

ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG CHỊU MẶN TĂNG DẦN CỦA CỎ BĂNG (*Lepironia articulata*), NẦN BỘP (*Eleocharis dulcis*) VÀ NẦN TƯỢNG (*Scirpus littoralis*)

Phạm Thị Hân¹, Võ Hoàng Việt¹,Nguyễn Châu Thanh Tùng¹, Ngô Thụy Diễm Trang¹

TÓM TẮT

Thí nghiệm được bố trí trong điều kiện nhà lưới theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên gồm 2 nhân tố: (1) loài cây (bao gồm cỏ Băng (*Lepironia articulata*), Nần bộp (*Eleocharis dulcis*) Nần tượng (*Scirpus littoralis*) và (2) mức độ mặn (bao gồm 0, 5, 10, 15, 20‰ tương ứng 0; 2,4; 6,9; 12,6 và 18,0 g NaCl/l) với 3 lần lặp lại nhằm xác định khả năng chịu mặn của 3 loài cây này. Trong đó, Nần tượng được xem là cây đối chứng để so sánh ngưỡng chịu mặn của 2 cây còn lại. Cây được trồng bằng phương pháp thủy canh với dung dịch dinh dưỡng Hoagland. Sử dụng NaCl bổ sung vào dung dịch dinh dưỡng với nồng độ mặn 5‰ được tăng dần mỗi tuần đến khi đạt mức 20‰. Kết quả ghi nhận cả 3 loài cây đều có dấu hiệu giảm sinh trưởng khi độ mặn tăng đến mức 20‰, nhưng không có cây chết xuất hiện ở 3 loài cây. Độ mặn không ảnh hưởng đến các chỉ tiêu chiều cao cây, chiều dài rễ, sinh khối tươi và sinh khối khô của thân và rễ của 3 loài cây nghiên cứu. Điều đó cho thấy mức độ mặn 20‰ trong nghiên cứu này chưa là ngưỡng gây chết cây. Khi so sánh với Nần tượng, cỏ Băng có sinh trưởng tương đương, trong khi Nần bộp thấp hơn. Kết quả khẳng định Nần tượng là loài có tiềm năng chịu mặn cao và cho sinh khối lớn nhất, kế đến là cỏ Băng và Nần bộp.

Từ khóa: Cây thủy sinh, chịu mặn, dung dịch dinh dưỡng Hoagland, sinh khối, sinh trưởng.

1. GIỚI THIỆU

Theo Tổng cục Thủy lợi [1], tại đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) do ảnh hưởng của xâm nhập mặn, từ cuối năm 2015 đến nay, nhiều diện tích cây trồng đã bị ảnh hưởng. Xâm nhập mặn vào đất liền gây ra tình trạng thiếu nước ngọt để tưới tiêu trong nông nghiệp [2], đây là vấn đề được quan tâm nhất ở các khu vực ven biển của ĐBSCL [3]. Ngộ độc mặn gây ra thiệt hại nghiêm trọng đến các quá trình của tế bào và sinh lý cây trồng, bao gồm quang hợp, hấp thu dinh dưỡng, hấp thu nước, tăng trưởng thực vật và chuyển hóa tế bào, tất cả kết quả trên đều dẫn đến giảm năng suất cây trồng [4]. Năm 2016, do nắng nóng cực đo, thiếu nước ngọt, việc trồng lúa trên đất muối còn bị ảnh hưởng do nhiễm mặn gây thiệt hại 89,5 ha ở thị xã Giồng Rai, tỉnh Bạc Liêu [5]. Do đó, đề xuất ứng với điều kiện mặn kéo dài nguồn dân các vùng Cà Mau, Bạc Liêu, Kiên Giang có xu hướng chuyển từ 1 vụ tôm-1 vụ lúa sang 1 vụ tôm-1 vụ trồng cỏ [6, 7] Tuy nhiên, hiện nay chưa có nhiều nghiên cứu về những loài cây thủy sinh chịu mặn.

mô hình tôm-lúa. Trang *et al.* [8] khẳng định ngưỡng chịu mặn của cây Nần tượng (*Scirpus littoralis*) cao hơn so với cây Bón bòn (*Typha orientalis*), ngưỡng chịu mặn của Nần tượng lên đến 20‰. Riêng thông tin về ngưỡng chịu mặn của cỏ Băng (*Lepironia articulata*) và Nần bộp (*Eleocharis dulcis*) thì rất ít. Trên thị trường hiện nay giá nguyên liệu cỏ Nần tượng dao động từ 3.500 – 4.000 đồng/kg. Hiện nay, các tỉnh Bạc Liêu, Cà Mau... đang khai thác nguồn nguyên liệu thiên nhiên để làm các sản phẩm thủ công mỹ nghệ xuất khẩu và đem lại nguồn thu đáng kể cho nông dân. Ngoài ra, cỏ Băng được sử dụng làm nhiên liệu đốt sinh hoạt như nỏ ngũ, đệm, nỏn, áo tời, giỏ xách, cặp sơ-mi,... có giá trị cao, và một số sản phẩm có giá trị xuất khẩu. Cụ thể, một tấm đệm cỏ Băng có kích thước 175 cm x 65 cm, bán được 1.500.000 đồng. Ngoài giá trị thủ công mỹ nghệ Nần bộp cũng là loài thực phẩm được người dân trồng trên - và ruộng lúa, hoặc kết hợp với nuôi cá. Giá thành Nần bộp tươi có thể bán được 30.000 – 40.000 đồng/kg. Do đó trong bối cảnh xâm nhập mặn hiện nay việc đánh giá khả năng chịu mặn và lựa chọn được loại chịu mặn để có thể thay thế cây lúa trên các ruộng lúa bị nhiễm mặn, hoặc có thể trồng Nần bộp, Nần tượng, cỏ Băng, cỏ Nần tượng là hết sức cần thiết để nâng cao giá trị sinh thái cho

¹ Khoa Môi trường và Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ
Email: phanthihanh@uct.edu.vn

ao nuôi, vừa góp phần mang lại hiệu quả kinh tế thông qua thu hoạch sinh khối. Kết quả nghiên cứu làm cơ sở cho việc lựa chọn loài cây thích nghi điều kiện mặn để trồng kết hợp trong ao tôm kết hợp trồng cỏ, hay là loài cây thay thế cho cây lúa trong mô hình tôm-lúa trong bối cảnh biến đổi khí hậu, xâm nhập mặn, hay mặn kéo dài.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên hai nhân tố và 3 lần lặp lại cho mỗi nghiệm thức (NT), mỗi lần lặp lại là 1 thùng mút trồng 2 cây/thùng (Hình 1). Thùng mút trồng cây (kích thước cao x dài x rộng là 20 x 30 x 20 cm) được phủ nilon đen bên ngoài thùng. Nắp thùng mút được đục lỗ có đường kính bằng với đường kính rọ thủy canh (kích thước 6 x 5 x 3 cm), được đục 2 lỗ tròn có đường kính 5 cm, để đặt rọ trồng cây (Hình 1).

Nhân tố thứ 1 là loài cây bao gồm 3 loài: cỏ Bàng (*Lepironia articulata* (Retz.) Donn), Nân bọp (*Eleocharis dulcis* Burm. F.) Nân tương (*Scirpus littoralis* Schrab.). Nhân tố thứ 2 là độ mặn gồm 5 mức nồng độ mấn 0, 5, 10, 15 và 20‰ (tương ứng 0, 86, 172, 258 và 344 mM NaCl) (Bảng 1). Cây trồng trong điều kiện thủy canh trong thùng mút với 8,5 L dung dịch dinh dưỡng pha theo công thức Hoagland đủ để cây sinh trưởng và phát triển tốt [9]. Thí nghiệm thực hiện trong điều kiện dung dịch Hoagland được áp dụng rất phổ biến cho các nghiên cứu chọn lọc loài thực vật, cụ thể trong các điều kiện stress dinh dưỡng, độ mặn [10].

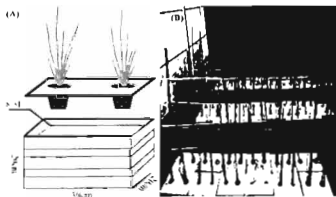
Thí nghiệm được bố trí trong nhà lưới có mái che bằng nhựa trong, trắng để cây có thể quang hợp nhờ ánh sáng tự nhiên và xung quanh được che chắn bằng lưới để hạn chế côn trùng tấn công (Hình 1). Cường độ ánh sáng trong bình trong nhà lưới dưới mái che được đo tại thời điểm 15 giờ là 31,18-35,69 kLux ở độ cao 1,8 m và 29,51-30,36 kLux ở ngang mặt thùng.

2.2. Chuẩn bị cây thí nghiệm và dung dịch dinh dưỡng Hoagland

Nân tương (*Scirpus littoralis*) và Nân bọp (*Eleocharis dulcis*) được lấy tương ứng từ các cánh đồng trồng và các ruộng tôm ở tỉnh Bạc Liêu, riêng cỏ Bàng (*Lepironia articulata*) được thu ở Phú Mỹ, tỉnh Kiên Giang. Cây được chọn làm thí nghiệm là những cây con, khả năng đẻ và kích cỡ và sinh

khối. Chiều cao các cây bố trí thí nghiệm như sau: cỏ Bàng (60 - 90 cm), Nân bọp (50 - 80 cm) và Nân tương (80 - 110 cm). Cây sau khi thu về được rửa sạch bằng nước máy cẩn thận để loại bỏ đất và tạp chất bám dính trên bề mặt rễ và thân cây trước khi trồng vào thùng thí nghiệm.

Cây sau khi thu về được trồng điều kiện thủy canh trong dung dịch dinh dưỡng Hoagland trong vòng 2 tuần để cây thích nghi với điều kiện thí nghiệm trước khi bố trí vào các nghiệm thức [10]. Tần suất thay dung dịch dinh dưỡng Hoagland là 1 tuần/lần, để đảm bảo lượng dinh dưỡng cho cây trồng phát triển [8]. Giai đoạn dưỡng cây tuần thứ 1 dung dịch dinh dưỡng pha theo nồng độ 1/4 vào 3 ngày đầu và nồng độ 1/2 vào 4 ngày sau [8]. Từ tuần thứ 2 đến khi kết thúc thí nghiệm dung dịch Hoagland nồng độ chuẩn (full strength) được áp dụng cho nghiên cứu. Nồng độ của từng nguyên tố dinh dưỡng đa lượng và vi lượng bao gồm N, P, K, Ca, S Cl, Na, Mg, B, Fe, Mn, Zn, Cu và Mo tương ứng là 210, 31, 235, 200, 64, 0,65, 1,2, 48,6, 0,5, 2,9, 0,5, 0,05, 0,02 và 0,05 ppm. Nồng độ các nguyên tố được đánh giá là thỏa mãn nhu cầu dinh dưỡng cho cây trồng trong điều kiện dung dịch thủy canh [9].



Hình 1. Thùng mút trồng cây (A) và toàn khu thí nghiệm (B)

Nghiệm thức đối chứng là nghiệm thức trồng trong điều kiện nước dinh dưỡng không thêm NaCl. Mỗi loài cây được trồng và đánh giá ảnh hưởng của các mức nồng độ mấn 5, 10, 15, 20‰ lên sinh trưởng và khả năng tạo sinh khối. Muối NaCl được cân và thêm vào đến khi đạt độ mấn theo nghiệm thức (Bảng 1). Bắt đầu thí nghiệm, nồng độ Hoagland sử dụng là nồng độ chuẩn không thêm NaCl cho tất cả các nghiệm thức, sau 7 ngày nâng nồng độ mấn lên 5‰, sau đó tăng mỗi mức 5‰, 7 ngày 1 lần ở các nghiệm thức 10 và 15 và 20‰ đến khi đạt mức nồng độ mấn tương ứng với từng nghiệm thức [8]. Riêng

mức độ mặn 20‰ được kéo dài 2 tuần để xem khả năng sinh trưởng của cây biểu hiện ra sao khi kéo dài thời gian mặn. Nước dinh dưỡng được thay cùng lúc khi tăng nồng độ muối để đảm bảo điều kiện dinh dưỡng cho cây [8]. Dung dịch dinh dưỡng sau 1 tuần trồng cây (trước khi thay mặn) được đo giá trị EC và

pH trực tiếp tại khu thí nghiệm bằng máy cầm tay Milwaukee MW302 (Rumani) và Hanna 8424 (Rumani). Giá trị pH trong dung dịch sử dụng để trồng cây được điều chỉnh về pH = 6,0 - 6,5 bằng H₂SO₄ 98% và KOH.

Bảng 1. Lượng muối NaCl thêm vào, độ mặn và độ dẫn điện (EC) của các nghiệm thức

Nghiệm thức	Ghi chú tên nghiệm thức	Lượng muối NaCl thêm vào (g/L)	mM NaCl	Độ mặn (‰)	EC (dS/m)
Đối chứng	0 g NaCl/L	0 (n=6)	0	3	2,2
5‰	2,4 g NaCl/L	2,4 (n=5)	86	5	6,6
10‰	6,9 g NaCl/L	6,9 (n=4)	172	10	19,4
15‰	12,6 g NaCl/L	12,6 (n=3)	258	15	29,5
20‰	18,0 g NaCl/L	18,0 (n=2)	344	20	38,0

Ghi chú: n: số lần pha và đo các chỉ tiêu vật lý trong dung dịch dinh dưỡng.

2.3. Chỉ tiêu theo dõi trên cây

Các chỉ tiêu tăng trưởng của cây (chiều cao thân, chiều dài rễ, khối lượng tươi (cả cây), số chồi) được ghi nhận cho mỗi cây trước khi trồng vào thí nghiệm. Theo dõi sự sinh trưởng, dấu hiệu ngộ độc mặn và sự phát triển của cây mỗi ngày. Sau 6 tuần thí nghiệm, cây được thu hoạch và rửa sạch bằng nước máy, đo các chỉ tiêu sinh trưởng như chiều cao cây (được đo từ phần tiếp giáp góc thân đến chóp lá cao nhất), chiều dài rễ (được đo từ phần tiếp giáp góc thân đến chóp rễ dài nhất), số chồi mới, sinh khối tươi (được cân trực tiếp) và sinh khối khô (được cân sau khi sấy ở nhiệt độ 60°C đến khi khối lượng không đổi) của rễ và thân.

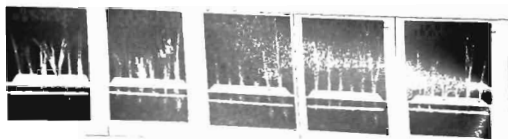
2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu các lần lặp lại của từng chỉ tiêu được tổng hợp, tính toán bằng phần mềm Microsoft Excel 2013. Sử dụng phần mềm thống kê Statgraphic Centurion XV (StatPoint, Inc., USA) để phân tích phương sai hai nhân tố (two-way ANOVA) và một nhân tố (one-way ANOVA) So sánh trung bình các nghiệm thức dựa vào kiểm định Tukey ở mức 5%. Sử dụng phần mềm Sigmaplot 14.0 (San Jose, California, USA) để vẽ biểu đồ

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Biểu hiện hình thái của cây dưới ảnh hưởng độ mặn

Tất cả 3 loài cây đều sinh trưởng và phát triển tốt ở nghiệm thức 0‰, không bổ sung NaCl (Hình 2). Khi tăng lên mức mặn 5‰ (hay 2,4 g NaCl/L) thì cả 3 loài cỏ Bàng, Nân bọp và Nân tượng đều sinh trưởng và phát triển bình thường, rễ các cây đều có màu trắng và phát triển tốt, cây chưa có dấu hiệu bị héo lá (Hình 2). Tuy tất cả các cây Nân bọp ban đầu đưa vào thí nghiệm đồng nhất và lá màu xanh, nhưng do bản chất Nân bọp có chu kỳ thay lá ngắn, nên các lá già (hay lá của cây ban đầu đưa vào thí nghiệm) nhanh chóng bị vàng, do đó, triệu chứng vàng các lá già xuất hiện ở tất cả ba lần lặp lại và ở tất cả nghiệm thức. Hơn nữa, có thể thấy rõ các lá non, xanh xuất hiện thêm ở nghiệm thức 0‰ và 5‰ nhiều hơn các nghiệm thức trong 6 tuần thí nghiệm (Hình 2). Ngoài ra, hiện tượng lá có màu xanh nhạt là biểu hiện của việc thiếu yếu tố vi lượng [11]. Đồng thời nhiều nghiên cứu khác cũng chỉ ra rằng lá cây bị vàng úa, bệnh thối lá và rụng lá liên quan đến độ mặn [12].



Hình 2. Hình thái thân và rễ của cỏ Bàng, Nân bọp và Nân tượng ở mức độ mặn 0; 2,4; 6,9; 12,6 và 18,0 g NaCl/L (tương ứng mức 0, 5, 10, 15 và 20‰)

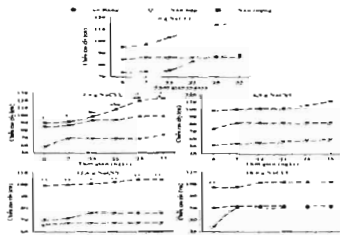
Ở mức độ mặn 10‰ (hay 6,9 g NaCl/L), tương tự như ở 2 mức độ mặn 0 và 5‰, cây Nân bộp có dấu hiệu bị vàng lá non, bị héo chóp lá, một vài cây con bị cháy lá và héo thân. Trong khi đó Nân tương và có Bàng vẫn sinh trưởng khá tốt và phát triển bình thường, không có biểu hiện bị héo lá, rễ vẫn có màu trắng. Tuy nhiên, nếu so với 2 mức độ mặn 0 và 5‰ (Hình 2), thì có Bàng và Nân bộp ở nghiệm thức 10‰ có sinh trưởng kém hơn (Hình 2). Khi tăng lên mức độ mặn lên 15‰, có Bàng và Nân bộp đều có biểu hiện bị vàng lá như nghiệm thức 10‰, nhưng cây Nân tương ở nghiệm thức này vẫn sinh trưởng và phát triển bình thường (Hình 2). Tuy nhiên, theo quan sát ghi nhận bộ rễ của các cây ở các nghiệm thức đều phát triển bình thường chưa có dấu hiệu nâu đen. Ở mức độ mặn cao nhất 20‰ (18,0 g NaCl/L) cả 3 loài cây đều cho thấy dấu hiệu sinh trưởng kém hơn so với các nghiệm thức còn lại (Hình 2). Tuy nhiên, có Bàng và Nân tương vẫn sinh trưởng và phát triển bình thường, trong khi Nân bộp bị héo chóp lá và không xuất hiện chồi non và dấu chóp rễ có màu nâu đen, các dấu hiệu này cho thấy cây Nân bộp có khả năng chịu mặn kém ở mức 20‰. Theo Acosta-Motos [13], diện tích lá, chiều cao cây và sự tăng trưởng thân thường bị giảm do nồng độ muối cao. Theo Trang *et al.* [8] thì độ mặn cao ở mức 20‰ làm giảm khả năng lấy nước của thực vật và điều này nhanh chóng làm giảm tốc độ tăng trưởng của cây Bón bốn và Nân tương.

Tóm lại, tuy cả 3 loài cây đều có dấu hiệu giảm sinh trưởng khi độ mặn tăng đến mức 20‰, nhưng không có cây chết xuất hiện trong thời gian nghiên cứu. Điều đó cho thấy mức độ mặn 20‰ trong nghiên cứu này chưa là ngưỡng gây chết cây.

3.2. Sự biến động chiều cao cây theo thời gian dưới ảnh hưởng độ mặn

Diễn biến chiều cao thân của 3 loài cây ở các mức nồng độ mặn theo thời gian được trình bày trong hình 3. Nhìn chung chiều cao thân của mỗi loài cây trong từng mức độ mặn đều không có khác biệt thống kê theo thời gian ($p > 0,05$; hình 3), ngoại trừ cây Nân tương ở mức 5‰ ($p < 0,05$). Có thể do mức độ mặn trong nghiên cứu này được tăng dần mỗi tuần 5‰ (từ ngày thứ 7 trở về sau mỗi NaCl mới được bổ sung vào dung dịch dinh dưỡng), nên cây có thời gian thích nghi từ từ với khả năng chống chịu mặn. Tuy nhiên, qua quan sát bằng mắt về dấu hiệu cây dưới ảnh hưởng độ mặn (Hình 2) cho thấy chiều cao

cây thể hiện khác nhau khi độ mặn thay đổi, nhưng không ghi nhận được sự khác biệt thống kê. Điều đó có ý nghĩa là mức độ mặn 20‰ trong nghiên cứu này chưa ảnh hưởng rõ rệt về chiều cao cây của 3 loài cây nghiên cứu. Nhìn chung, về bản chất của loài cây, Nân tương có chiều cao cây cao hơn 2 cây còn lại ($p < 0,05$ hình 3). Cây Nân tương là loài có chiều cao trung bình cao nhất (123,2 cm) ở độ mặn 5‰ và Nân bộp là loài có chiều cao thấp nhất 34,3 cm ở độ mặn 20‰.



Hình 3. Ảnh hưởng của độ mặn lên chiều cao thân cây theo thời gian

*Ghi chú: Trung bình ± độ lệch chuẩn (n=3); ^{a,b}: khác ký tự là khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các mốc thời gian trong một loài cây; và * ** *** chỉ sự khác biệt giữa 3 loài cây trong cùng 1 mốc thời gian*

(ở mức ý nghĩa tương ứng 5% và 1% dựa theo kiểm định Tukey).

3.3. Ảnh hưởng độ mặn lên chiều dài rễ và số chồi mới

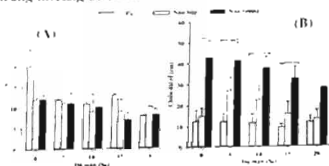
Độ mặn là một trong những yếu tố ảnh hưởng đến khả năng ra chồi mới của cây. Tuy nhiên, trong thí nghiệm này số chồi mới của mỗi loài cây không phụ thuộc vào độ mặn ($p > 0,05$; hình 4A), chỉ có có Bàng có số chồi mới ở nghiệm thức 0 g NaCl/L là cao nhất.

Rễ cây là một cơ quan sinh dưỡng của thực vật, thực hiện các chức năng chính như bám cây vào lòng đất, rễ cây hút nước và các chất khoáng, hô hấp. Độ mặn làm giảm tăng trưởng thực vật thông qua ảnh hưởng của sự thẩm thấu và ion độc hại, làm giảm sự phát triển của rễ và giảm sự di chuyển của nước qua rễ với sự giảm tính dẫn nước [14]. Phản ứng của rễ đối với ngộ độc mặn cho thấy tiềm năng chịu mặn của cây trồng. Trong thí nghiệm này, tương tự như

chiều cao cây, chiều dài rễ của cơ Bang, Nân bốp và Nân tương cũng không bị ảnh hưởng bởi độ mặn ($p > 0,05$ hình 4B). Nân tương cũng có chiều dài rễ cao hơn 2 loài cây còn lại trong cùng một mức độ mặn ($p < 0,05$ hình 4B), ngược lại ở mức độ mặn 20‰. Điều đó cho thấy hệ rễ cây Nân tương phân bố bị ảnh hưởng ở mức độ mặn 20‰. Tương tự ghi nhận bởi Trang *et al.* [8] Nân tương có sinh trưởng chiều cao cây và sinh khối giảm khi mức độ mặn tăng lên trong khoảng 20-30‰.

khối trung bình 47,2 g cây ở nghiệm thức 5‰ tương đương với 2 loài còn lại ($p > 0,05$), nhưng sau khi tăng mức độ mặn lên 15-20‰ sinh khối tươi thân Nân tương chỉ cao hơn so với Nân bốp ($p > 0,05$), qua đó cho thấy Nân bốp có biểu hiện giảm sinh khối tươi phần thân ở mức độ mặn 15-20‰ (hình 5A).

Tương tự sinh khối tươi phần thân, không có sự khác biệt về mật thông kê về sinh khối tươi phần rễ của 3 loài cây nghiên cứu giữa các nồng độ mặn ($p > 0,05$ hình 5B). Tuy nhiên, giữa 3 loài cây sinh khối tươi phần rễ của Nân tương có xu hướng cao hơn 2 loài cây còn lại, đặc biệt khi tăng mức độ mặn lên trong khoảng 10-20‰. Qua đó cho thấy, ở mức độ mặn tối đa trong nghiên cứu này 20‰ chưa phải là ngưỡng mặn cao nhất gây ảnh hưởng đến hệ rễ cây Nân tương (hình 2). Như ghi nhận của Trang *et al.* [8] Nân tương có thể chịu mặn đến ngưỡng cao trong khoảng 20-30‰, trong khi Bón bôn chỉ chịu được điều kiện mặn tối đa 10‰.



Hình 4. Ảnh hưởng của độ mặn lên số chồi mới (A) và chiều dài rễ (B) cây lúc thu hoạch

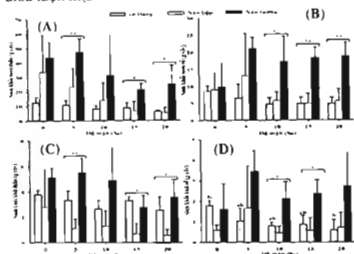
Ghi chú: Trung bình \pm độ lệch chuẩn ($n=3$); * ** chỉ sự khác biệt giữa 3 loài cây trong cùng 1 mức độ mặn

(ở mức ý nghĩa tương ứng 5% và 1% dựa theo kiểm định Tukey)

Cây bị ngộ độc muối thì hệ rễ là bộ phận bị ảnh hưởng đầu tiên do rễ tiếp xúc muối, do đó sự tăng trưởng sẽ nhạy cảm với nồng độ muối cao trong môi trường dẫn đến sự tăng trưởng của rễ giảm đi [15, 16]. Nhìn chung, khi quan sát biểu hiện của 3 loài cây khi tăng nồng độ NaCl, cây có dấu hiệu giảm chiều dài rễ và sinh trưởng của rễ bên cũng kém đi, rễ có màu sắc đen hơn so với rễ bình thường (Hình 2). Nân bốp và cơ Bang có dấu hiệu tổn thương rễ được nhận thấy ở chóp rễ và rễ bên. Tuy nhiên, vẫn chưa ghi nhận sự ảnh hưởng đáng kể của độ mặn đến chiều dài rễ trong nghiệm cứu này. Qua đó cho thấy, mức độ mặn 20‰ (hay 18,0 g NaCl/L) là chưa ảnh hưởng đến sinh trưởng của phần rễ và thân cây. Nhưng nếu thời gian cho cây ngộ độc mặn dài hơn có thể sẽ ghi nhận được ảnh hưởng rõ hơn của các mức độ mặn.

3.4. Ảnh hưởng độ mặn lên sinh khối tươi và khô

Kết quả ghi nhận độ mặn cũng không ảnh hưởng đến sinh khối tươi và khô của phần thân và rễ 3 loài cây nghiên cứu ($p > 0,05$ hình 5), ngược lại cây cơ Bang ($p < 0,05$ hình 5). Nân tương là loài có sinh



Hình 5. Ảnh hưởng của độ mặn lên sinh khối tươi, khô của thân và rễ cây lúc thu hoạch

Ghi chú: Trung bình \pm độ lệch chuẩn ($n=3$); *^{a,b}; khác ký tự là khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các mức độ mặn của cùng một loài cây; * ** chỉ sự khác biệt giữa 3 loài cây trong cùng 1 mức độ mặn

(ở mức ý nghĩa tương ứng 5% và 1% dựa theo kiểm định Tukey)

Sự gia tăng sinh khối của cây được thực hiện thông qua sự hấp thụ các chất dinh dưỡng và nước trong đất, qua trình hấp thụ CO₂ trong khí quyển. Sản phẩm cuối cùng của quá trình quang hợp là tạo ra các carbohydrate tích lũy trong cây [17]. Tương tự ghi nhận của [18], sinh khối tươi phần thân, xu hướng ảnh hưởng do mặn lên sinh khối tươi phần thân của 3 loài cây nghiên cứu để được phát hiện sự

khác biệt giữa các nồng độ mặn ($p > 0,05$, hình 5C). Trong từng nồng độ mặn, sinh khối khô phần thân của Nân tượng chỉ khác biệt so với cây Nân bộp ở 3 mức độ mặn 5, 15, và 20‰ ($p < 0,05$) và hoàn toàn không khác biệt so với cỏ Bàng ($p > 0,05$). Khác với ghi nhận sinh khối tươi rẻ, sinh khối khô rẻ của Nân tượng và Nân bộp không khác nhau khi mức độ mặn tăng lên 20‰ ($p > 0,05$, hình 5D). Ngoài ra, chỉ có cây cỏ Bàng có sinh khối khô rẻ có sự khác biệt giữa mức độ mặn 0 và 20‰, có thể nhận diện rõ qua biểu hiện ở hình 2.

Khi so sánh các giá trị sinh khối (tươi, khô) của phần thân và rễ cây cỏ Bàng và Nân bộp được thể hiện ở mức chênh lệch (%) so với cây Nân tượng được trình bày trong bảng 2. Kết quả ghi nhận trong nghiệm thức không bổ sung NaCl, 3 loài cây cho

sinh khối tương đương nhau ($p > 0,05$, bảng 2). Khi tăng mức độ mặn lên từ 5‰ thì có sự khác biệt về sinh khối giữa 3 loài cây, cụ thể cây Nân tượng tạo sinh khối tương đương với cây cỏ Bàng, nhưng cao hơn cây Nân bộp ($p < 0,05$, bảng 2). Tóm lại, Nân tượng, cỏ Bàng và Nân bộp có thể chịu đựng được độ mặn cao 20‰ (hay 18,0 g NaCl/L) thể hiện không có cây chết xuất hiện. Điều này cũng được ghi nhận tương tự trong một khảo sát về loài cây chịu mặn được người dân chọn trồng trong ao tôm sú, tôm thẻ chân trắng ở tỉnh Bạc Liêu. Người dân chọn cây Nân tượng là đối tượng ưu tiên nhất, do cây có khả năng chịu mặn cao, kể đến là cây Nân kim và Bồn bồn, riêng cây Nân bộp được người dân Hồng Dân, Bạc Liêu chọn trồng trong ao tôm do độ mặn ở vùng này thấp < 10‰ [7].

Bảng 2. So sánh giá trị sinh khối của cỏ Bàng và Nân bộp khi so với Nân tượng

Độ mặn	Loài cây	SK tươi thân (g/cây)	Lệch (%)	SK tươi rễ (g/cây)	Lệch (%)	SK khô thân (g/cây)	Lệch (%)	SK khô rễ (g/cây)	Lệch (%)
0	NT	43,6	100	9,9	100	5,1	100	1,6	100
	CB	12,7	29,2	8,6	87,2	3,8	74,0	1,8	111,7
	NB	33,6	77,0	9,0	91,4	2,8	54,6	0,6	36,5
	Giá trị P	0,135		0,412		0,342		0,277	
5	NT	47,2 ^a	100	21,0	100	5,5 ^a	100	3,5	100
	CB	10,9 ^c	23,0	6,6	31,3	3,3 ^{ab}	60,6	1,0	30,2
	NB	23,4 ^b	49,6	13,1	62,2	1,1 ^b	20,2	1,7	48,3
	Giá trị P	0,008 ^{**}		0,151		0,003 ^{**}		0,162	
10	NT	31,0	100	17,1 ^a	100	4,9	100	2,1 ^a	100
	CB	8,2	26,5	4,7 ^b	27,7	2,6	54,0	0,8 ^{ab}	37,4
	NB	14,0	45,0	5,7 ^{ab}	33,5	1,3	26,4	0,5 ^b	21,7
	Giá trị P	0,376		0,030 [*]		0,100		0,019 [*]	
15	NT	21,1 ^a	100	18,2 ^a	100	2,8 ^{ab}	100	2,4 ^a	100
	CB	8,8 ^{ab}	41,7	4,8 ^b	26,6	3,3 ^a	119,5	0,9 ^{ab}	37,2
	NB	6,5 ^b	31,0	4,9 ^b	26,7	0,7 ^b	24,8	0,6 ^b	24,6
	Giá trị P	0,023 [*]		0,002 ^{**}		0,012 [*]		0,018 [*]	
20	NT	25,0 ^a	100	18,6 ^a	100	3,6 ^a	100	2,7	100
	CB	6,3 ^{ab}	25,3	4,2 ^b	22,3	2,6 ^{ab}	71,8	0,6	21,6
	NB	5,4 ^b	21,6	5,6 ^b	30,0	0,6 ^b	16,3	0,7	26,4
	Giá trị P	0,028 [*]		0,003 ^{**}		0,032 [*]		0,104	

Ghi chú: ^{abc}: khác ký tự là khác biệt có ý nghĩa thống kê khi so sánh 2 cây cỏ Bàng và Nân Bộp với Nân tượng trong cùng 1 mức độ mặn; giá trị P in đậm chỉ có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với ... chỉ sự khác biệt ở mức ý nghĩa tương ứng 5% và 1% dựa theo kiểm định Tukey.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Cả 3 loài cây đều có dấu hiệu giảm sinh trưởng khi độ mặn tăng đến mức 20‰, nhưng không có cây chết xuất hiện ở 3 loài cây. Độ mặn không ảnh hưởng đến các chỉ tiêu chiều cao cây, chiều dài rễ, sinh khối tươi và sinh khối khô của thân và rễ của 3 loài cây nghiên cứu. Điều đó cho thấy mức độ mặn 20‰ trong nghiên cứu này chưa là ngưỡng gây chết cây.

Cả 3 loài cây nghiên cứu, Nân tương và cỏ Bàng có sinh trưởng và sinh khối tương đương, trong khi Nân bớp cho sinh khối thấp hơn Nân tương. Có thể chọn Nân tương và cỏ Bàng trồng kết hợp trong ao tôm kết hợp trồng cỏ, hay là loài cây thay thế cho cây lúa trong mô hình tôm-lúa trong bối cảnh biến đổi khí hậu, xâm nhập mặn hay mặn kéo dài ở vùng ven biển ĐBSCL.

LỜI CẢM ƠN

Đề tài này được tài trợ bởi Dự án "Nâng cấp Trường Đại học Cần Thơ VN14-P6 bằng nguồn vốn vay ODA từ Chính phủ Nhật Bản" (đề tài nhánh EG-10).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tổng cục Thủy lợi (2016). Xâm nhập mặn vùng đồng bằng sông Cửu Long (2015-2016), hạn hán ở miền Trung, Tây Nguyên và biện pháp khắc phục. Truy cập tại <http://www.tongcucthuyloi.gov.vn/>. Truy cập ngày 16/1/2019.

2. Nguyễn Văn Bo, Kiều Tân Nhật, Lê Văn Bé và 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*, 4, 54-60.

3. Tuan, L. A., Hoanh, C. T., Miller, F., and Sinh, B. T. (2007). Flood and salinity management in the Mekong delta, Vietnam. In: Be, T. T.; Sinh, B. T.; Miller, F. (Eds.). Challenges to sustainable development in the Mekong Delta: regional and national policy issues and research needs: Literature Analysis Bangkok, Thailand: The Sustainable Mekong Research Network, 2007, pp 134-8.

4. Pardo, J. M. (2010). Biotic chemistry, salinity, and salinity stress tolerance. *Curr Opin Biotechnol*, 21, 185-196. DOI 10.1016/j.copbio.2010.02.005

5. Phong Kinh tế thị xã Giồng Trôm (2016). Báo cáo "Kết quả sản xuất tôm-lúa năm 2016 và kế hoạch năm 2017".

6. Đặng Thị Hoa và Quyền Đình Hà (2015). Cơ sở lý luận và thực tiễn về sự thích ứng với biến đổi khí hậu trong sản xuất nông nghiệp của người dân ven biển. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, 1, 116-124.

7. Nguyễn Hải Thanh, Nguyễn Minh Đông, Nguyễn Đỗ Châu Giang, Nishimura, T., Ngô Thụy Diễm Trang (2019). Hiệu quả kinh tế - kỹ thuật của mô hình tôm-lúa trong bối cảnh biến đổi khí hậu và gia tăng xâm nhập mặn ở tỉnh Bạc Liêu. *Tạp chí Nông nghiệp & PTNT*, 8, 37-46.

8. Trang N. T. D., V. C., Linh, N. H. M., Huu, N. C. T., Tung, N. X., Loc and Brix, H. (2018). Screening salt-tolerant plants for phytoremediation: effect of salinity on growth and mineral nutrient composition. *Vietnam Journal of Science and Technology*, 56 (2C): 9-15.

9. Epstein, E. (1972). Mineral Nutrition of Plants: Principles and Perspectives. John Wiley and Sons, Inc., New York, London, Sydney, Toronto, 1972, 412 pages.

10. Wadgaonkar, S. L. (2018). Chapter 5. Phytoremediation of seleniferous soil leachate using the aquatic plants *Lemna minor* and *Egeria densa*. In: Novel bioremediation processes for treatment of seleniferous soils and sediment. CRC Press/Balkema, the Netherlands. ISBN: 978-1-138-38480-4. Page 104.

11. Trầm Quốc Thiết (2018). Đánh giá khả năng chịu mặn của một số loài cây thủy sinh thân mọc vượt. Luận văn tốt nghiệp đại học, ngành Khoa học Môi trường, Trường Đại học Cần Thơ. Cần Thơ.

12. Alam, S., Imamul H. S. M., Kawai, S., and Islam, A. (2002). Effects of applying calcium salts to coastal saline soils on growth and mineral nutrition of rice varieties. *Journal of Plant Nutrition*, 25 (3), 561-576.

13. Acosta-Motos, J. R., M. F. Ortuño, A. Bernal-Vicente, P. Diaz-Vivancos, M. J. Sanchez-Blanco and Hernandez, J. A. (2017). Plant Responses to Salt Stress: Adaptive Mechanisms. *Agronomy*, 7 (1), 18. <https://doi.org/10.3390/ag701018>.

14. Rengasamy, P., and Olsson, K. A. (1993). Irrigation and sodicity. *Aust. J. Soil Res.*, 31, 821-837.

15. Nawaz, K., Khalid H., Abdul M., Farah K., Shahid A., and Kazam A. (2019). Review: Fatality of salt stress to plants: Morphological, physiological

and biochemical aspects. *African Journal of Biotechnology*, 9 (34), 5475-5480.

16. Saddiqe, Z., Javeria, S., Khalid, H., and Farooq, A. (2016). Effect of salt stress on growth and antioxidant enzymes in two cultivars of maize (*Zea mays* L.). *Pak. J. Bot.*, 48 (4), 1361-1370.
17. Vũ Văn Vụ, Vũ Thanh Tâm, Hoàng Minh Tấn (2000). Sinh lý học thực vật, NXB Giáo dục.

STUDY ON SALT-TOLERANT CAPACITY OF GREY SEDGE (*Lepironia articulata*), WATER CHESTNUT (*Eleocharis dulcis*), AND BULRUSH (*Scirpus littoralis*)

Pham Thi Han, Vo Hoang Viet,

Nguyen Chau Thanh Tung, Ngo Thuy Diem Trang

Summary

The study was conducted in the greenhouse with a completely randomized design consisting of two factors: (1) plant species (including of Grey sedge, *Lepironia articulata*, water chestnut, *Eleocharis dulcis* and bulrush, *Scirpus littoralis*) and (2) salinity levels (including of 0, 5, 10, 15, 20‰ corresponding to 0; 2.4; 6.9; 12.6 và 18.0 g NaCl/L), which were set up in triplicates to evaluate salt tolerance ability of the three plant species. *S. littoralis* was considered as control plant for comparing the salt-tolerant threshold of the other two species. The plants were grown in hydroponics condition with Hoagland solution and a weekly increment of 5‰ using NaCl was added into the solution until reached the level of 20‰. The results showed that the three studied species had visual symptom of salt stress at salinity level of 20‰; however, there were no plant die during the study. Salinity did not affect plant height, root length, fresh and dry weight of shoot and root of the three studied plants. That indicated the salinity concentration of 20‰ was not the level causing plant death in this study. *L. articulata* had similar growth, whereas *E. dulcis* had lower growth as compared to *S. littoralis*. In sum, *S. littoralis* was the highly potential candidate in term of high ability of salt-tolerant and high biomass producer, followed by *L. articulata* and *E. dulcis*.

Keywords: Biomass, growth, Hoagland solution, salt-tolerant, wetlands plants.

Người phản biện: TS. Chu Văn Hách

Ngày nhận bài: 20/8/2019

Ngày thông qua phản biện: 20/9/2019

Ngày duyệt đăng: 27/9/2019