

Effects of cultural parameters on extracellular invertase production of *Saccharomyces cerevisiae* strains 259 and 263

Pham Thuy Trang, Nguyen Hoang Anh, Nguyen Van Giang

Abstract

The aim of this study was to determine the effects of different cultural parameters such as incubation time, carbon source, nitrogen source (organic and inorganic), sucrose concentrations, metal ions on invertase production by two *Saccharomyces cerevisiae* strains 259 and 263. Maximum invertase activity was found at pH 6 in 48 hours incubation for strain 259 (invertase activity is 2.735 IU/ml), and in 56 hours for strain 263 (invertase activity is 2.658 IU/ml). Sucrose with concentration of 200 mM was proper invertase production of strain 259 (invertase activity was 11.95 IU/ml) and strain 263 with invertase activity of 12.37 IU/ml. These two yeast strains grew well and synthesized strongly invertase at pH 6 - 7. Pepton was suitable for organic nitrogen source for both strains, KNO_3 and $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ were proper inorganic nitrogen sources for strains 259 and 263, respectively. Ion Mg^{2+} increased invertase activity of both strains.

Key words: Invertase, yeast *Saccharomyces cerevisiae*, cultural conditions

Ngày nhận bài: 2/8/2017

Người phản biện: TS. Tống Kim Thuận

Ngày phản biện: 12/8/2017

Ngày duyệt đăng: 25/8/2017

ẢNH HƯỞNG CỦA TỶ LỆ NATRI-CANXI TRAO ĐỔI TRONG ĐẤT ĐỐI VỚI SINH TRƯỞNG VÀ NĂNG SUẤT LÚA DO TƯỚI NƯỚC MẶN TRÊN ĐẤT NHIỄM MẶN

Trần Ngọc Hữu¹, Nguyễn Kim Quyên², Ngô Ngọc Hưng¹

TÓM TẮT

Mục tiêu của nghiên cứu nhằm đánh giá ảnh hưởng của tỷ lệ natri-canxi trao đổi trong đất đối với thiệt hại sinh trưởng và năng suất lúa trong chậu ở các nồng độ và giai đoạn tưới mặn trên đất nhiễm mặn. Thí nghiệm được thực hiện từ 10/2016 đến 01/2017 tại khu vực nhà lưới, trường Đại học Cần Thơ, đất thí nghiệm được thu từ khu vực không nhiễm mặn và xâm nhập mặn tại Long Phú, Sóc Trăng. Hai thí nghiệm nhà lưới được thực hiện riêng biệt ở hai thời điểm tưới mặn là 20 và 45 ngày sau gieo. Thí nghiệm theo thể thức thừa số 3 nhân tố: (i) 03 tỷ lệ $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$ là 2; 4; 6; (ii) 03 nồng độ tưới mặn là 0; 3‰; 5‰; (iii) 02 thời gian tưới mặn là 1 tuần và 2 tuần liên tục. Kết quả thí nghiệm cho thấy năng suất bị ảnh hưởng nặng nhất khi xử lý mặn vào giai đoạn 45 ngày sau gieo so với giai đoạn 20 ngày sau gieo. Nâng cao hàm lượng Ca trao đổi trong đất có hiệu quả rõ rệt trong việc giảm thiểu thiệt hại do mặn. So với đất không xử lý mặn, đất với tỷ lệ $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$ là 2; 4; 6; và 7,5 có năng suất lúa đạt được theo thứ tự là 89%; 55%; 36% và 22%.

Từ khóa: Đất nhiễm mặn, nồng độ mặn nước tưới, sinh trưởng và năng suất lúa, tỷ lệ Na : Ca trao đổi

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tác hại của nhiễm mặn có thể làm giảm sinh trưởng cây trồng qua thiếu nước, độc tính ion, mất cân bằng ion, hoặc sự tác động tổng hợp của các yếu tố này (Cramer *et al.*, 1986). Lúa (*Oryza sativa* L.) được đánh giá là một trong những cây lương thực chính trên thế giới, nhưng cũng được coi là cực kỳ nhạy với muối (Maas and Hoffman, 1977). Giống chịu mặn thường được chọn để trồng trong điều kiện đất bị nhiễm mặn vì giống chịu mặn sẽ sinh trưởng tương đối tốt hơn trong điều kiện mặn bởi vì

nó duy trì tỷ lệ K/Na cao hơn trong tế bào (Yeo and Flowers, 1985). Tuy nhiên, giống chịu mặn thường cho năng suất thấp chỉ từ 2,69 - 4,87 tấn/ha (Quan Thị Ái Liên và *ctv.*, 2013) và tình hình xâm nhập mặn xảy ra bất thường, khó biết trước để chọn giống chịu mặn trong canh tác. Ca^{2+} có hiệu quả đối với cải tạo đất mặn (Hanay *et al.*, 2004). Bên cạnh đó nhiều nghiên cứu trước đây cho thấy việc bón đủ lượng Ca trên đất nhiễm mặn có thể làm giảm ảnh hưởng ức chế trên sinh trưởng cây trồng (Barnabas *et al.*, 1998). Theo Reyes và cộng tác viên (1983), đất mặn

¹Khoa Nông nghiệp và Sinh học ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ

²Khoa Khoa học nông nghiệp, Trường Đại học Cửu Long

ven biển có tỷ lệ Na^+/Ca^{2+} là 26; theo nghiên cứu của Patel và cộng tác viên (2011), khi điều chỉnh đất có tỷ lệ Na^+/Ca^{2+} 1,33 thì cây trồng có tỷ lệ nảy mầm và sinh trưởng tốt. Do đó, cần xác định một lượng vừa đủ Ca hiện diện trong từng môi trường đất trồng để duy trì sự ổn định màng tế bào. Vì vậy đề tài được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của tỷ lệ natri-canxi trao đổi trong đất đối với thiệt hại sinh trưởng và năng suất lúa trong chậu ở các nồng độ và giai đoạn tưới mặn trên đất nhiễm mặn.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Giống lúa: OM5451 là giống được trồng phổ biến ở ĐBSCL và khả năng chịu mặn là 6 - 8 dSm⁻¹
- Đất được thu cho thí nghiệm nhà lưới thuộc khu vực trồng lúa tại Long Phú, Sóc Trăng, đất phù sa không nhiễm mặn nằm trong khu vực đê bao và đất phù sa thuộc khu vực xâm nhập mặn nằm ngoài đê bao. Đặc tính đất được trình bày trong bảng 1.

Bảng 1. Đặc tính đất đầu vụ thí nghiệm

Loại đất	pH	EC	Na ⁺ (meq/100g)	Ca ²⁺ (meq/100g)	Tỷ lệ Na ⁺ /Ca ²⁺	K ⁺ (meq/100g)	Mg ²⁺ (meq/100g)
Không nhiễm mặn	4,9	1,35	2,04	6,55	0,31	0,45	0,34
Nhiễm mặn	5,1	5,02	10,12	1,35	7,5	0,72	5,84

- Phân bón: Sử dụng phân Urea (46%N), Kali Clorua (60% K₂O), super lân Long Thành (16% P₂O₅). Vôi bột: 50% CaO, Chậu nhựa PVC đường kính 25 cm và chiều cao 30 cm.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Điều chỉnh tỷ lệ Na^+/Ca^{2+} trong đất

Đất đầu vụ được phân tích hàm lượng Na^+ và Ca^{2+} . Sau đó tính lượng Ca^{2+} cần bổ sung để được tỷ lệ

Na^+/Ca^{2+} bằng 2, 4 và 6 được trình bày trong bảng 2. Kiểm tra tỷ lệ Na^+/Ca^{2+} đạt được như mong muốn bằng cách cân 20 g đất nhiễm mặn ban đầu cho vào ống nhựa đồng thời cân lượng vôi tương ứng (trên 20 g đất) vào ống nhựa, thêm 30 ml nước cất khuấy đều và để yên trong 5 giờ. Lọc bỏ nước lấy lại đất để phân tích hàm lượng Na^+ và Ca^{2+} kết quả cho thấy tỷ lệ Na^+/Ca^{2+} lần lượt là 2,01; 4,26 và 6,27. Từ đó tính lượng vôi cần bón cho thí nghiệm nhà lưới.

Bảng 2. Lượng vôi cần bón cho đất để tỷ lệ Na-Ca trao đổi đạt 2, 4 và 6

Na ⁺ /Ca ²⁺ = 2,4,6	Na ⁺	Ca ²⁺	Na ⁺ /Ca ²⁺ ban đầu	Ca ²⁺ đạt được	Lượng Ca ²⁺ bổ sung (meq/100g)	Tính ra ppm Ca ²⁺
2	10,12	1,35	7,5	5,06	3,71	742
4	10,12	1,35	7,5	2,53	1,18	236
6	10,12	1,35	7,5	1,69	0,34	68
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Ghi chú			= (2)/(3)	= (2)/(1)	= (5)-(3)	= (6)×200

2.2.2. Sử dụng nồng độ nước tưới

Nồng độ tưới mặn 0‰: Dùng nước sinh hoạt tưới cho lúa. Nồng độ tưới mặn 3‰, 5‰: dùng nước sinh hoạt để pha nước biển có nồng độ cao hơn 5‰ đến khi vừa đúng 3‰, 5‰ thì đem tưới cho lúa; pha đủ tưới cho một lần.

2.2.3. Giai đoạn và thời gian tưới mặn

Tưới mặn vào giai đoạn 20 hoặc 45 ngày sau gieo (NSG): sau khi gieo cây lúa được 20 ngày hoặc 45 ngày thì bắt đầu tưới mặn: Tưới 1 tuần: tưới mặn kéo dài 1 tuần sau đó tưới ngọt trở lại. Tưới 2 tuần: tưới mặn kéo dài 2 tuần sau đó tưới ngọt trở lại.

2.2.4. Thiết kế thí nghiệm thức thí nghiệm

Nghiên cứu ảnh hưởng của tưới mặn được khảo sát qua 2 giai đoạn tưới: Thí nghiệm 1: Giai đoạn tưới 20 NSG; Thí nghiệm 2: Giai đoạn tưới 45 NSG.

Thí nghiệm bố trí theo thể thức thừa số ba nhân tố hoàn toàn ngẫu nhiên, 4 lần lặp lại, mỗi lặp lại là một chậu. Nghiệm thức thí nghiệm được trình bày trong bảng 3, bảng 4.

Các chỉ tiêu phân tích đất gồm có: pH, EC: Trích bằng nước cất tỷ lệ 1 : 2,5 (đất : nước), pH được đo bằng pH kế và EC đo bằng EC kế. Na⁺, Ca²⁺, K⁺, Mg²⁺ trao đổi trích bằng BaCl₂ 0,1 M, đo trên máy hấp thụ nguyên tử.

Bảng 3. Ảnh hưởng của thời gian tưới mặn, tỷ lệ Na⁺/Ca²⁺ và nồng độ tưới mặn lên sinh trưởng và năng suất lúa, tưới mặn vào giai đoạn 20 NSG

Giai đoạn tưới (NSG)	Thời gian tưới mặn	Tỷ lệ Na ⁺ /Ca ²⁺	Nồng độ nước tưới (%)		
			Nước sinh hoạt	3,0‰	5,0‰
20 NSG	1 tuần	2	NT1	NT7	NT13
		4	NT2	NT8	NT14
		6	NT3	NT9	NT15
	2 tuần	2	NT4	NT10	NT16
		4	NT5	NT11	NT17
		6	NT6	NT12	NT18

Bảng 4. Ảnh hưởng của thời gian tưới mặn, tỷ lệ Na⁺/Ca²⁺ và nồng độ tưới mặn lên sinh trưởng và năng suất lúa, tưới mặn vào giai đoạn 45 NSG

Giai đoạn tưới (NSG)	Thời gian tưới mặn	Tỷ lệ Na ⁺ /Ca ²⁺	Nồng độ nước tưới (%)		
			Nước sinh hoạt	3,0‰	5,0‰
45 NSG	1 tuần	2	NT1	NT7	NT13
		4	NT2	NT8	NT14
		6	NT3	NT9	NT15
	2 tuần	2	NT4	NT10	NT16
		4	NT5	NT11	NT17
		6	NT6	NT12	NT18

Ghi chú: Thực hiện tương tự trên loại đất không nhiễm mặn và đất nhiễm mặn nhưng không bổ sung Ca²⁺ để đối chứng năng suất.

2.2.4. Chỉ tiêu theo dõi

Chiều cao cây: Đo chiều cao cây lúa (cm) lúc 20, 40, 65 ngày và thu hoạch. Dùng thước đo từ mặt đất đến chóp lá cao nhất hay chóp bông cao nhất của cây lúa.

Đếm số chồi: Đếm tổng số chồi/chậu lúc 20, 40, 65 ngày sau gieo (NSG) và thu hoạch. Các thành phần năng suất và năng suất lúa ở ẩm độ 14%.

2.2.5. Phương pháp xử lý số liệu

Sử dụng phần mềm SPSS 16.0 phân tích phương sai, so sánh khác biệt giữa các nghiệm thức thí nghiệm.

2.3. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Thí nghiệm trong chậu được thực hiện từ tháng 10/2016 đến tháng 01/2017 tại khu vực nhà lưới trường Đại học Cần Thơ (ĐHCT).

III. KẾT QUẢ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của các loại đất, nồng độ mặn và thời gian tưới mặn đến sinh trưởng cây lúa khi tưới mặn vào giai đoạn 20 ngày sau gieo và 45 ngày sau gieo

- Chiều cao cây

Kết quả hình 1 cho thấy khi tưới mặn vào giai đoạn 20 ngày sau gieo và tưới mặn vào giai đoạn 45 NSG chiều cao cây lúa trồng trên các loại đất có tỷ lệ Na⁺/Ca²⁺ bằng 2 luôn cao hơn trên loại đất có tỷ lệ Na⁺/Ca²⁺ bằng 4 và 6 qua các giai đoạn sinh trưởng. Trên loại đất có tỷ lệ Na⁺/Ca²⁺ càng cao có nghĩa là hàm lượng Na⁺ cao và Ca²⁺ thấp, theo Martinez và Lauchli (1993) nồng độ cao của các ion độc tố như Na⁺ và Cl⁻ gây ra sự giảm sinh trưởng.

Tưới nước sinh hoạt có chiều cao cây cao nhất, tưới mặn 3‰ và 5‰ cho chiều cao cây thấp hơn vào giai đoạn 20 NSG (Hình 1.a) và 45 NSG (Hình 1.b). Điều này cũng phù hợp với nghiên cứu của Islam và cộng tác viên (2007) là khi nồng độ mặn càng tăng thì chiều cao cây càng giảm.

- Số chồi trên chậu

Khi tưới mặn vào giai đoạn 20 và 45 NSG nghiệm thức bổ sung Ca²⁺ vào trong đất cho tỷ lệ Na⁺/Ca²⁺ bằng 2 có số chồi trên chậu cao hơn 2 nghiệm thức có tỷ lệ Na⁺/Ca²⁺ bằng 4 và 6 qua các giai đoạn sinh trưởng (Hình 1). Theo LaHaye và Epstein (1971) nồng độ Ca²⁺ bên ngoài có thể làm tăng tốc độ tăng trưởng và loại trừ Na⁺ tiếp xúc với với rễ cây khi cây ngộ độc NaCl. Tuy nhiên, tỷ lệ Ca²⁺ cao có thể làm giảm tốc độ tăng trưởng của cây do sự tương tác của Ca với NH₄⁺, K và Mg cùng với các chất vi lượng như Fe, B, Cu, Mo, Mn và Zn (Schimansky, 1981) (Hình 1).

Ghi nhận số chồi/chậu ở 65 NSG và thu hoạch cho thấy khi tưới mặn ở 3‰ và 5‰ vào giai đoạn 20 và 45 NSG thì nghiệm thức tưới nước sinh hoạt đã có số chồi cao hơn các nghiệm thức tưới mặn ở 3‰ và 5‰.

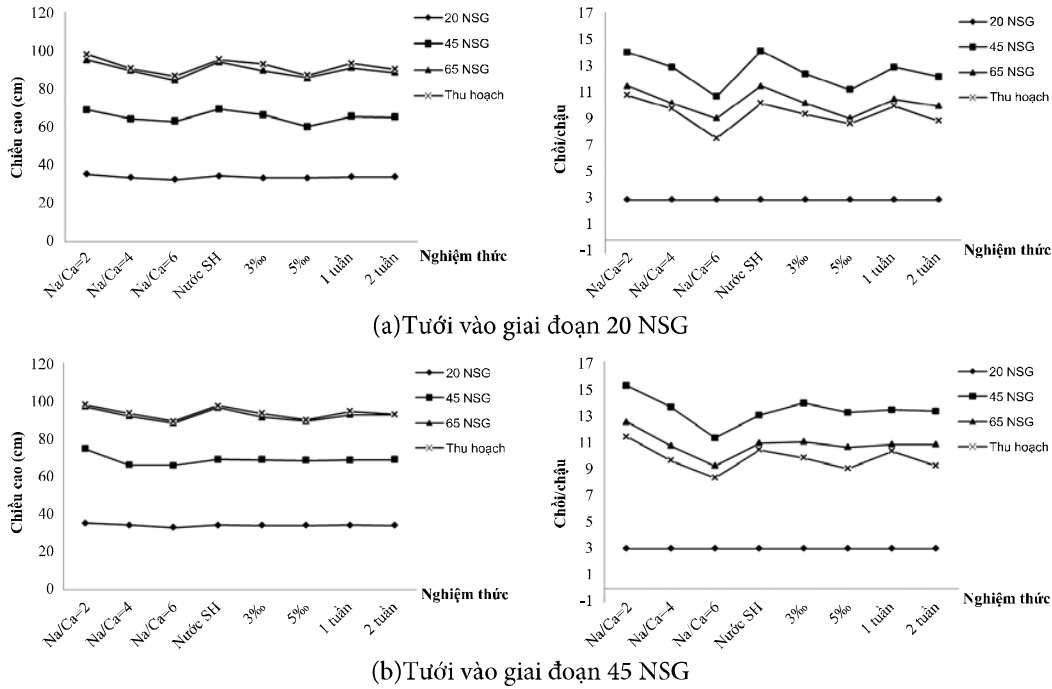
3.2. Ảnh hưởng của các loại đất, nồng độ mặn và thời gian tưới mặn đến thành phần năng suất và năng suất lúa

3.2.1. Ảnh hưởng của tưới mặn giai đoạn 20 NSG lên thành phần năng suất và năng suất lúa

Kết quả trình bày trong bảng 5 cho thấy chiều dài bông, số hạt/bông, trọng lượng 1000 hạt giữa các tỷ lệ Na⁺/Ca²⁺ và giữa các nồng độ tưới mặn khi tưới mặn vào giai đoạn 20 NSG khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1%. Nghiệm thức bón bổ sung vôi trên đất để đạt được tỷ lệ Na⁺/Ca²⁺ bằng 2 cho chiều dài

bông, số hạt/bông, tỷ lệ hạt chắc và trọng lượng 1000 hạt theo thứ tự là 20,4 cm, 103,2 hạt/bông, 70,8% và 22,9 g cao hơn các nghiệm thức còn lại. Nghiệm

thức tưới mặn 5‰ chiều dài bông, số hạt/bông, tỷ lệ hạt chắc và trọng lượng 1000 hạt thấp nhất lần lượt là 18,5 cm, 78,6 hạt/bông, 64,7% và 20,1 g.



Hình 1. Ảnh hưởng của thời gian tưới mặn, tỷ lệ Na^+/Ca^{2+} và nồng độ tưới mặn lên chiều cao và số chồi lúa

Nghiệm thức bón vôi để đạt được tỷ lệ Na^+/Ca^{2+} bằng 2 cho năng suất cao nhất 13,9 g/chậu. Giữa hai nghiệm thức có tỷ lệ Na^+/Ca^{2+} bằng 4 và 6 có năng suất lần lượt là 8,7 g/chậu và 7,6 g/chậu, khác biệt

không có ý nghĩa thống kê giữa hai nghiệm thức này (Bảng 5). Từ đó có thể thấy cung cấp đầy đủ lượng Ca giúp làm giảm ảnh hưởng của mặn trong đất (Aslam *et al.*, 2001).

Bảng 5. Ảnh hưởng của thời gian tưới mặn, tỷ lệ Na^+/Ca^{2+} và nồng độ tưới mặn lên thành phần năng suất và năng suất lúa, tưới mặn vào giai đoạn 20 NSG

Nhân tố	Nghiệm thức	Dài bông	Số hạt/bông	Tỷ lệ hạt chắc (%)	Trọng lượng 1000 hạt (g)	Năng suất (g/chậu)
Tỷ lệ Na^+/Ca^{2+} (A)	2	20,4 ^a	103,2 ^a	70,8 ^a	22,9 ^a	13,9 ^a
	4	19,5 ^b	83,1 ^b	67,4 ^b	21,3 ^b	8,7 ^b
	6	18,9 ^c	80,6 ^b	66,8 ^b	20,6 ^b	7,6 ^c
Nồng độ mặn (B)	Nước SH	20,6 ^a	99,0 ^a	71,5 ^a	23,4 ^a	12,6 ^a
	3‰	19,8 ^b	89,3 ^b	68,8 ^a	21,4 ^b	10,3 ^b
	5‰	18,5 ^c	78,6 ^c	64,7 ^b	20,1 ^c	7,4 ^c
Thời gian Tưới (C)	1	19,6	91,4 ^a	70,8 ^a	22,1 ^a	11,2 ^a
	2	19,6	86,6 ^b	65,9 ^b	21,1 ^b	8,9 ^b
F(A)		**	**	*	**	**
F(B)		**	**	**	**	**
F(C)		ns	*	**	**	**
F(A*B)		*	*	**	**	ns
F(A*C)		ns	ns	ns	ns	**
F(B*C)		ns	**	ns	*	*
F(A*B*C)		ns	ns	ns	*	**
CV(%)		4,6	10,1	8,0	6,8	16,1

Ghi chú: Bảng 5, 6: Trong cùng một cột, những số có chữ theo sau khác nhau thì có khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 1% (**) và 5% (*); ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê.

Giữa tưới nước sinh hoạt và tưới mặn 3‰, 5‰ có năng suất lúa khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1% (Bảng 5). Khi tưới mặn bổ sung với nồng độ mặn 3‰ và 5‰ thì năng suất lúa giảm theo thứ tự là 10,3 g/chậu và 7,4 g/chậu. Thời gian tưới mặn kéo dài cũng ảnh hưởng đến năng suất cụ thể là tưới mặn kéo dài 2 tuần làm cho năng suất giảm 1,3 lần so với tưới mặn chỉ kéo dài 1 tuần.

3.2.2. Ảnh hưởng của tưới mặn giai đoạn 45 NSG lên thành phần năng suất và năng suất lúa

Khi tưới mặn vào giai đoạn 45 NSG chiều dài bông giữa các tỷ lệ Na⁺/Ca²⁺ có sự khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 5% (Bảng 6). Nghiệm thức có tỷ lệ Na⁺/Ca²⁺ bằng 2 có chiều dài bông là 20,3 cm dài hơn hai nghiệm còn lại. Các thành phần năng suất như số hạt/bông, tỷ lệ hạt chắc và trọng lượng nghìn hạt giữa các nghiệm thức có tỷ lệ Na⁺/Ca²⁺ bằng 2, 4, 6 và giữa 3 nồng độ mặn đều khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1% (Bảng 6). Nghiệm thức có tỷ lệ Na⁺/Ca²⁺ bằng 2 cho số hạt/bông, tỷ lệ hạt chắc và trọng

lượng nghìn hạt cao nhất lần lượt là 109,2 hạt/bông, 68,3%, 23,1 g, nghiệm thức có tỷ lệ Na⁺/Ca²⁺ bằng 6 có thành phần năng suất thấp nhất.

Khi tưới mặn vào giai đoạn 45 NSG năng suất giữa các nghiệm thức khi bón bổ sung vôi trên đất nhiễm mặn để đạt được tỷ lệ Na⁺/Ca²⁺ bằng 2, 4 và 6 khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1% (Bảng 6). Nghiệm thức có tỷ lệ Na⁺/Ca²⁺ bằng 2 cho năng suất cao nhất 11,2 g/chậu, giữa hai nghiệm thức có tỷ lệ Na⁺/Ca²⁺ bằng 4 và 6 có năng suất khác biệt ý nghĩa thống kê. Nghiên cứu trên đất nhiễm mặn của Aslam và cộng tác viên (2001) cho thấy năng suất lúa được cải thiện khi bón bổ sung Ca, tuy nhiên ông cũng cho rằng năng suất lúa còn có thể bị ảnh hưởng bởi điều kiện thổ nhưỡng.

Giữa tưới nước sinh hoạt và tưới mặn 3‰, 5‰ có năng suất khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1%. Khi nồng độ mặn càng tăng thì năng suất lúa càng giảm, cụ thể ở nghiệm thức tưới mặn 5‰ chỉ cho năng suất 5,7 g/chậu thấp hơn so với hai nghiệm thức tưới mặn 0‰ và 3‰ (Bảng 6).

Bảng 6. Ảnh hưởng của thời gian tưới mặn, tỷ lệ Na⁺/Ca²⁺ và nồng độ tưới mặn lên thành phần năng suất và năng suất lúa, tưới mặn vào giai đoạn 45 NSG

Nhân tố	Nghiệm thức	Dài bông	Số hạt/bông	Tỷ lệ hạt chắc (%)	Trọng lượng 1000 hạt (g)	Năng suất (g/chậu)
Tỷ lệ Na ⁺ /Ca ²⁺ (A)	2	20,3 ^a	109,2 ^a	68,3 ^a	23,0 ^a	11,2 ^a
	4	20,0 ^{ab}	92,2 ^b	67,2 ^a	21,1 ^b	7,4 ^b
	6	19,7 ^b	91,0 ^c	64,5 ^b	19,4 ^c	6,5 ^c
Nồng độ mặn (B)	Nước SH	20,8 ^a	105,5 ^a	70,0 ^a	21,9 ^a	10,1 ^a
	3‰	20,3 ^b	96,4 ^{ab}	67,6 ^b	21,0 ^b	9,3 ^b
	5‰	19,0 ^c	90,5 ^b	62,3 ^c	20,6 ^b	5,7 ^c
Thời gian Tưới (C)	1	20,1	96,9	67,5	22,2 ^a	8,5
	2	20,0	97,9	65,9	20,2 ^b	8,2
F(A)		*	**	**	**	**
F(B)		**	**	**	**	**
F(C)		ns	ns	ns	**	ns
F(A*B)		ns	**	**	ns	**
F(A*C)		ns	ns	**	ns	**
F(B*C)		ns	ns	**	**	**
F(A*B*C)		*	ns	*	**	ns
CV(%)		4,0	10,4	5,8	5,1	14,8

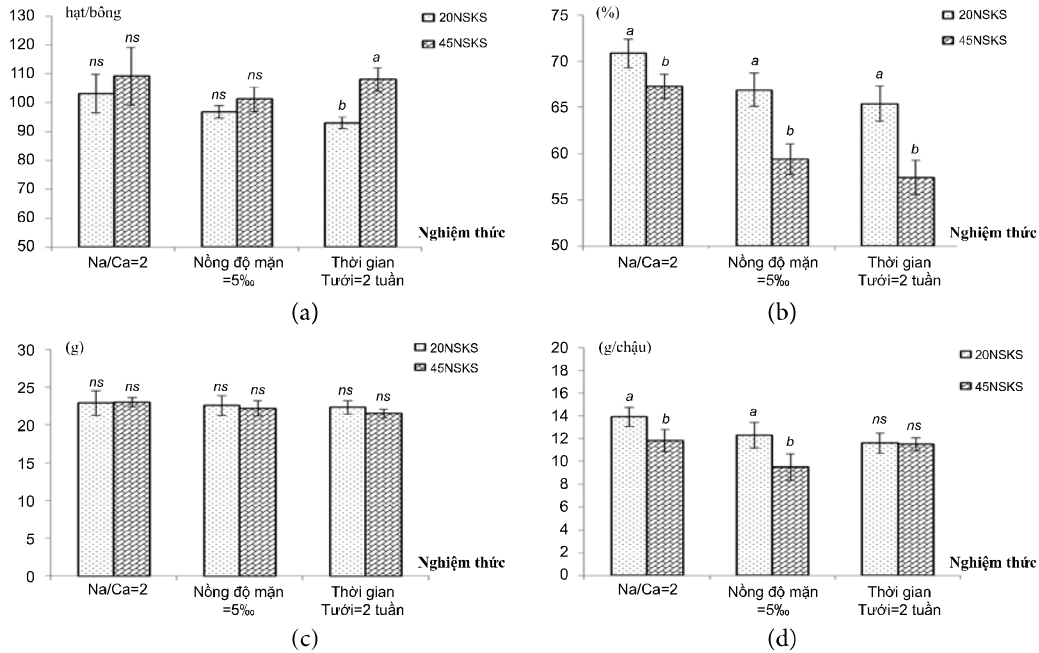
3.3. Đánh giá ảnh hưởng của giai đoạn tưới mặn 20 và 45 NSG đến thành phần năng suất và năng suất lúa

Kết quả hình 2a cho thấy số hạt trên bông khi tưới mặn ở giai đoạn 20 và 45 NSG trên loại đất có tỷ lệ Na⁺/Ca²⁺ bằng 2 và tưới mặn 5‰ khác biệt không

có ý nghĩa thống kê. Tỷ lệ hạt chắc trên bông trên loại đất có tỷ lệ Na⁺/Ca²⁺ bằng 2, tưới mặn 5‰ và tưới mặn kéo dài 2 tuần khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 5% và 1%, nghiệm thức tưới mặn vào giai đoạn 45 NSG có tỷ lệ hạt chắc trên bông thấp hơn tưới mặn vào giai đoạn 20 NSG (Hình 2b). Từ đó

cho thấy khi tưới mặn vào giai đoạn 45 NSG ở nồng độ cao và kéo dài sẽ làm giảm đáng kể tỷ lệ hạt chắc dẫn đến năng suất cũng giảm theo. Cụ thể là tưới mặn ở giai đoạn 45 NSG trên đất có tỷ lệ Na^+/Ca^{2+} bằng 2 làm giảm năng suất và khác biệt thống kê ở

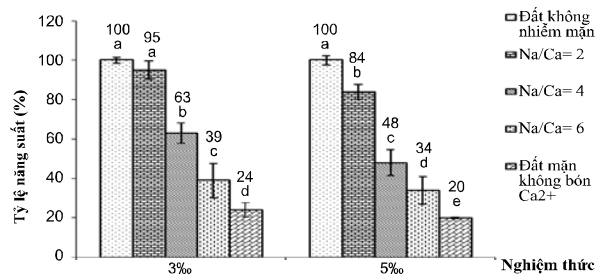
mức ý nghĩa 5% so với tưới mặn vào giai đoạn 20 NSG. Tương tự khi tưới mặn ở nồng độ 5‰ vào giai đoạn 45 NSG cũng làm giảm năng suất so với tưới vào giai đoạn 20 NSG (Hình 2d).



Hình 2. Ảnh hưởng các yếu tố xử lý mặn ở 02 giai đoạn tưới mặn đến: a: Số hạt/ bông, b: Tỷ lệ hạt chắc (%), c: Trọng lượng 1000 hạt (g), d: Năng suất hạt (g/ha)

3.4. Đánh giá khả năng giảm thiệt hại của đất ở các tỷ lệ Na^+/Ca^{2+} đối với nồng độ mặn và giai đoạn tưới mặn

Kết quả hình 3 cho thấy trên đất nhiễm mặn không được bổ sung Ca^{2+} năng suất chỉ đạt 20 - 24% so với đất không bị nhiễm mặn. Năng suất đạt thấp nhất khi tiếp tục tưới mặn trở lại ở nồng độ 5‰ vào giai đoạn 20 NSG (Hình 3). So với đất không bị nhiễm mặn trên đất có tỷ lệ Na^+/Ca^{2+} bằng 2 năng suất đạt khoảng 95% khi tưới mặn 3‰ và 84% khi tưới mặn 5‰ vào giai đoạn 20NSG (Hình 3). Trên đất nhiễm mặn có tỷ lệ Na^+/Ca^{2+} bằng 4, 6 có tỷ lệ năng suất thấp hơn đất nhiễm mặn có tỷ lệ Na^+/Ca^{2+} bằng 2.



Hình 3. Ảnh hưởng của tỷ lệ Na:Ca trao đổi đối với tưới mặn (3 và 5‰) vào giai đoạn 20 NSG đến năng suất lúa

IV. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Trường hợp tưới mặn 5‰, kéo dài 2 tuần làm giảm nhiều nhất về chiều cao và số chồi lúa. Tuy nhiên, việc bón CaO cho đất nhiễm mặn với Na^+/Ca^{2+} trao đổi đạt giá trị 2 đưa đến cải thiện chiều cao và số chồi tốt nhất so với giá trị 4 và 6. Đồng thời, đất với Na^+/Ca^{2+} trao đổi đạt giá trị 2 sẽ giúp cho cây lúa đạt số hạt trên bông, trọng lượng nghìn hạt và năng suất cao nhất.

Tỷ lệ hạt chắc trên bông và năng suất lúa bị ảnh hưởng nặng nhất khi xử lý mặn vào giai đoạn 45 ngày sau gieo so với giai đoạn 20 ngày sau gieo.

Nâng cao hàm lượng Ca trao đổi trong đất có hiệu quả rõ rệt trong giảm thiểu thiệt hại do mặn. So với đất không xử lý mặn, đất với tỷ lệ Na^+/Ca^{2+} là 2, 4, 6 và 7,5 có năng suất lúa đạt được theo thứ tự là 89%; 55%; 36% và 22%.

4.2. Kiến nghị

Cần thử nghiệm và đánh giá cho các trường hợp nâng cao Ca trao đổi ở các hàm lượng cao hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Quan Thị Ái Liên, Võ Công Thành và Nguyễn Văn Cường**, 2013. Đánh giá năng suất của năm giống/dòng lúa trồng ở vùng đất nhiễm mặn huyện Hồng Dân tỉnh Bạc Liêu. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ*. Phần B: Nông nghiệp, Thủy sản và Công nghệ Sinh học: 27 (2013): 88-96.
- Aslam, M., Mahmood, I. H., Qureshi, R. H., Nawaz, S., Akhtar, J., Ahmad, Z.**, 2001. Nutritional role of calcium in improving rice growth and yield under adverse conditions. *International Journal of Agriculture and Biology* (Pakistan).
- Barnabas, A.D.; Jagels, R.; Przybylowicz, W.J.; Mesjasz-Przybylowicz, J.**, 1998. Calcium and Salt Tolerance of Leaf Epidermal Cells of *Ruppia maritima*. *Proc. Microsc. Soc. South Afr.* 28, 59.
- Cramer, G.R.; Lauchli, A.; Epstein, E.**, 1986. Effects of NaCl and CaCl₂ on Ion Activities in Complex Nutrient Solutions and Root Growth of Cotton. *Plant Physiol.* 81: 792-797.
- Hanay, A.; Büyüksönmez, F.; Kiziloglu, F.M.; Canbolat, M.Y.**, 2004. Reclamation of saline-sodic soils with gypsum and MSW compost. *Compost Science and Utilization* 12: 175-179.
- Islam, M. Z., Baset Mia, M. A., Islam, M. R., and Akter, A.**, 2007. Effect of different saline levels on growth and yield attributes of mutant rice. *J Soil Nat*, 1 (2), 18-22.
- LaHaye, P.A. and E. Epstein**, 1971. Calcium and salt tolerance by bean plants. *Physiol. Plant.*, 25: 213-8.
- Maas, E. V., & Hoffman, G. J.**, 1977. Crop salt tolerance\current assessment. *Journal of the irrigation and drainage division*, 103(2), 115-134.
- Martinez, V., & Läuchli, A.**, 1993. Effects of Ca²⁺ on the salt-stress response of barley roots as observed by in-vivo ³¹P-nuclear magnetic resonance and in-vitro analysis. *Planta*, 190(4), 519-524.
- Patel, N. T., Panchal, N. S., Pandey, I. B., & Pandey, A. N.**, 2011. Implications of calcium nutrition on the response of *Acacia senegal* (Mimosaceae) to soil salinity. In *Anales de biología* (No. 33, pp. 23-34). Facultad de Biología.
- Reyes, R.Y., G.M. Panaullah and H.U. Neue**, 1983. A study of some characteristics of five coastal saline soils in relation to their suitability for rice production. *IRRI Saturday Seminar Report*, Soil Chemistry Dept. Oct. 29, 1983.
- Schimansky, C.**, 1981. Der Einfluss einiger versuchsparameter auf das fluxverhalten von 28 Mg bei Gerstenkeimpfla.
- Yeo, A.R. and T.J. Flowers.**, 1985. The absence of an effect of the Na/Ca ratio or sodium chloride uptake by rice (*Oryza sativa* L.) *New Phytol.* 99: 81-90.

Effect of exchangeable Na:Ca ratio in saline-affected soil on rice growth and yield under saline water irrigation

Tran Ngoc Huu, Nguyen Kim Quyen, Ngo Ngoc Hung

Abstract

The objectives of study was to assess the exchangeable Na:Ca ratio in saline-affected soils on rice growth and yield under salt concentration and stage of saline water irrigation. The experiment was conducted during October 2016 to January 2017 in greenhouse of Can tho University. Two green house experiments were set up separately for two stages of saline water irrigation of 20 and 45 days after sowing (DAS). The experiment was established in a three-level factorial design: (i) Three exchangeable Na:Ca ratios: 2; 4; 6; (ii) Three salt water concentrations: 0; 3‰; 5‰; (iii) Two times of continuous irrigation by saline water : in 01 and 02 weeks duration. Results showed that grain yield of saline water irrigation treatment at 45 DAS was highly affected and reduced most as compared to that of 20 DAS. Increasing exchangeable Ca effectively decreasing yield loss by salt stress. As compared with soil without salt stress, grain yield from soils with exchangeable Na:Ca ratio of 2; 4; 6 were attained at 89; 55; 36 and 22%, respectively.

Key words: Exchangeable Na:Ca ratio, rice growth and yield, saline-affected soils, salt concentrations of irrigation water

Ngày nhận bài: 11/7/2017
Ngày phản biện: 19/7/2017

Người phản biện: TS. Vũ Tiến Khang
Ngày duyệt đăng: 27/7/2017