

SO SÁNH KHẢ NĂNG CHỊU MẶN CỦA MỘT SỐ GIỐNG NGÔ (*Zea mays* L.) TRONG ĐIỀU KIỆN MẶN NHÂN TẠO

Điêu Thị Mai Hoa* và Phan Thị Ngọc Ánh

Khoa Sinh học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội

Tóm tắt. Năm giống ngô LVN10, LVN61, LVN99, LVN152, VS71 được sử dụng trong nghiên cứu này để so sánh, phân nhóm về mức độ chịu mặn thông qua khả năng sinh trưởng ở giai đoạn nảy mầm và cây con được ba lá. Trong giai đoạn nảy mầm, hạt ngô sau khi ngâm nước 24 giờ được đặt vào các dung dịch NaCl: 0, 100, 150, 200, 250 mM, tiến hành theo dõi các chỉ tiêu sinh trưởng sau 72 giờ. Trong giai đoạn cây con, các hạt đã nảy mầm được trồng trong dung dịch dinh dưỡng Knop bổ sung NaCl: 0, 50, 75, 100, 125 mM, sau 15 ngày sinh trưởng tiến hành thu mẫu để xác định các chỉ tiêu như chiều cao cây, chiều dài rễ, khối lượng khô và đánh giá mức chống chịu qua hình thái lá. Đánh giá khả năng chịu mặn qua hình thái của các giống ngô trong nồng độ NaCl 100 mM, kết hợp với các chỉ tiêu về sinh trưởng, giống VS71, LVN99 có khả năng chống chịu khá; LVN61, LVN152 chống chịu trung bình và LVN10 mẫn cảm với mặn. Các kết quả nghiên cứu mới này có thể sử dụng cho việc chọn giống ngô chịu mặn.

Từ khóa: Chịu mặn, nảy mầm, sinh trưởng, *Zea mays* L.

1. Mở đầu

Ngô (*Zea mays* L.) là cây lương thực quan trọng trên thế giới sau lúa mì và lúa gạo. Tuy nhiên, cho đến nay sản xuất ngô ở nước ta vẫn chưa đáp ứng được nhu cầu tiêu dùng trong nước. Theo số liệu thống kê của Tổng cục Hải quan, 7 tháng đầu năm 2018, Việt Nam đã nhập khẩu 5,4 triệu tấn ngô, tăng 28,7% so với cùng kỳ năm 2017 [1]. Trong những năm gần đây, diện tích gieo trồng đang dần bị giảm do quá trình đô thị hóa cùng với sự xâm nhập mặn của nước biển. Đất mặn gây ảnh hưởng tới nhiều loại cây trồng ngay từ giai đoạn nảy mầm và cây con. Mặn gây ảnh hưởng đến cây ngô do kìm hãm sự sinh trưởng, cây kém phát triển, năng suất thấp (Hoque *et al.*, 2015) [2]. Công bố gần đây của Điêu Thị Mai Hoa và Nguyễn Thị Kim Nhung cũng đã đánh giá được một số đáp ứng sinh lí của 4 giống ngô LVN17, LVN092, LVN146 và LVN885 trong điều kiện mặn nhân tạo, kết quả cho thấy hai giống LVN092 đáp ứng với mặn tốt nhất trong số 4 giống nghiên cứu [3]. Trong nghiên cứu này, chúng tôi sử dụng 5 giống ngô (*Zea mays* L.) là LVN10, LVN61, LVN99, LVN152, VS71 chưa được nghiên cứu về khả năng chịu mặn, các giống này được viện Nghiên cứu ngô (Đan Phượng, Hà Nội) cung cấp. Tiến hành gieo trồng các giống ngô trong điều kiện phòng thí nghiệm và trong chậu để đánh giá một số chỉ tiêu sinh trưởng ở giai đoạn nảy mầm và cây con khi bị stress NaCl. Kết quả của nghiên cứu này cung cấp dữ liệu về giống ngô chịu mặn phục vụ cho các nghiên cứu chọn giống hoặc lựa chọn giống phù hợp với điều kiện canh tác.

Ngày nhận bài: 19/8/2019. Ngày sửa bài: 29/9/2019. Ngày nhận đăng: 1/10/2019.

Tác giả liên hệ: Điêu Thị Mai Hoa. Địa chỉ e-mail: hoatm@hnue.edu.vn

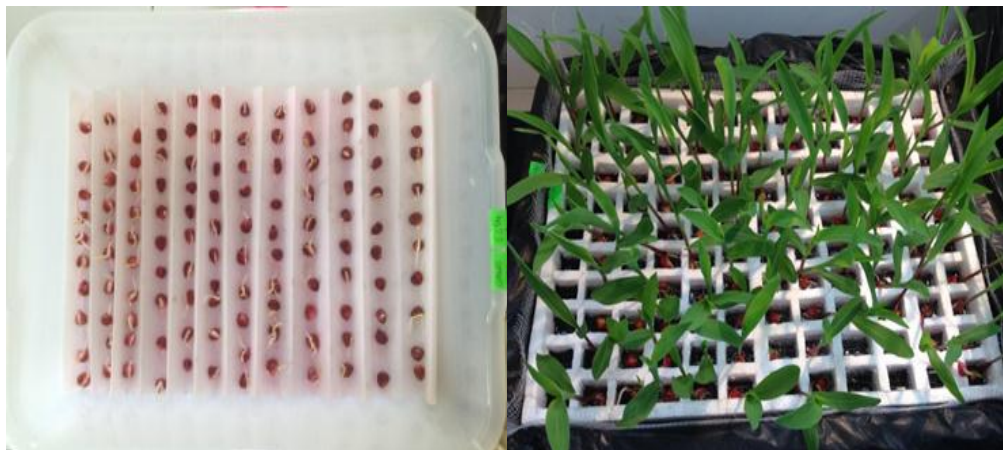
2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu: Các giống ngô: LVN10, LVN61, LVN99, LVN152, VS71 do Viện Nghiên cứu Ngô cung cấp, đây là các giống ngô đang được trồng phổ biến tại Việt Nam.

Phương pháp bố trí thí nghiệm: Chọn hạt giống đồng đều, khỏe, kiểm tra tỉ lệ nảy mầm đạt > 80%, ngâm hạt trong nước ấm 40 – 45 °C trong 24 giờ, sau đó khử trùng hạt bằng dung dịch KMnO₄ 1% trong 1 phút. Chuẩn bị khay nhựa 5x20x30 cm và giấy thấm gấp nếp đã được khử trùng bằng cách sấy khô ở 80°C trong 1 giờ. Gieo hạt vào các khe của giấy thấm gấp nếp như mô tả ở Hình 1. Cho vào mỗi khay thí nghiệm 50ml dung dịch NaCl với các nồng độ lần lượt là: 100, 150, 200, 250 mM, khay đối chứng cho nước cất. Đặt các khay gieo hạt vào tủ sinh trưởng, duy trì nhiệt độ 28 °C. Bổ sung thêm 30 ml dung dịch tương ứng mỗi ngày. Mỗi công thức gieo 20 hạt, lặp lại 5 lần. Theo dõi các chỉ tiêu sau 72 giờ kể từ khi gieo hạt.

Với các thí nghiệm ở giai đoạn cây con (ba lá), sử dụng tấm xốp đục lỗ, mặt tiếp xúc với dung dịch có bịt lưới cước để hạt không bị rơi xuống, đặt tấm xốp vừa vào thùng xốp kích thước 15x30x45 cm (Hình 1), công thức đối chứng chứa 2,5 lít dung dịch Knop và các công thức thí nghiệm chứa 2,5 lít NaCl 50, 75, 100 hoặc 125 mM pha trong dung dịch Knop. Đặt vào mỗi lỗ trong tấm xốp một hạt ngô đã nảy mầm. Ba ngày thay dung dịch 1 lần, đảm bảo rễ cây tiếp xúc hoàn toàn với dung dịch. Mỗi công thức trong thí nghiệm nhắc lại 3 lần.



Hình 1. Bố trí thí nghiệm gieo hạt giai đoạn nảy mầm và trồng cây trong dung dịch

Phương pháp xác định các chỉ tiêu sinh trưởng: Tỉ lệ nảy mầm tính bằng % số hạt nảy mầm/số hạt đem gieo (hạt nảy mầm là những hạt có chiều dài rễ mầm đạt từ 3 mm trở lên). Chiều dài rễ mầm đo từ chân hạt đến chóp rễ, thân mầm đo từ chân hạt đến đỉnh sinh trưởng. Chiều cao cây tính từ cổ rễ đến chóp lá dài nhất, chiều dài rễ từ cổ rễ đến đỉnh rễ dài nhất.

Đánh giá mức độ mặn theo hình thái lá: Theo Faustino (2000) [4]. Quan sát 40 cây một lần, đánh giá 3 lần ở công thức NaCl 100 mM, thời gian 15 ngày sinh trưởng.

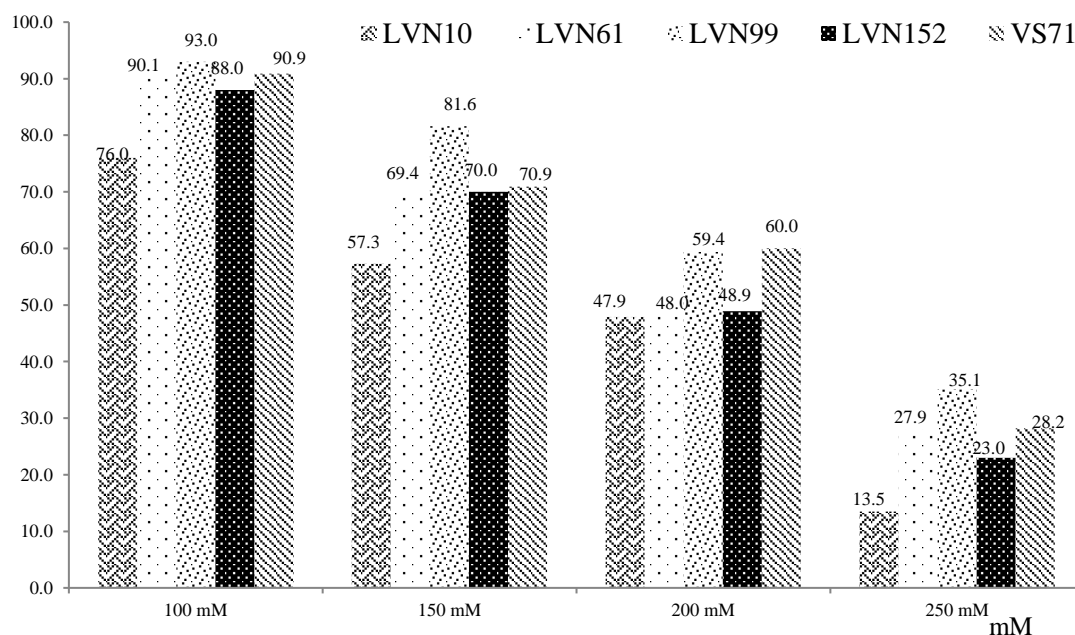
Các số liệu được xử lí số liệu thống kê bằng SPSS 20.0, so sánh sự khác biệt theo One-Way ANOVA, mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$.

2.2. Kết quả và thảo luận

2.2.1. Giai đoạn nảy mầm

Khả năng nảy mầm của hạt ngô trong điều kiện mặn:

Kết quả ở hình 2 cho thấy, tỉ lệ nảy mầm ở thời điểm 72 giờ sau gieo hạt của 5 giống ngô. Ở nồng độ NaCl 100 mM, tỉ lệ nảy mầm của giống LVN10 đạt 76% so với đối chứng gieo trong nước cất, các giống còn lại có tỉ lệ nảy mầm so với đối chứng còn khá cao (88,0 – 93,0%). Ở công thức NaCl 200 mM, các giống có khả năng nảy mầm từ 50% trở lên chỉ còn LVN99, VS71. Ở công thức NaCl 250 mM thì tỉ lệ nảy mầm chỉ còn 13,5 – 35,1% so với đối chứng, giống LVN10 có mức độ suy giảm tỉ lệ nảy mầm rất mạnh (Hình 2).



Hình 2: Tỉ lệ nảy mầm của hạt sau 72 giờ gieo hạt (% so với đối chứng)

Kết quả nghiên cứu của Sozharajan và Natarajan (2014) với giống ngô NK6240 ở các công thức NaCl 25, 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200 mM cũng cho thấy, tỉ lệ nảy mầm giảm mạnh, chỉ còn 13,3% ở nồng độ 200 mM [5]. Nghiên cứu của Gao *et al.* (2016), nồng độ NaCl 150 mM đã làm giảm tỉ lệ nảy mầm của TL1317 và SL1303 tương ứng còn 11,79 và 59,8% [6].

Khả năng nảy mầm trong dung dịch NaCl có ý nghĩa quan trọng đối với tính chịu mặn của cây, mặn không chỉ gây ra sự hấp thụ nước khó khăn mà các ion Na^+ , Cl^- với nồng độ cao còn gây hại cho tế bào. Vì vậy, những giống có khả năng nảy mầm tốt hơn trong điều kiện mặn có thể chịu mặn tốt hơn các giống khác.

Sinh trưởng thân mầm ngô trong điều kiện mặn:

Trong dung dịch NaCl, sự sinh trưởng của thân mầm bị ảnh hưởng nghiêm trọng. Kết quả đo chiều dài thân mầm thể hiện ở Bảng 1. Công thức NaCl 100 mM, chiều dài thân mầm của các giống chỉ còn từ 53,6 – 59,9% so với đối chứng. Công thức NaCl 150 mM không còn giống nào đạt mức sinh trưởng thân mầm trên 50% so với đối chứng, còn ở mức NaCl 250 mM chỉ tiêu này duy trì ở mức 8,9 – 17,4%.

Bảng 1. Ảnh hưởng của mặn đến chiều dài thân mầm ngô sau 72 giờ gieo hạt (cm/mầm)

Giống	ĐC	NaCl 100 mM	% ĐC	NaCl 150 mM	% ĐC	NaCl 200 mM	% ĐC	NaCl 250 mM	% ĐC
LVN10	2,50 ^a ± 0,28	1,50 ^{*ab} ± 0,21	59,9	1,14 ^{*ab} ± 0,19	45,5	0,62 ^{*ab} ± 0,20	24,8	0,29 ^{*ab} ± 0,14	11,7
LVN61	3,59 ^b ± 0,36	1,99 ^{*b} ± 0,37	55,4	1,43 ^{*ab} ± 0,11	39,9	0,96 ^{*bc} ± 0,14	26,7	0,37 ^{*ab} ± 0,13	10,3
LVN99	4,74 ^c ± 0,22	2,54 ^{*cb} ± 0,38	53,6	1,98 ^{*b} ± 0,22	41,8	1,33 ^{*c} ± 0,19	28,1	0,82 ^{*cb} ± 0,09	17,4
LVN152	3,46 ^b ± 0,54	1,86 ^{*b} ± 0,22	53,7	1,43 ^{*ab} ± 0,15	41,2	0,85 ^{*abc} ± 0,13	24,6	0,31 ^{*ab} ± 0,21	8,9
VS71	4,09 ^{bc} ± 0,51	2,35 ^{*cb} ± 0,37	57,3	1,62 ^{*b} ± 0,28	39,5	0,87 ^{*abc} ± 0,15	21,2	0,60 ^{*b} ± 0,10	14,6

Trong cùng một cột, các chữ cái (a, b, c, d...) giống nhau thể hiện sự sai khác không có ý nghĩa thống kê, các chữ cái khác nhau thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($\alpha = 0,05$). ĐC: Đối chứng. Dấu (*) thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa công thức thí nghiệm và đối chứng ($\alpha = 0,05$).

Hoque và cộng sự (2015) cũng xác định chỉ tiêu chiều dài thân mầm của 9 giống ngô sinh trưởng trong điều kiện mặn nhân tạo. Ở nồng độ NaCl 200 mM, các giống này có chiều dài thân mầm giảm từ 41,18 - 53,29 % so với đối chứng [2]. Trong nghiên cứu của chúng tôi, ở công thức NaCl 200 mM, giống LVN99 sinh trưởng chồi mầm cũng chỉ đạt 28,1% so với đối chứng. Sinh trưởng kéo dài chồi mầm là một trong những chỉ tiêu quan trọng để đánh giá khả năng chịu mặn của ngô nói riêng và cây trồng nói chung. Trong điều kiện áp suất thẩm thấu môi trường cao, các ion vô cơ nồng độ cao có thể gây mất cân bằng điện hóa trong tế bào, do đó cây mầm phải duy trì cơ chế chống chịu tốt để vượt qua và tiếp tục sinh trưởng.

Sinh trưởng rễ mầm của cây ngô trong điều kiện mặn:

Ở nồng độ NaCl 100 mM, chiều dài rễ mầm của các giống ngô đều suy giảm mạnh so với đối chứng, chỉ còn 44,3% - 61,9%. Các công thức có độ mặn cao hơn có giống LVN152 diễn biến đặc biệt hơn, chiều dài rễ mầm không bị suy giảm quá nhiều so với các giống khác (Bảng 2), được xếp vào nhóm đầu về sinh trưởng chiều dài rễ mầm. Ở công thức NaCl 250 mM, sự suy giảm sinh trưởng rễ mầm ở tất cả các giống đều rất lớn.

Bảng 2. Ảnh hưởng của mặn đến chiều dài rễ mầm sau 72 giờ gieo hạt (cm/mầm)

Giống	ĐC	NaCl 100 mM	% ĐC	NaCl 150 mM	% ĐC	NaCl 200 mM	% ĐC	NaCl 250 mM	% ĐC
LVN10	4,34 ^a ± 0,21	2,69 ^{*a} ± 0,36	61,9	1,71 ^{*a} ± 0,30	39,3	0,84 ^{*a} ± 0,17	19,4	0,47 ^{*a} ± 0,11	10,8
LVN61	5,05 ^{ab} ± 0,52	2,84 ^{*a} ± 0,37	56,3	1,87 ^{*a} ± 0,25	37,0	1,17 ^{*a} ± 0,16	23,1	0,43 ^{*a} ± 0,09	8,5
LVN99	8,23 ^d ± 0,88	3,64 ^{*b} ± 0,51	44,3	2,35 ^{*b} ± 0,31	28,6	1,62 ^{*c} ± 0,26	19,6	0,99 ^{*c} ± 0,26	12,0
LVN152	5,5 ^{bc} ± 0,61	2,95 ^{*a} ± 0,41	52,9	2,17 ^{*ab} ± 0,17	38,9	1,54 ^{*bc} ± 0,22	27,6	0,90 ^{*c} ± 0,23	16,1
VS71	7,73 ^{cd} ± 0,07	3,53 ^{*b} ± 0,45	45,7	2,37 ^{*b} ± 0,38	30,7	1,36 ^{*ab} ± 0,30	17,6	0,68 ^{*bc} ± 0,19	8,8

Trong cùng một cột, các chữ cái (a, b, c, d...) giống nhau thể hiện sự sai khác không có ý nghĩa thống kê, các chữ cái khác nhau thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($\alpha = 0,05$). ĐC: Đối chứng. Dấu (*) thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa công thức thí nghiệm và đối chứng ($\alpha = 0,05$).

Rễ cây sinh trưởng trong môi trường NaCl và chịu tác động gây hại nhanh chóng, trực tiếp nhất với muối vô cơ. Hô hấp là quá trình quan trọng nhất khi hạt nảy mầm, quá trình này phân giải chất dự trữ, cung cấp năng lượng và hợp chất trung gian cho sự tạo mới tế bào. Muối ảnh hưởng đến hệ thống enzym hô hấp, gây ra stress oxi hóa, ảnh hưởng đến cấu trúc màng, ức chế sinh trưởng rễ mầm đồng thời kìm hãm sự nảy mầm [7].

2.2.2. Giai đoạn cây con

Sinh trưởng chiều cao cây ngô trong điều kiện mặn:

Ban đầu chúng tôi sử dụng các dung dịch có cùng nồng độ NaCl cho nghiên cứu giai đoạn nảy mầm và giai đoạn cây con. Tuy nhiên ở các công thức NaCl 200, 250 mM cây mầm 100% chết sau 2-3 ngày, không tiếp tục theo dõi sinh trưởng được. Do đó chúng tôi lựa chọn dải nồng độ thấp hơn cho nghiên cứu ở giai đoạn cây con, từ 50 – 125 mM NaCl. Một số nghiên cứu khác cũng lựa chọn các nồng độ từ NaCl 25 mM – 200 mM cho nghiên cứu ở cây ngô giai đoạn sau khi nảy mầm đến 4 tuần tuổi hoặc ngắn hơn [2, 4, 5].

Bảng 3 cho thấy, công thức NaCl 50 mM cây ngô vẫn duy trì khả năng sinh trưởng chiều cao cây từ 82,04 – 92,13% so với đối chứng. Ở công thức NaCl 75 mM sự suy giảm sinh trưởng chiều cao cây đã khá mạnh. Công thức có nồng độ NaCl 100 mM, sinh trưởng chiều cao giống LVN146 chỉ đạt 49,14% so với đối chứng, VS71 đạt cao nhất 22,91 cm (67,26% so với đối chứng). Ở công thức 125 mM NaCl, sự phân hóa chiều cao cây giữa các giống rất rõ rệt: Chiều cao cây giống VS71 cao nhất đạt 22,07 cm (64,8% so với đối chứng), cao hơn hẳn so với LVN10 (39,12% so với đối chứng). Các giống còn lại dao động từ 45,8% - 57,08% so với đối chứng.

Như vậy khi xem xét khả năng sinh trưởng ở nồng độ muối cao nhất là 125 mM NaCl, VS71 sinh trưởng chiều cao cây mạnh nhất, tiếp theo là LVN99, tốt hơn các giống còn lại.

Bảng 3. Ảnh hưởng của mặn đến chiều cao cây ngô (cm/cây)

Giống	ĐC	NaCl	%	NaCl	%	NaCl	%	NaCl	%
		50 mM	ĐC	75 mM	ĐC	100 mM	ĐC	125 mM	ĐC
LVN10	32,16 ^a ± 0,9	27,90 ^a ± 1,43	86,75	24,97 ^{*a} ± 1,33	77,64	16,95 ^{*a} ± 0,92	52,71	12,58 ^{*a} ± 1,07	39,12
LVN61	34,61 ^a ± 1,37	30,86 ^a ± 1,86	89,16	27,18 ^{*a} ± 2,05	78,53	19,64 ^{*a} ± 1,22	56,75	17,21 ^{*ab} ± 1,06	49,73
LVN99	33,37 ^a ± 1,84	27,46 ^a ± 1,96	82,29	26,20 ^{*a} ± 1,58	78,51	19,05 ^{*a} ± 0,38	57,09	19,03 ^{*b} ± 1,39	57,03
LVN152	36,32 ^a ± 2,07	31,35 ^a ± 2,31	86,32	27,64 ^{*a} ± 0,93	76,10	18,16 ^{*a} ± 0,98	50,00	17,36 ^{*ab} ± 0,93	47,80
VS71	34,06 ^a ± 1,99	31,38 ^a ± 2,08	92,13	30,02 ^a ± 2,14	88,14	22,91 ^{*a} ± 2,28	67,26	22,07 ^{*cb} ± 1,92	64,80

Trong cùng một cột, các chữ cái (a, b, c, d...) giống nhau thể hiện sự sai khác không có ý nghĩa thống kê, các chữ cái khác nhau thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($\alpha = 0,05$). ĐC: Đối chứng. Dấu (*) thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa công thức thí nghiệm và đối chứng ($\alpha = 0,05$).

Sinh trưởng chiều dài rễ cây ngô trong điều kiện mặn:

Nghiên cứu cho thấy, muối thường ức chế sinh trưởng rễ nhiều hơn các bộ phận khác trong cây vì rễ tiếp xúc với muối nhiều hơn chồi và các cơ quan phía trên mặt đất. Ở rễ, vùng kéo dài và vùng lông hút bị tổn thương nhiều nhất do muối gây ra. Điều này ảnh hưởng nghiêm trọng đến sự hấp thụ nước và dinh dưỡng khoáng và do đó ảnh hưởng đến sinh trưởng của toàn cây [7].

Bảng 4. Ảnh hưởng của mặn đến chiều dài rễ cây ngô (cm/cây)

Giống	ĐC	NaCl 50 mM	% ĐC	NaCl 75 mM	% ĐC	NaCl 100 mM	% ĐC	NaCl 125 mM	% ĐC
LVN10	22,25 ^a ± 0,64	21,36 ^a ± 0,89	96,0	18,87 ^{*ab} ± 0,27	84,8	16,47 ^{*ab} ± 1,06	74,0	12,05 ^{*a} ± 0,58	54,2
LVN61	20,20 ^a ± 0,89	19,34 ^a ± 0,31	95,7	17,80 ^a ± 0,52	88,1	14,81 ^{*a} ± 1,16	73,3	13,38 ^{*ab} ± 0,52	66,2
LVN99	22,74 ^a ± 0,93	22,37 ^a ± 1,63	98,4	20,26 ^{ab} ± 0,13	89,1	18,97 ^b ± 0,39	83,4	15,53 ^{*bcd} ± 0,52	68,3
LVN152	20,63 ^a ± 0,87	19,85 ^a ± 0,63	97,5	19,12 ^{ab} ± 1,26	92,7	17,77 ^{ab} ± 0,93	86,1	14,66 ^{*bcd} ± 0,53	71,1
VS71	24,16 ^a ± 1,02	23,28 ^a ± 0,43	96,4	22,05 ^b ± 0,81	91,3	19,96 ^{*b} ± 0,62	82,6	18,56 ^{*d} ± 0,60	76,8

Trong cùng một cột, các chữ cái (a, b, c, d...) giống nhau thể hiện sự sai khác không có ý nghĩa thống kê, các chữ cái khác nhau thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($\alpha = 0,05$). ĐC: Đối chứng. Dấu (*) thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa công thức thí nghiệm và đối chứng ($\alpha = 0,05$).

Kết quả ở Bảng 4 cho thấy, ở công thức 75 mM, giống LVN10 có sự giảm chiều dài rễ mạnh (còn 84,8%), giống LVN152 chiều dài rễ ít suy giảm hơn (92,7%). Công thức 125 mM NaCl, VS71 có chiều dài rễ là 18,56 cm (76,8% so đối chứng) khá ổn định trong các giống nghiên cứu, trong đó LVN10 vẫn suy giảm mạnh nhất trong các giống (54,2%).

Nghiên cứu của Aydinsakir và Erdal (2013) cũng cho thấy, khi tăng nồng độ mặn thì áp suất thẩm thấu quanh rễ tăng lên, cản trở sự hấp thụ nước từ rễ làm cho chiều dài rễ và chiều cao cây ngắn hơn. Khi không chịu tác động của muối, chiều dài rễ giống ngô Hido đạt 19,3 cm nhưng tới nồng độ muối tương đương với độ dẫn điện 10 dS/m chỉ còn 9,4 cm [8].

Sinh khối khô của cây:

Kết quả xác định khối lượng khô toàn cây là giá trị thể hiện khả năng sinh trưởng và tích lũy chất khô nói chung của cây ở giai đoạn sinh trưởng trong điều kiện mặn (Bảng 5). Khi tăng độ mặn từ 50 - 125 mM, giống LVN10 có sự suy giảm rõ rệt nhất, ở công thức nồng độ 125mM còn 54,7%. Trong khi đó, VS71 và LVN99 sinh trưởng tốt hơn cả, sinh khối khô đạt 70,7 - 67,7% so với đối chứng.

Kết quả nghiên cứu của Sozharajan và Natarajan (2014) cho thấy, ở nồng độ NaCl 200 mM, sinh khối khô của giống ngô NK6240 giảm chỉ còn 54,6% so với đối chứng [4].

Bảng 5. Sinh khối khô của cây trong điều kiện mặn (g/cây)

Giống	ĐC	NaCl 50 mM	% ĐC	NaCl 75 mM	% ĐC	NaCl 100 mM	% ĐC	NaCl 125 mM	% ĐC
LVN10	0,350 ^{ab} ± 0,04	0,309 ^{*ab} ± 0,02	87,0	0,253 ^{*abc} ± 0,03	71,3	0,233 ^{*ab} ± 0,09	65,6	0,194 ^{*a} ± 0,06	54,7
LVN61	0,328 ^a ± 0,06	0,295 ^{ab} ± 0,07	89,9	0,260 ^{abc} ± 0,10	79,3	0,203 ^{*a} ± 0,36	61,9	0,211 ^{*ba} ± 0,08	64,3
LVN99	0,300 ^a ± 0,15	0,261 ^a ± 0,12	87,0	0,232 ^{*a} ± 0,07	77,3	0,207 ^{*a} ± 0,16	69,0	0,203 ^{*ba} ± 0,05	67,7
LVN152	0,357 ^{ab} ± 0,011	0,317 ^{*ab} ± 0,06	88,8	0,284 ^{*c} ± 0,05	79,6	0,250 ^{*ab} ± 0,06	70,0	0,214 ^{*b} ± 0,17	59,9
VS71	0,386 ^b	0,351 ^b	90,9	0,322 ^{*d}	83,4	0,294 ^{*b}	76,2	0,273 ^{*c}	70,7

	± 0,14	± 0,13		± 0,04		± 0,01		± 0,12	
--	--------	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--

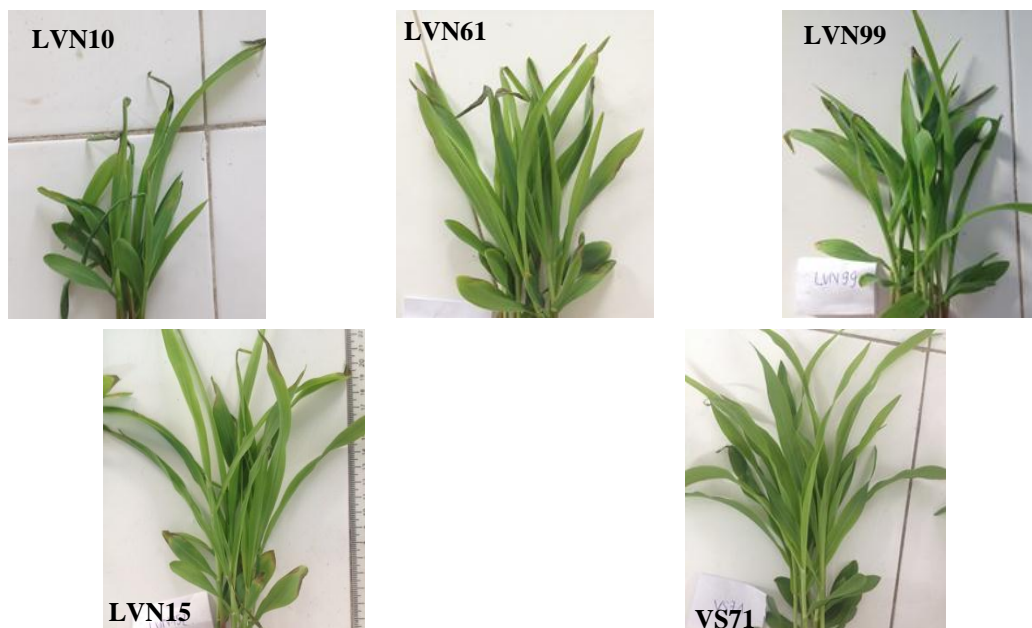
Trong cùng một cột, các chữ cái (a, b, c...) giống nhau thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê, các chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($\alpha = 0,05$). ĐC: Đối chứng. Dấu (*) thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa công thức thí nghiệm và đối chứng ($\alpha = 0,05$).

Đánh giá mức độ chịu mặn theo hình thái lá:

Faustino và đồng tác giả khi nghiên cứu về sinh trưởng của cây ngô trong điều kiện mặn đã đưa ra Thang đánh giá mức độ chịu mặn dựa trên những quan sát hình thái lá giai đoạn cây con được ba lá. Bảng 6 và Hình 3 là kết quả đánh giá mức độ chịu mặn, căn cứ vào sự biến đổi hình thái lá ngô.

Bảng 6. Đánh giá khả năng chịu mặn của các giống ngô ở nồng độ NaCl 100 mM

Giống	Điểm			Trung bình	Đặc điểm quan sát được	Mức độ chống chịu
	Lần 1	Lần 2	Lần 3			
LVN10	4	4	3	3,67	Lá ở tầng dưới bị vàng, rụng hoặc bị hoại tử	Mẫn cảm
LVN61	3	3	3	3	Hoại tử hoặc úa quan sát thấy trên ngọn và mép lá ở tầng dưới	Chống chịu trung bình
LVN99	2	2	2	2	Lá ở tầng dưới bị cuộn lại	Chống chịu khá
LVN15 ₂	3	4	3	3,33	Hoại tử hoặc úa quan sát thấy trên ngọn và mép lá ở tầng dưới	Chống chịu trung bình
VS71	2	1	2	1,67	Lá ở tầng dưới bị cuộn lại	Chống chịu khá



Hình 3. Hình thái lá của 8 giống ngô sau 15 ngày sinh trưởng trong NaCl 100 mM

3. Kết luận

Ở giai đoạn nảy mầm: tỉ lệ nảy mầm, chiều dài thân mầm, rễ mầm suy giảm khác nhau tùy thuộc vào giống ngô và nồng độ NaCl. Trong đó, LVN10 có sự suy giảm mạnh, các giống LVN99, VS71 ở mức khá, còn các giống LVN152, LVN61 ở mức trung bình.

Giai đoạn cây con: chiều dài cây và rễ cây có sự suy giảm mạnh tại công thức NaCl 100 mM và 125 mM. Trong đó, VS71 có sự suy giảm ít nhất. Khi sinh trưởng 15 ngày trong môi trường mặn NaCl 125 mM, sinh khối khô của cây còn 54,7 – 70,7% so với đối chứng, giống VS71 và LVN99 có sự suy giảm sinh khối khô ít nhất.

Về phân nhóm khả năng chịu mặn qua hình thái lá, các giống VS71, LVN99 có khả năng chống chịu khá; LVN61, LVN152 mức trung bình và LVN10 mẫn cảm với mặn. Kết quả phân nhóm này cũng phù hợp với khả năng sinh trưởng của cây.

Lời cảm ơn: Các giống ngô được Viện nghiên cứu Ngô cung cấp. Nhóm tác giả xin trân trọng cảm ơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Bộ Công thương (2018), “Việt Nam tăng mạnh nhập khẩu ngô từ thị trường Ấn Độ”, <http://vinanet.vn/thuong-mai-cha/viet-nam-tang-manh-nhap-khau-ngo-tu-thi-truong-an-do-699608.html>.
- [2]. Hoque MM, Jun Z, Guoying W (2015), “Evaluation of salinity tolerance in maize genotypes at seedling stage”, Journal BioSci. Biotechnol, Vol.4(1), pp.39-49.
- [3]. Điều Thị Mai Hoa, Nguyễn Thị Kim Nhung (2017), “Nghiên cứu một số đáp ứng sinh lí của 4 giống ngô (Zea mays L.) với điều kiện mặn nhân tạo ở giai đoạn nảy mầm và cây con”, Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Đại học Thái Nguyên, 168(08), tr. 55-60.
- [4]. Faustino FC, Garcia RN, Agtarap ML, Tecson-Mendoza EM, Herman LS (2000), “Salt tolerance in Corn Growth Responses, Ion Accumulation, Nitrate Reductase and PEP-Carboxylase Activities”, Crop Science Society of Philippines, Vol.25(1), pp. 17-26.
- [5]. Sozharajan R, Natarajan S (2014), “Germination and seedling growth of Zea mays L. under different levels of sodium chloride stress”, International Letters of Natural Sciences, Vol.12, pp. 5-15.
- [6]. Gao Y, Lu Y, Wu M, Liang E, Li Y, Zhang D, Yin Z, Ren X, Dai Y, Deng D and Chen J (2016), “Ability to Remove Na⁺ and Retain K⁺ Correlates with Salt Tolerance in Two Maize Inbred Lines Seedlings”, Frontiers in Plant Science, <https://www.frontiersin.org/journals/plant-science#about>. Vol.7, pp. 1-15.
- [7]. Nguyễn Văn Mã, (2015), *Sinh lí chống chịu điều kiện môi trường bất lợi của thực vật*, Nxb Đại học Quốc gia Hà Nội.
- [8]. Aydinsakir K, Erdal S (2013), “The effect of different salt concentrations on germination and seedling parameters of silage corn varieties”, Anadolu J Agr Sci, Vol.28(2), pp. 94-100.

ABSTRACT

**Comparison of salinity tolerance of some maize varieties (*Zea mays* L.)
under artificial saline conditions**

Dieu Thi Mai Hoa* and Phan Thi Ngoc Anh

Faculty of Biology, Hanoi National University of Education

Five maize varieties LVN10, LVN61, LVN99, LVN152, VS71 were compared by salinity tolerance level through their ability to grow at the germination stage and the three-leaf seedlings. Experiment in the germination stage: collected seeds had been soaked in water for 24 hours, then placed in the tray content NaCl 0, 100, 150, 200, 250 mM. After 72 hours, growth parameters were measured. In the seedling stage, germinated seeds were grown in Knop nutrient solution with added NaCl at: 0, 50, 75, 100, 125 mM. After 15 days of growth, samples were measured with parameters, such as plant height, root length, dry weight and assessment of tolerance through leaf morphology. Evaluated salinity tolerance through morphology of maize varieties growing in 100 mM NaCl, combined with growth parameters, the results show that VS71, and LVN99 are quite tolerant to salinity; LVN61, and LVN152 are moderate and LVN10 is sensitive to salinity.

Keywords: salt tolerance, germination, growth, *Zea mays* L.