

ẢNH HƯỞNG CỦA ĐIỀU KIỆN NGẬP ÚNG ĐẾN QUÁ TRÌNH SINH TRƯỞNG VÀ PHÁT TRIỂN CỦA CÂY Sắn GIỐNG BK VÀ KM94 ĐỘT BIẾN

Sengsoulichan Dethvongsa^{1*}, Nguyễn Anh Vũ² và Trần Khánh Vân¹

¹*Khoa Sinh học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội*

²*Viện Di truyền Nông nghiệp Việt Nam*

Tóm tắt. Thí nghiệm này sử dụng 2 giống sắn BK và KM94 đột biến để đánh giá ảnh hưởng của điều kiện ngập úng nhân tạo đến sự sinh trưởng của cây sắn. Sắn được trồng trong bầu đất sau 3 tháng tuổi thì gây ngập nhân tạo bằng cách chuyển bầu cây vào thùng nước với thời gian ngập là 2 tuần. Sau một tuần sinh trưởng trong điều kiện ngập, chúng tôi thấy rằng cả hai giống sắn đều bị ảnh hưởng của điều kiện ngập. Đặc biệt là giống sắn KM94 đột biến biểu hiện rõ nét qua các biểu hiện sinh lý như lá bị vàng sớm, lá héo và thậm chí cây chết trong vòng 1 tuần. Trong khi đó đối với giống sắn BK thì các triệu chứng này biểu hiện muộn hơn.

Từ khóa: Cây sắn, giống BK, giống KM94 đột biến, ngập úng.

1. Mở đầu

Sắn (*Manihot esculenta Crantz*) là một loại cây lương thực quan trọng trong nền nông nghiệp thế giới với đặc tính như cách trồng đơn giản và phát triển tốt trong đất nghèo dinh dưỡng. Ở Việt Nam, khu vực trồng sắn đang được phát triển và mở rộng thêm nhiều vùng mới nhưng do thời tiết thất thường, ảnh hưởng của biến đổi khí hậu nên một số vùng trồng sắn có nguy cơ bị ngập úng [1]. Trong tương lai, nếu phát triển được cây sắn có khả năng chịu ngập sẽ có ý nghĩa lớn, tạo thêm sự lựa chọn cơ cấu cây trồng cho các vùng dễ bị ngập úng. Xuất phát từ vấn đề thực tế trên, thí nghiệm đánh giá khả năng chịu ngập của cây sắn đã được thực hiện nhằm mục đích xác định giống sắn có khả năng chống chịu ngập tốt hơn.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1.1. Vật liệu nghiên cứu

Cây sắn giống BK và giống KM94 đột biến do Viện di truyền nông nghiệp Việt Nam cung cấp. Giống BK là giống sắn đa dụng, có thể vừa sử dụng ăn tươi, vừa sử dụng cho chế biến công nghiệp. Giống KM94 là giống đột biến của Viện Di truyền Nông nghiệp Việt Nam được đột biến do chiếu xạ GY50 để tăng năng suất.

Sử dụng hom sắn dài 30 cm trồng trong bầu đất kích thước như sau: chiều cao 20 cm, đường kính đáy bầu 20 cm và đường miệng bầu 25 cm. Đất trồng sử dụng đất giá thể TN1 do Viện Thổ Nhưỡng Nông Hóa cung cấp, mỗi bầu cho 5kg đất, trước khi trồng bón phân lân (sử

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

Tác giả liên hệ: Sengsoulichan Dethvongsa. Địa chỉ e-mail: sengsoulichan_dethvongsa@yahoo.com

dụng dưới dạng phân super lân P2SO5 với liều lượng 100g/bầu) cho mỗi bầu đất để kích thích sự phát triển của bộ rễ. Sau khi trồng được một tháng tuổi bổ sung thêm phân nitơ (sử dụng dưới dạng phân urea với liều lượng 200g/bầu) và phân kali (sử dụng dưới dạng phân KCl với liều lượng 200g/bầu) để kích thích sự phát triển của lá và tăng khả năng quang hợp của cây [2].

2.1.2. Vật liệu nghiên cứu

Phương pháp bố trí thí nghiệm

Bố trí trồng cây theo kiểu ngẫu nhiên hoàn toàn CRD (completely randomized design) mỗi cây một bầu trồng cách nhau 50 cm, 10 cây cho mỗi công thức lặp lại 3 lần.

Phương pháp bố trí gây ngập nhân tạo

Sau khi trồng cây trong bầu đất 3 tháng, chuyển bầu cây vào cái xô có chiều cao 20 cm, đường kính đáy 25 cm và đường miệng 30 cm, có túi nilông bao lót bên trong, sau đó cho nước máy vào ngập cao 30 cm (từ đáy cái xô tương đương với đầy mặt cái xô) để đảm bảo bộ rễ và một phần thân ngập hoàn toàn dưới nước trong thời gian hai tuần. Sau đủ hai tuần bị ngập nhân tạo hoặc số lượng cây biểu hiện bị stress qua hình thái bên ngoài 100% thì rút nước ra để theo dõi quá trình sinh trưởng của cây. Thí nghiệm được bố trí tại tầng 9 phòng thí nghiệm trọng điểm công nghệ tế bào thực vật của Viện Di truyền Nông nghiệp Việt Nam.

Các chỉ tiêu theo dõi trực tiếp trên mỗi chậu thí nghiệm, đo một tuần một lần, trước khi gây ngập, sau gây ngập một tuần và sau gây ngập hai tuần.

- Chỉ tiêu chiều cao cây: đo từ phần chồi mọc từ hom đến đỉnh sinh trưởng của thân chính bằng thước, sử dụng thước cuộn thép độ chính xác 0,5 mm.

- Chỉ tiêu về số lượng lá: đếm trực tiếp trên cây.

- Chỉ số diệp lục của lá (SPAD): đo trực tiếp trên cây. Mỗi cây đo 5 lá rồi tính giá trị trung bình với cách đo: đo trên lá trưởng thành tính từ đỉnh sinh trưởng xuống dưới. Đo bằng máy đo diệp lục cầm tay hãng Konica Minolta SPAD 502 plus.

- Chỉ tiêu xác định số lượng cây bị héo: $= (\text{Số cây héo} / \text{Tổng số cây thí nghiệm}) \times 100$

- Chỉ tiêu xác định số lượng lá vàng: $= (\text{Số lá vàng} / \text{Tổng số lá của cây}) \times 100$

- Số lượng đốt thân đếm trực tiếp trên cây trước và sau khi gây ngập úng.

Theo quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khảo nghiệm giá trị canh tác và sử dụng của giống sản chỉ ra các thang đánh giá như sau:

Rất tốt: cây sinh trưởng phát triển bình thường.

Khá: lá hơi chuyển vàng.

Trung bình: lá chuyển vàng, không rụng lá .

Hơi kém: lá chuyển vàng và rụng 1/3 số lá.

Rất kém: lá chuyển vàng và rụng 2/3 số lá.

Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu nghiên cứu được xử lý bằng phần mềm SPSS 16.0 với ứng dụng One – Way ANOVA với kiểm định Duncan ở mức ý nghĩa 0,05.

2.2. Kết quả và thảo luận

2.2.1. Ảnh hưởng của điều kiện ngập úng đến các chỉ tiêu về lá của hai giống sản BK và KM94 đột biến

Trong điều kiện ngập úng nhân tạo chúng tôi thấy rằng cây sản giống BK vẫn sinh trưởng và phát triển bình thường trong thời gian một tuần. Tuy nhiên, sang tuần thứ hai trong điều kiện bị ngập thì cây sản giống BK đã có những biểu hiện sinh lý với stress ngập. Đối với giống

KM94 đột biến biểu hiện tác động của điều kiện ngập úng qua hình thái bên ngoài trong thời gian một tuần với số lượng cây biểu hiện trạng thái bị stress là 100% như số liệu ở (Bảng 1).

Bảng 1. Ảnh hưởng của điều kiện ngập úng đến các chỉ tiêu về lá của hai giống sắn BK và KM94 đột biến

	Số lượng cây bị héo (%)		Số lượng lá vàng (%)		Số lượng lá/cây	
	BK	KM94	BK	KM94	BK	KM94
Trước khi ngập	0	0	2,3	3,5	17,4 ^a ±3,85	22,6 ^{ab} ±6,41
Sau một tuần ngập	0	100	8,5	42,9	17,5 ^a ±3,86	19,9 ^b ±8,35
Sau hai tuần ngập	60	100	55,2	-	15,4 ^b ±3,80	-
Đối chứng	0	0	6,1	1,3	16,4 ^{ab} ±1,65	24,3 ^a ±6,34

Ghi chú: 1. Số lượng cây bị héo là số lượng của cây biểu hiện trạng thái stress qua hình thái bên ngoài trong thời gian thí nghiệm.

2. Những chữ cái khác nhau trong cùng một cột có nghĩa là khác nhau về mặt thống kê (ANOVA Duncan at 0,05)



Hình 1. Trạng thái cây sắn giống BK (1) và KM94 đột biến (2) trước khi gây ngập nhân tạo (A), sau khi một tuần gây ngập nhân tạo (B) và sau hai tuần gây ngập nhân tạo (C).

Từ Bảng 1 chỉ tiêu về số lượng lá giống BK sau khi gây ngập một tuần, số lượng lá thay đổi không đáng kể ($17,4 \pm 3,85$ và $17,5 \pm 3,86$ trước và sau khi cho ngập), trong khi đó số lượng lá vàng tăng lên (2,3 % và 8,5% trước và sau khi cho ngập) và hàm lượng diệp lục a, b và a+b của giống BK cũng giảm xuống đáng kể (theo số liệu Bảng 2). Điều này chứng tỏ rằng cây giống BK vẫn còn chống chịu được khá tốt trong thời gian một tuần do cây vẫn phát triển thêm lá mới và đồng thời cũng bị ảnh hưởng của điều kiện ngập úng khiến cho một số lá có hiện tượng vàng lá sớm (hình 1B). Đối với giống KM94 đột biến, về chỉ tiêu số lượng lá sau khi cho ngập một tuần giảm nhưng không có ý nghĩa thống kê ($22,6 \pm 6,41$ và $19,9 \pm 8,35$ trước và sau khi cho ngập), số lượng lá vàng tăng lên rất nhiều (3,5 và 42,9% trước và sau khi cho ngập). Ở giai đoạn này, cây sản giống KM94 đột biến sinh trưởng kém với tỉ lệ lá vàng chiếm đến 42,9% (hình 2B) và hàm lượng diệp lục a, b và a+b của giống KM94 đột biến cũng giảm xuống đáng kể và giảm nhanh hơn so với giống BK (theo số liệu Bảng 2). Điều này chứng tỏ rằng giống KM94 đột biến có khả năng chống chịu kém hơn giống BK. Khi thấy cây bị tác động của điều kiện ngập úng với số lượng cây biểu hiện trạng thái bị stress 100% thì rút nước ra để theo dõi khả năng phục hồi của cây. Sau một tuần gây ngập, theo quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khảo nghiệm giá trị canh tác và sử dụng của giống sản BK là thuộc loài khá, còn giống KM94 đột biến là thuộc loài trung bình.

Ảnh hưởng của điều kiện ngập úng đối với cây sản giống BK bắt đầu thấy rõ khi sang tuần thứ hai sau khi cho ngập thì khả năng chống chịu của cây sản giống BK kém với 60% cây có hiện tượng héo. Về chỉ tiêu số lượng lá cũng giảm xuống là $15,4 \pm 3,80$ lá/cây nhưng không khác với nhóm đối chứng về mật thống kê ($16,4 \pm 1,65$) và số lượng lá vàng cũng tăng lên rất nhiều là 55,2 % lá/cây. Trong khi đó, đối với giống KM94 đột biến sau khi mang cây ra khỏi thùng nước cây vẫn bị stress ngập úng liên tục do hàm lượng nước trong đất vẫn còn dư thừa cho nên sau một tuần rút nước ra (tức là tuần thứ hai gây ngập) khiến cho cây rụng hết lá 100 % (hình 2C), cho nên khi sang tuần thứ hai các chỉ tiêu về lá của cây sản giống KM94 đột biến trong điều kiện ngập úng không có số liệu. Theo quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khảo nghiệm giá trị canh tác và sử dụng của giống sản, khi sang tuần thứ hai thấy rằng giống sản BK thuộc loại hơi kém, trong khi đó đối với giống KM94 đột biến thì là rất kém. Theo Laurentius A. C. V. and Julia B. S. (2015) cho rằng thực vật trong điều kiện bị ngập úng bất kỳ giai đoạn ngắn hay giai đoạn dài đều gây ảnh hưởng tiêu cực cho cây, thực vật càng bị ngập trong thời gian càng lâu thì khả năng chống chịu càng thấp do thời gian càng lâu thì năng lượng duy trì trong cơ thể thực vật càng ít [10]. Cây sản cũng như các loài thực vật khác khi nằm trong điều kiện ngập úng thì khiến cho bộ rễ của cây bị thiếu oxi [4], [12]. Khi ở trạng thái thiếu oxi thực vật sẽ tạo ra nhiều ethylene để duy trì khả năng chống chịu với điều kiện này, tác động của sự tăng lên của ethylene khiến cho lá cây vàng sớm, hóa già và rụng lá sớm hơn (hình 1 C) [3], [7], [11].

2.2.2. Ảnh hưởng của điều kiện ngập úng đến hàm lượng diệp lục của hai giống sản BK và KM94 đột biến

Hàm lượng diệp lục có ảnh hưởng tới khả năng quang hợp và năng suất cây trồng trong một giới hạn nhất định. Đây là nhóm sắc tố nhạy cảm với môi trường. Trong điều kiện bất lợi, liên kết của diệp lục với protein, lipid bị phá vỡ, hoạt tính thủy phân của enzyme chlorophyllase tăng lên, làm cho quá trình tổng hợp diệp lục diễn ra chậm [6], [14], [16]. Khi đó, trong cấu trúc của bộ máy quang hợp, liên kết giữa diệp lục với phức hệ protein – lipid không còn bền chặt. Do đó, quang hợp và năng suất cây trồng sẽ chịu ảnh hưởng lớn. Trong quá trình nghiên cứu, chúng tôi thu được kết quả về hàm lượng diệp lục a, diệp lục b và diệp lục tổng số được trình bày tại Bảng 2 dưới đây:

Bảng 2. Ảnh hưởng của điều kiện ngập úng đến hàm lượng diệp lục (mg/cm²) của hai giống sắn BK và KM94 đột biến

	Diệp lục a		Diệp lục b		Diệp lục a+b	
	BK	KM94 đột biến	BK	KM94 đột biến	BK	KM94 đột biến
Trước khi ngập	0,0270 ^a ±0,0040	0,0247 ^a ±0,0020	0,0085 ^a ±0,0013	0,0077 ^a ±0,0006	0,0358 ^a ±0,0054	0,0328 ^a ±0,0027
Sau một tuần ngập	0,0248 ^{ab} ±0,0037	0,0230 ^b ±0,0027	0,0077 ^{ab} ±0,0012	0,0072 ^b ±0,0008	0,0328 ^{ab} ±0,0050	0,0305 ^b ±0,0036
Sau hai tuần ngập	0,0206 ^c ±0,0066	-	0,0064 ^c ±0,0020	-	0,0273 ^c ±0,0088	-
Đối chứng	0,0241 ^b ±0,0023	0,0245 ^a ±0,0017	0,0075 ^b ±0,0007	0,0076 ^a ±0,0005	0,0320 ^b ±0,0031	0,0325 ^a ±0,0022

Ghi chú: 1. Những chữ cái khác nhau trong cùng một cột có nghĩa là khác nhau về mặt thống kê (ANOVA Duncan at 0,05)

2. Dấu (-) là không xác định được giá trị

Theo Bảng 2, đối với giống sắn BK thì hàm lượng diệp lục a có xu hướng giảm khi thời gian ngập nhân tạo kéo dài. Sau 2 tuần gây ngập thì hàm lượng diệp lục a của giống sắn BK từ 0,0270 xuống còn 0,0206 mg/cm² và sự sai khác về hàm lượng này có ý nghĩa thống kê. Chúng tôi nhận thấy hàm lượng diệp lục b và hàm lượng diệp lục tổng số trong lá của giống sắn BK cũng có xu hướng giảm tương tự. Tuy nhiên, đối với giống sắn KM đột biến thì hàm lượng diệp lục a, b và tổng số giảm sút rõ rệt và sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê ở thời điểm trước và sau khi gây ngập nhân tạo 1 tuần, từ kết quả trên, cho thấy khi bị ảnh hưởng của ngập úng, hàm lượng diệp lục tổng số của 2 giống sắn nghiên cứu có xu hướng giảm xuống.

2.2.3. Ảnh hưởng của điều kiện ngập úng đến chiều cao và số lượng đốt thân của hai giống sắn BK và KM94 đột biến

Bảng 3. Ảnh hưởng của điều kiện ngập úng đến chỉ tiêu chiều cao và số lượng đốt thân của hai giống sắn BK và KM94 đột biến

	Số lượng đốt thân/cây		Chiều cao (cm)	
	BK	KM94	BK	KM94
Trước khi ngập	24,1 ^a ±4,03	24,6 ^a ±3,49	26,1 ^a ±6,23	36,3 ^a ±6,61
Sau khi ngập một tuần	24,5 ^a ±4,12	24,6 ^a ±3,49	26,2 ^a ±6,20	36,6 ^a ±7,29
Sau khi ngập hai tuần	24,7 ^a ±4,48	24,6 ^a ±3,49	26,2 ^a ±6,20	36,6 ^a ±7,29
Đối chứng	22,8 ^a ±2,26	25,3 ^a ±3,45	23 ^a ±4,59	35,9 ^a ±6,62

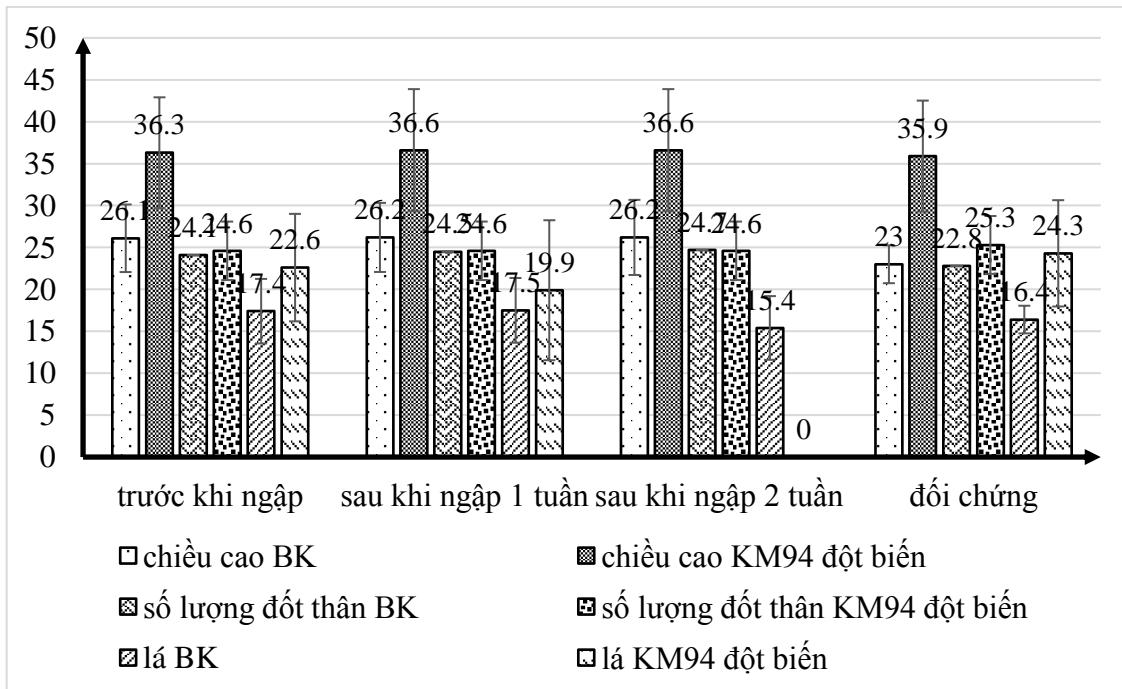
Ghi chú: những chữ cái khác nhau trong cùng một cột có nghĩa là khác nhau về mặt thống kê (ANOVA Duncan 0,05)

Theo Bảng 3, sau thí nghiệm đánh giá khả năng chống chịu của cây sắn giống BK và KM94 đột biến trong điều kiện ngập úng, chúng tôi thấy rằng tuy các chỉ tiêu về lá có sự thay đổi rất rõ ràng nhưng chỉ tiêu về chiều cao và số lượng đốt thân lại có sự thay đổi không đáng kể.

2.2.4. So sánh ảnh hưởng của điều kiện ngập úng đến sự sinh trưởng và phát triển của hai giống sắn

Từ kết quả thí nghiệm đánh giá khả năng chống chịu đối với điều kiện ngập úng của hai giống sắn BK và KM94 đột biến cho thấy rằng cây sắn giống KM94 đột biến biểu hiện trạng thái bị stress qua hình thái bên ngoài nhanh hơn và có khả năng chống chịu với điều kiện ngập úng yếu hơn so với dòng BK như thể hiện trên biểu đồ so sánh của hai giống (Hình 2).

Từ kết quả thí nghiệm theo hình 2 các chỉ tiêu về sự sinh trưởng và phát triển của cây sắn đã cho thấy rằng: trong vòng một tuần giống KM94 đột biến biểu hiện triệu chứng qua hình thái bên ngoài nhanh hơn giống BK với số lượng cây biểu hiện trạng thái bị stress là 100% nhưng giống BK chưa có cây nào biểu hiện rõ. Về chỉ tiêu số lượng lá trước và sau khi cho ngập một tuần cả hai giống không có sự thay đổi nhiều nhưng về số lượng lá vàng thì khác nhau: với giống sắn KM94 đột biến, số lượng lá vàng tăng lên rất nhiều (3,5 và 42,9% theo thứ tự trước và sau khi cho ngập) trong khi giống BK chỉ tăng lên một chút (2,3 và 8,5% theo thứ tự trước và sau khi cho ngập). Về chỉ số hàm lượng diệp lục a, b và a+b cả giống BK và giống KM94 đột biến cũng bị giảm xuống đáng kể. Tuy giống KM94 đột biến sẽ biểu hiện trạng thái bị stress qua hình thái bên ngoài nhanh hơn nhưng về mặt chiều cao và số lượng đốt thân của cả hai giống trước và sau khi cho ngập cũng thay đổi không đáng kể tương tự nhau. Trong tuần thứ hai sau khi cho ngập giống BK có 60% cây biểu hiện trạng thái bị stress (ngày thứ 10 sau khi cho ngập có cây đầu tiên biểu hiện triệu chứng) với số lượng lá giảm xuống còn 15,4±3,80 tuy không khác với nhóm đối chứng về mặt thống kê, số lượng lá vàng tăng lên là 55,2% và hàm lượng diệp lục cũng giảm xuống nhiều, trong khi giống KM94 đột biến lại bị rụng hết lá 100%.



Hình 2. So sánh ảnh hưởng của điều kiện ngập úng đến một số chỉ tiêu sinh trưởng của cây sắn giống BK và KM94 đột biến

Nhìn chung cách phản ứng của cả hai giống sắn đối với điều kiện ngập úng là tương tự nhau về các chỉ tiêu như số lượng lá, số lượng lá vàng, hàm lượng diệp lục, số lượng cây

biểu hiện trạng thái bị stress qua hình thái bên ngoài, chiều cao của cây và số lượng đốt thân. Sự khác biệt nhau của hai giống sắn là thời gian biểu hiện trạng thái bị stress qua hình thái bên ngoài. Giống BK có khả năng chống chịu với điều kiện ngập úng tốt hơn giống KM94 đột biến. Theo H. Slobal. (2011) mỗi loài thực vật tuy cùng giống cùng loài nhưng khả năng chống chịu với điều kiện bất lợi vẫn khác nhau lí do là nó phụ thuộc vào nhiều yếu tố khác nhau hơn nữa còn có các phản ứng của cây đối với các yếu tố đó nữa [7].

Kết quả đánh giá khả năng chịu ngập của cây sắn ở thí nghiệm này, chúng tôi thấy về chiều cao của cây và số lượng đốt thân không bị ảnh hưởng nhiều và không biểu hiện rõ ảnh hưởng của điều kiện ngập úng trong thời gian hai tuần. Các chỉ tiêu biểu hiện rõ nhất là những chỉ tiêu về lá như là số lượng lá, số lượng lá vàng, tỉ lệ rụng lá, chỉ số diệp lục chẳng hạn. Khi cây bị ngập úng thì rễ sẽ thiếu oxi khiến cho rễ không thể hô hấp được nên hạn chế hút nước và chất dinh dưỡng để chuyển sang các bộ phận khác trên cây, khi lá có lượng nước ít hơn thì giảm cường độ thoát hơi nước để đảm bảo không cho lá héo [14], [15]. Đây chính là cơ chế của tế bào khí khổng, đóng lại lỗ thoát hơi nước hay thu nhỏ lại để giảm sự thoát hơi nước. Tuy nhiên khi đóng khí khổng đảm bảo không mất nước nhưng cũng không thể tránh được tác động đến quang hợp [6]. Khi việc trao đổi khí bị hạn chế nên lượng CO₂ giảm, năng suất quá trình quang hợp cũng giảm theo dẫn đến sự sinh trưởng và phát triển của cây bị ngừng lại hoặc phát triển chậm [5], [9]. Thực vật càng bị ngập trong thời gian càng lâu thì khả năng chống chịu càng thấp do càng lâu năng lượng tích lũy trong cây càng thấp và sau đó cây chuyển sang hô hấp yếm khí nhưng năng lượng tạo ra không đáp ứng đủ cho cây nên cây sẽ có phản ứng biểu hiện về hình thái bên ngoài [5], [8], [11]. Theo Indira, 1998 đã cho rằng cơ chế thích nghi với ngập úng của thực vật có mục đích chính là tăng khả năng cung cấp oxi cho rễ trong điều kiện bị úng, cây sắn cũng có phản ứng về sinh lí khi bị ngập nước tương tự với các loài thực vật khác như là phát triển rễ mới, định hướng lại các rễ sợi khỏi vùng bị ngập và hình thành gian bào ở phần vỏ rễ và đoạn thân gần mặt nước để tăng cường khả năng hấp thu oxi, ngoài ra còn có các phản ứng về quá trình sinh lí như là giảm quá trình sinh trưởng, hóa già lá và rụng lá sớm, hoặc có những phản ứng hóa sinh như tăng quá trình hô hấp kỵ khí và tăng quá trình sản xuất ethylene [8], [13]. Hầu hết các loài thực vật không thể sống được trong điều kiện ngập nước kéo dài hoặc ngập úng đất, đặc biệt là cây lương thực không thể chịu được sự thiếu oxi do ngập nước [16]. Thực vật trong điều kiện bị ngập úng bất kỳ giai đoạn ngắn hay giai đoạn dài đều gây ảnh hưởng tiêu cực cho cây [17].

3. Kết luận

Qua quá trình thí nghiệm đánh giá ảnh hưởng của điều kiện ngập úng đến sự sinh trưởng và phát triển của cây sắn lần này chúng tôi nhận thấy giống sắn BK có khả năng chống chịu với điều kiện ngập úng tốt hơn so với giống sắn KM94 đột biến. Giống sắn BK có thể chống chịu với điều kiện ngập úng được một tuần và biểu hiện trạng thái bị stress qua hình thái bên ngoài trong vòng hai tuần. Giống sắn KM94 đột biến biểu hiện trạng thái bị stress và không thể chống chịu được ngập trong tuần đầu tiên bị ngập úng nhân tạo.

Kiến nghị: Tiếp tục nghiên cứu này để đánh giá các chỉ tiêu sinh lí – hóa sinh khác với khoảng thời gian gây ngập nhân tạo dài hơn để thấy rõ được ảnh hưởng của điều kiện ngập úng đến quá trình sinh trưởng và phát triển của hai giống sắn BK và KM94 đột biến.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Bộ Nông nghiệp&PTNT- Cục trồng trọt, 2009. *Hội nghị phát triển sản xuất sản bền vững*. Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp Miền Nam. 120 trang.
- [2]. Nguyễn Hữu Hỷ, Đinh Văn Cường, Phạm Thị Nhận, Nguyễn Trọng Hiền và Nguyễn Việt Hưng, 1999. *Kết quả nghiên cứu kỹ thuật canh tác sắn 1991-1995, kế hoạch nghiên cứu kỹ thuật canh tác sắn 1996- 2000, Trong sách: Chương trình sắn Việt Nam hướng tới năm 2000*. Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp Miền Nam. Trang 94-118.
- [3]. Alexander Christmann, Erwin Grill and Michael Meinhard, 2004. *Book: Plant responses to abiotic stress: abscisic acid signalling*. Springer. ISBN 3-540-20037. pp: 39-58.
- [4]. Bohnert H.J, Jensen Richard G. J, 1996. *Strategies for engineering water-stress tolerance in plants. Trends in Biotechnology*. Volume 14, Issue 3. pp: 89-97.
- [5]. D. J. Connor & J. Palta, 1981. *Response of cassava to water shortage III. Stomatal control of plant water status*. Field crop research. Volum 4. pp: 297-311.
- [6]. Dat J. F, Capelli N, Folzer H, Bourgeade P, Badot P-MJPP, 2004. *Sensing and signalling during plant flooding*. Plant Physiology and Biochemistry. Volume 42, issue 4. pp: 273-282.
- [7]. H. Slobal, 2011. *Mechanisms of plant response to global climate change*. Khon Kean Agricultural journal. Volum 39. Supplement 2. pp: 22-26.
- [8]. Indira J. Ekanayake, 1998. *Book: Screening for abiotic stress resistance in root and tuber crops. IITA Research Guide 68*. Training program. International Institute of Tropical Agriculture (IITA). Ibadan. Nigeria. 46 page.
- [9]. Kumari Swadija, Atul Jayapal, V. B. Padmanabhan, 2016. *Book: Abiotic Stress Physiology of Horticultural Crops*, Chapter: Tropical Tuber Crops, Springer India 2016, Print ISBN: 978-81-322-2723-6. pp: 343-368.
- [10]. Laurentius A. C. Voesenek and Julia Bailey-Serres, 2015. *Flood adaptive traits and processes: an overview*. New Phytologist. Volume. 205. pp: 57-73.
- [11]. M. A. El-Sharkawy, 2004. *Cassava biology and physiology*. Plant molecular biology. Volum 56. pp: 481-501.
- [12]. N. K. Srinivasa Rao, K. S. Shivashankara & R. H. Laxman, 2016. *Ebook: Abiotic stress physiology of horticultural crops*. Springer India. ISBN 978-81-322-2725-0. pp: 356-357.
- [13]. R. J. Hillocks, J.M. Thresh & A.C. Bellotti, 2002. *Book: Cassava: Biology, production and Utilization*. Chapter 5: Cassava Botany and Physiology, CABI. ISBN 0851995241. pp 67-68.
- [14]. Radhika Desikan, John T. Hancock and Steven J. Neill, 2004. *Book: Plant responses to abiotic stress: Oxidative stress signalling*. Springer. ISBN 3-540-20037. pp: 121-148.
- [15]. Rao, NK Srinivasa, R. H. Laxman, and K. S. Shivashankara, 2016. *Physiological and morphological responses of horticultural crops to abiotic stresses*. Abiotic Stress Physiology of Horticultural Crops. Springer, New Delhi. pp: 3-17.
- [16]. S. Tangphatsornruang, M. Naconsie, C. Thammamongtham & J. Narangajavana, 2005. *Isolation and characterization of an α -amylase gene in cassava (*Manihot esculenta*)*. Plant physiology and biochemistry. Volum 43. Issue 9. pp: 821-827.
- [17]. Shabala, Sergey, 2017. *Book: Plant stress physiology*. 2nd. edition. Wallingford, Oxfordshire, UK: CABI. pp: 155-178.

ABSTRACT

Effect of waterlogging condition on growth and developmental of two cassava varieties, BK and KM94 mutant

Sengsoulichan Dethvongsa^{1*}, Nguyen Anh Vu² and Tran Khanh Van¹

¹*Faculty of Biology, Hanoi National University of Education*

²*Agricultural Genetics Institute*

The experiment of planting soybean in a dynamic hydroponic system was conducted to determine the dynamics of glycin betain (GB) concentration at the seedling stage of three soybean varieties DT2008, DT2003, DT99. When the seedlings developed 3 real leaves, we introduced salinity with NaCl at 0.4% concentration and induced drought with sobitol at a concentration of 6% within 72 hours. The times of determining GB content are 8 hours apart. The results showed a positive correlation between GB accumulation and salinity tolerance, as a means to improve drought tolerance of soybean varieties. In particular, the accumulation of GB of DT2008 reached the maximum peak (0.693 mg/g) (40 hours after drought salinity were induced) compared to DT2003 and DT99 when affected by drought and salinity. At the same time, the results showed that when under saline stress, the accumulation of GB within researched soybean varieties was higher when drought stress occurred after 24 to 40 hours of impact.

Keywords: Cassava, BK, KM94 mutant, waterlogging.