

ẢNH HƯỞNG CỦA NƯỚC NHIỄM MẶN ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ NĂNG SUẤT CỦA HAI GIỐNG CẢI XANH TẠI ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Nguyễn Thị Ngọc Diệu¹, Nguyễn Thị Hải Yến¹, Trần Thị Khánh Ly¹,
Nguyễn Quốc Anh¹, Trần Thị Đào¹, Nguyễn Ngọc Yến Vy¹,
Trương Thảo Vy¹, Nguyễn Hoàng Nguyên¹, Nguyễn Châu Thanh Tùng²,
Nguyễn Quốc Khương², Ngô Thụy Diễm Trang^{1,*}

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện trong nhà lưới nhằm xác định khả năng sinh trưởng và năng suất của hai giống cải xanh mỡ 06 (CX06) và cải bẹ xanh Thái Lan (CXTL) trong điều kiện tưới mặn 0, 2, 4‰. Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với ba lần lặp lại cho mỗi nghiệm thức. Kết quả nghiên cứu cho thấy, mức độ mặn 2-4‰ trong nước tưới sau thời gian tưới mặn liên tục 14 ngày (với tổng lượng nước tưới mặn là 1,93 L/chậu đất 6 kg) chưa ảnh hưởng đến sinh trưởng và năng suất của 2 giống cải. Khối lượng tươi thân lá (36,9 - 45,2 g/cây) và khối lượng khô thân lá (2,7 - 3,6 g/cây) của 2 giống cải xanh sau khi kết thúc tưới mặn 14 ngày không có sự khác biệt giữa các mức tưới mặn 0, 2, 4‰, là bộ phận thu hoạch cho giá trị kinh tế. Hai giống cải xanh được đánh giá là chịu mặn khá trong điều kiện EC trong nước tưới là 3,55 - 7,23 mS/cm (độ mặn 2-4‰). Khi tưới mặn ở nồng độ 4‰ đã gây nhiễm mặn cho đất ở tất cả các nghiệm thức ($EC_e=4,25 - 4,89$ mS/cm), do đó, để tiếp tục trồng vụ sau cần phải rửa mặn cho đất hoặc phải sử dụng những loài cây có khả năng chịu mặn trong nước từ 4‰ trở lên, hoặc trong đất từ 4 mS/cm trở lên.

Từ khóa: Cải xanh, biến đổi khí hậu, tưới nước mặn, đất mặn.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Biến đổi khí hậu (BĐKH) đang diễn ra ngày càng phức tạp ở một số quốc gia trên thế giới. Việt Nam cũng là một trong các nước chịu ảnh hưởng của BĐKH. Đặc biệt, đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) là một trung tâm nông nghiệp lớn của Việt Nam, dưới tác động của BĐKH được xác định là một trong những khu vực chịu ảnh hưởng lớn [1].

Đã có nhiều biện pháp được đưa ra để xử lý đất nhiễm mặn do bị xâm nhập mặn như rửa mặn, bón vôi. Tuy nhiên, các biện pháp này khó đạt hiệu quả cao trong điều kiện hạn hán do ion Na^+ thường xâm nhập và tích lũy cao trong keo đất và cần một lượng lớn nước ngọt để rửa, cũng như đòi hỏi hệ thống thủy lợi tốt, điều này sẽ rất tốn kém [2]. Biện pháp được khuyến cáo hiện nay để cải tạo đất nhiễm mặn theo hướng kinh tế, bền vững về môi trường là sử dụng cây trồng hấp thu mặn [3]. Vì vậy đối với diễn biến xâm nhập mặn ngày càng nghiêm trọng ở

ĐBSCL trong những năm gần đây thì việc chuyển đổi cơ cấu cây trồng, chọn những loài có khả năng chịu mặn để canh tác là hết sức cần thiết. Một số loài cây công nghiệp ngắn ngày được xem là lựa chọn ưu tiên cho việc trồng xen canh cây lúa ở những nơi bị nhiễm mặn nhẹ như: đậu nành (*Glycine max* L. Merr.), đậu phộng (*Arachis hypogaea* L.), mè (*Sesamum indicum* L.),... trong đó cải xanh được đánh giá có khả năng chịu mặn từ trung bình đến khá (pH=8,6, $EC=3,2 - 10$ mS/cm) [4].

Chuyển đổi những cây sử dụng nhiều nước sang trồng các cây trồng cạn, sử dụng ít nước và có khả năng chịu hạn hay chịu mặn là giải pháp hiệu quả trong việc thích ứng BĐKH [5]. Hiện nay đã có nhiều giống cải được trồng phổ biến, tuy nhiên, chưa có nhiều nghiên cứu về khả năng chịu mặn của các giống cải xanh (*Brassica juncea* L.), cụ thể giống cải xanh mỡ 06 và cải xanh Thái Lan. Do đó, nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá khả năng sinh trưởng của các giống cải trên ở những điều kiện tưới mặn khác nhau, từ đó đề xuất thêm nhóm cây chịu mặn phục vụ công tác chuyển đổi cơ cấu cây trồng trong các vùng nhiễm mặn vào những tháng mùa khô, giúp nâng cao khả năng mở rộng diện tích đất

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

² Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

*Email: ntdtrang@ctu.edu.vn

canh tác nông nghiệp ở ĐBSCL và hiệu quả sử dụng đất nhiễm mặn tốt hơn.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Hai giống cải nghiên cứu: cải xanh mỡ số 06 (Công ty Cổ phần Giống cây trồng miền Nam) và cải xanh mỡ Thái Lan (Công ty TNHH Thương mại Đại

Địa). Theo Shirazi và cs (2011) [4], cải xanh có khả năng chịu mặn từ trung bình đến khá ($pH=8,6$, $EC=3,2 - 10 \text{ mS/cm}$).

Sử dụng nước ót để pha nước tưới, nước sông và nước sau khi pha nước ót + nước sông (Bảng 1) để đạt nồng độ cần cho nghiên cứu là 2 và 4‰. Nước sông là nghiệm thức đối chứng.

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 (‰)	TDS (ppt)	Nhiệt độ (°C)	pH	Na ⁺ (mg/L)	K ⁺ (mg/L)
Nước ót	161,5	110	80,85	31,8	8,7	30000	1500
Nước sông	0,29±0,02	0	0,15±0,01	31,8±0,8	9,5±0,3	61,04±31,6	9,3±3,6
2‰	3,55±0,08	2	1,77±0,04	32,2±0,9	8,8±0,4	700±48,5	30,9±2,4
4‰	6,26±0,34	4	3,13±0,17	32,4±0,9	8,7±0,5	1300±79,7	51,4±4,3

Ghi chú: trung bình ± độ lệch chuẩn (SD), (n=10).

Đất thí nghiệm được lấy từ tầng mặt (0 - 20 cm) ở khu đất thí nghiệm trồng lúa trước đây, phía trước nhà lưới Khoa Môi trường và Tài nguyên thiên nhiên (10°01'39.5" N 105°45'52.6" E). Đất sử dụng trong thí nghiệm là đất thịt nhẹ pha sét (%cát: thịt: sét = 26,5; 39,7: 33,8%), EC_{H_2O} (1: 5)=0,72 mC/cm, có giá trị pH_{H_2O} 5,83 là giá trị tối ưu cho cây trồng sinh trưởng và phát triển [5].

2.2. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm bố trí 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 được bố trí thừa số hoàn toàn ngẫu nhiên với hai nhân tố. Nhân tố (1) là loài cây bao gồm 2 giống cải: cải xanh mỡ 06 (CX06) và cải bẹ xanh Thái Lan (CXTL) và nhân tố (2) là nồng độ tưới mặn bao gồm 3 mức 0 (đối chứng), 2 và 4‰. Mỗi nghiệm thức 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. 500 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 lót phân theo lượng phân được trình bày trong bảng 2. Gieo trực tiếp 10 hạt cải đã ủ vào các chậu và tưới duy trì độ ẩm hàng ngày với 500 mL nước sông/chậu. Năm ngày sau khi gieo (NSKG), bón thúc phân lần 1 (Bảng 2). 13 NSKG, những cây yếu được tỉa bỏ, giữ lại 2 cây khỏe/chậu (Hình 1). 12 ngày trước khi thu hoạch bón thúc phân lần 2 (Bảng 2). 27 NSKG tiến hành tưới 240 mL/chậu dung dịch

nước ót + nước sông đã pha theo nồng độ 0, 2 và 4‰ vào xung quanh gốc cây cải, với tần suất 2 ngày/lần và duy trì trong 14 ngày (Hình 1). Sau 14 ngày tưới mặn (41 NSKG) bắt đầu thu hoạch cải để đánh giá các chỉ tiêu sinh trưởng và khối lượng cải thu hoạch.

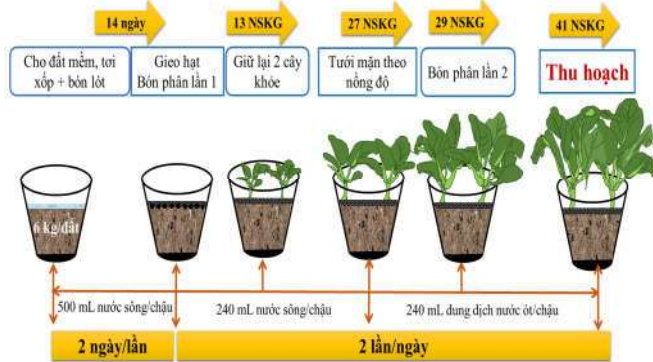
2.3. Phương pháp thu và phân tích mẫu đất và cây

Bảng 2. Lượng phân bón để tưới cho thí nghiệm (g/chậu/6 kg đất)

Số lần bón (loại phân bón)	Bón lót (g)	Bón thúc (g)	
	(Trước khi trồng)	Lần 1: Sau trồng 5 ngày	Lần 2: Trước thu hoạch 12 ngày
Phân bò hoai	45	-	-
Urê	-	0,18	0,06
DAP	0,39	-	-
KCl	0,105	0,063	0,042
Phân nguyên chất			
N	0,070	0,083	0,028
P ₂ O ₅	0,179	-	-
K ₂ O	0,063	0,038	0,025

Thu mẫu cây: cải được thu hoạch thời điểm 41 NSKG. Khi thu hoạch, cây cải 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). Khối lượng tươi thân, rễ cây được xác định bằng phương pháp cân. Mẫu cây được sấy ở 60°C đến khi khối lượng không đổi để xác định khối lượng khô. Trước khi thu hoạch, diện tích của lá thứ 3 từ trên xuống 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.



Hình 1. Mô tả tiến trình tưới mặn và thời gian xử lý mặn

Thu mẫu đất: các chỉ tiêu vật lý như pH_{H_2O} , EC_{H_2O} 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 4.000 vòng/30 phút; ly trích nước đo để đo pHe , Ece và đo Na^+ và K^+ bằng máy đo cầm tay Horiba Na-11 và Horiba K-11.

2.4. Phương pháp xử lý số liệu

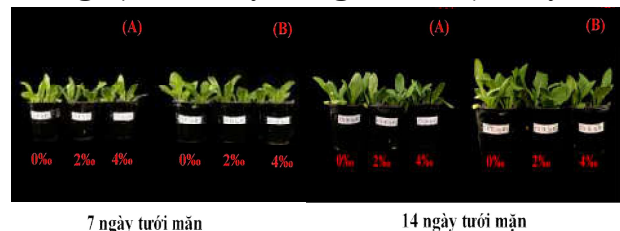
Sử dụng phần mềm thống kê Statgraphic Centurion XVI (StatPoint, Inc., USA) để phân tích phương sai một nhân tố (one-way ANOVA) và hai nhân tố (two-way ANOVA). So sánh trung bình giữa 3 mức độ mặn, hoặc giữa 2 nghiệm thức dựa vào kiểm định Tukey, hay T-test ở độ tin cậy 5%. Phần mềm Sigmaplot 14.0 (San Jose, California, USA) được sử dụng để vẽ biểu đồ.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Biểu hiện hình thái của 2 giống cải xanh mỡ 06 và cải xanh Thái Lan

Sau 14 ngày tưới mặn, nhìn chung hai giống cải đều không bị ảnh hưởng nhiều hoặc thay đổi màu sắc, cây cải vẫn xanh và phát triển tốt (Hình 2). Tuy chiều cao của cây theo quan sát ở 0‰ cao hơn so với cây ở 2‰ và 4‰ (Hình 2) nhưng không có sự khác biệt thống kê về chiều cao cây của giống cải xanh 06

(CX06), chỉ có giống cải xanh Thái Lan (CXTL) ở mức mặn 4‰ thấp hơn so với ở 0 và 2‰ (Hình 2). Mặn là một trong những yếu tố phi sinh học quan trọng ảnh hưởng đến sinh trưởng, sinh lý và hạn chế năng suất cây trồng [6]. Ảnh hưởng của tưới mặn đến cây trồng thể hiện qua hai pha, bao gồm pha stress thẩm thấu và pha chịu ảnh hưởng đặc trưng của muối. Trong pha thẩm thấu, biểu hiện ngay sau khi tưới mặn, nồng độ muối quanh rễ tăng đến ngưỡng làm cho rễ khó hút nước, giảm khả năng sử dụng nước [7], ảnh hưởng đến việc đóng khí khổng và tốc độ phát triển của chồi giảm [7, 8], do đó, khi tưới mặn làm cho chiều cao của CXTL ở 4‰ giảm so với nồng độ 0‰ dù cây không có dấu hiệu cháy lá.

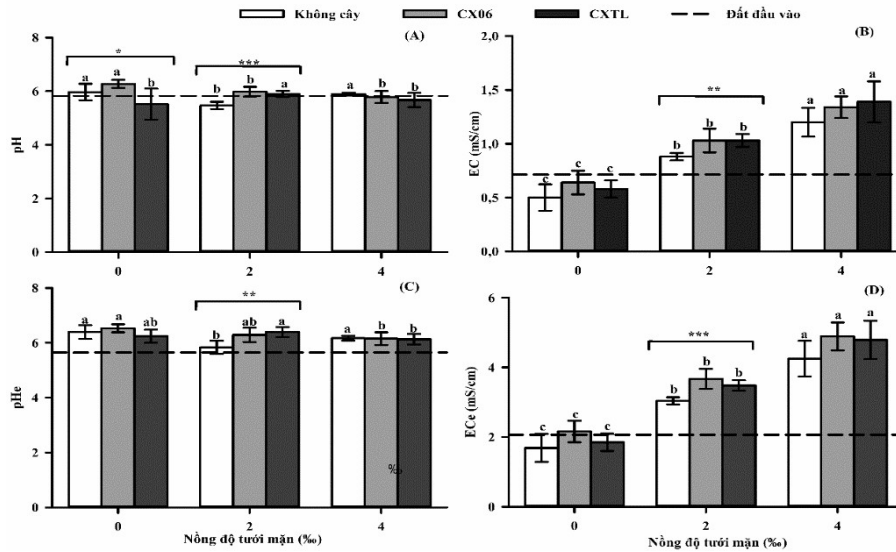


Hình 2. Hình thái của cải xanh mỡ 06 (A) và cải xanh Thái Lan (B) ở ba nồng độ tưới mặn 0, 2 và 4‰ sau 7 ngày tưới mặn và khi thu hoạch

3.2. Diễn biến giá trị pH_{H_2O} , EC_{H_2O} , pHe và Ece trong đất sau khi kết thúc thí nghiệm

Nhìn chung, pH_{H_2O} các nghiệm thức nằm trong khoảng 5,47 - 6,27 và pHe trong khoảng 5,83-6,53 (Hình 3). Phạm vi pH tối ưu cho hầu hết các vi sinh vật trong đất là từ 5 đến 8 và tối ưu cho cây trồng từ 5,7 đến 7,5 [9]. Do đó pH trong nghiên cứu sau khi tưới mặn vẫn nằm trong khoảng cho phép của cây trồng và sinh vật. Sau thời gian tưới mặn 14 ngày với mức mặn 2 và 4‰ đã làm tăng EC_{H_2O} và Ece trong đất so với đất đầu vào và diễn biến tăng khi độ mặn trong nước tưới càng tăng ($p < 0,05$; hình 3). Ở mức mặn 4‰ EC_{H_2O} tăng trung bình 2,3 lần và Ece tăng 2,46 lần so với đối chứng 0‰. Theo Nawaz và cs (2010) [10], sự tích tụ muối tan trong nước, đặc biệt là natri clorua ($NaCl$), natri cacbonat (Na_2CO_3) và một phần clorua canxi ($CaCl_2$) dẫn đến đất mặn khi tưới nước nhiễm mặn liên tục [10]. Mức độ mặn hóa đất tùy theo nồng độ mặn trong nước tưới, thời gian tưới mặn. Đất bị coi là mặn nếu độ dẫn điện của chiết xuất bão hòa của nó (Ece) trên 4 mS/cm [11]. Kết quả nghiên cứu cho thấy Ece dao động từ 4,25 - 4,89 mS/cm khi tưới mặn ở nồng độ 4‰ đã gây nhiễm mặn cho đất ở tất cả các nghiệm thức, do đó, để tiếp tục trồng vụ sau cần phải rửa mặn cho đất hoặc phải

sử dụng những loại cây có khả năng chịu mặn từ 4‰ mS/cm. trong nước tưới trở lên, hoặc trong đất ECe trên 4



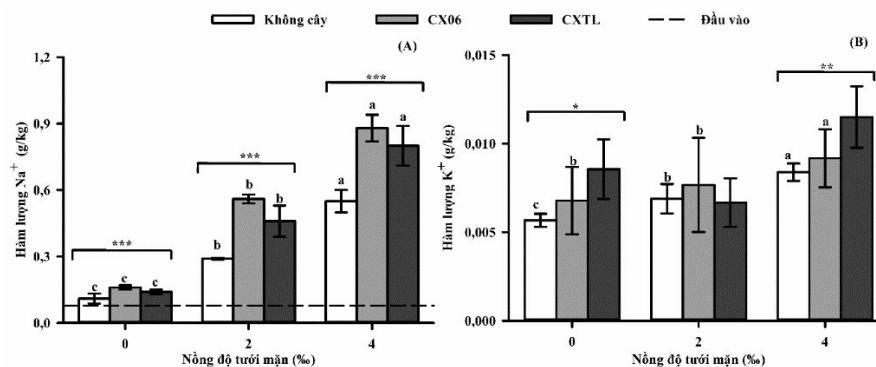
Hình 3. Diễn biến giá trị pH_{H2O} (A), EC_{H2O} (B), pH_e (C) và ECe trong đất ở nồng độ 0, 2 và 4‰ sau khi kết thúc thí nghiệm

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, 1 và 0,1% (kiểm định Tukey).

3.3. Diễn biến hàm lượng Na⁺ và K⁺ trong đất khi kết thúc thí nghiệm

Hàm lượng Na⁺ cao trong dung dịch đất có thể làm giảm các hoạt động trao đổi ion trong đất [12]. Sự nhiễm mặn dẫn đến sự gia tăng hàm lượng của một số loại chất hòa tan nhất định, cũng như ảnh hưởng đến thành phần hóa học của môi trường nước dẫn đến tích tụ muối trong môi trường đất. Do đó, bên cạnh EC của đất, các cation hòa tan Na⁺ và K⁺

trong đất bị nhiễm mặn lớn hơn so với ở đất không bị nhiễm mặn [12]. Kết quả ghi nhận hàm lượng Na⁺ tăng cao khi càng tăng nồng độ tưới mặn và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$; hình 4). Cụ thể Na⁺ ở nồng độ mặn 4‰ tăng từ 4,82-5,66 lần so với nồng độ 0‰. Nguyễn Quốc Khương và cs (2018) [13] cũng ghi nhận khi tưới mặn tới 3‰ đã làm tăng tích lũy hàm lượng Na⁺ trong đất.



Hình 4. Diễn biến hàm lượng Na⁺ (A) và K⁺ (B) trong đất ở nồng độ 0, 2 và 4‰ sau khi kết thúc thí nghiệm của nghiệm thức không cây và 2 giống cải xanh 06 và cải xanh Thái Lan

Ghi chú: Như hình 3

Hàm lượng K⁺ trong đất cũng có xu hướng tương đồng với hàm lượng Na⁺, tăng 14,7 - 19,4% so với đối chứng khi tăng nồng độ tưới mặn lên 4‰ (Hình 4). Mặn làm kìm hãm sự hút khoáng và mất cân bằng

khoáng trong cây gây ra do sự cạnh tranh giữa ion Na⁺, Cl⁻ với K⁺, Ca²⁺, NO₃⁻. Tăng ion Na⁺ dẫn đến cản trở quá trình dinh dưỡng K⁺ do hai ion này có bản chất hóa học tương tự nhau nên Na⁺ ức chế mạnh sự

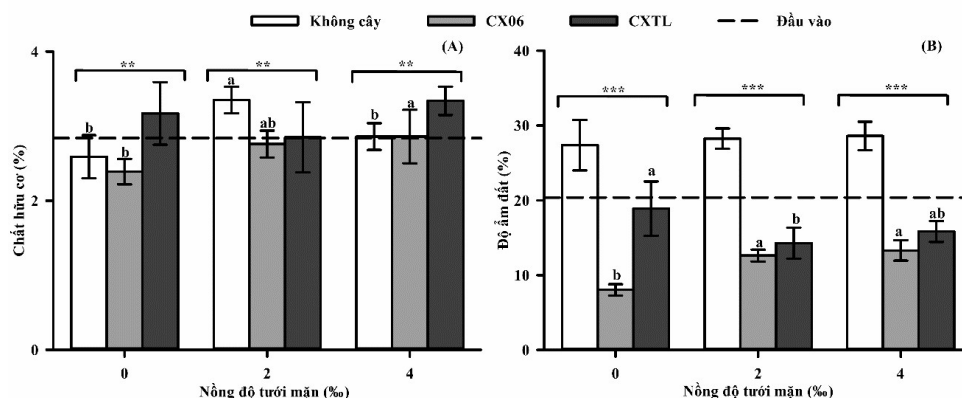
hấp thu ion K^+ của rễ [14]. Nồng độ muối càng cao cây hấp thu Na^+ càng nhiều, do đó ức chế sự hấp thu K^+ dẫn đến hàm lượng K^+ trong đất cũng tăng dần theo nồng độ tưới mặn.

Hàm lượng Na^+ trong cùng nồng độ tưới mặn cũng có sự khác biệt thống kê giữa các nghiệm thức giống ($p<0,05$; hình 4), nghiệm thức đối chứng luôn cho giá trị thấp hơn các nghiệm thức còn lại từ 2,56 - 5,86 lần. Lê Ngọc Phương và cs (2018) [15] giải thích rằng ion Na^+ thường xâm nhập và tích lũy cao trong keo đất khi tưới nước liên tục và thường xuyên trên đất không trồng cây, các keo đất này bị rửa trôi theo nước còn trên đất trồng cây lượng keo đất được giữ lại dẫn đến hàm lượng Na^+ trong đất ở nghiệm thức trồng cây cao hơn trong đối chứng. Sự khác biệt này cũng xảy ra ở hàm lượng K^+ trong đất giữa các nghiệm thức ở nồng độ 0 và 4‰ ($p<0,05$; hình 4), nhưng nhìn chung nghiệm thức không trồng cây luôn cho kết quả thấp hơn các nghiệm thức có trồng cây. Có thể phần Na^+ và K^+ ở dạng hòa tan trong đất

khí không có hiện diện của cây cải (tức nghiệm thức không trồng cây) ít hơn dạng trao đổi trong keo đất.

3.4. Hàm lượng chất hữu cơ và độ ẩm trong đất khi kết thúc thí nghiệm

Chất hữu cơ có thể giữ được lượng nước lớn gấp nhiều lần khối lượng của chúng, ngoài ra chất hữu cơ còn giúp tăng độ xốp và cải thiện cấu trúc của đất. Hàm lượng chất hữu cơ trong đất cũng có sự khác biệt thống kê giữa các nghiệm thức trong cùng nồng độ tưới mặn và cả các nồng độ trên cùng giống cây ($p<0,05$; hình 5), ngoại trừ ở cải xanh Thái Lan khi tưới mặn 0, 2, 4‰ ($p>0,05$), tuy nhiên, không có xu hướng rõ ràng. Khác với chất hữu cơ, độ ẩm đất ở nghiệm thức không trồng cây cao hơn các nghiệm thức có trồng cây từ 0,92-1,63 lần ($p<0,05$; hình 5). Điều này được giải thích do lượng nước tưới sử dụng cho các nghiệm thức có trồng cây đã được cây trồng hấp thu để sinh trưởng và phát triển, còn ở nghiệm thức không trồng cây nước được đất giữ lại nên độ ẩm đất không có sự khác biệt giữa các nồng độ tưới mặn (Hình 5).



Hình 5. Diễn biến hàm lượng chất hữu cơ (A) và độ ẩm (B) trong đất ở nồng độ 0, 2 và 4‰ sau khi kết thúc thí nghiệm của nghiệm thức không trồng cây và 2 giống cải xanh 06 và cải xanh Thái Lan

Ghi chú: Như hình 3

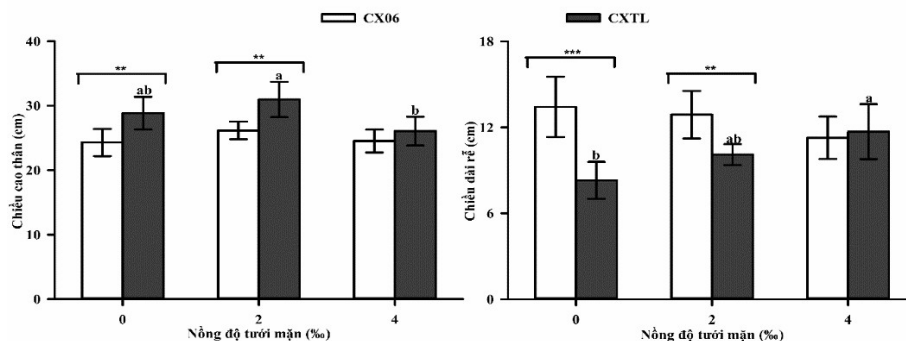
3.5. Ảnh hưởng của mặn đến sinh trưởng và năng suất của 2 giống cải

3.5.1. Chiều cao cây và chiều dài rễ

Cải xanh được xếp vào nhóm giống chịu mặn khá khi chiều cao cây cải xanh trong nghiên cứu của Shirazi và cs (2011) [4] chỉ giảm khoảng 2% khi trồng trên đất mặn sodic (có EC đến 22,9 mS/cm, SAR khoảng 47,9). Do đó, trong nghiên cứu hiện tại cũng ghi nhận tương tự là không có sự khác biệt thống kê giữa các nồng độ tưới mặn ở cải xanh mỡ 06 ($p>0,05$; hình 6), tuy nhiên, cải xanh Thái Lan ở mức mặn 4‰ có chiều cao cây thấp hơn cây ở mức mặn 2‰

($p<0,05$; hình 6). Ngược lại, hệ rễ cây cải xanh Thái Lan ở mức mặn 4‰ ($11,7 \pm 1,92$ cm) lại phát triển dài hơn rễ cây ở nghiệm thức đối chứng 0‰ ($p<0,05$; hình 6). Cây sẽ lấy được nước và chất khoáng từ đất trong trường hợp nồng độ muối tan trong đất nhỏ hơn nồng độ dịch bào của rễ, hay áp suất thẩm thấu và sức hút nước của rễ cây phải lớn hơn áp suất thẩm thấu và sức hút nước trong đất [10]. Ngoài ra, ở độ mặn thấp, sự phát triển của rễ cây chịu mặn thường ít bị ảnh hưởng hơn, hoặc thậm chí đôi khi bị kích thích phát triển bởi độ mặn hơn so với của chồi [16]. Do đó, tưới mặn 4‰ chưa gây stress cho phần rễ nên 2 giống cải có thể phát triển bình thường. Điều này

phù hợp với nghiên cứu của Khương Thị Thu Hương và cs (2018) [14] khi cho rằng cải xanh được xếp vào nhóm chịu mặn khá.



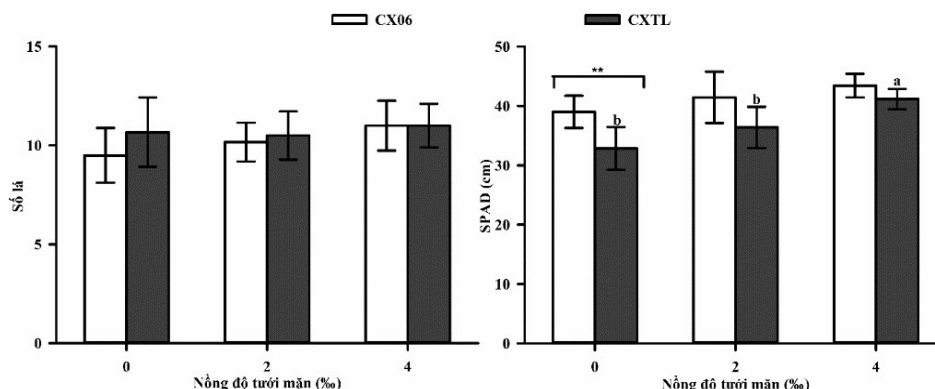
Hình 6. Chiều cao cây (A) và chiều dài rễ (B) của 2 giống cải ở các mức tưới mặn 0, 2, 4‰

Ghi chú: Giá trị trung bình có a, b 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% và 0,1% (kiểm định T-test).

3.5.2. Số lá và chỉ số diệp lục trong lá

Các chỉ tiêu sinh trưởng như chiều cao thân chính, số lá/cây, số cành/cây và khối lượng chất khô tích lũy cũng giảm rõ rệt khi tăng nồng độ gây mặn [17]. Sau 14 ngày tưới mặn, số lá của 2 giống cải xanh không có sự khác biệt giữa 3 mức độ tưới mặn

($p > 0,05$; hình 7). Tương tự, chỉ số diệp lục SPAD cũng không có sự khác biệt giữa 2 giống cải ngoại trừ ở nồng độ đối chứng 0‰, cụ thể CX06 có hàm lượng diệp lục trong lá cao hơn cải xanh Thái Lan (1,06 - 1,19 lần) ($p > 0,05$; hình 7).



Hình 7. Số lá (A) và chỉ số diệp lục trong lá (B) của 2 giống cải ở các mức tưới mặn 0, 2, 4‰

Ghi chú: Giá trị trung bình có a, b 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).

Theo Vũ Ngọc Thắng và cs (2017) [18], hàm lượng diệp lục trong lá ở cây bị xử lý mặn giảm xuống là do nồng độ Na và Cl trong thân lá tăng cao, trong khi đó sự hấp thu các ion K^+ , NO_3^- và $H_2PO_4^-$ lại giảm đi [19]. Ngoài ra, hàm lượng diệp lục 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 môi trường sống bất lợi [19]. Điều này chứng tỏ cả hai giống cải xanh nghiên cứu đã có những thay đổi mà cụ thể là gia tăng hàm lượng diệp lục của bản thân lên cao để thích nghi trong điều

kiện muối cao. Điều này cũng phù hợp với kết quả nghiên cứu của Khương Thị Thu Hương và cs (2018) [14].

3.5.3. Khối lượng tươi, khô của thân lá và rễ

Hàm lượng Na^+ cao làm giảm hấp thu dinh dưỡng cần thiết như K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} . Điều này dẫn đến sự thiếu dinh dưỡng do sự cạnh tranh của Na^+ và Cl với K^+ , Ca^{2+} và NO_3^- [20]. Kết quả nghiên cứu của Lê Việt Hùng và Nguyễn Trọng Hà (2015) [21] ở cây đậu tương cho thấy nước có độ mặn cao thì ảnh hưởng tiêu cực đến sự phát triển chiều cao của cây

càng lớn, khi độ mặn hay độ dẫn điện EC tăng từ 1,4 lên 2,8 và 4,3 dS/m thì khối lượng chất khô của cây (tấn/ha) giảm 4% [21]. Tuy nhiên, khối lượng tươi thân lá (36,98 - 45,21 g/cây) và khối lượng khô thân lá (2,7 - 3,6 g/cây) của 2 giống cải xanh trong thí nghiệm hiện tại sau khi kết thúc tưới mặn 14 ngày

không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các mức tưới mặn 0, 2, 4‰ ($p>0,05$; bảng 3). Điều này cho thấy khi tưới mặn ở 4‰ trong thời gian liên tục 14 ngày, 2 giống cải xanh nghiên cứu chưa bị ảnh hưởng đến năng suất phần thân lá, là bộ phận thu hoạch cho giá trị kinh tế.

Bảng 3. Khối lượng tươi, khô của thân lá và rễ hai giống cải xanh ở các mức mặn 0, 2, 4‰

Giống	Nồng độ tưới mặn (‰)	Khối lượng tươi thân, lá (g/cây)	Khối lượng khô thân, lá (g/cây)	Khối lượng tươi rễ (g/cây)	Khối lượng khô rễ (g/cây)
CX06	0	41,44	3,189	1,48	0,184 ^a
	2	42,41	3,283	1,46	0,134 ^b
	4	36,98	3,625	1,39	0,130 ^b
Giá trị p		0,1531 ^{ns}	0,1600 ^{ns}	0,6445 ^{ns}	0,0003 ^{***}
CXTL	0	45,21	2,832	1,14 ^b	0,087
	2	43,42	2,745	1,11 ^b	0,074
	4	42,16	3,018	1,45 ^a	0,084
Giá trị p		0,7192 ^{ns}	0,5537 ^{ns}	0,0098 ^{**}	0,1006 ^{ns}

*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 ($p<0,05$). ^{ns} Không có sự khác biệt ($p>0,05$); ^{**} $p<0,01$; ^{***} $p<0,001$.*

Để thực vật phản ứng tốt hơn trong điều kiện chịu mặn, rễ đóng vai trò quan trọng bằng cách cung cấp chất dinh dưỡng và nước cho cây, do đó, sự sinh trưởng và phát triển hệ rễ có thể cung cấp thông tin hữu ích về khả năng chịu mặn của thực vật [4]. Neumann (1995) cũng cho rằng độ mặn ức chế sự phát triển của rễ nhanh chóng và do đó làm giảm sự hấp thu nước và dinh dưỡng khoáng cần thiết từ đất [22]. Năng suất cây trồng bắt đầu giảm ở độ mặn trong nước tưới tương đối thấp ($EC>0,8$ dS/m), hoặc đất có $ECe>1$ dS/m [23].

Ngược lại với sự sinh trưởng của phần thân lá, khối lượng tươi rễ có sự khác biệt giữa 2 giống cải và cải xanh mỡ 06 luôn cao hơn cải xanh Thái Lan từ 11,2 - 16,4%, ngoại trừ nồng độ tưới mặn 4‰ ($p<0,05$; bảng 3). Nhìn chung xu hướng khối lượng tươi rễ tương đồng với chiều dài rễ. Tuy nhiên, khối lượng khô rễ của cải xanh 06 bị giảm đi khi tưới mặn 4‰. Cải xanh mỡ 06 luôn có khối lượng rễ cao hơn cải xanh Thái Lan từ 1,55 - 2,11 lần. Bên cạnh đó, tưới mặn đã ảnh hưởng đến khối lượng khô rễ, điều này thể hiện rõ ở cải xanh mỡ 06 tưới mặn 4‰ đã làm giảm 29,2% so với đối chứng 0‰.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Kết quả nghiên cứu cho thấy khi tưới nước mặn 4‰ vào đất trong 14 ngày sau khi trồng cải xanh ($ECe=4,25$ - 4,89 mS/cm) đất đã có dấu hiệu bị

nhiễm mặn nhẹ ($ECe>4$ mS/cm), mức độ mặn 2-4‰ trong nước tưới sau thời gian tưới mặn liên tục 14 ngày (tổng lượng nước mặn tưới 1,93 L/chậu đất 6 kg) chưa ảnh hưởng đến năng suất chất xanh của 2 giống cải xanh mỡ 06 và cải xanh Thái Lan. Hai giống cải xanh được đánh giá là chịu mặn khá trong điều kiện EC trong nước tưới là 3,55 - 7,23 mS/cm (độ mặn 2-4‰).

Cần đánh giá thêm khả năng chịu mặn của 2 giống cải này ở các nồng độ tưới mặn cao hơn và thời gian tưới mặn dài hơn trước khi đưa ra khảo nghiệm ngoài thực địa. Ngoài ra, đánh giá và đưa ra biện pháp sử dụng đất nhiễm mặn sau khi tưới nước sông nhiễm mặn.

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

1. IPCC (2007). Climate Change 2007: The physical science basis, *Contribution of working group I to the fourth assessment report of the intergovernmental panel on climate change*, Solomon S. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
2. Gupta, R. K., and Abrol, I. P. (1990). Salt-affected soils: Their reclamation and management for crop production. *Adv. Soil Sci.* 11: 223-288.

3. Qadir M., Oster J. D., Schbert S., Noble A. D. and Sahrawat K. L. (2007). Phytoremediation of sodic and salines-sodic soils. *Advanced in Agronomy*. 96: 197-247.
4. Shirazi, M. U., Rajput M. T., Khan M. A., Ali M., Mujtaba S. M., Shereen A., Mumtaz S., and Ali M. (2011). Growth and ions (Na^+ , K^+ and Cl^-) accumulating pattern of some brassica genotypes under saline - sodic field condition. *Pak. J. Bot.* 43(6): 2661-2664.
5. Ngô Ngọc Hưng (2004). *Giáo trình phì nhiêu đất*. Nxb Đại học Cần Thơ, Cần Thơ.
6. Taufiq, A., Wijanarko A. and Kristiono A. (2016). Effect of amelioration on growth and yield of two groundnut varieties on saline soil. *Journal of Degraded and Mining Lands Management*. 3(4): 639-647.
7. Munns, R. & Tester, M. (2008). Mechanisms of salinity tolerance. *Ann. Rev. Plant Biol.* 59: 651-681.
8. Hasegawa, P. M., Bressan, R. A., Zhu, J. K., Bohnert, H. J. (2000). Plant cellular and molecular response to high salinity. *Ann. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.* 51: 463-499.
9. Smith, J. L. & J. W. Doran. (1996). Measurement and use of pH and electrical conductivity for soil quality analysis. *Soil Science Society of America*. 49: 169-185.
10. Nawaz, K., Khalid H., Abdul M., Farah K., Shahid A. and Kazim A. (2010). Fatality of salt stress to plants: Morphological, physiological and biochemical aspects. *African Journal of Biotechnology*. 9(34): 5475-5480.
11. Pichu, R. (2006). World salinization with emphasis on Australia. *Journal of Experimental Botany*. 57(5): 1017-1023. <https://doi.org/10.1093/jxb/erj108>.
12. Sinh V. N., Khoi M. C., Minh Q. V., Khoa V. L., Phuong K. T. N., Masaaki A, Roland N. P., Duc A. T., Minh D. D., Linh B. T., Gyu Lee Chol and Koki T. (2015). Impacts of saltwater intrusion on soil nematodes community in alluvial and acid sulfate soils in paddy rice fields in the Vietnamese Mekong delta. *Ecological Indicators*. 122: 107284. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.107284>.
13. Nguyễn Quốc Khương, Cao Nguyễn Nguyên Khanh và Ngô Ngọc Hưng (2018). Ảnh hưởng của độ mặn nước tưới đến sinh trưởng, năng suất và sự sản sinh proline của các giống lúa (*Oryza sativa* L.) trồng trên đất nhiễm mặn trong điều kiện nhà lưới. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*. 16(7): 671-681.
14. Khương Thị Thu Hương, Lê Thị Vân Anh và Trần Khánh Vân (2018). *Giáo trình đại học: Sinh lý học thực vật* - Tập 1: Phần lý thuyết. Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội. 356 tr. ISBN: 987-604-67-117 1-1.
15. 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*. Số 3(88): 72-79.
16. Shannon, M. C., C. M. Grieve. (1999). Tolerance of vegetable crops to salinity. *Scientia Horticulturae*. 78(1-4): 5-38.
17. Mensah, J. K., Akomeah A., Ikhajagbe. and Ekpekurede E. O. (2006). Effects of salinity on germination, growth and yield of five groundnut genotypes. *African Journal of Biotechnology*. 5(20), 1973-1979.
18. Vũ Ngọc Thắng, Nguyễn Ngọc Lâm, Trần Anh Tuấn, Nguyễn Ngọc Quát và 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*. 53: 123-133.
19. Lê Văn Hòa và Nguyễn Bảo Toàn (2004). *Giáo trình sinh lý thực vật*. Nxb Đại học Cần Thơ, Cần Thơ. 318 tr.
20. Hu and Y. Schmidhalter. (2005). Drought and salinity: A comparison of their effects on mineral nutrition of plants. *J. Plant Nutr. Soil Sci.* 168(4): 541-549.
21. 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*. 1-10.
22. Neumann, P M. (1995). Inhibition of root growth by salinity stress: Toxicity or an adaptive biophysical response. *Structure and Function of Roots*. The Netherlands: Kluwer Academic, 299-304.
23. Chinnusamy V., Jagendorf A. and Zhu J. K. (2005). Understanding and improving salt tolerance in plants. *Crop Science*. 45(2): 437-448.

**EFFECTS OF SALINE WATER ON GROWTH AND YIELD OF TWO LEAF MUSTARD VARIETIES
IN THE MEKONG DELTA**

Nguyen Thi Ngoc Dieu, Nguyen Thi Hai Yen, Tran Thi Khanh Ly,
Nguyen Quoc Anh, Tran Thi Dao, Nguyen Ngoc Yen Vy,
Truong Thao Vy, Nguyen Hoang Nguyen, Nguyen Chau Thanh Tung,
Nguyen Quoc Khuong, Ngo Thuy Diem Trang

Summary

The study was carried out in a greenhouse to determine the growth and yield of two varieties of leaf mustard named 06 green mustard (CX06) and Thailand green mustard (CXTL) under saline irrigation conditions of 0, 2, 4‰. The experiment was arranged in a completely randomized design with three replications for each treatment. Research results showed that the salinity level of 2-4‰ in irrigation water after 14 days of continuous saline irrigation (with a total amount of saline irrigation water of 1.93 L/6 kg soil) has not affected the growth and yield of two varieties of green mustard. Fresh weight of shoot (36.9-45.2 g/plant) and dry weight of shoot (2.7-3.6 g/plant) of two green mustard varieties after finishing saline irrigation for 14 days were similar between the salinity irrigation levels of 0, 2, 4‰, which is the economically harvestable. Two green mustard varieties were classified in quite salt-tolerant species under EC conditions in irrigation water of 3.55-7.23 mS/cm (salinity 2-4‰). When watering salinity at 4‰ concentration, it caused soil salinization in all treatments ($EC_e=4.25-4.89$ mS/cm), therefore, to continue growing the next crop, it is necessary to desalinization of the soil or use plants having salt tolerance ability with water salinity of more than 4‰, or soil salinity of more than 4 mS/cm.

Keywords: *Leaf mustard, climate change, salt watering, soil salinity.*

Người phản biện: PGS.TS. Lê Khả Tường

Ngày nhận bài: 25/2/2022

Ngày thông qua phản biện: 28/3/2022

Ngày duyệt đăng: 20/5/2022