

# Tuyển chọn giống lúa (*Oryza sativa* L.) chịu mặn sodic cho vùng Đồng bằng sông Cửu Long

Trần Thị Phương Thảo\*, Võ Công Thành, Quan Thị Ái Liên,  
Đái Phương Mai, Đặng Thị Ngọc Nhiên, Huỳnh Văn Toàn, Trần Ngọc Sơn, Nguyễn Hoài Thanh,  
Phạm Vũ Khương Duy, Phan Thị Anh Thơ

Bộ môn Di truyền và Chọn giống cây trồng,  
Khoa Nông nghiệp và Sinh học ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ

Ngày nhận bài 6/8/2018; ngày chuyển phản biện 10/8/2018; ngày nhận phản biện 10/9/2018; ngày chấp nhận đăng 14/9/2018

## Tóm tắt:

Xuất phát từ nhu cầu cung cấp giống lúa chịu mặn tốt, thích hợp cho mô hình tôm - lúa trên nền đất mặn kiềm (sodic) vùng Đồng bằng sông Cửu Long, 4 giống/dòng lúa mới (D1-1, LSĐB D4, LSĐB D6, NQBĐB) cùng với IR28 (chuẩn nhiễm), lúa Sỏi (chuẩn kháng) và đối chứng địa phương OM6677 đã được thử nghiệm tính chống chịu mặn trong điều kiện phòng thí nghiệm và thực tế ngoài đồng: (1) Trong điều kiện phòng thí nghiệm, các giống/dòng lúa được thử nghiệm trong dung dịch dinh dưỡng mặn vào giai đoạn mạ ở các nồng độ mặn 15, 19 và 22 dSm<sup>-1</sup> (tương đương với 9-14‰); đồng thời kết hợp nghiên cứu giải phẫu hình thái rễ và điện di protein SDS-PAGE trên rễ và lá của các giống/dòng này để tìm ra sự khác biệt giữa giống chịu mặn và giống nhiễm mặn; (2) Các giống/dòng lúa chịu mặn trong điều kiện phòng thí nghiệm được tiếp tục thử nghiệm thực tiễn trên đồng ruộng qua một vụ. Kết quả cho thấy, 4 giống/dòng trên đều có khả năng chịu mặn tốt ở giai đoạn mạ (15-19 dSm<sup>-1</sup>), kết quả được ghi nhận khi giống đối chứng nhiễm IR28 chết (cấp 9) sau 7-12 ngày thử nghiệm. Riêng hai dòng D1-1 và NQBĐB có khả năng chịu mặn giai đoạn mạ cao (19 dSm<sup>-1</sup>). Trên nền đất mặn sodic (độ dẫn điện E<sub>Ce</sub>>4 mScm<sup>-1</sup>, tỷ lệ natri hấp thu SAR>13, tỷ lệ natri trao đổi ESP>15), hai dòng lúa vẫn cho năng suất trên 1 tấn/ha.

Từ khóa: đất mặn, lúa chịu mặn, sodic.

Chỉ số phân loại: 4.1

## **Đặt vấn đề**

Vùng trồng lúa bị nhiễm mặn ở Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) ước khoảng 700.000 ha [1]. Huyện Cái Nước, tỉnh Cà Mau là một trong những vùng điển hình tại ĐBSCL về đất bị mặn hoá, không trồng lúa được do nông dân nuôi tôm vài chục năm nay nên hàm lượng Na có điều kiện xâm nhập vào keo đất.

Do mô hình nuôi tôm thuần tạo ra hiện tượng phú dưỡng, tôm hay bị bệnh, năng suất tôm không cao, dẫn đến hiệu quả kinh tế thấp, qua khảo sát thực địa cho thấy nông dân cây cây “năng bọp” trong ruộng nuôi tôm lại cho năng suất tôm ổn định. Do chi phí trồng cây năng bọp tốn kém (giống, công cấy, xử lý bằng hoá chất...) nên việc thay thế cây năng bọp bằng giống lúa chịu mặn (hạt thu được để ăn, gốc để lại trên ruộng phân huỷ dần diệt các ký sinh có hại cho tôm) giúp nuôi tôm cho năng suất ổn định. Vì thế, mô hình lúa - tôm đã dần hình thành ở vùng này. Thực tiễn cho thấy, việc tìm ra giống lúa chịu mặn đáp ứng cho vùng ven biển nuôi tôm là cấp thiết hiện nay.

## **Vật liệu và phương pháp nghiên cứu**

### *Vật liệu, địa điểm nghiên cứu*

Hạt các giống/dòng lúa nhận từ Bộ môn Di truyền và Chọn giống cây trồng - Trường Đại học Cần Thơ bao gồm: D1-1, LSĐB D6, LSĐB D4, NQBĐB, OM6677, IR28, lúa Sỏi.

### *Phương pháp nghiên cứu*

+ Đánh giá khả năng chống chịu mặn giai đoạn mạ của các giống/dòng lúa với các nồng độ 15, 19, 22 dSm<sup>-1</sup> [2].

Theo dõi thí nghiệm, chuẩn pH=5, nồng độ muối mỗi ngày, cho đến khi giống chuẩn nhiễm IR28 chết hoàn toàn (cấp 9) và đánh giá theo tiêu chuẩn (SES) [2].

+ Khảo sát hình thái rễ: quan sát mặt cắt rễ đoạn 10-20 mm với thuốc nhuộm son phenyl-lục iod [3].

+ Phương pháp điện di protein tổng số trên lá, bẹ lá và rễ: tiến hành theo phương pháp điện di protein SDS-

\*Tác giả liên hệ: Email: ttpuongthao@ctu.edu.vn

# Selecting rice (*Oryza sativa* L.) varieties with salinity tolerance to sodic soil conditions in the Mekong River Delta

Thi Phuong Thao Tran\*, Cong Thanh Vo,  
Thi Ai Lien Quan, Phuong Mai Dai,  
Thi Ngoc Nien Dang, Van Toan Huynh,  
Ngoc Son Tran, Hoai Thanh Nguyen,  
Vu Khuong Duy Pham, Thi Anh Tho Phan

Department of Genetics and Plant Breeding,  
College of Agriculture and Applied Biology, Can Tho University

Received 6 August 2018; accepted 14 September 2018

## Abstract:

Based on the urgent need of rice varieties which can adapt well to sodic soil in the Mekong River Delta, this study was carried out on four selected varieties/lines of rice D1-1, LSĐB D4, LSĐB D6, NQBĐB and controls (OM6677, IR28, Lua Soi) through the following steps: (1) screening varieties/lines in the salty nutrient solution (IRRI, 1997) at concentrations of 15, 19, and 22 dSm<sup>-1</sup>, and analysing root anatomy and protein electrophoresis of leaves, leaf sheath, and root to serve the breeding strategy; (2) testing in a paddy field in which raising shrimp for long time. The results showed that four varieties highly tolerated salinity at the seedling stage (15-19 dSm<sup>-1</sup>), while the control varieties was sensitive after 7-12 days testing (scale 9). Particularly, D1-1 and NQBĐB lines had the salinity tolerance at 19 dSm<sup>-1</sup>. On sodic soils (ECe>4 mScm<sup>-1</sup>, SAR>13, ESP>15), both of the two rice lines could give yields over 1 tonne per hectare.

**Keywords:** saline soil, salinity tolerant, sodic.

**Classification number:** 4.1

PAGE (Sodium Dodecyl Sulfate Polyacrylamide Gel Electrophoresis).

+ Đánh giá năng suất và khả năng chống chịu mặn ngoài đồng tại huyện Cái Nước, tỉnh Cà Mau.

+ Phương pháp thí nghiệm: khảo nghiệm cơ bản [4].

Bố trí thí nghiệm: thí nghiệm được bố trí tại huyện Cái Nước, tỉnh Cà Mau theo thể thức khối hoàn toàn ngẫu

nhiên, 3 lần lặp lại, 6 nghiệm thức là các giống/dòng D1-1, OM6677, LSĐB D4, NQBĐB, LSĐB D6 và IR28.

Diện tích lô thí nghiệm 20 m<sup>2</sup> (4x5 m), tổng diện tích thí nghiệm là 360 m<sup>2</sup>, khoảng cách là 20x20 cm.

+ Phương pháp theo dõi độ mặn: đánh giá diễn biến mặn nước bề mặt hàng tuần; độ mặn trong đất tại 3 thời điểm (sa, tượng khởi sơ khởi và thu hoạch): đất được lấy ở độ sâu từ 0-20 cm.

+ Phương pháp xử lý số liệu: tất cả số liệu được phân tích thống kê ANOVA và so sánh theo phương pháp thử Duncan ở mức độ 5% bằng phần mềm thống kê SPSS, vẽ đồ thị bằng phần mềm Microsoft Excel.

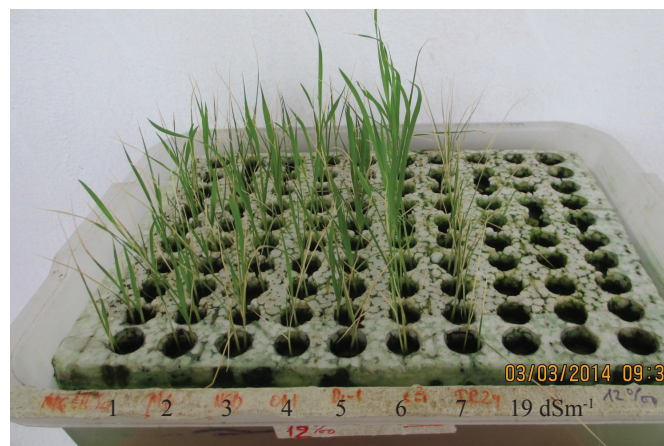
## Kết quả và thảo luận

### Kết quả đánh giá khả năng chịu mặn của các giống/dòng lúa giai đoạn mạ

Ở độ mặn 15 dSm<sup>-1</sup>, sau 12 ngày thử mặn giống chuẩn nhiễm IR28 chết hoàn toàn (cấp 9), hầu hết các giống/dòng được đánh giá cấp 5 - cấp chống chịu trung bình, riêng D1-1 được đánh giá cấp 3 (cấp chống chịu), giống OM6677 đang trồng ở Cà Mau là cấp 7 (nhiễm).

Ở nồng độ 19 dSm<sup>-1</sup>, NQBĐB, lúa Sỏi, D1-1, LSĐB D4 và LSĐB D6 có khả năng chống chịu trung bình (cấp 5), trong khi OM6677 tương đương với giống chuẩn nhiễm IR28 (cấp 9) sau 8 ngày.

Ở nồng độ 22 dSm<sup>-1</sup>, sau 7 ngày các giống/dòng IR28, OM6677, LSĐB D4, LSĐB D6 đều có hiện tượng nhiễm mặn (cấp 9), riêng NQBĐB, lúa Sỏi và D1-1 vẫn còn sống nhưng đã ngừng tăng trưởng hoàn toàn, lá khô và một số chồi bị chết (cấp 7).



**Hình 1.** Kết quả đánh giá khả năng chịu mặn của các giống/dòng lúa ở 19 dSm<sup>-1</sup>.

Ghi chú: 1: LSĐB D4, 2: LSĐB D6, 3: NQBĐB, 4: OM6677, 5: D1-1, 6: lúa Sỏi, 7: IR28.

Kết quả thí nghiệm cho thấy 4 giống/dòng lúa thí nghiệm D1-1, NQBĐB, LSĐB D4, LSĐB D6 đều có khả năng chống chịu mặn giai đoạn mạ ở nồng độ 15 đến 19 dSm<sup>-1</sup>.

### Mối liên quan giữa hình thái giải phẫu rễ cây lúa và khả năng chống chịu mặn

#### Sự thay đổi số lượng mạch gỗ:

Để thích nghi với tình trạng thiếu nước trong điều kiện mặn, cây lúa phải giảm quá trình dẫn nước và thoát hơi nước. Việc giảm số lượng mạch gỗ là điều rất cần thiết, góp phần giúp cây ngăn chặn quá trình dẫn nước và mất nước.

Kết quả khảo sát số mạch gỗ ở rễ lúa sau 7 ngày trong dung dịch mặn được trình bày trong bảng 1 cho thấy, ở nồng độ 0 dSm<sup>-1</sup> giống IR28 có số mạch gỗ thấp nhất (7,5), giống có mạch gỗ cao nhất là LSĐB D6 (16,0), khác biệt có ý nghĩa thống kê 5%.

**Bảng 1.** Số lượng mạch gỗ trong rễ cây lúa của các giống/dòng lúa ở các nồng độ mặn khác nhau.

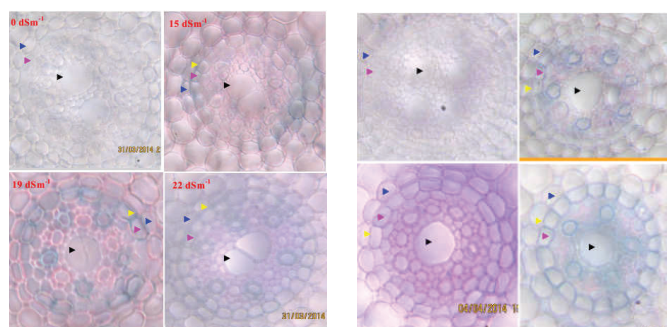
| STT           | Giống/dòng | Nồng độ (dSm <sup>-1</sup> ) |                   |                    |                   |
|---------------|------------|------------------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
|               |            | 0                            | 15                | 19                 | 22                |
| 1             | D1-1       | 12,0 <sup>b</sup>            | 10,5 <sup>a</sup> | 9,5 <sup>a</sup>   | 8,5 <sup>a</sup>  |
| 2             | NQBĐB      | 13,5 <sup>b</sup>            | 10,0 <sup>a</sup> | 7,5 <sup>abc</sup> | 7,0 <sup>ab</sup> |
| 3             | LSĐB D6    | 16,0 <sup>a</sup>            | 9,5 <sup>a</sup>  | 7,0 <sup>bc</sup>  | 6,0 <sup>b</sup>  |
| 4             | LSĐB D4    | 12,0 <sup>b</sup>            | 9,5 <sup>a</sup>  | 8,5 <sup>abc</sup> | 6,0 <sup>b</sup>  |
| 5             | OM6677     | 9,5 <sup>c</sup>             | 8,0 <sup>b</sup>  | 6,5 <sup>c</sup>   | 6,0 <sup>b</sup>  |
| 6             | IR28       | 7,5 <sup>d</sup>             | 7,0 <sup>b</sup>  | 6,5 <sup>c</sup>   | 5,5 <sup>b</sup>  |
| 7             | Lúa Sỏi    | 13,5 <sup>b</sup>            | 10,5 <sup>a</sup> | 9,0 <sup>ab</sup>  | 8,5 <sup>a</sup>  |
| <i>F</i>      |            | *                            | *                 | *                  | *                 |
| <i>CV (%)</i> |            | 5,92                         | 5,76              | 10,3               | 13,1              |

Ghi chú: \*Khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 5%. Những số trong cùng một cột có mẫu tự theo sau giống nhau thì không khác biệt ý nghĩa thống kê.

Ở nồng độ 15 dSm<sup>-1</sup>, số mạch gỗ ở rễ giống lúa IR28, OM6677 (7-8,0) thấp hơn so với các giống/dòng thí nghiệm (9,5-10,5), khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% qua phép thử Duncan.

Ở nồng độ 19 dSm<sup>-1</sup>, giống IR28 và OM6677 có số mạch gỗ thấp nhất là 6,5; cao nhất là hai giống Sỏi và D1-1.

Ở nồng độ 22 dSm<sup>-1</sup> số lượng mạch gỗ ở tất cả các giống đều giảm, khác nhau ở mức ý nghĩa 5%. Trong đó, giống IR28 có khả năng chống chịu kém nhất nên số lượng mạch gỗ thấp nhất (5,5), cao nhất là dòng D1-1 (8,5) tương đương với giống lúa Sỏi (hình 2). Các giống còn lại tương đương nhau và không khác biệt ý nghĩa thống kê.



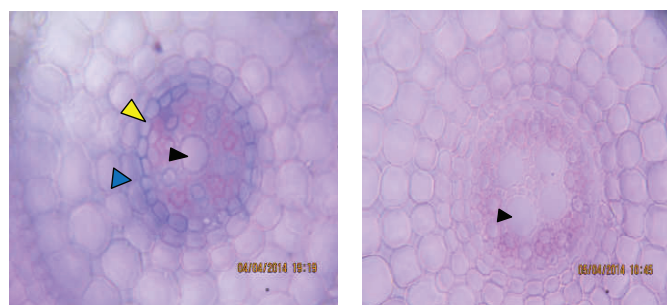
**Hình 2.** Số mạch gỗ của giống IR28 (trái) và D1-1 (phải) qua các nồng độ.

Chú thích: mũi tên màu xanh là nội bì, màu vàng là sự tẩm lignin và suberin, màu hồng là chu luân, màu đen là mạch gỗ.

Như vậy, trong cùng một giống, nồng độ mặn càng cao thì số lượng mạch gỗ càng giảm. Bên cạnh đó, các giống có khả năng chống chịu mặn tốt hơn được ghi nhận là có số lượng mạch gỗ cao hơn giống nhiễm trong cùng nồng độ mặn.

#### Sự tẩm lignin và suberin ở nội bì:

Quá trình khảo sát đã ghi nhận được sự khác nhau về cấu tạo của mô dẫn truyền, sự tẩm lignin và suberin sớm hơn đối với giống chuẩn nhiễm (IR28).



A) Rễ D1-1 ở 19 dSm<sup>-1</sup>, đoạn 10-20 mm. B) Rễ D1-1 ở 0 dSm<sup>-1</sup>, đoạn 10-20 mm.

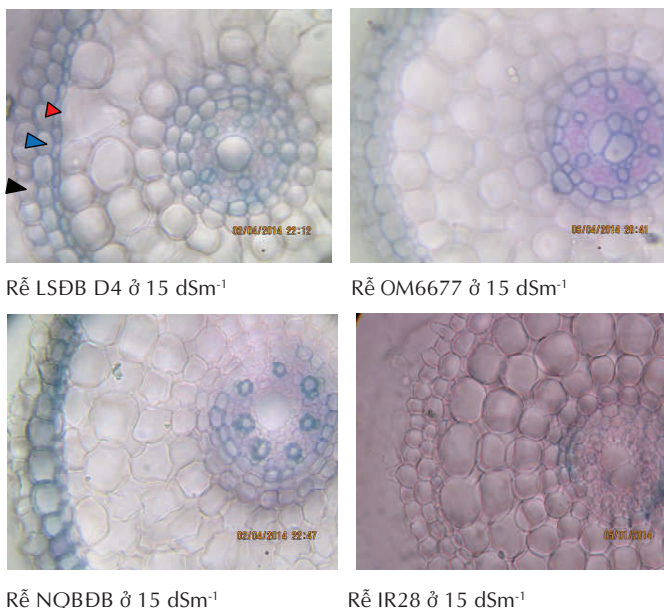
### Hình 3. Sự khác nhau về cấu tạo tế bào rễ trong môi trường mặn và không mặn của cùng 1 dòng D1-1.

Chú thích: mũi tên màu xanh là nội bì, màu vàng là sự tẩm lignin và suberin ở đai casparian, màu đen là mạch gỗ.

Rễ dòng D1-1 (chống chịu trung bình ở 19 dSm<sup>-1</sup>) có sự bắt màu với thuốc nhuộm, còn ở môi trường không mặn (0 dSm<sup>-1</sup>) thì không có (hình 3A, B). Theo Krishnamurthy, et al. (2009) [5], sự tẩm lignin và suberin trong nội bì và ngoại bì của rễ thực vật có mạch luôn xuất hiện sớm để ngăn chặn việc xâm nhập của muối vào rễ nhằm tạo cơ chế kháng mặn cho cây. Khảo sát trên đoạn 10-20 mm ở các nồng độ 15 dSm<sup>-1</sup>, 19 dSm<sup>-1</sup> và 22 dSm<sup>-1</sup> cho thấy có sự tẩm lignin và suberin xuất hiện ở tất cả các giống/dòng, trong khi ở 0 dSm<sup>-1</sup> thì không bắt màu thuốc nhuộm. Riêng giống IR28 cho thấy sự tẩm lignin và suberin xảy ra ở vị trí gần đỉnh rễ (10 mm) hơn so với các giống/dòng còn lại (15-20 mm).

*Sự hình thành lớp tế bào ngấm lignin và suberin ở ngoại bì của rễ lúa trong điều kiện mặn:*

Khảo sát trên đoạn 10-20 mm (hình 4) cho thấy, tại nồng độ  $15 \text{ dSm}^{-1}$  rễ giống NQBĐB và D1-1 có sự tẩm lignin và suberin ở ngoại bì, còn giống IR28 và OM6677 thì không xuất hiện thuốc nhuộm son phen. Tương tự, trên giống LSĐB D6 và LSĐB D4 cũng xuất hiện thuốc nhuộm ở lớp tế bào này.



**Hình 4. Cấu tạo tế bào rễ của các giống/dòng thí nghiệm ở nồng độ  $15 \text{ dSm}^{-1}$ .**

Chú thích: mũi tên màu xanh là ngoại bì, màu đỏ là cương mô, màu đen là biểu bì ngoài.

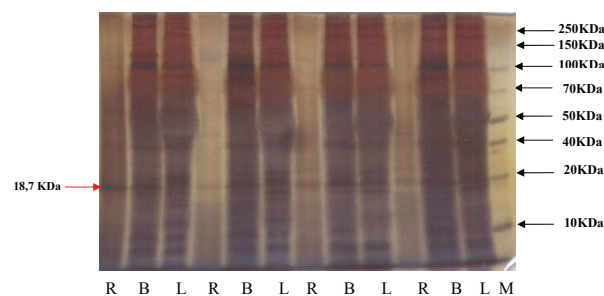
Theo Nguyễn Bá (2007) [6], ngoại bì (exodermis) là lớp xuất hiện ở dưới biểu bì, vách tế bào của nó có thấm lignin và suberin. Sự hiện diện của ngoại bì ở các cây ngập mặn có liên quan đến khả năng loại ra những ion  $\text{Cl}^-$  và lớp này như một màng chắn cho cây chống lại nồng độ muối cao [7]. Theo Nguyễn Anh Duy (2012) [8], khi sống trong điều kiện mặn rễ sẽ hình thành thêm một hệ thống vi lọc góp phần ngăn cản muối hấp thu vào cây, hệ thống vi lọc đó chính là lớp tế bào tẩm lignin và suberin ở ngoại bì vùng gần chóp rễ.

Theo X. Cai, et al. (2011) [9], các giống lúa chịu mặn ngoại bì hình thành sớm hơn giống nhiễm mặn, vùng này ở gần chóp rễ có chức năng ngăn cản muối. Sự hình thành lớp tế bào ngấm lignin và suberin ở ngoại bì của rễ liên quan đến khả năng chống chịu mặn của cây. Như vậy, khả năng chống chịu mặn của cây lúa có liên quan mật thiết đến quá trình hình thành lớp tế bào ngấm suberin ở ngoại bì để thực hiện chức năng là rào cản ngăn chặn sự hấp thu các ion độc khi cây stress muối. Giống có khả năng chống chịu mặn tốt thì rào cản này đạt hiệu quả hơn so với giống nhiễm mặn.

Tóm lại, bước đầu khảo sát hình thái giải phẫu của rễ lúa có thể khẳng định rằng có sự khác nhau giữa giống chống chịu mặn và giống nhiễm mặn thông qua sự tẩm lignin và suberin ở nội bì và ngoại bì tế bào rễ. Tại độ mặn  $15 \text{ dSm}^{-1}$  thì 4 giống: LSĐB D6, LSĐB D4, NQBĐB và D1-1 có khả năng chống chịu mặn tốt.

### Kết quả điện di protein lá và rễ

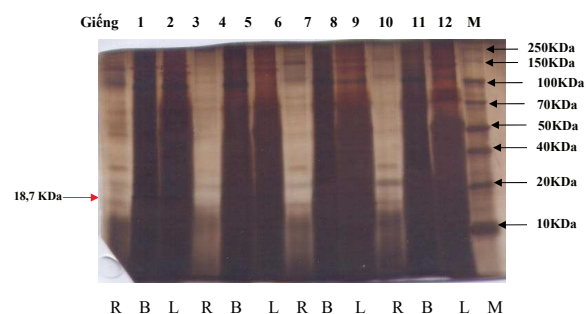
Quan sát phổ điện di ở rễ, bẹ lá và lá (hình 5) của giống NQBĐB cho thấy, ở rễ có sự xuất hiện band polypeptide (18,7 KDa). Khi cây sống trong điều kiện mặn thì band polypeptide thể hiện khá rõ, trong khi điều kiện  $0 \text{ dSm}^{-1}$  thì band này bắt màu nhạt trên phổ điện di. Nồng độ càng cao, mức độ bắt màu của band polypeptide càng đậm. Kết quả này cho thấy mặn ảnh hưởng đến quá trình tổng hợp polypeptide (18,7 KDa) ở rễ.



Giếng 1,2,3:  $0 \text{ dSm}^{-1}$ ; giếng 4,5,6:  $15 \text{ dSm}^{-1}$ ; giếng 7,8,9:  $19 \text{ dSm}^{-1}$ ; giếng 10, 11, 12:  $22 \text{ dSm}^{-1}$ ; M: marker; L: lá; B: bẹ lá; R: rễ.

**Hình 5. Phổ điện di protein ở bẹ lá, lá và rễ của giống NQBĐB.**

Tiếp tục quan sát sự xuất hiện của band polypeptide này đối với giống chuẩn nhiễm IR28 (hình 6), band này bắt màu nhạt ở tất cả các nồng độ. Điều đó chứng tỏ rằng khi sống trong điều kiện mặn, protein này sẽ được tăng cường tổng hợp ở rễ của giống chống chịu và giảm tổng hợp ở giống chống chịu kém. Kết quả này phù hợp với kết quả nghiên cứu của B. Claes, et al. (1990) [10] và G.H. Salekdeh, et al. (2002) [11] đã phát hiện ra band protein chịu mặn trên rễ lúa ở vị trí 14,5 KDa.



Giếng 1,2,3:  $0 \text{ dSm}^{-1}$ ; giếng 4,5,6:  $15 \text{ dSm}^{-1}$ ; giếng 7,8,9:  $19 \text{ dSm}^{-1}$ ; giếng 10,11,12:  $22 \text{ dSm}^{-1}$ ; M: Marker; L: lá; B: bẹ lá; R: rễ.

**Hình 6. Phổ điện di protein trên lá, bẹ lá và rễ của giống IR28.**

Qua các phổ điện di protein trên lá và bẹ lá cho thấy chưa phát hiện được sự khác biệt về các polypeptide giữa các giống/dòng chịu mặn hay không. Tuy nhiên, có biểu hiện rất rõ ở nồng độ polypeptide trên rễ qua kỹ thuật nhuộm màu bằng nitrate bạc.

### Khảo nghiệm cơ bản tại huyện Cái Nước, tỉnh Cà Mau

#### Diễn biến mặn tại huyện Cái Nước, tỉnh Cà Mau:

Đặc tính của đất tại huyện Cái Nước được trình bày ở bảng 2 cho thấy, đất trên ruộng thí nghiệm được đánh giá là giàu đạm ( $>0,20\%$ ) [12], nghèo lân ( $0,04-0,074\%$ ) [13] và có hàm lượng kali khá ở đầu vụ ( $1,94\%$ ), giảm dần ở giai đoạn tượng khối sơ khởi ( $1,22\%$ ) và cuối vụ ( $0,66\%$ ) [12]. Kết quả phân tích đất cho thấy nghèo chất lân, nên trong canh tác lúa vùng này cần bón thêm lân ở đầu vụ.

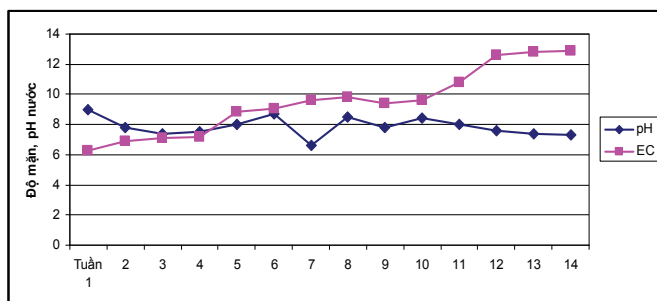
**Bảng 2.** Đặc tính hóa học đất tại Cái Nước - Cà Mau qua 3 giai đoạn phát triển cực trọng của lúa.

| Giai đoạn          | pH <sub>so</sub> | EC <sub>so</sub><br>(mScm <sup>-1</sup> ) | CEC<br>(meq/100 g) | ESP   | N <sub>so</sub><br>(%) | P <sub>so</sub><br>(%) | K <sub>so</sub><br>(%) | SAR    | Đặc tính đất |
|--------------------|------------------|-------------------------------------------|--------------------|-------|------------------------|------------------------|------------------------|--------|--------------|
| Mạ                 | 6,94             | 17,76                                     | 24,55              | 36,92 | 0,29                   | 0,04                   | 1,94                   | 80,03  | Mặn sodic    |
| Tượng khối sơ khởi | 6,29             | 10,49                                     | 22,51              | 26,36 | 0,3                    | 0,074                  | 1,22                   | 77,95  | Mặn sodic    |
| Thu hoạch          | 6,77             | 9,13                                      | 28,77              | 24,86 | 0,25                   | 0,055                  | 0,66                   | 117,97 | Mặn sodic    |

Ghi chú: bh: bão hòa, ts: tổng số.

Kết quả trình bày ở bảng 2 cho thấy, mẫu đất được lấy tại ruộng thí nghiệm qua các giai đoạn sinh trưởng và phát triển của cây lúa thuộc nhóm đất mặn sodic [14] vì các giá trị quy định mặn sodic là:  $EC_e > 4$  mScm<sup>-1</sup>;  $SAR > 13$  và  $ESP > 15$ . Bên cạnh đó, pH đất trong khoảng 6,29-6,94, đây là mức pH tối hảo cho cây lúa phát triển [15]. Ở đầu vụ, mặn đất lên đến 11,4‰, độ mặn giảm dần do mưa đến khi thu hoạch (6‰).

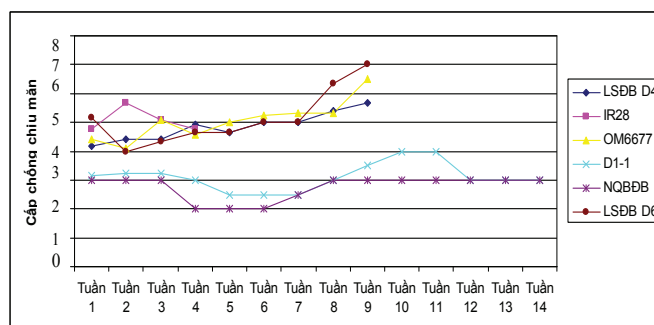
Độ mặn nước ruộng (hình 7) tăng dần từ đầu vụ đến cuối vụ: giai đoạn đầu (giai đoạn mạ) là 6-9 dSm<sup>-1</sup>, đến giai đoạn trổ (tuần 8-9) tăng lên 10 dSm<sup>-1</sup> và đạt mức cao nhất vào cuối vụ (13 dSm<sup>-1</sup>). Sự gia tăng độ mặn nước tại ruộng thí nghiệm là do thời điểm xuống giống ngay mùa mưa, đất được rửa mặn. Lượng mưa giảm dần các giai đoạn sau, đến gần cuối vụ thì nắng gắt nên ruộng càng mặn thêm. Về chỉ tiêu pH, pH nước ruộng tương đối ổn định (từ 6-8).



**Hình 7.** Biểu đồ diễn biến độ mặn và pH nước ruộng qua các giai đoạn sinh trưởng của cây lúa.

Với kết quả phân tích đất, độ mặn và pH nước ruộng như đã trình bày tại bảng 2 và hình 7 giúp lý giải vì sao vùng này khó canh tác lúa nếu không có giống lúa có khả năng chịu mặn.

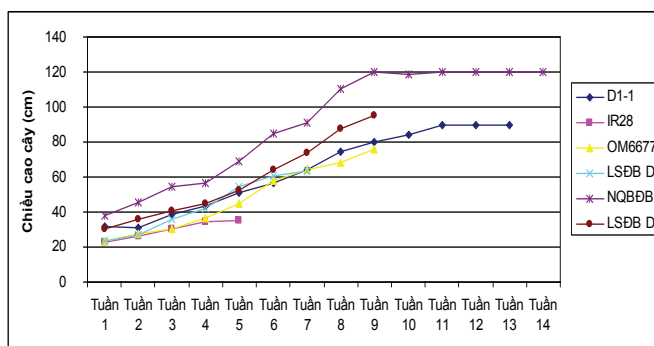
Hình 8 thể hiện cấp chống chịu của bộ giống thí nghiệm cho thấy, giống IR28 chỉ chịu đựng được qua giai đoạn mạ (tuần 3) do giai đoạn này cây sử dụng dinh dưỡng từ nội nhũ. Sau đó bắt đầu suy yếu và chết ở tuần thứ 5 (cấp 9). Chống chịu mặn tốt nhất là dòng NQBĐB và D1-1 (cấp 2-4). Các giống còn lại chống chịu trung bình (cấp 5) ở giai đoạn mạ lại bị nhiễm cấp 7-9 khi đến giai đoạn trổ.



**Hình 8.** Biểu đồ diễn biến cấp chống chịu mặn qua các giai đoạn sinh trưởng của cây lúa.

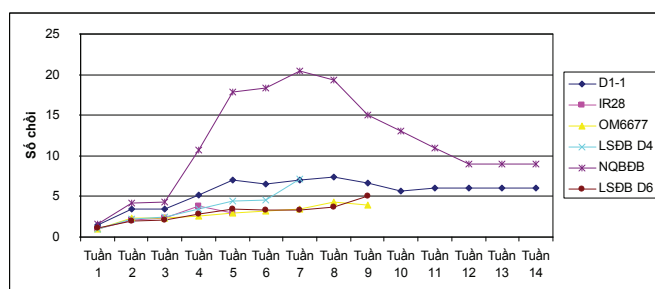
#### Diễn biến một số chỉ tiêu nông học của các giống/dòng lúa thí nghiệm tại Cái Nước, Cà Mau:

Chiều cao cây: giống/dòng LSĐB D4 chết ở tuần thứ 8, OM6677 và LSĐB D6 chết ở tuần thứ 10. Dòng NQBĐB và dòng D1-1 có khả năng chống chịu mặn tốt nên vẫn sinh trưởng tốt, chúng có chiều cao cây dao động từ 90-120 cm (hình 9).



**Hình 9.** Diễn biến chiều cao cây của bộ giống thí nghiệm tại huyện Cái Nước, Cà Mau.

Số chồi: số chồi vô hiệu của các dòng IR28, OM6677, LSĐB D4, LSĐB D6 dao động từ 3-8 chồi (hình 10), trong khi số chồi hữu hiệu của dòng NQBĐB và D1-1 dao động 7-9 chồi (bông).



Hình 10. Diễn biến số chồi của các giống/dòng lúa thí nghiệm tại Cái Nước, Cà Mau.

Một số chỉ tiêu về thành phần năng suất và năng suất:

Đến giai đoạn chín chỉ còn hai dòng D1-1 và NQBĐB cho năng suất (bảng 3).

Bảng 3. Một số chỉ tiêu thành phần năng suất và năng suất của 2 giống/dòng thí nghiệm.

| Giống/dòng | Số bông/m <sup>2</sup> | Dài bông (cm) | Số hạt chắc/bông | Tỷ lệ hạt chắc (%) | KL 1.000 hạt (g) | NSTT (tấn/ha) |
|------------|------------------------|---------------|------------------|--------------------|------------------|---------------|
| D1-1       | 132                    | 23,73         | 65,67            | 63                 | 25,47            | 1,06          |
| NQBĐB      | 215                    | 24,9          | 81,67            | 71                 | 25,87            | 1,33          |

KL: khối lượng, NSTT: năng suất thực tế.

Dòng D1-1 có 132 bông/m<sup>2</sup>, cũng được đánh giá là khá cao trong điều kiện mặn. Chiều dài bông hai dòng D1-1 và NQBĐB dao động từ 23,73-24,9 cm, số hạt/bông dao động từ 65 đến 81 hạt chắc/bông, khối lượng 1.000 hạt khoảng 25-26 g, hạt chắc có tỷ lệ trên 60%, năng suất đạt trên 1 tấn/ha.

Chỉ tiêu sâu bệnh:

Bốn giống/dòng lúa thí nghiệm đều không bị nhiễm rầy nâu, cũng không bị đạo ôn, chỉ bị nhiễm sâu cuốn lá nhẹ (15-20%). Giống IR28 chết sớm nên không ghi nhận được tỷ lệ gây hại (bảng 4).

Bảng 4. Tình hình sâu bệnh trên ruộng thí nghiệm.

| STT | Tên giống/dòng | Rầy nâu | Đạo ôn | Sâu cuốn lá |
|-----|----------------|---------|--------|-------------|
| 1   | D1-1           | 0       | 0      | 3           |
| 2   | NQBĐB          | 0       | 0      | 3           |
| 3   | LSĐB D6        | 0       | 0      | 3           |
| 4   | LSĐB D4        | 0       | 0      | 3           |
| 5   | OM6677         | 3       | 3      | 3           |
| 6   | IR28           | -       | -      | -           |

## Kết luận

Để chọn tạo giống lúa có khả năng thích nghi với điều kiện mặn cao tại khu vực ĐBSCL, điển hình là tại huyện Cái Nước, tỉnh Cà Mau, việc nghiên cứu đất mặn là yếu tố

quyết định cũng như diễn biến mặn của nước là quan trọng.

Hai dòng NQBĐB và D1-1 có khả năng thích nghi với điều kiện huyện Cái Nước, tỉnh Cà Mau với độ mặn đất 17,76 dSm<sup>-1</sup> (≥12‰) và mặn nước 13 dSm<sup>-1</sup> (≥8‰) cho năng suất ≥1 tấn/ha. Kết quả của nghiên cứu là nền tảng quan trọng có thể áp dụng cho các tỉnh lân cận, đồng thời nâng cao năng suất tằm trong mô hình tằm - lúa do cải thiện hiện tượng phú dưỡng ở các tỉnh ĐBSCL.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Thị Lang, Nguyễn Văn Tạo, Nguyễn Duy Bảy và Bùi Chí Bửu (2001), *Chọn tạo giống lúa chống chịu mặn ở ĐBSCL*, Nxb Nông nghiệp, tr.49-62.
- [2] IRRI (1997), *Screening rice for salinity tolerance*.
- [3] Bộ môn Sinh (2002), *Giáo trình thực hành sinh đại cương A2*, Trường Đại học Cần Thơ.
- [4] Ngô Ngọc Hưng (2009), *Giáo trình phì nhiêu đất*, Trường Đại học Cần Thơ.
- [5] Krishnamurthy, Pannaga, et al. (2009), "The role of root apoplastic transport barriers in salt tolerance of rice (*Oryza sativa* L.)", *Planta*, **230**(1), pp.119-134.
- [6] Nguyễn Bá (2007), *Giáo trình thực vật học*, Nxb Giáo dục.
- [7] Phạm Thị Nga và Võ Văn Bé (2008), *Giáo trình thực vật học I*, Trường Đại học Cần Thơ.
- [8] Nguyễn Anh Duy (2012), *Sự biến đổi của rễ thực vật bậc cao để thích nghi với vùng Hòn Chông - Hà Tiên*, Luận văn thạc sĩ chuyên ngành sinh thái học, Trường Đại học Cần Thơ.
- [9] X. Cai, et al. (2011), "Development of Casparian strip in rice cultivars", *Plant Signaling & Behavior*, **6**(1), pp.59-65.
- [10] B. Claes, R. Dekeyser, R. Villarroel, M. Van den Bulcke, G. Bauw, M. Van Montagu and A. Caplan (1990), "Characterization of rice gene showing organ-specific expression in response to salt stress and drought", *The Plant Cell*, **2**, pp.19-27.
- [11] G.H. Salekdeh, J. Siopongco, L.J. Wade, B. Ghareyazie and J. Bennett (2002), "A proteomic approach to analyzing drought and salt - responsiveness in rice", *Field Crops Research*, **76**, pp.199-219.
- [12] K. Kyuma (1976), *Paddy soils in the Mekong Delta of Vietnam*, Kyoto University.
- [13] Lê Văn Căn (1978), *Giáo trình nông hóa*, Nxb Đại học và Trung học chuyên nghiệp.
- [14] Donald A. Horneck, Hopkins G. Bryan, Robert G. Stevens, Jason W. Ellsworth, and Dan M. Sullivan (2007), "Managing Irrigation Water Quality for Crop Production in the Pacific Northwest", *Pacific Northwest Extension Bulletin*, **597-E**, pp.1-29.
- [15] Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2011), *Quy phạm khảo nghiệm giá trị canh tác và sử dụng của giống lúa*, Tiêu chuẩn ngành 558-2002.