

ẢNH HƯỞNG CỦA NƯỚC TƯỚI NHIỄM MẶN ĐẾN SINH TRƯỞNG, NĂNG SUẤT LÚA VÀ MỘT SỐ TÍNH CHẤT ĐẤT PHÙ SA SÔNG HỒNG KHÔNG ĐƯỢC BỒI HÀNG NĂM TRONG ĐIỀU KIỆN NHÀ LƯỚI

Đinh Thị Lan Phương¹, Nguyễn Thị Hằng Nga², Vũ Thị Khắc³

Tóm tắt: Mục tiêu của nghiên cứu nhằm đánh giá ảnh hưởng của nước tưới bị nhiễm mặn lên sinh trưởng, năng suất lúa và một số tính chất đất trong điều kiện nhà lưới. Thời gian thực hiện từ tháng 2/2019–10/2019 với 02 vụ lúa tại khu vực nhà lưới Học viện Nông nghiệp Việt Nam. Đất thí nghiệm là đất phù sa trung tính ít chua vùng đồng bằng sông Hồng chua bị nhiễm mặn với độ mặn (ĐM) 0,1‰, pH_{KCl} từ 5,7 – 6,4. Nghiệm thức tưới mặn với 05 điểm nồng độ gồm 1,5; 2; 3; 4; 5‰. Công thức (CT) đối chứng (ĐC) là đất sạch chua bị nhiễm mặn được tưới nước có ĐM 0‰. Mỗi CT thí nghiệm được lặp lại 03 lần/vụ. Độ dẫn điện EC, tích lũy mặn, pH và kẽm dễ tiêu, chiều cao cây và sự phát triển lá được xác định sau 20, 40, 60 ngày sau cấy (NSC). Năng suất được theo dõi sau thu hoạch. Các kết quả thu được cho thấy, tưới mặn đã ảnh hưởng nghiêm trọng đến sự sinh trưởng và năng suất của lúa. Trong đó ĐM lớn hơn 3‰ làm giảm năng suất lúa tới 50% và ĐM 4 – 5‰ ức chế hoàn toàn sinh trưởng của lúa (lá lúa chỉ đạt 1/3 chiều dài, bị già hóa sớm dẫn đến năng suất lúa chỉ đạt từ 0 – 26% so với ĐC). Tưới mặn từ 3 – 5‰ còn làm giảm dinh dưỡng kẽm dễ tiêu trong đất từ 3 – 12,88 lần.

Từ khóa: Tưới nhiễm mặn, stress mặn

1. GIỚI THIỆU CHUNG

Biến đổi khí hậu (BĐKH) làm gia tăng độ mặn trong nước tưới và đất nông nghiệp. Những năm gần đây, khoảng 800 triệu ha đất canh tác trên thế giới bị ảnh hưởng mặn, trong đó có 320 triệu ha lúa tại Châu Á (nơi cung cấp 90% sản lượng lúa cho thế giới) cũng bị nhiễm mặn. BĐKH làm nguồn tưới ở Việt Nam bị nhiễm mặn không chỉ ở các khu ven biển mà lấn sâu vào đất liền tác động tiêu cực đến sản xuất nông nghiệp. Tại vùng đồng bằng sông Hồng (ĐBSH), hệ thống thủy lợi Bắc Hưng Hải (BHH) là nguồn cấp nước tưới chính cho Bắc Ninh, Hưng Yên và Hải Dương bị nhiễm mặn. Nhiễm mặn trên hệ thống thủy lợi BHH thường diễn ra vào đầu vụ đông xuân do cuối hệ thống BHH thiếu nước. Nguồn tưới phải lấy ngược từ các sông Thái Bình và sông Luộc qua hai công tiêu là Cầu Xe và An Thổ dẫn đến nhiễm mặn. Ngoài ra, nhiều hệ thống tưới tại các vùng

khác cũng trong tình trạng thiếu nước trầm trọng vào mùa khô như hệ thống trữ nước hồ Kẻ Gỗ (mực nước chỉ còn ở mức 70 triệu /345 triệu m³, tương ứng 1/5 tổng mực nước theo thiết kế). Đồng bằng sông Cửu Long cũng xảy ra tình trạng hạn hán, thiếu nước vào mùa khô dẫn đến gia tăng xâm nhập mặn (Báo cáo Tổng Cục Thủy lợi, 2019).

Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra đất nhiễm mặn và nước tưới nhiễm mặn là một trong những nguyên nhân chính làm giảm năng suất lúa. Đất có pH từ 4,5 – 7,5, độ dẫn điện (EC) < 4 mS/cm, tỷ lệ phần trăm natri trao đổi <15 và hệ số hấp thụ natri (SAR) <15 là điều kiện thuận lợi nhất cho phát triển của thực vật nói chung (Hapani P et al., 2015). Phần lớn các giống lúa chỉ có khả năng chịu mặn ở mức EC < 3,0 mS/cm trong đất và EC < 2,0 mS/cm trong nước tưới. Khi độ mặn trong đất hoặc nước vượt qua giá trị này thì lá lúa sẽ nhanh bị già hóa, giảm khả năng hấp thu dinh dưỡng dẫn đến năng suất lúa giảm mạnh (H. Akbarimoghaddam et al., 2011). Một trong những tác động bất lợi nhất của tưới mặn là làm đất tích lũy nồng độ muối NaCl cao dẫn tới sự gia tăng

¹ Khoa Hóa và Môi trường, Đại học Thủy lợi

² Khoa Kỹ thuật Tài nguyên nước, Đại học Thủy lợi

³ Trung tâm Khoa học Công nghệ & Môi trường - Liên minh HTX Việt Nam

hàm lượng các ion Na^+ và Cl^- trong biểu mô cây (Hapani P et al., 2015). Các ion này ức chế sự phát triển của lá làm giảm hấp thụ các khoáng chất cần thiết Zn, B, K, Ca, Mg... (H. Akbarimoghaddam, 2011). Lá thiếu dưỡng chất sẽ xảy ra sự cạnh tranh hấp thụ giữa các ion K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} và NO_3^- làm mất cân đối về tỉ lệ dinh dưỡng nuôi lá. Kết quả ảnh hưởng đến chiều dài lá, chiều cao thân và năng suất cây trồng (Hapani P et al., 2015).

Tưới mặn gây ra những ảnh hưởng đáng kể đến sinh trưởng và năng suất lúa. Sử dụng nước tưới nhiễm mặn cho lúa vào những thời điểm thiếu nước ảnh hưởng nghiêm trọng đến năng suất lúa và tính chất đất. Đất bị tích lũy mặn còn có những tác động bất lợi đến khả năng sinh trưởng và năng suất lúa ở những vụ sau. Do đó, nghiên cứu này tập trung vào ảnh hưởng của nước tưới nhiễm mặn đến sinh trưởng, năng suất lúa và một số tính chất

đất phù sa sông Hồng không được bồi hàng năm trong điều kiện thử nghiệm nhà lưới. Kết quả của nghiên cứu đưa ra những đóng góp quan trọng về ảnh hưởng của tưới nhiễm mặn lên năng suất lúa tại vùng ĐBSH.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Thời gian, địa điểm thí nghiệm: Thí nghiệm (TN) được thực hiện từ tháng 02/2019-10/2019 tại nhà lưới của Học viện Nông nghiệp I, thị trấn Trâu Quỳ, Gia Lâm, Hà Nội với tổng diện tích nhà màng 100m^2 , tọa độ $21^\circ 0' 21,918''\text{B}$, $105^\circ 49' 28,928''\text{E}$.

Giống lúa thí nghiệm: Giống lúa Hương thuần 8 (HT8) là dòng phục hồi R9838 có nguồn gốc từ Trung Quốc. Đặc tính sinh trưởng của giống HT8 được mô tả trong bảng sau.

Bảng 1. Đặc tính sinh trưởng của giống lúa HT8 được sử dụng trong thí nghiệm

Vụ	Vụ Xuân	Vụ mùa
Thời gian sinh trưởng (ngày)	125	105
Chiều cao cây (cm)	104,8	
Số bông/khóm (bông)	4,4 – 5,2	4,8
Số hạt/bông (hạt)	177 – 185	161
Năng suất (tạ/ha)	60,25	52,08
Khối lượng 1000 hạt (g)	24,3	23,8
Tỉ lệ hạt lép (%)	9,0 – 9,7	15,4
Kháng bệnh	Đạo ôn, bạc lá	

Đất thí nghiệm: Đặc tính đất TN là đất phù sa chuyên canh tác lúa không được bồi hàng năm, không bị nhiễm mặn, được lấy tại cánh đồng của Khoa Quản lý đất đai thuộc Học viện Nông

ng nghiệp Việt Nam. Đất được lấy ở độ sâu từ 0 - 20 cm tại nhiều vị trí ngẫu nhiên theo đường chéo, sau đó được trộn chung lại.

Bảng 2. Các đặc tính lí hóa của đất thí nghiệm

Chỉ tiêu	Kết quả	Chỉ tiêu	Kết quả
OM	2,35 – 2,45%	Độ mặn	0,01‰
CEC	66,07–83,93 meq/100g	N_{ts}	0,128%
pH_{KCl}	5,7–6,4	P_{ts}	0,014%

Bố trí thí nghiệm: Chậu thí nghiệm có diện tích bề mặt $0,05\text{m}^2$, đáy $0,03\text{m}^2$, cao 0,4 m. Thí nghiệm được bố trí trong nhà lưới có mái che. Các chậu thí nghiệm được sắp xếp theo kiểu khối ngẫu nhiên đầy đủ và mỗi khối chứa tất cả

công thức (CT) của một lần nhắc lại. Mỗi TN bao gồm 05 CT và thực hiện 03 lần nhắc lại. CT đối chứng (ĐC) được sử dụng nước máy có nồng độ muối 0‰. Sơ đồ bố trí thí nghiệm được minh họa sau đây.

ĐC	1,5‰	2‰	3‰	4‰	5‰
•ĐC1	•1,5A	•2A	•3A	•4A	•5A
•ĐC2	•1,5B	•2B	•3B	•4B	•5B
•ĐC3	•1,5C	•2C	•3C	•4C	•5C

Hình 1. Sơ đồ bố trí thí nghiệm

Theo sơ đồ trên, CT ĐC với 03 lần lặp: ĐC1, ĐC2, ĐC3. 1,5‰ là kí hiệu cho CT tưới mặn với độ muối 1,5‰, trong đó 1,5A - 1,5B - 1,5C là kí hiệu cho các chậu lặp lại. Cách kí hiệu và bố trí thí nghiệm tương tự với các CT tưới 2, 3, 4, 5‰. Dựa vào QCVN 08 – MT:2015/BTNMT cột B1 về chất lượng nước mặt dành cho tưới tiêu để có cơ sở hình thành nên các mức thí nghiệm về EC và độ mặn trong nước tưới.

Bảng 3. Nghiệm thức mặn

EC (mS/cm)	Độ mặn (‰)	EC (mS/cm)	Độ mặn (‰)
≤ 2,5	1,5	5,5	4
3,5	2,0	≥ 7,0	5
4,5	3		

2.2. Các biện pháp kỹ thuật

Làm đất: Đất lấy về được nhặt kỹ sỏi, đá, giã, cuội, rễ cây. Tiến hành phơi khô trong không khí 03 ngày và được làm mịn cấp độ hạt 0,5 cm trước khi cho vào trong chậu, sau đó san phẳng đất. Trung bình 25 kg đất khô/chậu.

Bón phân: Phân bón sử dụng gồm phân hữu cơ trùn quế, urea 46%N, super lân 17% P₂O₅ và KCl

60,1% K₂O. Lượng phân bón sử dụng quy đổi cho 1ha như sau: 10 tấn phân hữu cơ + 100kg N + 60 kg P₂O₅ + 60 kg K₂O. Các giai đoạn bón bao gồm: Bón lót toàn bộ lượng phân hữu cơ, phân lân, 30% phân đạm và 20% phân kali trước khi cấy. Bón thúc: lần 1 trước đẻ nhánh 40% đạm và 30% kali, lần 2 trước làm đòng: 30% đạm và 50% kali.

Làm mạ, cấy: Làm đất thành luống, gieo mạ trên sân. Tách cây, cấy vào chậu thí nghiệm khi mạ được 15 ngày tuổi (2 - 3 lá). Cây 1 dảnh, khoảng cách 10×10, số dảnh/chậu là 03.

Chế độ nước: Đổ ải từ 3-5 ngày, mực nước 3-4 cm. Thời gian cấy, để mức nước từ 1 - 2 cm giúp cây thuận tiện và kích thích lúa bén rễ nhanh. Từ giai đoạn hồi xanh, đẻ nhánh về sau giữ mức nước 3 - 5 cm. Trước 1 tuần thu hoạch để cạn không tưới.

Thuốc bảo vệ thực vật: Để ngăn ngừa các bệnh dịch và nấm do ảnh hưởng của điều kiện trồng nhà màng, sử dụng thuốc trừ nấm Topsin M 70WP (Nhật Bản) phun phòng trừ bệnh vào các thời điểm bén rễ hồi xanh, đẻ nhánh và làm đòng.

Độ muối: Nồng độ tưới mặn 0‰ của CT ĐC – sử dụng nước sinh hoạt tưới cho lúa. Nồng độ tưới mặn 1,5; 2; 3; 4; 5‰ – dùng nước sinh hoạt pha với muối NaCl kĩ thuật.

Bảng 4. Bảng pha mặn

Nồng độ mặn (‰)	Nước (L)	NaCl (g)	Nồng độ mặn (‰)	Nước (L)	NaCl (g)
0	1	0	3	1	3
1,5	1	1,5	4	1	4
2	1	2	5	1	5

Các nồng độ muối thử nghiệm tưới cho lúa được pha bằng cách cân lần lượt 1,5; 2; 3; 4; 5 gam NaCl kĩ thuật hòa tan trong 01 lít nước thành các dung dịch có độ mặn tương ứng như trên. Lượng tưới mặn: 800ml/lần, chu kì tưới 2–3 ngày/lần.

2.3. Các chỉ tiêu theo dõi

Các chỉ tiêu phân tích đất: pH, EC, độ muối và kẽm dễ tiêu. Mẫu đất nền được phân tích trước mỗi vụ thí nghiệm để đánh giá chính xác về tính chất đất thí nghiệm. Mẫu đất sau khi đã thu hoạch được phân tích để đánh giá mức độ tích lũy muối

trong đất. pH, EC được áp dụng phương pháp trích bão hòa, tỉ lệ đất: nước = 1:2,5; sử dụng máy đo pH và EC cầm tay.

Chỉ tiêu sinh trưởng: Chiều cao cây, tăng trưởng lá và năng suất. Chiều cao cây được đo từ mặt đất đến đỉnh lá cao nhất lúc cây lúa được 20, 40, 60 ngày. Lá được đo từ cuống đến đầu lá. Năng suất được tính sau thu hoạch. Số hạt trên mỗi công thức được đếm bình quân/bông.

2.4. Xử lý số liệu

Xử lý số liệu bằng phần mềm excel, kiểm định sự khác biệt các giá trị trung bình của các nghiệm thức qua phép kiểm định thống kê T-test độc lập.

3. KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM

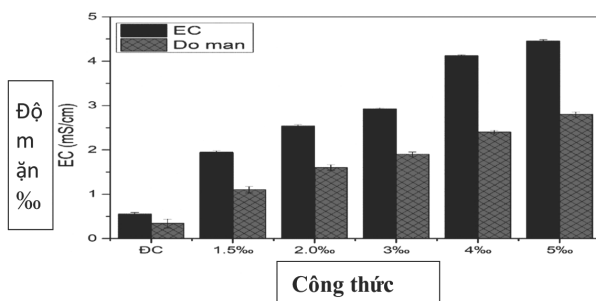
3.1. Tích lũy mặn trong đất

Khi tăng độ mặn của nước tưới từ 1,5‰ lên 5‰ thì độ dẫn điện của đất tăng lên đáng kể so với ĐC. Tại độ mặn 5‰, EC tăng gấp 7,91 lần so với ĐC. Theo kết quả ở trong bảng tổng hợp, có sự khác biệt đáng kể về độ dẫn điện trong đất so với CT ĐC, các giá trị p đều < 0,05 chứng tỏ sự khác nhau này là do ảnh hưởng của tích lũy mặn. Trung bình thấy, độ mặn trong nước tưới tăng lên 02 lần độ dẫn điện tăng khoảng 1,5 lần, khi độ mặn trong nước tưới tăng lên 3,3 lần độ dẫn điện tăng khoảng 2,3 lần. Trung bình, khi độ mặn trong nước tưới tăng thêm 1‰, EC trong đất tăng 0,63 mS/cm.

Bảng 5. EC và độ muối tích lũy trong đất trước và sau thí nghiệm

CT	Trước thí nghiệm			Sau thí nghiệm				
	pH	EC (mS/cm)	Độ mặn ‰	pH	EC (mS/cm)	p	Độ mặn ‰	p
ĐC	6,96	0,23	0,1	7,01	0,56	-	0,34	-
1,5‰	7,0	0,23	0,1	6,90	1,91	0,001	1,1	0,001
2,0‰	7,01	0,23	0,1	7,01	2,57	0,002	1,6	0,006
3‰	7,03	0,23	0,1	7,02	2,95	0,040	1,9	0,021
4‰	7,02	0,23	0,1	7,01	4,11	0,001	2,4	0,004
5‰	7,03	0,23	0,1	7,02	4,43	0,037	2,8	0,008

Biểu diễn sự gia tăng EC trong đất của CT ĐC và các CT TN trên đồ thị dưới đây:



Hình 2. Diễn biến EC và tích lũy mặn trong đất thí nghiệm

Muối tích lũy một phần vào cây, một phần thất thoát do bay hơi, phần còn lại tích lũy vào đất. So với ĐC, độ mặn tích lũy trong đất tăng từ 0,76 – 2,46‰, tương ứng từ 3,2 – 8,2 lần so với ĐC. Độ mặn tăng dẫn đến giá trị EC trong đất tăng lên, EC

tăng lên đáng kể từ 4 – 5,7 lần ở các CT tưới mặn 1,5‰, 2‰, 3‰ so với ĐC. Đặc biệt, EC tăng mạnh ở các CT tưới mặn 4‰ và 5‰, hầu hết EC đều lớn hơn 4 mS/cm và cao gấp 7,34 – 7,91 lần so với ĐC.

3.2. Ảnh hưởng của độ mặn đến sinh trưởng của cây trồng

3.2.1. Ảnh hưởng của độ mặn đến chiều cao cây và chiều dài của lá

Chiều dài lá: Trong điều kiện ức chế bởi mặn (stress mặn), rễ lúa bị ảnh hưởng nhiều nhất do tiếp xúc mặn, dẫn đến chuyển hóa tế bào thực vật trên lá bị hạn chế. Sự giảm khả năng hấp thu dinh dưỡng nuôi cây làm lá chậm phát triển, đọt lá ngắn, phiến hẹp và nhanh bị già dẫn đến giảm tốc độ quang hợp của cây và giảm năng suất (Lauchi A. et al., 2007). Stress mặn cũng có thể làm tổn thương các tế bào trong lá và ức chế tăng trưởng lúa. Nồng độ muối tập trung nhiều ở lá già dẫn

đến lá vàng khô ảnh hưởng đến sinh trưởng cây (Munns R. et al. 2008). So với ĐC, tưới mặn 1,5 - 2 - 3 - 4 - 5‰ làm chiều dài lá giảm đi 1,1 - 1,1 -

1,2 - 1,3 - 1,5 lần tương ứng. Phiến lá bị hẹp khi độ mặn tăng lên, giảm mạnh từ 1,4 - 1,2 lần ở các mức mặn 4 - 5‰.

Bảng 6. Ảnh hưởng của nước tưới nhiễm mặn lên sự phát triển của lá

Thông số	ĐC	1,5‰	2‰	3‰	4‰	5‰
Chiều dài lá (cm)	6,2	5,8	5,5	4,9	4,1	3,2
Độ rộng phiến lá (mm)	2,3	2,2	2,2	2,1	1,8	1,5

Chiều cao cây: Độ mặn khác nhau có những ảnh hưởng nhất định đến chiều cao của cây. Giống lúa HT08 trong thí nghiệm cho thấy có sự gia tăng chiều cao qua các giai đoạn và khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%. Độ mặn 0‰, cây lúa đạt được chiều cao tối ưu 88cm, mức độ gia tăng 12,8% lúc 20 – 60 NSC. Độ mặn càng cao dẫn đến gia tăng cạnh tranh dinh dưỡng với Na⁺ làm chiều cao cây càng giảm (M. Z. Islam, 2007). Kết quả thí nghiệm đã chỉ ra độ mặn 5‰ ảnh hưởng rất đáng kể lên chiều cao của lúa. Dưới ảnh hưởng của mức mặn này, chiều cao của lúa đạt 61 cm chỉ bằng 2/3 chiều cao so với CT ĐC.

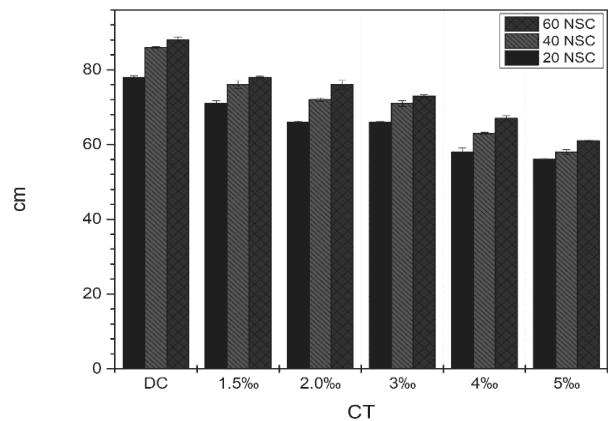
Bảng 7. Kết quả sinh trưởng của lúa sau 20, 40, 60 NCC

CT	Chiều cao lúa (cm)			p
	20 NSC	40 NSC	60 NSC	
ĐC	78	86	88	-
1,5‰	71	76	78	0,080
2,0‰	66	72	76	0,040
3‰	66	71	73	0,024
4‰	58	63	67	0,006
5‰	56	58	61	0,006

Kết quả thực nghiệm chỉ rõ độ tưới mặn tỉ lệ nghịch với chiều cao của cây. Nồng độ mặn tăng, chiều cao của cây giảm đáng kể. Khi độ mặn ở mức 1,5‰, chiều cao cây thấp hơn khoảng 10cm so với ĐC. Độ mặn tăng lên ở mức 2 – 3‰ tác động đáng kể đến sự phát triển của cây. Tại mức này, chiều cao cây chỉ dao động trong khoảng 71 – 72 cm. Khi mức mặn tăng lên tới 4‰, hàm lượng Na⁺ trong nước tưới cao là nguyên nhân kìm hãm sự phát triển của cây, chiều cao cây

trung bình chỉ đạt 63cm trong suốt quá trình sinh trưởng. Thiếu Mg²⁺, Ca²⁺, K⁺ đã ức chế sự sinh trưởng và phát triển của lúa. Bên cạnh đó, độ mặn tăng làm hàm lượng ion natri tăng cao hạn chế sự hấp thu nước và dưỡng chất của cây lúa dẫn đến cản trở sự phát triển thân lá. Cây lúa bị ức chế dưới điều kiện mặn làm cho chiều cao cây thấp hơn (S. J. Roy et al., 2014). Khi mức mặn tăng lên 5‰, chiều cao cây giảm khoảng 1/3 so với ĐC.

Không có sự khác biệt đáng kể giữa độ mặn 0‰ và độ mặn 1,5‰ (xác suất p = 0,08), như vậy có thể kết luận độ mặn ≤ 1,5‰ ảnh hưởng chưa nhiều tới chiều cao cây. Tuy nhiên, khi mức mặn vượt 1,5‰ đã có sự tác động đáng kể lên sinh trưởng của lúa, hầu hết xác suất p tính được đều ở mức < 0,05 cho thấy sự giảm tăng trưởng về chiều cao cây là do tác động của mặn.



Hình 3. Ảnh hưởng của mặn đến chiều cao cây tại các thời điểm 20, 40, 60 NSC.

3.2.2. Ảnh hưởng của tưới mặn đến năng suất (NS)

Chất lượng hạt dưới tác động của tưới mặn được mô tả trong bảng sau.

Bảng 8. Sản lượng hạt dưới tác động của tưới mặn

CT	Số bông/khóm	Số hạt/bông	Tỉ lệ lép (%)	Khối lượng 1000 hạt (g)	NS vụ Xuân (tạ/ha)	NS vụ Mùa (tạ/ha)
ĐC	4,6	169	14,8	22,6	44,3	42,1
1,5‰	4,3	142	16,7	22,0	38,1	37,2
2,0‰	3,9	123	20,4	18,3	33,9	31,0
3‰	2,5	97	33,6	15,1	19,4	18,8
4‰	1,4	38	54,9	13,4	12,1	10,9
5‰	0	0	-	-	0	0

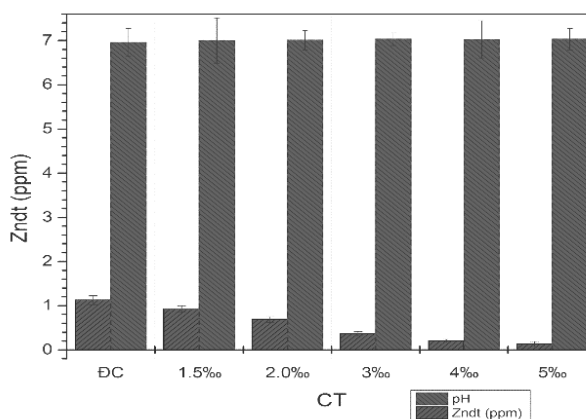
Ảnh hưởng đến năng suất: Độ mặn trong nước ảnh hưởng nhiều đến NS lúa. Mỗi giống lúa khác nhau có khả năng chịu mặn riêng, hơn nữa giai đoạn sinh trưởng nhiễm mặn khác nhau cũng ảnh hưởng đến khối lượng hạt. Ion Na^+ là nguyên nhân chủ yếu gây độc đối với cây trồng, Na^+ hạn chế sự hấp thu nước của cây. Khi cây thiếu nước làm quá trình quang hợp và sự thụ phấn của hoa lúa giảm, độ mặn cao quá làm cây dừng quá trình thụ phấn (S. Hussain et al., 2017). Trong điều kiện trồng chậu, NS thực thu ở CT ĐC tại vụ mùa 2019 đạt 42,1 tạ/ha, vụ xuân đạt 44,3 tạ/ha.

Dưới ảnh hưởng của mặn, chiều dài bông và số lượng bông có sự khác biệt giữa các mức tưới mặn. Độ mặn càng tăng thì sự sinh trưởng và NS lúa càng giảm. NS hạt của các công thức khác nhau ($P < 0,05$) do ảnh hưởng của các độ mặn khác nhau. Công thức ĐC với NS lớn nhất 44,3 tạ/ha. Khi nồng độ mặn tăng thì tỉ lệ bông thấp, độ dài bông giảm, tỉ lệ hạt chắc giảm làm NS lúa càng giảm. Theo quy luật trao đổi cation, khi hàm lượng ion Na^+ trong đất tăng sẽ làm giảm khả năng hấp phụ trao đổi của các cation khác, trong đó có các yếu tố dinh dưỡng đa lượng như K^+ và trung lượng như Ca^{2+} và Mg^{2+} . Kết quả trong bảng trên đã chỉ ra, khi độ mặn tăng lên 1,5‰ NS lúa giảm 11,9%; độ mặn tăng lên 2‰ NS lúa giảm 23,5% ở vụ xuân và 24,9% ở vụ mùa. NS hạt giảm đáng kể khi độ mặn lớn hơn 2‰, rõ ràng độ mặn gây ức chế sự sinh trưởng và phát triển của lúa (Hapani P et al., 2015). Ở mức mặn 3‰ trở đi làm giảm số chồi, số hạt chắc, NS giảm đi một nửa so với ĐC. NS chỉ đạt 43,8% ở vụ xuân và 44,7% ở vụ mùa. Ở mức mặn 4‰, NS chỉ đạt 27,3% ở vụ xuân và 25,9% ở vụ mùa. Tại mức mặn 5‰ NS đạt 0% do ảnh hưởng của sốc mặn

(M. Z. Islam et al., 2007). Như vậy, có thể kết luận độ mặn trên mức 4‰ ức chế toàn bộ quá trình sinh trưởng của lúa.

3.3. Ảnh hưởng của độ mặn đến tính chất đất: pH và kẽm dễ tiêu (KDT)

Các kết quả thí nghiệm cho thấy độ mặn ít ảnh hưởng đến pH đất, các giá trị pH đo được không có sự thay đổi sau thí nghiệm. Tuy nhiên, KDT (Zn^{2+} , $\text{Zn}(\text{OH})^+$) dinh dưỡng vi lượng cần cho sinh trưởng và đảm bảo năng suất lúa bị ảnh hưởng đáng kể. Trong điều kiện đất nhiễm mặn, xảy ra sự cạnh tranh ion Na^+ với KDT. Hàm lượng KDT trong CT ĐC là 1,03ppm. Tại độ mặn 1,5‰, KDT giảm 18,44%. Độ mặn 3‰ làm KDT giảm đi 3 lần so với ĐC, đặc biệt nghiêm trọng mức 5‰ làm KDT giảm đi 12,8 lần.



Hình 4. Ảnh hưởng của tưới mặn lên kẽm dễ tiêu (Zndt) trong đất

4. KẾT LUẬN

Thử nghiệm tưới mặn với các nồng độ 1,5 - 2 - 3 - 4 - 5‰ trên đất lúa phù sa trung tính sông Hồng không được bồi hàng năm trong nhà lưới với giống lúa HT08 cho thấy: Tưới mặn làm gia

tăng EC, tăng sự tích lũy mặn trong đất, giảm dạng KDT trong đất, ít ảnh hưởng đến pH đất. Tưới mặn ảnh hưởng đến sinh trưởng và năng suất lúa. Độ mặn trong nước tưới càng tăng thì khả năng sinh trưởng và tạo hạt của lúa càng giảm. Độ

mặn lớn hơn 2‰, năng suất lúa giảm 1/4 lần. Độ mặn trong nước tưới > 3‰ làm giảm năng suất lúa tới 50%, độ mặn > 4‰ dừng sinh trưởng và phát triển của lúa, hàm lượng KDT trong đất giảm từ 3 – 12,88 lần.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Tổng cục Thủy lợi, *Báo cáo tình hình nguồn nước, hạn hán, thiếu nước và xâm nhập mặn vào mùa khô năm 2018 - 2019*, 1613/BC-BNN-TCTL, 227/BC-TCTL-QLCT.
- H. Akbarimoghaddam, M. Galavi, A. Ghanbari, and N. Panjehkeh, "Salinity Effects on Seed Germination and Seedling Growth of Bread Wheat Cultivars," *Trakia J. Sci.*, vol. 9, no. 1, pp. 43–50, 2011.
- Hapani P and Marjadi D, "Salt tolerance and biochemical responses as a stress indicator in plants to salinity: a review," *CIBTech J. Biotechnol.* ISSN, 2015.
- S. Hussain et al., "Effects of salt stress on rice growth, development characteristics, and the regulating ways: A review," *J. Integr. Agric.*, vol. 16, no. 11, pp. 2357–2374, 2017.
- M. Z. Islam, M. A. B. Mia, M. R. Islam, and A. A. Akter, "Effect of Different Salinity Levels on Growth and Yield Attributes of Mutant Rice," *J. Soil. Nature.*, vol. 1, no. 2, pp. 18–22, 2007.
- Lauchi A. and Grattan S.R. (2007). *Plant growth and development under salinity stress. In: Advances in molecular breeding toward drought and salt tolerant crops.* EDs.: Jenks M.A., Hasegawa P.M. and Jain S.M. Springer, Dordrecht, pp. 1-32.
- Munns R. and Tester M. (2008). *Mechanisms of salinity tolerance.* *Ann. Rev. Plant Biol.*, 59: 651 – 681.
- S. J. Roy, S. Negrão, and M. Tester, "Salt resistant crop plants," *Curr. Opin. Biotechnol.*, vol. 26, pp. 115–124, 2014.

Abstract:

EFFECTS OF SALINE WATER IRRIGATION ON RICE YIELD AND GROWTH IN ALLUVIAL SOILS OF RED RIVER DELTA UNDER NET-HOUSE CONDITIONS

This study aims to examine the influence of salinity stress on growth, rice grain yield and some properties of soil under net-house conditions. Experiments were conducted in net houses Vietnam National University of Agriculture, Gia Lam, Ha Noi during two rice crops from 2/2019 to 10/2019. The neutral alluvial soil with a salinity of 0.1 ‰ and pHKCl from 5.7 to 6.4 was collected in the Red River Delta. Saline treatments were 5 concentration points including 1.5; 2; 3; 4; 5 ‰. The control formula (CF) is irrigated by clean water with 0 ‰ salinity. Each experimental treatment was repeated 3 times/crop. Besides, some soil properties such as EC conductivity, salinity accumulation, pH, available zinc, plant growth are determined after 20, 40, 60 days. Grain productivity is determined after harvest. The results show that saline stress seriously affected rice growth and grains. In the 3 ‰ salinity treatment, the rice yield reduced by 50% and at salinity 4 – 5‰ limited rice growth. For example, the length of rice leaves was only by 1/3 of CF and rice productivity was only from 0 ÷ 26% of CF). At the same, stress salt 3 – 5‰ reduces ability zinc nutrient in paddy soil from 3 – 12.88 times.

Keywords: saline water irrigation, salt stress

Ngày nhận bài: 30/12/2019

Ngày chấp nhận đăng: 03/02/2020