

# KHẢO SÁT SỰ TĂNG TRƯỞNG VÀ SINH TỔNG HỢP CAPSAICINOID CỦA DỊCH TREO TẾ BÀO ỚT (*CAPSICUM SP.*)

## A STUDY ON THE GROWTH AND CAPSAICINOID BIOSYNTHESIS OF CHILLI PEPPER (*CAPSICUM SP.*) CELL SUSPENSION CULTURES

Nguyễn Ngọc Minh Thư, Lê Thị Thủy Tiên

Trường Đại học Bách khoa, Đại học Quốc gia TP HCM; Email: ltttien@hcmut.edu.vn

**Tóm tắt:** Mô sẹo từ lá mầm ớt hình thành trong điều kiện tối, trên môi trường MS bổ sung saccharose 30 g/l, 2,4-D 2,5 mg/l và kinetin 0,5 mg/l sau 6 tuần nuôi cấy có cấu trúc xốp phù hợp với sự tạo dịch treo tế bào. Dịch treo tế bào ớt tăng sinh tốt trong môi trường MS bổ sung saccharose 30 g/l, 2,4-D 3,0 mg/l kết hợp với kinetin 0,5 mg/l, trong điều kiện tối với trọng lượng tế bào khởi đầu là 3 g/40 ml môi trường. Dưới tác động của acid salicylic, phenylalanine và valine, sự sinh tổng hợp capsaicinoid của dịch treo tế bào gia tăng so với đối chứng nhưng sự tăng trưởng lại bị ức chế. Sự kết hợp giữa acid salicylic với phenylalanine và valine có tác động thúc đẩy sự sinh tổng hợp capsaicinoid đồng thời cải thiện sự tăng trưởng của dịch treo tế bào.

**Từ khóa:** acid salicylic; *Capsicum sp.*; dịch treo tế bào; mô sẹo; phenylalanine; valine

**Abstract:** The callus from chilli pepper cotyledons initiated in the dark, on MS medium with saccharose 30 g/l, 2,4-D 2,5 mg/l and kinetin 0,5 mg/l. This callus was light yellow to brown and friable. 3 g of six-week-old callus was inoculated into 40 ml of MS liquid medium to make cell suspension cultures. Chilli pepper cell suspension cultures grew well in MS medium with saccharose 30 g/l, 2,4-D 3,0 mg/l and kinetin 0,5 mg/l, in the dark, on rotary shaker (100 rpm). Salicylic acid, phenylalanine and valine were used to promote the capsaicinoid biosynthesis pathway. However, the presence of these factors loosed the growth of cell suspension cultures. The combination of salicylic acid 30 mg/l, phenylalanine 10 mg/l and valine 30 mg/l increased capsaicinoid concentration and the growth of cell suspension cultures.

**Key words:** callus; *Capsicum sp.*; cell suspension cultures; phenylalanine; salicylic acid; valine

### 1. Đặt vấn đề

Ớt (*Capsicum sp.*) trước đây chủ yếu được dùng để làm gia vị trong bữa ăn hằng ngày. Gần đây, capsaicin (hợp chất tạo nên vị cay và nóng) trong ớt được sử dụng như một dược chất trong y học cổ truyền và y học hiện đại. Capsaicin được dùng để sản xuất thuốc giảm đau cơ, kem giảm xung huyết da, chữa bệnh thần kinh, bệnh viêm mũi... Capsaicin còn có khả năng tiêu diệt các tế bào ung thư tuyến tiền liệt hay tế bào ung thư phổi bằng cách kích hoạt quá trình apoptosis (Min và cộng sự, 2004) [6]. Trước nhu cầu ngày càng cao về các loại thuốc điều trị ung thư, các nhà khoa học đã và đang nghiên cứu khả năng sử dụng các hệ thống tế bào ớt *in vitro* như nhà máy sản xuất capsaicin cung cấp cho ngành dược phẩm tránh sự lệ thuộc vào các điều kiện tự nhiên khi khai thác hợp chất này từ trái ớt.

### 2. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.1. Vật liệu

2.1.1. *Vật liệu tạo mô sẹo:* lá mầm của cây mầm ớt 2 tuần tuổi.

2.1.2. *Vật liệu tạo dịch treo tế bào:* mô sẹo 6 tuần tuổi trên môi trường MS (Murashige và Skoog, 1962) bổ sung 2,4-D 2,5 mg/l, kinetin 0,5 mg/l và saccharose 30 g/l.

#### 2.2. Phương pháp

##### 2.2.1. Tạo mô sẹo:

Lá mầm ớt được nuôi cấy trên môi trường MS bổ sung saccharose 30 g/l, 2,4-D 2,5 mg/l và kinetin 0,5 mg/l (Do Thi Hoang Tuyen và cộng sự, 2011; Võ Thanh Phúc và cộng sự, 2010) [2; 11]. Mẫu cấy được đặt trong tối ở điều kiện nhiệt độ  $25 \pm 2^\circ\text{C}$ , ẩm độ 70 %.

##### 2.2.2. Tạo dịch treo tế bào:

Mô sẹo 6 tuần tuổi được chuyển sang môi trường lỏng

có thành phần tương tự như môi trường tạo sẹo. Hệ thống tế bào được duy trì trên máy lắc vòng với tốc độ lắc 100 rpm, trong điều kiện tối.

##### 2.2.3. Khảo sát sự tăng trưởng của dịch treo tế bào

Các yếu tố ảnh hưởng đến sự tăng trưởng của dịch treo tế bào gồm: nồng độ saccharose, nồng độ 2,4-D, trọng lượng tế bào khởi đầu và điều kiện chiếu sáng được khảo sát. Sự tăng trưởng của dịch treo tế bào được đánh giá qua thể tích tế bào lắng (settle cell volumm – SCV) sau 2 tuần nuôi cấy. Kết quả tối ưu của thí nghiệm trước sẽ được áp dụng trong các thí nghiệm tiếp theo.

##### 2.2.4. Khảo sát sự sinh tổng hợp capsaicinoid của dịch treo tế bào

Các yếu tố ảnh hưởng đến sự sinh tổng hợp capsaicinoid của dịch treo tế bào được khảo sát gồm acid salicylic, phenylalanine và valine. Sự sinh tổng hợp capsaicinoid được đánh giá qua hàm lượng capsaicinoid trong tế bào dịch treo sau 3 tuần nuôi cấy.

Hàm lượng capsaicinoid được xác định bởi phương pháp so màu theo Sadavasidam và Manickam (1996) [9]. Đơn vị tính là mg/g trọng lượng tươi.

### 3. Kết quả

#### 3.1. Sự tạo mô sẹo

Mô sẹo xuất hiện ở vị trí vết thương của lá mầm ớt sau 5 ngày nuôi cấy. Mô sẹo có màu trắng ngả vàng đến nâu nhạt, dạng bờ. Mô sẹo thứ cấp tăng sinh mạnh hơn mô sẹo sơ cấp và màu sắc sậm dần qua nhiều lần cấy chuyển.

#### 3.2. Sự tạo dịch treo tế bào

Sau hai tuần nuôi cấy trong môi trường lỏng, chúng tôi nhận thấy dịch treo tế bào bao gồm những cụm nhỏ tế bào tương đối đồng đều về kích thước (hình 1). Dưới kính hiển vi, đa số tế bào có dạng tròn, nhân sậm màu, nguyên

sinh chất loãng. Ngoài ra vẫn có sự hiện diện của một số tế bào dạng dài và nhìn thấy rõ nhân (hình 2).



Hình 1. Dịch treo tế bào ớt



Hình 2. Tế bào ớt trong môi trường nuôi cấy lỏng

### 3.3. Khảo sát các yếu tố ảnh hưởng lên sự tăng trưởng của dịch treo tế bào

#### 3.3.1. Trọng lượng tế bào khởi đầu

Sau 2 tuần nuôi cấy, dịch treo tế bào hình thành và tăng trưởng mạnh. Sự tăng trưởng của dịch treo tế bào phụ thuộc vào trọng lượng tế bào khởi đầu. Thể tích tế bào lắng gia tăng tương ứng với sự gia tăng trọng lượng tế bào khởi đầu (từ 1 đến 3 g). Dịch treo tế bào tăng trưởng chậm hơn khi trọng lượng tế bào khởi đầu là 3,5 g (bảng 1).

Bảng 1. Ảnh hưởng của trọng lượng tế bào khởi đầu lên sự tăng trưởng của dịch treo tế bào

Trọng lượng tế bào khởi đầu (g)	SCV (ml)
1,0	1,83 ± 0,29 <sup>a</sup>
1,5	2,50 ± 0,44 <sup>a</sup>
2,0	3,67 ± 0,15 <sup>b</sup>
2,5	5,23 ± 0,25 <sup>c</sup>
3,0	15,50 ± 0,87 <sup>d</sup>
3,5	10,17 ± 0,76 <sup>c</sup>

Các mẫu tự khác nhau biểu diễn mức độ sai biệt có ý nghĩa (theo cột) ở độ tin cậy 95%.

Giữa các tế bào trong cùng một hệ thống nuôi cấy tồn tại một mối tác động tương hỗ. Một số chất tiết ra từ tế bào của dịch treo đang tăng trưởng mạnh có vai trò kích thích sự tăng trưởng của dịch treo tế bào khác trong cùng một hệ thống nuôi cấy (Torres, 1989) [10]. Dịch treo tế bào hình thành từ sự nuôi cấy mô sẹo trong môi trường dinh dưỡng lỏng. Trọng lượng mô sẹo khởi đầu thích hợp có vai trò kích thích sự tăng trưởng của dịch treo tế bào. Theo kết quả thí nghiệm ở bảng 1, sự tăng trưởng của dịch treo tế bào thấp khi trọng lượng tế bào khởi đầu là 1; 1,5; 2 và 2,5 g/40 ml môi trường, cao nhất với trọng lượng tế bào khởi đầu 3 g và giảm khi trọng lượng tế bào khởi đầu tiếp tục tăng. Mật độ tế bào khởi đầu thấp làm giảm khả năng phân chia của tế bào do thiếu sự tác động tương hỗ nhưng mật độ tế bào khởi đầu cao cũng làm giảm sự tăng trưởng của dịch treo tế bào do sự cạnh tranh về dinh dưỡng và oxy.

Với sự tăng trưởng của dịch treo tế bào tốt nhất khi trọng lượng tế bào khởi đầu là 3 g /40 ml môi trường nuôi

cấy, chúng tôi sử dụng kết quả này cho các thí nghiệm tiếp theo.

#### 3.3.2. Ảnh hưởng của nồng độ saccharose lên sự tăng trưởng của dịch treo tế bào

Thể tích tế bào lắng của dịch treo tế bào tăng theo sự gia tăng nồng độ saccharose trong môi trường nuôi cấy. Tuy nhiên, ở các nồng độ saccharose 40 và 50 g/l, sự tăng trưởng của dịch treo tế bào giảm (bảng 2).

Bảng 2. Ảnh hưởng của nồng độ saccharose lên sự tăng trưởng của dịch treo tế bào

Saccharose (g/l)	SCV (ml)
10	5,93 ± 0,95 <sup>a</sup>
20	6,60 ± 0,53 <sup>ab</sup>
30	15,83 ± 0,57 <sup>c</sup>
40	7,10 ± 0,17 <sup>b</sup>
50	6,33 ± 0,29 <sup>ab</sup>

Các mẫu tự khác nhau biểu diễn mức độ sai biệt có ý nghĩa (theo cột) ở độ tin cậy 95%.

#### 3.3.3. Ảnh hưởng của nồng độ 2,4-D lên sự tăng trưởng của dịch treo tế bào

Cố định nồng độ kinetin (0,5 mg/l) và thay đổi nồng độ 2,4-D từ 1,5 đến 3,5 mg/l, chúng tôi nhận thấy qua 2 tuần nuôi cấy, thể tích tế bào lắng của dịch treo tế bào tăng dần khi nồng độ 2,4-D tăng từ 1,5 đến 3,0 mg/l và giảm khi nồng độ 2,4-D tăng đến 3,5 mg/l (bảng 3). Dịch treo tế bào ở nồng độ 2,4-D 3,0 mg/l gồm những cụm nhỏ tế bào, kích thước tương đối đều nhau hơn so với các nồng độ khác. Đa số cụm tế bào có màu trắng đục.

Bảng 3. Ảnh hưởng của nồng độ 2,4-D lên sự tăng trưởng của dịch treo tế bào

2,4-D (mg/l)	SCV (ml)
1,5	5,00 ± 0,50 <sup>a</sup>
2,0	9,67 ± 0,76 <sup>b</sup>
2,5	15,50 ± 0,87 <sup>c</sup>
3,0	18,33 ± 0,76 <sup>d</sup>
3,5	5,43 ± 0,11 <sup>a</sup>

Các mẫu tự khác nhau biểu diễn mức độ sai biệt có ý nghĩa (theo cột) ở độ tin cậy 95%.

2,4-D được sử dụng trong nhiều thí nghiệm tạo mô sẹo và dịch treo tế bào. Nhu cầu về 2,4-D khác nhau tùy theo loài thực vật. Cheuh và cộng sự (2000) cho rằng dịch treo tế bào *Gentiana davidii* var. *formosana* không cần auxin cho sự tăng trưởng nhưng theo Nguyen Thi Lang và cộng sự (2006), sự hình thành và tăng trưởng của mô sẹo từ lá Vanda xảy ra mạnh mẽ trên môi trường có 2,4-D 10 mg/l kết hợp với TDZ 0,3 mg/l [3], [7]. Tương tự như nghiên cứu của Do Thi Hoang Tuyen và cộng sự (2011) [2], mô sẹo từ lá mầm ớt (nguyên liệu tạo dịch treo tế

bào) tăng trưởng tốt trên môi trường có 2,4-D 2,5 mg/l và kinetin 0,5 mg/l, nhưng trong môi trường lỏng, sự phân chia của tế bào mạnh nhất với tổ hợp 2,4-D 3,0 mg/l và kinetin 0,5 mg/l.

### 3.3.4. Ảnh hưởng của chế độ chiếu sáng lên sự tăng trưởng của dịch treo tế bào

Trong thí nghiệm khảo sát ảnh hưởng của điều kiện chiếu sáng lên sự tăng trưởng của dịch treo tế bào, sau 2 tuần nuôi cấy, chúng tôi ghi nhận sự tăng trưởng của dịch treo tế bào trong điều kiện tối tốt hơn so với điều kiện chiếu sáng (bảng 4). Dịch treo tế bào trong điều kiện tối gồm những cụm nhỏ tế bào và các tế bào cô lập, màu trắng đục, cụm tế bào trong các điều kiện chiếu sáng có kích thước lớn hơn, một số chuyển sang màu nâu.

**Bảng 4.** Ảnh hưởng của chế độ chiếu sáng lên sự tăng trưởng của dịch treo tế bào

Điều kiện chiếu sáng	SCV (ml)
Điều kiện tối	23,60 ± 0,40 <sup>c</sup>
Điều kiện chiếu sáng 16/24	21,93 ± 0,60 <sup>b</sup>
Điều kiện chiếu sáng 24/24	17,07 ± 0,81 <sup>a</sup>

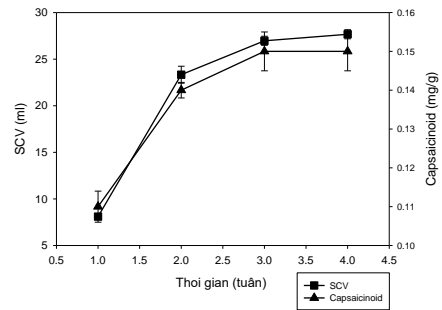
Các mẫu tự khác nhau biểu diễn mức độ sai biệt có ý nghĩa (theo cột) ở độ tin cậy 95%.

Đối với nhiều loài thực vật, ánh sáng tác động mạnh mẽ lên sự hình thành và tăng trưởng của mô sẹo và dịch treo tế bào do liên quan đến sự hoạt động của một số enzyme nội bào (Page và cộng sự, 1987) [8]. Theo Lê Thị Thuý Tiên và cộng sự (2010), sự tăng trưởng của mô sẹo và dịch treo tế bào từ thân non cây thông đỏ Lâm Đồng bị cản mạnh khi được nuôi cấy trong điều kiện sáng [5]. Tương tự, dịch treo tế bào ớt tăng trưởng tốt trong điều kiện tối và bị hạn chế bởi ánh sáng. Thời gian chiếu sáng trong ngày càng dài, sự tăng trưởng của dịch treo tế bào càng bị hạn chế. Như vậy, có lẽ điều kiện chiếu sáng đã ức chế hoạt động của vài enzyme tham gia vào hoạt động phân chia của tế bào (Page và cộng sự, 1987) [8].

### 3.4. Khảo sát sự tăng trưởng và tổng hợp capsaicinoid của dịch treo tế bào theo thời gian

Áp dụng các điều kiện thích hợp cho sự hình thành và tăng trưởng của dịch treo tế bào từ các thí nghiệm trên (trọng lượng tế bào khởi đầu 3 g/40 ml môi trường, saccharose 30 g/l, 2,4-D 3 mg/l và điều kiện nuôi cấy tối hoàn toàn), chúng tôi khảo sát sự tăng trưởng và sinh tổng hợp capsaicinoid của dịch treo tế bào theo thời gian để từ đó xác định thời điểm thích hợp cho việc đánh giá sự sinh tổng hợp capsaicinoid trong các thí nghiệm tiếp theo.

Sự tăng trưởng của dịch treo tế bào xảy ra mạnh mẽ từ tuần 1 đến tuần 2, chậm dần từ tuần thứ 2 đến tuần thứ 3 rồi đi vào giai đoạn ổn định. Hàm lượng capsaicinoid trong tế bào tăng dần theo thời gian và cao nhất ở tuần thứ 3 của quá trình nuôi cấy (hình 3).



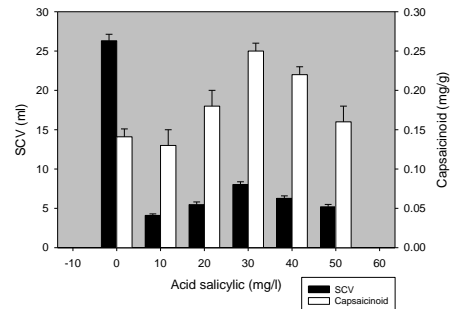
**Hình 3.** Sự tăng trưởng và sinh tổng hợp capsaicinoid của dịch treo tế bào

Dựa vào kết quả trên, chúng tôi chọn mốc thời gian 3 tuần kể từ thời điểm khởi đầu nuôi cấy để đánh giá sự tăng trưởng của dịch treo tế bào đồng thời với sự tích lũy capsaicinoid trong tế bào.

### 3.5. Khảo sát ảnh hưởng của các chất bổ sung lên sự tăng trưởng và tổng hợp capsaicinoid của dịch treo tế bào

#### 3.5.1. Acid salicylic (SA)

Sự bổ sung acid salicylic vào môi trường nuôi cấy làm giảm mạnh sự tăng trưởng của dịch treo tế bào. Bên cạnh sự giảm tăng trưởng của dịch treo tế bào là sự gia tăng hàm lượng capsaicinoid ở các nồng độ acid salicylic 10, 20 và 30 mg/l. Ở các môi trường có nồng độ acid salicylic cao hơn 30 mg/l, sự tích lũy capsaicinoid trong tế bào giảm (hình 4).

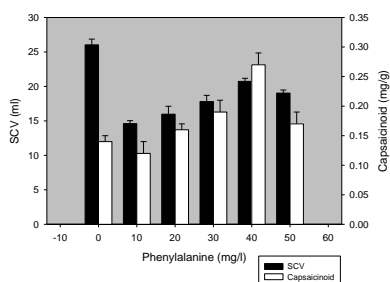


**Hình 4.** Ảnh hưởng của acid salicylic lên sự tăng trưởng và tổng hợp capsaicinoid của dịch treo tế bào

Acid salicylic là phân tử tín hiệu tự nhiên liên quan đến các đáp ứng phòng thủ ở thực vật. Ở thực vật nguyên vẹn, acid salicylic tích lũy nhanh chóng tại nơi bị mầm bệnh tấn công rồi lan ra các phần khác của cây để cảm ứng các đáp ứng phòng thủ. Acid salicylic ngoại sinh được sử dụng hiệu quả trong mục đích thúc đẩy con đường chuyển hóa thứ cấp của nhiều hệ thống tế bào thực vật *in vitro* (Gutierrez-Carbajal và cộng sự, 2010) [4]. Trong tất cả các nghiệm thức có sử dụng acid salicylic, sự tăng trưởng của dịch treo tế bào ớt đều bị ức chế. Nồng độ acid salicylic càng cao, tác động ức chế càng mạnh. Tuy nhiên, acid salicylic lại làm tăng hàm lượng capsaicinoid trong tế bào dịch treo. Hàm lượng capsaicinoid cao nhất là 0,25 mg/g trọng lượng tươi với acid salicylic 30 mg/l, cao hơn so với đối chứng là 0,14 mg/g trọng lượng tươi.

### 3.5.2. Phenylalanine (Phe)

Hàm lượng capsaicinoid tích lũy cao nhất khi phenylalanine được bổ sung vào môi trường nuôi cấy với nồng độ 40 mg/l (hình 5).

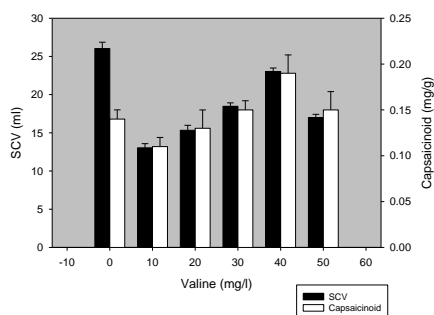


**Hình 5.** Ảnh hưởng của phenylalanine lên sự tăng trưởng và tổng hợp capsaicinoid của dịch treo tế bào

Với phenylalanine 50 mg/l, hàm lượng capsaicinoid trong tế bào giảm so với các nồng độ khác nhưng vẫn cao hơn đối chứng. Tuy nhiên, sự tăng trưởng của dịch treo tế bào ức chế rõ rệt

### 3.5.3. Valine (Val)

Tương tự như phenylalanine, sự tăng trưởng của dịch treo tế bào giảm so với đối chứng khi có sự hiện diện của valine trong môi trường nuôi cấy. Tuy nhiên, hàm lượng capsaicinoid tích lũy trong tế bào tăng. Hàm lượng capsaicinoid tích lũy cao nhất khi valine được bổ sung với nồng độ 40 mg/l. Ở nồng độ valine 50 mg/l, hàm lượng capsaicinoid trong tế bào thấp hơn và tương đương với đối chứng (hình 6).



**Hình 6.** Ảnh hưởng valine lên sự tăng trưởng và tổng hợp capsaicinoid của dịch treo tế bào

Amino acid đóng vai trò như các tiền chất hữu cơ trong các con đường chuyển hóa thứ cấp ở thực vật. Amino acid khi được bổ sung vào môi trường nuôi cấy tế bào thực vật *in vitro* sẽ nhanh chóng tham gia vào các con đường chuyển hóa thứ cấp, từ đó làm tăng sản lượng sản phẩm. Phenylalanine và valine là 2 amino acid chủ chốt trong con đường sinh tổng hợp capsaicinoid (Arora và cộng sự, 2011) [1]. Do đó, sự hiện diện của các amino acid này đều làm tăng sự tích lũy capsaicinoid của dịch treo tế bào, đặc biệt ở nồng độ 40 mg/l. Tuy nhiên, song song với sự tăng cường tích lũy capsaicinoid là sự giảm tăng trưởng của dịch treo tế bào.

### 3.5.4. Ảnh hưởng của sự phối hợp giữa acid salicylic và amino acid lên sự tăng trưởng và tổng hợp capsaicinoid của dịch treo tế bào

Tác động phối hợp của acid salicylic, phenylalanine và valine lên sự tăng trưởng và tổng hợp capsaicinoid của dịch treo tế bào được khảo sát. Nồng độ amino acid tổng số được bổ sung vào môi trường nuôi cấy tương tự nồng độ amino acid thích hợp nhất cho sự tổng hợp capsaicinoid (40 mg/l). Kết quả ở bảng 5 cho thấy sự bổ sung đồng thời acid salicylic 30 mg/l, phenylalanine và valine với nồng độ thay đổi đã làm tăng khả năng tổng hợp capsaicinoid của dịch treo tế bào so với đối chứng, đồng thời còn có ý nghĩa trong việc cải thiện sự tăng trưởng của dịch treo tế bào dưới tác động của acid salicylic.

**Bảng 5.** Ảnh hưởng của acid salicylic, phenylalanine và valine lên sự tăng trưởng và tổng hợp capsaicinoid của dịch treo tế bào

Phương thức xử lý	SCV (ml)	Capsaicinoid (mg/g)
SA 0, Phe 0, Val 0	25,10 ± 0,36 <sup>c</sup>	0,144 ± 0,007 <sup>a</sup>
SA 30, Phe 0, Val 0	8,03 ± 0,35 <sup>d</sup>	0,251 ± 0,010 <sup>e</sup>
SA 30, Phe 30, Val 10	17,13 ± 0,42 <sup>a</sup>	0,142 ± 0,012 <sup>a</sup>
SA 30, Phe 20, Val 20	19,87 ± 0,93 <sup>b</sup>	0,176 ± 0,009 <sup>b</sup>
SA 30, Phe 10, Val 30	20,47 ± 0,45 <sup>b</sup>	0,190 ± 0,008 <sup>b</sup>

Các mẫu tự khác nhau biểu diễn mức độ sai biệt có ý nghĩa (theo cột) ở độ tin cậy 95%.

Sự bổ sung tổ hợp phenylalanine và valine với nồng độ tổng cộng 40 mg/l cùng với acid salicylic 30 mg/l làm giảm sự tổng hợp capsaicinoid so với sự bổ sung acid salicylic riêng rẽ nhưng lại cải thiện sự tăng trưởng của dịch treo tế bào. Như vậy sự hiện diện đồng thời của acid salicylic (với vai trò như tác nhân cảm ứng) và amino acid (với vai trò như tiền chất hữu cơ) làm giảm sự sinh tổng hợp capsaicinoid, các chất dinh dưỡng trong tế bào lúc này có lẽ tập trung vào con đường biến dưỡng sơ cấp nên làm tăng sự tăng trưởng của dịch treo tế bào. Tổ hợp có tác động hiệu quả trong sự tăng trưởng của dịch treo tế bào là valine 30 mg/l kết hợp với phenylalanine 10 mg/l và acid salicylic 30 mg/l.

## 4. Kết luận

Huyền phù tế bào ớt tăng sinh tốt trong môi trường MS bổ sung saccharose 30 g/l, 2,4-D 3,0 mg/l kết hợp với kinetin 0,5 mg/l. Sự kết hợp giữa phenylalanine, valine và acid salicylic trong môi trường nuôi cấy cải thiện sự tăng sinh và tổng hợp capsaicinoid của huyền phù tế bào.

## Tài liệu tham khảo

- [1] Arora R., Gill N. S., Chauhan G., Rana A. C (2011). An overview about versatile molecule capsaicin. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Drug Research* 3(4): 280-286.[2] Do Thi Hoang Tuyen, Le Thi Thuy Tien (2011). Effecton of several factors on the initiation, growth and capsaicinoid biosynthesis of chili pepper callus (*Capsicum* sp.). *Journal of Science and Technology*, 49 (5A): 322-329.
- [2] Chueh Fu-Shin, Chung-Chuan Chen and Hsin-Sheng Tsay (2000). Studies on factors affecting the establishment of *Gentiana davidii* var. *formosana* (Hayata) T. N. Ho cell suspension cultures. *Journal of Food and Drug Analysis*, 8 (4): 297 - 303.

- [3] Gutierrez-Carbajal M.G. *et al.*(2010). Induction of capsaicinoid synthesis in *Capsicum chinense* cell cultures by salicylic acid or methyl jasmonate. *Biologia Plantarum*, 54: 430-434.
- [4] Lê Thị Thủy Tiên, Bùi Trang Việt và Nguyễn Đức Lương (2010). Khảo sát vai yếu tố ảnh hưởng đến sự sinh tổng hợp taxol của các hệ thống tế bào *Taxus wallichiana* Zucc. *in vitro*. *Tạp chí Phát triển Khoa học & Công nghệ ĐHQG HCM*, 13 (3): 67-77.
- [5] Min J.K., Han K.Y., Kim E.C., Kim Y.M., Lee K.R., Kim O.H., Kim K.W., Gho Y.S., Kwon Y.G. (2004). Capsaicin inhibits *in vitro* and *in vivo* angiogenesis. *Cancer Res*. 64:644–651.
- [6] Nguyen Thi Lang and Ngo Thi Hang (2006). Using biotechnological approaches for vanda orchid improvement. *Omonrice* 14: 140-143.
- [7] Page, Y.M. and Van Staden. J (1987). Hypoxoside production in tissue cultures of *Hypoxis rooperi*, *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 9 (2): 131 – 136.
- [8] Sadasivam S. and Manickam (1996). Capsaicin. *Biochemical Methods*. In: *Biochemical Methods*. Sadasivam S. and Manickam (Eds). New Age Publishers, New Delhi, 1 – 72.
- [9] Torres, K.C. (1989). *Tissue culture techniques for horticultural crops*. Chapman & Hall, 284p.
- [10] Võ Thanh Phúc và Lê Thị Thủy Tiên (2011). Khảo sát sự tạo mô sẹo có khả năng sinh tổng hợp capsaicinoid từ cây mầm ớt *Capsicum* sp. *Tạp chí Phát triển Khoa học và Công nghệ*, 14 (3): 23-29.

(BBT nhận bài: 07/01/2014, phản biện xong: 06/02/2014)