

ẢNH HƯỞNG CỦA ẨM ĐỘ ĐẤT, ĐỘ MẶN LÊN SINH TRƯỞNG VÀ NĂNG SUẤT CÂY MÈ (*Sesamum indicum* L.) TRỒNG TRÊN ĐẤT NHIỄM MẶN Ở ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Đặng Duy Minh^{1,*}, Nguyễn Thị Kim Phượng¹, Trần Bá Linh¹

Trần Minh Tiên¹, Lê Hoàng Nam², Châu Minh Khôi¹

TÓM TẮT

Tưới nước tiết kiệm và sử dụng nước nhiễm mặn tưới cho cây trồng có ý nghĩa hết sức quan trọng nhằm gia tăng hiệu quả sử dụng nước trong canh tác nông nghiệp dưới tác động của khô hạn và xâm nhập mặn. Nghiên cứu được thực hiện nhằm mục tiêu đánh giá ảnh hưởng của tưới nước nhiễm mặn và ẩm độ đất lên sinh trưởng và năng suất cây mè. Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên gồm 2 nhân tố: độ mặn nước tưới (nồng độ 0‰, 0,5‰ và 1,5‰) và độ ẩm đất (60%, 70%, 80% và 90% lượng nước thủy dung ngoài đồng (FC), mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Kết quả nghiên cứu ghi nhận, tưới nước nhiễm mặn ảnh hưởng đến dung trọng và độ xốp của đất, gia tăng hàm lượng natri hòa tan và trao đổi trong đất, đồng thời ảnh hưởng bất lợi đến tất cả giai đoạn sinh trưởng và phát triển của cây mè. Việc duy trì ẩm độ đất ở mức thấp (60% FC) không làm ảnh hưởng đến chiều cao và số cặp lá, nhưng có ảnh hưởng đến thành phần năng suất, sinh khối và năng suất của cây mè. Tưới nước nhiễm mặn 1,5‰ và duy trì ẩm độ đất từ 60 - 70% FC cho kết quả tỉ lệ trái lép trên cây mè là cao nhất, dẫn đến ảnh hưởng năng suất cây mè thấp hơn các nghiệm thức còn lại. Mặc dù độ mặn của nước tưới cao đã ảnh hưởng bất lợi cả sự nảy mầm, sinh trưởng, thành phần năng suất và năng suất của cây mè, nhưng duy trì ẩm độ đất từ 80 - 90% FC hạn chế được tác động bất lợi của mặn lên sinh trưởng và phát triển của cây. Cần tiến hành nghiên cứu tiếp theo để đánh giá và kiểm tra các kết quả ở điều kiện thực tế đồng ruộng.

Từ khóa: *Biến đổi khí hậu, khô hạn, mất cấu trúc, natri trao đổi và tưới tiết kiệm.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) là một trong những khu vực sản xuất nông nghiệp lớn của Việt Nam với diện tích sản xuất đạt 30% so với diện tích cả nước, nhưng đóng góp hơn 50% sản lượng lúa và 30% giá trị sản xuất nông nghiệp [1]. Tuy nhiên, những năm gần đây do tác động của biến đổi khí hậu (BĐKH), khô hạn và xâm nhập mặn kéo dài gây ảnh hưởng mùa vụ, cũng như các hoạt động sản xuất nông nghiệp trong vùng. Chính vì thế, Bộ Nông nghiệp và PTNT đã có chủ trương chuyển dịch cơ cấu cây trồng và điều chỉnh thời vụ canh tác cho phù hợp với điều kiện thực tế của các địa phương trong vùng, đây là một trong những ưu tiên hàng đầu của ngành nông nghiệp. Các địa phương trong vùng ĐBSCL đã và đang khuyến khích đưa cây mè vào canh tác vì giá trị và khả năng sinh trưởng của mè phù hợp trong điều kiện luân canh trên vùng đất

trồng lúa 3 vụ. Bên cạnh tầm quan trọng về mặt dinh dưỡng, cây mè còn nổi bật về khả năng thích nghi tốt với một số điều kiện khắc nghiệt như khô hạn do có nhu cầu sử dụng nước thấp so với các loài trồng khác [2].

Trước đây có một số công trình nghiên cứu về ảnh hưởng của đặc tính đất và mặn lên sự sinh trưởng và năng suất của mè trên thế giới và ở Việt Nam [3, 4, 5]. Sự mất cân đối hàm lượng các cation trong đất ảnh hưởng bất lợi đến sinh trưởng và năng suất cây mè trên đất được chuyển đổi từ độc canh lúa sang canh tác cây trồng cạn [6]. Cây mè có thể sinh trưởng tốt trên những vùng đất có sa cấu trung bình và thoát nước tốt và không thích hợp trồng trên đất sét nặng cũng như nhiễm mặn [5]. Trong khi đó, nếu canh tác trong điều kiện cung cấp dinh dưỡng kali kém sẽ giới hạn sự sinh trưởng rất lớn, do đó việc cân bằng các cation trao đổi trong đất như Ca, Mg và K sẽ cải thiện một cách có ý nghĩa sinh trưởng của cây mè [7]. Độ mặn ở trạng thái bão hòa của đất (Ece) cũng làm suy giảm có ý nghĩa sự sinh trưởng

¹ Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

² Trung tâm Giống nông nghiệp Vĩnh Long

*Email: ddminh@ctu.edu.vn

và tích lũy sinh khối của cây mè dẫn đến thất thu năng suất [8]. Đất trồng mè được tưới nước mặn 4‰ đã làm cho đất tích lũy mặn và đòi hỏi áp dụng biện pháp rửa mặn trước khi tiến hành mùa vụ tiếp theo [4]. Tuy nhiên, các công trình nghiên cứu về ảnh hưởng đồng thời của hạn và mặn lên sinh trưởng và phát triển của cây mè còn hạn chế. Do đó, nghiên cứu được thực hiện với hai mục tiêu chính: (i) xác định sự thay đổi đặc tính lý và hóa học của đất trồng mè dưới điều kiện ẩm độ đất và độ mặn tưới khác nhau; (ii) đánh giá ảnh hưởng của ẩm độ và độ mặn nước tưới lên sinh trưởng, năng suất của cây mè trồng trên đất nhiễm mặn ở ĐBSCL.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu và địa điểm nghiên cứu

2.1.1. Đối tượng, thời gian và địa điểm nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu tập trung vào sự chống chịu hạn, mặn của cây mè trồng trong chậu ở các nồng độ mặn của nước tưới và các mức ẩm độ đất khác nhau trong điều kiện nhà lưới. Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 3/2021 đến tháng 02/2022 tại khu thực nghiệm Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ.

2.1.2. Vật liệu nghiên cứu

Đất sử dụng trong nghiên cứu được phân loại là Sali-Gleyic Fluvisols [9]. Đất được thu thập ở tầng mặt (0 - 20 cm) trên ruộng lúa tại vùng canh tác lúa 3 vụ ở huyện U Minh Thượng, tỉnh Kiên Giang. Nước mặn với các nồng độ khác nhau được pha loãng từ nước biển và sử dụng theo các nồng độ nhất định (Bảng 2). Giống mè đen địa phương được sử dụng trong nghiên cứu có thời gian sinh trưởng từ khi gieo đến thu hoạch là 85-105 ngày. Ngoài ra, các vật liệu nghiên cứu khác như phân hữu cơ, phân hóa học NPK và vôi. Khoan đất để thu mẫu đất, máy đo EC, ẩm độ và một số dụng cụ nghiên cứu trong phòng thí nghiệm khác cũng được sử dụng để thu mẫu và phân tích các chỉ tiêu về hóa học, vật lý đất, sinh trưởng, năng suất của cây mè.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Chuẩn bị đất và bố trí thí nghiệm

Mẫu đất tầng mặt (0-20 cm) sau khi thu về được phơi khô tự nhiên, sau đó băm nhỏ và cho vào chậu nhựa đường kính 30 cm, cân mẫu chậu đủ 7 kg đất khô. Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 2 nhân tố: nhân tố 1 (A) (tưới nước mặn với các nồng độ 0‰, 0,5‰ và 1,5‰) và nhân tố 2 (B) (ẩm độ

đất 60%, 70%, 80% và 90% ẩm độ thủy dung ngoài đồng (FC)), mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Dung dịch nước mặn sử dụng để tưới cho các chậu thí nghiệm được pha loãng từ nước mặn thu ngoài thực địa tại Kiên Giang để có được dung dịch nước mặn với nồng độ 0,5‰ và 1,5‰. Tất cả các nghiệm thức thí nghiệm được áp dụng với cùng một lượng phân bón hóa học NPK theo công thức 60N-60P₂O₅-30K₂O.

2.2.2. Phương pháp gieo hạt giống và chăm sóc cây trồng

Trước khi tiến hành gieo hạt, mỗi chậu đất thí nghiệm được bón lót và trộn đều lượng phân hữu cơ (5 tấn/ha), phân lân giống nhau theo khuyến cáo, sau đó để đất ổn định trong một tuần. Hạt giống mè được gieo 3 hạt vào các hốc nhỏ có độ sâu 2,5 cm (có bón lót tro trấu bên dưới) và mỗi chậu gieo vào 3 hốc cách đều nhau. Sau khi cây mè phát triển được 1 tuần tiến hành loại bỏ và để lại 3 cây/chậu để chăm sóc cho cây mè phát triển trong điều kiện tốt nhất.

Thời điểm bắt đầu xử lý hạn, mặn khi cây mè được 30 ngày sau khi gieo và tưới mặn 3 lần vào các thời điểm 30, 37 và 44 ngày sau khi gieo (NSKG). Tưới nước hàng ngày để duy trì mức ẩm độ 60%, 70%, 80% và 90% lượng nước thủy dung ngoài đồng (FC). Trong quá trình chăm sóc, phân hóa học được bón vào giai đoạn 10, 20, 30, 45 NSKG. Hàng ngày theo dõi và tưới nước cho đạt ẩm độ đất tương ứng với các nghiệm thức. Khi cây mè có 3/4 số lá ngả vàng (~90 NSKG), trái cứng, chuyển màu từ vàng xanh sang vàng nâu tiến hành thu hoạch và thu thập các chỉ tiêu cần thiết.

2.2.3. Phương pháp thu thập và phân tích các chỉ tiêu về đất

Phương pháp thu mẫu đất: đất được thu ở tầng mặt (0-15 cm), thu từ 2 đến 3 vị trí bằng khoan máng. Mẫu sau khi thu thập được cho vào túi polyethylene và trộn đều để mẫu đồng nhất, ghi kí hiệu nghiệm thức và ngày thu mẫu. Mẫu đất trong chậu được thu ở độ sâu 0-10 cm để phân tích các chỉ tiêu vật lý đất. Sau khi thu thập, các mẫu đất được tiến hành phơi khô với nhiệt độ phòng tại Phòng thí nghiệm Khoa Khoa học đất, Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ. Mẫu đất sau khi phơi khô loại bỏ sỏi đá và xác bã thực vật, tiến hành nghiền mịn và qua rây 0,5 mm.

Phương pháp phân tích mẫu đất: được thực hiện theo các phương pháp phân tích mẫu đất theo Tiêu

chuẩn Việt Nam và đang được áp dụng tại Phòng thí nghiệm của Khoa Khoa học Đất, Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ. Các chỉ tiêu và phương pháp phân tích đất trong nghiên cứu dựa trên các phương pháp phân tích chuẩn của Houba và cs (1988) [10]; Sparks (1996) [11] bao gồm: chỉ tiêu vật lý như dung trọng, tỉ trọng, độ xốp và chỉ tiêu hóa học như pH, độ dẫn điện (EC), khả năng trao đổi cation (CEC), chất hữu cơ, đạm tổng số, Na⁺ và K⁺ trao đổi và hoà tan.

2.2.4. Thu thập chỉ tiêu nông học

Chỉ tiêu sinh trưởng: (1) chiều cao cây mè (cm) được đo từ phần gốc tiếp giáp mặt đất trong chậu đến phần đỉnh sinh trưởng của cây; thời điểm ghi nhận số liệu vào ngày trước khi tưới nước mặn, 37, 44 NSKG và thu hoạch; (2) số cặp lá (ghi nhận vào các ngày 30, 37 và 44 NSKG); (3) thành phần năng suất (số trái/cây; số trái lép/cây; khối lượng 1.000 hạt); (4) năng suất cuối vụ và sinh khối cây ghi nhận vào thời điểm thu hoạch.

2.2.5. Phương pháp tính toán thống kê và xử lý số liệu nghiên cứu

Các số liệu nghiên cứu sau khi được thu thập sẽ được lưu trữ, tính toán và vẽ đồ thị bằng phần mềm Microsoft Excel 2016. Sử dụng phần mềm thống kê IBM SPSS Statistics 20 để phân tích phương sai hai nhân tố. Khác biệt giá trị trung bình của các nghiệm thức ở mức ý nghĩa 5% được kiểm định bằng phép thử Duncan.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của tưới nước mặn và độ ẩm đất đến tính chất đất

3.1.1. Ảnh hưởng của tưới nước mặn và độ ẩm đất đến dung trọng và độ xốp của đất

Kết quả phân tích dung trọng của đất cho thấy, độ mặn nước tưới ở nghiệm thức 0‰ cho kết quả dung trọng đất là 1,16 g/cm³ thấp khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức tưới nước mặn nồng độ 0,5‰ (1,21 g/cm³) và 1,5‰ (1,20 g/cm³) (Bảng 1). Trong khi đó, việc duy trì ẩm độ đất ở mức 60% FC cho kết quả dung trọng là 1,20 g/cm³ cao khác biệt so với nghiệm thức 90% FC (1,17 g/cm³), tuy nhiên khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức 70% FC (1,20 g/cm³) và 80% FC (1,19 g/cm³). Dung trọng đất là một đặc tính quan trọng dùng để đánh giá độ phì vật lý đất. Dung trọng phụ thuộc vào thành phần khoáng, thành phần

ơ giới, hàm lượng chất hữu cơ, cấu trúc và kỹ thuật làm đất. Độ tơi xốp của đất thường cao nhất ngay sau khi làm đất, sau đó bị nén dẽ dần và dung trọng tăng lên, sau một thời gian dung trọng sẽ đạt cân bằng và không thay đổi. Theo kết quả nghiên cứu hiện tại cho thấy khi tưới mặn ở nồng độ 0,5‰ và 1,5‰ thì cấu trúc vật lý đất đã bị ảnh hưởng và nhiều khả năng bị phá vỡ dẫn đến dung trọng của đất tăng cao hơn so với nghiệm thức không tưới mặn. Các nghiên cứu trước đây chỉ ra rằng đất mặn chứa nhiều muối hòa tan, nhất là muối sodium, là nguyên nhân gây ra sự phá vỡ cấu trúc của đất, đất bị nén dẽ, giảm tính thấm và thoát nước, do đó sự phát triển và xuyên thấu của rễ cây bị giảm và giảm thiểu sự thoáng khí cho vùng rễ [12].

Bảng 1. Ảnh hưởng của tưới nước mặn và độ ẩm đất đến dung trọng đất

Nghiệm thức		Dung trọng (g/cm ³)	Độ xốp đất (%)
Độ mặn nước tưới (A)	0‰	1,16b	52,7a
	0,5‰	1,21a	50,6b
	1,5‰	1,20a	50,9b
Độ ẩm đất (B)	60% FC	1,20a	50,9b
	70% FC	1,20a	51,2ab
	80% FC	1,19ab	51,5ab
	90% FC	1,17b	52,1a
F (A)		*	*
F (B)		*	*
F (AxB)		ns	*
CV (%)		2,25	2,15

Ghi chú: Trung bình số liệu có ký tự theo sau khác nhau thể hiện kết quả khác biệt ý nghĩa thống kê 5% dựa vào kiểm định Ducan. (): khác biệt ở mức ý nghĩa 5%; (ns): không khác biệt ý nghĩa thống kê. FC: thủy dung ngoài đồng. CV: Hệ số biến động.*

Nghiệm thức xử lý mặn nồng độ 0,5‰ và 1,5‰ làm giảm độ xốp của đất có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức tưới nước không nhiễm mặn (Bảng 1). Độ xốp của hai nghiệm thức tưới nước nhiễm mặn lần lượt là 50,6% và 50,9%. Trong khi đó, nghiệm thức duy trì ẩm độ 60% FC cho kết quả độ xốp là 50,9% thấp khác biệt so với nghiệm thức 90% FC (52,1%), mặc dù kết quả thống kê không khác biệt so với nghiệm thức 70% FC (51,2%) và 80% FC (51,5%). Độ xốp của đất là phần trăm thể tích của đất được chiếm bởi không khí và nước. Độ xốp là tổng các tế khổng

trong đất biểu thị bằng % thể tích đất. Độ xốp đất phụ thuộc vào cấu trúc đất, thành phần cơ giới, dung trọng và tỷ trọng đất. Kết quả phân tích độ xốp phù hợp với kết quả phân tích dung trọng trong nghiên cứu này và có thể giải thích do hàm lượng Na⁺ trong đất có thể dẫn đến sự phá hủy trong cấu trúc của đất do các cấu tử sét bị phân tán làm các tế khổng đất bị bịt kín dẫn đến đất bị nén dẽ, tăng dung trọng đất và giảm độ xốp đất, giảm tính thấm nước và sự thoát khí của đất.

3.1.2. Ảnh hưởng của tưới nước mặn và độ ẩm đất đến ECe của đất

Tưới nước với độ mặn 1,5‰ cho giá trị ECe là 5,29 mS/cm cao khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức tưới mặn nồng độ 0‰ (4,62 mS/cm), nhưng không khác biệt ý nghĩa thống kê so với

nghiệm thức 0,5‰ (4,94 mS/cm). Kết quả ECe giữa các độ ẩm đất khác nhau (60%FC, 70%FC, 80%FC và 90%FC) không có sự khác biệt ý nghĩa thống kê và độ mặn trong đất dao động từ 4,67 đến 5,14 mS/cm. Kết quả phân tích cũng cho thấy không có tương tác ý nghĩa thống kê của độ mặn nước tưới và độ ẩm đất lên chỉ số ECe trong đất (Bảng 2). Độ dẫn điện của đất (EC) thể hiện trực tiếp nồng độ hòa tan của muối trong dung dịch đất. Nồng độ muối trong dung dịch đất ảnh hưởng trực tiếp đến cây trồng như ảnh hưởng đến áp suất thẩm thấu của rễ, ngăn cản rễ cây hấp thu nước và dinh dưỡng. Kết quả ghi nhận trong nghiên cứu cho thấy độ ECe của đất trong nghiên cứu đang ở trong ngưỡng đất mặn (> 4 mS/cm), với mức độ mặn này thì cây trồng trong đó có cây mè bị giảm năng suất đáng kể.

Bảng 2. Ảnh hưởng của tưới nước mặn và độ ẩm đất đất đến ECe và các cation trong đất

Nghiệm thức		ECe (mS/cm)	Natri hòa tan (cmol _c /kg)	Kali hòa tan (cmol _c /kg)	Natri trao đổi (cmol _c /kg)	Kali trao đổi (cmol _c /kg)
Độ mặn nước tưới (A)	0‰	4,62b	0,162a	0,679c	0,113b	0,297a
	0,5‰	4,94ab	0,159a	1,008b	0,121ab	0,225ab
	1,5‰	5,29a	0,133b	1,090a	0,136a	0,164b
Độ ẩm đất (B)	60% FC	5,14	0,145	1,126a	0,141a	1,147b
	70% FC	4,94	0,155	0,950b	0,135a	0,203b
	80% FC	5,05	0,147	0,832c	0,127a	0,233b
	90% FC	4,67	0,156	0,784c	0,097b	0,346a
F (A)		*	*	*	*	*
F (B)		ns	ns	*	*	*
F (AxB)		ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)		15,11	19,89	10,37	15,11	17,08

Ghi chú: Trung bình số liệu có ký tự theo sau khác nhau thể hiện kết quả khác biệt ý nghĩa thống kê 5% dựa vào kiểm định Duncan. (*): khác biệt ở mức ý nghĩa 5%; (ns): không khác biệt ý nghĩa thống kê. FC: thủy dung ngoài đồng. CV: Hệ số biến động.

Kết quả phân tích ở bảng 2 cho thấy có sự khác biệt ý nghĩa thống kê về hàm lượng kali hòa tan, natri trao đổi và kali trao đổi trong đất khi so sánh giữa các nghiệm thức xử lý mặn và các nghiệm thức ẩm độ đất khác nhau. Tuy nhiên, lượng natri hòa tan trong đất chỉ khác biệt giữa các nghiệm thức với tưới nước mặn. Kết quả nghiên cứu chưa thấy sự tương tác ý nghĩa thống kê giữa độ mặn và ẩm độ đất lên EC và hàm lượng cation natri và kali trong đất. Hàm lượng Na⁺ cao sẽ dẫn đến cây hút nhiều Na⁺ làm cho tỷ lệ Na/K, Na/Ca và Na/Mg cao, gây rối loạn sự biến dưỡng và tổng hợp protein [13]. Bên cạnh đó, những trở ngại liên quan đến rối loạn dinh dưỡng trong đất bị nhiễm mặn sẽ gây hạn chế sự hấp thu

các chất dinh dưỡng cần thiết (K, Ca và P), đồng thời cản trở quá trình hô hấp của rễ [14]. Kết quả phân tích trong nghiên cứu này chỉ ra rằng khi hàm lượng natri trao đổi trong đất tăng thì hàm lượng kali trao đổi trong đất giảm xuống. Điều này xảy ra là do sự đối kháng cation trong môi trường đất, khi tăng hàm lượng cation Na⁺ vào đất do tưới nước nhiễm mặn sẽ làm giảm khả năng hấp phụ trao đổi của các cation khác, trong đó có K⁺, Ca²⁺ và Mg²⁺ [15]. Nguyễn Thị Thanh Hải và cs (2013) [16] giải thích hiện tượng này là do đặc điểm về lý và hóa tính của 2 cation này, khi nồng độ Na⁺ cao sẽ ức chế quá trình hấp phụ K⁺ điều này dẫn đến hàm lượng K trao đổi khi phân tích sẽ thấp hơn như số liệu trong nghiên cứu hiện tại đã

ghi nhận. 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 [15]. Nói cách khác, khi tưới nước càng nhiễm mặn thì càng làm tăng các chỉ tiêu trên của đất. Do đó, sự tích lũy đủ K^+ so với Na^+ là điều kiện cần thiết giúp cây trồng chịu được ngộ độc mặn trong trường hợp canh tác canh trồng trên đất nhiễm mặn hoặc trong canh tác sử dụng nước tưới bị nhiễm mặn.

3.2. Ảnh hưởng của tưới nước mặn và độ ẩm đất đến sinh trưởng và năng suất cây mè

3.2.1. Ảnh hưởng của tưới nước mặn và độ ẩm đất đến sinh trưởng cây mè

Chiều cao cây mè ở các mức độ tưới mặn 0%, 0,5% và 1,5% không có sự khác biệt ý nghĩa thống kê ở giai đoạn 30 NSKG, trong đó ở mức độ tưới mặn 0,5% chiều cao cây là 37,4 cm và có xu hướng cao hơn so với hai mức độ tưới mặn còn lại (Bảng 3). Tuy nhiên ở giai đoạn 37 NSKG chiều cao cây có sự khác biệt ý nghĩa ($p < 0,05$) ở các mức độ tưới mặn, trong đó ở nghiệm thức 0% cây cao hơn khác biệt so với ở

nghiệm thức 0,5% và 1,5%. Tương tự, ở giai đoạn 44 NSKG và giai đoạn thu hoạch chiều cao cây cũng có sự khác biệt giữa các nghiệm thức tưới mặn, trong đó ở mức độ tưới 0% cây có chiều cao là 88,6 cm ở giai đoạn 44 NSKG và 107,3 cm ở giai đoạn thu hoạch. Kết quả nghiên cứu này khác so với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Hồng Huế và cs (2020) [3] khi chiều cao cây không khác biệt giữa các nghiệm thức tưới nước mặn, ngay cả khi cây mè được tưới nước có độ mặn lên đến 4%. Điều này có thể đến từ nguyên nhân thí nghiệm của Nguyễn Hồng Huế và cs (2020) [3] chỉ tưới mặn trong một ngày, trong khi nghiên cứu hiện tại cây mè được tưới mặn đến 3 lần, mỗi lần tưới cách nhau một tuần. Chiều cao của cây mè giảm khi tưới nước nhiễm mặn có liên quan đến muối trong nước mặn đã hạn chế hiệu quả của quá trình chuyển vị và đồng hóa các vật liệu dự trữ và có thể làm giảm sự phát triển của chồi. Sự giảm sự phát triển của rễ, chồi và chiều cao có thể là do tác dụng độc hại của NaCl có trong nước mặn gây ra sự mất cân bằng trong hấp thu dinh dưỡng [5].

Bảng 3. Ảnh hưởng của tưới nước mặn và độ ẩm đất đến chiều cao cây mè

Nghiệm thức		Chiều cao cây (cm)			
		30 NSKG	37 NSKG	44 NSKG	Thu hoạch
Độ mặn nước tưới (A)	0 %	35,6	58,9a	88,6a	107,3a
	0,5 %	37,4	54,3b	83,4b	96,9b
	1,5 %	35,9	54,1b	83,5b	97,3b
Độ ẩm đất (B)	60% FC	36,2	54,9	83,2	96,9
	70% FC	35,4	56,6	85,6	99,9
	80% FC	35,7	54,3	85,6	102,7
	90% FC	37,8	57,3	86,3	102,4
F (A)		ns	*	*	*
F (B)		ns	ns	ns	ns
F (AxB)		ns	*	ns	ns
CV (%)		7,5	5,9	6,2	6,0

Ghi chú: Trong cùng một nhân tố thí nghiệm, trung bình số liệu của cùng thời điểm đo chiều cao có ký tự theo sau khác nhau thể hiện kết quả khác biệt ý nghĩa thống kê 5% dựa vào kiểm định Duncan. (): khác biệt ở mức ý nghĩa 5%; (ns): không khác biệt ý nghĩa thống kê. FC: thủy dung ngoài đồng. NSKG: ngày sau khi gieo. CV: Hệ số biến động.*

Với các nghiệm thức độ ẩm đất khác nhau từ 60%FC, 70%FC, 80%FC và 90%FC không có sự khác biệt ý nghĩa thống kê lên chiều cao cây ở cả bốn giai đoạn 30, 37, 44 NSKG và giai đoạn thu hoạch. Trong đó chiều cao cây cao nhất với 37,8 cm ở giai đoạn 30 NSKG, 57,3 cm ở giai đoạn 37 NSKG và 86,3 cm ở giai đoạn 44 NSKG ở nghiệm thức 90%FC và ở giai đoạn thu hoạch cây cao nhất ở nghiệm thức 80%FC là

102,7 cm. Tuy nhiên, ảnh hưởng tương tác của độ mặn nước tưới và độ ẩm đất lên chiều cao cây mè không có ý nghĩa thống kê trong nghiên cứu này (Bảng 3).

Ở giai đoạn 44 NSKG, mặc dù không có sự khác biệt ý nghĩa thống kê lên số cặp lá mè giữa các nghiệm thức tưới nước mặn, tuy nhiên giữa các nghiệm thức ẩm độ đất khác nhau có sự khác biệt ý

nghĩa thống kê ($p < 0,05$), trong đó duy trì ẩm độ đất ở mức 90% FC cho kết quả số cặp lá cao nhất (10,1 cặp) và thấp nhất ở nghiệm thức 60% FC và 70% FC cùng có kết quả là 9,6 cặp (Bảng 4). Ở giai đoạn 44 NSKG cũng ghi nhận có sự tương tác ý nghĩa thống kê giữa tưới nước mặn và độ ẩm đất lên số cặp lá mà trồng trong điều kiện nhà lưới. Theo Suassuna và cs (2017) [8], trong các chỉ tiêu sinh trưởng thì số lá trên cây

mè bị ảnh hưởng mặn nhiều nhất ở giai đoạn trở hoa, do đó số cặp lá trong nghiên cứu này rất có thể ít bị ảnh hưởng của mặn do các thời điểm tưới mặn trước khi cây mè trở bông. Theo Gaballah và cs (2007) [17], tưới nước mặn nồng độ > 4 mS/cm vào giai đoạn 3 tuần sau khi gieo đã làm giảm 25% số lá/cây mè so với tưới nước ngọt.

Bảng 4. Ảnh hưởng của tưới nước mặn và độ ẩm đất đến số cặp lá mè giai đoạn 44 NSKG

Độ mặn nước tưới	Các mức độ ẩm của đất (%FC)				Trung bình độ mặn
	60	70	80	90	
0‰	10,22ab	9,56abc	9,28bc	10,28a	9,80
0,5‰	8,89c	9,89ab	9,89ab	10,44a	9,80
1,5‰	9,67abc	9,28bc	9,78abc	9,56abc	9,60
Trung bình độ ẩm đất	9,6B	9,6B	9,7AB	10,1A	

Ghi chú: Kết quả trung bình có chữ in hoa theo sau khác nhau thể hiện kết quả khác biệt ý nghĩa thống kê 5% giữa các mức độ ẩm đất khác nhau. Kết quả trung bình có ký tự viết thường theo sau khác nhau thể hiện kết quả tương tác giữa độ mặn và độ ẩm đất khác biệt ý nghĩa thống kê 5% () dựa vào kiểm định Duncan. FC: thủy dung ngoài đồng.*

3.2.2. Ảnh hưởng của tưới nước mặn và độ ẩm đất đến thành phần năng suất của cây mè

Tổng số trái/cây không có sự khác biệt ý nghĩa thống kê giữa các mức độ tưới mặn khác nhau, trong đó ở mức độ tưới 0‰ tổng số trái/cây có xu hướng cao hơn hai mức độ tưới mặn còn lại với giá trị 15,1 trái/cây. Tuy nhiên, số trái chắc/cây thể hiện sự khác biệt ý nghĩa ở các mức độ tưới mặn, trong đó ở nghiệm thức 0‰ có số trái chắc/cây cao nhất là 13,8 trái/cây và thấp nhất là ở hai nghiệm thức 0,5‰ là

11,6 trái/cây và 1,5‰ là 10,8 trái/cây (Bảng 5). Đánh giá về ảnh hưởng của ẩm độ đất đến thành phần năng suất, kết quả ở bảng 8 cũng cho thấy thành phần năng suất của cây mè ở các chỉ tiêu tổng số trái/cây và số trái chắc/cây có sự khác biệt ý nghĩa ở các ẩm độ 60% FC, 70% FC, 80% FC và 90% FC. Trong đó, tổng số trái/cây cao nhất ở ẩm độ 90% FC là 15,1 trái/cây và thấp nhất là nghiệm thức 60% FC là 12,4 trái/cây.

Bảng 5. Ảnh hưởng của tưới nước mặn và độ ẩm đất đến thành phần năng suất mè

Nghiệm thức		Tổng số trái/cây	Số trái chắc/cây	Số trái lép/cây	Trọng lượng 100 hạt (g)
Độ mặn nước tưới (A)	0 ‰	15,1	13,8a	1,31c	2,30a
	0,5 ‰	13,5	11,6b	1,83b	2,30a
	1,5 ‰	13,6	10,8b	2,83a	2,21b
Độ ẩm đất (B)	60% FC	12,4b	10,1b	2,33a	2,27
	70% FC	13,8ab	11,3b	2,44a	2,28
	80% FC	15,0a	13,4a	1,56b	2,27
	90% FC	15,1a	13,4a	1,63b	2,26
F (A)		ns	*	*	*
F (B)		*	*	*	ns
F (AxB)		ns	ns	*	ns
CV (%)		13,7	17,0	22,0	4,22

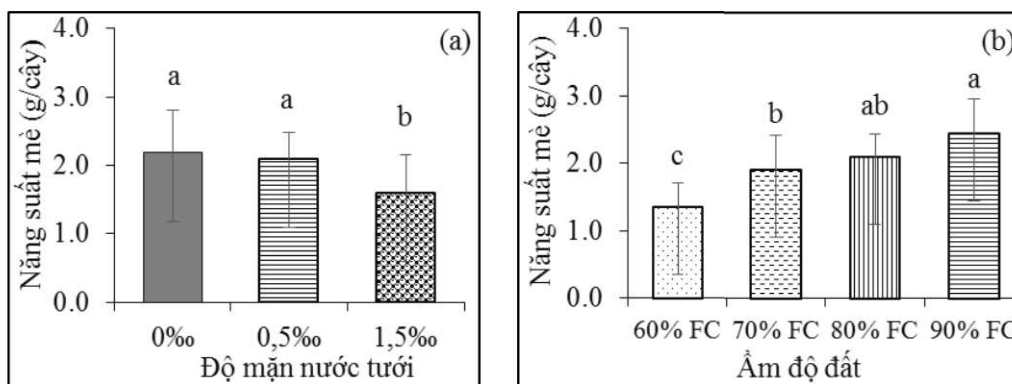
Ghi chú: Trong cùng một nhân tố thí nghiệm, trung bình số liệu của cùng một chỉ tiêu có ký tự theo sau khác nhau thể hiện kết quả khác biệt ý nghĩa thống kê 5% dựa vào kiểm định Duncan. (): khác biệt ở mức ý nghĩa 5%; (ns): không khác biệt ý nghĩa thống kê. FC: thủy dung ngoài đồng. CV: Hệ số biến động.*

Tương tự, số trái/lép/cây chịu ảnh hưởng tương tác của độ mặn nước tưới và độ ẩm đất và khác biệt ý nghĩa ở mức 5% ($p < 0,05$) (Bảng 5). Khi mức độ mặn của nước tưới là 1,5‰ và độ ẩm đất chỉ duy trì ở mức thấp 60 - 70% FC thì số trái/lép/cây cao khác biệt, lần lượt là 3 và 4 trái/cây. Trong khi đó, nếu không tưới mặn thì số trái/lép/cây là tương tự nhau kể cả khi độ ẩm đất thấp đến 60% FC hoặc cao lên đến 90% FC. Với chỉ tiêu khối lượng 1.000 hạt, kết quả nghiên cứu cho thấy chỉ có độ mặn của nước tưới ảnh hưởng khác biệt ý nghĩa ($p < 0,05$) lên chỉ tiêu này, trong đó ở nghiệm thức 0‰ và 0,5‰ có khối lượng 1.000 hạt cao nhất là 2,3 g và thấp nhất ở nghiệm thức 1,5‰ là 2,26 g (Bảng 8). Helale và cs (2016) [18] cũng kết luận tương tự trong nghiên cứu trên cây mè có sự khác biệt ý nghĩa thống kê về thành phần năng suất của cây mè khi so sánh giữa hai nghiệm thức tưới mặn và tưới nước ngọt.

3.2.3. Ảnh hưởng của tưới nước mặn và độ ẩm đất đến năng suất mè

Cả hai yếu tố hạn và mặn đều ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê lên năng suất của mè (Hình 1). So sánh năng suất ở các mức độ mặn khác nhau cho thấy nghiệm thức 0‰ cho năng suất là cao nhất, đạt

2,18 (g/cây), cao khác biệt so với nghiệm thức 1,5‰ cho năng suất 1,60 g/cây, tuy nhiên không khác biệt ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức 0,5‰ (Hình 1a). Mặn được xác định là nguyên nhân dẫn đến việc giảm số hoa, số lượng trái và sự hình thành hạt dẫn đến việc giảm năng suất của mè [8]. Ẩm độ đất khác nhau trong nghiên cứu cũng cho kết quả khác biệt ý nghĩa thống kê lên chỉ tiêu năng suất mè (Hình 1b). Trong đó năng suất mè ở nghiệm thức 90% FC là 2,45 (g/cây), cao khác biệt so với các nghiệm thức 60% FC (1,35 g/cây) và 70% FC (1,91 g/cây), không khác biệt so với nghiệm thức 80% FC (2,11 g/cây). Khô hạn thường được đánh giá là nhân tố quan trọng nhất giới hạn sản lượng cây trồng [19]. Khô hạn kéo dài sẽ ảnh hưởng đáng kể đến các phản ứng trao đổi chất liên quan, các giai đoạn sinh trưởng, phát triển của cây, dẫn đến giảm năng suất, chất lượng nông sản và thậm chí có thể làm cây chết. Trong nghiên cứu này, việc giảm lượng nước so với ẩm độ đất ở điều kiện thủy dung ngoài đồng đã ảnh hưởng đến năng suất của mè. Kết quả này cũng tương đồng với nghiên cứu của Ambachew và cs (2020) [20] với lượng nước tưới tiết kiệm 30% ở giai đoạn giữa vụ năng suất mè đã giảm hơn 50%.



Hình 1. Ảnh hưởng của nước mặn (a) và độ ẩm đất (b) lên năng suất cây mè trồng trên đất nhiễm mặn trong điều kiện nhà lưới

4. KẾT LUẬN

Tưới nước mặn ở nồng độ 1,5‰ làm tăng dung trọng và giảm độ xốp đất. ECe đất ở nghiệm thức tưới mặn 0,5‰ và 1,5‰ gia tăng khác biệt so với nghiệm thức không tưới mặn. Tưới nước mặn ở nồng độ 1,5‰ cũng làm gia tăng hàm lượng natri hòa tan trong đất và giảm hàm lượng kali hòa tan trong đất. Tương tự, các nghiệm thức tưới mặn ở nồng độ 0,5 và 1,5‰ cũng đưa đến kết quả làm gia tăng hàm lượng

natri trao đổi trong đất và giảm hàm lượng kali trao đổi trong đất.

Duy trì độ ẩm đất trong giới hạn từ 60 - 90% FC không làm ảnh hưởng đến chiều cao và số cặp lá trong giai đoạn sinh trưởng đến 44 NSKG. Tuy nhiên, việc tưới nước tiết kiệm cho thấy ảnh hưởng thành phần năng suất, sinh khối và năng suất của cây mè. Tưới nước nhiễm mặn ảnh hưởng có ý nghĩa đến tất cả giai đoạn sinh trưởng và phát triển của cây mè. Nghiệm thức độ mặn nước tưới 1,5‰ và duy trì ẩm

độ đất từ 60 - 70% FC cho kết quả tỉ lệ trái lép trên cây mè là nhiều nhất, dẫn đến ảnh hưởng năng suất cây mè thấp hơn các nghiệm thức còn lại. Qua kết quả nghiên cứu cho thấy nồng độ mặn của nước tưới cao ảnh hưởng bất lợi đến sinh trưởng, thành phần năng suất, năng suất và sinh khối của cây mè. Tuy nhiên, duy trì được độ ẩm đất đạt từ 80 - 90% FC đã giảm thiểu tác động bất lợi của việc tưới nước mặn lên sinh trưởng và phát triển của cây mè.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm nghiên cứu trân trọng cảm ơn Dự án Nâng cấp Trường Đại học Cần Thơ VN14-P6 bằng nguồn vốn vay ODA từ Chính phủ Nhật Bản; đề tài nghiên cứu khoa học cấp Bộ (B2021-TCT-14) và Quỹ nghiên cứu khoa học hàng năm của Trường Đại học Cần Thơ (T2021-96) đã hỗ trợ kinh phí cho nhóm thực hiện nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Thanh, N. C. (2016). Saltwater intrusion - An evident impact of climate change in the MD and propose adaptable solutions. *American Journal of Environmental and Resource Economics*. 1(1): 1-8.

2. Dias, A. S., Lima, G. S. D., Gheyi, H. R., Nobre, R. G., and Santos, J. B. D. (2017). Emergence, growth and production of sesame under salt stress and proportions of nitrate and ammonium. *Revista Caatinga*, 30, 458-467.

3. Nguyễn Hồng Huế, Trần Ngọc Hữu, Lê Vĩnh Thúc, Nguyễn Quốc Khương và 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.

4. Nguyễn Thị Ngọc Diệu, Đặng Thị Thu Trang, Huỳnh Trần Lan Vi, Phạm Việt Nữ, Đặng Hữu Trí, Vũ Thị Xuân Như, Nguyễn Châu Thanh Tùng và Ngô Thụy Diễm Trang (2021). Ảnh hưởng tưới nước sông nhiễm mặn lên sinh trưởng và năng suất của hai giống Mè đen (*Sesamum indicum* L.). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 57 (Chuyên đề Môi trường & Biến đổi khí hậu):172-82.

5. Terefe, G., Wakjira, A., Berhe, M., and Tadesse, H. (2012). Sesame production manual. Ethiopia: Ethiopian Institute of Agricultural Research and Embassy of the Kingdom of the Netherlands.

6. Wacal, C., Ogata, N., Basalirwa, D., Sasagawa, D., Ishigaki, T., Handa, T., Kato, M., Tenywa, M. M.,

Masunaga, T. and Yamamoto, S. (2019). Imbalanced soil chemical properties and mineral nutrition in relation to growth and yield decline of sesame on different continuously cropped upland fields converted paddy. *Agronomy* 9, 184.

7. Wacal, C., Ogata, N., Basalirwa, D., Sasagawa, D., Masunaga, T., Yamamoto, S., and Nishihara, E. (2019). Growth and K Nutrition of Sesame (*Sesamum indicum* L.) Seedlings as Affected by Balancing Soil Exchangeable Cations Ca, Mg, and K of Continuously Monocropped Soil from Upland Fields Converted Paddy. *Agronomy* 9 (12), 819.

8. Suassuna J. F., P. D. Fernandes, M. E. B. Brito, N. H. C. Ariel, A. S. D. Melo and J. D. Fernandes (2017). Tolerance to salinity of sesame genotypes in different phenological stages. *American Journal of Plant Sciences*, 8: 1904-1920.

9. FAO (IUSS Working Group WRB) (2015). World Reference Base for Soil Resources 2014, update 2015. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. World Soil Resources Reports No. 106. FAO, Rome.

10. Houba, J., van Der Lee, J., Novozamsky, I. and Walinga, I. (1988) Soil and plants analysis. Part 5, Soil Analysis Procedures. Wageningen University, Wageningen.

11. Sparks, D.L. (1996) Methods of soil analysis - Part 3: Chemical Methods. Soil Science Society of America, American Society of Agronomy, Madison.

12. Pan, C., C. Liu, H. Zhao and Yan Wang (2013). Changes of soil physico-chemical properties and enzyme activities in relation to grassland salinization. *European Journal of Soil Biology* 55: 13-19.

13. Horneck, D. A., Ellsworth, J. W., Hopkins, B. G., Sullivan, D. M. and Stevens, R. G. (2007). Managing salt-affected soils for crop production. A Pacific Northwest Extension publication.

14. Chaganti, V. N. and Crohn, D. M. (2015). Evaluating the relative contribution of physiochemical and biological factors in ameliorating a saline-sodic soil amended with composts and biochar and leached with reclaimed water. *Geoderma*, 259, 45-55.

15. Lê Việt Hùng và 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*.

16. Nguyễn Thị Thanh Hải, Bùi Thế Khuynh, Bùi Xuân Sửu, Vũ Đình Chính, Ninh Thị Phíp và 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.

17. Gaballah, M. S., Abou, B., Leila, H., El-Zeiny, A., and Khalil, S. (2007). Estimating the performance of salt-stressed sesame plant treated with antitranspirants. *Journal of Applied Sciences Research*, 3 (9), 811-817.

18. Helale B., A. O. Jafari and Razmjoo J. (2016). Effect of salinity level (NaCl) on yield, yield components and quality content of sesame

(*Sesamum indicum* L) Cultivars. *Environmental Management and Sustainable Development*, 5:2164-7682.

19. Beltrano J. and Ronco M. G. (2008). Improved tolerance of wheat plants (*Triticum aestivum* L.) to drought stress and rewatering by the arbuscular mycorrhizal fungus *Glomus claroideum*: Effect on growth and cell membrane stability. *Brazilian Journal of Plant Physiology*

20. Ambachew M., S. and Sintayehu, A. (2020). Performance evaluation of sesame under regulated deficit irrigation application in the low land of Western Gondar, Ethiopia. *International Journal of Agronomy*.

EFFECTS OF SOIL MOISTURE AND SALINITY ON GROWTH AND YIELD OF SESAME
(*Sesamum indicum* L.) GROWN ON THE SALT-AFFECTED SOIL
IN THE MEKONG RIVER DELTA

Dang Duy Minh^{1,*}, Nguyen Thi Kim Phuong¹, Tran Ba Linh¹
Tran Minh Tien¹, Le Hoang Nam², Chau Minh Khoi¹

¹ College of Agriculture, Can Tho University

² Center of Vinh Long Agriculture Seed - Breeding

* Email: ddminh@ctu.edu.vn

Summary

Water-saving irrigation and using saline water for crop irrigation are very important to increase water use efficiency in agricultural cultivation under the impact of drought and saline intrusion. This study was conducted to evaluate effects of saline water irrigation and soil moisture on the growth and yield of black sesame. The experiment was completely randomized with two factors: different salinity concentrations of irrigation water (0‰, 0.5‰ and 1.5‰) and soil moisture (60%, 70%, 80% and 90% of field water holding capacity (FC)) and each treatment was repeated 3 times. Experimental results show that saline irrigation affected bulk density and porosity of the soil, increases the dissolved and exchangeable sodium content in the soil, and adversely affects development growth stages of the sesame. Maintaining low soil moisture (60% FC) did not affect the height and number of leaf pairs, but affected yield components, biomass and yield of the sesame. Irrigation with saline water at 1.5‰ and maintaining soil moisture between 60% and 70% FC caused the highest percentage of unfilled sesame fruit, leading to a better sesame yield than that of other treatments. Although high salinity of irrigation water adversely affects germination, growth, yield components and yield of the black sesame, however maintaining soil moisture between 80 and 90% FC could reduce the adverse effects of salinity on the plant. Further researches are needed to evaluate the studied results under field conditions.

Keywords: *Climate change, drought, exchangeable sodium, loss of structure and water-saving irrigation.*

Người phản biện: PGS.TS. Lê Khả Tường

Ngày nhận bài: 14/10/2022

Ngày thông qua phản biện: 4/11/2022

Ngày duyệt đăng: 11/11/2022