,3	37,1	46,3	37,2	32,9	46,9	35,9	47,5	34,2	39,3a
400 ppm	41,6	30,7	36,7	34,4	44,7	36,1	31,1	45,1	34,0	46,3	31,9	37,5b
500 ppm	39,1	28,2	34,3	33,1	43,3	33,3	29,7	42,1	31,9	41,6	27,6	34,9c
Trung bình chiều cao cây (B)	41,5b	30,4h	36,8c	34,9e	44,8a	35,5d	31,2g	44,7a	33,9f	45,1a	31,2g	
CV(%) = 1,33, $\text{LSD}_{0,05}(\text{A}) = 0,24$, $\text{LSD}_{0,05}(\text{B}) = 0,47$ và $\text{LSD}_{0,05}(\text{AB}) = 0,81$												
Nồng độ Fe^{2+} (A)	Chiều cao cây 21 NSXL (cm) (B)											Trung bình nồng độ (A)
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	
300 ppm	46,8	34,7	42,1	39,8	48,9	39,7	35,6	49,5	38,4	50,4	33,0	41,7a
400 ppm	44,2	33,4	39,3	36,9	47,1	38,7	33,8	47,8	36,6	49,1	26,5	39,4b
500 ppm	41,5	30,8	36,9	35,6	46,0	35,9	32,4	44,9	34,6	44,6	20,0	36,7c
Trung bình chiều cao cây (B)	44,2c	32,9i	39,4d	37,5f	47,3b	38,1e	33,9h	47,4ab	36,6g	48,0a	26,5j	
CV(%) = 1,70, $\text{LSD}_{0,05}(\text{A}) = 0,33$, $\text{LSD}_{0,05}(\text{B}) = 0,63$ và $\text{LSD}_{0,05}(\text{AB}) = 1,09$												

Ghi chú: Các giá trị trung bình trong cùng một cột có chữ cái đi kèm khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$ (độ tin cậy 95%).

Kết quả ở bảng 2 cho thấy, độc sắt Fe^{2+} ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển của các dòng lúa ĐTM trong thí nghiệm ở các mức độ khác nhau, nồng độ sắt Fe^{2+} càng cao và ở một thời gian dài thì mức độ gây hại cho lúa càng trầm trọng, như sau: Chiều cao cây giữa các dòng lúa ĐTM ở các nồng độ Fe^{2+} dao động từ 26,9 - 44,0 cm; 28,2 -

47,5 cm; 20,0 - 50,4 cm, ở 7; 14; 21 NSXL, mức dao động giữa chiều cao cây của các dòng ĐTM và nồng độ Fe^{2+} có ảnh hưởng với nhau, điều này minh chứng các dòng lúa ĐTM có đặc tính chịu phèn ở mức độ khác nhau.

Kết quả ở bảng 2 cũng cho thấy, trung bình chiều cao cây, giữa các dòng lúa ĐTM dao động

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

từ 28,1 - 42,4 cm; 30,4 - 45,1 cm; 26,5 - 48,0 cm, ở 7, 14, 21 NSXL. Chiều cao cây của các dòng lúa ĐTM bị ảnh hưởng bởi nồng độ Fe^{2+} và thời gian xử lý, nhưng 2 dòng ĐTM 214, ĐTM 89 có khả năng sinh trưởng và phát triển không khác biệt có ý nghĩa thống kê so với giống chuẩn kháng AS 996.

Ở các mức nồng độ độc sắt Fe^{2+} , trung bình chiều cao cây dao động từ 32,8 - 35,6 cm; 34,9 - 39,3 cm; 36,7 - 41,7 cm, ở 7, 14, 21 NSXL. Khi nồng độ độc sắt càng cao làm trung bình chiều cao cây càng giảm và có khác biệt ý nghĩa thống kê ($p \leq 0,05$).

3.1.2. Đánh giá khả năng chịu phèn sắt (Fe^{2+}) đến chiều dài rễ các dòng lúa ĐTM

Bảng 3. Đánh giá các nồng độ Fe^{2+} đến chiều dài rễ các dòng lúa ĐTM

Nồng độ Fe^{2+} (A)	Chiều dài rễ 7 NSXL (cm) (B)											Trung bình nồng độ (A)
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	
300 ppm	9,8	8,5	9,2	9,5	12,1	10,7	10,8	12,3	10,8	12,5	9,3	10,5a
400 ppm	8,6	8,0	8,4	8,8	11,4	9,9	10,1	11,4	10,1	11,7	8,8	9,7b
500 ppm	8,0	6,9	7,4	7,7	10,4	8,8	9,1	10,0	9,1	10,7	7,8	8,7c
Trung bình chiều dài rễ (B)	8,8c	7,8e	8,3d	8,7cd	11,3a	9,8b	10,0b	11,2a	10,0b	11,6a	8,6cd	
CV(%) = 4,83, LSD _{0,05} (A) = 0,23, LSD _{0,05} (B) = 0,44 và LSD _{0,05} (AB) = 0,76												
Nồng độ Fe^{2+} (A)	Chiều dài rễ 14 NSXL (cm) (B)											Trung bình nồng độ (A)
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	
300 ppm	11,5	11,1	14,6	14,5	15,6	12,9	14,5	15,9	12,7	15,4	10,3	13,5a
400 ppm	10,2	9,6	12,5	13,2	14,3	11,4	13,4	13,6	11,3	14,6	9,1	12,1b
500 ppm	8,5	8,1	10,5	11,5	12,1	9,7	10,9	11,7	9,7	12,9	7,2	10,3c
Trung bình chiều dài rễ (B)	10,1f	9,6f	12,5d	13,1c	14,0ab	11,3e	12,9cd	13,7b	11,3e	14,3a	8,8g	
CV(%) = 4,44, LSD _{0,05} (A) = 0,26, LSD _{0,05} (B) = 0,50 và LSD _{0,05} (AB) = 0,87												
Nồng độ Fe^{2+} (A)	Chiều dài rễ 21 NSXL (cm) (B)											Trung bình nồng độ (A)
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	
300 ppm	12,3	12,5	15,0	14,8	16,3	13,4	16,3	16,8	13,5	17,4	11,6	14,5a
400 ppm	11,0	11,4	14,0	13,2	15,0	12,2	14,9	15,3	12,3	15,6	10,6	13,2b

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

500 ppm	10,3	10,5	12,6	11,4	14,2	10,8	14,0	14,1	11,4	14,4	9,0	12,1c
Trung bình chiều dài rễ (B)	11,2f	11,5f	13,9c	13,1d	15,2b	12,2e	15,1b	15,4ab	12,4e	15,8a	10,4g	
CV(%) = 3,58, LSD _{0,05} (A) = 0,23, LSD _{0,05} (B) = 0,45 và LSD _{0,05} (AB) = 0,78												

Ghi chú: Các giá trị trung bình trong cùng một cột có chữ cái đi kèm khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $P < 0,05$ (độ tin cậy 95%).

Cơ chế gây tác hại của độc sắt trên lúa được giải thích rằng, nồng độ Fe^{2+} trong dung dịch ở ngưỡng cao 300 ppm trở lên, khi đó nồng độ Fe^{2+} hòa tan cao, rễ cây lúa hút Fe^{2+} quá mức nhu cầu của cây, làm tăng cường sản sinh ra các gốc oxy hóa gây độc, làm phá vỡ cấu trúc của tế bào, gây rối loạn quá trình trao đổi chất trong cây, làm giảm khả năng hút dinh dưỡng của rễ lúa, từ đó làm giảm khả năng sinh trưởng và phát triển của cây lúa.

Kết quả ở bảng 3 cho thấy, chiều dài rễ của các dòng lúa ĐTM ở các nồng độ dao động từ 6,9 - 11,7 cm; 7,2 - 15,4 cm; 9,0 - 17,4 cm, ở 7, 14, 21 NSXL, mức dao động chiều dài rễ này cho thấy, khi tăng nồng độ và thời gian kéo dài thời gian xử lý, thì mức độ ảnh hưởng độc sắt lên các giống lúa ĐTM là khác nhau và sự khác nhau này có ảnh hưởng với nhau, bởi đặc tính chống chịu nồng độ độc sắt của các dòng ĐTM là khác nhau và thời gian xử lý độc sắt Fe^{2+} kéo dài thì những dòng lúa ĐTM không có khả năng kháng phèn bị ảnh

hưởng trầm trọng đến khả năng sinh trưởng và phát triển chiều dài rễ.

Trung bình chiều dài rễ giữa các dòng ĐTM dao động từ 7,8 - 11,6 cm; 9,6 - 14,3 cm; 11,2 - 15,8 cm, ở 7, 14, 21 NSXL, trong đó, chiều dài rễ của 2 dòng ĐTM 89, ĐTM 214 có trung bình chiều dài rễ không khác biệt so với ĐC1 là giống chuẩn kháng AS 996 và một số dòng ĐTM còn lại bị ảnh hưởng nghiêm trọng bởi độc sắt đến chiều dài rễ.

Trung bình chiều dài rễ ở các mức nồng độ sắt, dao động từ 8,7 - 10,5 cm; 10,3 - 13,5 cm; 12,1 - 14,5 cm, ở 7, 14, 21 NSXL, điều này cho thấy, nồng độ sắt Fe^{2+} cao và thời gian xử lý dài thì mức độ gây độc cho các dòng ĐTM càng cao và mức độ độc này ảnh hưởng tới chiều dài rễ các dòng lúa ĐTM là khác nhau và trung bình chiều dài rễ này khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p \leq 0,5$).

3.2. Đánh giá khả năng chịu phèn nhôm (Al^{3+}), của các dòng lúa ĐTM

3.2.1. Đánh giá khả năng chịu phèn nhôm (Al^{3+}), đến chiều cao cây các dòng lúa ĐTM

Bảng 4. Đánh giá các nồng độ Al^{3+} đến chiều cao cây các dòng lúa ĐTM

Nồng độ Al^{3+} (A)	Chiều cao cây 7 NSXL (cm) (B)											Trung bình nồng độ (A)
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	
30 ppm	31,4	33,1	34,5	30,7	38,3	33,6	35,9	35,2	35,2	40,0	33,2	35,0 a
40 ppm	30,5	32,3	33,2	29,8	37,3	32,2	34,9	34,0	34,0	38,8	31,9	33,9b
50 ppm	29,7	30,8	31,9	28,5	36,1	30,9	33,0	36,8	32,8	38,0	30,7	32,7c
Trung bình chiều cao cây (B)	30,5ef	32,0d	33,2cd	29,7f	37,2b	32,2d	34,6c	38,0ab	34,0c	38,9a	31,9de	
CV(%) = 4,74, LSD _{0,05} (A) = 0,79, LSD _{0,05} (B) = 1,51 và LSD _{0,05} (AB) = 2,62												

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

Nồng độ Al^{3+} (A)	Chiều cao cây 14 NSXL (cm) (B)											Trung bình nồng độ (A)
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	
30 ppm	40,0	41,3	40,9	38,5	47,9	42,9	43,3	43,6	41,5	47,2	38,3	42,3a
40 ppm	39,4	40,6	40,2	37,8	47,2	42,4	42,6	43,0	40,9	46,6	37,6	41,7b
50 ppm	37,8	39,0	38,6	36,1	45,6	40,8	41,1	41,3	39,4	45,0	35,9	40,1c
Trung bình chiều cao cây (B)	39,1d	40,3c	39,9cd	37,5e	46,9a	42,0b	42,3b	42,7b	40,6c	46,3a	37,3e	
CV(%) = 2,77, LSD _{0,05} (A) = 0,56, LSD _{0,05} (B) = 1,08 và LSD _{0,05} (AB) = 1,87												
Nồng độ Al^{3+} (A)	Chiều cao cây 21 NSXL (cm) (B)											Trung bình nồng độ (A)
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	
30 ppm	53,4	54,1	53,0	48,9	62,4	58,6	60,0	67,0	54,3	64,0	39,4	55,9a
40 ppm	56,2	48,8	54,5	48,3	61,6	58,8	58,9	66,0	52,2	63,2	38,6	55,2a
50 ppm	59,0	40,8	55,4	47,5	58,2	57,4	55,3	58,0	46,2	60,3	35,1	52,1b
Trung bình chiều cao cây (B)	56,2de	47,9g	54,3e	48,2g	60,7bc	58,3cd	58,1d	63,7a	50,9f	62,5ab	37,7h	
CV(%) = 5,09, LSD _{0,05} (A) = 1,36, LSD _{0,05} (B) = 2,61 và LSD _{0,05} (AB) = 4,52												

Ghi chú: Các giá trị trung bình trong cùng một cột có chữ cái đi kèm khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$ (độ tin cậy 95%).

Khả năng chống chịu độc nhôm ở các dòng lúa ĐTM được đánh giá ở chỉ tiêu trung bình chiều cao cây so với ĐC1 là giống chuẩn kháng (AS 996). Kết quả cho thấy, các dòng lúa ĐTM đều bị ảnh hưởng nồng độ của độc nhôm. Chiều cao cây giữa các dòng lúa ĐTM ở các nồng độ Al^{3+} dao động từ 28,5 - 40,0 cm; 35,9 - 47,9 cm; 35,1 - 67,0 cm, ở 7, 14, 21 NSXL, trung bình chiều cao cây của các dòng lúa ĐTM bị ảnh hưởng nghiêm trọng bởi các nồng độ độc nhôm Al^{3+} khi kéo dài thời gian xử lý, khác biệt chiều cao cây ở các thời gian xử lý có ảnh hưởng với nhau, điều đó cho thấy, các dòng lúa ĐTM có khả năng chống chịu ngộ độc nhôm ở mức độ khác nhau.

Trung bình chiều cao cây lúa dao động từ 29,7 - 38,9 cm; 37,3 - 46,9 cm; 37,7 - 63,7 cm, ở 7, 14, 21 NSXL, trung bình chiều cao cây của ĐTM 89 và ĐTM 214 khác biệt không có ý nghĩa so với ĐC 1 (AS 996) nhưng khác biệt có ý nghĩa thống kê so với ĐC 2 (IR 29). Điều này minh chứng 2 dòng lúa ĐTM trên có khả năng kháng độc nhôm tương đương với giống chuẩn kháng AS 996.

Trung bình chiều cao cây lúa ở các nồng độ dao động từ 32,7 - 35,0 cm; 40,1 - 42,3 cm; 52,1 - 55,9 cm, ở 7, 14, 21 NSXL. Ở nồng độ độc nhôm Al^{3+} cao, hầu hết các dòng lúa ĐTM và 2 giống ĐC đều bị ảnh hưởng, trung bình chiều cao cây của các giống lúa ĐTM bị ảnh hưởng nặng khi nồng

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

độ độc nhôm Al^{3+} ở mức cao và trung bình chiều cao cây giữa các nồng độ, khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p \leq 0,05$). 3.2.2. Đánh giá khả năng chịu phèn nhôm (Al^{3+}) đến chiều dài rễ các dòng lúa ĐTM

Bảng 5. Đánh giá các nồng độ Al^{3+} đến chiều dài rễ các dòng lúa ĐTM

Nồng độ Al^{3+} (A)	Chiều dài rễ 7 NSXL (cm) (B)											Trung bình nồng độ (A)
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	
30 ppm	9,2	9,7	9,4	7,3	12,3	10,6	8,5	8,3	8,3	12,6	10,1	10,1a
40 ppm	9,0	9,6	9,2	7,1	12,0	10,3	8,3	12,8	8,1	12,5	9,9	9,9a
50 ppm	8,0	7,4	8,1	6,0	10,6	8,8	7,3	11,3	6,5	11,4	7,8	8,5b
Trung bình chiều dài rễ (B)	8,7de	8,9d	8,9d	6,8g	11,6a	9,9c	8,0ef	10,8b	7,6f	12,2a	9,3cd	
CV(%) = 8,35, $LSD_{0,05}(A) = 0,38$, $LSD_{0,05}(B) = 0,73$ và $LSD_{0,05}(AB) = 1,27$												
Nồng độ Al^{3+} (A)	Chiều dài rễ 14 NSXL (cm) (B)											Trung bình nồng độ (A)
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	
30 ppm	14,8	13,9	16,5	11,5	18,7	15,1	12,4	18,5	13,0	17,7	10,9	14,8a
40 ppm	13,4	12,1	14,7	9,7	16,9	13,5	11,1	16,7	11,2	16,6	9,4	13,2b
50 ppm	11,3	9,3	12,3	8,0	13,3	11,1	9,6	14,4	8,7	14,6	7,0	10,9c
Trung bình chiều dài rễ (B)	13,2c	11,7d	14,5b	9,7 f	16,3a	13,2	11,1e	16,5a	11,0e	16,3a	9,1g	
CV(%) = 4,37, $LSD_{0,05}(A) = 0,28$, $LSD_{0,05}(B) = 0,53$ và $LSD_{0,05}(AB) = 0,92$												
Nồng độ Al^{3+} (A)	Chiều dài rễ 21 NSXL (cm) (B)											Trung bình nồng độ (A)
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	
30 ppm	16,6	15,6	18,3	13,5	20,3	16,9	14,3	20,2	14,5	19,6	12,7	16,6a

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

40 ppm	14,2	12,6	15,6	10,7	16,7	14,2	12,4	17,5	11,6	17,5	10,1	13,9b
50 ppm	12,9	10,6	13,8	9,6	14,8	12,4	11,0	15,7	9,9	16,1	8,2	12,3c
Trung bình chiều dài rễ (B)	14,5c	12,9d	15,9b	11,2f	17,3a	14,5c	12,6d	17,8a	12,0e	17,7a	10,3g	
CV(%) = 4,03, LSD _{0,05} (A) = 0,28, LSD _{0,05} (B) = 0,54 và LSD _{0,05} (AB) = 0,94												

Ghi chú: Các giá trị trung bình trong cùng một cột có chữ cái đi kèm khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$ (độ tin cậy 95%).

Chiều dài rễ của các dòng ĐTM ở các nồng độ xử lý độc nhôm Al^{3+} dao động từ 6,5 - 12,6 cm; 7,0 - 18,5 cm; 8,2 - 20,3 cm, ở 7, 14, 21 NSXL, chiều dài rễ của các dòng ĐTM bị ảnh hưởng bởi độc nhôm Al^{3+} ở mức khác nhau, điều này minh chứng ở mỗi dòng lúa ĐTM có đặc tính chống chịu khác nhau ở các thời điểm xử lý.

Trung bình chiều dài rễ của 2 dòng ĐTM 89, ĐTM 214 dao động từ 7,6 - 12,2 cm; 9,7 - 16,5 cm; 10,3 - 17,8 cm, ở 7, 14, 21 NSXL, khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với ĐC 1 (AS 996), chứng tỏ 2 dòng lúa này có khả năng phản ứng chịu được độc nhôm tương đối tốt ở các giai đoạn xử lý (Bảng 5).

Ở các nồng độ độc nhôm với thời điểm xử lý khác nhau, trung bình chiều dài rễ dao động từ 8,5 - 10,1 cm; 10,9 - 14,8 cm; 12,3 - 16,6 cm, ở 7, 14, 21 NSXL, trung bình chiều dài rễ các dòng ĐTM bị ảnh hưởng khi tăng nồng độ độc nhôm lên, và mức tăng nồng độ độc nhôm làm cho chiều dài rễ thay đổi khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p \leq 0,05$).

4. KẾT LUẬN

Kết quả đánh giá khả năng chịu phèn đến quá trình sinh trưởng và phát triển của các dòng lúa mới ĐTM giai đoạn đẻ nhánh (lúa 15 - 40 ngày sau sạ), trong môi trường nhân tạo ở 7, 14, 21 NSXL độc sắt Fe^{2+} (ở các nồng độ 300 ppm, 400 ppm, 500 ppm) và độc nhôm Al^{3+} (ở các nồng độ 30 ppm, 40 ppm, 50 ppm) cho thấy, dòng lúa ĐTM 89 và ĐTM 214 có khả năng chịu độc sắt Fe^{2+} ở nồng độ 400 ppm và độc nhôm Al^{3+} 40 ppm ở 14 NSXL. Đây là cơ sở tiền đề cho việc nghiên cứu những

dòng/giống lúa mới có khả năng chịu phèn tốt cho vùng Đồng Tháp Mười.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hồ Quang Đức, Nguyễn Văn Đạo (2011). Đánh giá sự biến động đất mặn và đất phèn vùng đồng bằng sông Cửu Long sau 30 năm. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam, số 01 (13), tr. 20.
2. Dent D. (1986). *Acid sulphate soil: A baseline for research and development, Acid sulphate soils: A baseline for research and development*. International Institute for Land Reclamation and Improvement, Wageningen, The Netherlands, pp. 25 - 26.
3. Prade K., Ottow j. C. G., jacq V. A., Malouf G. & Loyer j. Y. (1990). *Relationships between the properties of flooded rice soils and iron toxicity in Lower Casamance (Senegal)*. Studies, Review and Summay of Previous Work. Cahiers ORSTOM, Serie Pedologie, IRD, Montpellier, France, pp. 453 - 474.
4. Becana M., Moran J. F., Iturbe - Ormaetxe I. (1998). Iron - dependant oxygen free radical generation in plants subjected to environmental stress: Toxicity and antioxidant protection. *Plant and Soil*, 201(1), pp. 137 - 147.
5. Finatto T., de Oliveira A. C., Chaparro C., Da Maia L. C., Frias D. R., Woyann L. G. & Picault N. (2015). *Abiotic stress and genome dynamics: Specific gene and trasposable elements response to iron excess in rice*. *Rice*, 8 (1), p. 13.
6. Becker M. and Asch F. (2005). Iron toxicity in rice-conditions and management concepts.

Journal Plant Nutrition Soil Science, (168), pp. 558 - 573.

7. Sahrawat K. A. (2005). Iron toxicity in wetland rice and the role of other nutrients. *Journal of Plant Nutrition*, 27(8), pp. 1471 – 150.

8. Yoshida S. (1981). Fundamentals of Rice Crop Science. The International Rice Research Institute, The Philippine, pp. 156 - 160

9. De Dorlodot S., Lutts S. & Bertin P. (2005). Effects of ferrous iron toxicity on the growth and mineral composition of an interpecific rice. *Journal of Plant Nutrition*, 28(1), pp. 1 - 20.

10. Fageria N. K., Santos A. B., Barbosa Filho M. P., Guimarães C. M. (2008). Iron toxicity in lowland rice. *Journal of plant nutrition*, 31(9), pp. 1676 - 1697.

11. Elec V., Quimio C. A., Mendoza R., Sajise A. G. C., Beebout S. E., Gregorio G. B., Singh R. K. (2013). Maintaining elevated Fe^{2+} concentration in solution culture for the development of a rapid and repeatable screening technique for iron toxicity tolerance in rice (*Oryza sativa* L.). *Plant and soil*, 372 (1 - 2), pp. 253 – 264.

12. Mueller K. E. (1970). Field Problems of tropical rice. Published by International Rice Research Institute, revised edition 1983, p. 169.

13. Yoshida S., Forno D. A., Cock J. A. and Gomez K. A. (1976). *Laboratory manual for plant physiological studies of rice*, 3rd edition. International Rice Research Institute, P.O. Box 993, Manila, Philippine.

EVALUATION OF ACID CONDITION - TOLERANCE ABILITY OF NEW DTM RICE LINES IN DONG THAP MUOI REGION

Nguyen Van Manh¹, Lam Van Dua², Pham Thanh Nhan¹,

Le Thi Kim Loan¹, Nguyen Thi Kim Hien¹, Le Thi Tuyet Hanh¹, Dinh Thi Thu Ha¹

¹Dong Thap Muoi Agricultural Research and Development Center

²Tan Hung District Department of Agriculture

Summary

The Cuu Long river delta has over 1.5 million hectares of acid soils, of which group holds an important position in Vietnam rice production. Iron and aluminum toxicity in acid soils is very common and has been studied in many countries around the world, but in Vietnam there is very little research related to the essence of iron and aluminum toxicity problem. Meanwhile, research on rice varieties tolerant to iron alum Fe^{2+} and aluminum alum Al^{3+} plays a main role in increasing productivity, quality and adding more genetic resources to the acid - tolerant rice variety in future research. Research results on the effects of iron alum Fe^{2+} and aluminum alum Al^{3+} concentrations in Yoshida nutrient solution after 7, 14, 21 days application on the growth and development of new rice varieties DTM in the Dong Thap Muoi region showed the two rice varieties, DTM 89 and DTM 214, have been identified that can tolerate iron alum Fe^{2+} at a concentration of 400 ppm and aluminum alum Al^{3+} at a concentration of 40 ppm at 14 days after application. This is the good result for adding new rice varieties that are tolerant to acid soil in Dong Thap Muoi region.

Keywords: Iron alum, aluminum alum, alum - tolerant rice varieties.

Người phản biện: TS. Chu Văn Hách

Ngày nhận bài: 30/10/2023

Ngày thông qua phản biện: 27/11/2023

Ngày duyệt đăng: 29/11/2023