

# KHẢO SÁT KHẢ NĂNG CHỊU MẶN CỦA CỎ *PASPALUM ATRATUM* Ở CÁC NỒNG ĐỘ MUỐI KHÁC NHAU

Nguyễn Thị Hồng Nhân<sup>1</sup>

## *EVALUATING THE ANTI-SALINITY ABILITY OF PASPALUM ATRATUM IN DIFFERENT SALT CONCENTRATIONS*

Nguyen Thi Hong Nhan<sup>1</sup>

**Tóm tắt** – Đề tài được thực hiện từ tháng 07 đến tháng 10 năm 2017, tại Trại Nghiên cứu và Thực nghiệm Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ. Thí nghiệm (TN) được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên một nhân tố với 5 nghiệm thức (NT), 3 lần lặp lại và mỗi lần lặp lại có 3 bầu đất. Năm nghiệm thức bao gồm: nghiệm thức 1 (NTĐC): tưới nước được lấy từ vòi; nghiệm thức 2 (NT 2‰): tưới dung dịch nước muối ở nồng độ 2‰; nghiệm thức 3 (NT 4‰): tưới dung dịch nước muối ở nồng độ 4‰; nghiệm thức 4 (NT 6‰): tưới dung dịch nước muối ở nồng độ 6‰; nghiệm thức 5 (NT 8‰): tưới dung dịch nước muối ở nồng độ 8‰. Kết quả thí nghiệm chỉ ra không có sự khác biệt ( $P>0,05$ ) về chiều dài, chiều rộng lá và thành phần hóa học giữa 5 nghiệm thức. Nghiệm thức được tưới nước nồng độ muối 8‰ có các chỉ tiêu về nông học và chlorophyll luôn thấp nhất, trong khi đó hàm lượng nitrate và proline tích lũy cao. Kết quả còn nhận thấy tưới 2, 4, 6‰ là ít khác biệt hơn so với tưới nước vòi. Vì thế, các vùng có độ mặn dưới 6‰ có thể trồng được cỏ *Paspalum atratum* làm thức ăn cho chăn nuôi.

**Từ khóa:** Chiều dài, cỏ *Paspalum atratum*, độ rộng, nồng độ muối, thành phần hóa học

**Abstract** – The research was carried out from July to October 2017 at Agricultural Research and Experimental Center of Can Tho University. A total 45 *Paspalum atratum* plants was evenly divided into 5 different watering treatments: NTĐC (control), NT 2‰, NT 4‰, NT 6‰ and NT 8‰ added 0, 2‰, 4‰, 6‰, 8‰ concentration of salt, respectively. The result showed that there was no difference in length and width of leaf and chemical compositions between treatments. The agronomic features and chlorophyll concentration of NT 8‰ were inferior to the others; meanwhile, the concentration of nitrate and proline was high. It also revealed that the results of NT 2‰, NT 4‰, NT 6‰ were less different than the control. In conclusion, *Paspalum atratum* can be grown on land which has the salt concentration lower than 6‰.

**Keywords:** Length, *Paspalum atratum*, width, salt concentration, chemical composition.

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nguồn thức ăn cho chăn nuôi từ xưa đến nay vẫn đang là mối lo cho nhà nông. Với thách thức của biến đổi khí hậu, nguồn thức ăn từ cỏ xanh ngày càng là yếu tố ảnh hưởng đến tình hình chăn nuôi hiện nay. Đa số các vùng chăn nuôi ở nước ta đều bị xâm nhập mặn như Bắc Trung Bộ, Đông Nam Bộ, Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL),... đất bị nhiễm mặn làm giảm năng suất của cỏ,

<sup>1</sup>Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ

Ngày nhận bài: 08/3/2018; Ngày nhận kết quả bình duyệt: 12/3/2018; Ngày chấp nhận đăng: 20/3/2018

Email: [nthnhan@ctu.edu.vn](mailto:nthnhan@ctu.edu.vn)

<sup>1</sup>College of Agriculture & Applied Biology, Can Tho University

Received date: 08<sup>th</sup> March 2018; Revised date: 12<sup>th</sup> March 2018; Accepted date: 20<sup>th</sup> March 2018

không đáp ứng được nhu cầu về lượng thức ăn phục vụ cho chăn nuôi. Riêng ĐBSCL là nơi mà hàng năm có lũ về, ngập úng, phèn cao,... Mặc dù vậy, người nông dân cũng đã tìm ra được các giống cỏ làm thức ăn cho chăn nuôi trong mùa lũ, trong điều kiện ngập úng, phèn... Tuy nhiên, trong điều kiện xâm nhập mặn thì vẫn chưa có nghiên cứu để tìm ra được loại cỏ thích hợp.

Cỏ *Paspalum atratum* (*P. atratum*) có nguồn gốc từ Bra-xin, từ lâu đã được lựa chọn là nguồn thức ăn cỏ xanh cho gia súc vì tính ngon miệng và năng suất cao. Đã có nhiều nghiên cứu về khả năng chịu ngập úng, nhiễm phèn và khả năng sinh tồn của cỏ, đặc biệt là thí nghiệm của Nguyễn Thị Hồng Nhân [1], nhưng chưa có nghiên cứu nào chứng minh được khả năng chịu mặn của *P. atratum* và loại cỏ này đang được đánh giá là có tiềm năng tốt cho việc sinh trưởng trong điều kiện ngập mặn. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm góp phần khảo sát khả năng chịu mặn của cỏ *P. atratum* ở các nồng độ muối khác nhau.

## II. TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU

Đã có nhiều nghiên cứu được thực hiện để kiểm tra khả năng chống chịu và những biểu hiện về mặt sinh lí, sinh hóa của cây trồng. Nghiên cứu của Phạm Thị Phần [2] chỉ ra sự sinh trưởng của lúa bị ảnh hưởng xấu nếu độ mặn cao như chiều cao cây, nồng độ muối càng cao thì chiều cao cây càng giảm. Chiều cao cây giảm một cách tuyến tính với việc gia tăng mức độ mặn được kết luận bởi các nghiên cứu [3] và [4]. Ngoài ra, sự kéo dài của cây còn bị ảnh hưởng của độ mặn khác nhau ở các giống khác nhau, có thể là do khả năng di truyền giống [5].

Gain et al. [6] cho rằng một trong những lí do giảm chiều cao cây có thể là nồng độ cao thật sự của muối hòa tan trong đất và áp suất thẩm thấu đã tạo ra sự xáo trộn trong việc hấp thu nước và các dưỡng chất khác. Ngoài ra, Akbar et al. [7] cũng đưa ra quan điểm là trong suốt giai đoạn sinh trưởng thì dinh dưỡng và chiều cao cây bị ảnh hưởng bởi bất lợi của mặn.

Có rất nhiều nghiên cứu cho thấy độ mặn ảnh hưởng đến năng suất của cây trồng, năng suất tỉ lệ với nồng độ mặn và thời gian xử lí mặn, nồng độ càng cao và thời gian xử lí mặn càng dài thì năng suất càng thấp [8]. Các triệu chứng mặn

gây ra ở cỏ: nồng độ mặn càng cao thì độ vàng lá càng cao, điều đó ảnh hưởng đến chất lượng cỏ. Ngoài ra, khi tưới mặn kéo dài và nồng độ cao làm ảnh hưởng đến tỉ lệ thân và lá của cỏ, làm cho lá ít đi, điều đó gây bất lợi cho cây thức ăn gia súc nói chung và cỏ *Paspalum* nói riêng.

Số chồi là một trong những biểu hiện của năng suất, số chồi càng nhiều chứng tỏ cây phát triển càng tốt, năng suất càng cao. Từ đó suy ra khi mặn ảnh hưởng đến năng suất thì cũng sẽ ảnh hưởng đến số chồi ở cỏ. Nếu ở điều kiện bình thường số chồi tăng lên trong thời gian trồng (các thí nghiệm ngoài đồng cho thấy số chồi đều tăng trong thời gian trồng) thì khi tưới mặn, số chồi có thể không chịu được mà chết, nó tỉ lệ thuận với nồng độ. Ảnh hưởng của mặn làm giảm sự sinh trưởng của chồi hơn so với sự sinh trưởng của rễ dựa trên trọng lượng khô. Chiều dài và trọng lượng của bộ rễ cũng bị ảnh hưởng trong quá trình tưới mặn.

## III. PHƯƠNG PHÁP VÀ PHƯƠNG TIỆN NGHIÊN CỨU

### A. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Thí nghiệm được thực hiện từ tháng 7-10/2017 tại Trại Nghiên cứu và Thực nghiệm Nông nghiệp, Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ.

### B. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên với 5 nghiệm thức (NT), trên 3 lứa với mỗi lứa là 3 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại có 3 bầu đất. Mỗi bầu đất bao gồm 4 kg đất với 3 hom cỏ giống. Năm NT bao gồm:

Nghiệm thức ĐC (NTĐC): tưới nước được lấy từ vòi nước tại Trại Nghiên cứu và Thực nghiệm Nông nghiệp.

Nghiệm thức 2‰ (NT2): tưới nước muối ở nồng độ 2‰: 2g muối/1000 ml nước

Nghiệm thức 4‰ (NT3): tưới nước muối ở nồng độ 4‰: 4g muối/1000 ml nước

Nghiệm thức 6‰ (NT4): tưới nước muối ở nồng độ 6‰: 6g muối/1000 ml nước

Nghiệm thức 8‰ (NT5): tưới nước muối ở nồng độ 8‰: 8g muối/1000 ml nước

### C. Phương pháp tiến hành thí nghiệm

**Chuẩn bị đất:** Đất dùng trong thí nghiệm là đất vườn, bằng phẳng, đã được làm sạch cỏ dại, không có sâu bệnh, được băm nhỏ. Đất được trộn với tỉ lệ: đất được băm mịn (40%), tro trấu (25%), cát (25%), mụn dừa (10%). Sau đó trộn thêm khoảng 2-3% vôi và để khoảng 1 tuần. Sau 1 tuần, trộn thêm *Trichoderma* và 20 kg phân bò trước khi vô bầu.

**Cách trồng cỏ:** Các hom cỏ được cắt khoảng 10 cm tính từ phần gốc trở lên. Sau đó các hom được trồng vào bầu. Sau 30 ngày trồng trong điều kiện tự nhiên, bầu cỏ được tuyển chọn 3 cây tốt nhất để tiến hành tưới dung dịch nước muối.

**Cách tưới muối:** nước muối được chuẩn bị theo từng nồng độ, mỗi bầu tưới 100 ml nước bằng Beaker. Tưới mỗi ngày một lần xung quanh gốc cỏ. Theo dõi tình trạng của cỏ hằng ngày để kịp thời phát hiện và trừ sâu ăn lá.

**Thời gian thu hoạch:** Cỏ được trồng đến khi thu hoạch là 40 ngày.

### D. Phương pháp thu thập số liệu

**Số chồi trên bầu (chồi/bầu):** Đếm tất cả số chồi trên bầu và đếm tất cả các chồi của NT lúc 10, 20, 30, 40 ngày sau khi tưới mặn.

**Chiều cao cây (cm):** Đo từ mặt đất đến chỗ tận cùng khi vượt thẳng lá và đo chiều cao của tất cả cỏ trong NT lúc 10, 20, 30, 40 ngày sau khi tưới mặn.

**Chiều cao thân chính (cm):** Đo từ mặt đất đến chỗ tận cùng thân phía trên không tính phần ngọn lá lúc 10, 20, 30, 40 ngày.

**Số lá trên bầu (lá/chậu):** Đếm tất cả số lá của từng cây trồng trong bầu lúc 10, 20, 30, 40 ngày sau khi tưới mặn. **Rộng lá (cm):** Đo chiều ngang trên phần diện tích của lá lúc 10, 20, 30, 40 ngày sau khi tưới mặn.

**Góc lá ( $^{\circ}$ ):** Dùng thước đo độ đo phần góc giữa thân chính và bẹ lá thứ 3 để tính góc lá lúc 10, 20, 30, 40 ngày sau khi tưới mặn.

**Đường kính thân (cm):** Dùng thước đo đường kính thân theo chiều đẹp của thân cỏ vào lúc thu hoạch

**Chiều dài rễ (cm):** Sau khi đo chiều cao toàn cây, cắt ngang vị trí gốc cỏ. Đo chiều dài từ vị trí cắt đến phần dài nhất khi vượt thẳng rễ khi thu hoạch cỏ.

**Khối lượng rễ (gram):** Sau khi đo chiều dài rễ, rễ cỏ được cân và ghi nhận khối lượng. Cân toàn bộ số lượng rễ của nghiệm thức trong mỗi bầu.

**Năng suất xanh (gram/bầu):** Cắt và cân toàn bộ cỏ trong từng NT để tính năng suất xanh.

**Năng suất khô (gram/bầu):** Năng suất chất khô = Năng suất xanh x %vật chất khô (trạng thái khô hoàn toàn). **Năng suất protein thô (gram/bầu):** Năng suất protein thô = Năng suất xanh x %CP (trạng thái khô hoàn toàn).

**Hàm lượng proline ( $\mu\text{mol/g DW}$ ):** Dựa vào kết quả đo quang phổ trên máy UV-Vis V-630 ở bước sóng 520 nm sau đó tính trên phương trình đường chuẩn của proline:  $y = 0,1013x - 0,0002$ ,  $R^2 = 0,9999$ .

**Hàm lượng nitrate (mg/kg):** phân tích theo phương pháp [9] tại Phòng Thí nghiệm Thức ăn Gia súc E109, Bộ môn Chăn nuôi, Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ và dựa vào kết quả đo quang phổ trên máy UV-Vis V-630 ở bước sóng 410 nm, sau đó tính trên phương trình đường chuẩn của nitrate:  $y = 0,0944x + 0,0028$ ,  $R^2 = 0,9995$ .

**Hàm lượng Chlorophyll (Chl) ( $\mu\text{g/ml}$ ):** phân tích theo quy trình [10] và dựa vào kết quả đo quang phổ trên máy UV-Vis V-630 và tính trên đường chuẩn:

$$\text{Chl}_a = 12,64 * \text{AB}_{s664} - 2,99 * \text{AB}_{s647};$$

$$\text{Chl}_b = -5,6 * \text{AB}_{s664} + 23,26 * \text{AB}_{s647};$$

$$\text{Chl}_{a+b} = 7,04 * \text{AB}_{s664} + 20,27 * \text{AB}_{s647}$$

### E. Phương pháp xử lý số liệu

Các số liệu được xử lý bằng phần mềm Microsoft Office Excel 2007 và được phân tích thống kê bằng mô hình General Linear Model của phần mềm Minitab 16.

## IV. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### A. Chiều cao cây của cỏ *Paspalum atratum*

Bảng 1 cho thấy theo thời gian thí nghiệm chiều cao cây của các NT đều tăng và có sự khác biệt khi so sánh các NT với nhau ( $P < 0,05$ ). Giai đoạn từ 0-10 ngày, cây ở NTĐC tăng 33,89 cm gấp 1,67 lần so với cây trong NT 8‰ tăng 20,34 cm. Đến giai đoạn từ 30-40 ngày, tốc độ tăng trưởng của cây trong NTĐC là 1,47 cm/ngày gấp hơn 2,17 lần khi so với tốc độ tăng trưởng cây trong NT 8‰ là 0,67 cm/ngày. Như vậy, càng

về sau thời gian thí nghiệm, tốc độ tăng trưởng của cây ở các nghiệm thức đều chậm lại và tỉ lệ nghịch với nồng độ muối được thêm vào trong môi trường đất. Kết quả về chiều cao cây của cỏ *Paspalum* trong TN được thể hiện cụ thể trong Bảng 1.

Theo kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thị Hồng Nhân và cộng sự [11] về khả năng thích nghi, sinh trưởng của cỏ *P. atratum* ở ĐBSCL với chiều cao toàn cây trong giai đoạn 20 ngày là 97,67 cm thì chiều cao cây trong thí nghiệm này thấp hơn, nhưng nếu so với công bố của Nguyễn Văn Phú [12] khi thu hoạch lần 1 cỏ *P. atratum* có chiều cao là 65,6 cm thì lại cao hơn việc gia tăng mức độ mặn.

Ngoài ra, Gain et al. [6] cho rằng một trong những lí do giảm chiều cao có thể là nồng độ muối hòa tan cao thật sự trong đất và áp suất thẩm thấu đã tạo ra sự xáo trộn trong việc hấp thu nước và các chất dinh dưỡng khác. Từ những nhận định trên có thể thấy rằng nồng độ dung dịch muối tưới đã tác động đến chiều cao cây của cỏ *P. atratum*.

#### B. Số chồi/bầu của cỏ *P. atratum*

Số chồi của cỏ *P. atratum* ở các nghiệm thức được thể hiện trong Bảng 2.

Giai đoạn từ 0-10 ngày đầu khi tưới mặn thì số lượng chồi/bầu giữa các NT không có sự tăng sinh. Số liệu Bảng 2 thể hiện sự khác biệt về số chồi giữa các NT không khác biệt ở các thời điểm lấy chỉ tiêu ( $P>0,05$ ), nhưng sự tăng về số lượng chồi/bầu có xu hướng giảm theo thời gian thí nghiệm. Số chồi lấy chỉ tiêu ngày thứ 40 ( $P=0,049$ ), khi nồng độ muối cao thì số lượng chồi xuất hiện sự suy giảm, cụ thể ở NT 8‰ thì số lượng chồi/bầu là 2,33 chồi trong khi đó ở NT đối chứng là 2,89 chồi/bầu.

Nguyễn Hải Đăng [13] đã công bố kết quả giai đoạn từ 14-28 ngày của thí nghiệm, số chồi chỉ tăng 1,68 chồi/bụi (TN được tiến hành ngoài đồng). Khi tưới muối vào, số chồi giảm là do không chịu được mặn, khả năng sinh trưởng của các chồi trong bầu sẽ giảm sút. Từ đó có thể nhận định rằng nồng độ muối và thời gian tưới đã ảnh hưởng đến sự sinh trưởng số chồi của cỏ *P. atratum*.

#### C. Chiều cao thân cỏ *P. atratum*

Bảng 3 thể hiện sự tăng trưởng của chiều cao thân cỏ *P. atratum* theo thời gian thí nghiệm. Dễ dàng nhận thấy, ở giai đoạn 1-20 ngày đầu, sự tăng trưởng chiều cao thân giữa các NT không khác biệt ( $P>0,05$ ). Sự khác biệt có ý nghĩa ( $P=0,001$ ) chỉ bắt đầu thể hiện từ giai đoạn ngày tưới nước muối thứ 20. Bảng 3 thể hiện kết quả về chiều cao cây trong TN.

Bảng 3 đã cho thấy thời gian tưới muối càng lâu thì tốc độ tăng trưởng chiều cao thân càng chậm. Cụ thể, giai đoạn 20 ngày đầu khi tưới NTĐC tăng 28,34 cm nhưng đến 20 ngày tiếp theo chỉ tăng thêm 8,66 cm. Tương tự, ở các NT 4‰, 6‰ tăng trung bình 19,66-20,11 cm ở giai đoạn 1-20 ngày và mức tăng trưởng chậm lại còn 9,89 cm và 2,89 cm trong giai đoạn 20-40 ngày. Bên cạnh đó, còn nhận thấy chiều cao thân giữa các NT tỉ lệ nghịch với nồng độ muối tưới vào bầu cỏ. Chiều cao thân ở giai đoạn 40 ngày đạt cao nhất ở NT ĐC (56,22 cm) cao gấp 1,56 lần so với NT 8‰ (36,11 cm).

Như vậy, chiều cao cây cũng là một yếu tố tăng trưởng chịu ảnh hưởng bởi sự nhiễm mặn của đất.

#### D. Số lá/bầu của cỏ *P. atratum*

Kết quả của Bảng 4 cho thấy ở giai đoạn 10 ngày đầu, nồng độ muối tưới vào không có ảnh hưởng đến số lá/bầu của thí nghiệm ( $P>0,05$ ), tuy nhiên từ giai đoạn 20 ngày tưới trở về sau thì nồng độ muối tưới lại ảnh hưởng đến số lá/bầu của cỏ *P. atratum* ( $P<0,05$ ).

Tương tự với các chỉ tiêu về sinh trưởng trước đó, số lá/bầu của cỏ *P. atratum* được thể hiện tại Bảng 4 cũng giảm theo các NT tăng về nồng độ muối. Bắt đầu từ giai đoạn 20 ngày tưới số lá/bầu đã có khác biệt có ý nghĩa ( $P=0,01$ ) nhưng chênh lệch giữa NT ĐC so với NT 8‰ chưa lớn khi hơn nhau 4,34 lá/bầu. Đến giai đoạn 40 ngày tưới thì chênh lệch này thể hiện càng rõ ràng hơn (10,11 lá/bầu), vì vậy có thể khẳng định thời gian và nồng độ muối tưới đã ảnh hưởng đến sự hình thành lá của cỏ *P. atratum*.

Kết quả này nếu xét trong giai đoạn 20 ngày trước khi tưới thì phù hợp với kết quả của Nguyễn Hải Đăng [13] đưa ra, số lá của cỏ sẽ tăng theo thời gian, nhưng khi thời gian tưới mặn càng lâu

Bảng 1: Chiều cao cây của cỏ *Paspalum atratum* (cm)

Ngày*	Thí nghiệm					SEM	P
	ĐC	2‰	4‰	6‰	8‰		
1	84,33	85,22	85,78	85,56	84,33	1,78	0,96
10	118,22 <sup>a</sup>	115,22 <sup>a</sup>	112,67 <sup>ab</sup>	109,44 <sup>ab</sup>	104,67 <sup>b</sup>	2,60	0,007
20	128,11 <sup>a</sup>	124,78 <sup>a</sup>	118,22 <sup>ab</sup>	109,67 <sup>b</sup>	111,44 <sup>b</sup>	3,03	0,001
30	135,67 <sup>a</sup>	126,89 <sup>ab</sup>	125,56 <sup>ab</sup>	121,89 <sup>b</sup>	118,44 <sup>b</sup>	3,00	0,004
40	150,44 <sup>a</sup>	147,89 <sup>ab</sup>	138,00 <sup>abc</sup>	134,33 <sup>bc</sup>	125,22 <sup>c</sup>	3,87	0,001

Ghi chú: <sup>a b c</sup> Các số mang chữ cái khác nhau trong cùng một hàng thì sự sai khác khác có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ), \* : ngày tưới mặn.

Bảng 2: Số chồi/bầu của cỏ *P. atratum* trong thí nghiệm

Ngày*	Thí nghiệm					SEM	P
	ĐC	2‰	4‰	6‰	8‰		
1	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	-	-
10	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	-	-
20	2,78	3,11	2,89	3,00	3,00	0,10	0,16
30	3,11	2,89	2,89	3,00	2,89	0,10	0,42
40	2,89 <sup>ab</sup>	3,11 <sup>a</sup>	2,67 <sup>ab</sup>	2,78 <sup>ab</sup>	2,33 <sup>b</sup>	0,18	0,049

Ghi chú: <sup>a b</sup> Các số mang chữ cái khác nhau trong cùng một hàng thì sự sai khác khác có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ). \* : ngày tưới mặn.

Bảng 3: Chiều cao thân cỏ *P. atratum* (cm)

Ngày*	Thí nghiệm					SEM	P
	ĐC	2‰	4‰	6‰	8‰		
1	19,22	19,89	19,56	20,67	20,67	0,86	0,71
10	34,22	33,44	29,06	30,00	30,11	0,71	0,14
20	47,56 <sup>a</sup>	46,89 <sup>ab</sup>	39,22 <sup>bc</sup>	40,78 <sup>abc</sup>	36,56 <sup>c</sup>	2,11	0,001
30	47,90 <sup>a</sup>	44,89 <sup>a</sup>	37,00 <sup>bc</sup>	38,44 <sup>b</sup>	32,11 <sup>c</sup>	1,56	0,001
40	56,22 <sup>a</sup>	56,78 <sup>a</sup>	49,11 <sup>ab</sup>	43,67 <sup>bc</sup>	36,11 <sup>c</sup>	1,96	0,001

Ghi chú: <sup>a b c</sup> Các số mang chữ cái khác nhau trong cùng một hàng thì sự sai khác khác có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ). \* : ngày tưới mặn.

thì số lá sẽ giảm xuống càng thể hiện được sự ảnh hưởng của mặn lên sự tăng sinh về số lá của *P. atratum*.

#### E. Chiều dài và chiều rộng lá của cỏ *P. atratum*

Chiều dài và chiều rộng lá (Bảng 5) của cỏ *P. atratum* đều cho thấy lượng nước muối tưới vào không có tác động đến sự tăng trưởng ( $P > 0,05$ ).

Trong giai đoạn 10 ngày đầu khi bắt đầu tưới nước muối có thể thấy chiều dài và chiều rộng lá

đều tăng, nhưng những ngày tiếp theo sau đó thì biến động không theo xu hướng nào, điều này có thể lí giải rằng do cách lấy chỉ tiêu là không cố định, lấy ở lá thứ 3 từ trên đếm xuống, không cố định ở một vị trí vì thế tùy vào sự sinh trưởng của cây có thể bị ảnh hưởng bởi một yếu tố nào đó mà sự phát triển của lá sẽ tốt hay xấu.

Kết quả nghiên cứu của Nguyễn Hải Đăng [13] cũng nhận định rằng cỏ *P. atratum* không chịu ảnh hưởng của phân bón lên chiều rộng của lá

Bảng 4: Số lá/bầu của cỏ *P. atratum*

Ngày*	Nghiệm thức					SEM	P
	ĐC	2‰	4‰	6‰	8‰		
1	16,44	17,89	15,22	18,33	14,77	1,07	0,09
10	22,22	22,67	20,33	20,78	19,67	0,81	0,06
20	23,67 <sup>a</sup>	22,67 <sup>a</sup> <sub>b</sub>	19,89 <sup>a</sup> <sub>b</sub>	19,11 <sup>b</sup>	19,33 <sup>a</sup> <sub>b</sub>	1,09	0,01
30	24,56 <sup>a</sup>	23,11 <sup>a</sup>	20,67 <sup>a</sup> <sub>b</sub>	18,78 <sup>b</sup>	17,89 <sup>b</sup>	1,02	0,001
40	23,67 <sup>a</sup>	23,89 <sup>a</sup>	20,00 <sup>a</sup> <sub>b</sub>	16,67 <sup>b</sup> <sub>c</sub>	13,56 <sup>c</sup>	1,06	0,001

Ghi chú: <sup>a b c</sup> Các số mang chữ cái khác nhau trong cùng một hàng thì sự sai khác khác có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ). \* : ngày tưới mặn.

Bảng 5: Chiều dài và chiều rộng lá của cỏ *P. atratum* (cm)

Ngày*	Nghiệm thức					SEM	P
	ĐC	2‰	4‰	6‰	8‰		
Dài lá							
1	53,22	56,33	67,5	55,33	50,44	5,67	0,16
10	67,50	76,11	88,89	75,44	82,00	5,33	0,08
20	71,11	76,11	87,89	78,56	80,67	4,62	0,15
30	74,56	79,67	93,89	74,11	87,00	1,02	0,001
40	78,00	88,22	95,22	72,67	81,89	6,24	0,12
Rộng lá							
1	1,48	1,68	1,66	1,84	1,67	0,10	0,18
10	1,92	1,96	1,94	2,03	1,83	0,09	0,63
20	2,01	1,93	2,11	2,08	1,84	0,11	0,40
30	1,88	1,80	2,04	1,99	1,96	0,09	0,45
40	1,93	1,96	2,04	2,19	1,7	0,13	0,13

cỏ. Vì vậy có thể dựa vào đó để biết cỏ *P. atratum* không bị ảnh hưởng của các tác nhân khác lên chiều dài và chiều rộng của lá.

#### F. Các chỉ tiêu về thân, lá và rễ của cỏ *P. atratum*

Ta dễ dàng nhận thấy từ Bảng 7 rằng chỉ tiêu về đường kính (ĐK) thân giữa các nghiệm thức khác biệt có ý nghĩa ( $P < 0,05$ ). Đường kính thân tỉ lệ nghịch với dung dịch muối tưới vào bầu cỏ và giảm dần từ NTĐC đến NT 8‰, sự chênh lệch giữa nồng độ 8‰ và NTĐC là 0,28 cm trong khi NT 2‰ chỉ khác NTĐC là 0,09 cm. Từ đó có thể thấy rằng nồng độ dung dịch muối thêm vào đã ảnh hưởng đến ĐK thân của cỏ *P. atratum* - nồng độ dung dịch muối tưới càng cao thì ĐK thân càng thấp.

Khối lượng rễ (gram) của cỏ *P. atratum* không khác biệt ( $P > 0,05$ ). Theo Lê Văn Căn [14], đất mặn thường làm cho tỉ lệ nảy mầm thấp, bộ rễ

kém phát triển và cây hút dinh dưỡng dẫn đến cây trồng chậm phát triển. Cũng theo công bố của Phạm Phước Nhân và cộng sự [15] thì chiều dài rễ của lúa OM4900 bị hạn chế khi nồng độ mặn gia tăng và thời gian nhiễm mặn kéo dài. Từ kết quả trên có thể nhận thấy độ mặn không tác động vào khối lượng của rễ nhưng lại tác động lớn vào độ dài, làm chênh lệch về chiều dài của rễ giữa NTĐC và NT nồng độ 8‰ là 1,46 lần.

#### G. Năng suất của cỏ *P. atratum*

Khi lựa chọn một loại cây trồng thì năng suất là một trong những yêu cầu quan trọng. Trong TN này thì năng suất cũng là chỉ tiêu đáng được quan tâm. Bảng 8 đã thể hiện được năng suất của cỏ *P. atratum* qua từng NT và khác biệt có ý nghĩa ( $P < 0,05$ ). Năng suất xanh của NTĐC cao hơn NT 8‰ là 68,34 g/bầu, chênh lệch khá lớn nên khi đưa vào thực tiễn sản xuất sẽ không hiệu

Bảng 6: Các chỉ tiêu về thân, lá và rễ của cỏ *Paspalum atratum*

Chỉ tiêu	Thí nghiệm					SEM	P
	ĐC	2‰	4‰	6‰	8‰		
ĐK thân (cm)	0,96a	0,87ab	0,82ab	0,81ab	0,68b	0,05	0,009
P rễ (g)	63,33	62,50	61,67	62,78	46,33	4,83	0,08
Đài rễ (cm)	53,67a	48,33ab	44,44ab	45,00ab	36,67b	3,19	0,01
P thân (g)	39,44a	33,89ab	33,89ab	28,33ab	17,22b	4,43	0,01
P lá (g)	86,11a	72,22ab	68,33ab	64,44ab	40,00b	8,77	0,01

Ghi chú: <sup>a b</sup> Các số mang chữ cái khác nhau trong cùng một hàng thì sự sai khác khác có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ).

quả, các NT còn lại có chênh lệch nhưng không đáng kể.

Kết quả TN này cao hơn nghiên cứu của Nguyễn Hải Đăng [13] khi thu hoạch lúa 1, năng suất của ông chỉ đạt cao nhất 14,85 tấn/ha/lúa, tuy nhiên ở các NT nồng độ 6, 8‰ thấp hơn so với công bố của Nguyễn Thị Hồng Nhân và cộng sự [16] (24,09 tấn/ha/lúa) trong thí nghiệm về khả năng sản xuất của cỏ *P. atratum* trên ruộng ngập nước và Nguyễn Phạm Tú [17] khi trồng cỏ *P. atratum* tại Bình Thủy, Cần Thơ là 23,6 đến 33,3 tấn/ha/lúa. Sự khác biệt này có thể do điều kiện trồng và thời điểm thu hoạch khác nhau nên năng suất khác nhau.

Năng suất chất khô (NSCK) và năng suất protein thô của cỏ *P. atratum* tỉ lệ nghịch với dung dịch muối tưới vào và khác biệt có ý nghĩa ( $P < 0,005$ ), NSCK ở NTĐC khác biệt không lớn so với NT 2‰ và 4‰, nhưng bắt đầu từ NT 6‰ đã có sự khác biệt thống kê, riêng NT 8‰ chênh lệch khá lớn (gấp 2,16 lần). Điều đó có thể suy ra rằng tác nhân mặn đã tác động đến NSCK ở cỏ *P. atratum*.

Năng suất CP cũng là một trong những yếu tố để đánh giá chất lượng cỏ, và trong Bảng 8 thấy rằng NSCP giảm dần từ NTĐC đến NT 8‰. Có một sự chênh lệch khá lớn giữa NTĐC và NT 8‰ (0,86g/bầu), ở các NT 2‰, 4‰, 6‰ NSCP khác biệt không có ý nghĩa so với NTĐC.

Theo Kaddah et al. [8], năng suất tỉ lệ với nồng độ mặn và thời gian xử lý mặn, nồng độ càng cao và thời gian xử lý mặn càng dài thì năng suất càng thấp, cơ chế kháng mặn liên quan mật thiết đến 2 nguyên tố Na-K nên sự mất cân bằng Na-K cũng là yếu tố làm hạn chế năng suất [18]. Từ

những điều trên có thể thấy rằng độ mặn đã ảnh hưởng rất lớn đến cả NSX, NSCK, NSCP của cỏ *P. atratum*.

#### H. Thành phần Proline, Chlorophyll và Nitrate của cỏ *P. Atratum*

Hàm lượng chlorophyll (Chl) là chất cần thiết trong lá cây giúp cho việc hấp thu ánh sáng mặt trời cung cấp cho quá trình quang hợp tạo nên vật chất hữu cơ cho cây trồng sử dụng. Khi phân tích Chl a (Bảng 9) có thể thấy có sự khác biệt ( $P = 0,03$ ) giữa các NT, sự chênh lệch giữa NT 8‰ và NT ĐC là 2,64 ( $\mu\text{g/ml}$ ), trong khi NT 2‰ và NTĐC chỉ chênh lệch 0,93 ( $\mu\text{g/ml}$ ). Bảng 9 thể hiện các thành phần proline, chlorine và nitrate của cỏ *P. atratum* trong TN

Còn khi tính hàm lượng Chl b thì lại không khác biệt ( $P > 0,05$ ) nhưng Chl a+b lại khác biệt ( $P < 0,05$ ), điều này có thể lí giải rằng do hàm lượng Chl b quá ít không thể hiện rõ, còn khi tổng số Chl a+b thì lượng lớn hơn nên sự khác biệt nhận thấy dễ dàng. Thực vật sẽ chịu ảnh hưởng bởi áp suất thẩm thấu, trong điều kiện chịu mặn, nước sẽ di chuyển từ nơi có nồng độ nước cao (thân cây) đến nơi có nồng độ nước thấp, khi đó thực vật có cơ chế giảm sự thoát nước bằng cách đóng khí khổng. Ion kali có một vai trò quan trọng làm kích hoạt enzyme và đóng mở khí khổng tương ứng với tính chống chịu mặn của cây trồng, thông qua hiện tượng tích lũy kali trong chồi thân [19]. Ngoài ra, thiệt hại do mặn còn được ghi nhận bởi hiện tượng hấp thụ một lượng lớn quá thừa ion Natri và độc tính của Natri làm cho clor trở thành anion trơ, có tác dụng bất lợi với một phổ rộng về nồng độ [20]. Sự mất

Bảng 7: Năng suất xanh của cỏ *P. atratum* (g/bầu)

Chỉ tiêu	Nghiệm thức					SEM	P
	ĐC	2‰	4‰	6‰	8‰		
NSX	125,56a	106,11a	102,22a	92,78ab	57,22b	10,84	0,001
NSCK	22,05a	18,96a	18,41a	16,70ab	10,21b	1,94	0,002
NSCP	1,62a	1,40a	1,37a	1,24a	0,76b	0,14	0,002

Ghi chú: <sup>a b</sup> Các số mang chữ cái khác nhau trong cùng một hàng thì sự sai khác khác có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ).

Bảng 8: Thành phần proline, chlorophyll của cỏ *P. atratum*

Chỉ tiêu	Nghiệm thức					SEM	P
	ĐC	2‰	4‰	6‰	8‰		
Chl a ( $\mu\text{g/ml}$ )	14,09 <sup>a</sup>	13,16 <sup>ab</sup>	11,57 <sup>b</sup>	13,19 <sup>ab</sup>	11,45 <sup>b</sup>	0,39	0,003
Chl b ( $\mu\text{g/ml}$ )	3,80	3,38	3,24	3,31	3,12	0,04	0,80
Chl a+b ( $\mu\text{g/ml}$ )	17,74 <sup>a</sup>	16,54 <sup>a</sup>	14,49 <sup>b</sup>	16,50 <sup>a</sup>	13,38 <sup>b</sup>	0,28	0,001
Nitrate (mg/kg)	308,02 <sup>bc</sup>	302,94 <sup>c</sup>	303,10 <sup>c</sup>	355,39 <sup>a</sup>	353,04 <sup>ab</sup>	9,74	0,004
Proline ( $\mu\text{mol/g}$ )	0,13 <sup>b</sup>	0,13 <sup>b</sup>	0,16 <sup>b</sup>	0,32 <sup>b</sup>	0,57 <sup>a</sup>	0,05	0,001

Ghi chú: <sup>a b c</sup> Các số mang chữ cái khác nhau trong cùng một hàng thì sự sai khác khác có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ).

cân bằng Na-K cũng là yếu tố làm hạn chế năng suất [18]. Ion kali có vai trò quan trọng là kích hoạt enzyme và đóng mở khí khổng tương ứng với tính chống chịu mặn của cây trồng, thông qua hiện tượng tích lũy kali trong chồi thân [17], như vậy có thể khẳng định mặn là tác nhân gây thay đổi lượng chl trong lá.

Bảng 9 cho thấy ở NT nồng độ muối càng cao thì sự tích lũy nitrate càng lớn, điều này gây bất lợi cho cây trồng. Thêm vào đó hàm lượng nitrate còn được xem xét với mục đích có gây ngộ độc cho gia súc khi sử dụng cỏ hay không. Ngoài ra, nitrate được tích lũy để điều hòa và duy trì chế độ dinh dưỡng cho cây cỏ, đảm bảo kênh Na/K hoạt động ổn định. Với thí nghiệm chịu mặn hàm lượng Na cao, cây trồng không được bón phân nên tỉ lệ Na/K lớn hơn 1. Tất cả những cơ chế này đều nhằm hạ thấp nồng độ  $\text{Na}^+$  trong các mô chức năng, do đó làm giảm tỉ lệ  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  nhỏ hơn 1 trong chồi. Tỉ lệ  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  trong chồi được xem như là chỉ tiêu chọn lọc giống cỏ chịu mặn [21]. Hàm lượng nitrate cũng mất dần, thực vật tăng cường tổng hợp các dạng nitơ trong không khí và đất trồng, chuyển hóa và tích lũy dưới dạng  $\text{NO}_3^-$ .

Bảng 9: Thành phần hóa học của cỏ *P. atratum*

Nghiệm thức	VCK	%VCK			
		Ash	CP	NDF	ADF
ĐC	17,56	12,44	7,33	70,24	35,88
2‰	17,87	12,13	7,37	70,17	36,03
4‰	18,01	12,02	7,46	70,01	35,91
6‰	18,00	12,39	7,40	70,62	35,83
8‰	17,84	12,10	7,41	71,21	35,84
SEM	1,08	0,35	0,51	0,73	0,28
P	1,00	0,88	1,00	0,78	0,99

Hàm lượng này dễ thấy có sự chênh lệch ở NT nồng độ 8‰ cao hơn 45,02 (mg/kg) so với NTĐC. Gregrio et al. [22] cho rằng các chất chuyển hóa thực vật có liên quan đến khả năng chịu mặn bao gồm các polyol như mannitol và sorbitol; các hợp chất dimethylsulfonium, glycine betaine; các loại đường như sucrose, trehalose và fructans; hoặc axit amin như proline. Ngoài ra, thiệt hại do mặn còn được ghi nhận bởi hiện tượng hấp thụ một lượng lớn quá trình thừa ion Natri và độc tính của Natri làm cho clor trở thành



anion tro, có tác dụng bất lợi với một phổ rộng về nồng độ [20].

Proline là một trong những chất tan tương thích với những điều kiện bất lợi cho cây trồng như ánh sáng, nhiệt độ, hạn và mặn, Bùi Chí Bữu và cộng sự [23] cũng từng nhận định rằng proline còn được gọi là gen cảm ứng cơ chế chống chịu mặn ở cây. Rõ ràng proline là chất quan trọng liên quan đến khả năng kháng mặn của cây. Giữa các NT có sự khác biệt ( $P=0,001$ ). NT có nồng độ muối càng cao hàm lượng proline càng lớn ( $0,53 \mu\text{mol/g DW}$ ), ở NT ĐC và NT 2‰ hàm lượng proline không khác biệt ( $0,13 \mu\text{mol/g DW}$ ). Nghiên cứu của Bùi Chí Bữu và cộng sự [23] đã từng nhận định rằng proline là một trong những chất tan tương thích với những điều kiện bất lợi với cây trồng như nhiệt độ cao, hạn, mặn,... Vì vậy có thể khẳng định độ mặn ảnh hưởng đến hàm lượng proline trong thân, độ mặn càng cao sự tích lũy proline càng lớn.

### I. Thành phần hóa học của cỏ *P. Atratum*

Những loại cỏ khác nhau thì thành phần hóa học cũng khác nhau, đó là đặc trưng của mỗi loại cỏ, cụ thể trong Bảng 10 có thể thấy rằng thành phần hóa học giữa các NT không khác biệt ( $P>0,05$ ), nhưng giữa các NT cũng có sự biến động. Hàm lượng khoáng tổng số (Ash) trong điều kiện TN chịu mặn này không có sự chênh lệch lớn nhưng khi so với điều kiện ngập của Gain et al. [6] thì Ash của cỏ *P. atratum* khi chịu mặn thấp hơn (so NTĐC).

Hàm lượng CP là một trong những thành phần quan trọng đối với cây thức ăn gia súc, yêu cầu CP trong chăn nuôi bò sữa phải đạt lớn hơn 7% vì nếu nhỏ hơn sẽ làm giảm lượng ăn vào hàng ngày của gia súc và có thể thấy rằng CP trong TN này đạt được yêu cầu trên (thấp nhất 7,33%).

NDF là xơ tủy trung tính, thể hiện chất xơ tiêu hóa được trong dạ dày của gia súc, NDF cao thì khả năng tiêu hóa càng lớn. ADF là chất xơ tủy axit, không tiêu hóa được trong môi trường dạ cỏ nhưng tiêu hóa được trong môi trường axit, nếu ADF quá cao không tốt cho gia súc, kết quả TN này khi so sánh với nghiên cứu của Lê Văn Bé [24] trong điều kiện ngập của cỏ thì thành phần NDF và ADF cao hơn lần lượt là 5,22%; 3,57%. Từ đó có thể kết luận rằng trong cùng điều kiện

mặn thì thành phần hóa học giữa các NT không bị tác động nhưng khi trồng khác điều kiện thì thành phần hóa học trong cỏ có sự khác biệt.

## V. KẾT LUẬN

Trong thí nghiệm chịu mặn của cỏ *P. atratum*, các thành phần hóa học như VCK, CP, ADF, NDF, Ash không bị ảnh hưởng. Các chỉ tiêu như nitrate, chlorophyll có ảnh hưởng thấp, riêng proline thì bị biến đổi rõ rệt.

Ở nồng độ muối 8‰ thì các chỉ tiêu sinh trưởng và năng suất đều đạt thấp hơn NTĐC.

Giữa các NT tuy có khác biệt nhưng NT ở nồng độ 2, 4 và 6‰ vẫn có thể lựa chọn để trồng cỏ *P. atratum* làm thức ăn cho gia súc vì năng suất không khác biệt. Nhưng đối với NT 8‰ thì khác biệt có ý nghĩa, vì vậy nên cân nhắc trước khi trồng ở vùng đất có độ mặn từ 8‰ trở lên.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Thị Hồng Nhân. *Giáo trình Chăn nuôi Thức ăn Gia súc II và III*. Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ; 2005.
- [2] Phạm Thị Phần. *Tuyển chọn giống lúa ngắn ngày cho vùng canh tác lúa tôm và thuần lúa ở vùng nhiễm mặn ven biển Sóc Trăng và Bạc Liêu* [Luận văn Thạc sĩ]. Trường Đại học Cần Thơ; 1999.
- [3] Javed AS, MFA Khan. Effect of sodium chloride and sodium sulphat on IRRI rice. *J Agric Res.* 1975;13:705–710.
- [4] Saxena MT, UK Pandey. Physiological studies on salt tolerance of tenric varieties growth and yield aspect. *Indian J Plan Physiol.* 1981;24:61–68.
- [5] Hasamuzzaman MM, Fujita MN, Islam KU, Ahamed, Nahar K. Performance of four irrigated rice varieties under differrent levels of salinity stress. *International Juornal of Intergrative Biology.* 2009;.
- [6] Gain P, Mannan MA, Pal PS, Hossain MM, Parvin S. *Effect of Salinity on Some Yield Attributes of Rice*; 2004.
- [7] Akbar M, Yubano T, Nakao S. Breeding for Saline-resistant Varieties of Rice: I. Variability for Salt Tolerance among some rice varieties. *Japan J Breed.* 1972;22(5):277–284.
- [8] Kaddah MT, Fakhry SI. *Tolerance of Egyptian rice to salt II, Salinity effects as related to cationic composition tem porary application and irrigation and drainage frequency*; 1962.
- [9] AOAC. *Official methods of analysis. Association of official Analytical chemists*; 2001.

- [10] Moran R. Formulae for Determination of Chlorophyllous Pigments Extracted with N, N-Dimethylformamide. *Plant Physiol.* 1982;69(6):1376–1381.
- [11] Nguyễn Thị Hồng Nhân, Nguyễn Văn Hồn, Nguyễn Thiết, Nguyễn Thị Mùi. *Khảo sát khả năng thí nghiệm, sinh trưởng và tính sản xuất của cỏ Paspalum tại Đồng bằng sông Cửu Long*; 2007.
- [12] Nguyễn Văn Phú. *Khảo sát ảnh hưởng của khoảng cách và phân bón lên đặc tính sinh trưởng, năng suất và giá trị dinh dưỡng của Paspalum atratum* [Khóa luận tốt nghiệp]; 2006.
- [13] Nguyễn Hải Đăng. *Ảnh hưởng của các loại phân bón và thời điểm bón phân khác nhau lên khả năng sinh trưởng và năng suất của cỏ Paspalum atratum* [Khóa luận tốt nghiệp]; 2016.
- [14] Lê Văn Căn. *Phân chuồng*. Hà Nội: NXB Nông nghiệp; 1982.
- [15] Phạm Phước Nhân và Phạm Minh Thùy. Ảnh hưởng mặn và vai trò của Natri Silicate ở giai đoạn mạ. *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ*. 2011;.
- [16] Nguyen Thi Hong Nhan, Nguyen Van Hon, Nguyen Thiet, Lam Thai Hung, Nguyen Hong Xuan, Nguyen Trong Ngu. Development of hymenachne acutigluma and Paspalum atratum pasture on seasonally waterlogged soil and its use as basal diet for dairy cattle under household conditions. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. 2014;3:112–115.
- [17] Nguyễn Phạm Tú. *Nghiên cứu khả năng trồng cỏ Paspalum atratum để làm thức ăn cho bò tại phường Long Hòa, quận Bình Thủy, thành phố Cần Thơ* [Luận văn Thạc sĩ]. Trường Đại học Cần Thơ; 2017.
- [18] Devit D, Jarreli WM, Steven KL. Sodium-potassium ratios in soil solution and plant response under saline conditions. *Soil Sci Soc Amer J.* 1981;45:80–86.
- [19] Ponnampereuma FN. *Role of cultivar tolerance in increasing rice production on saline lands, Strategies for crop improvement, John Wiley and son.* New York; 1984.
- [20] Clarkson DT, Hanson JB. The mineral nutrition of higher plant. Annual Review. *Plant physiology.* 1980;31:239.
- [21] Gregrio GB, Senadhira D. Genetic analysis of salinity tolerance in rice. *Theor ApplGen.* 1993;86:333–338. Gundlach H, MJ Muller, TM Kutchan, 72.
- [22] Bhaskar Gupta, Bingru Huang. *Mechanism of Salinity Tolerance in Plants: Physiological, Biochemical, and Molecular Characterizat*; 2014.
- [23] Bùi Chí Bửu, Nguyễn Thị Lan. *Cơ sở di truyền tính chống chịu đối với thiệt hại do môi trường của cây lúa*. Nhà Xuất bản Nông nghiệp TP.HCM; 2003.
- [24] Lê Văn Bé. Nghiên cứu khả năng chịu ngập nước và ảnh hưởng của quá trình ngập đến năng suất và giá trị dinh dưỡng của cỏ Paspalum atratum Swallen. *Tạp chí Phát triển Nông thôn-kỳ*. 2011;1.