

# ẢNH HƯỞNG CỦA THÀNH PHẦN KHOÁNG, NỒNG ĐỘ SUCROSE VÀ CƯỜNG ĐỘ ÁNH SÁNG ĐẾN SỰ SINH TRƯỞNG CỦA CÂY BẮT RUỒI VENUS (*DIONAEA MUSCIPULA* J. ELLIS) *IN VITRO*

## EFFECTS OF MINERAL CONTENT, SUCROSE CONCENTRATION AND LIGHT INTENSITY ON THE GROWTH OF VENUS FLYTRAP (*DIONAEA MUSCIPULA* J. ELLIS) *IN VITRO*

Đào Thị Lệ Quyên<sup>1</sup>, Võ Thanh Phúc<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Bách khoa - Đại học quốc gia Tp. Hồ Chí Minh

\*Tác giả liên hệ: vothanhpuc@hcmut.edu.vn

(Nhận bài: 06/01/2021; Chấp nhận đăng: 21/7/2021)

**Tóm tắt** - Cây bắt ruồi Venus (*Dionaea muscipula* J. Ellis) thuộc họ *Droseraceae* là một loài cây cảnh có giá trị kinh tế. Chúng có hình dáng lá biến dạng thành bẫy kẹp, có thể bắt được các loài côn trùng nhỏ. Nghiên cứu tiến hành khảo sát ảnh hưởng của một số yếu tố lên quá trình sinh trưởng *in vitro* của cây bắt ruồi Venus (thành phần khoáng trong môi trường, nồng độ đường sucrose và cường độ ánh sáng). Kết quả cho thấy, môi trường khoáng MS 1/3 bổ sung sucrose 20 g/L, cường độ ánh sáng 6000 lux là phù hợp cho sự sinh trưởng của cây bắt ruồi Venus. Các cây mà trước đó đã được nuôi cấy trong môi trường có bổ sung đường sucrose 10 g/L có khả năng sinh trưởng tốt trong điều kiện nuôi cấy quang tự dưỡng (giá trị gia tăng trọng lượng tươi và khô lần lượt là 636 mg/cây và 91 mg/cây sau 3 tuần nuôi cấy).

**Từ khóa** - Cường độ ánh sáng; *Dionaea muscipula* J. Ellis; quang tự dưỡng, sucrose; thành phần khoáng

### 1. Đặt vấn đề

*Dionaea muscipula* J. Ellis thuộc họ *Droseraceae* nhưng vùng phân bố tự nhiên của chúng không rộng khắp trên thế giới như một số loài cùng họ khác mà chúng chỉ xuất hiện duy nhất ở khu vực bang Bắc Carolina, Hoa Kỳ. Với hình thù độc đáo, dễ trồng, giá cả phải chăng, loài cây này được yêu thích nhất trong số các cây ăn thịt trồng làm cảnh. Nghiên cứu của Pakulski và Budzianowski phát hiện trong loài cây này nhiều hợp chất thứ cấp như naphthoquinone, plumbagin, ellagic acid, 3-Omethyllellagic acid... có giá trị dược tính [1, 2]. Vì vậy, việc nghiên cứu ứng dụng kỹ thuật vi nhân giống để nhân nhanh loài cây này với số lượng lớn cung cấp cho mục đích nghiên cứu và thương mại là vô cùng cần thiết [3].

Hiện nay, nghiên cứu về vi nhân giống cây bắt ruồi ở nước ta còn khá ít [4, 5]. Trong quá trình vi nhân giống, thành phần môi trường nuôi cấy cũng như các điều kiện vật lý (ánh sáng, nhiệt độ, ...) ảnh hưởng rất lớn đến sự sinh trưởng và phát triển của mẫu cấy. Bên cạnh các ưu điểm nổi trội, phương pháp vi nhân giống truyền thống còn tồn tại các hạn chế như: xuất hiện biến dị không mong muốn, cây bị thủy tinh thể, khả năng tự tổng hợp các chất hữu cơ kém, khi chuyển sang điều kiện *ex vitro* thực vật bị mất cân bằng nước gây ra hiện tượng bị héo và chết. Phương pháp vi nhân giống quang tự dưỡng (còn gọi là phương pháp vi nhân giống không đường) đã được phát triển nhằm hạn chế

**Abstract** - The Venus flytrap (*Dionaea muscipula* J. Ellis) of the *Droseraceae* family is a carnivorous plant with economic value. It can catch small insects – with a trapping structure formed by its leaves. This study investigated the effects of several factors on the growth of Venus flytrap *in vitro* (mineral composition, sucrose concentration and light intensity). The results showed that, MS 1/3 medium supplemented with sucrose 20 g/L and light intensity of 6000 lux were suitable for the growth of Venus flytrap. Explants that were previously cultured on medium supplemented with sucrose 10 g/L were able to grow well under photoautotrophic condition (the increased fresh and dry weights were 636 mg/plant and 91 mg/plant, respectively, after 3 weeks of culture).

**Key words** - Light intensity; *Dionaea muscipula* J. Ellis; photoautotrophic micropropagation; sucrose; mineral composition

các nhược điểm của phương pháp vi nhân giống truyền thống [6]. Cho đến nay, chưa có công bố nào về vi nhân giống quang tự dưỡng cây bắt ruồi Venus. Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả khảo sát ảnh hưởng của thành phần khoáng, nồng độ đường sucrose, cường độ ánh sáng lên sự sinh trưởng của cây bắt ruồi Venus, nhằm xác định điều kiện phù hợp để nuôi cấy loài cây này trong điều kiện quang tự dưỡng.

### 2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

#### 2.1. Vật liệu

Các cụm chồi cây bắt ruồi *Dionaea muscipula* J. Ellis *in vitro* được cung cấp bởi phòng thí nghiệm Công nghệ Sinh học, Trường Đại học Bách khoa - Đại học Quốc gia TP. HCM.

Mẫu được nuôi cấy dưới ánh sáng trắng từ hệ thống đèn led nuôi cấy mô Rạng Đông với cường độ ánh sáng là 4000 hoặc 6000 lux (tùy thí nghiệm). Thời gian chiếu sáng là 12 giờ/ngày, nhiệt độ phòng nuôi mẫu là  $25 \pm 2^\circ\text{C}$ , độ ẩm 70%.

#### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

##### 2.2.1. Ảnh hưởng của thành phần khoáng trong môi trường nuôi cấy đến sự sinh trưởng của cây bắt ruồi Venus

Mẫu cấy là cụm chồi cây bắt ruồi Venus *in vitro* 30 ngày tuổi có khoảng 10 lá, cao khoảng 1 – 1,2 cm. Môi trường nuôi cấy là các loại môi trường khoáng khác nhau

<sup>1</sup> Ho Chi Minh City University of Technology (Dao Thi Le Quyen, Vo Thanh Phuc)

(MS giảm còn 1/3 khoáng đa lượng – MS 1/3, Knudson C, Knudson C giảm ½ khoáng đa lượng – Knudson C ½ và Vacin Went) bổ sung inositol 100 mg/L, sucrose 30 g/L, agar 8 g/L, than hoạt tính 1 g/L, pH 5,5. Mẫu được nuôi trong các chai thủy tinh nhỏ thể tích 100 ml, cường độ chiếu sáng 4000 lux, thời gian chiếu sáng 12 giờ/ ngày.

### 2.2.2. Ảnh hưởng của nồng độ đường sucrose và cường độ ánh sáng đến sự sinh trưởng của cây bắt ruồi Venus in vitro

Mẫu cây là cây bắt ruồi *in vitro* có khoảng 10 lá, cao khoảng 1,3 - 1,5 cm. Cây bắt ruồi được nuôi trong bao polypropylene có gắn 2 màng (đường kính 1 cm) trao đổi khí bằng giấy lọc (cơ sở sản xuất Lê Mai Tâm, Đà Lạt), mỗi bao chứa 150 ml môi trường.

Môi trường nuôi cấy được sử dụng là môi trường MS 1/3 [7] bổ sung inositol 100 mg/L, agar 8 g/L, than hoạt tính 1 g/L, pH 5,5 với các nồng độ sucrose khác nhau (0, 10, 20 g/L). Cường độ ánh sáng được khảo sát là 4000 lux và 6000 lux, thời gian chiếu sáng 12 giờ/ ngày. Trước khi khảo sát ở cường độ 6000 lux, các mẫu cây được đặt dưới cường độ ánh sáng 4000 lux trong 1 tuần.

### 2.2.3. Ảnh hưởng của nồng độ đường sucrose trong lần nuôi cấy chồi trước đến sự sinh trưởng của cây bắt ruồi Venus nuôi cấy quang tự dưỡng

Mẫu cây là cây bắt ruồi *in vitro* có khoảng 10 lá, cao khoảng 1,3 - 1,5 cm. Thí nghiệm có một yếu tố khác biệt là nồng độ đường sucrose (0, 10, 20 hay 30 g/L) của lần nuôi cấy chồi trước khi thực hiện thí nghiệm trong điều kiện quang tự dưỡng. Thời gian nuôi cấy chồi trên các nồng độ đường khác nhau là 3 tuần, sau đó các chồi này được chuyển sang điều kiện quang tự dưỡng. Thành phần môi trường nuôi cấy quang tự dưỡng gồm MS 1/3 bổ sung inositol 100 mg/L, agar 8 g/L, than hoạt tính 1 g/L, pH 5,5. Mẫu được nuôi trong bao polypropylene có gắn 2 màng (đường kính 1 cm) trao đổi khí bằng giấy lọc (cơ sở sản xuất Lê Mai Tâm, Đà Lạt), mỗi bao chứa 150 ml môi trường. Cường độ ánh sáng 6000 lux, thời gian chiếu sáng 12 giờ/ ngày.

### 2.2.4. Phân tích thống kê

Số liệu được xử lý thống kê với phần mềm SPSS phiên bản 20 dành cho Windows, phương pháp ANOVA một yếu tố và Duncan test.

## 3. Kết quả và thảo luận

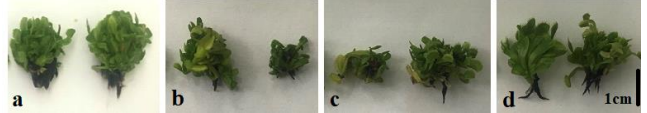
### 3.1. Ảnh hưởng của thành phần khoáng trong môi trường nuôi cấy đến sự sinh trưởng của cây bắt ruồi Venus

Cây bắt ruồi Venus vốn sinh sống trên đất mang tính acid và nghèo nitơ vì vậy rất khó cho cây bắt ruồi tổng hợp protein. Chúng bẫy và tiêu hóa côn trùng, bón lại cho cây một lượng nitơ để giúp chúng có thể sinh trưởng. Khi được nuôi cấy *in vitro*, nhu cầu dinh dưỡng của cây không quá cao [3]. Sau 4 tuần nuôi cấy, môi trường khoáng MS 1/3 cho kết quả tốt nhất. Cụm chồi có lá màu xanh đậm, lá khỏe, số lượng lá mới nhiều. Mẫu cây có trung bình 28 lá, giá trị gia tăng trọng lượng tươi (GTTLT) và khô (GTTLK) lần lượt là 361,2 mg và 52,9 mg sau 4 tuần nuôi cấy. Trong khi đó, trên các môi trường còn lại, mẫu cây có màu xanh nhạt, số lượng lá mới ít (Bảng 1 và Hình 1).

**Bảng 1.** Sự sinh trưởng của cây bắt ruồi Venus sau 4 tuần nuôi cấy trên các môi trường khoáng khác nhau

Khoáng	Số lá	Chiều dài lá (mm)	GTTLT (mg)	GTTLK (mg)
MS 1/3	28,0 <sup>a</sup>	13,5 <sup>a</sup>	361,2 <sup>a</sup>	52,9 <sup>a</sup>
Knudson C	17,1 <sup>ab</sup>	11,4 <sup>a</sup>	195,0 <sup>b</sup>	32,7 <sup>b</sup>
Knudson C ½	17,0 <sup>ab</sup>	11,8 <sup>a</sup>	132,1 <sup>b</sup>	21,4 <sup>b</sup>
Vacin Went	15,5 <sup>c</sup>	12,7 <sup>a</sup>	334,3 <sup>a</sup>	50,8 <sup>a</sup>

Những mẫu tự khác nhau (a, b, c, d) được nêu trong các cột biểu diễn sự khác nhau có ý nghĩa với  $P \leq 0,05$  trong phép thử Duncan



**Hình 1.** Cây bắt ruồi Venus sau 4 tuần nuôi cấy trên các môi trường khoáng khác nhau

a) MS 1/3; b) Knudson C; c) Knudson C ½; d) Vacin Went

Nhiều nghiên cứu đã chứng minh việc thiếu hay thừa khoáng đều cản trở các hoạt động sinh lý diễn ra trong cây khiến cây tăng trưởng kém và chậm trưởng thành. Trong vi nhân giống thực vật, môi trường khoáng MS được sử dụng rất phổ biến và là môi trường nuôi cấy rất giàu nitơ ở cả hai dạng là nitrate và amonium [8]. Nhiều tác giả cho rằng môi trường khoáng MS cơ bản chưa phải là môi trường tối ưu giúp cây *in vitro* tăng trưởng tốt nhất [9]. Theo Rothstein và Cregg, tỉ lệ  $\text{NH}_4^+/\text{NO}_3^-$  trong môi trường nuôi cấy có ảnh hưởng rất lớn đến hầu hết các loại cây thể hiện ở các thông số tăng trưởng đo được, tỉ lệ này càng thấp thì làm tăng mức độ tăng trưởng của cây [10]. Do đó, nghiệm thức MS 1/3, Knudson C, Knudson C ½ (tỷ lệ  $\text{NH}_4^+/\text{NO}_3^-$  lần lượt là 0,52; 0,89; 0,89) là các nghiệm thức đáp ứng được yêu cầu trên, còn nghiệm thức Vacin Went thì tỉ lệ  $\text{NH}_4^+/\text{NO}_3^-$  khá cao (1,46, Bảng 2). Tuy nhiên, các mẫu cây trên môi trường khoáng Knudson C và Knudson C ½ tăng trưởng chậm hơn MS 1/3 có thể là do hàm lượng  $\text{KNO}_3$  ít hơn nhiều so với MS 1/3. Sự hiện diện của  $\text{KNO}_3$  có tác dụng làm tăng đáng kể khối lượng tươi, khối lượng khô và số lá mới hình thành ở một số loại cây trồng khác nhau [11].

**Bảng 2.** Một số thành phần khoáng trong các môi trường được khảo sát [12]

Thành phần (mM)	MS 1/3	Knudson C	Knudson C ½	Vacin Went
$\text{NH}_4^+$	6,87	7,57	3,79	7,57
$\text{Ca}^{2+}$	1	4,23	2,12	1,93
$\text{NO}_3^-$	13,13	8,47	4,24	5,19
$\text{K}^+$	6,67	1,84	0,92	7,03
$\text{NH}_4^+/\text{NO}_3^-$	0,52	0,89	0,89	1,46

Như vậy, từ các số liệu và hình thái mẫu cây thu được (Bảng 1 và Hình 1) cho thấy, môi trường khoáng MS 1/3 là phù hợp cho sự sinh trưởng của cây bắt ruồi Venus. Kết quả này tương tự với kết quả thu được của Gi-Won Jang và cộng sự [13]. Khi thực hiện qui trình vi nhân giống cây bắt ruồi Venus, các tác giả này nhận thấy môi trường MS 1/3 cũng cho hiệu quả tốt nhất [13].

### 3.2. Ảnh hưởng của nồng độ đường sucrose và cường độ ánh sáng đến sự sinh trưởng của cây bắt ruồi *Venus in vitro*

Ở thí nghiệm này, việc sử dụng bao nuôi cây thoát khí kết hợp giảm nồng độ đường nhằm giúp kích hoạt bộ máy quang hợp của cây. Sau 4 tuần nuôi cấy, ở cường độ chiếu sáng 4000 lux, giá trị GTTLK đạt thấp nhất ở nghiệm thức không bổ sung đường sucrose. Giá trị này tăng lên ở các nghiệm thức có sucrose 10 và 20 g/L, tuy nhiên vẫn thấp hơn so với các nghiệm thức được chiếu sáng ở cường độ 6000 lux. Nguyên nhân có thể là do tuy giảm nồng độ sucrose và tăng thông thoát khí nhưng cường độ ánh sáng còn thấp nên chưa giúp gia tăng khả năng quang hợp của mẫu cây.

Khi tăng cường độ ánh sáng, nhờ vào sự thoát khí làm cho lượng CO<sub>2</sub> tăng, mẫu cây tổng hợp được các hợp chất hữu cơ nhiều hơn những cây được nuôi ở cường độ ánh sáng thấp. Trên các nghiệm thức được chiếu sáng 6000 lux, kết quả thu được tốt hơn so với các nghiệm thức được chiếu sáng với cường độ thấp hơn (4000 lux) (Bảng 3). Trong tự nhiên, cây bắt ruồi là cây ưa ánh sáng cao. Vì vậy cường độ ánh sáng 6000 lux đã làm gia tăng khả năng quang hợp của cây so với ánh sáng 4000 lux.

**Bảng 3.** Ảnh hưởng của nồng độ đường sucrose và cường độ ánh sáng lên sự sinh trưởng của cây bắt ruồi *Venus in vitro* sau 4 tuần nuôi cấy

Ánh sáng (lux)	Sucrose (g/L)	Số lá	Chiều dài lá (mm)	GTTLT (mg)	GTTLK (mg)
4000	0	22,7 <sup>b</sup>	19,2 <sup>a</sup>	132,9 <sup>b</sup>	8,5 <sup>d</sup>
	10	26,7 <sup>b</sup>	20,7 <sup>a</sup>	412,2 <sup>ab</sup>	29,8 <sup>cd</sup>
	20	23,0 <sup>b</sup>	20,6 <sup>a</sup>	158,5 <sup>b</sup>	28,5 <sup>cd</sup>
6000	0	19,7 <sup>b</sup>	21,4 <sup>a</sup>	546,9 <sup>ab</sup>	40,5 <sup>bc</sup>
	10	37,7 <sup>ab</sup>	21,9 <sup>a</sup>	700,2 <sup>a</sup>	61,8 <sup>b</sup>
	20	<b>45,3<sup>a</sup></b>	<b>19,7<sup>a</sup></b>	<b>743,0<sup>a</sup></b>	<b>91,6<sup>a</sup></b>

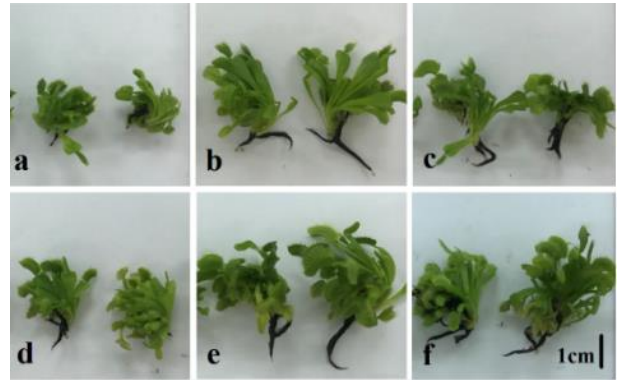
Những mẫu tự khác nhau (a, b, c, d) được nêu trong các cột biểu diễn sự khác nhau có ý nghĩa với  $P \leq 0,05$  trong phép thử Duncan

Ở cùng điều kiện chiếu sáng 6000 lux, khi gia tăng nồng độ đường sucrose từ 0 đến 20 g/L, số lá, giá trị gia tăng trọng tươi và khô đều tăng theo. Nguyên nhân là do cây sinh trưởng trong điều kiện quang dị dưỡng vẫn phụ thuộc chủ yếu vào nguồn carbon là sucrose bổ sung. Vì vậy khi tăng nồng độ đường sucrose thì cây cũng tích lũy được vật chất nhiều hơn. Số lá, giá trị GTTLT và GTTLK đạt cao nhất ở nghiệm thức có bổ sung sucrose 20 g/L, 6000 lux. Ở nghiệm thức này, mẫu cây phát triển tốt, lá nhiều và có màu xanh đậm (Hình 2).

Theo Nguyễn Thị Quỳnh và cộng sự, chồi cây lan *Dendrobium Burana Fancy* được nuôi dưới ánh sáng nhân tạo và có nồng độ đường cao thì sẽ cho sự gia tăng trọng lượng tươi cao nhất so với các nghiệm thức khác có bổ sung hay không bổ sung đường dưới ánh sáng tự nhiên. Điều này cho thấy, ở thực vật khi khả năng quang hợp còn yếu thì việc nuôi cấy trên môi trường có nguồn carbon hữu cơ như đường và vitamin là hết sức cần thiết [14].

Kết hợp giữa số liệu và hình thái thu được thì nghiệm thức đường sucrose 20 g/l, cường độ ánh sáng 6000 lux cho kết quả tốt nhất. Vì vậy, ở thí nghiệm tiếp theo, cường độ ánh sáng 6000 lux được lựa chọn để nuôi cấy mẫu trong điều kiện quang tự dưỡng. Bên cạnh đó, nhóm tác giả tiến

hành khảo sát tìm nồng độ sucrose phù hợp trong lần nuôi cấy chồi trước lên sự phát triển của mẫu cây trong điều kiện quang tự dưỡng, nhằm tạo giai đoạn chuyển tiếp giúp bộ máy quang hợp của cây thích nghi tốt hơn.



**Hình 2.** Cây bắt ruồi *Venus* sau 4 tuần nuôi cấy trên các môi trường bổ sung nồng độ sucrose và cường độ ánh sáng khác nhau a) Sucrose 0 g/L; b) Sucrose 10 g/L; c) Sucrose 20 g/L (cường độ ánh sáng 4000 lux); d) Sucrose 0 g/L; e) Sucrose 10 g/L; f) Sucrose 20 g/L (cường độ ánh sáng 6000 lux)

### 3.3. Ảnh hưởng của nồng độ đường sucrose trong lần nuôi cấy chồi trước đến sự sinh trưởng của cây bắt ruồi *Venus* nuôi cấy quang tự dưỡng

Sau 3 tuần nuôi cấy trong điều kiện quang tự dưỡng (không đường, không vitamin), các chỉ tiêu theo dõi như số lá, chiều dài lá, giá trị GTTLT và GTTLK của các nghiệm thức đều có sự khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê (Bảng 4). Nghiệm thức không bổ sung đường sucrose trong lần nuôi cấy chồi trước cho kết quả cao nhất về chỉ tiêu chiều dài lá và giá trị GTTLT (lần lượt là 24,3 mm và 741,8 mg/cây). Nghiệm thức bổ sung sucrose 10 g/L trong lần nuôi cấy chồi trước cho kết quả số lá và giá trị GTTLK cao nhất (lần lượt là 49,3 lá và 91 mg/cây) (Bảng 4).

**Bảng 4.** Ảnh hưởng của nồng độ đường sucrose trong lần nuôi cấy chồi trước đến sự sinh trưởng của cây bắt ruồi *Venus* trong điều kiện quang tự dưỡng

Nồng độ sucrose trong lần nuôi cấy chồi trước (g/L)	Số lá	Chiều dài lá (mm)	GTTLT (mg)	GTTLK (mg)
0	23,0 <sup>c</sup>	<b>24,3<sup>a</sup></b>	<b>741,8<sup>a</sup></b>	76,3 <sup>ab</sup>
10	<b>49,3<sup>a</sup></b>	15,3 <sup>b</sup>	636,0 <sup>ab</sup>	<b>91,0<sup>a</sup></b>
20	47,5 <sup>a</sup>	15,6 <sup>b</sup>	345,5 <sup>c</sup>	53,7 <sup>b</sup>
30	38,0 <sup>ab</sup>	16,4 <sup>b</sup>	444,6 <sup>ab</sup>	56,9 <sup>b</sup>

Những mẫu tự khác nhau (a, b, c) được nêu trong các cột biểu diễn sự khác nhau có ý nghĩa với  $P \leq 0,05$  trong phép thử Duncan

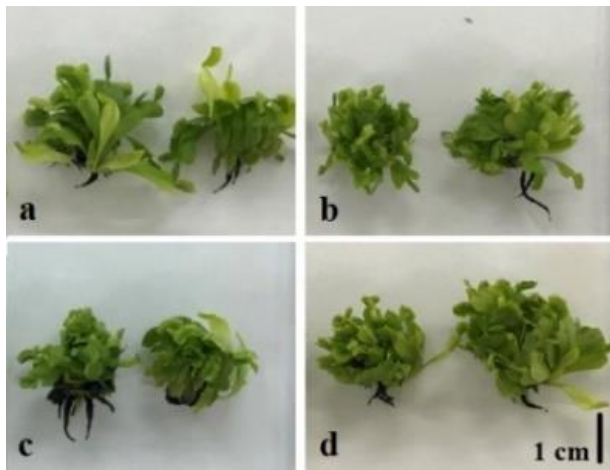
Về mặt hình thái, các mẫu cây trên môi trường không bổ sung đường trong lần nuôi cấy chồi trước có màu xanh nhạt hơn so với các nghiệm thức còn lại. Nguyên nhân là do mẫu cây khi được chuyển đột ngột sang môi trường không có đường thì không kịp thích nghi nên khả năng tích lũy diệp lục tổ thấp.

Mẫu cây đã được nuôi ở nồng độ đường sucrose 30 g/L trong lần nuôi cấy chồi trước khi được chuyển sang nuôi cấy quang tự dưỡng cho số lá thấp hơn nghiệm thức có sucrose 10 và 20 g/L. Khi cây được chuyển từ môi trường có nồng độ đường cao qua môi trường nuôi cấy

quang tự dưỡng (không đường, không vitamin), nguồn carbon hữu cơ mà cây quen sử dụng không còn nữa nên cây chưa thích ứng với việc sử dụng nguồn carbon vô cơ trong không khí, dẫn đến cây bị stress và chậm tăng trưởng. Trong khi đó, những cây đã được nuôi cấy trong môi trường không có hoặc có bổ sung đường 10 g/L và 20 g/L trước đó thì phát triển tốt hơn. Nguyên nhân là do cây nuôi cấy ở nồng độ đường thấp đã quen sử dụng cả hai nguồn carbon (đường sucrose trong môi trường và CO<sub>2</sub> trong không khí). Vì vậy, khi chuyển ra môi trường nuôi cấy không đường và không vitamin, cây tiếp tục phát triển khả năng quang hợp đã có sẵn của mình và tăng trưởng tốt hơn.

Nghiệm thức bổ sung sucrose 10 g/L trong lần nuôi cấy chồi trước có giá trị GTTLK cao nhất (91 mg/cây). Nguyên nhân có thể là khả năng quang hợp của cây đã tốt hơn và từ đó tổng hợp được nhiều chất khô hơn.

Nguyễn Thị Quỳnh đã nghiên cứu vi nhân giống quang tự dưỡng cây lan *Dendrobium* và thu được kết quả tương tự. Tác giả nhận thấy, chồi lan đã được nuôi cấy trong môi trường có nồng độ đường sucrose 10 g/L đạt kết quả tốt nhất về số rễ, chỉ số tăng trưởng TLK và phần trăm chất khô (lần lượt là 5,98 rễ/cây, 31,3 mg/cây và 0,84%) khi nuôi cấy trong điều kiện quang tự dưỡng [15]. Như vậy, việc giảm nồng độ đường trước khi chuyển qua nuôi cấy trong điều kiện quang tự dưỡng đã giúp kích hoạt bộ máy quang hợp của cây, giúp cây tăng trưởng tốt hơn.



**Hình 3.** Cây bắt ruồi Venus sau 3 tuần nuôi cấy trong điều kiện quang tự dưỡng (nồng độ đường sucrose trong lần nuôi cấy chồi trước lần lượt là a) 0 g/L; b) 10 g/L; c) 20 g/L; d) 30 g/L)

#### 4. Kết luận

Môi trường phù hợp cho sự sinh trưởng và ra rễ của cây bắt ruồi Venus là môi trường khoáng MS 1/3. Mẫu cây tăng

trưởng tốt nhất ở nghiệm thức có bổ sung sucrose 20 g/L và cường độ ánh sáng 6000 lux (Số lá đạt 45,3 lá/cây, giá trị GTTLT là 743 mg/cây và GTTLK là 91,6 mg/cây sau 4 tuần nuôi cấy). Chồi được nuôi cấy ở nồng độ đường sucrose 10 g/L trước khi chuyển qua nuôi cấy trong điều kiện quang tự dưỡng (không đường, không vitamin) cho kết quả sinh trưởng tốt nhất.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Cameron K. M., Wurdack K. J., Jobson, R. W., "Molecular evidence for the common origin of snap – traps among carnivorous plants", *American Journal of Botany*, 89, 2002, pp. 1503 – 1509.
- [2] Pakulski G., Budzianowski J., "Ellagic acid derivatives and naphthoquinones of *Dionaea muscipula* from *in vitro* cultures", *Phytochemistry*, vol 41(3), 1996, pp. 775 – 778.
- [3] Hutchinson J. F., "In vitro propagation of *Dionaea muscipula* Ellis (Venus flytrap)", *Scientia Horticulturae*, vol 22, 1984, pp. 189 – 194.
- [4] Võ Thanh Phúc, Nguyễn Minh Quỳnh Giao, "Khảo sát nhân chồi cây bắt ruồi Venus (*Dionaea muscipula* J. Ellis) trong hệ thống ngập chìm tạm thời tự tạo", *Tạp chí Công thương*, số 18, 2019, trang 299 – 304.
- [5] Vũ Hồng Thúy Uyên, Nguyễn Hữu Trọng, Trần Hoàng Phúc, Bùi Văn Lê, "Vi nhân giống cây bẫy kẹp *Dionaea muscipula*", *Tạp chí Phát triển Khoa học và Công nghệ*, số 18(3), 2015, trang 99 – 104.
- [6] Kozai T., Afreen F., Zobayed S. M. A., *Photoautotrophic (sugar – free medium) Micropropagation and Transplants Production System*, Springer, Dordrecht, The Netherlands, 2005.
- [7] Murashige T., Skoog F., "A revised medium for rapid growth and bio assays with tobacco tissue cultures". *Physiologia Plantarum*, vol 15 (3), 1962, pp. 473–497.
- [8] Villiamor C. C., "Influence of media strength and sources of nitrogen on micropropagation of ginger", *Zingiber officinale* Rosc. *E – Int Sci Res J*, vol 2 (2), 2010, pp. 150 – 155.
- [9] Julkiflee A. L., Uddain J., Subramaniam S., "Efficient micropropagation of *Dendrobium* Sonia – 28 for rapid PLBs proliferation", *Emir J Food Agric*, vol 26(6), 2014, pp. 545 – 551.
- [10] Rothstein D.E., Cregg B.M., "Effects of nitrogen form on nutrient uptake and physiology of Fraser fir (*Abies fraseri*)", *For Ecol Manag*, vol 219 (1), 2005, pp. 69 – 80.
- [11] Hegazi E. S., Mohamed S. M., El-Sonbaty M. R., Abd El-Naby S. K. M., El-Sharony T. F., "Effect of potassium nitrate on vegetative growth, nutritional status, yield and fruit quality of olive cv. "Picual", *J Hort Sci & Ornamen Plants*, vol 3(3), 2011, pp. 252 – 258.
- [12] Park J., Yeung E.C., "Chapter 6 – Orchid Seed Germination and Micropropagation II: Media Information and Composition", *Orchid Propagation: From Laboratories to Greenhouses – Methods and Protocols*, Lee Y., Yeung E.C., Springer Protocols Handbooks, 2018, pp. 127 – 150.
- [13] Jang G.W., Kim K.S., Park R.D., "Micropropagation of Venus flytrap by shoot culture", *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, vol 72, 2003, pp. 95–98.
- [14] Nguyễn Thị Quỳnh, Vũ Ngọc Phượng, Nguyễn Đình Sỹ, Huỳnh Hữu Đức, "Ảnh hưởng của nồng độ đường và điều kiện ánh sáng lên sự tăng trưởng của lan *Dendrobium* nuôi cấy *in vitro*", *Tạp chí Khoa học và Công nghệ - Đại học Đà Nẵng*, số 44 (3), 2006, trang 100 – 106.
- [15] Nguyễn Thị Quỳnh, *Nghiên cứu xây dựng công nghệ vi nhân giống quang tự dưỡng bán tự động để sản xuất cây cấy mô (lan *Dendrobium* và hồng *Paulownia*)*, Viện Sinh học Nhiệt đới, 2011, trang 49 – 67.