



Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ

Số chuyên đề: Môi trường và Biến đổi khí hậu

website: ctujsvn.ctu.edu.vn



DOI:10.22144/ctu.jsi.2021.060

ẢNH HƯỞNG TƯỚI NƯỚC SÔNG NHIỄM MẶN LÊN SINH TRƯỞNG VÀ NĂNG SUẤT CỦA HAI GIỐNG MÈ ĐEN (*Sesamum indicum* L.)

Nguyễn Thị Ngọc Diệu¹, Đặng Thị Thu Trang¹, Huỳnh Trần Lan Vi¹, Phạm Việt Nữ¹, Đặng Hữu Trí², Vũ Thị Xuân Như², Nguyễn Châu Thanh Tùng² và Ngô Thụy Diễm Trang^{1*}

¹Khoa Môi trường và Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

²Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Ngô Thụy Diễm Trang (email: ntdtrang@ctu.edu.vn)

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 12/04/2021

Ngày nhận bài sửa: 11/10/2021

Ngày duyệt đăng: 15/11/2021

Title:

Effects of irrigation with saline water on growth and yield of two black-seeded sesame (*Sesamum indicum* L.) varieties

Từ khóa:

Cây mè, đất lúa, đất nhiễm mặn, tưới nước mặn, xâm nhập mặn

Keywords:

Rice soil, saline intrusion, salt watering, sesame, soil salinity

ABSTRACT

The study was conducted to determine the salinity tolerance of two black-seeded sesame varieties of ADB1 and double-husk Binh Thuan when watering with saline water at salinity concentrations of 2 and 4‰ and to evaluate the potential for salinity in paddy soils during sesame cultivation watering with saline water. The experiment used briny mixed diluted with river water to have salinity concentrations determined by a refractometer of 2 and 4‰ (0‰ was the control treatment, river water only). The experiment was arranged in a net house, in a completely randomized design with 3 replicates and two factors that of the first factor including unplanted, ADB1 and double-husk Binh Thuan species; and the second factor comprising of 0, 2 and 4‰ salinity levels. The results after 14 days of saline watering (total 2.5 L of salt water/6 kg soil) and continuing irrigation with river water until the end of experiment showed that the treatment with salinity concentration of 4‰ having salt accumulated in the soil ($EC_e > 4$ mS/cm), considered saline soil. However, due to the short salinisation period of 14 days, watering at salinity concentration of 4‰ did not affect the growth and yields of the two studied sesame varieties including plant height, root length, fresh root biomass, pod number, seed yield and 1000 seed weight.

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm xác định tính chịu mặn của hai giống mè vò đen ADB1 và hai vò Bình Thuận khi tưới nước sông nhiễm mặn 2-4‰ và đánh giá khả năng nhiễm mặn trong đất lúa khi canh tác cây mè và tưới nước sông nhiễm mặn. Thí nghiệm sử dụng nước ót pha với nước sông để có nồng độ mặn xác định bằng khúc xạ kế là 2 và 4‰ (thí nghiệm 0‰ là thí nghiệm đối chứng, nước sông không pha nước ót). Thí nghiệm thực hiện trong điều kiện nhà lưới, được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên, 3 lần lặp lại với 2 nhân tố bao gồm (1) là loài cây: không cây, giống mè ADB1 và giống mè 2 vò Bình Thuận; nhân tố (2) là 3 nồng độ tưới mặn là 0, 2 và 4‰. Kết quả sau khi tưới mặn 14 ngày (tổng 2,5 L nước mặn/chậu đất 6 kg) và tưới nước sông đến khi kết thúc thí nghiệm cho thấy, với nồng độ mặn trong nước tưới 4‰ cho thấy đất đã tích lũy mặn ($EC_e > 4$ mS/cm), được xem là đất nhiễm mặn. Tuy nhiên, do thời gian nhiễm mặn ngắn, 14 ngày, nên tưới mặn ở mức 4‰ chưa ảnh hưởng đến các chỉ tiêu sinh trưởng và năng suất của hai giống mè nghiên cứu, như chiều cao cây, chiều dài rễ, sinh khối tươi rễ, số trái, sinh khối hạt và trọng lượng 1.000 hạt.

1. GIỚI THIỆU

Mức độ xâm nhập mặn của nước biển vào đất liền ngày càng gia tăng trong những năm gần đây, đã ảnh hưởng lớn đến sinh trưởng và phát triển của cây trồng, đồng thời tăng nồng độ mặn trong đất (Nguyễn Mỹ Hoa và ctv., 2016). Mặn là một trong những yếu tố phi sinh học ảnh hưởng nghiêm trọng đến các giai đoạn sinh trưởng, sinh lý và hạn chế năng suất của cây trồng (Nawaz et al., 2010). Do đó, độ mặn hiện tại là một thách thức lớn đối với an ninh lương thực ở các nước sản xuất nông nghiệp, trong đó có Việt Nam. Trước tình hình đó, người dân cần chuyển đổi những mô hình canh tác khác phù hợp với khu vực sinh sống. Những vùng đất có nguy cơ thiếu nước sản xuất lúa vào mùa khô, đất nhiễm mặn nhẹ (< 4 g/L) nên chuyển đổi sang các cây trồng cạn như bắp (ngô), đậu nành (đậu tương), mè (vùng) để nâng cao hiệu quả sản xuất và kinh tế trên cùng diện tích đất so với trồng lúa.

Mè là loại cây ngắn ngày phù hợp với điều kiện nhiễm mặn nhẹ và khô hạn (Nguyễn Văn Chương & Võ Văn Quang, 2013). Là cây có dầu, cây thực phẩm hiện đang được rất nhiều quốc gia quan tâm và có định hướng phát triển do có hàm lượng dầu cao, và chất lượng tốt. Cây mè có thời gian sinh trưởng ngắn, ít đòi hỏi thâm canh, có khả năng tận dụng đất đai, mùa vụ, dễ tiêu thụ trên thị trường, thích hợp luân canh, xen canh, ít sử dụng nước tưới (Nguyễn Văn Chương & Võ Văn Quang, 2013). Nguyễn Hồng Huế và ctv. (2020) nhận định khi tưới mặn mức 2‰ vùng đen Ô Môn bị giảm sinh khối khô thân, rễ và hạt trên cây so với đối chứng. Giống mè ADB1 được Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp miền Nam phục tráng từ giống mè địa phương của Đồng bằng sông Cửu Long, và giống mè đen hai vỏ Bình Thuận được Trung tâm Nghiên cứu Thực nghiệm Nông nghiệp Hưng Lộc phục tráng từ giống mè địa phương của tỉnh Bình Thuận

theo phương pháp phục tráng cây trồng tự thụ thuộc Tiêu chuẩn ngành (Nguyễn Văn Chương & Võ Văn Quang, 2013). Hai giống mè này có khả năng chống chịu sâu ăn lá, bệnh thối cây và khả năng chịu hạn cao hơn giống địa phương, thích nghi rộng, có thể trồng trên nhiều loại đất như cát pha, đất xám bạc màu, đất thịt, phù sa. Năng suất cao, đạt 1,25 tấn/ha trên vùng đất xám bạc màu (Long An và An Giang) và từ 1,75-2,0 tấn/ha ở vùng đất pha thịt, phù sa (An Giang, Đồng Tháp, và Vĩnh Long) (Nguyễn Văn Chương & Võ Văn Quang, 2013). Cho đến nay, các nghiên cứu về ngưỡng chịu mặn cũng như khả năng sinh trưởng, thích nghi của hai giống mè này trước tình hình xâm nhập mặn vẫn còn hạn chế. Vì vậy, mục tiêu của nghiên cứu này nhằm đánh giá tiềm năng sinh trưởng của hai giống này khi tưới nước sông nhiễm mặn, từ đó giúp nâng cao khả năng mở rộng diện tích đất canh tác nông nghiệp ở ĐBSCL và hiệu quả sử dụng đất nhiễm mặn tốt hơn.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Chuẩn bị thí nghiệm

Giống mè ADB1 được trữ từ Bộ môn Di truyền và Chọn giống cây trồng, Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ và giống mè hai vỏ Bình Thuận được mua tại cửa hàng Ba Tài, Quận Thốt Nốt, Thành phố Cần Thơ. Sử dụng nước ót (là nguồn nước được người làm muối lấy từ nước biển vào khuôn để làm muối) pha với nước sông để đạt nồng độ mặn cần cho nghiên cứu là 2 và 4‰ (Bảng 1).

Đất thí nghiệm được thu từ tầng mặt (0-20 cm) tại ruộng lúa ở quận Ô Môn, thành phố Cần Thơ (10°06'43.2"N 105°39'42.2"E). Đất sử dụng trong thí nghiệm là đất thịt pha sét, có giá trị pH_{H2O} 6,16 (Bảng 2); là giá trị tối ưu cho cây trồng sinh trưởng và phát triển, và giá trị EC_{H2O} <0,4 mS/cm (không giới hạn năng suất cây trồng; Ngô Ngọc Hưng và ctv., 2004).

Bảng 1: Đặc tính của nước ót, nước sông và nước tưới pha ở nồng độ mặn 2 và 4‰

	EC (mS/cm)	Độ mặn (‰)	pH	Na ⁺ (ppm)	K ⁺ (ppm)
Nước ót	163,2±1,5	106±5,48	7,72±0,29	32,4±3,3*	1,1±0,2*
Nước sông	0,19±0,08	0±0	8,60±0,45	21	4
2‰	3,90±0,24	2±0	8,24±0,43	800	32
4‰	7,23±0,49	4±0	8,26±0,23	1700	58

Ghi chú: Số liệu trình bày trung bình ± n = 7; *: số liệu trình bày đơn vị g/L (tương ứng ppt)

Bảng 2: Đặc tính hóa lý đất lúa trước khi bắt đầu thí nghiệm

Chỉ tiêu	Đơn vị	Giá trị
pH _{H2O} (1:5)	-	6,16±0,30
EC _{H2O} (1:5)	mS/cm	0,28±0,20
Sa cấu đất		
Cát	%	1,59
Thịt	%	54,24
Sét	%	44,17
Độ ẩm đất	%	40,8±2,30
Khả năng giữ nước	%	18,2
Na ⁺	mg/kg	64,5±3,28
K ⁺	mg/kg	6,0±3,30

2.2. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được thực hiện trong điều kiện nhà lưới tại Khoa Môi trường và Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ. Thí nghiệm trồng trong chậu đất, bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với hai nhân tố. Nhân tố (1): Loài cây gồm không cây, giống mè ADB1 và giống mè 2 vỏ Bình Thuận; Nhân tố

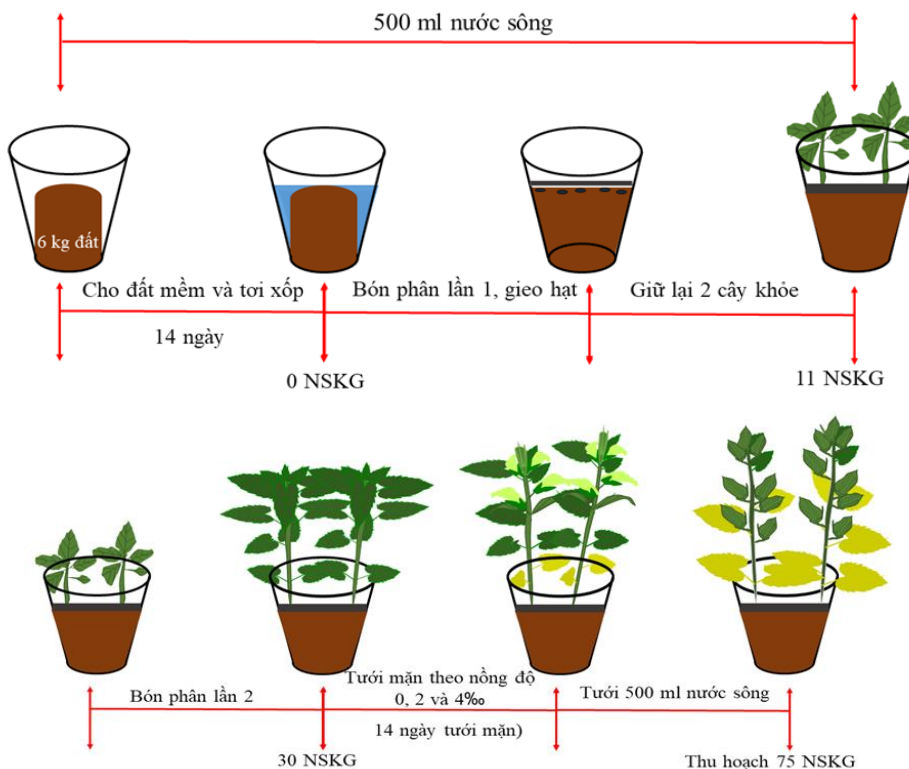
(2): 3 nồng độ tưới mặn là 0, 2 và 4‰. Mỗi thí nghiệm được bố trí với 3 lần lặp lại.

Đất thí nghiệm thu về được cân 6 kg đất/chậu. Chậu nhựa sử dụng trong thí nghiệm có đường kính mặt chậu 25 cm, đường kính đáy chậu 17 cm, chiều cao 21 cm. Năm trăm ml nước sông được tưới vào chậu, cách 2 ngày tưới một lần, khoảng 2 tuần để làm đất mềm ra, tiến hành xới nhẹ bề mặt các chậu đất để tạo độ xốp, bón phân lần 1, gieo trực tiếp 10 hạt mè đã ủ vào các chậu và tưới duy trì độ ẩm hàng ngày với 500 ml nước sông/chậu. Sau 11 ngày gieo, những cây yếu được tỉa bỏ, giữ lại 2 cây khỏe/chậu. Sau 30 ngày, phân được bón thêm lần 2 và chăm sóc theo qui trình (Hình 1).

Lượng phân hóa học được sử dụng (kg/ha) theo công thức phân (90 N - 60 P₂O₅ - 30 K₂O) (Nguyễn Bảo Vệ và ctv., 2011). Loại phân sử dụng gồm phân Urea: 46% N, phân DAP: 18% N, 46% P₂O₅, phân đa NPK 20-20-15. Lượng phân được tính toán theo lượng đất thí nghiệm: 6,0 kg/chậu. Liều lượng phân bón được mô tả ở Bảng 3.

Bảng 3: Lượng phân bón để tưới chậu (g/chậu)

Số lần bón	Thời gian bón	NPK (g)	Ure (g)	DAP (g)
Lần 1	Trước 1 ngày gieo	0,6	-	0,14
Lần 2	Sau 30 ngày gieo	-	0,28	-



Hình 1: Tiến trình thí nghiệm

Sau 30 ngày sau khi gieo (NSKG), 300 ml dung dịch nước ót + nước sông (cho mỗi chậu) đã pha theo nồng độ 0, 2 và 4‰ được tưới vào xung quanh gốc của cây mè, với tần suất 2 ngày/lần (Nguyễn Hồng Huế và ctv., 2020) và duy trì trong 14 ngày. Sau 14 ngày tưới mặn, 500 ml nước sông được tưới theo tần suất trên cho đến kết thúc thí nghiệm (Hình 1). Sau 75 ngày bắt đầu thu hoạch, các chỉ tiêu: chiều cao cây, chiều dài rễ, số lá, chỉ số SPAD, sinh khối tươi/khô phần thân lá, sinh khối tươi/khô phần rễ, số trái, sinh khối hạt được theo dõi. Phân tích một số đặc tính hóa học đất gồm: pH, EC trích tỉ lệ 1:5, pH, EC bão hòa (pHe và ECe), Na⁺ và K⁺.

2.3. Phương pháp thu và phân tích mẫu đất và thực vật

Thu mẫu cây:

Mè được thu hoạch thời điểm 75 NSKG. Khi thu hoạch, cây mè được nhổ cả gốc, rửa sạch gốc rễ. Thước được sử dụng để đo từ gốc đến ngọn cây và từ sát gốc đến chóp rễ dài nhất để xác định chiều cao cây và chiều dài rễ (cm). Trọng lượng tươi thân, rễ cây được xác định bằng phương pháp cân. Mẫu cây được sấy ở 60°C đến khi trọng lượng không đổi để xác định trọng lượng khô. Trước khi thu hoạch, diệp lục tố của lá mở rộng hoàn toàn trên cùng của cây chính được đo bằng phương pháp đo trực tiếp trên lá, bằng máy đo diệp lục tố SPAD Konica Minolta (Model SPAD502 Plus, Tokyo, Nhật). Thời gian đo SPAD vào lúc 11 giờ đến 13 giờ.

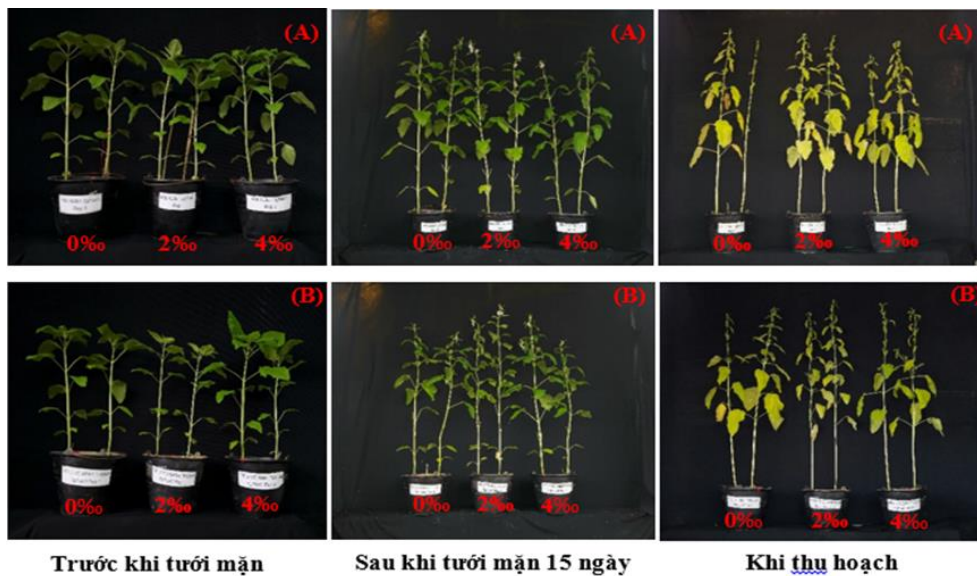
Thu mẫu đất:

Các chỉ tiêu vật lý như pH_{H2O}, EC_{H2O} được phân tích bằng cách nghiền và sàng qua rây có kích thước 0,5 mm, trích theo tỉ lệ đất:nước là 1:5, đem lắc trong 2 giờ với tốc độ 250 vòng/phút, ly tâm trong 15 phút và được đo trực tiếp bằng máy đo cầm tay tương ứng là HI8424 và HI99301 (Hanna, Romania).

Đối với chỉ tiêu Na⁺ và K⁺ trong đất, 40 g đất phơi khô được xử lý qua rây đường kính 0,5 mm, thêm nước cất đến khi đất đạt trạng thái bão hòa; tiến hành lắc ly tâm với tốc độ quay 4000 vòng/30 phút; ly trích nước đo để đo pHe, ECe, và đo Na⁺ và K⁺ bằng máy đo cầm tay Natri HORIBA Na-11 và Kali HORIBA K-11.

2.4. Biểu hiện hình thái hai giống mè ADB1 và hai vỏ Bình Thuận

Sau khi tưới mặn 14 ngày, cây chưa biểu hiện ngộ độc mặn qua màu sắc lá và hình thái bên ngoài của cả hai giống mè (Hình 2) và quá trình ra hoa kết trái vẫn diễn ra bình thường. Đến giai đoạn thu hoạch, lá cây bắt đầu ngả vàng và rụng, xuất hiện ở tất cả các nghiệm thức của hai giống mè, kể cả các nghiệm thức 0‰. Do đó, đây không được xem là do ngộ độc mặn mà là dấu hiệu sinh lý bình thường của cây ở giai đoạn thu hoạch (Trung tâm Khuyến Nông tỉnh Vĩnh Long, 2017). Nhìn chung, kết quả hình thái cho thấy độ mặn 2 và 4‰ gần như chưa ảnh hưởng nhiều đến hình thái của cây.



Hình 2: Hình thái của giống mè ADB1 (A) và giống mè 2 vỏ Bình Thuận (B) ở ba nồng độ tưới mặn 0, 2 và 4‰ trước khi tưới mặn, sau tưới mặn 15 ngày và khi thu hoạch

2.5. Phương pháp xử lý số liệu

Sử dụng phần mềm thống kê Statgraphic Centurion XVI (StatPoint, Inc., USA) để phân tích phương sai một nhân tố (one-way ANOVA), và hai nhân tố (two-way ANOVA). So sánh trung bình giữa ba mức độ mặn dựa vào kiểm định Tukey ở độ tin cậy 5%, và giữa hai giống trong cùng một mức độ mặn dựa vào kiểm định T-test. Phần mềm Sigmaplot 14.0 (San Jose, California, USA) được sử dụng để vẽ biểu đồ.

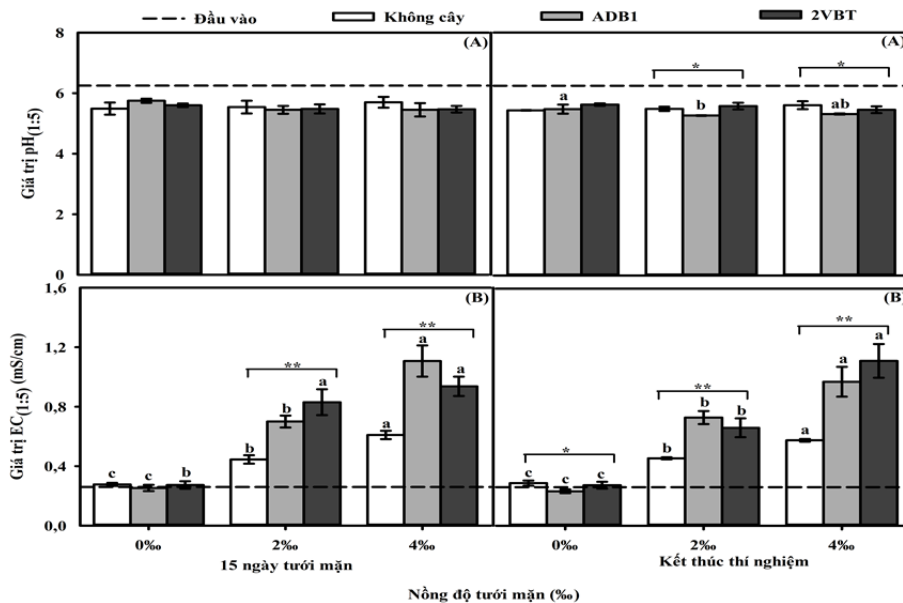
3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Diễn biến giá trị pH_{H2O} và EC trong đất ở thời điểm 15 ngày tưới mặn và kết thúc thí nghiệm

Sau 15 ngày tưới mặn, giá trị pH_{H2O} trong đất không có sự khác biệt giữa các nồng độ tưới mặn (p>0,05, Hình 3). Ngược lại, khi kết thúc thí nghiệm,

có sự khác biệt về pH_{H2O} trong đất ở hai giống mè trong cùng điều kiện mặn và khác biệt so với đối chứng (p<0,05, Hình 3), ngoại trừ ở nồng độ 0‰ (p>0,05, Hình 2).

Nhìn chung, giá trị pH_{H2O} trong đất ở 15 ngày tưới mặn và kết thúc thí nghiệm đều giảm đi so với pH đất đầu vào (pH=6,16). Tất Anh Thư và Nguyễn Văn Thích (2017) cũng cho biết thêm sự gia tăng các ion H⁺ trong đất có thể liên quan đến tiến trình phân hủy các chất hữu cơ, xác bã thực vật và các acid hữu cơ khác bị phân hủy bởi vi sinh vật. Có thể một phần H⁺ trong đất được hình thành do phản ứng nitrate hóa (tức NH₄⁺ trong phân bón ure bị oxy hóa tạo thành NO₃⁻ và phóng thích H⁺) làm cho pH_{H2O} đất giảm đi so với đất đầu vào. Tuy nhiên, giá trị pH_{H2O} đất vẫn nằm trong khoảng thích hợp cho cây mè sinh trưởng và phát triển tốt (pH = 5,5-6,0) (Trung tâm Khuyến Nông tỉnh Vĩnh Long, 2017).



Hình 3: Diễn biến giá trị pH_{H2O} (A) và EC (B) trong đất ở nồng độ 0, 2 và 4‰ sau khi tưới mặn 15 ngày và khi kết thúc thí nghiệm của nghiệm thức không cây và 2 giống mè ADB1 và 2VBT

Ghi chú: Đường kẻ ngang là giá trị trong đất đầu vụ. Kí hiệu a,b,c thể hiện có sự khác biệt giữa các nồng độ mặn trong cùng một giống dựa vào kiểm định Tukey (p<0,05). Dấu *, **: thể hiện có sự khác biệt có ý nghĩa giữa các nghiệm thức trong cùng một nồng độ mặn ở mức 5 và 1% (kiểm định Tukey).

Giá trị EC trong đất ở cả hai thời điểm 15 ngày tưới mặn và kết thúc thí nghiệm đều có sự khác biệt giữa hai giống mè trong cùng mức mặn và khác biệt so với đối chứng (p<0,05, Hình 3), ngoại trừ nồng độ 0‰ ở thời điểm 15 ngày tưới mặn (p>0,05, Hình 3). Giá trị EC ở hai thời điểm 15 ngày tưới mặn và kết thúc thí nghiệm đều đạt giá trị cao nhất ở nồng độ 4‰ và thấp nhất ở nghiệm thức đối chứng 0‰, tuy nhiên EC đều thấp hơn 2 mS/cm. Độ dẫn điện

(EC) trong đất trên thực tế chịu ảnh hưởng của độ mặn và các ion, vì theo Lâm Văn Tân và ctv. (2014) ghi nhận giá trị EC có tương quan thuận với độ mặn trong đất. Điều này cũng được ghi nhận giá trị EC tăng tỷ lệ với nồng độ tưới mặn 2 và 4‰ trong nước tưới (Bảng 1).

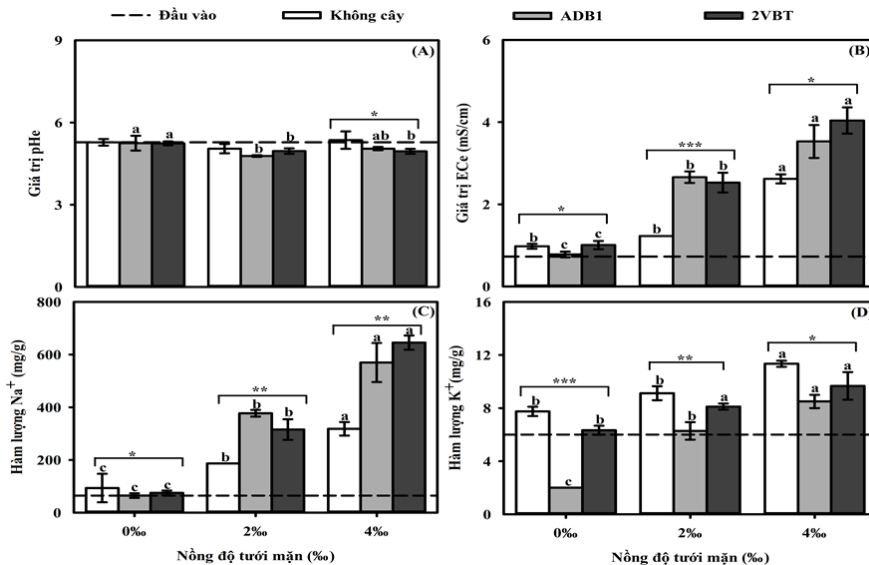
Ngoài ra, giá trị EC trong đất của hai giống mè ở nồng độ tưới mặn 2 và 4‰ đều cho kết quả cao hơn so với không cây (p<0,05, Hình 3). Điều này

cho thấy sự hiện diện của cây làm tăng sự bốc thoát hơi nước càng nhiều, dẫn đến sự tăng thêm nồng độ các cation/anion trong đất càng cao, dù cây trồng có thể đã hấp thu một số cation/anion hiện diện trong dung dịch đất, nhưng có thể không nhiều do cây bị stress mặn. Quan trọng nhất, cây mè có thể đã thể hiện cơ chế giảm thiểu lượng muối Na^+ vào cây để tránh gây độc cho cây, nên Na^+ tích tụ lại keo đất nhiều hơn. Điều này được chứng minh qua hàm lượng Na^+ trong dung dịch trích bão hòa đất ở hai nghiệm thức có cây cao hơn nghiệm thức đối chứng không cây ($p < 0,05$, Hình 4C). Theo Ngô Ngọc Hưng và ctv. (2004), EC trong đất $< 0,4 \text{ mS/cm}$, thì không ảnh hưởng năng suất cây trồng, tuy nhiên, EC trong đất = $0,8-1,2 \text{ mS/cm}$, có thể gây giảm năng suất một số loài cây trồng. Với kết quả giá trị EC 4‰ trong đất khi kết thúc quá trình canh tác mè tưới nước sông nhiễm mặn, nếu muốn tiếp tục canh tác lúa ở vụ tiếp theo thì việc rửa mặn là cần thiết để không ảnh hưởng đến cây lúa. Một số giống lúa được đánh giá có thể chịu mặn 4‰ như OM5451 (Nguyễn Văn Bo và ctv., 2016). Ngoài ra, có thể trồng tiếp đậu nành, cải xanh, bắp với các giống được đánh giá có khả năng chịu mặn từ 4‰ (Mansour et al., 2005; Lê Ngọc Phương và ctv., 2018; Nguyễn Châu Thanh Tùng và ctv., 2020),

hoặc trồng một số loài cỏ làm thức ăn cho gia súc (Võ Hoàng Việt và ctv., 2019).

3.2. Giá trị pHe, ECe và hàm lượng Na^+ và K^+ trong đất khi kết thúc thí nghiệm

Nhìn chung, giá trị pH từ dịch trích bão hòa đất (ký hiệu pHe trong bài viết) ở hai giống mè ở các nghiệm thức đều giảm nhẹ so với giá trị pH đầu vào. Kết quả này tương đồng với kết quả ghi nhận giá trị $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ trong đất khi trích nước tỷ lệ 1:5 (Hình 3). Có thể khi trích nước, chỉ có các H^+ trên bề mặt keo đất, nhưng khi trích bão hòa đất, các H^+ trong keo đất được đẩy ra nhiều hơn. Ở cả nghiệm thức có cây và không có cây, pHe đều đạt giá trị cao nhất ở nghiệm thức tưới mặn 2 và 4‰ so với nồng độ 0‰ ($p < 0,05$, Hình 4A). Tham số này được coi là một thông tin quan trọng về điều kiện lý hóa của đất và sự phát triển của thực vật (Roy et al., 2006). Tuy nhiên, giá trị pH và pHe trong nghiên cứu hiện tại đều nằm trong ngưỡng phèn nhẹ. Phần lớn đất có pH từ 2-10, nhưng biên độ pH trong đất nông nghiệp hẹp hơn nhiều, khoảng 4-9, tối hảo nhất là 6,0-7,5. Như vậy, giá trị pH trong đất sau tưới nước sông nhiễm mặn trong nghiên cứu này vẫn nằm trong khoảng an toàn đối với sinh trưởng thực vật, cụ thể cho canh tác cây mè ($\text{pH} = 5,5-6,0$) (Trung tâm Khuyến Nông tỉnh Vĩnh Long, 2017).



Hình 4: Giá trị pHe (A), ECe (B) và hàm lượng Na^+ (C) và K^+ (D) trong đất ở nồng độ 0, 2 và 4‰ khi kết thúc thí nghiệm của nghiệm thức không cây và 2 giống mè ADB1 và 2VBT

Ghi chú: Đường ngang là giá trị pH trong đất đầu vào. Giá trị trung bình có a, b, c khác nhau thể hiện có sự khác biệt giữa các nồng độ mặn trong cùng một giống dựa vào kiểm định Tukey ($p < 0,05$). Dấu *, **, ***: thể hiện có sự khác biệt có ý nghĩa giữa các nghiệm thức trong cùng một nồng độ mặn ở mức 5, 1 và 0,1% (kiểm định Tukey).

Giá trị ECe trong đất cũng có sự khác biệt thống kê giữa các nghiệm thức trong cùng nồng độ tưới

mặn ($p < 0,05$, Hình 4B). Theo Nguyễn Trung Hiếu và ctv. (2015), định nghĩa đất mặn khi ECe lớn hơn

4 mS/cm. Theo kết quả phân tích ECe của dung dịch trích đất, giá định tưới nước nhiễm mặn là tình trạng xâm nhập mặn vào nội đồng gây nhiễm mặn nguồn nước tưới tiêu thì ảnh hưởng việc tưới nước mặn 4‰, vẫn chưa gây tác động đến đất bị gọi là “mặn”, ngoại trừ nghiệm thức trồng mè giống 2VBT (4,04 mS/cm). Tương ứng với giá EC_{H2O} trong đất, giá trị ECe cũng có sự khác biệt giữa các độ mặn trên cùng một loài cây và có xu hướng tăng dần (p<0,05, Hình 4B). ECe được sử dụng để đánh giá mức độ nhiễm mặn của đất do đó ECe càng nhiều tức nồng độ muối càng cao.

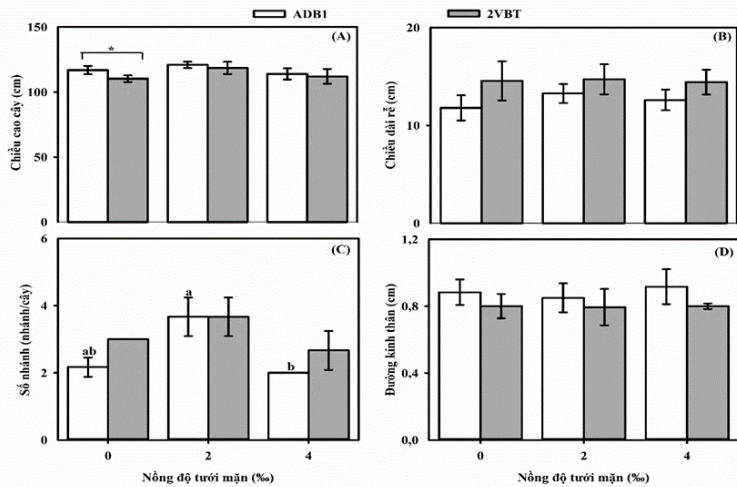
Hàm lượng Na⁺ và K⁺ trong đất của hai giống mè đều khác biệt ý nghĩa so với đối chứng (p<0,05, Hình 4C&4D). Đặc biệt là ở hai nồng độ 2 và 4‰, hàm lượng Na⁺ trong đất của hai giống mè ADB1 và hai vò Bình Thuận tăng cao so với đất đầu vào và nghiệm thức đối chứng. Xu hướng tăng cao cũng xảy ra ở hàm lượng K⁺ trong đất, tuy nhiên, các nghiệm thức đều thấp hơn so với nghiệm thức đối chứng. Theo quy luật trao đổi cation, khi tăng cation Na⁺ vào đất sẽ làm giảm khả năng hấp phụ trao đổi của các cation khác, trong đó có K⁺, Ca²⁺ và Mg²⁺ (Lê Việt Hùng và Nguyễn Trọng Hà, 2015). Nguyễn Thị Thanh Hải và ctv. (2013) giải thích hiện tượng này là do đặc điểm về lý tính và hóa tính của 2 cation này, khi nồng độ Na⁺ cao sẽ ức chế quá trình hấp phụ K⁺. Lê Việt Hùng và Nguyễn Trọng Hà (2015) cho rằng hàm lượng Na⁺ trao đổi, tổng lượng muối tan, tỉ lệ hấp phụ Na và độ dẫn điện của đất tăng khi độ mặn của nước tưới tăng. Nói cách khác, khi tưới

nước càng nhiễm mặn thì càng làm tăng các chỉ tiêu trên của đất. Sự tích lũy đủ K⁺ so với Na⁺ là điều kiện cần thiết giúp cây trồng chịu được ngộ độc mặn. Điều này đã giải thích cho sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các giá trị trong cùng một nghiệm thức loài cây và xu hướng tăng dần hàm lượng Na⁺, K⁺ (p<0,05, Hình 4C&4D). Cụ thể là hàm lượng Na⁺ đạt giá trị cao nhất ở nghiệm thức giống mè hai vò Bình Thuận nồng độ 4‰ (645,51 mg/kg), và hàm lượng K⁺ đạt cao nhất ở nghiệm thức đối chứng không trồng cây (11,34 mg/kg). Hơn nữa, cùng một lượng nước tưới, nhưng sự tích lũy Na⁺ trong đất ở nghiệm thức có cây thì nhiều hơn so với nghiệm thức không cây, và xu hướng ngược lại cho K⁺ (p<0,05). Điều này minh chứng được 2 giống mè nghiên cứu hạn chế hấp thu Na⁺ vào cây và tăng cường hấp thu K⁺, do đó, chúng vẫn chưa biểu hiện ngộ độc mặn khi tưới nước sông nhiễm mặn trong khoảng 2-4‰.

3.3. Ảnh hưởng của nước tưới mặn đến sinh trưởng và năng suất 2 giống mè

3.3.1. Chiều cao cây, chiều dài rễ, số nhánh và đường kính thân

Sau 75 ngày thí nghiệm, chiều cao cây, chiều dài rễ và đường kính thân cho thấy không có sự ảnh hưởng bởi nồng độ tưới mặn (p>0,05, Hình 5A, B & D), ngoại trừ số nhánh (Hình 5C). Vì vậy, độ mặn 4‰ và thời gian tưới mặn 15 ngày trong nghiên cứu này chưa phải là giới hạn mặn ảnh hưởng đến các chỉ tiêu sinh trưởng của hai giống mè thí nghiệm.



Hình 5: Chiều cao cây (A), chiều dài rễ (B), số nhánh (C) và đường kính thân (D) của hai giống mè ở nồng độ tưới mặn 0, 2 và 4‰

Ghi chú: Giá trị trung bình có a,b,c khác nhau thể hiện có sự khác biệt giữa các nồng độ mặn trong cùng một giống dựa vào kiểm định Tukey (p<0,05). Dấu *: thể hiện có sự khác biệt có ý nghĩa giữa các nghiệm thức trong cùng một nồng độ mặn ở mức 5% (kiểm định T-test).

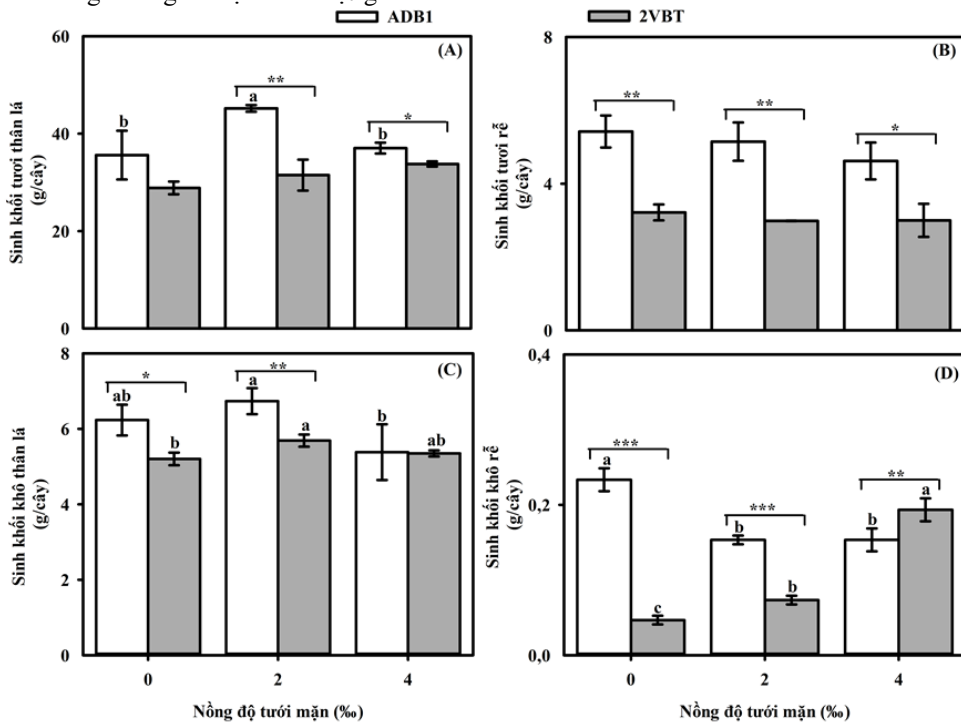
Mỗi loài cây có khả năng chịu mặn khác nhau, do đó độ mặn trong nước và đất cũng là một trong những yếu tố ảnh hưởng đến chiều cao của cây. Theo Vũ Ngọc Thắng và ctv. (2017), mặn ảnh hưởng đến sinh trưởng, sinh lý và năng suất của đậu phộng L14 và L27; chiều dài rễ, chiều dài mầm, khối lượng tươi của thân mầm và rễ mầm đều giảm rõ rệt khi tăng nồng độ gây mặn. Các nghiên cứu đã chỉ ra rằng sự tăng trưởng rễ nhạy cảm với nồng độ muối cao trong môi trường và giảm sự phát triển rễ trong điều kiện mặn cao (Ashraf, 2004). Do đó, chiều dài rễ đã giảm cùng với sự gia tăng nồng độ mặn.

3.3.2. Sinh khối tươi, sinh khối khô của thân lá và rễ cây mè

Có sự khác biệt về sinh khối tươi của thân, lá giữa hai giống mè ADB1 và hai vỏ Bình Thuận ($p < 0,05$, Hình 6A), ngoại trừ nồng độ 0‰. Ở giống mè ADB1 sinh khối tươi, phần thân lá có sự khác biệt giữa các nồng độ tưới mặn, đạt cao nhất ở nồng độ 2‰ (45,19 g/cây) và thấp nhất ở nồng độ 0‰ (35,6 g/cây). Tương tự như chiều dài rễ, sinh khối tươi phần rễ cũng không có sự khác biệt giữa các

nồng độ tưới mặn ($p > 0,05$, Hình 6B). Tuy nhiên, sinh khối tươi rễ của giống mè ADB1 luôn dài hơn so với giống mè hai vỏ Bình Thuận ở tất cả nồng độ tưới mặn ($p < 0,05$, Hình 6B). Nguyễn Hồng Hu và ctv. (2020) đã nghiên cứu về cây mè đen và cho rằng việc tưới mặn ở giai đoạn ra hoa ít làm ảnh hưởng đến các chỉ tiêu sinh trưởng hơn giai đoạn sinh dưỡng. Có thể đây là nguyên nhân dẫn đến sự khác biệt về sinh khối cây giữa các nghiệm thức tưới mặn, do thí nghiệm hiện tại xử lý mặn cho cây mè giai đoạn 30 ngày sau khi gieo.

Sinh khối khô thân, lá có sự khác biệt giữa các nồng độ tưới mặn ở cả hai giống mè ADB1 và hai vỏ Bình Thuận ($p < 0,05$, Hình 6C). Do giống mè ADB1 có sinh khối tươi của thân, lá cao hơn so với giống mè hai vỏ Bình Thuận ở từng nghiệm thức nồng độ mặn. Vì vậy, dẫn đến sinh khối khô của phần thân lá ở giống mè cao hơn giống mè hai vỏ Bình Thuận ($p < 0,05$, Hình 6C), ngoại trừ ở nồng độ tưới mặn 4‰. Sinh khối khô thân, lá cao nhất ở nồng độ 2‰ (6,73 g/cây) và thấp nhất ở nồng độ tưới mặn 4‰ (5,38 g/cây) ở giống mè ADB1.



Hình 6: Sinh khối tươi của thân, lá (A) và rễ (B), sinh khối khô của thân, lá (C) và rễ (D) của hai giống mè ở các nồng độ tưới mặn 0, 2 và 4‰

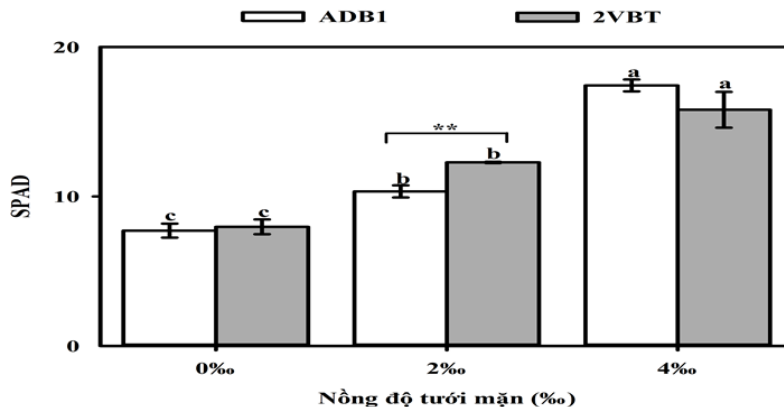
Ghi chú: Giá trị trung bình có a,b,c khác nhau thể hiện có sự khác biệt giữa các nồng độ mặn trong cùng một giống dựa vào kiểm định Tukey ($p < 0,05$). Dấu ***, **: thể hiện có sự khác biệt có ý nghĩa giữa các nghiệm thức trong cùng một nồng độ mặn ở mức 5, 1 và 0,1% (kiểm định T-test).

Tương tự, sinh khối khô của rễ cũng có sự khác biệt giữa các nồng độ tưới mặn ở cả hai giống mè ADB1 và hai vỏ Bình Thuận ($p < 0,05$, Hình 6D). Đối với giống mè ADB1, sinh khối khô phần rễ có xu hướng giảm dần khi tăng nồng độ tưới mặn. Cụ thể, ở nồng độ tưới mặn 0‰ sinh khối khô phần rễ đạt cao nhất (0,23 g/cây), thấp nhất ở nồng độ 2 và 4‰ (0,15 g/cây). Theo Mansour et al. (2005), việc giảm trọng lượng khô phần rễ là cách để thực vật đáp ứng thích nghi với ngộ độc muối, giảm tăng trưởng có thể tiết kiệm năng lượng cho việc duy trì sự phát triển. Ngược lại, sinh khối khô phần rễ giống mè hai vỏ Bình Thuận lại có xu hướng tăng dần theo nồng độ tưới mặn. Ở nồng độ tưới mặn 0‰, sinh khối khô rễ chỉ đạt 0,05 g/cây, khi tăng lên 4‰ thì sinh khối khô rễ của giống mè hai vỏ Bình Thuận đạt cao nhất 0,19 g/cây, tăng gấp 3,8 lần so với đối chứng 0‰. Võ Hoàng Việt và ctv. (2019) ghi nhận tương tự ở nồng độ muối 5‰ chưa đủ để gây ngộ độc trên hệ rễ của cây trong thời gian 5 tuần, nhưng nếu thời gian nhiễm mặn kéo dài hơn, mặn có thể sẽ làm thay

đổi cấu trúc và sự phát triển hệ rễ. Do đó, sự kéo dài hệ rễ và tăng sinh khối rễ quan sát được trong thí nghiệm này chỉ là phản ứng thích nghi tạm thời của hệ rễ (Rewald et al., 2013).

3.3.3. Hàm lượng diệp lục trong lá

Hàm lượng diệp lục trong lá được đánh giá qua chỉ số SPAD trong lá ở cả hai giống mè. Kết quả ghi nhận chỉ số SPAD trong lá đều tăng khi mức độ mặn trong nước tưới tăng lên 2-4‰ ($p < 0,05$, Hình 7). Cụ thể, giống mè ADB1 có chỉ số SPAD cao nhất ở nồng độ tưới 4‰ (17,4), tăng gấp 2,3 lần so với nồng độ 0‰ (7,2). Tương tự, chỉ số SPAD của giống mè hai vỏ Bình Thuận cũng đạt giá trị cao nhất ở nồng độ tưới 4‰ (15,8) và thấp nhất (7,97) ở nồng độ 0‰. Lê Ngọc Phương và ctv. (2018) cho rằng hàm lượng diệp lục tố tăng giúp quá trình quang hợp của cây gia tăng, tạo ra nhiều carbohydrate để phục vụ cho sự sống của cây trong điều kiện bất lợi. Điều này cho thấy hai giống mè đã có những thay đổi mà cụ thể là gia tăng hàm lượng diệp lục tố của bản thân lên cao để thích nghi trong điều kiện muối cao.



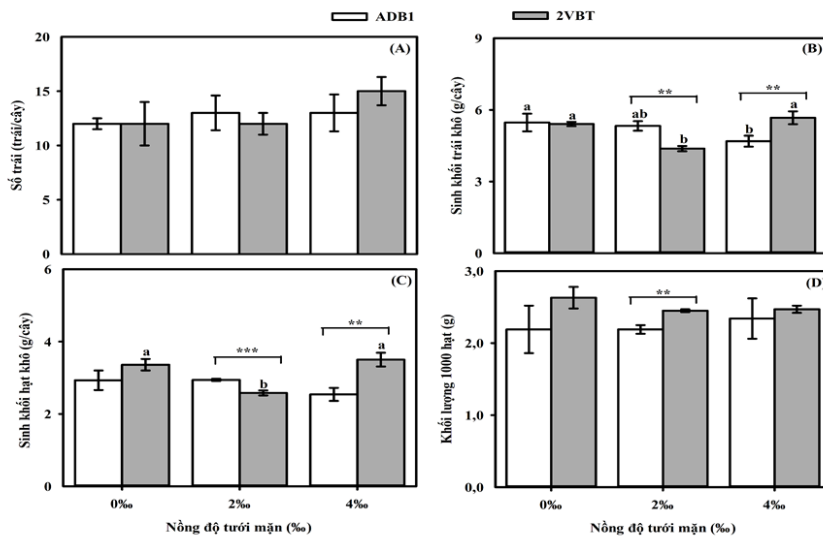
Hình 7: Chỉ số diệp lục tố (SPAD) của hai giống mè ở các mức tưới mặn

Ghi chú: Giá trị trung bình có a,b,c khác nhau thể hiện có sự khác biệt giữa các nồng độ mặn trong cùng một giống dựa vào kiểm định Tukey ($p < 0,05$). Dấu **: thể hiện có sự khác biệt có ý nghĩa giữa các nghiệm thức trong cùng một nồng độ mặn ở mức 1% (kiểm định T-test).

3.3.4. Thành phần năng suất và năng suất hạt

Số trái trên cây của cả hai giống mè không có sự khác biệt giữa các mức độ mặn ($p > 0,05$, Hình 8A), cho thấy việc tăng nồng độ tưới mặn 2-4‰ chưa ảnh hưởng đến số trái của hai giống mè nghiên cứu. Có sự tương tác giữa hai nhân tố loài cây và nồng độ tưới mặn lên sinh khối trái khô ($p < 0,05$, Hình 8B).

Ở nồng độ mặn 2 và 4‰, có sự khác biệt giữa hai giống mè, cụ thể, giống mè hai vỏ Bình Thuận có sinh khối trái khô đạt cao nhất ở nồng độ tưới mặn 4‰ (5,67 g/cây) và thấp nhất ở nồng độ tưới mặn 2‰ (4,38 g/cây). Nhưng giống mè ADB1 cho sinh khối trái khô ở nồng độ tưới mặn 4‰ (4,69 g/cây) thấp hơn nghiệm thức 0‰ (5,47 g/cây) và bằng với nồng độ 2‰.



Hình 8: Số trái (A), sinh khối trái khô (B), sinh khối hạt khô (C) và khối lượng 1.000 hạt (D) của hai giống mè ở các mức tưới mặn 0, 2, 4‰

Ghi chú: Giá trị trung bình có a,b,c khác nhau thể hiện có sự khác biệt giữa các nồng độ mặn trong cùng một giống dựa vào kiểm định Tukey ($p < 0,05$). Dấu **: thể hiện có sự khác biệt có ý nghĩa giữa các nghiệm thức trong cùng một nồng độ mặn ở mức 1% (kiểm định T-test).

Kết quả ghi nhận sinh khối hạt của giống mè ADB1 (2,54-2,94 g/cây) không bị ảnh hưởng bởi độ mặn, nhưng ở giống mè hai vỏ Bình Thuận có sinh khối hạt giảm ở 2‰ (2,58 g/cây) sau đó tăng ở 4‰ (3,5 g/cây) nhưng bằng với nồng độ 0‰ (3,36 g/cây) (Hình 8C). Kết quả ghi nhận khối lượng hạt trong thí nghiệm hiện tại thấp hơn khoảng 1,5-2,0 lần so với ghi nhận của Nguyễn Hồng Huệ và ctv. (2020), có thể do điều kiện trồng trong chậu thí nghiệm và ngoài thực địa đã dẫn đến năng suất hạt trong chậu kém hơn. Tương tự số trái, nồng độ tưới mặn không ảnh hưởng đến khối lượng 1.000 hạt của cả hai giống mè ($p > 0,05$, Hình 8D). Ở nồng độ tưới mặn 2‰, khối lượng 1.000 hạt của giống mè hai vỏ Bình Thuận đạt 2,45 g cao hơn giống mè ADB1 đạt 2,19 g. Kết quả thí nghiệm này tương đồng với kết quả của Trung tâm Khuyến nông tỉnh Vĩnh Long (2017), là trọng lượng 1.000 hạt của giống mè hai vỏ Bình Thuận từ 2-4 g. Từ đó cho thấy khối lượng 1.000 hạt của hai giống mè trong nghiên cứu này chưa bị ảnh hưởng bởi nồng độ tưới mặn 2 và 4‰.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Sự tích lũy mặn trong đất lúa sau khi canh tác mè tưới nước sông nhiễm mặn 2-4‰ thể hiện E_{ce}, Na⁺ tích lũy trong đất càng nhiều khi độ mặn trong nước tưới càng cao. Sau thời gian tưới mặn 15 ngày ở giai đoạn 30 NSKG, mức độ mặn 2-4‰ chưa ảnh hưởng đến các chỉ tiêu sinh trưởng như chiều cao cây, chiều

dài rễ, số trái, khối lượng hạt, và khối lượng 1.000 hạt của hai giống mè ADB1 và hai vỏ Bình Thuận khi thu hoạch. Đất sau khi trồng mè khi tưới nước mặn 4‰ đã có dấu hiệu bị nhiễm mặn (EC_e > 4 mS/cm).

Việc đánh giá thêm với nhiều mức nồng độ mặn cao hơn, cũng như thời điểm stress mặn dài hơn là cần thiết để có kết luận một cách toàn diện về khả năng chịu mặn của hai giống mè ADB1 và hai vỏ Bình Thuận trước khi đưa ra khảo nghiệm ngoài thực địa. Bên cạnh đó, việc đưa ra giải pháp rửa mặn hoặc sử dụng đất nhiễm mặn >4 mS/cm cho vụ mùa tiếp theo cũng cần thiết.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được hỗ trợ kinh phí từ đề tài Nghiên cứu Khoa học Công nghệ cấp cơ sở T2021-78.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Ashraf, M. (2004). Some important physiological selection criteria for salt tolerance in plants. *Flora*, 199(5), 361-376. <https://doi.org/10.1078/0367-2530-00165>.
 Lâm Văn Tân, Võ Thị Hương, Châu Minh Khôi & Đặng Văn Tạng. (2014). Ảnh hưởng của ngập mặn đến diễn biến của natri và khả năng phòng thích đạm, lân dễ tiêu trong điều kiện phòng thí

- nghiệm. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, Chuyên đề Nông nghiệp*, 33-39.
- Lê Ngọc Phương, Dương Hoàng Sơn, Nguyễn Đỗ Châu Giang & Nguyễn Minh Đông. (2018). Tiềm năng chịu mặn và khả năng cải thiện hóa học đất phù sa nhiễm mặn của cải xanh (*Brassica juncea* L.). *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, 3, 72-79.
- Lê Việt Hùng & Nguyễn Trọng Hà. (2015). Ảnh hưởng của tưới nước nhiễm mặn đến môi trường đất. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Trường Đại học Thủy lợi*. 10 trang.
- Mansour, M. M. F., K. H. A., Salama, F. Z. M., Ali & Hadid, A. F. A. (2005). Cell and plant responses to NaCl in *Zea mays* L. Cultivars differing in salt tolerance. *Gen. Appl. Plant Physiol.*, 31(1-2), 29-41.
- Nawaz, K., Hussain, K., Majeed, A., Khan, F., Afghan, S. & Ali, K. (2010). Fatality of salt stress to plants: Morphological, physiological and biochemical aspects. review. *African Journal of Biotechnology*, 9(34), 5475-5480.
- Ngô Ngọc Hưng, Đỗ Thị Thanh Ren, Võ Thị Gương & Nguyễn Mỹ Hoa. (2004). *Giáo trình phì nhiêu đất*. Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ, Thành phố Cần Thơ.
- Nguyễn Bảo Vệ, Trần Văn Hậu & Lê Thanh Phong. (2011). *Giáo trình cây công nghiệp ngắn ngày*. Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ, Thành phố Cần Thơ.
- Nguyễn Châu Thanh Tùng, Võ Hoàng Việt, Nguyễn Phước Đăng, Huỳnh Kỳ & Ngô Thụy Diễm Trang. (2020). Khả năng chịu mặn của 20 giống/dòng đậu nành (*Glycine max* L.) địa phương và nhập nội trong điều kiện thủy canh. *Tạp chí Nông nghiệp & Phát triển Nông thôn, Số chuyên đề Biến đổi khí hậu và Phát triển Nông nghiệp Bền vững*, 250-258.
- Nguyễn Hồng Huệ, Trần Ngọc Hữu, Lê Vĩnh Thúc, Nguyễn Quốc Khương & Lê Thanh Phong. (2020). Ảnh hưởng của tưới nước mặn đến sinh trưởng và năng suất vùng đen. *Tạp chí Khoa học Công nghệ và Nông nghiệp Việt Nam*, 4, 44-49.
- Nguyễn Mỹ Hoa, Trần Sơn Tùng, Nguyễn & Võ Thị Gương. (2016). Khảo sát sự mặn hóa trong đất và nước ở các mô hình canh tác cây trồng và thủy sản tại huyện Bình Đại, tỉnh Bến Tre. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 42, 40-49. DOI: 10.22144/ctu.jvn.2016.019.
- Nguyễn Thị Thanh Hải, Bùi Thế Khuynh, Bùi Xuân Sửu, Vũ Đình Chính, Ninh Thị Phip & Đinh Thái Hoàng. (2013). Phản ứng của một số giống lạc với điều kiện mặn nhân tạo. *Tạp chí Khoa học và Phát triển*, 11(3), 269-277.
- Nguyễn Trung Hiếu, Võ Công Thành & Trần Kim Tinh. (2015). Đặc tính hóa học đất mặn trồng lúa sồi vùng Hồng Dân, Bạc Liêu. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 40(2b), 109-119.
- Nguyễn Văn Bo, Kiều Tấn Nhựt, Lê Văn Bé & Ngô Ngọc Hưng. (2016). Ảnh hưởng của các giai đoạn tưới mặn đến sinh trưởng và năng suất của 4 giống lúa trong điều kiện nhà lưới. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, Số chuyên đề: Nông nghiệp*, 4, 54-60. DOI: 10.22144/ctu.jsi.2016.103.
- Nguyễn Văn Chương & Võ Văn Quang. (2013). Báo cáo khoa học “Kết quả phục tráng giống mè địa phương 2 vô Bình Thuận”. Trung tâm Nghiên cứu Thực nghiệm Nông nghiệp Hưng Lộc.
- Rewald, B., Shelef, O., Ephrath, J. E. & Rachmilevitch, S. (2013). *Adaptive plasticity of salt-stressed root systems*. Chapter 6. In: Ahmad, P., Azooz, M.M. & Prasad, M.N.V. (Eds.) *Ecophysiology and responses of plants under salt stress*. Springer, New York, USA. Pp. 169-202. DOI:10.1007/978-1-4614-4747-4-6.
- Roy, R. N., Finck, A., Blair, G. J. & Tandon, H. L. S. (2006). *Plant nutrition for food security, a guide for integrated nutrient management*. FAO Fertilizer and Plant Nutrition Bulletin 16. FAO, Rome.
- Tất Anh Thur & Nguyễn Văn Thích. (2017). Đánh giá đặc tính hóa học đất của ba kiểu liếp canh tác khóm (*Ananas comosus* L.) trong vùng đê bao tại xã Tân Lập 1, huyện Tân Phước, tỉnh Tiền Giang. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 49b, 53-63. DOI: 10.22144/ctu.jvn.2017.022.
- Trung Tâm Khuyến Nông tỉnh Vĩnh Long. (2017). *Tài liệu tập huấn khuyến nông Kỹ thuật trồng mè*. 25 trang.
- Võ Hoàng Việt, Phạm Thị Hân, Nguyễn Châu Thanh Tùng Nguyễn Minh Đông & Ngô Thụy Diễm Trang. (2019). Đánh giá khả năng chịu mặn tăng dần của cỏ thức ăn gia súc Lông tây (*Brachiaria mutica*), cỏ Paspalum (*Paspalum atratum*) và cỏ Setaria (*Setaria sphacelata*) trong điều kiện thí nghiệm. *Tạp chí khoa học Trường Đại học Cần Thơ, Số chuyên đề Môi trường & BDKH* 55(1), 124-134. DOI:10.22144/ctu.jsi.2019.120
- Vũ Ngọc Thắng, Nguyễn Ngọc Lâm, Trần Anh Tuấn, Nguyễn Ngọc Quát & Lê Thị Tuyết Châm. (2017). Ảnh hưởng của mặn đến khả năng nảy mầm, sinh trưởng và năng suất của hai giống lạc L14 và L27. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 53b, 123-133. DOI:10.22144/ctu.jvn.2017.165.