

## VAI TRÒ CỦA CÁC CHẤT ĐIỀU HÒA TĂNG TRƯỞNG THỰC VẬT TRONG SỰ HÌNH THÀNH RỄ BẤT ĐỊNH TỪ CÁC KHÚC CẮT MANG CHỒI Ở MỘT VÀI GIỐNG CHUỐI (*Musa sp.*)

Trần Thanh Hương<sup>(1)</sup>, Bùi Trang Việt<sup>(1)</sup>, Feng Teng-Yung<sup>(2)</sup>

(1) Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG - HCM

(2) Viện Sinh học thực vật và vi sinh, Viện Khoa học Sinica, Đài Bắc, Đài Loan, Trung Quốc  
(Bài nhận ngày 08 tháng 01 năm 2009, hoàn chỉnh sửa chữa ngày 06 tháng 08 năm 2009)

**TÓM TẮT:** Trong nghiên cứu này, một vài giống chuối trồng thuộc các nhóm gen khác nhau như Cau mắn (AA), Già hương (AAA), Sứ (AAB) và Hột (BB) được sử dụng. Các chất điều hòa tăng trưởng thực vật (AIA, NAA hay 2,4-D ở các nồng độ khác nhau) được dùng để cảm ứng sự hình thành rễ bất định từ khúc cắt mang chồi. Sự phát sinh hình thái trong quá trình hình thành rễ được phân tích. Sự hình thành rễ bất định ở chuối trải qua các giai đoạn: tạo tế bào hoạt hóa, hình thành vùng tế bào mô phân sinh, tạo sơ khởi rễ và kéo dài rễ. Vai trò của kiểu gen, loại và nồng độ chất điều hòa tăng trưởng thực vật trong sự phát sinh hình thái rễ được thảo luận.

**Từ khóa:** tạo rễ bất định, chất điều hòa tăng trưởng thực vật, vùng mô phân sinh, sơ khởi rễ, *Musa sp.*,

### 1. MỞ ĐẦU

Chuối là cây ăn trái rất được ưa chuộng ở hầu hết các nước trên thế giới. Ở một số vùng nhiệt đới ẩm, chuối còn là nguồn cung cấp năng lượng chính. Ngoài lượng carbohydrat phong phú, trái chuối còn giàu potassium, một chất dinh dưỡng khoáng cần cho hoạt động nhịp nhàng của tim, và chứa nhiều vitamin C, B<sub>6</sub>, đặc biệt là vitamin A, loại vitamin thường thiếu hụt trong bữa ăn của người dân vùng nhiệt đới (Smith và csv 1992). Vì vậy, việc nghiên cứu nhằm tạo các giống chuối mới có tính đồng nhất về tuổi, sạch bệnh, cho năng suất cao và ổn định về chất lượng rất được quan tâm (Gomez 2000, Haicour *et al.* 1998, Strosse *et al.* 2006). Tại bộ môn sinh lý thực vật, sự nuôi cấy mô phân sinh ngọn, một trong những phương pháp hiệu quả trong vi nhân giống, sản xuất cây sạch bệnh, bảo tồn và lưu trữ nguồn gen đã được thực hiện. Tiếp tục hướng nghiên cứu này, nhằm thu nhận cây *in vitro* hoàn chỉnh, chúng tôi tiến hành tìm hiểu vai trò của các chất điều hòa tăng trưởng thực vật trong sự tạo rễ bất định từ các khúc cắt mang chồi ở một vài giống chuối (*Musa sp.*).

### 2. VẬT LIỆU

Các khúc cắt mang chồi được thu nhận từ các chồi *in vitro* 4 tuần tuổi có nguồn gốc từ nuôi cấy mô phân sinh ngọn trên môi trường CHP (Cultures Hautement Proliférants) với AIA 0,17 mg/l, BA 2,5 mg/l và Zeatin 1mg/l.

### 3. PHƯƠNG PHÁP

**3.1. Nuôi cấy và khảo sát vai trò của các chất điều hòa tăng trưởng thực vật trong sự hình thành rễ**

Khúc cắt mang chồi với kích thước 4mm x 4mm, mang mô phân sinh ngọn chồi ở giữa được đặt nuôi trên môi trường MS (Murashige & Skoog 1962) với KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 200mg/l và AIA, NAA hay 2,4-D ở các nồng độ khác nhau.

Sự nuôi cấy được thực hiện ở nhiệt độ 27°C, ánh sáng 2000lux, ẩm độ 60%. Sau 8 ngày nuôi cấy, vùng dưới của mô phân sinh ngọn được cắt ngang thành 6 lát. Quan sát và đếm số sơ khởi rễ hình thành trên các lát cắt này dưới kính hiển vi quang học.

### 3.2. Phân tích sự thay đổi hình thái giải phẫu

Các mẫu cây được cố định trong dung dịch FAA (ethanol 70%:formalin:acid acetic với tỉ lệ 8:1:1 v/v). Sau 24 giờ, loại FAA bằng ethanol 70% rồi đặt lần lượt trong một chuỗi các dung dịch ethanol (70, 85, 95 và 100%) và butanol để loại nước. Sau khi loại nước, mẫu được vùi trong parafin tan ở 56°C (mã số 1.07337.1000, Merck) và cắt dọc thành các lát mỏng 7µm nhờ máy vi phẫu (microtome). Các lát mỏng parafin mang mẫu được dán trên lam nhờ dung dịch gelatin 3%. Sự loại parafin được thực hiện nhờ dung dịch methycyclohexan, ethanol và nước cất (Lee *et al.* 1997). Cuối cùng, mẫu được nhuộm bằng phẩm nhuộm hai màu đỏ carmin – xanh iod và quan sát dưới kính hiển vi quang học.

### 3.3. Đo cường độ hô hấp

Cường độ hô hấp ( $\mu\text{l O}_2$  / gam trọng lượng tươi / giờ) của mẫu cây ngày 0 được xác định bằng máy Warburg ở 25°C, trong tối.

### 3.4. Xác định hàm lượng các chất điều hòa tăng trưởng thực vật

Các chất điều hòa tăng trưởng thực vật: auxin (AIA), cytokinin (zeatin), giberelin ( $\text{GA}_3$ ) và acid abscisic có các chồi *in vitro* được ly trích và cô lập bằng cách dùng các dung môi thích hợp và thực hiện sắc ký trên bản mỏng tráng sẵn silicagel 60 F254 (mã số 1.05554, Merck), ở nhiệt độ 25°C, với dung môi di chuyển cloroform:metanol:acid acetic (80:15:5 theo thể tích). Vị trí của các hormon tăng trưởng thực vật trên bản sắc ký được phát hiện nhờ quan sát trực tiếp dưới tia UV hay sử dụng thuốc thử Salkowski trong trường hợp AIA, hỗn hợp acid sulfuric-ethanol (5:95) trong trường hợp  $\text{GA}_3$  (Yokota *et al.* 1980). Hoạt tính các hormon tăng trưởng thực vật được đo bằng sinh trắc nghiệm: diệp tiêu lúa (*Oryza sativa* L.) cho auxin và acid abscisic, từ diệp dưa chuột (*Cucumis sativus* L.) cho cytokinin và cây mầm xà lách (*Lactuca sativa* L.) cho giberelin (Meidner 1984, Bùi Trang Việt 1992).

## 4. KẾT QUẢ

### 4.1. Cường độ hô hấp

Cường độ hô hấp của chồi cao nhất trong trường hợp chồi cau mần (AA) ( $40,15 \pm 1,70 \mu\text{l O}_2$  / g TLT / giờ), giảm dần ở chồi già hương (AAA), chồi Sứ (AAB) và thấp nhất trong trường hợp chồi hạt (BB) ( $24,93 \pm 1,04 \mu\text{l O}_2$  / g TLT / giờ) (bảng 1).

**Bảng 1.** Cường độ hô hấp của chồi cây *in vitro* sau 4 tuần nuôi cấy trên môi trường CHP với AIA 0,17 mg/l, BA 2,5 mg/l và Zeatin 1mg/l.

Giống	Cường độ hô hấp ( $\mu\text{l O}_2$ / g TLT / giờ)
Cau mần (AA)	$40,15 \pm 1,70^a$
Già hương (AAA)	$37,50 \pm 0,84^a$
Sứ (AAB)	$29,43 \pm 0,81^b$
Hạt (BB)	$24,93 \pm 1,04^c$

Các số trung bình trong cột với các mẫu tự khác nhau khác biệt có ý nghĩa ở mức  $p=0,05$ .

#### 4.2. Hoạt tính của các chất điều hòa tăng trưởng thực vật nội sinh trong chồi *in vitro*

Ở chồi cau mẫn (AA) sự hiện diện của các chất điều hòa tăng trưởng thực vật thuộc nhóm kích thích (AIA, Zeatin và GA<sub>3</sub>) dạng tự do hay dính, luôn cao hơn trong trường hợp chồi hạt (BB). Ví dụ, hoạt tính AIA tự do trong chồi chồi cau mẫn (AA) ( $1,390 \pm 0,061 \mu\text{g/g TLT}$ ) đặc biệt cao so với so với chồi hạt (BB) ( $0,056 \pm 0,008 \mu\text{g/g TLT}$ ). Trong khi đó, chất cân (ABA), chỉ hiện diện dưới dạng dính trong chồi chồi hạt (bảng 2, 3).

**Bảng 2.** Hoạt tính chất điều hòa tăng trưởng thực vật trong chồi *in vitro* 4 tuần tuổi trên môi trường CHP với AIA 0,17 mg/l, BA 2,5 mg/l và Zeatin 1mg/l.

Giống	Hoạt tính các chất điều hòa tăng trưởng thực vật tự do ( $\mu\text{g/g TLT}$ )			
	AIA	Zeatin	GA <sub>3</sub>	ABA
Cau mẫn (AA)	$1,390 \pm 0,061 *$	$2,605 \pm 0,025 *$	$1,569 \pm 0,081 *$	$0,000 \pm 0,000$
Hạt (BB)	$0,056 \pm 0,008 *$	$0,944 \pm 0,040 *$	$0,447 \pm 0,072 *$	$0,000 \pm 0,000$

(\*) Các số trung bình trong cột khác biệt có ý nghĩa ở mức  $p=0,05$  (T-Test).

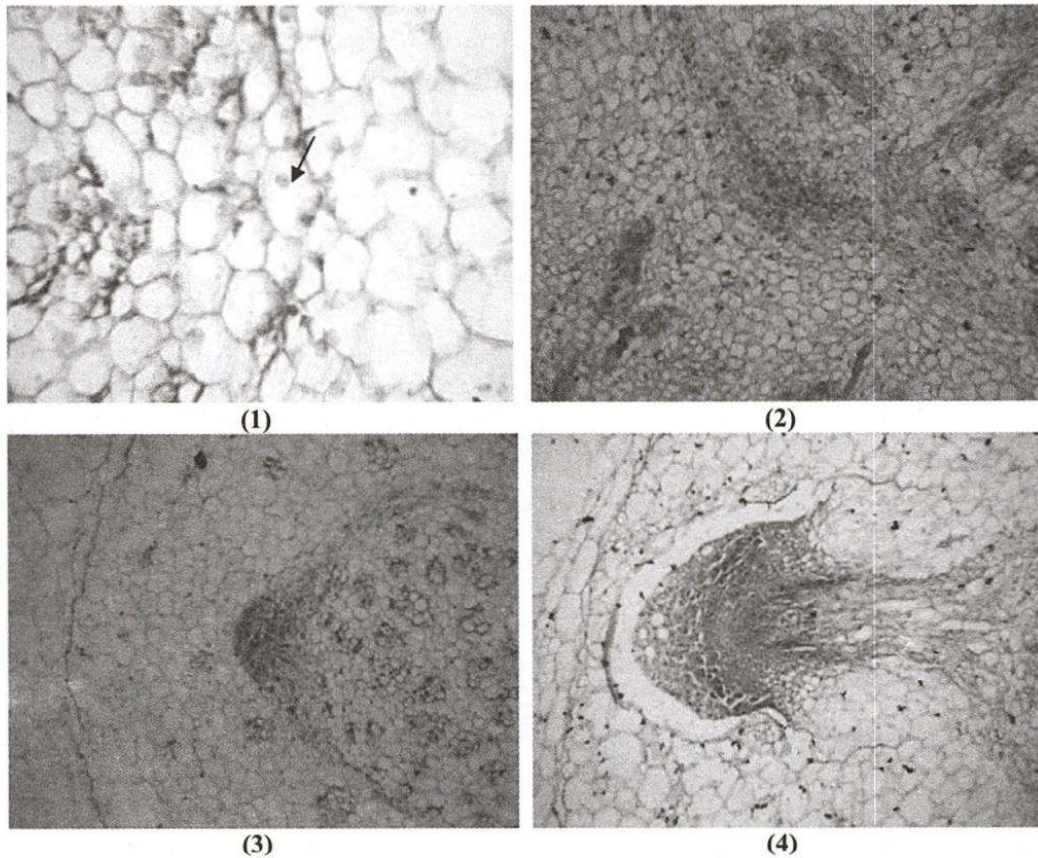
**Bảng 3.** Hoạt tính chất điều hòa tăng trưởng thực vật trong chồi *in vitro* 4 tuần tuổi trên môi trường CHP với AIA 0,17 mg/l, BA 2,5 mg/l và Zeatin 1mg/l.

Giống	Hoạt tính các chất điều hòa tăng trưởng thực vật dính ( $\mu\text{g/g TLT}$ )			
	AIA	Zeatin	GA <sub>3</sub>	ABA
Cau mẫn (AA)	$0,706 \pm 0,044 *$	$1,199 \pm 0,013 *$	$1,764 \pm 0,162 *$	$0,000 \pm 0,000$
Hạt (BB)	$0,124 \pm 0,020 *$	$0,874 \pm 0,011 *$	$1,573 \pm 0,144 *$	$0,083 \pm 0,020$

(\*) Các số trung bình trong cột khác biệt có ý nghĩa ở mức  $p=0,05$  (T-Test).

#### 4.3. Sự phát sinh hình thái rễ

Sự phát sinh hình thái rễ ở chồi bao gồm 4 giai đoạn: tạo tế bào hoạt hóa, hình thành vùng tế bào mô phân sinh, hình thành sơ khởi rễ và kéo dài rễ. Trong trường hợp chồi cau mẫn và chồi già hương, sự hình thành các tế bào hoạt hóa đầu tiên được ghi nhận sau 3 ngày nuôi cấy trên môi trường MSK (sớm hơn trong trường hợp chồi hạt, chỉ được ghi nhận sau 8 ngày nuôi cấy). Các tế bào hoạt hóa hình thành tại vùng tế bào tủy tầng của thân với nhân to, chuẩn bị cho sự phân chia tế bào để hình thành vùng trung tâm mô phân sinh vào ngày thứ 4 và sơ khởi rễ với chóp rễ và mô phân sinh ngọn rễ vào ngày thứ 5. Sau đó, các sơ khởi rễ này tiếp tục tăng trưởng, kéo dài ra để hình thành rễ thật sự với chóp rễ, mô phân sinh ngọn rễ, vùng tăng trưởng và vùng kéo dài vào ngày thứ 8 (ảnh 1, 2, 3, 4).



Ảnh 1-4: Các giai đoạn hình thành rễ ở chuối già hương  
1, Sự hình thành tế bào hoạt hóa (mũi tên); 2, Sự hình thành vùng tế bào mô phân sinh  
3, Sự hình thành sơ khởi rễ; 4, Sự kéo dài rễ

#### 4.4. Vai trò của auxin trong sự hình thành rễ

Khả năng hình thành rễ ở chuối tùy thuộc vào kiểu gen (giống chuối), bản chất và nồng độ của chất điều hòa tăng trưởng thực vật áp dụng. Ở chuối già hương (AAA), số rễ hình thành từ khúc cắt mang chồi cao nhất trong trường hợp áp dụng 2,4-D, thấp hơn khi áp dụng NAA và thấp nhất khi dùng AIA. Nồng độ 2,4-D 0,05mg/l cho số rễ hình thành cao nhất. Với các nồng độ 2,4-D cao hơn, bên cạnh sự hình thành rễ còn có sự hình thành mô sẹo. Trong các giống chuối được nghiên cứu, chuối già hương (AAA) luôn cho số rễ hình thành cao nhất, cho dù loại auxin áp dụng là AIA, NAA hay 2,4-D. Số rễ hình thành cao nhất ở các khúc cắt mang chồi chuối già hương (AAA) tăng trưởng trên môi trường MSK với 2,4-D 0,05 mg/l, giảm dần ở các khúc cắt mang chồi chuối cau mắn (AA), chuối sứ tăng trưởng trên môi trường MSK với NAA 0,4 mg/l và thấp nhất ở các khúc cắt mang chồi chuối hạt (BB) tăng trưởng trên môi trường MSK với 2,4-D 0,2mg/l (bảng 4).

Trong từng giai đoạn của sự hình thành rễ, cách đáp ứng của tế bào với các chất điều hòa tăng trưởng thực vật khác nhau cũng khác nhau. Ở chuối cau mắn, sau 5 ngày nuôi cấy, số mô phân sinh rễ hình thành cao nhất trên môi trường MSK với 2,4-D 0,1mg/l trong khi số rễ kéo dài cao nhất trên môi trường MSK với NAA 0,2 hay 0,4 mg/l (bảng 5).

**Bảng 4.** Vai trò của auxin trong sự hình thành rễ sau 8 ngày nuôi cấy

Môi trường nuôi cấy	Số rễ / khúc cắt			
	Cau mẫn (AA)	Già hương (AAA)	Sứ (AAB)	Hột (BB)
MS K	1,20 ± 0,13 <sup>i</sup>	1,20 ± 0,13 <sup>j</sup>	0,90 ± 0,18 <sup>f</sup>	0,00 ± 0,00 <sup>e</sup>
MS K + AIA 0,25	1,70 ± 0,15 <sup>ghi</sup>	2,40 ± 0,22 <sup>hi</sup>	1,50 ± 0,17 <sup>ef</sup>	0,60 ± 0,13 <sup>cd</sup>
MS K + AIA 0,50	2,00 ± 0,21 <sup>fgh</sup>	6,20 ± 0,44 <sup>b</sup>	1,60 ± 0,16 <sup>ef</sup>	0,73 ± 0,18 <sup>bc</sup>
MS K + AIA 1,00	3,40 ± 0,16 <sup>bc</sup>	5,10 ± 0,43 <sup>cd</sup>	1,60 ± 0,27 <sup>ef</sup>	0,73 ± 0,21 <sup>bc</sup>
MS K + AIA 1,50	3,80 ± 0,25 <sup>b</sup>	5,00 ± 0,21 <sup>d</sup>	1,80 ± 0,13 <sup>de</sup>	0,67 ± 0,12 <sup>bcd</sup>
MS K + AIA 2,00	3,30 ± 0,37 <sup>bcd</sup>	4,10 ± 0,28 <sup>def</sup>	2,20 ± 0,13 <sup>cde</sup>	0,80 ± 0,14 <sup>bc</sup>
MS K + NAA 0,05	2,20 ± 0,25 <sup>efg</sup>	3,00 ± 0,21 <sup>gh</sup>	2,60 ± 0,27 <sup>c</sup>	0,13 ± 0,09 <sup>de</sup>
MS K + NAA 0,10	4,00 ± 0,21 <sup>ab</sup>	3,40 ± 0,27 <sup>efg</sup>	2,80 ± 0,33 <sup>ab</sup>	0,33 ± 0,13 <sup>cde</sup>
MS K + NAA 0,20	4,60 ± 0,31 <sup>a</sup>	4,40 ± 0,34 <sup>de</sup>	2,80 ± 0,25 <sup>ab</sup>	0,73 ± 0,18 <sup>bc</sup>
MS K + NAA 0,40	4,70 ± 0,40 <sup>a</sup>	6,00 ± 0,37 <sup>bc</sup>	3,80 ± 0,44 <sup>a</sup>	2,13 ± 0,24 <sup>a</sup>
MS K + NAA 0,80	2,80 ± 0,25 <sup>cde</sup>	4,20 ± 0,39 <sup>de *</sup>	2,80 ± 0,25 <sup>ab</sup>	2,07 ± 0,23 <sup>a</sup>
MS K + 2,4-D 0,01	1,30 ± 0,15 <sup>hi</sup>	3,20 ± 0,33 <sup>fgh</sup>	1,00 ± 0,00 <sup>ab</sup>	0,40 ± 0,16 <sup>cde</sup>
MS K + 2,4-D 0,05	2,10 ± 0,23 <sup>fg</sup>	8,00 ± 0,47 <sup>a</sup>	2,80 ± 0,15 <sup>bc</sup>	1,20 ± 0,17 <sup>b</sup>
MS K + 2,4-D 0,10	2,60 ± 0,16 <sup>deg *</sup>	4,40 ± 0,34 <sup>de *</sup>	3,40 ± 0,16 <sup>ab</sup>	2,33 ± 0,25 <sup>a</sup>
MS K + 2,4-D 0,20	1,20 ± 0,25 <sup>i *</sup>	1,80 ± 0,25 <sup>ij *</sup>	2,40 ± 0,16 <sup>cd *</sup>	2,40 ± 0,24 <sup>a</sup>

Các số trung bình trong cột với các mẫu tự khác nhau khác biệt có ý nghĩa ở mức  $p=0,05$ .

MSK: môi trường MS với  $KH_2PO_4$  200mg/l.

(\*): Có sự hình thành mô sẹo, rễ có đường kính lớn.

**Bảng 5.** Vai trò của auxin trong sự phát sinh hình thái rễ ở chuỗi cau mẫn sau 5 ngày nuôi cấy

Môi trường nuôi cấy	Mô phân sinh rễ	Sơ khởi rễ	Rễ kéo dài
MS K	0,20 ± 0,11 <sup>e</sup>	0,07 ± 0,12 <sup>e</sup>	0,00 ± 0,00 <sup>f</sup>
MS K + AIA 0,25	0,60 ± 0,13 <sup>de</sup>	0,80 ± 0,11 <sup>def</sup>	0,60 ± 0,21 <sup>def</sup>
MS K + AIA 0,50	0,73 ± 0,12 <sup>de</sup>	1,00 ± 0,17 <sup>cde</sup>	0,80 ± 0,20 <sup>cde</sup>
MS K + AIA 1,00	0,80 ± 0,11 <sup>cde</sup>	1,00 ± 0,17 <sup>cde</sup>	1,20 ± 0,28 <sup>bcd</sup>
MS K + AIA 1,50	0,80 ± 0,24 <sup>cde</sup>	1,40 ± 0,13 <sup>bcd</sup>	1,40 ± 0,13 <sup>bc</sup>
MS K + AIA 2,00	1,00 ± 0,00 <sup>cd</sup>	1,00 ± 0,22 <sup>cde</sup>	0,80 ± 0,20 <sup>cde</sup>
MS K + NAA 0,05	0,80 ± 0,11 <sup>cde</sup>	0,93 ± 0,18 <sup>cdef</sup>	0,73 ± 0,21 <sup>cde</sup>
MS K + NAA 0,10	0,60 ± 0,13 <sup>cd</sup>	1,00 ± 0,24 <sup>cde</sup>	0,80 ± 0,20 <sup>cde</sup>
MS K + NAA 0,20	1,40 ± 0,13 <sup>c</sup>	1,40 ± 0,13 <sup>bcd</sup>	2,20 ± 0,20 <sup>a</sup>
MS K + NAA 0,40	2,00 ± 0,24 <sup>b</sup>	1,60 ± 0,21 <sup>bc</sup>	2,27 ± 0,30 <sup>a</sup>
MS K + NAA 0,80	1,20 ± 0,11 <sup>cd</sup>	1,40 ± 0,13 <sup>bcd</sup>	1,80 ± 0,22 <sup>ab</sup>
MS K + 2,4-D 0,01	0,80 ± 0,20 <sup>cde</sup>	0,60 ± 0,21 <sup>ef</sup>	0,20 ± 0,11 <sup>ef</sup>

MS K + 2,4-D 0,05	2,40 ± 0,36 <sup>b</sup>	2,00 ± 0,48 <sup>ab</sup>	1,00 ± 0,24 <sup>cd</sup>
MS K + 2,4-D 0,10	3,40 ± 0,40 <sup>a</sup>	2,40 ± 0,32 <sup>a</sup>	0,80 ± 0,31 <sup>cde</sup>

Các số trung bình trong cột với các mẫu tự khác nhau khác biệt có ý nghĩa ở mức  $p=0,05$   
 MSK: môi trường MS với  $KH_2PO_4$  200mg/l.

## 5. THẢO LUẬN

Sự hình thành rễ bất định ở chuỗi bao gồm 4 giai đoạn: tạo tế bào hoạt hóa, hình thành vùng tế bào mô phân sinh, hình thành sơ khởi rễ và kéo dài rễ. Sự hình thành tế bào hoạt hóa xảy ra ở vùng tượng tầng. Các tế bào hoạt hóa với nhân to, chứa thông tin di truyền cần thiết cho sự phân chia tế bào xảy ra mạnh mẽ để hình thành vùng tế bào mô phân sinh rễ. Năng lượng cần cho quá trình này được cung cấp bởi hoạt động hô hấp. Hoạt động hô hấp của chồi chuỗi cau mắn (AA) cao hơn chuỗi hột (BB) tương ứng với sự hiện diện của các chất điều hòa tăng trưởng thực vật nội sinh trong chồi chuỗi cau mắn cao hơn. Theo Hobbie (2007), nồng độ auxin trong tế bào được điều khiển bởi tốc độ sinh tổng hợp, trạng thái hoạt động và sự vận chuyển của auxin, trong khi khả năng đáp ứng với auxin của tế bào được xác định bởi hàm lượng và sự hoạt động của con đường truyền tín hiệu. Sự hiện diện của các chất điều hòa tăng trưởng thực vật nội sinh, đặc biệt là auxin và cytokinin đóng vai trò cảm ứng sự hoạt hóa tế bào để hình thành mô phân sinh rễ. Sự hiện diện của AIA và zeatin với hàm lượng cao trong chồi chuỗi cau mắn (AA) đã giúp cho mẫu cấy dễ dàng đáp ứng với các chất điều hòa tăng trưởng thực vật ngoại sinh để cảm ứng sự hình thành tế bào hoạt hóa, từ đó phát sinh hình thái rễ. Chính vì vậy, số rễ hình thành ở các khúc cắt chuỗi cau mắn (AA) luôn cao hơn chuỗi hột (BB).

Bên cạnh vai trò của kiểu gen, bản chất và nồng độ của chất điều hòa tăng trưởng thực vật cũng có vai trò rất quan trọng trong sự hình thành rễ. Có lẽ, sự hiện diện của các chất điều hòa tăng trưởng thực vật nội sinh trong các khúc cắt mang chồi của mỗi giống chuỗi khác nhau đã dẫn đến cách đáp ứng khác nhau với các chất điều hòa tăng trưởng thực vật khác nhau.

Mỗi giai đoạn của sự hình thành rễ chịu tác động bởi loại chất điều hòa tăng trưởng thực vật khác nhau. Trong trường hợp chuỗi cau mắn, 2,4-D có vai trò trong giai đoạn hoạt hóa tế bào để hình thành vùng tế bào mô phân sinh và tạo sơ khởi rễ trong khi NAA kích thích mạnh sự tăng trưởng của vùng tế bào kéo dài dẫn đến số rễ ở trạng thái kéo dài cao nhất. Giai đoạn hoạt hóa tế bào cần auxin ở nồng độ cao, trong khi giai đoạn kéo dài rễ cần auxin ở nồng độ thấp hơn (Bùi Trang Việt 2000, Taiz & Zeiger 2005). Sự kéo dài rễ bao gồm sự kéo dài của các tế bào sẵn có và sự tiếp tục phân chia của các tế bào sơ khởi rễ. Bên cạnh sự điều khiển hấp thu các chất hòa tan trong tế bào, auxin kích thích sự kéo dài tế bào thông qua sự tác động trực tiếp lên vách tế bào. Auxin kích thích hoạt động của bơm proton ở màng nguyên sinh chất, làm tăng nồng độ  $H^+$  ở khoảng gian bào, khi đó pH giảm. Sự giảm pH của vách làm cho vài nối giữa extensin, hemicellulose, các hợp chất pectid với celluloz bị phá vỡ;  $Ca^{2+}$  nối liền các chuỗi hợp chất pectid bị loại đi; vài enzym thủy giải được hoạt hóa giúp cho sự tổng hợp hoặc phân hủy polysaccharid và protein được thực hiện, giúp duy trì tính lỏng lẻo của vách (Davies 1995, Litwack 2005, Taiz & Zeiger 2005).

## 6. KẾT LUẬN

Quá trình hình thành rễ bất định ở chuỗi bao gồm 4 giai đoạn: tạo tế bào hoạt hóa, hình thành vùng tế bào mô phân sinh, hình thành sơ khởi rễ và kéo dài rễ. Quá trình này chịu ảnh hưởng phần nào bởi kiểu gen, bản chất và nồng độ auxin được áp dụng. Ở chuỗi cau mắn, 2,4-

D 0,1 mg/l kích thích sự hoạt hóa tế bào để tạo mô phân sinh rễ trong khi NAA 0,4 mg/l kích thích sự tăng trưởng của các tế bào mô phân sinh để hình thành rễ thật sự.

## ROLES OF PLANT GROWTH REGULATORS ON ADVENTITIOUS ROOTING OF SOME BANANA GENOTYPES (*Musa* sp.)

Tran Thanh Huong<sup>(1)</sup>, Bui Trang Viet<sup>(1)</sup>, Feng Teng-Yung<sup>(2)</sup>

(1) University of Science, VNU-HCM

(2) Institute of Plant and Microbial Biology, Academia Sinica, Taipei, Taiwan R.O.C.

**ABSTRACT:** Some of *Musa* cultivars were used in this study: Cauman (AA), Giahuong (AAA), Su (AAB) and Hot (BB). Auxins (IAA, NAA, or 2,4-D at different concentrations) were used to induce adventitious rooting from explants containing a apical shoot and young leaves. Histological changes in the rooting were analysed under microscope. This process included following stages: activation of cell divisions, initiating of meristematic region, formation of root primordium, and root elongation. Roles of genotypes, plant growth regulators in this adventitious rooting were discussed.

**Key words:** adventitious rooting, plant growth regulators, meristematic region, root primordium, *Musa* sp.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Bùi Trang Việt, *Tìm hiểu hoạt động của các chất điều hòa sinh trưởng thực vật thiên nhiên trong hiện tượng rụng "bông" và "trái non" Tiêu (Piper nigrum L.)*. Tập san khoa học ĐHTH TPHCM, số 1, 155-165, (1992).
- [2]. Bùi Trang Việt, *Sinh lý Thực vật đại cương*, Nhà Xuất Bản Đại học Quốc Gia TP. Hồ Chí Minh, 333 trang, (2000).
- [3]. Davies P.J. *Plant Hormones*. Kluwer Academic Publishers. 833p, (1995).
- [4]. FAO, *Boletin trimestral de Estadística*. 12(34), (1999).
- [5]. Gomez R.K., Gilliard T., Barranco L.A. and Reyes M. *Somatic embryogenesis in liquid media. Maturation and enhancement of germination of hybrid cultivar FHIA-18 (AAAB)*. Infomusa 9(1): 12-16, (2000).
- [6]. Haicour R., Bui Trang V., Dhed'a D., Assani A., Bakry F. et Côte F. *La sécurité alimentaire: perspectives d'amélioration des bananiers par voie biotechnologique*. Cahiers Agricultures 7: 468-475, (1998).
- [7]. Hobbie L.J. Auxin. *Encyclopedia of auxin*. John Wiley & Son. 9p, (2007).
- [8]. INIBAP, Annual report. *International network for the improvement of Bananas and Plantain*. Montpellier, France, (1997).
- [9]. Lee K.S., Zapata-Arias F.J., Brunner H. and Afza R., *Histology of somatic embryo initiation and organogenesis from rhizome explants of Musa spp*. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 51: 1-8, (1997).
- [10]. Litwack G. *Plant hormone, Vitamins and Hormones*. Elsevier Inc. 72: 544p, (2005).
- [11]. Meidner H., *Class experiments in Plant Physiology*. George Allen and Unwin

- (London), 169pp, (1984).
- [12]. Murashige T. and Skoog F., *A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures*. Plant Physiol. 15(3): 473-497, (1962).
- [13]. Smith N.J.H., Williams J.T., Plucknett D.L. and Talbot J.P. *Tropical Forest and Other Crops*. 568p, (1992).
- [14]. Strosse H., Schoofs H., Panis B. Andruw E. Reyniers K. and Swennen R. *Development of embryogenic cell suspensions from shoot meristematic tissue in bananas and plantains (Musa spp.)* Plant Science 170: 104-112, (2006).
- [15]. Taiz L. and Zeiger, *Plant Physiology*. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc, (2005).
- [16]. Yokota T., Murofushi N., Takahashi N. *Extraction, purification, and identification, Hormonal regulation of development I*. Molecular aspects of plant hormones, Edited by J. MacMillan - Encyclopedia of plant physiology, New series, Springer New York. 9: 113-201, (1980).