

## VI NHÂN GIỐNG CỎ VETIVER (*Vetiveria zizanioides* L.) VỚI GIÁ THÀNH THẤP

Lê Văn Bé<sup>1</sup>, Võ Thanh Tân<sup>2</sup>, Nguyễn Thị Tố Uyên<sup>1</sup>,  
Lê Việt Dũng<sup>1</sup> và Nguyễn Bảo Vệ<sup>1</sup>

### ABSTRACT

Low cost micropropagation procedure for vetiver (*Vetiveria zizanioides*) was developed. A liquid MS medium supplemented with 2-4 mg BA.l<sup>-1</sup> of medium yielded the best multiplication, with average 8 new shoots during a culture interval of 6 weeks. Proliferation and rooting stage in vitro could be carried out under the natural ambience of a nethouse instead of growth chamber conditions. No statistical differences were observed between the two environmental conditions for propagation and rooting, and survival cluster after ten weeks of acclimatization approximately 100%. Nethouse plants were assessed to be about 22% cheaper to produce than growth chamber plants.

**Keywords:** low-cost micropropagation, vetiver, *Vetiver zizanioides*

**Title:** Low-cost micropropagation of vetiver (*Vetiveria zizanioides* L.)

### TÓM TẮT

Quy trình vi nhân giống cỏ Vetiver (*Vetiveria zizanioides*) với giá thành thấp được phát triển. Môi trường Murashige và Skoog (MS) lỏng có bổ sung 2-4 mg BA/lít cho hiệu quả nhân giống tốt nhất, trung bình khoảng 8 chồi mới/chồi từ một chồi ban đầu sau 6 tuần nuôi cấy. Giai đoạn nhân chồi và giai đoạn ra rễ in vitro có thể thực hiện ngoài điều kiện môi trường tự nhiên của nhà lưới thay vì trong phòng tăng trưởng. Không có sự khác biệt thống kê về sinh trưởng của cây giữa 2 điều kiện ngoại cảnh nuôi cấy cỏ vetiver và khả năng sống sót gần 100% sau 10 tuần đem ra ngoài nhà lưới. Sử dụng môi trường tự nhiên để nhân giống bằng phương pháp cấy mô so với cây được nhân trong phòng tăng trưởng được ước tính rẻ hơn khoảng 22% giá thành sản xuất.

**Từ khóa:** cỏ vetiver, vi nhân giống giá thành thấp

### 1 MỞ ĐẦU

Cỏ vetiver nhân giống vô tính bằng giâm chồi thì rất đơn giản và dễ thực hiện nhưng hệ số nhân giống không cao, cần phải có một lượng giống lớn dùng làm vật liệu ban đầu và diện tích phải lớn để thực hiện. Ngược lại, nhân giống vô tính bằng phương pháp cấy mô có nhiều ưu điểm hơn như hệ số nhân giống cao, cây con có độ đồng đều cao, diện tích nhân giống nhỏ. Tuy nhiên, giá thành sản xuất chồi cấy mô rất đắt bởi vì được thực hiện trong phòng tăng trưởng có nhiệt độ và ánh sáng ổn định.

Để làm giảm giá thành sản xuất cây cấy mô, các nhà khoa học phát triển quy trình nuôi cấy cải tiến như: tự động hóa khâu cấy chồi để giảm công lao động (Hartney, 1986), sử dụng nguồn sáng tự nhiên thay cho ánh sáng đèn (George, 1993, Escalona *et al.*, 1998; Firoozabady & Gutterson, 2003), sử dụng môi trường

<sup>1</sup> Khoa Nông Nghiệp và Sinh học Ứng Dụng Trường Đại Học Cần Thơ

<sup>2</sup> Chi cục bảo vệ thực vật tỉnh An Giang

lông với hệ thống bình có chứa sẵn dinh dưỡng (Kodym & Zapata-Arias, 1999; 2001; Kodym *et al.*, 2001), hoặc sử dụng môi trường tự nhiên của nhà lưới để nuôi cấy (Be & Debergh, 2006).

Trong qui trình vi nhân giống thì giai đoạn nhân chồi cần nhiều thời gian nhất. Tương tự như vậy, khâu ra rễ cũng cần nhiều thời gian để cây vươn dài và hoàn chỉnh hệ thống rễ trước khi đem cấy mô ra ngoài. Do vậy, một lượng lớn điện năng được tiêu thụ vào mục đích thắp sáng và điều hoà nhiệt độ phòng tăng trưởng luôn luôn ổn định ở nhiệt độ  $24\pm 1^{\circ}\text{C}$ , 12 giờ chiếu sáng trong ngày bằng bóng đèn. Nếu hai giai đoạn này được thực hiện ngoài nhà lưới với nhiệt độ và ánh sáng của môi trường tự nhiên thì chúng ta sẽ tiết kiệm một lượng năng lượng lớn, tất nhiên cây con tạo ra sẽ có giá thành thấp.

Do đó, mục đích của thí nghiệm này là sản xuất cây con cấy mô với giá thành thấp bằng cách đặt cây cấy mô trong ống nghiệm vào giai đoạn nhân chồi và ra rễ (giai đoạn II và III) ở nhà lưới có ánh sáng và nhiệt độ tự nhiên thay vì trong phòng tăng trưởng.

## 2 PHƯƠNG PHÁP VÀ PHƯƠNG TIỆN

### 2.1 Giai đoạn tạo chồi (giai đoạn I)

Vật liệu ban đầu để tạo chồi là những mắt có mang mầm chồi của cọng phát hoa tại vị trí cao 1,2 mét so với mặt đất để tránh dơ bẩn. Các đoạn của cọng phát hoa dài 20 cm mang một mắt được đặt vào ống nghiệm chứa môi trường lỏng Murashige & Skoog (1962) [MS] sau khi đã khử trùng bề mặt mẫu vật. Các ống nghiệm này được đặt trong phòng tăng trưởng có nhiệt độ ổn định  $24\pm 1^{\circ}\text{C}$ , 12 giờ chiếu sáng trong ngày, cường độ sáng khoảng  $30 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ .

### 2.2 Giai đoạn nhân chồi (giai đoạn II)

Vật liệu để nhân chồi là những chồi con được chọn từ giai đoạn I có chiều cao khoảng 4 cm, 5-6 lá. Các chồi con này được cấy vào trong những keo thủy tinh chứa môi trường MS lỏng có bổ sung benzyl adenine (BA) với nhiều hàm lượng khác nhau: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, và 10 mg  $\text{BA.l}^{-1}$ . Thí nghiệm được bố trí theo kiểu khối hoàn toàn ngẫu nhiên, 4 lần lặp lại, 5 keo/lần lặp lại, cấy 2 chồi/keo. Keo thủy tinh có kích thước 6 cm đường kính, 12 cm chiều cao, đậy bằng nắp nhựa và bọc lại bằng nhựa trong trước khi đem ra ngoài đặt trong điều kiện môi trường tự nhiên của nhà lưới có nhiệt độ  $30\pm 1^{\circ}\text{C}$  lúc 11 giờ trưa và 15 giờ chiều, cường độ ánh sáng khoảng  $95-125 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$  và so với điều kiện phòng tăng trưởng (đã đề cập bên trên). Thể tích 20 ml môi trường lỏng/keo, cây con không ngập hoàn toàn trong môi trường cấy nên không cần phải lắc.

Số liệu được phân tích theo hai chiều về số chồi, trọng lượng cụm chồi, chiều cao chồi, hàm lượng diệp lục tố a, b sau 6 tuần nuôi cấy là biến phụ thuộc. Biến độc lập là hai điều kiện nuôi cấy khác nhau trong phòng tăng trưởng, ngoài phòng tăng trưởng và 10 hàm lượng BA khác nhau. Hàm lượng diệp lục tố trong lá của chồi con được phân tích theo phương pháp của Wellburn (1994).

### 2.3 Giai đoạn ra rễ trong ống nghiệm (giai đoạn III)

Cụm chồi thu được từ giai đoạn II có khoảng 7-9 chồi/cụm được tách ra làm thành những cụm chồi nhỏ hơn, mỗi cụm có khoảng 4-5 chồi/cụm, chiều cao chồi khoảng lớn hơn 4 cm được sử dụng để ra rễ. Môi trường MS lỏng có bổ sung đường sucrose (3% và 4%), NAA (naphthalene acetic acid) 0 và 1 mg.l<sup>-1</sup>, 5 lần lặp lại. Hộp nhựa (12 cm đường kính, cao 7 cm) được cấy 10 cụm chồi (4-5 chồi/cụm). Số liệu được phân tích theo phương pháp thừa số, 3 nhân tố, trong đó số rễ/cụm chồi, trọng lượng cụm chồi, chiều cao là biến phụ thuộc. Điều kiện yếu tố ngoại cảnh nuôi cấy, hàm lượng NAA và lượng đường sử dụng là biến độc lập.

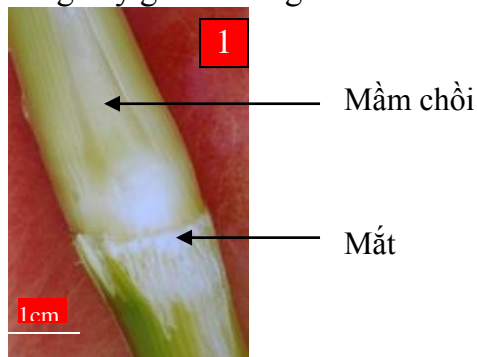
### 2.4 Giai đoạn thuần dưỡng (giai đoạn IV)

Các cụm chồi sau khi ra rễ trong ống nghiệm được đem ra vườn ươm để thuần dưỡng. Các cụm chồi được cấy vào bồn giâm chứa đất trộn chất hữu cơ, ánh sáng vườn ươm 130 - 140 μmol.m<sup>-2</sup>.s<sup>-1</sup>, ẩm độ không khí 70-80%. Nước được phun sương định kỳ 4 lần/ngày vào tuần đầu tiên khi ra vườn ươm. Ghi nhận tỷ lệ sống của cụm chồi sau 8 tuần thuần dưỡng trong vườn ươm. Thí nghiệm này được bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên, 5 lần lặp lại, 100 cụm chồi/lần lặp lại.

## 3 KẾT QUẢ - THẢO LUẬN

### 3.1 Tạo chồi (giai đoạn I)

Các đoạn của phát hoa có một mắt mang mầm ngủ được cấy vào môi trường MS lỏng không có bổ sung chất điều hòa sinh trưởng. Các chồi con xuất hiện tại những mắt vào 14 ngày sau khi cấy vào (Hình 1 và 2). Kết quả cho thấy có khoảng 14% mầm ngủ tái sinh thành chồi trong ống nghiệm 14 ngày sau khi cấy vào, còn lại 86% bị nhiễm. Tỷ lệ nhiễm khi đưa mẫu cấy vào ống nghiệm phụ thuộc nhiều vào kích thước mẫu sử dụng. Nói chung kích thước mẫu vật càng lớn thì tỷ lệ nhiễm càng lớn. Ví dụ, kích thước mẫu vật là 0,1 mm, tỷ lệ thành công là 74% và tỷ lệ thành công này giảm xuống còn 21% nếu kích thước mẫu là 3 mm (Enjalric *et al.*, 1988).



Hình 1: Mẫu vật cấy vào là mắt của trục phát hoa



Hình 2: Chồi mới xuất hiện tại các mắt cấy vào ống nghiệm sau 14 ngày

### 3.2 Nhân chồi (giai đoạn II)

Số chồi mới hữu dụng (có chiều cao lớn hơn 4 cm) được hình thành phụ thuộc vào nồng độ BA trong môi trường MS lỏng (Bảng 1). Dựa vào số chồi hữu dụng được hình thành trong môi trường có thể chia nồng độ BA (mg BA.l<sup>-1</sup>) thành 4 nhóm: (1) 0; (2) 1; (3) 2-4; (4) hơn 4 mg BA.l<sup>-1</sup>. Nhìn chung hàm lượng BA trong môi

trường nuôi cấy khoảng 2-4 mg.l<sup>-1</sup> là tối hảo cho việc nhân chồi cỏ vetiver vì từ một chồi ban đầu sau 6 tuần nuôi cấy thu được trung bình 8 chồi mới có chiều cao 4-5 cm (Hình 3a). Nếu nồng độ BA cao hơn nữa trong môi trường nuôi cấy sẽ kích thích hình thành vô số những chồi li ti (có chiều cao 0,8-2 cm) không thể sử dụng cho việc cấy chuyển hoặc ra rễ (Hình 3b). Tương tự, trọng lượng cụm chồi cũng phụ thuộc nhiều vào nồng độ BA được sử dụng trong môi trường.



**Hình 3: (a) Chồi hữu hiệu; (b) Chồi vô hiệu cỏ vetiver sau 6 tuần sau nuôi cấy với môi trường MS có bổ sung lần lượt 2 và 10 mgBA.l-1**

**Bảng 1: So sánh ảnh hưởng của nồng độ BA<sup>(1)</sup> (NĐ) và môi trường ngoại cảnh<sup>(2)</sup> (NC) đến vi nhân giống của cỏ vetiver sau 6 tuần quan sát**

Nồng độ BA (mg/l)	Số chồi/cụm <sup>(3)</sup>	TL cụm chồi (g)	Chiều cao chồi (cm)	Diệp lục tố a (µg/g)	Diệp lục tố b (µg/g)
0	1,0 <sup>d(4)</sup>	0,2 <sup>f</sup>	9,1 <sup>a</sup>	129,2 <sup>cd</sup>	130,6 <sup>bcd</sup>
1	6,3 <sup>b</sup>	1,0 <sup>ab</sup>	5,1 <sup>b</sup>	194,1 <sup>ab</sup>	182,0 <sup>a</sup>
2	8,1 <sup>a</sup>	1,1 <sup>a</sup>	5,0 <sup>b</sup>	170,4 <sup>abc</sup>	190,4 <sup>a</sup>
3	7,8 <sup>a</sup>	1,0 <sup>ab</sup>	4,9 <sup>b</sup>	170,4 <sup>abc</sup>	155,5 <sup>abc</sup>
4	8,2 <sup>a</sup>	1,1 <sup>a</sup>	4,6 <sup>b</sup>	114,2 <sup>d</sup>	109,4 <sup>de</sup>
5	4,0 <sup>c</sup>	0,7 <sup>cd</sup>	2,3 <sup>cd</sup>	143,7 <sup>bcd</sup>	134,0 <sup>bcd</sup>
6	4,4 <sup>c</sup>	1,1 <sup>a</sup>	2,9 <sup>c</sup>	132,0 <sup>cd</sup>	112,9 <sup>de</sup>
7	1,1 <sup>d</sup>	0,8 <sup>bcd</sup>	1,7 <sup>de</sup>	149,5 <sup>bcd</sup>	119,9 <sup>cde</sup>
8	0,8 <sup>d</sup>	0,6 <sup>de</sup>	1,3 <sup>e</sup>	146,6 <sup>bcd</sup>	110,7 <sup>de</sup>
9	1,6 <sup>d</sup>	0,3 <sup>ef</sup>	1,3 <sup>e</sup>	221,6 <sup>a</sup>	163,2 <sup>ab</sup>
10	0,2 <sup>d</sup>	0,3 <sup>ef</sup>	0,8 <sup>e</sup>	167,3 <sup>abcd</sup>	90,2 <sup>e</sup>
Môi trường ngoại cảnh					
Phòng tăng trưởng	4,1	0,7	3,6	142	121
Nhà lưới	3,8	0,8	3,4	168	156
F (P≤0,05)					
F NĐ	*	*	*	*	*
F NC	ns	ns	ns	ns	ns
F NĐ x NC	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	32,9	32	22	23,4	20

<sup>(1)</sup> Nồng độ BA từ 0-10 mg BA/l; <sup>(2)</sup> Hai môi trường ngoại cảnh nuôi cấy: phòng tăng trưởng (24±1°C, 12 giờ chiếu sáng, cường độ sáng 30 µmol.m<sup>-2</sup>.s<sup>-1</sup>), và nhà lưới (30±1°C, 8-10 giờ chiếu sáng, cường độ sáng 95-125 µmol.m<sup>-2</sup>.s<sup>-1</sup>).

<sup>(3)</sup> Số chồi/cụm chỉ đếm chồi có chiều cao lớn hơn 4 cm.

<sup>(4)</sup> Trong cột các con số theo sau cùng một chữ thì không có sự khác biệt thống kê P≤0,05 qua kiểm định Duncan's. Sự khác biệt bằng kiểm định F: ns, không ý nghĩa; \*, có ý nghĩa ở mức độ P≤0,05.

So sánh hai điều kiện môi trường ngoại cảnh nuôi cấy đã không ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển của các chồi con như số chồi được hình thành, trọng lượng cụm chồi. Hàm lượng diệp lục tố a trong lá của các chồi con sinh trưởng

trong phòng tăng trưởng là 142  $\mu\text{g.g}^{-1}$  so với 168  $\mu\text{g.g}^{-1}$  của những chồi đặt ngoài phòng tăng trưởng. Sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê ( $P \leq 0,05$ ). Tương tự như vậy đối với hàm lượng diệp lục tố b.

Một cách tổng quát, có thể sử dụng môi trường ngoại cảnh tự nhiên ( $30 \pm 1^\circ\text{C}$ , cường độ ánh sáng khoảng  $95\text{-}125 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ ) để nuôi cấy cỏ vetiver thay cho điều kiện phòng tăng trưởng ( $24 \pm 1^\circ\text{C}$ , 12 giờ chiếu sáng trong ngày, cường độ sáng khoảng  $30 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ ) (Bảng 1).

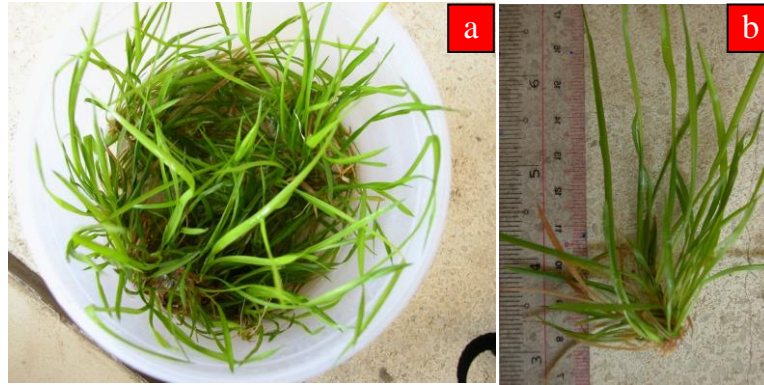
### 3.3 Ra rễ trong ống nghiệm (giai đoạn III)

**Bảng 2: Ảnh hưởng của NAA, môi trường ngoại cảnh nuôi cấy (NC), hàm lượng đường (LĐ) đến sự ra rễ của cụm chồi cỏ vetiver trong ống nghiệm (4-5 chồi/cụm), quan sát 10 ngày sau khi cấy trong môi trường ra rễ**

Nghiệm thức	Số rễ/cụm chồi	TL cụm chồi (g)	Chiều cao chồi (cm)
<b>Nghiệm thức</b>			
0 mg NAA + 30 g đường/lít	7,5 <sup>a</sup>	0,34	7,3 <sup>b</sup>
1 mg NAA + 30 g đường/lít	19,6 <sup>b</sup>	0,39	6,9 <sup>ab</sup>
0 mg NAA + 40 g đường/lít	7,6 <sup>a</sup>	0,35	6,7 <sup>a</sup>
1 mg NAA + 40 g đường/lít	18,5 <sup>b</sup>	0,34	6,4 <sup>a</sup>
F (nghiệm thức)	*	ns	*
<b>Môi trường ngoại cảnh nuôi cấy (NC)</b>			
Phòng tăng trưởng	12,7	0,35	6,9
Nhà lưới	13,8	0,36	6,8
F (NC)	ns	ns	ns
<b>Hàm lượng của NAA (NAA)</b>			
0 mg/lít	7,6	0,34	7,0
1 mg/lít	19,0	0,36	6,7
F (NAA)	*	ns	*
<b>Hàm lượng đường sử dụng (LĐ)</b>			
30 g/lít	13,5	0,37	7,1
40 g/lít	13,0	0,34	6,7
F (đường)	ns	ns	*
F (NC x NAA x LĐ)	ns	ns	ns
CV (%)	13,5	64	5,6

Các chồi được cấy trong keo chứa BA nồng độ 0, 1, 5, 6, 7, 8 và 10 mg BA.l<sup>-1</sup> đều bị loại bỏ vì kích thước của chồi quá lớn hoặc quá nhỏ. Chúng tôi chỉ sử dụng những chồi có chiều cao gần 4 cm của những môi trường có chứa 2-4 mg BA.l<sup>-1</sup>. Sau khi đặt vào môi trường ra rễ, các chồi tiếp tục gia tăng chiều cao và đạt gần 7 cm lúc 10 ngày sau khi cấy (Bảng 2). Trong hai môi trường ngoại cảnh nuôi cấy, sự ra rễ của các chồi con như nhau. Số rễ/chồi, trọng lượng cụm chồi, chiều cao chồi không có sự khác biệt thống kê. Bổ sung 1 mg NAA.l<sup>-1</sup> vào trong môi trường ra rễ có ảnh hưởng rất lớn đến sự hình thành số rễ/chồi, trung bình 19 rễ/chồi so với nghiệm thức không bổ sung NAA vào môi trường cấy là 7,6 rễ/chồi. Sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê bằng kiểm định F ở mức độ 95% ( $P < 0,05$ ). Ngược lại, hai hàm lượng đường sử dụng trong môi trường đã không ảnh hưởng đến các chỉ tiêu quan sát ngoại trừ chiều cao chồi. Việc thêm 40 g đường/lít vào trong môi trường ra rễ đã ức chế phát triển chiều cao chồi so với 30 g/lít (Bảng 2) vì khi hàm

lượng đường cao nó kích thích hình thành nhiều chồi mới (không trình bày số liệu). Những chồi con có đầy đủ rễ 10 ngày sau khi đem ra vườn ươm (Hình 4a, b).



Hình 4: (a) Cụm chồi cỏ vetiver ra rễ trong những hộp nhựa chứa môi trường ra rễ MS; (b) Cụm chồi ra rễ 10 ngày sau khi cấy

### 3.4 Giai đoạn ra vườn ươm (giai đoạn IV)

Tỷ lệ sống sót của những chồi con sau khi đem ra vườn ươm là chỉ tiêu quan trọng nhất vì nó quyết định sự thành công của việc nuôi cấy mô. Có nhiều yếu tố ảnh hưởng đến tỷ lệ sống sót của chồi con sau khi đem ra vườn ươm là chất lượng của chồi con và môi trường ngoại cảnh của vườn ươm. Kết quả cho thấy tỷ lệ sống sót của cụm chồi rất cao (hơn 95%) và các cụm chồi này phát triển rất tốt 10 tuần sau khi đem ra vườn ươm (Bảng 3 và Hình 5a, b, c). Từ những kết quả này, chúng tôi có thể kết luận rằng các chồi cỏ vetiver nhân bằng phương pháp vi nhân giống thích nghi rất tốt với điều kiện ngoại cảnh của vườn ươm.

Phương pháp vi nhân giống cỏ vetiver có nhiều ưu điểm hơn phương pháp nhân giống truyền thống trong túi nylon ngoài đồng vì phương pháp này cho ra những chồi con nhỏ, dễ vận chuyển từ nơi này sang nơi khác (Namwongprom & Nanakorn, 1992; Charanasri *et al.*, 1996; Sukkasem & Chinnapan, 1996). Tuy vậy, cây con cấy mô ít được sử dụng ngoài thực tế vì giá thành cao. Sử dụng môi trường tự nhiên của nhà lưới thay cho phòng tăng trưởng có nhiệt độ ổn định và ánh sáng nhân tạo để nhân giống là phương pháp làm giảm giá thành cây con cấy mô.

**Bảng 3: Tỷ lệ sống sót của cụm chồi cỏ vetiver (4-5 chồi/cụm) 10 tuần sau khi đem ra vườn ươm**

Phương pháp ra rễ trong ống nghiệm	Tỷ lệ sống sót của cụm chồi (%)
Ra rễ trong phòng tăng trưởng	
0 mg NAA + 40 g đường/lít	98,3
0 mg NAA + 30 g đường/lít	97,3
1 mg NAA + 30 g đường/lít	97,5
1 mg NAA + 40 g đường/lít	98,4
Ra rễ trong điều kiện ngoại cảnh của nhà lưới	
0 mg NAA + 40 g đường/lít	99,7
0 mg NAA + 30 g đường/lít	96,3
1 mg NAA + 40 g đường/lít	99,6
1 mg NAA + 30 g đường/lít	98,8
F (Nghiệm thức)	ns



CV (%)

2,0



**Hình 5: (a) Cụm chồi trong vườn ươm; (b) Cụm chồi phát triển tốt sau 10 tuần trong vườn ươm; (c) Cụm chồi trưởng thành có thể đem trồng ngoài đồng**

Theo kết quả tính toán của chúng tôi (không nêu số liệu trong bài viết này) cho thấy giá thành cây con sản xuất trong điều kiện này đã giảm 22% chi phí. Giá thành sản xuất giảm là do không phải trả chi phí tiền điện của máy điều hòa nhiệt độ và ánh sáng đèn. Debergh & Read (1991) cho rằng tiền điện để thấp sáng chiếm 65% trong tổng chi phí điện của nuôi cấy mô và nó có chi phí cao nhất trong tổng chi phí ngoại trừ công lao động (Dooley, 1991). So với phương pháp khác như sử dụng bình có kích thước lớn, dung dịch tự động bơm vào không phải tốn công lao động cấy chuyên sang môi trường mới đã làm giảm 35% giá thành cây cấy mô (Firoozabady & Gutterson, 2003). Thí nghiệm sử dụng ánh sáng tự nhiên thay cho ánh sáng đèn trong nuôi cấy mô cây chuối đã tiết kiệm chi phí tiền điện là 6USD/m<sup>2</sup>/tuần so với nuôi cấy trong phòng tăng trưởng có nhiệt độ và ánh sáng đạt tiêu chuẩn (Kodym *et al.*, 2001) và trong nuôi cấy mô cây khóm đã làm giảm 20% chi phí sản xuất (Be & Debergh, 2006).

Trong thí nghiệm này, sử dụng điều kiện ngoại cảnh tự nhiên để vi nhân giống cây cỏ vetiver là hoàn toàn khả thi. Thực tế trong những năm qua chúng tôi đã sử dụng qui trình này để sản xuất hàng triệu chồi cỏ vetiver hàng năm phục vụ sản xuất tại đồng bằng sông Cửu Long.

#### 4 KẾT LUẬN

Sử dụng môi trường MS lỏng có bổ sung BA (2-4 mg.l<sup>-1</sup>) từ một chồi ban đầu có thể thu được trung bình 8 chồi con mới trong vòng 6 tuần nuôi cấy. Chồi con mới đạt tiêu chuẩn mập khỏe, cao hơn 4 cm. Nồng độ BA cao hoặc thấp hơn trong khoảng này thì chất lượng chồi con giảm xuống. Giai đoạn nhân chồi và ra rễ (giai đoạn II và III) có thể nuôi cấy trong môi trường ngoại cảnh tự nhiên của nhà lưới thay cho phòng tăng trưởng đã làm giảm khoảng 22% chi phí sản xuất trên mỗi đơn vị chồi con.

## **CẢM ƠN**

Chúng tôi chân thành cảm ơn TS. Paul Trương (Director, International Vetiver Network, Washington DC, USA and Asia Pacific Representative of the International Vetiver Network; Advisor of Vietnam Vetiver Network; Veticon Consulting, Brisbane, Queensland, Australia) đã cố vấn và hỗ trợ kinh phí thực hiện thí nghiệm này.

## **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- Be LV, and Debergh PC (2006). Potential low-cost micropropagation of pineapple (*Ananas comosus*). *South African Journal of Botany* 72: 191-194.
- Charanasri U, Sumanochitrapan S and Topangteam S (1996). Vetiver grass: Nursery development, field planting techniques, and hedge management. An unpublished paper presented at ICV-1, Chiang Rai, Thailand, 4-8 Feb.1996.
- Debergh PC and Read PE (1991). Micropropagation. In: Debergh PC and Zimmerman RH (eds). *Micropropagation Technology and Application*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp. 1-13.
- Dooley JH (1991). Influence of lighting spectra on plant tissue culture. Presented at an ASAE meeting, Chicago, Illinois. In: Kodym A and Zapata-Arias FJ (eds). *Natural light as an alternative light source for the in vitro culture of bananas (*Musa acuminata* cv. 'Grande Naine)*. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 55: 141-145.
- Enjalric F, Carron MP and Lardet L (1988). Contamination of primary cultures in tropical areas: the case of *Hevea brasiliensis*. *Acta Horticulturae* 25: 57-65.
- Escalona M, Lorenzo JC, González B, Daquinta M, Fundora Z, Borroto CG, Espinosa P, Espinosa, D, Arias EM, Aspiolea E, de Bioplantas C (1998). New system for in vitro propagation of pineapple (*Ananas comosus* (L.) Merr). In: Bartholomew D (ed.) *Pineapple News*. Issue No. 5, April, 1998. Newsletter of the Pineapple Working Group, International Society for Horticultural Science. <http://tpss.hawaii.edu/PineappleNews/News5/pnews5.htm>
- Firoozabady E, Gutterson N (2003). Cost-effective in vitro propagation methods for pineapple. *Plant Cell Reports* 21: 844-850.
- George EF (1993). *Plant Propagation by Tissue Culture (Part 1, 2)*. 2 nd Ed. Exegetics Ltd., England, pp.582- 794.
- Hartney VJ (1986). Commercial aspects of micropropagating eucalyptus. In: Geogre EF (Ed.). *Plant Propagation by Tissue Culture (Part 2)*. 2 nd Ed. Exegetics Ltd., England, p. 795.
- Kodym A, and Zapata-Arias FJ (1999). Natural light as an alternative light source for the in vitro culture of bananas (*Musa acuminata* cv. 'Grande Naine). *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 55:141-145.
- Kodym A, Hollenthoner S and Zapata-Arias FJ (2001). Cost reduction in the micropropagation of bananas by using tubular skylights as source for natural lighting. *In vitro Cell Devision Biol-Plant* 37: 237-242.
- Kodym A, Zapata-Arias FJ (2001). Low-cost alternatives for the micropropagation of bananas. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 66: 67-71.
- Murashige T and Skoog F (1962). A revised medium for rapid growth and bio assays with tobacco tissue cultures. *Physiologia Plantarum* 15: 473-497.
- Namwongprom K and Nanakorn M (1992). Clonal propagation of vetiver in vitro. In: Proc. 30th Ann. Conf. on Agriculture, 29 Jan-1 Feb 1992 (in Thai).



- Sukkasem A and Chinnapan W (1996). Tissue culture of vetiver grass. In: Abstracts of papers presented at ICV-1, p. 61, ORDPB, Bangkok.
- Wellburn AR (1994). The spectral determination of chlorophylls a and b, as well as total carotenoid, using various solvent with spectrophotometers of different resolution. *Journal of Plant Physiology* 144: 307-313.