

CqSWEET genes contain five or six exons, as confirmed in other plant species. Our expression analysis indicated that the *CqSWEET* genes had differentially expressed in the major organs. Interestingly, *CqSWEET09* and *20* have been noted to exclusively express in both flowers and fruits. Taken together, our study could provide a solid foundation for further investigation of the function of the *CqSWEET* genes related to the mechanism of stress response in quinoa.

Keywords: *Chenopodium quinoa*, big data, SWEET, bioinformatics

Ngày nhận bài: 25/6/2021

Ngày phản biện: 02/7/2021

Người phản biện: TS. Trần Đức Trung

Ngày duyệt đăng: 30/7/2021

ẢNH HƯỞNG CỦA MỘT SỐ YẾU TỐ MÔI TRƯỜNG ĐẾN KHẢ NĂNG NHÂN NHANH CHỒI CÂY HOÀNG TINH HOA ĐỎ (*Polygonatum kingianum*)

Nguyễn Thị Xuyên¹, Đinh Trường Sơn², Phan Thúy Hiền¹,
Đinh Thanh Giảng¹, Nguyễn Thị Hương¹, Vũ Hoài Sâm^{1*}

TÓM TẮT

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu về ảnh hưởng của một số yếu tố môi trường đến khả năng nhân nhanh chồi cây Hoàng tinh hoa đỏ - là vị thuốc quý được sử dụng phổ biến trong Y học cổ truyền phương Đông. Nghiên cứu đã xác định được ảnh hưởng của các chất điều hòa sinh trưởng, nồng độ đường sucrose, adenin bổ sung vào môi trường nuôi cấy để đạt hiệu quả cao trong giai đoạn nhân nhanh chồi. Kết quả nghiên cứu đã cho thấy, môi trường MS (1962) + 1,0 mg/L Kin + 0,2 mg/L α -NAA + 40g/L đường sucrose + 5 mg/L adenine là môi trường thích hợp nhất để nhân nhanh chồi Hoàng tinh hoa đỏ *in vitro*. Tỷ lệ tạo cụm chồi đạt 100% với 6,2 chồi/mẫu, cụm chồi lớn và sinh trưởng tốt sau 6 tuần nuôi cấy.

Từ khóa: Hoàng tinh hoa đỏ, chất điều hòa sinh trưởng, kinetin, sucrose, adenin

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hoàng tinh hoa đỏ (*Polygonatum kingianum* Coll.et Hemsl), là loài cây thuốc quý được sử dụng phổ biến trong Y học cổ truyền với tên gọi “Thực hoàng”, thuộc dạng cây thân thảo sống lâu năm, có phân bố tự nhiên ở Myanmar, Thái Lan, Trung Quốc. Ở Việt Nam, Hoàng tinh hoa đỏ được phát hiện ở một số tỉnh miền núi, nơi có độ cao 1.300 - 1.600 m so với mực nước biển. Do môi trường sống bị thu hẹp và bị khai thác liên tục trong nhiều năm nên Hoàng tinh hoa đỏ đã được đưa vào Sách đỏ Việt Nam năm 2007 (Bộ Khoa học và Công nghệ, 2007). Gần đây, nhiều tác dụng chữa bệnh từ thân rễ Hoàng tinh hoa đỏ được phát hiện, đặc biệt là tác dụng ngăn chặn sự phát triển của bệnh tiểu đường (Lu *et al.*, 2016; Yan *et al.*, 2017). Nhiều sản phẩm thảo dược có nguồn gốc hoàng tinh hoa đỏ ra đời đã thúc đẩy nhu cầu dược liệu và phát triển diện tích trồng trọt. Các biện pháp nhân giống từ hạt và

từ hom (thân rễ) tỏ ra kém hiệu quả, do cây đậu quả thấp, khả năng nảy mầm của hạt kém, từ 1 hom (3 - 4 đốt) của cây trên 5 năm tuổi chỉ thu được một cây mới. Ứng dụng kỹ thuật nhân giống *in vitro* đối với Hoàng tinh hoa đỏ được xem là giải pháp tối ưu để sản xuất được nhiều cây giống trong thời gian ngắn. Một số kết quả nghiên cứu nhân giống *in vitro* cây Hoàng tinh hoa đỏ đã được công bố, tuy nhiên các kết quả đạt được mới chỉ là chồi dạng chồi sơ cấp (La Việt Hồng và *ctv.*, 2017), hay hệ số nhân còn thấp, hiệu quả chưa cao (Yang *et al.*, 2016; Hoàng Lê Thu Hà, 2017). Với mục đích nâng cao hệ số nhân chồi *in vitro* cây Hoàng tinh hoa đỏ, chúng tôi đã thực hiện: “Nghiên cứu ảnh hưởng của một số yếu tố môi trường nuôi cấy đến khả năng nhân nhanh chồi *in vitro* cây Hoàng tinh hoa đỏ” nhằm xác định được môi trường thích hợp cho giai đoạn nhân nhanh chồi góp phần nâng cao hiệu quả của quy trình nhân giống *in vitro* loài cây này.

¹ Viện Dược liệu, ² Học viện Nông nghiệp Việt Nam

* Tác giả chính

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Chồi sơ cấp Hoàng tinh hoa đỏ *in vitro* được tái sinh (sau 4 tuần nuôi cấy) từ mầm củ cây Hoàng tinh hoa đỏ *in vivo* trên 4 năm tuổi.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Sử dụng phương pháp nuôi cấy mô tế bào thực vật thường quy, trên nền môi trường cơ bản Murashige and Skoog (1962), có bổ sung các chất điều tiết sinh trưởng, pH môi trường 5,8 trước khi được hấp khử trùng ở 121°C trong 20 phút, áp suất 1 atm. Các thí nghiệm *in vitro* được tiến hành nuôi cấy trong điều kiện: Nhiệt độ phòng nuôi: $25 \pm 2^\circ\text{C}$, cường độ ánh sáng: 2.000 - 3.000 Lux, chế độ chiếu sáng: 16h sáng/8h tối, độ ẩm phòng nuôi ~70%.

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

- Khảo sát ảnh hưởng của chất điều hòa sinh trưởng (CĐHST) đến khả năng nhân nhanh chồi *in vitro* cây Hoàng tinh hoa đỏ được thực hiện đối với BAP và Kinetin (Kin) đơn chất với dải nồng độ từ 0 - 2,0 mg/L, đối với tổ hợp Kin và IBA/ α -NAA (0-0,4 mg/L) trên nền môi trường MS (1962) có bổ sung 30 g/L sucrose.

- Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ đường sucrose đến khả năng nhân nhanh chồi *in vitro* cây Hoàng tinh hoa đỏ được thực hiện với 5 công thức (0, 30, 40, 50, 60g/L) trên nền môi trường MS có bổ sung CĐHST tốt nhất (MS + 1 mg/L Kin + 0,2 mg/L α -NAA).

- Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ adenin sulphat với 5 công thức (0, 5, 10, 15, 20 mg/L) trên

nền môi trường MS có bổ sung hàm lượng đường và CĐHST tốt nhất (MS + 1 mg/L Kin + 0,2 mg/L α -NAA + 40 g/L đường sucrose).

Chỉ tiêu theo dõi: Tỷ lệ tạo cụm chồi (%), số chồi/mẫu (chồi), đường kính cụm chồi (cm), chiều cao TB chồi (cm) được ghi nhận sau 6 tuần nuôi cấy.

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên, nhắc lại 3 lần, thống kê 10 mẫu/1 công thức/lần nhắc lại.

2.2.2. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu theo dõi sau 6 tuần nuôi cấy được xử lý thống kê bằng phần mềm Excel 2016 và phần mềm SPSS (Statistical Program Scientific System) 20. Giá trị trong bảng được trình bày là: Mean $\pm$ SD của 3 lần lặp lại; các chữ cái nhỏ a, b, c,...biểu diễn phân hạng theo Duncan's Test, a là max và giảm dần theo thứ tự trong bảng chữ cái.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 01 năm 2020 đến tháng 7 năm 2020 tại Trung tâm Nghiên cứu nguồn gen và giống Dược liệu Quốc gia

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của BAP/Kin đến khả năng nhân nhanh chồi *in vitro*

BAP, Kin là chất điều hòa sinh trưởng thuộc nhóm cytokinin, có hoạt tính sinh học cao, được dùng để thúc đẩy sự phân chia và lớn lên của các mô nuôi cấy. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của BAP/Kin đến khả năng nhân nhanh chồi *in vitro* cây Hoàng tinh hoa đỏ được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Ảnh hưởng của BAP/Kin đến khả năng nhân nhanh chồi Hoàng tinh hoa đỏ (sau 6 tuần)

Công thức	BAP (mg/L)	Kin (mg/L)	Tỷ lệ tạo cụm chồi (%)	Số chồi/mẫu (chồi)	Chiều cao chồi (cm)	Đường kính cụm chồi (cm)
CT1	0	0	53,33	1,47 ⁱ $\pm$ 0,05	2,58 ^b $\pm$ 0,07	0,37 ^c $\pm$ 0,04
CT2	0,5	-	66,67	2,13 ^c $\pm$ 0,15	2,64 ^b $\pm$ 0,13	0,63 ^b $\pm$ 0,05
CT3	1,0	-	73,33	2,33 ^d $\pm$ 0,06	2,73 ^b $\pm$ 0,06	0,65 ^b $\pm$ 0,03
CT4	1,5	-	83,33	2,70 ^c $\pm$ 0,10	3,04 ^a $\pm$ 0,05	0,74 ^{ab} $\pm$ 0,09
CT5	2,0	-	76,67	2,66 ^c $\pm$ 0,05	2,93 ^a $\pm$ 0,08	0,74 ^{ab} $\pm$ 0,08
CT6	-	0,5	83,33	2,46 ^d $\pm$ 0,15	2,62 ^b $\pm$ 0,11	0,73 ^{ab} $\pm$ 0,07
CT7	-	1,0	93,33	3,27 ^a $\pm$ 0,25	2,93 ^a $\pm$ 0,06	0,84 ^a $\pm$ 0,04
CT8	-	1,5	86,67	3,00 ^b $\pm$ 0,10	2,37 ^c $\pm$ 0,08	0,77 ^a $\pm$ 0,06
CT9	-	2,0	80,00	2,67 ^c $\pm$ 0,12	2,27 ^c $\pm$ 0,07	0,75 ^{ab} $\pm$ 0,05
CV (%)				4,0	3,1	8,8

Ghi chú: Các số trung bình có cùng chữ cái (mẫu tự) theo sau trong cùng một cột thì không có sự sai khác có ý nghĩa ở độ tin cậy 95% (theo Duncan).

Đánh giá ảnh hưởng của BAP/Kin đến khả năng nhân nhanh chồi Hoàng tinh hoa đỏ (sau 6 tuần), kết quả chỉ ra: BAP và Kin riêng lẻ đều kích thích tăng sinh chồi *in vitro* cây Hoàng tinh hoa đỏ. Tỷ lệ tạo cụm chồi và số chồi/mẫu ở công thức đối chứng (CT1) là thấp nhất. Khi nồng độ BAP/Kin tăng thì cả 2 chỉ tiêu này đều tăng và đạt cao nhất ở nồng độ 1,5 mg/L BAP (Hình 1A) và 1,0 mg/L Kin (Hình 1B). Vượt quá mức nồng độ này, ở công thức CT5 và CT8, CT9, tỷ lệ tạo cụm chồi và số chồi/cụm có xu hướng giảm. Quy luật tương tự cũng được quan sát thấy qua biểu hiện hình thái chồi (chiều cao và đường kính cụm). Kết quả xử lý thống kê cho thấy công thức CT7 (Kin 1,0 mg/L) cho tỷ lệ tạo cụm chồi (93,33%) và số chồi/mẫu (3,27 chồi) đạt cao nhất và sai khác có ý nghĩa thống kê với các công

thức còn lại. Mẫu cấy tăng sinh chồi trên môi trường MS có bổ sung đơn chất Kin 1,0 mg/L hiệu quả hơn so với bổ sung BAP (Bảng 1). Kết quả nghiên cứu này tương tự kết quả nghiên cứu đã được ghi nhận trong nuôi cấy cây dưa chuột (Saeid *et al.*, 2015).

3.2. Ảnh hưởng của Kin và IBA/ α -NAA đến nhân nhanh chồi *in vitro*

Quá trình phân hóa chồi phụ thuộc vào tỷ lệ cytokinin và auxin trong môi trường nuôi cấy đã được ghi nhận ở nhiều đối tượng cây trồng. Trong nghiên cứu này, tổ hợp của 1,0 mg/L Kin với các mức nồng độ IBA và α -NAA đã được thực hiện nhằm khảo sát sự ảnh hưởng đối với khả năng nhân nhanh chồi *in vitro* cây Hoàng tinh hoa đỏ. Kết quả nghiên cứu được trình bày ở bảng 2.

Bảng 2. Ảnh hưởng của Kin và IBA/ α -NAA đến nhân nhanh chồi Hoàng tinh hoa đỏ (sau 6 tuần)

Kin (mg/L)	IBA (mg/L)	NAA (mg/L)	Tỷ lệ tạo cụm chồi (%)	Số chồi/mẫu (chồi)	Chiều cao chồi (cm)	Đường kính cụm chồi (cm)
1,0	-	-	93,33	3,27 ^b $\pm$ 0,05	2,91 ^b $\pm$ 0,04	0,85 ^c $\pm$ 0,07
1,0	0,2	-	83,33	2,93 ^c $\pm$ 0,15	2,62 ^{cd} $\pm$ 0,08	0,83 ^c $\pm$ 0,02
1,0	0,4	-	56,67	2,60 ^d $\pm$ 0,10	3,11 ^a $\pm$ 0,06	0,50 ^d $\pm$ 0,04
1,0	-	0,2	93,33	3,53 ^a $\pm$ 0,12	2,56 ^d $\pm$ 0,03	1,37 ^a $\pm$ 0,06
1,0	-	0,4	86,67	2,80 ^c $\pm$ 0,10	2,71 ^c $\pm$ 0,03	1,09 ^b $\pm$ 0,08
CV (%)				3,6	1,9	6,1

Ghi chú: Các số trung bình có cùng chữ cái (mẫu tự) theo sau trong cùng một cột thì không có sự sai khác có ý nghĩa ở độ tin 95% (theo Duncan).

Đánh giá ảnh hưởng của Kin và IBA/ α -NAA đến nhân nhanh chồi Hoàng tinh hoa đỏ (sau 6 tuần), kết quả cho thấy α -NAA kết hợp với Kin 1,0 mg/L cho hiệu quả tạo chồi cao hơn so với IBA. Ở công thức bổ sung 0,2 mg/L α -NAA, tỷ lệ tạo cụm chồi (93,33%) và số chồi (3,53 chồi) và đường kính cụm chồi (1,37 cm) đạt cao nhất và vượt trội so với đối chứng. Chứng tỏ việc bổ sung α -NAA 0,2 mg/L là hiệu quả cho quá trình tạo chồi và nhân nhanh cây Hoàng tinh hoa đỏ (Bảng 2).

Theo kết quả nghiên cứu của tác giả Hoàng Lê Thu Hà, môi trường nhân chồi Hoàng tinh hoa đỏ tốt nhất khi sử dụng tổ hợp CĐHST là 4 mg/L BAP + 0,5 mg/L NAA + 0,3 mg/L Kin (Hoàng Lê Thu Hà, 2017). Tuy nhiên, hệ số nhân chồi chỉ đạt 3,37 (chồi/mẫu) thấp hơn hệ số nhân chồi chúng tôi thu được trên đây (3,53 chồi/mẫu). Điều này có thể do tỷ lệ cytokinin/auxin ngoại sinh nhóm tác giả sử dụng khá lớn, đã ức chế khả năng phát sinh nhiều chồi. Mặt khác, trong thí nghiệm nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ BAP đơn chất, kết quả nghiên

cứu của chúng tôi khi sử dụng BAP đơn chất cũng đã ghi nhận BAP cho hiệu quả nhân chồi Hoàng tinh hoa đỏ kém hơn so với Kinetin.

Từ các kết quả thu được cho thấy, CĐHST thích hợp nhất để bổ sung vào môi trường nền MS + 30 g/L sucrose khi nhân nhanh chồi *in vitro* cây Hoàng tinh hoa đỏ là tổ hợp 1 mg/L Kin + 0,2 mg/L α -NAA cho tỷ lệ tạo cụm chồi đạt 93,33%, 3,53 chồi/mẫu (Hình 1C).

3.3. Ảnh hưởng của sucrose đến nhân nhanh chồi *in vitro*

Đường không những thúc đẩy khả năng quang hợp và sinh trưởng của mẫu cấy mà còn đóng vai trò quan trọng trong sự hình thành cơ quan dự trữ của nhiều loài cây trồng khi nhân giống trong điều kiện *in vitro* (Kozai, 1991). Kết quả khảo sát ảnh hưởng của 5 mức nồng độ đường sucrose (0, 30, 40, 50, 60 g/L) trên nền môi trường MS + 1 mg/L Kin + 0,2 mg/L α -NAA được trình bày ở bảng 3.

Bảng 3. Ảnh hưởng của sucrose đến nhân nhanh chồi Hoàng tinh hoa đỏ (sau 6 tuần)

Sucrose (g/L)	Tỷ lệ tạo cụm chồi (%)	Số chồi/mẫu	Chiều cao chồi (cm)	Đường kính cụm chồi (cm)
0	33,33	1,30 ^c ± 0,00	1,02 ^d ± 0,04	0,87 ^d ± 0,08
30	96,67	3,53 ^b ± 0,12	3,15 ^b ± 0,09	1,40 ^c ± 0,07
40	100	4,37 ^a ± 0,06	3,52 ^a ± 0,07	2,04 ^b ± 0,14
50	100	3,20 ^c ± 0,10	2,84 ^c ± 0,10	2,41 ^a ± 0,06
60	100	2,67 ^d ± 0,11	2,17 ^d ± 0,05	1,95 ^b ± 0,13
CV (%)		3,0	2,8	5,9

Ghi chú: Các số trung bình có cùng chữ cái (mẫu tự) theo sau trong cùng một cột thì không có sự sai khác có ý nghĩa ở độ tin 95% (theo Duncan).

Khi đánh giá ảnh hưởng của sucrose đến nhân nhanh chồi Hoàng tinh hoa đỏ (sau 6 tuần), kết quả cho thấy, sucrose có tác động đáng kể đến sự tăng sinh và phát triển chồi Hoàng tinh hoa đỏ. Ở môi trường không có sucrose, tỷ lệ tạo cụm chồi chỉ đạt 33,33% với 1,02 chồi/mẫu. Kết quả xử lý thống kê cho thấy, số chồi/mẫu, chiều cao chồi và đường kính cụm chồi ở công thức này đều ở mức phân hạng thấp nhất trong thí nghiệm. Tỷ lệ tạo cụm chồi tăng vượt trội khi bổ sung 30 g/L sucrose vào môi trường (96,67%) và đạt mức tối đa (100%) khi bổ sung 40 - 60 g/L sucrose (Bảng 3). Mặc dù vậy, tỷ lệ tạo cụm chồi tăng khi nồng độ đường tăng, nhưng số chồi/mẫu và chiều cao chồi chỉ đạt cực đại ở mức nồng độ sucrose 40 g/L, vượt quá mức nồng độ này, các chỉ tiêu này có xu hướng giảm. Nồng độ đường tối ưu là nhân tố quan trọng thúc đẩy sự tích lũy tinh bột và sự tạo thành thân rễ (microrhizome) *in vitro* (Podwyszyeska, 2012). Vì vậy, chỉ tiêu đường kính cụm hoặc đường kính gốc hoặc đường kính thân rễ là những chỉ tiêu quan trọng khi nuôi cấy các loài dạng thân rễ (rhizome). Bổ sung nồng độ đường cao (60 g/L) vào môi trường MS chứa NAA và các hợp chất nhóm cytokinin cũng rất hiệu quả đến sự tăng trưởng đường kính cụm và sự tạo thành thân rễ *in vitro* ở cây gừng

(Zahid *et al.*, 2021). Trong nghiên cứu này, đường kính cụm Hoàng tinh hoa đỏ tăng khi nồng độ sucrose tăng và đạt cực đại ở công thức có bổ sung 50 g/L sucrose (Hình 1D). Tuy vậy, ở công thức sucrose 50 - 60 g/L, đường kính cụm chồi, số chồi và chiều cao chồi lại giảm. Điều này chứng tỏ, nồng độ sucrose 40 g/L là thích hợp nhất để nhân nhanh chồi Hoàng tinh hoa đỏ *in vitro*, ở nồng độ cao hơn có thể làm áp suất thẩm thấu của môi trường tăng, khiến quá trình lưu thông của các chất dinh dưỡng giảm, kìm hãm sinh trưởng, phát triển của chồi và ức chế hình thành chồi mới.

3.4. Ảnh hưởng của adenin đến nhân nhanh chồi Hoàng tinh hoa đỏ

Adenin là nguồn nitơ hữu cơ, thường được bổ sung vào môi trường nuôi cấy do có khả năng thúc đẩy sự phát sinh chồi bên trực tiếp từ mẫu cấy hoặc kích thích bật chồi từ mô sẹo (callus) (Stedan *et al.*, 2008; Kadhim *et al.*, 2014). Trong nghiên cứu này, 5 mức nồng độ của adenin đã được bổ sung vào môi trường MS + 1 mg/L Kin + 0,2 mg/L α-NAA + 40 g/L sucrose để khảo sát sự tác động đến hệ số nhân chồi *in vitro* cây Hoàng tinh hoa đỏ. Kết quả nghiên cứu sau 6 tuần được trình bày ở bảng 4.

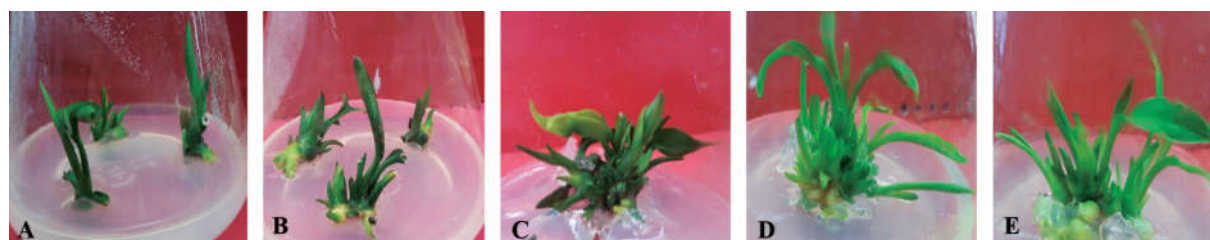
Bảng 4. Ảnh hưởng của adenin đến nhân nhanh chồi Hoàng tinh hoa đỏ (sau 6 tuần)

Adenin sulfat (mg/L)	Số chồi/mẫu (Chồi)	Chiều cao chồi (cm)	Đường kính cụm chồi (cm)
0	4,37 ^d ± 0,06	3,54 ^a ± 0,06	1,96 ^d ± 0,12
2,5	5,67 ^b ± 0,15	3,17 ^b ± 0,07	2,89 ^b ± 0,04
5,0	6,20 ^a ± 0,10	3,14 ^b ± 0,04	3,24 ^a ± 0,03
7,5	5,10 ^c ± 0,20	2,61 ^c ± 0,09	2,20 ^c ± 0,14
10,0	4,20 ^d ± 0,10	2,35 ^d ± 0,05	1,97 ^d ± 0,05
CV (%)	2,6	2,1	4,4

Ghi chú: Các số trung bình có cùng chữ cái (mẫu tự) theo sau trong cùng một cột thì không có sự sai khác có ý nghĩa ở độ tin 95% (theo Duncan).

Đánh giá ảnh hưởng của adenin đến nhân nhanh chồi Hoàng tinh hoa đỏ (sau 6 tuần), kết quả đã chỉ ra: Số chồi/mẫu tăng khi nồng độ adenin tăng và đạt cực đại ở công thức có bổ sung 5,0 mg/L Adenin (Hình 1E). Kết quả xử lý thống kê cho thấy, số chồi/mẫu giảm mạnh khi tăng hơn nữa hàm lượng adenin sulfat (7,5 mg/L và 10 mg/L). Số liệu quan trắc của đường kính chồi cũng biến thiên theo quy luật như vậy (bảng 4). Tuy nhiên, theo nhận định

của chúng tôi, adenin sulfat không kích thích tăng trưởng đường kính chồi Hoàng tinh hoa đỏ trong nuôi cấy, đường kính tăng/giảm là do số chồi tăng/giảm. Không theo quy luật đó, chiều cao dường như bị kìm hãm khi hàm lượng adenin sulfat tăng. Đây cũng là ghi nhận của Afshan (2013) khi thí nghiệm đánh giá ảnh hưởng của adenin sulfat đến sự phát sinh và tăng trưởng của chồi cây với rừng (Afshan *et al.*, 2013).



Hình 1. Chồi Hoàng tinh hoa đỏ *in vitro* trong nghiên cứu

Ghi chú: A) MS + 1,5 mg/L BAP + 30 g/L sucrose; B) MS + 1,0 mg/L Kin + 30 g/L sucrose; C) MS + 1,0 mg/L Kin + 0,2 mg/L α -NAA + 30 g/L sucrose; D) MS + 1,0 mg/L Kin + 0,2 mg/L α -NAA + 40 g/L sucrose; E) MS + 1,0 mg/L Kin + 0,2 mg/L α -NAA + 40 g/L sucrose + 5 mg/L adenin.

IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Môi trường nhân nhanh chồi thích hợp nhất đối với cây Hoàng tinh hoa đỏ là môi trường MS (1962) + 1,0 mg/L Kin + 0,2 mg/L α -NAA + 40 g/L sucrose + 5 mg/L adenin sulfat. Hiệu quả tạo cụm chồi đạt 100% với 6,20 chồi/mẫu, trạng thái chồi tốt nhất (thể hiện qua số liệu về chiều cao và đường kính cụm).

4.2. Đề nghị

Áp dụng kết quả này vào nhân nhanh chồi cây Hoàng tinh hoa đỏ và sử dụng chồi để tạo rễ.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được cung cấp kinh phí từ đề tài: “Nghiên cứu xây dựng quy trình nhân giống cây hoàng tinh hoa đỏ (*Polygonatum kingianum* Coll. et Hermsl) bằng phương pháp nuôi cấy mô” (2019 - 2022) cấp Bộ Y tế. Chúng tôi xin trân trọng cảm ơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Bộ Khoa học và Công Nghệ, 2007. *Sách đỏ Việt Nam, Phần II - Thực vật*. NXB Khoa học tự nhiên và Công nghệ.

Hoàng Lê Thu Hà, 2017. *Nghiên cứu đặc điểm sinh học loài hoàng tinh hoa đỏ (Polygonatum kingianum Coll et Hermsl) tại Bắc Quang, Hà Giang và nhân giống in vitro*. Luận văn Thạc sỹ Lâm học, Trường Đại học Thái Nguyên.

La Việt Hồng, Trần Hồng Thu, Phạm Thị Quy, Đinh Phương Thảo, Nguyễn Thị Thanh, Phạm Ngọc Khánh, 2017. Xác định chỉ thị phân tử và tái sinh chồi *in vitro* của loài Hoàng tinh hoa đỏ (*Polygonatum kingianum* Coll. et Hermsl) thu tại Sa Pa - Lào Cai. *Tạp chí khoa học và công nghệ*. Chuyên san khoa học nông nghiệp - Lâm nghiệp - Y dược. Đại học Thái nguyên, 164 (04): 189-193.

Afshan N., Anwar S., & Mohammad A., 2013. Effect of adenine sulphate interaction on growth and development of shoot regeneration and inhibition of shoot tip necrosis under *in vitro* condition in adult *Syzygium cumini* L. a multipurpose tree. *Applied biochemistry and biotechnology*, 173 (1): 90-102.

Kadhimi A.A., Alhasnawi A.N., Mohamad A., Yusoff W.M.W., & Zain C.R.B.C.M., 2014. Tissue culture and some of the factors affecting them and the micropropagation of strawberry. *Life Science Journal*, 11 (8): 484-493.

Kozai T., 1991. Photoautotrophic micropropagation. *In vitro Cellular and Developmental Biology - Plant*, 27 (2): 47-51.

Lu J.M., Wang Y.F., Yan H.L., Lin P., Gu W and Yu J., 2016. Antidiabetic effect of total saponins from *Polygonatum*

- kingianum* in streptozotocin-induced diabetic rats. *Journal of Ethnopharmacol*, 179: 291-300.
- Murashige T. and Skoog f.**, 1962. A revised medium for rapid growth and bio assays with tobacco tissue cultures. *Physiologia Plantarum*, 15: 373-497.
- Podwyszyeska M.**, 2012. The mechanisms of *in vitro* storage organ formation in ornamental geophytes. *Flor. Orn. Biotechnol.*, 6: 9-23.
- Saeid M.A., Khaldoun A.A, Abdullah R.A.**, 2015. Kinetin is the most effective cytokinin on shoot multiplication from Cucumber. *J. Agric. Sci.*, 7 (10): 159-165.
- Stedan Van J., Zazimalova E., George E.F.**, 2008. *Cytokinins, their analogues and antagonist*. In: George EF, Hall M, Delckleck GJ (eds) *Plant Propagation by tissue culture. The background. Plant growth regulators II*, vol 1. Springer, The Netherlands: 205-226.
- Yan H., Lu J., Wang Y., Gu W., Yang X. and Yu J.**, 2017. Intake of total saponins and polysaccharides from *Polygonatum kingianum* affects the gut microbiota in diabetic rats. *Phytomedicine*, 26: 45-54.
- Yang B.M., Huang Y.L. and Li YP.**, 2016. Tissue culture quick propagation method of *Polygonatum kingianum*. CN106171978A.
- Zahid N.A., Jaafar H.Z.E., Hakiman M.**, 2021. Microrhizome induction, shoot multiplication and rooting of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) var. Bentong with regards to sucrose and plant growth regulators application. *Agronomy*, 11: 320.

Effect of different medium factors on *in vitro* shoot multiplication of *Polygonatum kingianum*

Nguyen Thi Xuyen, Dinh Truong Son, Phan Thuy Hien,
Dinh Thanh Giang, Nguyen Thi Huong, Vu Hoai Sam

Abstract

This article presents the effects of using different medium factors, such as plant growth regulators, sucrose and adenine sulfate contents on the shoot multiplication of *P. kingianum*, a precious medicinal plant. The study results showed that MS + 1.0 mg/L Kin + 0.2 mg/L α -NAA + 40 g/L sucrose and 5 mg/L adenine sulfate were the best medium for shoot multiplication. 100% of shoot cluster formed 6.2 shoots/explant and the best quality of shoots after 6 weeks of culturing.

Keywords: *Polygonatum kingianum*, regulators, kinetin, sucrose, adenine sulphate

Ngày nhận bài: 28/6/2021
Ngày phản biện: 05/7/2021

Người phản biện: TS. Nguyễn Văn Khiêm
Ngày duyệt đăng: 30/7/2021

ẢNH HƯỞNG CỦA LƯỢNG BÓN PHÂN HỮU CƠ VÀ NPK ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ PHÁT TRIỂN CỦA GIỐNG HOA LAN HUỆ HỒNG ĐÀO

Phạm Thị Minh Phượng^{1*}, Bùi Ngọc Tấn¹,
Nguyễn Anh Đức¹, Đặng Thị Hương¹, Nguyễn Xuân Trường²

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm xác định lượng bón phân hữu cơ và NPK phù hợp cho sự sinh trưởng và phát triển của giống hoa Lan huệ Hồng Đào tại Gia Lâm, Hà Nội. Kết quả cho thấy bón lót 4kg phân hữu cơ/m² (40 tấn/ha) có ảnh hưởng tốt đến sinh trưởng và phát triển của cây Lan huệ Hồng đào (cây cao 88,8 cm, chu vi củ 30,1 cm và khối lượng củ 491,1 g, đường kính hoa 19,8 cm và độ bền trang trí 15,3 ngày). Bón thúc phân Đầu Trâu NPK 13:13:13 + TE với lượng 20 g/m²/đợt bón, bón 4 đợt/năm (tương đương 800 kg/ha/năm) làm tăng chất lượng cây và hoa (cây cao 89,9 cm, chu vi củ 25,6 cm, khối lượng củ 380,9 g, đường kính hoa 19,3 cm và độ bền cụm hoa 15,6 ngày).

Từ khóa: Lan huệ (*Hippeastrum* sp.), phân hữu cơ, phân NPK

¹ Khoa Nông học, Học viện Nông nghiệp Việt Nam.

² Viện Sinh học Nông nghiệp, Học viện Nông nghiệp Việt Nam.

* Tác giả chính