

## XÂY DỰNG QUY TRÌNH NHÂN *IN VITRO* GIỐNG MĂNG TÂY SIÊU ĐỰC LUNALIM (*Asparagus officinalis* L.)

Phùng Thị Phương Nhung<sup>1</sup>, Cao Thị Châm<sup>1</sup>, Hoàng Thị Giang<sup>1\*</sup>

### TÓM TẮT

Nghiên cứu tiến hành xây dựng quy trình nhân *in vitro* cho giống măng tây siêu đực Lunalim. Kết quả xác định được nồng độ javel 1%, xử lý trong 20 phút thích hợp cho khử trùng hạt. Khả năng tái sinh từ mẫu chồi đỉnh đạt tốt nhất trên môi trường nuôi cấy MS có bổ sung 1 mg/L BAP và 0,5 mg/L Kinetin, tỷ lệ tái sinh đạt 95%. Môi trường MS bổ sung 0,5 mg/L BAP, 0,5 mg/L Kinetin và 10% nước dừa thích hợp để nhân nhanh chồi, với hệ số nhân đạt 5,58 lần. Môi trường thích hợp để ra rễ tạo cây hoàn chỉnh là MS có 0,1 mg/L IBA và 0,1 mg/L Ancymidol, cho tỷ lệ ra rễ đạt 88% sau 4 tuần nuôi cấy. Kết quả của nghiên cứu có tính ứng dụng cao trong sản xuất cây giống măng tây.

**Từ khóa:** Giống măng tây siêu đực Lunalim, *in vitro*, vi nhân giống

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Măng tây (*Asparagus officinalis* L.) thuộc họ Măng tây Asparagaceae, là loài cây thân thảo lâu năm và là một loại rau giàu dinh dưỡng được dùng phổ biến trong bữa ăn hàng ngày. Măng tây là cây đơn tính khác gốc, phân chia cây đực và cây cái (Rick & Hanna, 1943). Trong sản xuất măng tây thương phẩm, các cây măng tây đực cho năng suất và chất lượng chồi tốt hơn cây cái. Chính vì vậy, khi trồng măng tây, cây cái thường bị loại bỏ (Yeager & Scott, 1938).

Tại Việt Nam, các giống măng tây hiện nay đều là giống lai F1 nhập nội, chủ yếu từ Mỹ và Hà Lan, được tạo ra bằng phương pháp lai tạo theo hướng năng suất, chống chịu bệnh và chịu lạnh (Lazarte & Palser, 1979). Với phương pháp nhân giống truyền thống, một cây măng tây được tách thành 2 - 4 phần và phát triển thành cây riêng biệt, cho nên nhân giống bằng phương pháp này mất nhiều thời gian (Adler *et al.*, 1985), hệ số nhân thấp và khó đảm bảo được cây sạch bệnh cũng như giá cây giống còn tương đối cao. Nhân giống cây măng tây bằng hạt khó có thể thực hiện vì là cây lai F1 và lại là cây đơn tính (Mamiya *et al.*, 2001), do vậy nhân giống bằng nuôi cấy mô là giải pháp tiềm năng.

Trên thế giới, có nhiều nghiên cứu nhân giống *in vitro* cây măng tây được thực hiện (Desjardins, 1992; Watanabe *et al.*, 1991; Sarabi & Almasi, 2010; Chen, 2015), tuy nhiên nhân giống *in vitro* cây

măng tây có nhiều trở ngại, đặc biệt là khó tạo rễ. Hiệu quả nhân giống phụ thuộc vào nhiều yếu tố như giống (Shen *et al.*, 1995), chất điều tiết sinh trưởng (Saharan, 2010) và môi trường dinh dưỡng (Mamiya & Sakamoto, 2000)... Việt Nam mới chỉ có một số ít nghiên cứu nhân giống *in vitro* được thực hiện, ví dụ như Ngô Phương Ngọc và Lâm Ngọc Phương (2015), Hoàng Thị Thuỷ và cs. (2020).

Ở cây măng tây, sự di truyền giới tính do một gen quy định, đó là gen *M* (Jiang & Sink, 1997). Cây cái mang trạng thái đồng hợp lặn (*mm*), trong khi cây đực mang trạng thái dị hợp (*Mm*). Trong một số trường hợp, các hoa lưỡng tính trên cây đực tự thụ phấn hoặc khi hai cây đực tự thụ phấn hoặc lai với nhau sẽ tạo ra dòng phục hồi siêu đực (*MM*):  $Mm \times Mm = 1 MM : 2 Mm : 1 mm$ . Cả hai trạng thái kiểu gen *MM* và *Mm* đều cho tính đực nhưng có thể sàng lọc các cây siêu đực bằng phép lai kiểm tra (testcross) với cây cái (*mm*). Giống măng tây F1 toàn đực được tạo ra bằng phép lai cây cái (*mm*) với cây siêu đực (*MM*). Để phục hồi dòng siêu đực có thể áp dụng phương pháp nuôi cấy bao phấn (Feng & Wolyn, 1991) và hạt phấn (Peng & Wolyn, 1999). Tổ hợp các dòng bố mẹ cho giống siêu đực không thể nhân được bằng hạt do cấu tạo hoa không hoàn chỉnh nên không thể tự thụ phấn mà chỉ có thể nhân duy trì bằng phương pháp nhân vô tính. Do đó, trong sản xuất giống măng tây, việc nhân giống nuôi cấy mô là rất cần thiết.

Trong vài năm gần đây, có một số giống măng

<sup>1</sup> Phòng Thí nghiệm trọng điểm Công nghệ tế bào Thực vật – Viện Di truyền Nông nghiệp

\* Tác giả chính, e-mail: nuocngamos@yahoo.com

tây đơn tính đực được nhập nội vào nước ta, trong đó có giống Lunalim. Đây là một giống măng tây xanh đơn tính đực, cho thu hoạch sớm, năng suất cao, kích thước măng lớn và đầu măng khép kín. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm xây dựng quy trình nhân *in vitro* cho giống măng tây Lunalim, làm cơ sở cho nghiên cứu chọn tạo giống măng tây siêu đực và cho các nghiên cứu sản xuất thương mại cây giống măng tây *in vitro*.

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu

Vật liệu nghiên cứu là hạt của giống măng tây Lunalim do Công ty Trách nhiệm hữu hạn GSA Việt Nam nhập nội từ Hà Lan.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Các thí nghiệm trong nghiên cứu này sử dụng nền môi trường cơ bản MS (Murashige & Skoog, 1962) có bổ sung 7 g/L agar, 30 g/L đường sucrose. Mẫu cấy được nuôi trong điều kiện chiếu sáng 16 giờ sáng/8 giờ tối; nhiệt độ phòng nuôi ổn định từ 24 - 26°C.

*Thí nghiệm 1. Nghiên cứu phương pháp khử trùng hạt tạo nguồn vật liệu in vitro:* Mẫu hạt được lắc nhẹ qua cồn 70° trong thời gian 1 phút, tiếp theo khử trùng bằng javel với nồng độ dung dịch và thời gian khử trùng theo các công thức thí nghiệm như sau: CT1: 1% 20 phút; CT2: 1% 30 phút; CT3: 2,5% 10 phút; CT4: 2,5% 15 phút. Các mẫu hạt được tráng sạch bằng nước cất vô trùng nhiều lần để loại bỏ hoàn toàn javel. Sau khi khử trùng, mẫu hạt được cấy trên môi trường MS. Tỷ lệ nhiễm, tỷ lệ nảy mầm và thời gian nảy mầm được đánh giá sau 2 tuần nuôi cấy.

*Thí nghiệm 2. Nghiên cứu tối ưu môi trường tái sinh chồi từ mẫu chồi đỉnh:* Cắt đoạn chồi đỉnh khoảng 1 cm của cây con mới nảy mầm, cấy lên môi trường tái sinh có bổ sung BAP theo các công thức thí nghiệm như sau: CT1: 0,5 mg/L BAP; CT2: 1 mg/L BAP; CT3: 2 mg/L BAP. Theo kết quả tốt nhất của ba công thức trên tiến hành thí nghiệm kế tiếp với: CT4: BAP + 0,5 mg/L Kinetin; CT5: BAP + 1 mg/L Kinetin. Căn cứ theo kết quả tốt nhất khi tổ hợp BAP và Kinetin, thực hiện tiếp công thức thí nghiệm CT6 bổ sung thêm 0,5 mg/L NAA. Sau 4 tuần nuôi cấy đánh giá các chỉ tiêu: tỷ lệ tái sinh

chồi, tỷ lệ mẫu tạo đa chồi và số chồi phát sinh trên một mẫu cấy.

*Thí nghiệm 3. Nghiên cứu ảnh hưởng của chất điều tiết sinh trưởng đến hiệu quả nhân chồi:* Sau giai đoạn tái sinh, chọn các chồi khỏe mạnh, đồng đều về chiều cao, đường kính chồi, không có hiện tượng sùi callus và xộp thân để nghiên cứu ảnh hưởng của các chất điều tiết sinh trưởng đến hiệu quả nhân chồi. Chồi được cấy trên môi trường có bổ sung các chất điều tiết sinh trưởng BAP, Kinetin và NAA ở các liều lượng và sự kết hợp khác nhau. Bố trí các công thức thí nghiệm giống như thí nghiệm 2 và cũng thực hiện nghiên cứu theo 3 giai đoạn: trước hết đánh giá ảnh hưởng của BAP, sau khi xác định được kết quả tốt nhất của ba công thức đầu, tiến hành thí nghiệm đánh giá tổ hợp BAP và Kinetin, sau đó là tổ hợp BAP, Kinetin và NAA. Hệ số nhân chồi, chiều cao chồi và hình thái chồi được đánh giá sau 4 tuần nuôi cấy.

*Thí nghiệm 4. Nghiên cứu ảnh hưởng của nước dừa đến hiệu quả nhân chồi:* Nước dừa được bổ sung thêm vào môi trường nhân chồi có các chất điều tiết sinh trưởng BAP, Kinetin và NAA ở nồng độ theo kết quả của thí nghiệm 3. Các công thức thí nghiệm bổ sung nước dừa như sau: CT7: 5%; CT8: 10%; CT9: 15%. Sau 4 tuần tiến hành đánh giá các chỉ tiêu như thí nghiệm 3.

*Thí nghiệm 5. Nghiên cứu ảnh hưởng của một số chất điều tiết sinh trưởng auxin đến hiệu quả ra rễ, tạo cây hoàn chỉnh:* Sau giai đoạn nhân nhanh chồi, chọn các chồi khỏe mạnh, cứng cáp, phát triển đồng đều, phần gốc không xuất hiện callus để đưa vào thí nghiệm ra rễ, tạo cây hoàn chỉnh. Tiến hành tách chồi thành cụm 3 - 5 chồi và cấy chuyển sang môi trường ra rễ có bổ sung NAA hoặc IBA như sau: CT1: đối chứng; CT2: 0,1 mg/L NAA; CT3: 0,5 mg/L NAA; CT4: 1 mg/L NAA; CT5: 0,1 mg/L IBA; CT6: 0,5 mg/L IBA; CT7: 1 mg/L IBA. Sau 4 tuần nuôi cấy đánh giá tỷ lệ mẫu ra rễ, số rễ trên cây và hình thái cây (chiều cao cây).

*Thí nghiệm 6. Nghiên cứu ảnh hưởng của chất làm chậm sinh trưởng Ancymidol đến hiệu quả ra rễ, tạo cây hoàn chỉnh:* Thực hiện bốn công thức thí nghiệm bổ sung thêm Ancymidol vào môi trường có NAA hoặc IBA theo kết quả của thí nghiệm 5: CT8: 0,1 mg/L; CT9: 0,5 mg/L; CT10: 1 mg/L. Sau 4 tuần tiến hành đánh giá các chỉ tiêu như thí nghiệm 5.

### 2.2.2. Phương pháp xử lý và phân tích số liệu

Số liệu được xử lý trên Excel. Các phân tích thống kê được thực hiện bằng phần mềm SPSS v.22 để xác định sự khác biệt giữa các nghiệm thức thí nghiệm dựa trên chỉ số LSD và Duncan. Tại các bảng tổng hợp kết quả phân tích, trong cùng một cột, các chữ cái khác nhau thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê với  $p < 0,05$ .

### 2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Các thí nghiệm được thực hiện từ tháng 4 năm 2021 đến tháng 10 năm 2022 tại Phòng Thí nghiệm trọng điểm Công nghệ tế bào thực vật, Viện Di truyền Nông nghiệp.

## III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Hiệu quả vào mẫu hạt mầm tây

Kết quả tổng hợp tại bảng 1 cho thấy, cả 4 công thức khử trùng đều cho tỷ lệ mẫu sạch bệnh cao (trên 80%); tỷ lệ mẫu sạch bệnh ở hai công thức thí nghiệm với javel 1% đều đạt 100%. Tăng nồng độ javel gây ảnh hưởng rõ rệt đến khả năng nảy mầm của hạt, làm tỷ lệ hạt nảy mầm giảm từ 88,8 - 90% ở CT1 và CT2 xuống còn 60% ở CT3 và CT4. Như vậy, xử lý mẫu hạt với javel 1% trong thời gian 20 - 30 phút cho kết quả tốt nhất. Hạt bắt đầu nảy mầm sau 12 - 14 ngày.

**Bảng 1.** Ảnh hưởng của nồng độ javel và thời gian xử lý đến hiệu quả khử trùng

Công thức thí nghiệm	Nồng độ javel	Thời gian khử trùng (phút)	Tổng số mẫu cấy	Tỷ lệ mẫu sạch bệnh (%)	Tỷ lệ hạt nảy mầm (%)
CT1	1%	20	90	100 ± 0 <sup>a</sup>	90,0 ± 4,2 <sup>a</sup>
CT2	1%	30	90	100 ± 0 <sup>a</sup>	88,8 ± 4,0 <sup>a</sup>
CT3	2,5%	10	90	82,2 ± 6,3 <sup>b</sup>	60,0 ± 6,6 <sup>b</sup>
CT4	2,5%	15	90	96,6 ± 3,3 <sup>a</sup>	60,0 ± 6,6 <sup>b</sup>

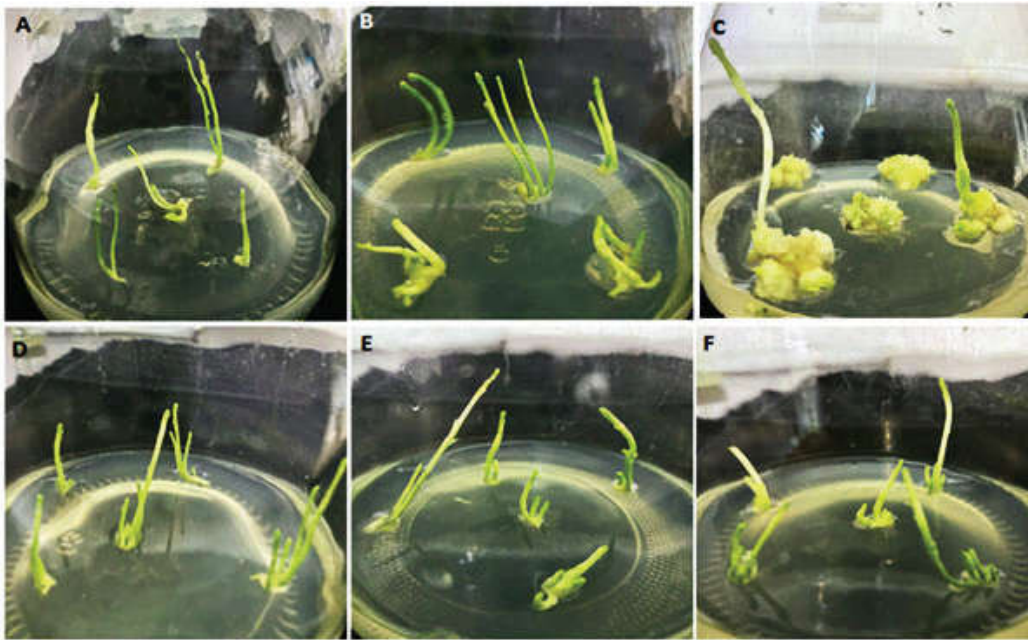
### 3.2. Hiệu quả tái sinh chồi từ mẫu chồi đỉnh

Đánh giá tác động riêng lẻ của BAP đến khả năng tái sinh chồi cho thấy, bổ sung BAP ở nồng độ 0,5 - 1 mg/L đều cho tỷ lệ tái sinh và tỷ lệ mẫu tạo đa chồi cao, lần lượt là 97,5% và 95% (Bảng 2; Hình 1A, B). Tỷ lệ tái sinh và tỷ lệ mẫu tạo chồi ở hai công thức này không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê, nhưng số chồi phát sinh trên mẫu từ 2,19 chồi ở công thức 0,5 mg/L BAP tăng lên

2,64 chồi ở công thức 1 mg/L BAP. Khi tăng nồng độ BAP lên 2 mg/L, cả ba chỉ tiêu đánh giá này đều giảm nhiều, thậm chí số chồi/mẫu chỉ đạt 0,89 chồi, nguyên nhân là do có sự phát sinh mô sẹo, các mẫu cấy bị sùi to, xốp hoặc mọng nước (Hình 1C). Hiệu quả tái sinh chồi tốt ở liều dùng BAP 1 mg/L cũng được ghi nhận trong công bố trước đó của tác giả Hoàng Thị Thủy và cs. (2020).

**Bảng 2.** Ảnh hưởng của các chất điều tiết sinh trưởng đến khả năng tái sinh chồi

Công thức thí nghiệm	BAP (mg/L)	Kinetin (mg/L)	NAA (mg/L)	Tổng số mẫu cấy	Tỷ lệ tái sinh chồi (%)	Tỷ lệ mẫu tạo đa chồi (%)	Số chồi/mẫu (chồi)
CT1	0,5	-	-	120	97,5 ± 1,8 <sup>a</sup>	95,0 ± 2,2 <sup>a</sup>	2,19 ± 0,1 <sup>c</sup>
CT2	1	-	-	120	97,5 ± 1,3 <sup>a</sup>	95,0 ± 1,8 <sup>a</sup>	2,64 ± 0,1 <sup>b</sup>
CT3	2	-	-	120	63,3 ± 4,2 <sup>c</sup>	40,0 ± 5,4 <sup>c</sup>	0,89 ± 0,1 <sup>c</sup>
CT4	1	0,5	-	120	95,0 ± 2,2 <sup>a</sup>	92,5 ± 2,7 <sup>a</sup>	3,18 ± 0,1 <sup>a</sup>
CT5	1	1	-	120	73,3 ± 4,9 <sup>b</sup>	62,5 ± 5,1 <sup>b</sup>	1,66 ± 0,1 <sup>d</sup>
CT6	1	0,5	0,5	120	98,3 ± 1,1 <sup>a</sup>	96,6 ± 1,5 <sup>a</sup>	2,85 ± 0,1 <sup>ab</sup>



**Hình 1.** Các công thức môi trường tái sinh chồi

Ghi chú: A: CT1; B: CT2; C: CT3; D: CT4; E: CT5; F: CT6.

Kinetin có tác dụng tăng cường khả năng nhân chồi ở măng tây khi sử dụng riêng lẻ (Ngô Phương Ngọc & Lâm Ngọc Phương, 2015; Hoàng Thị Thủy và cs., 2020). Tác giả Ngô Phương Ngọc và Lâm Ngọc Phương (2015) đã bổ sung 4 mg/L Kinetin để kích thích tạo chồi *in vitro* cho măng tây xanh từ mẫu cây đoạn thân, tuy nhiên chất lượng chồi phát sinh chưa cao, chồi mảnh, ngọn chồi xoắn, gốc chồi xuất hiện nhiều callus và tỷ lệ chồi dị dạng cao. Tác giả Hoàng Thị Thủy và cs. (2020) có đánh giá hiệu quả nhân chồi *in vitro* cho măng tây ở các nồng độ Kinetin từ 0,1 đến 2 mg/L, kết quả cho thấy số lượng chồi phát sinh ở nồng độ 1 - 2 mg/L là khá cao nhưng không nhiều bằng công thức sử dụng BAP ở nồng độ 1 mg/L. Cả hai tác giả nêu trên đều chưa có nghiên cứu kết hợp đồng thời BAP và Kinetin để tăng hiệu quả nhân chồi. Trong nghiên cứu này, kết quả thí nghiệm bổ sung thêm Kinetin vào môi trường có 1 mg/L BAP để tăng hiệu quả nhân chồi cho thấy, ở CT4 (0,5 mg/L Kinetin), tỷ lệ tái sinh và tỷ lệ tạo đa chồi không có sự khác biệt đáng kể nhưng số chồi/mẫu tăng lên 3,18 chồi. Chồi phát sinh có màu xanh nhạt, khỏe, không có hiện tượng sùi mô sẹo, xốp hay mọng nước (Hình 1D). Tỷ lệ tái sinh, tỷ lệ mẫu tạo đa chồi và số chồi/mẫu suy giảm nhanh ở CT5 bổ sung thêm 1 mg/L Kinetin.

Ở CT6, khi tổ hợp thêm 0,5 mg/L NAA vào CT4, không ghi nhận sự thay đổi có ý nghĩa thống kê về

tỷ lệ tái sinh, tỷ lệ mẫu tạo đa chồi và số chồi/mẫu so với CT4. Từ kết quả nghiên cứu trên, xác định được môi trường CT4 có bổ sung 1 mg/L BAP và 0,5 mg/L Kinetin là tốt nhất cho giai đoạn nuôi cấy khởi động, tái sinh chồi ở giống măng tây Lunalim.

### 3.3. Tối ưu hóa môi trường nhân nhanh chồi *in vitro*

#### 3.3.1. Ảnh hưởng của các chất điều tiết sinh trưởng đến khả năng nhân chồi

Giai đoạn nhân nhanh chồi quyết định hiệu suất của quá trình nhân giống *in vitro*, cụ thể hệ số nhân là yếu tố chính quyết định giá thành của cây giống nuôi cấy mô. Tương tự cách bố trí thí nghiệm tổ hợp BAP, Kinetin và NAA như giai đoạn nghiên cứu tái sinh chồi, trong 3 công thức bổ sung BAP đơn, CT2 với 1 mg/L BAP cho hệ số nhân chồi cao nhất (4,74 lần), tiếp theo là CT1 (0,5 mg/L BAP) đạt 3,28 lần; CT3 (2 mg/L BAP) đạt 2,01 lần (Bảng 3). Về chất lượng chồi, ở CT1 chồi mới phát sinh có hình thái chồi rõ ràng, chiều cao chồi trung bình đạt 5,03 cm, chồi phát triển ổn định ở những lần cấy chuyển tiếp theo (Hình 2A). Ở CT2 và CT3, chất lượng chồi giảm dần, chồi ngắn (2,50 - 3,67 cm), bị xù to và xốp ở phần thân, phần gốc phát sinh khối mô sẹo to, màu vàng (Hình 2B, C). Do đó, nồng độ tối ưu bổ sung BAP là 0,5 mg/L.

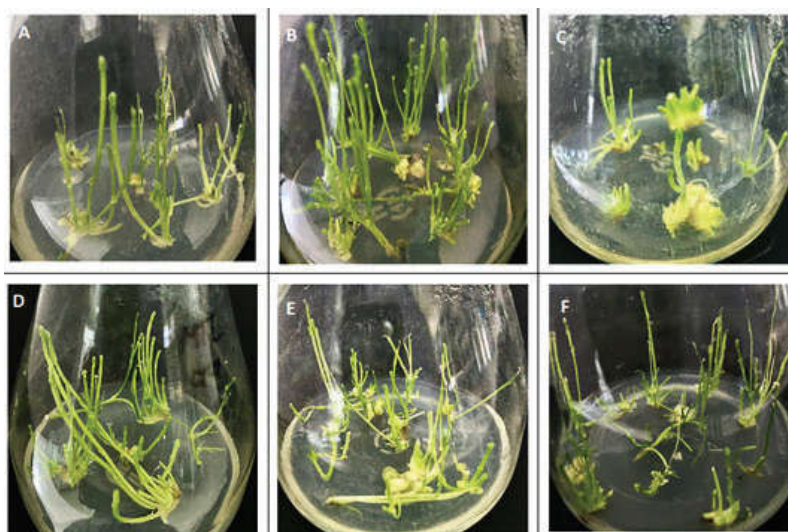
**Bảng 3.** Ảnh hưởng của các chất điều tiết sinh trưởng đến khả năng nhân nhanh chồi

Công thức thí nghiệm	BAP (mg/L)	Kinetin (mg/L)	NAA (mg/L)	Tổng số mẫu cấy	Hệ số nhân chồi (lần)	Chiều cao chồi (cm)	Hình thái chồi
CT1	0,5	-	-	120	3,28 ± 0,07 <sup>d</sup>	5,03 ± 0,09 <sup>ab</sup>	++
CT2	1	-	-	120	4,74 ± 0,09 <sup>a</sup>	3,67 ± 0,07 <sup>bc</sup>	+
CT3	2	-	-	120	2,01 ± 0,08 <sup>f</sup>	2,50 ± 0,1 <sup>cd</sup>	+
CT4	0,5	0,5	-	120	4,33 ± 0,08 <sup>b</sup>	5,07 ± 0,09 <sup>a</sup>	++
CT5	0,5	1	-	120	3,03 ± 0,09 <sup>e</sup>	3,90 ± 0,08 <sup>cb</sup>	++
CT6	0,5	0,5	0,5	120	3,57 ± 0,09 <sup>c</sup>	5,87 ± 0,07 <sup>a</sup>	++

Ghi chú: “+”: hình thành mô sẹo hoặc có hiện tượng mọng nước; “++”: hình thái chồi rõ ràng, phát triển bình thường.

Bổ sung thêm 0,5 mg/L Kinetin (CT4) vào môi trường có 0,5 mg/L BAP cho chất lượng chồi tốt (hình thái chồi rõ ràng, cao trung bình 5,07 cm) (Hình 2D), hệ số nhân tăng lên rõ rệt, đạt 4,33 lần, cao hơn 1,08 lần so với công thức chỉ có 0,5 mg/L BAP. Khi tăng liều lượng Kinetin lên đến 1 mg/L (CT5), hệ số nhân chồi lại giảm, chiều cao chồi cũng giảm so với CT1 và CT4, xuất hiện chồi dị dạng ở tỷ lệ khá cao, một số cụm chồi sùi mô sẹo (Hình 2E). Như vậy, Kinetin có

hiệu quả hỗ trợ và làm tăng hiệu quả nhân chồi khi kết hợp với BAP, nồng độ Kinetin thích hợp là 0,5 mg/L. Chồi phát sinh trong môi trường nhân nhanh sử dụng 0,5 mg/L BAP kết hợp với 0,5 mg/L Kinetin có hình thái rõ ràng, khỏe mạnh, chất lượng tốt hơn so với chồi phát sinh khi sử dụng đơn lẻ từng chất BAP hoặc Kinetin với nồng độ cao như trong nghiên cứu của tác giả Hoàng Thị Thủy và cs. (2020) và Ngô Phương Ngọc và Lâm Ngọc Phương (2015).



**Hình 2.** Khả năng nhân chồi ở các công thức môi trường có bổ sung các chất điều tiết sinh trưởng khác nhau

Ghi chú: A: CT1; B: CT2; C: CT3; D: CT4; E: CT5; F: CT6.

Khi bổ sung thêm 0,5 mg/L NAA (CT6) vào môi trường có 0,5 mg/L BAP và 0,5 mg/L Kinetin nhận thấy, hệ số nhân chồi bị giảm so với công thức đối chứng. Chồi phát sinh trong môi trường có NAA có xu hướng tăng trưởng nhanh về chiều cao, nhanh già hóa hơn, chồi cao và mảnh hơn ở các công thức còn lại (Hình 2F). Bên cạnh đó, một số chồi xuất hiện mô sẹo, phân hóa tia rễ tơ rất mảnh,

tia rễ này sau đó ngừng lại không phát triển thành rễ được, còn phần mô sẹo bám xung quanh tiếp tục sùi to lên. Như vậy có thể thấy, việc bổ sung NAA vào giai đoạn nhân nhanh là chưa phù hợp, không những không có tác dụng hỗ trợ làm tăng hệ số nhân mà còn làm giảm hệ số nhân và chất lượng chồi mới phát sinh, làm giảm hiệu quả quá trình nhân chồi. Bên cạnh đó, nghiên cứu này cũng

cho thấy, măng tây rất nhạy cảm với các chất điều tiết sinh trưởng trong môi trường nuôi cấy, sự tăng giảm liều lượng các chất này (dù không lớn) cũng có thể gây ra các phản ứng tích cực hoặc tiêu cực đối với sự phát sinh chồi.

### 3.3.2. Ảnh hưởng của nước dừa đến khả năng nhân chồi

Những công bố đầu tiên về việc sử dụng nước dừa trong môi trường nuôi cấy mô xuất hiện vào những năm 40 của thế kỷ 19, sau đó hiệu quả của nước dừa trong nuôi cấy mô lần lượt được khẳng định bởi nhiều nhà khoa học trên thế giới (Đỗ Năng Vịnh, 2005). Cho đến nay, nước dừa vẫn được coi là nguồn cung cấp chất hữu cơ, chất khoáng và chất kích thích sinh trưởng tự nhiên được sử dụng

rộng rãi trong các môi trường nuôi cấy mô thực vật. Với mong muốn tiếp tục nâng cao hệ số nhân chồi măng tây ở giai đoạn nhân nhanh, nước dừa đã được bổ sung vào môi trường nuôi cấy với tỷ lệ khác nhau (5%, 10%, 15%) tương đương với các công thức CT7, CT8 và CT9. Kết quả ở bảng 4 cho thấy, môi trường có bổ sung thêm 10% nước dừa cho hiệu quả nhân nhanh chồi tốt nhất, hệ số nhân chồi tăng lên rõ rệt, đạt 5,48 lần, tăng 1,1 lần so với đối chứng (ĐC). Chồi mới phát sinh ở môi trường CT8 có chất lượng tốt, có thể phát triển và nhân tốt khi cấy chuyển. CT7 bổ sung 5% nước dừa không có hiệu quả sai khác rõ rệt so với đối chứng. Ở CT9 (15% nước dừa), ghi nhận sự suy giảm rõ rệt về hệ số nhân và chiều cao chồi.

**Bảng 4.** Ảnh hưởng của nước dừa đến khả năng nhân nhanh chồi

Công thức thí nghiệm	BAP (mg/L)	Kinetin (mg/L)	Nước dừa	Tổng số mẫu cấy	Hệ số nhân chồi (lần)	Chiều cao chồi (cm)	Hình thái chồi
ĐC	0,5	0,5	-	120	4,38 ± 0,13 <sup>b</sup>	4,61 ± 0,1 <sup>b</sup>	++
CT7	0,5	0,5	5%	120	4,63 ± 0,11 <sup>b</sup>	4,32 ± 0,13 <sup>b</sup>	++
CT8	0,5	0,5	10%	120	5,48 ± 0,12 <sup>a</sup>	5,21 ± 0,06 <sup>a</sup>	++
CT9	0,5	0,5	15%	120	3,56 ± 0,1 <sup>c</sup>	3,59 ± 0,19 <sup>c</sup>	+

Ghi chú: “+”: hình thành mô sẹo hoặc có hiện tượng mọng nước; “++”: hình thái chồi rõ ràng, phát triển bình thường.

Như vậy, môi trường MS cơ bản có bổ sung thêm BAP 0,5 mg/L, Kinetin 0,5 mg/L và 10% nước dừa (môi trường CT8) thích hợp nhất cho giai đoạn nuôi cấy nhân nhanh chồi. Hệ số nhân đạt 5,48 lần, chất lượng chồi tốt, chồi mới phát sinh tiếp tục nhân với hệ số cao, ổn định và sinh trưởng phát triển tốt ở các lần cấy chuyển tiếp theo. Tỷ lệ bổ sung 10% thể tích nước dừa vào môi trường nuôi cấy cũng là tỷ lệ phù hợp sử dụng cho

quy trình nhân nhanh của nhiều giống cây trồng như: cây mía, hoa ly, hồng môn, hoa đồng tiền,... (Đỗ Năng Vịnh, 2005).

### 3.4. Xác định môi trường thích hợp cho ra rễ, tạo cây hoàn chỉnh

#### 3.4.1. Ảnh hưởng của liều lượng NAA và IBA đến hiệu quả ra rễ, tạo cây hoàn chỉnh

**Bảng 5.** Ảnh hưởng của NAA và IBA đến hiệu quả tạo rễ cây

Công thức thí nghiệm	NAA (mg/L)	IBA (mg/L)	Tỷ lệ cây ra rễ (%)	Số rễ/cây (rễ)	Chiều dài rễ (cm)	Chiều cao cây (cm)
CT1	-	-	5,0 ± 2,43 <sup>b</sup>	1,25 ± 0,25 <sup>b</sup>	1,25 ± 0,59 <sup>a</sup>	10,05 ± 0,26 <sup>a</sup>
CT 2	0,1	-	7,58 ± 3,56 <sup>b</sup>	1,25 ± 0,25 <sup>b</sup>	1,5 ± 0,35 <sup>a</sup>	7,19 ± 0,79 <sup>b</sup>
CT 3	0,5	-	5,45 ± 2,82 <sup>b</sup>	1,17 ± 0,17 <sup>b</sup>	2,67 ± 1,52 <sup>a</sup>	9,45 ± 0,29 <sup>a</sup>
CT 4	1	-	9,39 ± 4,22 <sup>b</sup>	1,4 ± 0,4 <sup>b</sup>	1,8 ± 0,56 <sup>a</sup>	10,45 ± 0,68 <sup>a</sup>
CT 5	-	0,1	19,55 ± 3,47 <sup>a</sup>	1,33 ± 0,11 <sup>b</sup>	2,37 ± 0,58 <sup>a</sup>	10,59 ± 0,39 <sup>a</sup>
CT 6	-	0,5	9,71 ± 4,09 <sup>b</sup>	1,27 ± 0,19 <sup>b</sup>	1,46 ± 0,59 <sup>a</sup>	9,22 ± 0,58 <sup>a</sup>
CT 7	-	1	5,35 ± 2,27 <sup>b</sup>	3,38 ± 1,55 <sup>a</sup>	1,03 ± 0,23 <sup>a</sup>	10,06 ± 0,61 <sup>a</sup>

Khảo sát ảnh hưởng của NAA và IBA đến hiệu quả ra rễ (Bảng 5) thấy rằng, các nồng độ NAA bổ sung (0,1, 0,5 và 1,0 mg/L) đều chưa thể hiện được vai trò kích thích phát sinh rễ, tỷ lệ ra rễ chỉ đạt từ 5,0 - 9,39%, số rễ/cây từ 1,17 - 1,4 rễ, chiều dài rễ đạt 1,5 - 2,67 cm. IBA cho hiệu quả tốt hơn NAA khi sử dụng ở nồng độ 0,1 mg/L (CT5), đạt 19,55%, 1,33 rễ/cây, chiều dài rễ đạt 2,37 cm. Mặc dù vậy, số rễ/cây đạt cao nhất ở CT7 bổ sung 1 mg/L IBA. Kết quả tương tự cũng ghi nhận ở công bố của Wang và cộng tác viên (2010). Chiều cao cây hầu như không có sự khác biệt giữa các công thức thí nghiệm, khoảng từ 9 - 11 cm, trừ công thức CT2 chỉ đạt 7,19 cm

### 3.4.2. Ảnh hưởng của Ancymidol đến đến hiệu quả ra rễ, tạo cây hoàn chỉnh

Vai trò kích thích ra rễ của Ancymidol đối với cây măng tây nuôi cấy mô đã được nhiều nghiên cứu khẳng định (Chin, 1982; Khunachak *et al.*, 1987; Desjardins *et al.*, 1987; Slabbert *et al.*, 1990; Chen, 2015). Ở Việt Nam, những năm gần đây cũng có một số nghiên cứu bước đầu về nuôi cấy mô cây măng tây (Ngô Phương Ngọc & Lâm Ngọc Phương, 2015; Hoàng Thị Thủy và *cs.*, 2020), nhưng chưa có nghiên cứu nào sử dụng Ancymidol kích thích ra rễ. Trong nghiên cứu này, khi bổ sung Ancymidol với liều lượng khác nhau vào môi trường ra rễ có 0,1 mg/L IBA, đã ghi nhận sự tăng lên rõ rệt về tỷ lệ ra rễ và số rễ/cây sau 4 tuần nuôi cấy (Bảng 6).

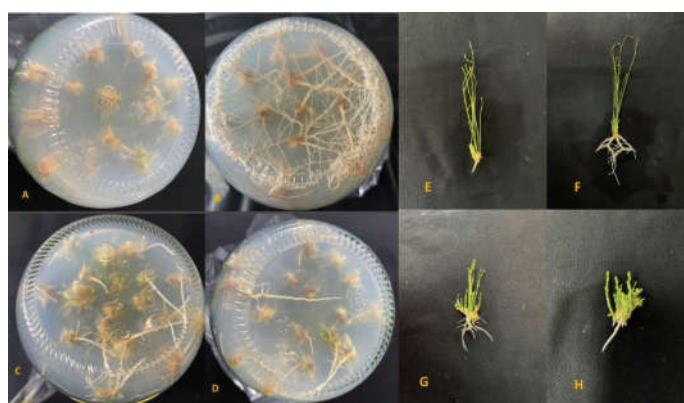
**Bảng 6.** Ảnh hưởng của Ancymidol đến khả năng ra rễ, tạo cây hoàn chỉnh

Công thức thí nghiệm	IBA (mg/L)	Ancymidol (mg/L)	Tỷ lệ cây ra rễ (%)	Số rễ/cây (rễ)	Chiều dài rễ (cm)	Chiều cao cây (cm)
ĐC	0,1	-	20,0 ± 6,66 <sup>d</sup>	1,42 ± 0,17 <sup>b</sup>	1,77 ± 0,19 <sup>c</sup>	7,75 ± 0,33 <sup>a</sup>
CT8	0,1	0,1	88,0 ± 2,49 <sup>a</sup>	2,65 ± 0,18 <sup>a</sup>	5,39 ± 0,29 <sup>a</sup>	8,59 ± 0,49 <sup>a</sup>
CT9	0,1	0,5	73,33 ± 3,65 <sup>b</sup>	2,28 ± 0,31 <sup>a</sup>	3,51 ± 0,34 <sup>b</sup>	5,20 ± 0,23 <sup>b</sup>
CT10	0,1	1	50,67 ± 3,39 <sup>c</sup>	2,30 ± 0,12 <sup>a</sup>	2,91 ± 0,13 <sup>b</sup>	3,35 ± 0,08 <sup>c</sup>

Tỷ lệ cây ra rễ cao nhất ở môi trường có bổ sung Ancymidol ở nồng độ 0,1 mg/L (CT8), đạt 88%, tốt hơn ở các nghiên cứu khác (Slabbert *et al.*, 1990; Chin, 1982; Khunachak *et al.*, 1987). Tỷ lệ ra rễ giảm dần theo chiều tăng nồng độ Ancymidol: 73,33% ở nồng độ 0,5 mg/L và 50,67% ở nồng độ 1,0 mg/L. Hầu hết các nghiên cứu trước đây đều sử dụng Ancymidol ở liều lượng khá cao, từ 1,25 -1,30 mg/L (Slabbert *et al.*, 1990; Chin, 1982), có thể đây là lí do làm hiệu quả ra rễ chưa thực sự được tối ưu.

Bên cạnh tỷ lệ ra rễ, số rễ/cây cũng ghi nhận sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các công thức

có bổ sung Ancymidol và đối chứng (ĐC). Trong đó, CT8 cũng là công thức có số rễ/cây trung bình cao nhất (đạt 2,65 rễ/cây) và chiều dài rễ trung bình lớn nhất (đạt 5,39 cm). Chiều cao cây ở CT8 và đối chứng tương đương nhau và giảm nhanh chóng khi tăng nồng độ Ancymidol ở CT9 và CT10. CT10 có chồi thấp hơn và mập hơn các công thức còn lại, khoảng cách giữa các mắt chồi cũng xếp sát hơn. Nghiên cứu của Khunachak *et al.* (1987) cũng đánh giá thấy ảnh hưởng của nồng độ Ancymidol đến chiều cao cây ở giai đoạn ra rễ cây măng tây *in vitro*.



**Hình 3.** Ảnh hưởng của Ancymidol đến khả năng ra rễ, tạo cây hoàn chỉnh

Ghi chú: A, E: CT5; B, F: CT8; C, G: CT9; D, H: CT10.

Kết quả trên cho thấy, liều lượng Ancymidol thích hợp để tăng hiệu quả ra rễ, tạo cây hoàn chỉnh cho giống măng tây Lunelim là 0,1 mg/L, đạt tỷ lệ ra rễ khoảng 88% sau 4 tuần. Hầu hết các nghiên cứu ra rễ ở măng tây đã công bố đều nuôi cấy 6 - 9 tuần để đạt tỷ lệ ra rễ tốt nhất (Hoàng Thị Thủy và cs., 2020; Desjardins *et al.*, 1987). Tuy nhiên, theo quan sát trong nghiên cứu này, cây măng tây *in vitro* sinh trưởng tương đối nhanh cho nên cây sẽ nhanh chóng bị già hóa khi nuôi cấy lâu, giảm sức sống, làm ảnh hưởng đến chất lượng cây con khi đưa ra vườn ươm.

## IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

### 4.1. Kết luận

Xây dựng được quy trình nhân *in vitro* có hiệu quả cao cho giống măng tây siêu đực Lunelim. Khử trùng hạt giống bằng dung dịch javel 1% trong thời gian 20 phút cho kết quả tốt nhất. Môi trường MS có bổ sung 1 mg/L BAP và 0,5 mg/L Kinetin thích hợp để nuôi cấy khởi động, kích thích tái sinh chồi. Môi trường MS có bổ sung 0,5 mg/L BAP, 0,5 mg/L Kinetin và 10% nước dừa cho hiệu quả nhân chồi tốt nhất, với hệ số nhân đạt 5,48 lần. Ở giai đoạn ra rễ, tạo cây hoàn chỉnh, 0,1 mg/L IBA và 0,1 mg/L Ancymidol bổ sung vào môi trường MS cho hiệu quả ra rễ tốt nhất, đạt tỷ lệ ra rễ 88% sau 4 tuần nuôi cấy.

### 4.2. Đề nghị

Cần tiếp tục nghiên cứu hoàn thiện phương pháp huấn luyện cây ngoài vườn ươm phù hợp cho giống măng tây Lunelim. Áp dụng quy trình nhân nhanh đã xây dựng trong nghiên cứu này cho các giống măng tây khác đang trồng phổ biến tại Việt Nam.

## LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được thực hiện trong khuôn khổ đề tài “Nghiên cứu xây dựng hệ thống nhân giống *in vitro* cho một số cây trồng dài ngày phục vụ sản xuất”, thuộc Nhiệm vụ nghiên cứu thường xuyên theo chức năng của Phòng thí nghiệm trọng điểm Công nghệ tế bào thực vật, Viện Di truyền Nông nghiệp, năm 2021 - 2022.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

Ngô Phương Ngọc và Lâm Ngọc Phương, 2015. Vi nhân giống cây măng tây (*Asparagus officinalis* L.). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 40: 83-89.

- Hoàng Thị Thủy, Cao Bích Hằng, Mai Thị Phương Hoa, Đỗ Tiến Vinh, 2020. Nhân giống măng tây (*Asparagus officinalis* L.) *in vitro*. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Trường Đại học Nguyễn Tất Thành*, 9: 33-38.
- Đỗ Năng Vịnh, 2005. *Công nghệ tế bào thực vật ứng dụng*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, tr. 47-48.
- Adler, R.P., Dufault, J.R., Waters, Jr.L., 1985. Ancymidol rates and application timing influence asparagus transplant growth. *HortScience*, 20 (2): 196-198.
- Chen, X., 2015. *Development of a liquid micropropagation system for Asparagus officinalis* L. Master thesis. The University of Guelph. Canada.
- Chin, C., 1982. Promotion of shoot and root formation in asparagus *vitro* by ancymidol. *HortScience*, 17 (4): 590-591.
- Desjardins, Y., 1992. Micropropagation of *Asparagus officinalis* L. *Agriculture and Forestry*, 19: 26-41.
- Desjardins, Y., Tiessen, H., Harney, P.M., 1987. The effect of sucrose and ancymidol on the *in vitro* rooting of nodal sections of asparagus. *HortScience*, 22 (11): 131-133.
- Feng, X.R., Wolyn, D.J., 1991. High frequency production of haploid embryos in asparagus anther culture. *Plant Cell Reports*, 10: 574-578.
- Jiang, C., Sink, K.C., 1997. RAPD and SCAR markers linked to the sex expression locus M in asparagus. *Euphytica*, 94: 329-333.
- Khunachak, A., Chin, C., Le, T., Gianfagna T., 1987. Promotion of asparagus shoot and root growth by growth retardants. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 11: 97-110.
- Lazarte, J.E., Palser, B.F., 1979. Morphology, vascular anatomy and embryology of pistillate and staminate flowers of *Asparagus officinalis*. *American Journal of Botany*, 66 (7): 753-764.
- Mamiya, K., Sakamoto, Y., 2000. Effects of sugar concentration and strength of basal medium on conversion of somatic embryos in *Asparagus officinalis* L. *Scientia Horticulturae*, 84(1-2): 15-26.
- Mamiya, K., Sakamoto, Y., Onishi, N., Hirosawa, T., 2001. Synthetic seeds of *Asparagus officinalis* L., in: *Current Trends in the Embryology of Angiosperms*. Bhojwani, S. and Soh, W.Y. Eds. Springer Netherlands, pp: 337-352.
- Murashige, T., Skoog, F., 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Plant Physiology*, 15: 473-497.
- Peng, M., Wolyn, D.J., 1999. Development of a microspore culture method to produce haploid and doubled-haploid asparagus (*Asparagus officinalis* L.) plants. *Acta Horticulturae*, 479: 357-364.

- Rick, C.M. and Hanna, G.C.**, 1943. Determination of sex in *Asparagus officinalis* L. *American Journal of Botany*, 30 (9): 711-714.
- Saharan, V.**, 2010. Effect of gibberellic acid combined with saponin on shoot elongation of *Asparagus officinalis*. *Biologia Plant*, 54 (4): 740-742.
- Sarabi, B., Almasi, K., 2010. Indirect organogenesis is useful for propagation of Iranian edible wild asparagus (*Asparagus officinalis* L.). *Asian Journal of Agricultural Sciences*, 2 (2): 47-50.
- Shen, S., Zou, D., Zhang, C., Liu, S.**, 1995. Improved rate of callus and plantlet from anther culture of asparagus (*Asparagus officinalis* L.). *Acta Horticulturae*, 402: 299-305.
- Slabbert, M.M., Lindeque, J.M., Ferreira, D.I.**, 1990. Rapid *in vitro* multiplication of Asparagus. *South African Journal of Botany*, 56 (3): 331-335.
- Wang, J.Y., Zhang, X.P., Yang, R., Li, X.F.**, 2010. Effects of auxins on the propagation of *Asparagus officinalis* L. *Journal of East China Normal University*, 6: 101-108.
- Watanabe S., Imakawa S. and Yakuwa T.**, 1991. Conditions of rooting from shoot apices for mass propagation in asparagus. *Journal of the Faculty of Agriculture, Hokkaido University*, 64 (4): 292-303.
- Yeager, A.F., Scott, D.H.**, 1938. Studies of mature asparagus plantings with special reference to sex survival and rooting habits. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science*, 36: 513-514.

## Development of a micropropagation protocol for super-male asparagus variety Lunalim (*Asparagus officinalis* L.)

Phung Thi Phuong Nhung, Cao Thi Châm, Hoang Thi Giang

### Abstract

This study was conducted to develop an *in vitro* rapid multiplication protocol for super-male asparagus variety Lunalim. The results determined that asparagus seeds were efficiently sterilized with 1% javel solution for 20 minutes. The best shoot regeneration was obtained on MS basal medium supplemented with 1 mg/L BAP and 0.5 mg/L Kinetin with a regeneration rate of 95%. MS medium containing 0.5 mg/L BAP, 0.5 mg/L Kinetin and 10% coconut water was suitable for shoot multiplication with multiplication rate of 5.58. The suitable medium for rooting to form complete plantlets was MS with 0.1 mg/L IBA and 0.1 mg/L Ancymidol with rooting rate of 88% after 4 weeks of culture. This protocol could be useful for production of asparagus plantlets.

**Keywords:** Super-male asparagus variety Lunalim, *in vitro*, micropropagation

Ngày nhận bài: 05/12/2022

Ngày phản biện: 28/12/2022

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Thanh Hải

Ngày duyệt đăng: 28/01/2023

# TUYỂN CHỌN GIỐNG VÀ XÂY DỰNG MÔ HÌNH SẢN XUẤT DƯỢC LIỆU THIÊN MÔN ĐÔNG (*Asparagus cochinchinensis*) TẠI PHÚ THỌ VÀ QUẢNG NINH

Nguyễn Hữu Thiện<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Hạnh<sup>1\*</sup>,  
Đình Văn Khởi<sup>1</sup>, Đình Bá Hòe<sup>2</sup>

## TÓM TẮT

Nghiên cứu được triển khai tại hai địa điểm là Tam Nông - Phú Thọ và Tp. Hạ Long - Quảng Ninh. Kết quả khảo nghiệm giống Thiên môn đông ĐA-TMĐ01 cho thấy, đây là giống có tiềm năng năng suất và chất lượng dược liệu cao, phù hợp với điều kiện sinh thái vùng trồng, thích hợp để đưa vào sản xuất đại trà. Thiên môn đông trồng tại hai địa điểm nghiên cứu đã sinh trưởng phát triển tốt khi áp dụng mô hình sản xuất dược liệu theo hướng dẫn GACP-WHO. Năng suất dược liệu thu được của mô hình đạt 2,89 - 2,92 tấn củ khô/ha. Chất lượng dược liệu của mô hình đảm bảo theo tiêu chuẩn quy định tại Dược điển Việt Nam V và tiêu chuẩn cơ sở xây dựng (hàm lượng chất chiết trong dược liệu thu được khá cao đạt 81,39 - 83,32%; hàm lượng hoạt chất pseudoprotodioscin đạt 0,030 - 0,035%). Hạch toán hiệu quả kinh tế của mô hình cho lãi thuần đạt 166,775 triệu đồng/ha tương ứng 83,387 triệu/ha/năm. Hệ số MBCR đạt 2,29 chứng tỏ mô hình trồng dược liệu Thiên môn đông theo quy trình kỹ thuật mới đem lại hiệu quả kinh tế cao, cần được khuyến khích mở rộng.

**Từ khóa:** Thiên môn đông, tuyển chọn, mô hình sản xuất

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây Thiên môn đông có tên khoa học là *Asparagus cochinchinensis* (Lour.) Merr. Ở Việt Nam, cây Thiên môn đông mọc hoang và được trồng khắp nơi để làm cảnh và lấy rễ củ làm thuốc chữa ho khan, lao phổi, viêm họng mạn tính, ho gà, họng khô khát nước, buồn phiền mất ngủ, bạch hầu, viêm mũi, đái tháo đường, táo bón kéo dài. Dùng ngoài già đắp trị đinh nhọt, viêm da có mủ và rần cấn (Võ Văn Chi, 2012).

Cây Thiên môn đông có nguồn gốc ở vùng Đông Á, bao gồm Trung Quốc và Nhật Bản, cây mọc tự nhiên và cũng được trồng ở Triều Tiên, Nhật Bản, Trung Quốc, Việt Nam, Lào... (Viện Dược liệu, 2006).

Ở Việt Nam, Thiên môn đông mọc hoang nhiều ở các tỉnh ven biển miền Trung và các đảo lớn như Phú Quốc, Côn Đảo. Ở các tỉnh phía Bắc, cây được trồng chủ yếu để làm thuốc, đôi khi cũng gặp trong trạng thái tự nhiên ở một số nơi như đảo Cát Bà, vùng núi đá Quảng Ninh, Hải Phòng (Thùy Nguyên), Bắc Thái, Cao Bằng, Lạng Sơn, Thanh Hóa (Hà Trung) (Viện Dược liệu, 2006; Bộ Y tế, 2011).

Dược liệu Thiên môn đông được sử dụng trong trong y học cổ truyền nước ta nói riêng và tại các nước khu vực Đông Á nói chung khá lớn, đặc biệt là tại Trung Quốc, Triều Tiên và Hàn Quốc. Hiện nay, nhu cầu về dược liệu Thiên môn đông để làm nguyên liệu sản xuất thuốc, thực phẩm chức năng cũng như sử dụng trong các bệnh viện Y học cổ truyền rất cao, khoảng 2.000 - 3.000 tấn củ khô/năm. Riêng Công ty CP KHCN Đông Á cung cấp cho các đơn vị, phòng khám Đông y trong nước trung bình 20 - 30 tấn củ khô/năm. Khả năng cung cấp của các vùng cho khai thác tự nhiên và vùng trồng trong nước là rất nhỏ, dẫn đến hầu hết dược liệu Thiên môn đông sử dụng trong nước đều được nhập khẩu từ Trung Quốc; giá trung bình khoảng 100.000 - 150.000đ/kg; chất lượng dược liệu không ổn định và khó kiểm soát, gây ảnh hưởng lớn tới nhà sản xuất cũng như người tiêu dùng.

Thiên môn đông dù là cây bản địa của Việt Nam và được khai thác trong tự nhiên từ lâu nhưng chưa có các tiêu chuẩn hay quy phạm khảo nghiệm cụ thể cho giống cây này. Vùng trồng Thiên môn đông còn rất hạn chế, người dân chủ yếu khai thác trong tự nhiên hoặc trồng với quy mô nhỏ lẻ trên diện tích đất canh tác của hộ gia đình. Trong những năm gần

<sup>1</sup> Công ty Cổ phần Khoa học công nghệ Đông Á

<sup>2</sup> Trường Đại học Hoa Lư

\* Tác giả liên hệ, email: hanhnguyen.nd90@gmail.com