

ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG CHỊU MẶN Ở ĐẦU GIAI ĐOẠN SINH TRƯỞNG SINH DƯỠNG CỦA MỘT SỐ GIỐNG KHOAI SỌ (*Colocasia esculenta* (L.) Schott var. *antiquorum*)

Phan Thị Hồng Nhung*, Phạm Văn Cường, Tăng Thị Hạnh, Trần Thị Minh Ngọc

Khoa Nông học, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

*Tác giả liên hệ: phannhung@vnua.edu.vn

Ngày nhận bài: 02.05.2019

Ngày chấp nhận đăng: 30.05.2019

TÓM TẮT

Thí nghiệm trồng chậu được tiến hành nhằm đánh giá sinh trưởng và khả năng chịu mặn của một số giống khoai sọ trồng trong điều kiện xử lý mặn nhân tạo bằng NaCl tại Gia Lâm, Hà Nội. Thí nghiệm đánh giá ảnh hưởng của 4 mức mặn (0%, 0,15%, 0,3% và 0,45% NaCl) đến sinh trưởng của 5 giống khoai sọ (Tím Tủa Chùa, Trắng Pù Nhung, Tím Mộc Châu, Trắng Thuận Châu và KS4) ở đầu giai đoạn sinh trưởng sinh dưỡng. Mặn được xử lý khi cây có 4 lá và kéo dài trong thời gian 8 tuần. Kết quả thí nghiệm cho thấy sinh trưởng của các giống bị ảnh hưởng khác nhau bởi các điều kiện mặn. Giống Tím Mộc Châu có khả năng chịu mặn tốt nhất, sinh trưởng của cây vẫn tăng khi bị nhiễm mặn nhẹ ở mức 0,15% và vẫn duy trì được khối lượng chất khô cao khi bị nhiễm mặn 0,45% NaCl trong 8 tuần. Khả năng chịu mặn thấp hơn là giống Trắng Pù Nhung, Trắng Thuận Châu và Tím Tủa Chùa. Giống KS4 chịu mặn kém nhất, sinh trưởng của cây giảm mạnh khi bị xử lý mặn ở mức 0,3% trong 4 tuần. Ở cả điều kiện mặn và không mặn, khối lượng chất khô tích lũy thân lá không có mối tương quan với khối lượng tích lũy chất khô rễ củ ở cùng thời điểm, nhưng có tương quan với các chỉ tiêu sinh trưởng như chiều cao bẹ lá, chiều dài phiến lá, chiều rộng phiến lá và đường kính tán lá.

Từ khóa: Chịu mặn, khoai sọ, khối lượng chất khô, sinh trưởng phát triển.

Evaluation of Salt Tolerance of Taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott var. *antiquorum*) Cultivars at the Early Vegetative Stage

ABSTRACT

The pot experiments were carried out to evaluate growth and salt tolerance at early vegetative stage of five taro cultivars, viz. Tim Tua Chua, Trang Pu Nhung, Tim Moc Chau, Trang Thuan Chau and KS4, under four different salinity levels. Four-leaf plants were treated with four NaCl levels of 0%, 0.15%, 0.3%, and 0.45% for eight weeks. The results indicated that taro cultivars responded differently to salinity level. Tim Moc Chau was the most salt tolerant cultivar, followed by Trang Pu Nhung, Trang Thuan Chau, and Tim Tua Chua, whereas KS4 was the most salt susceptible cultivar. The growth of cv. Tim Moc Chau was enhanced at 0.15% NaCl and this was maintained at NaCl of 0.45% in 8 weeks. Shoot dry weight was not correlated with root dry weight but positively correlated with petiole length, leaf blade width and length, and plant canopy diameter.

Keywords: Dry weight, growth, salt tolerance, taro.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việt Nam là một trong 6 nước chịu ảnh hưởng nặng nề nhất của biến đổi khí hậu toàn cầu (Eckstein *et al.*, 2017). Với đường bờ biển dài hơn 3.000 km, diện tích đất bị nhiễm mặn ở nước ta là khá lớn; có khoảng 28,5% diện tích đất vùng đồng bằng sông Hồng và 21% diện tích vùng đồng bằng sông Cửu Long là đất nhiễm

mặn (Trần Thị Hương Giang và Nguyễn Thị Vòng, 2013). Độ mặn trong đất ngày càng tăng do nước biển dâng và do quá trình canh tác (Munns & Tester, 2008). Hiện tượng thiếu nước và dư thừa nhiều muối NaCl trong đất đã ảnh hưởng nghiêm trọng đến sự sinh trưởng phát triển và năng suất của cây trồng; sau cùng giảm đáng kể hiệu quả kinh tế. Vì vậy, diện tích đất trồng trọt ở nước ta, nhất là vùng ven biển ngày

càng bị thu hẹp (Trần Thọ Đạt và Vũ Thị Hoài Thu, 2013).

Nhóm khoai môn-sọ (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) là nhóm cây trồng có giá trị kinh tế và thích nghi được với nhiều địa hình khác nhau, từ đất cạn đến vùng đất trũng hay vùng đất bị nhiễm mặn (Tăng Thị Hạnh và cs., 2018). Một số nghiên cứu trên thế giới cho thấy khoai môn-sọ có khả năng thích ứng và tăng sinh khối khi được trồng trong điều kiện nhiễm mặn. Do đó, ở nhiều nơi như Trung Quốc, Nhật Bản và Ai Cập đã sử dụng những giống khoai môn-sọ chịu mặn như cây trồng đầu tiên để khai hoang đất ngập mặn (Onwueme, 1999). Nghiên cứu của Hong & Yin (2013) cho thấy ở độ mặn nhân tạo 50 mM NaCl (tương đương độ mặn 0,3%), cường độ quang hợp, độ dẫn khí khổng, hiệu suất sử dụng nước và khối lượng tích lũy chất khô của khoai sọ Búp Đỏ (Red Bud) tăng hơn so với điều kiện không nhiễm mặn. Giống khoai sọ này chỉ giảm sinh trưởng khi độ mặn tăng cao trên 100 mM NaCl (tương đương độ mặn 0,6%). Ngược lại, có những giống rất mẫn cảm với điều kiện mặn, như giống Bun long, sinh trưởng của cây giảm nhanh khi độ mặn tăng, thậm chí chỉ ở độ mặn 4,9 mM NaCl (Hill *et al.*, 1998). Khả năng thích ứng và chống chịu với điều kiện mặn phụ thuộc nhiều vào yếu tố như giống và điều kiện đất trồng. Zhang *et al.* (2014) cho rằng ngoài việc tích lũy quá nhiều ion gây độc vào trong cây, triệu chứng của cây trồng trong điều kiện hạn hán và điều kiện mặn có nhiều điểm tương tự nhau, chúng cùng bị mất nước ở tế bào và đều bị thay đổi áp suất thẩm thấu. Do đó, các giống có khả năng chịu mặn có thể có đặc tính chịu hạn và ngược lại.

Ở Việt Nam, diện tích đất trồng khoai môn-sọ khoảng 15.000 ha và được trồng rải rác khắp các vùng địa lý với nhiều giống được lưu giữ và chọn tạo (Nguyễn Thị Ngọc Huệ và Nguyễn Văn Viết, 2004). Hầu hết các giống khoai môn-sọ được canh tác trong điều kiện nước trời, chịu ảnh hưởng của các điều kiện tự nhiên như hạn hán, xâm nhập mặn, lũ lụt,... Tuy nhiên, chưa có nhiều nghiên cứu đánh giá khả năng chống chịu với điều kiện bất thuận của các giống khoai này. Vì vậy, nghiên cứu này được tiến hành nhằm đánh giá sinh trưởng và khả năng chịu mặn của

một số giống khoai sọ ở đầu giai đoạn sinh trưởng sinh dưỡng. Đây là giai đoạn quyết định nhiều tới số củ khoai sọ/cây và có ảnh hưởng lớn đến năng suất củ sau này. Kết quả thu thập được từ nghiên cứu sẽ cung cấp thông tin hữu ích trong công tác chọn tạo giống khoai sọ cũng như trong canh tác khoai sọ ở vùng đất bị nhiễm mặn.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Thí nghiệm tiến hành trên 5 giống khoai sọ được thu thập ở miền Bắc Việt Nam gồm: Tím Tủa Chùa (G1), Trắng Pù Nhung (G2), Tím Mộc Châu (G3), Trắng Thuận Châu (G4), và KS4 (G5). Đặc điểm hình thái củ và thân lá của các giống khoai sọ được mô tả trong bảng 1. Giống khoai sọ KS4 do Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp Việt Nam tạo ra bằng phương pháp chọn dòng vô tính từ quần thể giống khoai Lủi Hà Bắc, được công nhận giống quốc gia từ năm 2004. Củ được chọn làm giống là các củ con được thu thập trên đồng ruộng từ vụ trước đó, đồng đều nhau về kích thước trong cùng một giống. Các củ giống được vùi vào cát ẩm đến khi nhú mầm trắng thì đem trồng vào các chậu đã chứa sẵn 5 kg đất phù sa.

2.2. Công thức và bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm đánh giá ảnh hưởng của 4 công thức có độ mặn khác nhau: không xử lý mặn (đối chứng), xử lý mặn NaCl 0,15%, xử lý NaCl 0,3%, và xử lý NaCl 0,45% đến sinh trưởng, khả năng chịu mặn và năng suất của 5 giống khoai sọ. Thí nghiệm được bố trí trồng chậu theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên với hai nhân tố là nhân tố mặn và nhân tố giống; 6 lần nhắc lại, số chậu cần thiết là $5 \times 4 \times 6 = 120$ chậu/lần đánh giá. Mỗi chậu trồng 1 cây. Thí nghiệm có 2 lần lấy mẫu và đánh giá, tổng số chậu thí nghiệm là 240 chậu. Muối NaCl được pha sẵn 3 nồng độ khác nhau và tưới vào đất khi cây khoai sọ ở thời kỳ đầu của sinh trưởng sinh dưỡng (1 tháng sau khi trồng), duy trì tưới mặn 3 ngày/lần bằng nước muối đến khi kết thúc thí nghiệm (sau 8 tuần xử lý mặn). Ở các ngày không tưới mặn, cây được duy trì tưới bằng nước như ở công thức đối chứng 2 lần/ngày để duy trì ẩm độ của đất.

2.3. Các chỉ tiêu và phương pháp theo dõi, đánh giá

Một số chỉ tiêu sinh trưởng như chiều cao bẹ lá hay gọi là chiều dài bẹ lá, chiều dài lá, chiều rộng lá, đường kính tán lá được theo dõi tại thời điểm 4 tuần và 8 tuần sau xử lý mặn theo IPGRI (1999). Cũng tại thời điểm này, khối lượng chất khô (KLCK) tích lũy được xác định bằng cách nhổ cả cây, rửa sạch và sấy khô đến khối lượng không đổi.

Chỉ số chịu mặn (ST - salt tolerance) được tính theo công thức (Goudarzi & Pakniyat, 2008):

ST = KLCK của cây ở công thức xử lý mặn / KLCK của cây ở công thức không xử lý mặn

Độ mặn cảm với điều kiện mặn được đánh giá theo thang điểm của IPGRI (1999) như sau: điểm 1 - mặn cảm rất thấp, điểm 3 - mặn cảm thấp, điểm 5 - mặn cảm trung bình, điểm 7 - mặn cảm cao, và điểm 9 - mặn cảm rất cao với điều kiện mặn.

2.4. Xử lý số liệu

Số liệu được phân tích phương sai hai nhân tố có tương tác theo mô hình tuyến tính tổng quát (GLM – General Linear Model). Trong đó, các nguồn gây biến động gồm độ mặn, giống, tương tác (giữa độ mặn và giống) và sai số ngẫu nhiên. Giá trị trung bình các công thức thí nghiệm được so sánh theo Tukey. Việc phân tích tương quan và vẽ đồ thị được tiến hành bằng phần mềm R 3.4.1 (R Development Core Team, 2019).

2.5. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Thí nghiệm được tiến hành từ tháng 4/2018 đến tháng 7/2018 và từ tháng 9/2018 đến tháng 12/2018 tại khoa Nông học, Học viện Nông nghiệp Việt Nam, Trâu Quỳ, Gia Lâm, Hà Nội.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của độ mặn khác nhau đến đặc trưng hình thái và sinh trưởng của các giống khoai sọ

Sau tuần đầu tiên bị nhiễm mặn, tất cả các giống đều có triệu chứng nhiều lá bị cuộn lại.

Sau 4 tuần xử lý mặn, với mức mặn 0,3%, lá ở hầu hết các giống có xu hướng cuộn lại; với mức mặn 0,45%, nhiều lá bị thối viền lá. Đến 8 tuần sau xử lý mặn, tất cả các giống, các lá có dấu hiệu bị nhàu; với mức mặn 0,3% trở lên, nhiều lá già bị thối hết cả lá.

Theo Howeler (2002), trong điều kiện mặn, các lá khoai sọ không có dấu hiệu bị vàng như cây sắn, mà bị khô viền lá. Lá khoai sọ thường có dấu hiệu cuộn lại, khi độ mặn quá cao, lá sẽ bị thối và chết (Miyasaka *et al.*, 2002). Theo Hill *et al.* (1998), đối với khoai sọ, khi độ mặn tăng, hàm lượng ion Na^+ ở rễ và bẹ lá tăng lên nhưng lại không tăng ở phiến lá; hàm lượng Cl^- cũng tăng nhiều nhất ở bẹ lá và ít nhất ở phiến lá. Đây là hai ion gây ngộ độc cho cây khi ở nồng độ quá cao. Cơ chế tự loại thải ion độc ra khỏi phiến lá giúp làm tăng khả năng chịu mặn của cây khoai sọ. Khi đó, bẹ lá được coi như một “cái hồ” tích lũy các ion gây độc, khi lượng tích lũy quá lớn, nó không thể chứa nữa và muối sẽ bị lưu giữ ở phiến lá gây ra các triệu chứng như bị thối rữa, khô, quăn lá. Quá trình này sẽ diễn ra ở lá già trước sau đó đến các lá non. Ngoài ra, bẹ lá sẽ bị giảm chiều cao, giảm đường kính do mặn ảnh hưởng đến quá trình phân chia và kéo dài của tế bào (Munns & Tester, 2008).

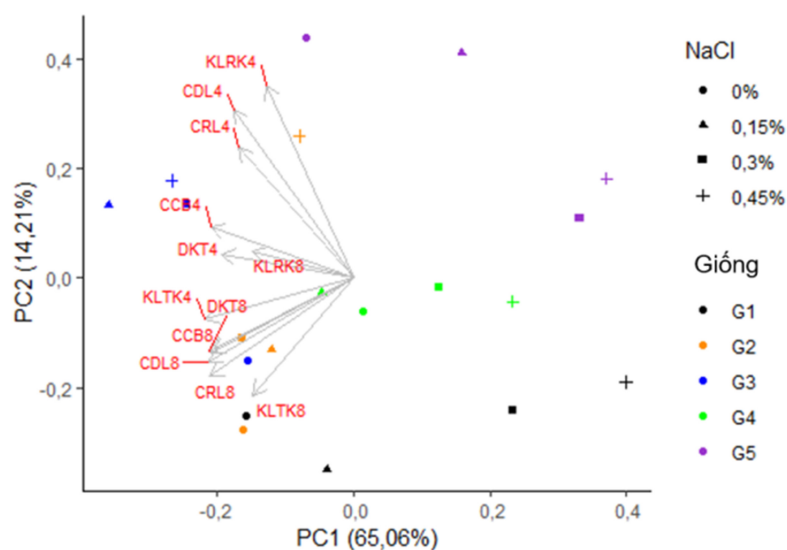
Kết quả phân tích thành phần chính (principal component analysis - PCA) trong biểu đồ phản ánh sự phân bố của các giống khoai sọ ở các điều kiện mặn khác nhau và mối quan hệ giữa các chỉ tiêu theo dõi (Hình 1). Kết quả cho thấy thành phần chính 1 (PC1, ở trục hoành) và thành phần chính 2 (PC2 ở trục tung) chứa đựng 79,27% thông tin về các biến ban đầu trong thí nghiệm, trong đó PC1 giải thích 65,06% và PC2 giải thích 14,21% sự biến động. Trong điều kiện không xử lý mặn, các giống đều có sự phân bố ở giữa trục PC1 hoặc phân bố ở phía chiều âm của PC1. Trong điều kiện đất nhiễm mặn, các giống G1 và G5 có sự phân bố về chiều dương của PC1, trong khi giống G3 phân bố về chiều ngược lại của PC1. Hai giống G2 và G4 có sự phân bố ở giữa. Như vậy, có thể nhận định rằng các giống G1 và G5 có phản ứng tương tự nhau trong điều kiện mặn, ngược với giống G3, trong khi giống G2 và G4 có phản ứng khác so với các giống này.

Đánh giá khả năng chịu mặn ở đầu giai đoạn sinh trưởng sinh dưỡng của một số giống khoai sọ (*Colocasia esculenta* (L.) Schott var. *Antiquorum*)

Bảng 1. Đặc điểm hình thái của các giống khoai sọ trong thí nghiệm năm 2018 tại Gia Lâm - Hà Nội

Chỉ tiêu/ Tính trạng	G1 (Tím Tủa Chùa)	G2 (Trắng Pù Nhung)	G3 (Tím Mộc Châu)	G4 (Trắng Thuận Châu)	G5 (KS4)
Hình dạng phiến lá	Hình tim	Hình tim	Hình tim	Hình tim	Hình tim
Vị trí của lá (cách mọc, hình dạng)	Hình phễu, đỉnh lá hướng xuống	Phẳng, đỉnh lá hướng xuống	Hình phễu, đỉnh lá hướng xuống	Phẳng, đỉnh lá hướng xuống	Hình phễu, đỉnh lá hướng xuống dưới
Màu sắc lá	Màu xanh đậm	Màu xanh nhạt	Màu xanh đậm	Màu xanh nhạt	Màu xanh nhạt
Màu sắc gốí lá	Vàng	Vàng nhạt	Vàng	Vàng nhạt	Vàng
Màu sắc bẹ lá	Tím xanh	Xanh lục	Tím xanh	Xanh lục	Tím xanh-xanh
Đường sọc bẹ lá	Không có	Không có	Không có	Không có	Không có
Màu sắc mép bẹ lá	Tím xanh	Vàng nhạt	Tím xanh	Vàng nhạt	Tím xanh
Kiểu mép bẹ lá	Kiểu đóng	Kiểu đóng	Kiểu đóng	Kiểu đóng	Kiểu đóng
Màu sắc vỏ củ	Nâu đậm	Nâu nhạt	Nâu đậm	Nâu nhạt	Nâu nhạt
Hình dạng củ con	Hình quả tạ	Hình bầu dục	Hình quả tạ	Hình bầu dục	Hình oval
Màu sắc ruột	Tím nhạt	Trắng đục	Tím nhạt xen lẫn trắng	Trắng đục	Trắng đục
Độ sần sùi vỏ củ	Nhiều	Ít	Nhiều	Ít	Ít

Ghi chú: Các chỉ tiêu/tính trạng được nhóm tác giả mô tả trực tiếp từ vật liệu thí nghiệm theo IPGRI (2009)



Ghi chú: G1 - tím Tủa Chùa, G2 - trắng Pù Nhung, G3 - tím Mộc Châu, G4 - trắng Thuận Châu, G5 - KS5. KLTk - khối lượng thân khô, KLRK - khối lượng rễ khô, CCB - chiều cao bẹ lá, CDL - chiều dài lá, CRL - chiều rộng lá, DKT - đường kính tán lá, 4 - 4 tuần sau xử lý, 8 - 8 tuần sau xử lý

Hình 1. Biểu đồ phân tích thành phần chính (PCA - Principal components analysis) cho 5 giống khoai sọ trồng trong 4 điều kiện mặn khác nhau

Bảng 2. Chỉ số chịu mặn và độ mặn cảm nhận của các giống khoai sọ ở 4 tuần và 8 tuần sau xử lý mặn

Giống	NaCl	Chỉ số chịu mặn (ST)		Độ mặn cảm nhận	
		4 TSXL	8 TSXL	4 TSXL	8 TSXL
G1 (Tím Tủa Chùa)	0,15%	1,0	0,6	1	5
	0,30%	0,6	0,4	5	7
	0,45%	0,5	0,3	5	7
G2 (Trắng Pù Nhung)	0,15%	1,0	0,7	1	5
	0,30%	0,9	0,4	1	7
	0,45%	1,0	0,3	1	7
G3 (Tím Mộc Châu)	0,15%	1,2	1,0	1	1
	0,30%	1,2	0,8	1	3
	0,45%	1,2	0,7	1	5
G4 (Trắng Thuận Châu)	0,15%	1,0	0,9	1	1
	0,30%	0,9	0,4	1	7
	0,45%	0,6	0,3	3	7
G5 (KS4)	0,15%	0,7	0,6	3	5
	0,30%	0,5	0,4	5	7
	0,45%	0,4	0,3	5	7

Ghi chú: TSXL là tuần sau xử lý

Kết quả đánh giá khả năng chịu mặn thông qua chỉ số chịu mặn và độ mặn cảm với điều kiện

mặn ở bảng 2 cho thấy: Trong 5 giống, giống G3 (Tím Mộc Châu) có khả năng chịu mặn tốt nhất,

tiếp theo là giống G2 (Trắng Pù Nhung), giống G4 (Trắng Thuận Châu) và giống G1 (Tím Tủa Chùa); giống chịu mặn kém nhất là giống G5 (KS4). Ở thời điểm 4 tuần sau xử lý mặn, mức mặn 0,15% đều thúc đẩy sinh trưởng của cây (chỉ số chịu mặn đều lớn hơn hoặc bằng 1, trừ giống G5); các mức mặn còn lại làm giảm sinh trưởng của giống G1 và G5 nhưng làm tăng khả năng sinh trưởng của giống G3 và không ảnh hưởng đến sinh trưởng của giống G2 và G4. Tuy nhiên, đến 8 tuần sau xử lý, mặn đã ảnh hưởng khác nhau đến sinh trưởng của các giống khoai sọ. Lúc này, mức mặn 0,15% chỉ duy trì STPT của giống G3 và G4 nhưng làm giảm STPT của giống G1, G2 và G5. Mức mặn càng tăng càng làm giảm STPT của cây khoai sọ. Trong 5 giống, chỉ có giống G3 là cây có khả năng duy trì ST tốt ở các điều kiện mặn trong thí nghiệm (chỉ số chịu mặn ở công thức mặn 0,15%, 0,30% và 0,45% lần lượt là 1,0; 0,8 và 0,7).

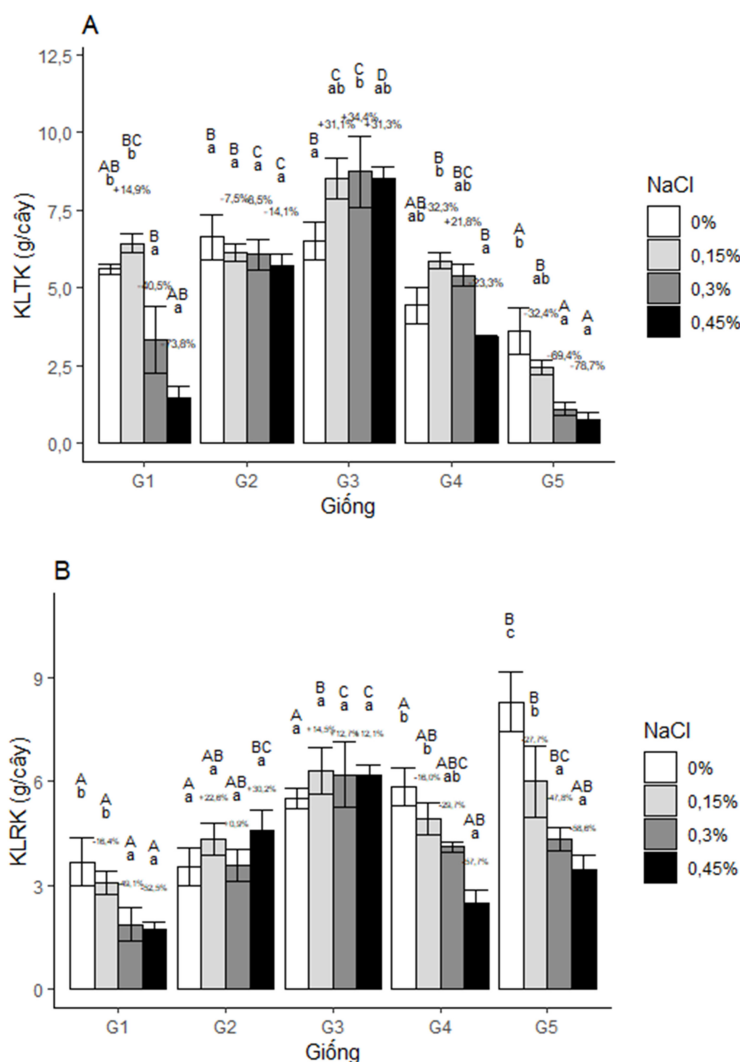
Các mức mặn 0,15%, 0,3% và 0,45% có giá trị tương đương 25 mM, 51 mM và 77 mM NaCl. Như vậy, kết quả thí nghiệm này tương tự như kết quả của Hong & Yin (2013) khi cho rằng mức nhiễm mặn nhẹ làm tăng sinh khối của cây khoai sọ Búp đỏ. Sinh khối của cây tăng do cường độ quang hợp, độ dẫn khí khổng, hoạt động của hệ quang hóa II (PSII) và hiệu suất sử dụng nước tăng trong điều kiện mặn nhẹ đến trung bình (50 mM NaCl, tương đương mức 0,3% NaCl trong thí nghiệm này).

Theo đặc trưng hình thái khi đánh giá độ mặn cảm nhận theo IPGRI (1999), ở thời điểm 4 TSXL, tất cả 5 giống khoai sọ thí nghiệm đều có khả năng sinh trưởng tốt ở mức mặn 0,15% (thậm chí sinh trưởng tốt hơn mức không xử lý mặn). Mức mặn 0,15% được coi là ngưỡng chịu mặn của cây lúa, cây lạc và một số cây trồng mặn cảm nhận khác (Maas, 1993). Chưa có nhiều nghiên cứu về ngưỡng chịu mặn của nhóm cây khoai môn-sọ, tuy nhiên từ kết quả thí nghiệm này có thể nhận định, ngưỡng chịu mặn của cây khoai sọ có thể cao hơn ngưỡng chịu mặn của cây lúa và một số loại cây khác. Trừ giống Tím Tủa Chùa (G1) và KS4 (G5), cả ba giống còn lại đều có khả năng chịu mặn tốt hay nói cách khác là có độ mặn cảm nhận rất thấp ở các điều kiện mặn trong thí nghiệm. Như vậy, ở ngay đầu giai đoạn sinh trưởng sinh

dưỡng (hay còn gọi là giai đoạn phát triển thân lá và rễ theo Lebot, 2009), ba giống khoai sọ trong thí nghiệm là Trắng Pù Nhung (G2), Tím Mộc Châu (G3) và Trắng Thuận Châu (G4) đều có khả năng thích ứng tốt trong môi trường đất mặn tới 0,45% (tương đương với độ dẫn điện EC 8 dS/m). Đặc biệt, giống G3 có khả năng chịu mặn tốt cả khi thời gian bị nhiễm mặn lên đến 8 tuần. Những thông tin về giống chống chịu mặn như G3 hữu ích trong việc canh tác ở vùng đất mặn. Vì hiện nay, ở nhiều vùng ven biển, đất có độ mặn 0,3% đến 0,45% đã bị bỏ hoang hoặc chuyển sang nuôi trồng thủy sản. Chính việc chuyển đổi mục đích sang nuôi trồng thủy sản đã làm cho đất bị nhiễm mặn trên diện rộng, diện tích đất mặn nhiều tăng lên đáng kể do quá trình dẫn nước mặn vào sâu trong nội đồng. Điều này không chỉ làm tăng độ mặn trong đất mà còn làm thay đổi tính chất lí hóa của đất (Nguyễn Đình Vượng, 2013). Đặc biệt, các vùng đất mặn hiện nay chủ yếu canh tác nhờ nước trời, nhiều nơi mặn và hạn hán diễn ra đồng thời nên việc duy trì diện tích đất canh tác ở những vùng này là cấp thiết.

3.2. Tương quan giữa các chỉ tiêu sinh trưởng và khối lượng tích lũy chất khô

Trong các chỉ tiêu theo dõi, gồm: chiều dài bẹ lá, chiều dài và chiều rộng phiến lá, đường kính tán lá, khối lượng chất khô tích lũy của thân lá và rễ ở hai thời điểm 4 tuần và 8 tuần sau xử lý mặn, các chỉ tiêu sinh trưởng có tương quan chặt chẽ với nhau và cùng tương quan với khối lượng tích lũy thân lá (KLTK) nhưng không có sự tương quan với khối lượng tích lũy rễ và củ (KLRK) (Bảng 3). Khối lượng chất khô thân lá ở 4 tuần xử lý mặn có tương quan chặt chẽ với chiều cao bẹ lá (0,86; $p < 0,05$), chiều dài lá (0,59), chiều rộng lá (0,61), đường kính tán lá (0,85) nhưng không tương quan với khối lượng tích lũy chất khô về củ. Sau 8 tuần xử lý mặn, khối lượng khô thân lá vẫn có tương quan với chiều cao bẹ lá (0,57), chiều dài phiến lá (0,62), chiều rộng phiến lá (0,71), đường kính tán lá (0,61), và có tương quan với khối lượng chất khô tích lũy về củ (0,65). Phân kết quả sau đây sẽ tập trung vào khối lượng chất khô tích lũy của các bộ phận trên cây khoai sọ ở 4 và 8 tuần xử lý mặn.



Ghi chú: Các chữ cái thường khác nhau thể hiện sự sai khác giữa các mức mặn NaCl trong cùng một giống ở mức ý nghĩa 0,05. Các chữ cái in hoa giống nhau thể hiện sự sai khác giữa các giống trong cùng một mức mặn ở mức ý nghĩa 0,05. Giá trị phần trăm thể hiện phần trăm tăng (+) hoặc giảm (-) so với công thức không xử lý mặn ở cùng một giống.

Hình 2. Biểu đồ về khối lượng tích lũy chất khô thân lá (A) và khối lượng tích lũy chất khô rễ củ (B) của các giống ở các điều kiện mặn khác nhau

3.3. Khối lượng tích lũy chất ở khô thân lá và rễ củ của các giống khoai sọ

Kết quả về khối lượng chất khô tích lũy ở bộ phận nằm trên mặt đất (thân lá) và bộ phận nằm dưới mặt đất (rễ và củ) sau 4 tuần xử lý mặn (Hình 2) cho thấy: Độ mặn có ảnh hưởng khác nhau đến các giống khoai sọ. Ở điều kiện bình thường, giống G5 (KS4) có KLTK thấp nhất nhưng lại có KLRK cao nhất trong 5 giống thí nghiệm. Đây cũng là giống nhạy cảm nhất với

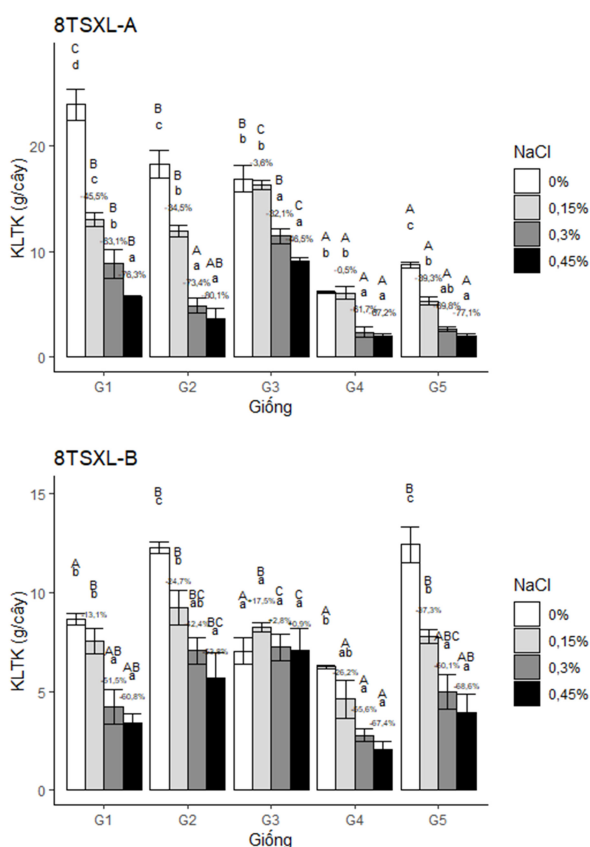
điều kiện mặn. Cả KLTK và KLRK giảm nhanh khi độ mặn tăng lên từ 0,15% đến 0,45% (KLTK giảm từ 32,4% đến 78,7% trong khi KLRK giảm từ 16,0% đến 57,7%). Giống G1 (Tím Tủa Chùa) chỉ bị giảm sinh trưởng khi bị xử lý mặn 0,3% trở lên, trong khi giống G4 chỉ bị ảnh hưởng khi bị nhiễm mặn ở mức 0,45%. Ngược lại, mặn lại thúc đẩy sinh trưởng của giống G3 (Tím Mộc Châu), trong khi mặn hầu như không ảnh hưởng đến sinh trưởng của cả thân và rễ của giống G2 (Trắng Pù Nhung) ở mức ý nghĩa 0,05.

Đánh giá khả năng chịu mặn ở đầu giai đoạn sinh trưởng sinh dưỡng của một số giống khoai sọ (*Colocasia esculenta* (L.) Schott var. *Antiquorum*)

Bảng 3. Hệ số tương quan giữa các chỉ tiêu theo dõi trong thí nghiệm

	CCB4	CCB8	CDL4	CDL8	CRL4	CRL8	DKT4	DKT8	KLTK4	KLTK8	KLRK4	KLRK8
CCB4	1	0,78	0,8	0,74	0,75	0,72	0,83	0,72	0,86	0,42	0,53	0,36
CCB8	0,78	1	0,52	0,95	0,43	0,88	0,73	0,85	0,85	0,57	0,33	0,5
CDL4	0,8	0,52	1	0,48	0,82	0,47	0,65	0,5	0,59	0,27	0,81	0,55
CDL8	0,74	0,95	0,48	1	0,48	0,94	0,71	0,9	0,86	0,62	0,33	0,56
CRL4	0,75	0,43	0,82	0,48	1	0,52	0,57	0,6	0,61	0,24	0,57	0,46
CRL8	0,72	0,88	0,47	0,94	0,52	1	0,64	0,94	0,88	0,71	0,25	0,53
DKT4	0,83	0,73	0,65	0,71	0,57	0,64	1	0,66	0,85	0,4	0,46	0,38
DKT8	0,72	0,85	0,5	0,9	0,6	0,94	0,66	1	0,91	0,61	0,3	0,49
KLTK4	0,86	0,85	0,59	0,86	0,61	0,88	0,85	0,91	1	0,55	0,36	0,4
KLTK8	0,42	0,57	0,27	0,62	0,24	0,71	0,4	0,61	0,55	1	0,12	0,65
KLRK4	0,53	0,33	0,81	0,33	0,57	0,25	0,46	0,3	0,36	0,12	1	0,53
KLRK8	0,36	0,5	0,55	0,56	0,46	0,53	0,38	0,49	0,4	0,65	0,53	1

Ghi chú: KLTK-khối lượng thân khô, KLRK-khối lượng rễ khô, CCB-chiều cao bẹ lá, CDL-chiều dài lá, CRL-chiều rộng lá, DKT-đường kính tán lá, 4-4 tuần sau xử lý mặn, 8-8 tuần sau xử lý mặn.



Ghi chú: Các chữ cái thường khác nhau thể hiện sự sai khác giữa các mức mặn NaCl trong cùng một giống ở mức ý nghĩa 0,05. Các chữ cái in hoa giống nhau thể hiện sự sai khác giữa các giống trong cùng một mức mặn ở mức ý nghĩa 0,05. Giá trị phần trăm thể hiện phần trăm tăng (+) hoặc giảm (-) so với công thức không xử lý mặn ở cùng một giống.

Hình 3. Biểu đồ về khối lượng tích lũy chất khô thân lá (8TSXL-A) và khối lượng tích lũy chất khô rễ và củ (8TSXL-B) của các giống ở các điều kiện mặn khác nhau

Sau 8 tuần xử lý mặn, sinh trưởng của các giống đều giảm, trừ giống G3 (có rễ củ không bị ảnh hưởng) (Hình 3). Công thức xử lý mặn từ 0,15% đến 0,45% đã làm giảm sinh trưởng thân lá của các giống G1 (giảm từ 45,5% đến 76,3%), G2 (giảm từ 34,5% đến 80,1%), G5 (giảm từ 39,3% đến 77,1%). Trong khi đó, xử lý mặn ở 0,15% NaCl không ảnh hưởng đến sinh trưởng thân lá của hai giống G3 và G4. Sinh trưởng của hai giống này chỉ bị giảm khi độ mặn từ 0,3% NaCl trở lên (G3 giảm từ 32,1% đến 46,5%, còn G4 giảm từ 61,7% đến 67,2%). Tuy sinh trưởng của thân lá bị giảm nhưng sinh trưởng của rễ và củ của giống G3 không bị ảnh hưởng bởi mặn, ngay cả khi độ mặn tăng lên đến 0,45%. Trong điều kiện bình thường, giống G3 không phải là giống có KLTK hay KLRK cao nhất, tuy nhiên trong điều kiện mặn cao, đây là giống có khả năng duy trì KLTK và KLRK cao hơn các giống còn lại.

4. KẾT LUẬN

Trong 5 giống khoai sọ được dùng trong thí nghiệm, giống Tím Mộc Châu (G3) có khả năng chịu mặn tốt nhất, có thể đem trồng thử nghiệm ở các vùng đất mặn hay sử dụng làm vật liệu trong nghiên cứu chọn tạo giống chịu mặn. Giống này có thể duy trì khả năng sinh trưởng khi bị nhiễm mặn tới 8 tuần, chỉ số chịu mặn đạt 1,0 (với mức mặn 0,15%), 0,8 (với mức mặn 0,3%) và 0,7 (với mức mặn 0,45%). Hai giống Trắng Pù Nhung (G2) và Trắng Thuận Châu (G4) cũng có khả năng chịu mặn tốt khi bị nhiễm mặn trong khoảng thời gian 4 tuần nhưng lại kém chịu mặn nếu tiếp tục xử lý mặn kéo dài đến 8 tuần. Hai giống có khả năng chịu mặn kém nhất là Tím Tủa Chùa (G1) và giống KS4 (G5).

LỜI CẢM ƠN

Chúng tôi xin cảm ơn Học viện Nông nghiệp Việt Nam đã tài trợ kinh phí cho nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Eckstein D., Künzel V. & Schäfer L. (2017). Global climate risk index 2018. Germanwatch, Bonn.
- Hill S., Abaidoo R. & Miyasaka S. (1998). Sodium chloride concentration affects early growth and

- nutrient accumulation in taro. HortScience. 33(7): 1153-1156.
- Hong S. & Yin M. (2013). Photosynthetic and physiological responses of red bud taro Transplanting Seedlings under Salt Stress. Acta Botanica Boreali-Occidentalia Sinica. 12: 021.
- Howeler R.H. (2002). Cassava mineral nutrition and fertilization. Cassava: biology, production and utilization. CABI Publishing, Wallingford. pp. 115-147.
- IPGRI (1999). Descriptors for Taro (*Colocasia esculenta*). International Plant Genetic Resources Institute. Rome, Italy
- Lebot V. (2009). Tropical root and tuber crops: cassava, sweet potato, yams and aroids (Vol. 17). Cabi.
- Maas, E. V. (1993). Testing crops for salinity tolerance. In Proc. Workshop on Adaptation of Plants to Soil Stresses. 234: 247.
- Miyasaka S.C., Hamasaki R.T., de la Pena R.S. (2002). Nutrient deficiencies and excesses in taro. Honolulu (HI): University of Hawaii. 14p. (Soil and Crop Management, SCM-4).
- Munns R. & Tester M. (2008). Mechanisms of salinity tolerance. Annu. Rev. Plant Biol. 59: 651-681.
- Nguyễn Đình Vương (2013). Nghiên cứu đề xuất quy trình rửa mặn phục hồi vùng đất bị nhiễm mặn do nuôi trồng thủy sản thuộc 2 tỉnh Bạc Liêu và Cà Mau. Đề tài KHCN cấp Bộ - Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam (2009 - 2012).
- Nguyễn Thị Ngọc Huệ, Nguyễn Văn Viêt (2004). Tài nguyên di truyền khoai môn-sọ ở Việt Nam. Nhà xuất bản nông nghiệp, Hà Nội.
- Onwueme I. (1999). Taro cultivation in Asia and the Pacific. Rap Publication. 16: 1-9.
- R Development Core Team (2019). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.
- Tăng Thị Hạnh, Phạm Văn Cường, Dương Thị Thu Hằng, Nguyễn Thế Hùng, Nguyễn Thị Ngọc Huệ, Trịnh Thị Phương Loan, Nguyễn Viêt Long, Đinh Thế Lộc, Nguyễn Văn Lộc, Phan Thị Hồng Nhung, Vũ Nguyên Quyền (2019). Giáo trình Cây lấy củ. Nhà xuất bản Học viện Nông nghiệp. tr. 138-178.
- Trần Thọ Đạt, Vũ Thị Hoài Thu (2013). Tác động của biến đổi khí hậu đến tăng trưởng và phát triển ở Việt Nam. Tạp chí Kinh tế và Phát triển. 193: 15-22.
- Trần Thị Hương Giang, Nguyễn Thị Vòng (2013). Thực trạng và định hướng sử dụng đất tỉnh Nam Định trong điều kiện biến đổi khí hậu. Tạp chí Khoa học và Phát triển. 11: 672-680.
- Zhang X., Lu G., Long W., Zou X., Li F. & Nishio T. (2014). Recent progress in drought and salt tolerance studies in *Brassica* crops. Breeding Science. 64(1): 60-73.