

**BƯỚC ĐẦU TÌM HIỂU ẢNH HƯỞNG CỦA VIỆC XỬ LÝ HẠN
ĐẾN MỘT SỐ CHỈ TIÊU SINH LÝ - SINH HÓA CÂY NHA ĐAM
(*ALOE VERA* L.) – MỘT LOẠI THỰC VẬT CAM
(*CRASSULACEAN ACID METABOLISM*)**

NGUYỄN THỊ QUỲNH TRANG*, LÊ THỊ PHƯƠNG THỦY**

TÓM TẮT

Nghiên cứu ảnh hưởng của việc xử lý hạn đến một số chỉ tiêu sinh lý - sinh hóa của cây Nha đam được tiến hành trong hai điều kiện: tưới nước và để hạn tự nhiên. Kết quả nghiên cứu cho thấy ở mẫu có xử lý hạn đều làm giảm cường độ thoát hơi nước, số lá, hàm lượng diệp lục và trọng lượng tươi của cây. Độ pH thay đổi theo cơ chế CAM ở các mốc thời gian trong ngày ở lô xử lý hạn. Còn ở lô tưới nước, giá trị pH có biến động không tuân theo cơ chế CAM.

Từ khóa: cây Nha đam, thực vật CAM, khô hạn, chỉ tiêu sinh lý – sinh hóa.

ABSTRACT

***Initial research on the effect of drought treatment on some physiological and biochemical characteristics of Aloe vera L.; - a number of CAM plants
(Crassulacean acid metabolism)***

Research on the effect of drought treatment on some physiological and biochemical characteristics of Aloe vera L. are conducted in 2 experimental mediums: watering and natural drought. The results showed that with the sample with drought treatment, there was a decrease in the transpiration rate, the number of leaves, chlorophyll content and fresh weigh. The pH changed in accordance with CAM mechanism on different time of the day in drought condition. Regarding the plot in watering condition, the pH value fluctuation does not follow the CAM mechanism.

Keywords: Aloe vera L., CAM plants, drought, physiological and biochemical characteristics.

1. Đặt vấn đề

Tình trạng thiếu hụt nước đang là một vấn đề lớn ảnh hưởng đến sinh trưởng, phát triển và sản lượng của cây trồng [3]. Khi đó một số loài rau màu và cây ăn quả chịu hạn kém sẽ không còn thích nghi và có xu hướng chết dần. Việc trồng các loài thực vật thích nghi với sự biến đổi không lường trước được của môi

trường trở nên được ưu tiên.

Căn cứ vào con đường đồng hóa CO₂ khác nhau trong quang hợp, người ta chia thực vật có mạch thành ba nhóm chính: Nhóm cây C₃, C₄ và CAM [4]. Các loài thực vật thuộc nhóm CAM có khả năng thích ứng rất tốt với khí hậu khô nóng kéo dài. Khí khổng của nhóm thực vật CAM thường đóng vào ban ngày

* ThS, Trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế

** SV, Trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế

và mở ra vào ban đêm để hấp thụ CO₂ và tích lũy chúng vào trong acid malic, quá trình chuyển hóa acid malic vào ban ngày sẽ thải ra CO₂ và cây có thể sử dụng lượng CO₂ này kết hợp với nước và ánh sáng để tiến hành quang hợp. [5]

Trong số các loài thực vật CAM, cây Nha đam (*Aloe vera* Linne) có nhiều vai trò quan trọng trong các lĩnh vực dược phẩm, thực phẩm chức năng và mỹ phẩm [9]. Ngoài việc mang những đặc tính của cây chịu hạn như mỏng nước, khí khổng nằm sâu bên trong, lớp cutin lá dày bảo vệ chúng không bị khô héo thì cơ chế CAM trong Nha đam giúp cây sử dụng nước một cách hiệu quả nhất. [10]

Tuy được xem là một cây công nghiệp có giá trị kinh tế cao nhưng Nha đam ít được người sử dụng biết đến đặc tính CAM của nó. Việc nghiên cứu sự biến động một số chỉ tiêu sinh lý - sinh hóa của cây Nha đam dưới tác động của điều kiện sống khác nhau về nhu cầu nước sẽ cho biết mức độ biến động của đặc tính CAM của chúng, tạo cơ sở khoa học cho việc định hướng đưa lại hiệu suất thu hoạch nông sản cao nhất và đồng thời có thể giúp cây trồng tránh được những bất lợi của điều kiện môi trường.

Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu về sự biến động các chỉ tiêu sinh lý, sinh hóa của cây Nha đam trong điều kiện tưới nước và xử lý hạn. Qua đó, thấy được ảnh hưởng của nước đến sự sinh trưởng, phát triển và đặc tính CAM trong cây Nha đam.

2. Đối tượng, nội dung và phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng

Cây Nha đam (*Aloe vera* L.)

2.2. Nội dung

Nghiên cứu sự biến động một số chỉ tiêu sinh lý, sinh hóa của cây Nha đam trong điều kiện tưới nước và xử lý hạn.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp xử lý hạn

Chọn cây Nha đam có chiều cao trung bình (24,71cm), ở thời kỳ đang sinh trưởng phát triển tốt. Cây Nha đam được lấy từ đất vườn tự nhiên tại Kim Long, Thừa Thiên- Huế. Cây được tách từ nhiều bụi cây nhỏ khác nhau, khoảng 1 - 1,5 năm tuổi.

Trồng mỗi cây Nha đam với các chậu riêng. Kích thước chậu trồng: 18x14x12cm (miệng, cao, đáy). Tiến hành chăm sóc cây. Sau hai tháng, khi cây phát triển khỏe mạnh, có kích thước lớn (có chiều cao trung bình 27,94cm), chọn những cây tương đối đồng đều và chia thành hai lô thí nghiệm.

+ Lô I (Xử lý hạn): gồm 10 cây được xử lý hạn bằng cách không tưới nước.

+ Lô II (Không xử lý hạn): gồm 10 cây tiến hành chăm sóc bình thường và tưới nước mỗi ngày vào buổi sáng, khoảng 500ml/cây. (Mẫu đối chứng-ĐC)

Trong nghiên cứu này chúng tôi tiến hành xử lý hạn các cây ở lô thứ nhất cho đến khi lá cây ngừng thoát hơi nước vào ban ngày, tức là cây hoàn toàn chuyển qua cơ chế quang hợp của thực vật CAM.

2.2.2. Các chỉ tiêu theo dõi và phương pháp nghiên cứu các chỉ tiêu

Để nghiên cứu ảnh hưởng của việc xử lý hạn đến một số chỉ tiêu sinh lý - sinh hóa của cây Nha đam, chúng tôi tiến

hành theo dõi các chỉ tiêu vào hai thời điểm: Trong quá trình xử lý hạn và sau khi kết thúc xử lý hạn. Cụ thể:

- Khảo sát một số chỉ tiêu sinh trưởng - sinh lý trong thời gian xử lý hạn:

+ Xác định một số chỉ tiêu sinh trưởng: số lá/cây, chiều cao cây (cm), chiều dài lá, chiều rộng lá, độ dày của lá. Các chỉ tiêu này được tiến hành đo sau trồng 2 tháng (sau khi cây đã ổn định với môi trường mới). Cứ cách 7 ngày tiến hành đo một lần và lặp lại 3 lần ở mỗi lô.

+ Xác định một số chỉ tiêu sinh lý: Độ ẩm đất, cường độ thoát hơi nước của lá. Các chỉ tiêu này được xác định 3 ngày/lần vào lúc 9 giờ sáng và tiến hành lặp lại 3 lần.

- Khảo sát một số chỉ tiêu sinh lý - sinh hóa sau khi kết thúc xử lý hạn (cường độ thoát hơi nước bằng 0 hoặc gần về 0):

+ Chỉ số pH: độ pH trong lá Nha đam được xác định tại 4 thời điểm khác

nhau trong ngày: 6, 10, 14, 18 giờ bằng máy đo pH.

+ Hàm lượng diệp lục (chlorophyll), hàm lượng đường khử, trọng lượng khô, trọng lượng tươi của cây, hàm lượng nước tổng số.

2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được xử lý theo phương pháp phân tích Duncan's test ($p < 0.05$) bằng chương trình The SAS System (ver. 9.1).

3. Kết quả nghiên cứu và biện luận

3.1. Ảnh hưởng của việc xử lý hạn đến các chỉ tiêu sinh lý - sinh trưởng của cây Nha đam trong quá trình xử lý mẫu

3.1.1. Độ ẩm đất và cường độ thoát hơi nước trong quá trình xử lý hạn

Độ ẩm đất, cường độ thoát hơi nước của cây Nha đam ở lô II (mẫu không xử lý hạn) và lô I (mẫu xử lý hạn) được nghiên cứu khảo sát qua các mốc thời gian từ 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 và 21 ngày. Kết quả nghiên cứu được trình bày ở bảng 3.1.

Bảng 3.1. Độ ẩm đất và cường độ thoát hơi nước của lá Nha đam trong quá trình xử lý mẫu

Ngày	Mẫu không xử lý hạn		Mẫu xử lý hạn	
	Độ ẩm đất (%)	Cường độ thoát hơi nước (g/dm ² /giờ)	Độ ẩm đất (%)	Cường độ thoát hơi nước (g/dm ² /giờ)
0	17,859 ^a	0,118 ^a	16,067 ^a	0,095 ^a
3	14,397 ^a	0,122 ^a	3,069 ^b	0,059 ^b
6	14,090 ^a	0,147 ^a	1,499 ^c	0,068 ^b
9	16,878 ^a	0,137 ^a	1,307^c	0,033^c
12	13,810 ^a	0,126 ^a	0,762 ^c	0,039 ^c
15	13,187 ^a	0,135 ^a	0,637 ^c	0,032 ^c
18	17,164 ^a	0,131 ^a	0,594 ^c	0,029 ^c
21	14,772 ^a	0,126 ^a	0,602 ^c	0,030 ^c

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trong một cột chỉ ra sự sai khác có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$; mẫu không xử lý hạn: là mẫu có tưới nước; mẫu xử lý hạn: là mẫu không tưới nước và để hạn theo điều kiện tự nhiên.

Từ kết quả thu được, có thể nhận thấy độ ẩm đất ban đầu ở mẫu không xử lí hạn và mẫu xử lí hạn gần tương đương nhau với giá trị tương ứng là 17,859% và 16,067%. Khi tăng thời gian xử lí mẫu lâu hơn (từ 3 đến 21 ngày), độ ẩm đất có sự dao động khác biệt rõ rệt giữa hai công thức. Ở mẫu không xử lí hạn độ ẩm đất dao động trong khoảng từ 13,187% đến 17,859%. Tuy nhiên sự sai khác này là không có ý nghĩa về mặt thống kê ($p > 0,05$). Điều đó chứng tỏ, ở mẫu không xử lí hạn độ ẩm đất thay đổi không đáng kể theo thời gian xử lí.

Trong khi đó, độ ẩm đất ở các mẫu có xử lí hạn biến động rõ rệt phụ thuộc vào thời gian và có xu hướng giảm đáng kể theo sự tăng dần của thời gian xử lí hạn. Chỉ sau 3 ngày không tưới nước độ ẩm đất ở mẫu xử lí hạn giảm đột ngột từ 16,067% xuống 3,069% và giảm dần trong các ngày sau đó. Đặc biệt từ ngày thứ 12 đến ngày thứ 21, độ ẩm đất ổn định trong khoảng 0,762% - 0,594%.

Cường độ thoát hơi nước là một chỉ tiêu rất biến động tùy thuộc vào loài cây, pha sinh trưởng phát triển khác nhau và điều kiện ngoại cảnh. Ngoài nắng, trong điều kiện tốt, cường độ thoát hơi nước trung bình nằm trong khoảng từ 0,15 - 1g/dm²/giờ (cho đến 5g/dm²/giờ đối với một số loài, ít hơn 0,1g/dm²/giờ đối với một số loài khác. [5]

Khi theo dõi sự biến động về cường độ thoát hơi nước, chúng tôi nhận thấy rằng, ban đầu mẫu không xử lí hạn và mẫu xử lí hạn có cường độ thoát hơi nước gần như tương đương nhau với giá trị lần lượt là 0,118g/dm²/giờ và

0,095g/dm²/giờ. Sau 3 - 21 ngày, cường độ thoát hơi nước ở mẫu không xử lí hạn dao động khoảng từ 0,118 - 0,147g/dm²/giờ, và cường độ thoát hơi nước ở các mẫu có xử lí hạn dao động trong khoảng 0,029 - 0,059g/dm²/giờ. Kết quả này cho thấy cường độ thoát hơi nước ở các mẫu có xử lí và không có xử lí trong nghiên cứu này là thấp hơn rất nhiều so với các loại cây khác. Điều này có thể lí giải là do cây Nha đam thuộc nhóm thực vật CAM nên ban ngày chúng đóng khí khổng lại để tránh thoát hơi nước.

Cũng như độ ẩm đất, cường độ thoát hơi nước thu được ở mẫu không xử lí hạn thay đổi không đáng kể theo thời gian xử lí (nghĩa là không khác biệt về mặt thống kê).

Ngược lại, cường độ thoát hơi nước ở mẫu xử lí hạn giảm dần theo thời gian và sự giảm này có ý nghĩa về mặt thống kê. Từ ngày 9 đến 21, cường độ thoát hơi nước ổn định trong khoảng từ 0,029 - 0,039g/dm²/giờ. Như vậy, vào thời điểm ban ngày, cường độ thoát hơi nước ở cây xử lí hạn gần về không. Điều đó chứng tỏ, cây xử lí hạn sẽ thể hiện đặc tính CAM rõ nhất. Với mục đích của đề tài đặt ra là thu mẫu lá cây tại thời điểm cây ngừng thoát hơi nước, nên chúng tôi chọn thời điểm sau 21 ngày xử lí hạn để tiến hành thu mẫu làm nguyên liệu nghiên cứu các chỉ tiêu tiếp theo.

Sở dĩ độ ẩm đất và cường độ thoát hơi nước không thể bằng không là do nhiệt độ trong giai đoạn tiến hành thực nghiệm chỉ dao động trong khoảng từ 18 - 22°C, nhiệt độ thấp độ ẩm không khí

cao, nên độ ẩm của đất trong các chậu xử lý hạn vẫn ở mức tối thiểu (bảng 3.1) sau 21 ngày xử lý.

4.1.2. Ảnh hưởng của việc xử lý hạn lên khả năng sinh trưởng của cây Nha đam

Nha đam là loại cây công nghiệp trồng chủ yếu là thu hoạch lá, do đó sự sinh trưởng và phát triển của lá rất quan trọng chúng quyết định đến năng suất của cây trồng. Để đánh giá khả năng sinh trưởng của cây, chúng tôi đã tiến hành khảo sát một số chỉ tiêu như số lá/cây, chiều dài lá, chiều rộng lá và độ dày lá trong điều kiện xử lý hạn và không xử lý hạn. Kết quả được trình bày ở bảng 3.2.

Qua bảng số liệu, chúng tôi nhận thấy mẫu cây có tưới nước đầy đủ thì cây

sinh trưởng tốt, số lá, chiều dài lá, chiều rộng lá, độ dày lá tăng dần qua các mốc thời gian. Còn cây để hạn nước theo điều kiện tự nhiên thì nhận thấy các chỉ tiêu trên chỉ tăng mạnh sau 7 ngày xử lý, các ngày sau đó các chỉ tiêu này có tăng nhưng hầu như ở mức độ thấp và không có sự sai khác có ý nghĩa theo thời gian xử lý.

Ở cây Nha đam tính mạng nước rất quan trọng, bên trong lá chứa chủ yếu một khối gel trong suốt, tạo nên độ dày lá. Độ dày lá ở mẫu không xử lý hạn tăng theo thời gian (0,576cm – 0,941cm). Trong khi đó, ở mẫu xử lý hạn, sự thay đổi này là không đáng kể về mặt thống kê.

Bảng 3.2. Ảnh hưởng của nước lên khả năng sinh trưởng lá nha đam

Ngày khảo sát	Mẫu không xử lý hạn				Mẫu xử lý hạn			
	Số lá/cây	Chiều dài lá (cm)	Chiều rộng lá (cm)	Độ dày lá (cm)	Số lá/cây	Chiều dài lá (cm)	Chiều rộng lá (cm)	Độ dày lá (cm)
0	11,3 ^a	18,470 ^b	2,100 ^b	0,576 ^b	10,8 ^b	19,694 ^a	2,176 ^a	0,787 ^a
7	11,5 ^a	19,218 ^{ab}	2,147 ^b	0,861 ^a	11,2 ^{ab}	20,116 ^a	2,220 ^a	0,873 ^a
14	11,8 ^a	19,910 ^{ab}	2,245 ^{ab}	0,898 ^a	11,4 ^{ab}	20,437 ^a	2,244 ^a	0,818 ^a
21	12,3 ^a	20,584 ^a	2,372 ^a	0,941 ^a	11,7 ^a	20,493 ^a	2,305 ^a	0,807 ^a

Điều đó chứng tỏ tác động của việc xử lý hạn đến sự sinh trưởng của cây Nha đam là chưa cao. Sở dĩ như vậy là do cây Nha đam là một loại thực vật CAM. Với đặc tính CAM, không những giúp cây Nha đam tồn tại trong điều kiện bất lợi của môi trường mà còn giúp chúng sinh trưởng phát triển.

3.1. Ảnh hưởng của việc xử lý hạn đến các chỉ tiêu sinh lý - sinh hóa của cây Nha đam sau 21 ngày xử lý mẫu

Sau 21 ngày xử lý hạn mẫu, cường độ thoát hơi nước và độ ẩm đất ở mẫu xử lý hạn có giá trị gần bằng 0, tức là cây đã bắt đầu chuyển qua cơ chế quang hợp của thực vật CAM. Lúc này, chúng tôi tiến

hành thu mẫu để khảo sát một số chỉ tiêu sinh lí - sinh hóa của cây Nha đam.

3.2.1. *Xác định pH*

Giá trị pH phản ánh mức độ hiện diện của các chất axit hữu cơ có trong cơ thể thực vật. Khi hàm lượng axit malic trong mẫu lá cao thì giá trị pH thấp và ngược lại.

Sau 21 ngày xử lí hạn, tiến hành thu mẫu tại các thời điểm khác nhau trong ngày lúc 6, 10, 14 và 18 giờ, sau đó xác định giá trị pH tại mỗi thời điểm thu mẫu.

Kết quả xác định pH được trình bày ở bảng 3.3.

Qua bảng số liệu có thể thấy, ở cả hai mẫu thí nghiệm giá trị pH thay đổi có ý nghĩa theo các mốc thời gian trong ngày. Ở cây Nha đam không xử lí hạn giá trị pH biến động trong khoảng 4,22 - 4,58, pH đạt giá trị thấp nhất vào lúc 6 giờ sáng (4,22) sau đó tăng mạnh và đạt giá trị cao nhất vào lúc 10 giờ là 4,58, sau đó giảm xuống lúc 14 giờ (4,39) và tăng lên trở lại vào lúc 18 giờ (4,54).

Bảng 3.3. *Biến động pH lá nha đam tại các thời điểm khác nhau trong ngày*

Thời điểm thu mẫu trong ngày (giờ)	pH	
	Mẫu không xử lí hạn	Mẫu xử lí hạn
6	4,22 ^c	4,31 ^c
10	4,58^a	4,66 ^a
14	4,39 ^b	4,77^a
18	4,54 ^a	4,52 ^b

Ở cây xử lí hạn, giá trị pH dao động từ 4,31 - 4,77 và đạt giá trị pH cao nhất là 4,77 vào lúc 14 giờ. Sau đó giá trị này lại giảm theo các thời điểm thí nghiệm trong ngày và thấp nhất lúc 6 giờ (pH = 4,31). Kết quả này phù hợp với đặc tính CAM trong cây Nha đam, ban đêm khí khổng của chúng sẽ mở giúp cố định CO₂ và tích lũy axit malic dẫn đến kết quả làm giảm giá trị pH vào đầu buổi sáng tại thời điểm 6 giờ. Từ 6 giờ đến 18 giờ ở lá cây xảy ra quá trình chuyển hóa axit malic tạo thành OAA (hoặc acid pyruvic) và giải phóng CO₂ để tham gia vào chu trình Canvil do vậy làm cho pH tăng lên. Thông thường cường độ ánh sáng trong ngày thường đạt giá trị cao, tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình chuyển hóa axit

malic xảy ra dễ dàng hơn do vậy lượng axit trong mẫu bị giảm nhiều dẫn đến kết quả làm tăng độ pH. [5]

Theo các nghiên cứu trước đây, Nha đam có giá trị pH trung bình khoảng 4,5 [9]. Như vậy với kết quả nghiên cứu này, nhìn chung các giá trị pH thu được là phù hợp. Sự biến thiên pH ở cây không xử lí khác so với cây xử lí, điều này có thể do khi tưới nước làm thay đổi một số cơ chế quang hợp của cây. Kết quả nghiên cứu về sự biến động pH này phù hợp với đặc trưng của các cây thuộc nhóm thực vật CAM và phù hợp với kết quả nghiên cứu của các tác giả Hoàng Thị Kim Hồng (2007) và Võ Thị Mai Hương (2008) [1], [2].

3.2.2. *Xác định hàm lượng diệp lục*

(*chlorophyll*) của lá

Diệp lục là thành phần quan trọng nhất trong hệ sắc tố của cây, trong đó hai loại diệp lục a và diệp lục b có mặt ở hầu hết các thực vật.

Hàm lượng chl a và chl b có sự khác biệt giữa cây không xử lí hạn và cây xử lí hạn, dẫn đến tỉ lệ chl a/chl b cũng sai khác nhau. Tỉ lệ chl a/chl b ở mẫu xử lí hạn đạt

0,963mg/g, giảm 37,09% so với mẫu không xử lí hạn (1,531mg/g). Như vậy, Tỉ lệ chl a/chl b ở các mẫu thí nghiệm đều thấp hơn nhiều so với các loại C₃, C₄. Thông thường tỉ lệ này ở các loại C₃, C₄ lớn hơn hoặc bằng 3. Kết quả này là phù hợp với các loại thực vật CAM vì thông thường tỉ lệ chl a/chl b ở thực vật CAM nhỏ hơn 3. [4]

Bảng 3.4. Hàm lượng chlorophyll (Chl) của lá

Mẫu thí nghiệm	Hàm lượng chlorophyll (Chl)		
	Chl a (mg/g)	Chl b (mg/g)	Chl a/ Chl b
Không xử lí hạn (ĐC)	0,0421 ^a	0,0417 ^a	1,531 ^a
Xử lí hạn	0,0347 ^b	0,0382 ^b	0,963 ^b
Tăng giảm so với ĐC (%)	- 17,57	- 8,39	- 37,09

3.2.3. Hàm lượng đường khử của lá Nha đam

Trong lá Nha đam, có rất nhiều loại đường khác nhau như: Arabinose; Galactose; Glucose; Mannose; Rhamnose; Xylose...[10]. Kết quả phân tích hàm lượng đường khử ở lá Nha đam được thể hiện ở bảng 3.5.

Bảng 3.5. Hàm lượng đường khử của lá nha đam

Mẫu thí nghiệm	Đường khử (g/100g mẫu tươi)
Không xử lí hạn (ĐC)	0,346 ^a
Xử lí hạn	0,297 ^a
Tăng giảm so với ĐC (%)	- 14,16

Hàm lượng đường khử của cây Nha đam ở hai mẫu thí nghiệm có sự chênh lệch không đáng kể. Ở mẫu không xử lí hạn hàm lượng đường khử đạt 0,346g/100g cao hơn mẫu xử lí hạn (0,346g/100g). Tuy nhiên, sự sai lệch này không có ý nghĩa ($p > 0,05$). Điều đó chứng tỏ việc xử lí hạn không ảnh hưởng đến hàm lượng đường trong cây Nha đam. So với hàm lượng đường trong cây Xương rồng, một loại cây cùng nhóm thực vật CAM với Nha đam (0,213 đến

0,900g/100g) thì thành phần này tương đương [2].

4.2.4. Trọng lượng tươi, trọng lượng khô và hàm lượng nước tổng số của cây Nha đam

Trọng lượng tươi và trọng lượng khô của cây chính là năng suất sinh học của cây trồng. Trong đó, trọng lượng khô là chỉ tiêu phản ánh quá trình tích lũy vật chất khô của thực vật qua sinh trưởng. Chúng tôi theo dõi các chỉ tiêu này vào giai đoạn thu hoạch.

Bảng 3.6. Trọng lượng tươi, trọng lượng khô và hàm lượng nước tổng số ở hai mẫu thí nghiệm

	Trọng lượng tươi (g)	Trọng lượng khô (g)	Hàm lượng nước tổng số (ml)
Mẫu không xử lí hạn (ĐC)	149,55 ^a	7,915 ^a	141,64 ^a
Mẫu có xử lí hạn	115,59 ^b	6,690 ^a	108,90 ^b
Tăng, giảm so với ĐC (%)	- 22,71	- 15,48	- 23,11

Kết quả bảng 3.6 cho thấy, trọng lượng tươi của mẫu không xử lí hạn cao hơn nhiều so với mẫu có xử lí hạn với giá trị tương ứng là 149,55g và 115,59g. Trong khi đó trọng lượng khô của hai mẫu thí nghiệm này tương nhau, đạt 7,915g ở mẫu không xử lí hạn và 6,690g ở mẫu xử lí. Từ đó, hàm lượng nước tổng số cũng có sự chênh lệch giữa hai mẫu thí nghiệm, trong khi hàm lượng nước tổng số ở mẫu xử lí hạn đạt 108,90g thì ở mẫu không xử lí hạn đạt 141,64g, cao hơn rất nhiều so với mẫu xử lí hạn. Điều đó chứng tỏ việc xử lí hạn đã ảnh hưởng đến hàm lượng nước trong cây. Qua đó, ảnh hưởng đến năng suất sinh học của cây Nha đam.

4. Kết luận

Qua quá trình nghiên cứu sự biến động các chỉ tiêu sinh lí, sinh hóa ở cây Nha đam trong điều kiện hạn và tưới nước, chúng tôi đã rút ra một số kết luận sau:

Việc xử lí nước đã ảnh hưởng đến hầu hết các chỉ tiêu sinh trưởng, sinh lí - sinh hóa của cây Nha đam.

1. Cường độ thoát hơi nước giảm tương ứng với độ ẩm đất theo thời gian ở mẫu xử lí hạn. Đến ngày thứ 21, thì các giá trị này ổn định và không thể giảm được nữa. Điều này tạo điều kiện cho đặc tính CAM trong cây được thể hiện.

2. Chỉ sau một tuần xử lí, ở cây xử lí hạn các chỉ tiêu sinh trưởng của cây như số lá trên cây, trọng lượng tươi, hàm lượng nước tổng số đều thấp hơn so với cây không xử lí hạn và sai khác có ý nghĩa theo thời gian xử lí.

3. pH thay đổi theo cơ chế CAM ở cây Nha đam được xử lí hạn theo các mốc thời gian trong ngày. pH đạt giá trị thấp nhất vào 6 giờ, và đạt giá trị cao nhất vào lúc 14 giờ cùng ngày, tương ứng với lượng axit malic được tích lũy trong cây vào ban đêm cao hơn ban ngày.

4. Hàm lượng diệp lục ở cây Nha đam là rất thấp so với các loại cây khác. Tỷ lệ chl_a/chl_b có sự chênh lệch giữa hai mẫu thí nghiệm, tỷ lệ này thấp ở cây xử lí (0,963) và cao ở mẫu cây không xử lí (1,531)

5. Hàm lượng đường trong cây Nha đam rất ít chiếm 0,346g/100g ở cây không xử lí hạn và chiếm 0,297 g/100g ở cây xử lí hạn và tương đương với một số thực vật CAM khác như Xương rồng.

6. Các chỉ tiêu liên quan đến năng suất sinh học của cây nha đam như trọng lượng khô, trọng lượng tươi sau khi được xử lí hạn trong điều kiện môi trường tự nhiên đều thấp hơn so với các cây không xử lí hạn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hoàng Thị Kim Hồng, Võ Thị Mai Hương (2007), “Biến động một số thành phần sinh lí- hóa sinh của cây Nha đam (*Aloe vera*) theo thời gian sinh trưởng”, *Những vấn đề nghiên cứu cơ bản trong khoa học sự sống, Báo cáo Khoa học, Hội nghị Toàn quốc*, Nxb Khoa học và kỹ thuật, tr. 737-745
2. Võ Thị Mai Hương, Hoàng Thị Hà Giang, Nguyễn Thị Quỳnh Như (2008), “Một số thành phần hóa sinh của Xương rồng bà không gai (*Nopale cochenillifera* (L.) Salm – Dyck) ở tỉnh Thừa Thiên - Huế”, *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế*, (48), tr. 69 - 71
3. Chu Anh Tiệp, Li Fu – Sheng (2012), “Ảnh hưởng của độ thiếu hụt nước ở các giai đoạn sinh trưởng đến quang hợp, năng suất và hiệu suất sử dụng nước của ngô nếp”, *Tạp chí Khoa học và Phát triển*, 10 (1), tr. 74 - 83
4. Vũ Văn Vụ (chủ biên), Vũ Thanh Tâm, Hoàng Minh Tấn, (2007), *Sinh lí học Thực vật*, Nxb Giáo dục.
5. Black C.C., Osmond C.B. (2003), “Crassulacean acid metabolism photosynthesis: working the night shift”, *Photosynthesis Research*, 76(1-3), pp. 329- 341.
6. Herrera A. (2009), “Crassulacean acid metabolism and fitness under water deficit stress: if not for carbon gain, what is facultative CAM good for?”, *Annals of Botany*, (103), pp. 645 - 653.
7. Fraoq M., Wahid A., Kobayas N. (2009), “Plant drought stress: effects, mechanisms and management”, *Agron Sustain Dev*, 29(1), pp. 185-212.
8. Park S.N. (1976), “Water Relations and Photosynthesis of a Desert CAM Plant, *Agave deserti*”, *Plant Physiol*, 58(4), pp. 576-582.
9. Ef terpi V, Cjh ristaki, panajopta C. Florou - Paneri, (2010), “Aloe vera: A plant for many uses”, *Journal of food, Agriculture and environment*, 8(2) pp.245 - 249.
10. UCDavis (2009), The genus Aloe, University of California Davis Botanical conservatory, 1, pp.01 -11

(Ngày Tòa soạn nhận được bài: 27-8-2014; ngày phản biện đánh giá: 14-11-2014;
ngày chấp nhận đăng: 21-11-2014)