

NGHIÊN CỨU CÁC GIAI ĐOẠN PHÁT TRIỂN VÀ GIEO ƯƠM SÂM LAI CHÂU (*Panax vietnamensis* var. *fuscidiscus* Komatsu, Shu & Cai)

Trương Thị Lan Anh¹, Lê Ngọc Triệu, Nguyễn Khoa Trường¹
Trần Thị Nhung¹, Hoàng Việt Hậu¹, Nguyễn Văn Giang¹
Nguyễn Thị Bích Liên¹, Nông Văn Duy², Trần Văn Tiến^{1*}

¹ Đại học Đà Lạt

² Viện Nghiên cứu Khoa học Tây Nguyên

1*: Chịu trách nhiệm chính

TÓM TẮT

Sâm lai châu (*Panax vietnamensis* var. *fuscidiscus* Komatsu, Shu & Cai) là loài cây dược liệu có giá trị cao trong việc chữa bệnh cũng như nâng cao thể trạng cho người già. Sâm lai châu được ghi nhận là loài có khu phân bố hẹp và đang bị đe dọa nghiêm trọng. Trước tiên cần phải điều tra khảo sát về các giai đoạn phát triển cần thiết làm cơ sở khoa học cho việc nhân giống và gây trồng phát triển. Qua kết quả khảo sát cho thấy có 4 giai đoạn phát triển có ý nghĩa đó là giai đoạn nảy mầm, giai đoạn ra hoa, phát triển thành quả và chín. Thời gian ra hoa bắt đầu từ cuối tháng 3 đến đầu tháng 5 và thời gian quả chín kéo dài từ tháng 6 đến tháng 9. Kết quả nghiên cứu về nảy mầm cho thấy khả năng nảy mầm tốt nhất là 70% khi xử lý GA₃ 700 ppm trong thời 24h, thời gian nảy mầm từ 75-90 ngày. Kết quả chỉ ra các giai đoạn phát triển của Sâm lai châu là cơ sở dữ liệu cần thiết giúp cho việc xây dựng chiến lược bảo tồn cũng như sử dụng một cách hiệu quả tài nguyên dược liệu quý hiếm ở Việt Nam.

Từ khóa: Nảy mầm,
Sâm lai châu,
vật hậu học

Phenology growth stages and germination of Laichau ginseng (*Panax vietnamensis* var. *fuscidiscus* Komatsu, Shu & Cai)

Laichau ginseng (*Panax vietnamensis* var. *fuscidiscus* Komatsu, Shu & Cai) is highly regarded medicines in Vietnam for various diseases and tonic drugs for the elderly. This species is considered to be endangered and its distribution is limited. Therefore it need urgent to phonological growth stages investigate, which is important to establish technique propagation and cultivation. Four principal growth stages for germination, bud development, root formation and inflorescence, flowering, fruiting, ripening were obtained. Flowering was observed in the end of March to the end of May; Maturity fruit in the beginning of May to the end of September; Rip fruits from July to September. The highest germination rate was observed at 70% within 75-90 days when seeds were treated by soaking with concentrated GA₃700 ppm for 24h. Catalogue the data of Phenology growth stages of Laichau ginseng are essential when developing management's strategies for use in the conservation and sustainable utilization of the researched medicinal plants within Vietnam.

Keywords:
Germination, Laichau
ginseng, phenology

I. MỞ ĐẦU

Sâm lai châu (*Panax vietnamensis* var. *fuscidiscus*) được mô tả vào năm 2003 bởi Komatsu và đồng tác giả. Theo các tác giả, loài này phân bố chủ yếu ở vùng Jinping, Nam Vân Nam, Trung Quốc. Năm 2013, Phan Kế Long và đồng tác giả công bố loài này có phân bố ở huyện Mường Tè, Sinh Hồ (Lai Châu). Sâm lai châu phân bố rải rác ở rừng lá rộng thường xanh, độ cao từ 1500-2000 m, tập trung chủ yếu từ 1700-1900 m. Đây là loài có đặc điểm hình thái gần giống với Sâm ngọc linh (*P. vietnamensis*), nên trong những năm gần đây loài này bị khai thác để phục vụ cho nhu cầu của con người. Ngoài ra, môi trường sống của loài bị phá hủy để phát triển Thảo quả. Do khai thác quá mức và liên tục trong nhiều năm liền đã làm cho nguồn nguyên liệu mọc ngoài tự nhiên bị giảm sút nghiêm trọng, dẫn đến loài đang đứng trước nguy cơ mất khu phân bố và đang đứng trước nguy cơ bị đe dọa tuyệt chủng. Việc đầu tiên để bảo tồn loài cần nghiên cứu các giai đoạn phát triển (giai đoạn ra hoa, giai đoạn hình thành quả, thời gian chín, nảy mầm,...), đây được xem là những dấu hiệu chỉ dẫn quan trọng giúp cho quá trình nhân giống được thuận lợi. Đây là một trong những yếu tố quan trọng giúp cho việc bảo tồn và phát triển loài một cách hiệu quả.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Việc mô tả các giai đoạn phát triển của Sâm lai châu dựa vào phương pháp Lancashire và đồng tác giả (1991), Bleiholder và đồng tác giả (1997), Sanz-cotés và đồng tác giả (2002) mô tả 9 giai đoạn phát triển của các loại cây trồng khác nhau; và Proctor và đồng tác giả (2003) mô tả 9 giai đoạn phát triển trên đối tượng *Panax quinquefolius*. Các giai đoạn phát triển thể hiện trong nghiên cứu này ở các bước sau: (1) Hạt nảy mầm; (2) Lá phát triển (3) Rễ hình thành và phát triển; (4) Hình thành hoa, quả, quả chín.

2.1.1. Đối với giai đoạn (1): Ảnh hưởng của các nhân tố (GA_3 , giá thể, và nhiệt độ bảo quản) đến khả năng nảy mầm của hạt

Hạt của Sâm lai châu thu hái ngoài tự nhiên trong thời gian chín, vỏ quả có màu đỏ hoàn toàn, sau khi thu về tiến hành xử lý hạt trước khi gieo bằng cách bóc bỏ lớp vỏ màu đỏ ngoài cùng nhằm loại bỏ các tác nhân gây hại ảnh hưởng không tốt đến quá trình nảy mầm của hạt. Sau khi hạt đã bóc vỏ và rửa sạch, tiến hành xử lý theo 2 phương thức: bảo quản lạnh trong thời 4 tháng và không bảo quản lạnh.

2.1.1.1. Nghiên cứu ảnh hưởng dung dịch GA_3 đến khả năng nảy mầm của hạt

- Thời gian xử lý 24 giờ, không xử lý lạnh.

- Nồng độ: 500, 700, 900, 1100 ppm.

- Cách tiến hành: hạt sau khi xử lý tiến hành gieo trên thể cát thô và giá thể là lớp đất mặt nơi có Sâm phân bố. Hạt bố trí thí nghiệm theo 4 công thức về nồng độ với 3 lần lặp lại; mỗi công thức 10 hạt, tổng số hạt trong 1 công thức là 120 hạt.

2.1.1.2. Nghiên cứu ảnh hưởng nhiệt độ đến khả năng nảy mầm của hạt

- Hạt trộn với cát theo tỉ lệ 1:2 và bảo quản trong nhiệt độ 2-4°C. Sau thời gian bảo quản 4 tháng, hạt được xử lý bằng GA_3 với nồng độ lần lượt 500, 700, 900, 1100 ppm trong thời gian 24 giờ trước khi gieo.

- Cách tiến hành: hạt sau khi xử lý tiến hành gieo trên thể bằng cát vàng và giá thể là lớp đất mặt nơi có Sâm phân bố. Hạt bố trí thí nghiệm theo 4 công thức: 4 công thức về nồng độ và 3 lần lặp lại; mỗi công thức 10 hạt, tổng số hạt là 120 hạt.

2.1.2. Các giai đoạn hình thành lá, rễ: Quan sát và mô tả.

2.1.3. Giai đoạn hình thành hoa, quả và quả chín: Các giai đoạn phát triển hoa, quả và quả chín được thu thập tại Tả Phìn (3 địa điểm) và

Phìn Hồ (2 địa điểm với) thuộc huyện Sìn Hồ, tỉnh Lai Châu; Nhằm giảm thiểu tính đồng nhất về di truyền, nên khoảng cách giữa các điểm $m \geq 500$ m.

2.2. Phương pháp xử lý số liệu

Xử lý số liệu bằng phần mềm Microsoft Excel 2010.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Giai đoạn nảy mầm và phát triển chồi

Hạt sau khi xử lý hạt, phôi bắt đầu phát triển, sau khi gieo 75 ngày chồi mầm phá vỡ vỏ hạt, 2 lá mầm lớn dần lên và nhô lên mặt đất; rễ mầm đồng thời hình thành và kéo dài ra (hình 1) và kết thúc nảy mầm vào khoảng 97-100 ngày.



Hình 1. Các giai đoạn phát triển của hạt:

A. Hạt; B. Hạt nảy mầm; C, D. Các giai đoạn hình thành cây con

Tùy theo các phương thức xử lý khác nhau ảnh hưởng đến khả năng nảy mầm của hạt cũng khác nhau. Cụ thể như sau:

3.1.1. Ảnh hưởng của việc xử lý lạnh kết hợp với nhân tố GA_3 và giá thể đến khả năng nảy mầm của hạt

Hạt sẫm sau khi xử lý lạnh ở nhiệt độ 2-4°C trong thời gian 4 tháng, tiến hành xử lý GA_3 , kết quả nảy mầm thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Ảnh hưởng của hạt khi xử lý lạnh kết hợp với các nhân tố GA₃ và giá thể đến khả năng nảy mầm (%)

GA ₃	0 ppm	500 ppm	700 ppm	900 ppm	1100 ppm
GT: cát thô + xử lý lạnh	40,0±0,70	60,0±0,70	70,0±1,41	60,3±0,70	60,0±0,70
GT: đất vùng trồng sâm + xử lý lạnh	40,3±0,70	50,3±0,70	60,0±1,41	60,0±0,70	60,0±0,70

Từ dẫn liệu ở bảng 1 cho thấy, các công thức thí nghiệm đều cho kết quả nảy mầm, tuy nhiên ở các công thức khác thì có sự khác biệt về tỷ lệ nảy mầm.

Tỷ lệ nảy mầm thấp nhất ở công thức không xử lý GA₃. Ở các công thức về nồng độ khi xử lý GA₃ thì tỷ lệ nảy mầm tăng dần từ nồng độ 500 ppm đến nồng độ 700 ppm, và giảm dần từ nồng độ 900 ppm đến 1100 ppm. Khi nồng độ GA₃ cao thì hạt có tỷ lệ nảy mầm thấp và thường bị thối hoàn toàn.

Đối với giá thể, công thức với giá thể là cát thô, tỷ lệ nảy mầm thấp nhất là công thức đối chứng (40,00%) và cao nhất ở công thức xử lý GA₃ với nồng độ 700 ppm (70,00%). Ở công thức với giá thể đất, tỷ lệ nảy mầm thấp nhất là công thức không xử lý GA₃ (40,33%) và cao nhất ở công thức xử lý GA₃ từ 700 ppm đến 1100 ppm (60,00%).

Qua kết quả phân tích thống kê cho thấy $F_{tính} = 6,1875 > F_{bảng} = 2,866081$, nên có sự khác biệt về tỷ lệ nảy mầm giữa các công thức thí nghiệm. Do đó, hạt sâm sau khi thu hái tiến hành xử lý lạnh trong thời gian 4 tháng, sau đó xử lý GA₃ với nồng độ 700 ppm trong vòng 24h và gieo trên giá thể bằng cát vàng cho kết quả nảy mầm tốt nhất. Nguyên nhân có thể với giá thể là cát vàng, ít bị ảnh hưởng bởi mầm bệnh trong quá trình nảy mầm của hạt.

3.1.2. Ảnh hưởng GA₃ và không xử lý lạnh, kết hợp với giá thể đến khả năng nảy mầm

Kết quả về tỉ lệ nảy mầm của hạt sâm dưới ảnh hưởng GA₃ và không xử lý lạnh, kết hợp với giá thể đến khả năng nảy mầm thể hiện qua bảng 2.

Bảng 2. Ảnh hưởng của hạt không xử lý lạnh kết hợp với các nhân tố GA₃, và giá thể đến khả năng nảy mầm của hạt (%)

GA ₃	0 ppm	500 ppm	700 ppm	900 ppm	1100 ppm
Giá thể: cát thô Không xử lý lạnh	4,67±0,70	60,00±0,70	70,00±0,70	60,33±0,70	60,00 ± 0,70
Giá thể: đất Không xử lý lạnh	4,00±0,70	50,67 0,70	60,00 ± 0,70	60,00±0,70	60,00 ± 0,70

Từ kết quả trên cho thấy, các công thức thí nghiệm đều có khả năng nảy mầm, tuy nhiên có sự khác biệt về tỷ lệ nảy mầm ở các công thức thí nghiệm khác nhau.

Các công thức không xử lý bằng chất kích thích sinh trưởng GA₃, tỷ lệ nảy mầm thấp nhất. Ở công thức xử lý GA₃ thì tỷ lệ nảy mầm tăng dần từ nồng độ 500 ppm đến với nồng độ

700 ppm, và giảm dần từ nồng độ 900 ppm đến 1100 ppm.

Qua kết quả phân tích thống kê cho thấy $F_{tính} = 5,270833 > F_{bảng} = 2,866081$, nên có sự khác biệt về tỷ lệ nảy mầm giữa các công thức thí nghiệm. Do đó kết quả ở công thức giá thể là cát vàng, tỷ lệ nảy mầm thấp nhất là công thức không xử lý GA₃ (4,67%) và cao nhất ở

công thức xử lý GA₃ với nồng độ 700 ppm (7,00%). Ở công thức với giá thể đất, tỷ lệ nảy mầm thấp nhất là công thức không xử lý GA₃ (4,00%) và cao nhất ở công thức xử lý GA₃ từ 700 ppm đến 1100 ppm (6,00%). Giữa các công thức xử lý giá thể, thì công thức xử lý bằng cát vàng là tốt nhất.

Trong tự nhiên, khi hạt chín và rơi xuống đất, không bị gây hại bởi côn trùng, với điều kiện nhiệt độ từ 18-20°C thì phôi của hạt tiếp tục phát triển với kích thước chiều dài từ 3-3,5 mm (Yu, Kim, 1997). Do đó, cần phải xử lý chất kích thích sinh trưởng để giúp cho phôi phát triển, tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình nảy mầm của hạt. Theo kết quả nghiên cứu của Choi (1977), hạt của sâm phát triển tốt khi được xử lý GA₃, kinetin hay benzyladenine. Grushvitzky và Limarj (1965) cho rằng, nếu hạt Sâm được ngâm trong dung dịch GA₃ trong vòng 24 giờ với nồng độ 500-1000 ppm thì phôi phát triển đầy đủ và nảy mầm trong vòng 3-4 tháng. Tương tự như kết quả nghiên cứu của Grushvitzky và Limarj (1965), Xiao và đồng tác giả (1987), hạt sâm nếu được xử lý bằng GA₃ thì kết quả cho thấy tỷ lệ nảy mầm cao hơn gấp 3 lần so với không xử lý.

Ngoài ra, nhiệt độ cũng ảnh hưởng đến khả năng nảy mầm của hạt: đối với một số loài Sâm phân bố ở châu Á, hạt có thể nảy mầm không cần thông qua quá trình xử lý cho phôi phát triển. Theo Lee và đồng tác giả (1984), hạt vùi trong cát với tỷ lệ 1:2 và độ ẩm được duy trì từ 10-15% và nhiệt độ 2-4°C với thời gian từ 3-4 tháng thì hạt sẽ nảy mầm rất tốt. Tuy nhiên việc xử lý ngủ đông này còn tùy thuộc vào điều kiện tự nhiên của từng vùng, ví dụ ở Nga, thời gian xử lý ngủ đông khoảng 5 tuần, ở Nhật Bản thời gian xử lý ngủ đông khoảng 10 ngày. Như vậy nhiệt độ có vai trò quan trọng trong việc thúc đẩy quá trình nảy

mầm của hạt sâm (Lee *et al.*, 1984). Theo các tác giả trên, hạt sâm sau khi thu hoạch quá trình phát triển nội nhũ vẫn còn tiếp tục phát triển và do đó tiếp tục lưu giữ ở nhiệt độ thích hợp sẽ giúp cho phôi phát triển hoàn thiện. Sau đó, dưới ảnh hưởng của GA₃ đã thúc đẩy quá trình nảy mầm của hạt tốt hơn. Jamir và đồng tác giả (2016) khi nghiên cứu đặc điểm sinh lý nảy mầm hạt của loài *Panax pseudoginseng*, kết quả cho thấy, khi hạt bảo quản ở nhiệt độ thấp 4°C với thời gian 4 tháng nội nhũ vẫn tiếp tục phát triển. Ngoài bảo quản nhiệt, việc xử lý GA₃ bổ sung cũng giúp cho quá trình nảy mầm của hạt tốt hơn. Lee và đồng tác giả (1984) cho rằng hạt của *Panax ginseng* xử lý ở biên độ nhiệt dao động từ 2°C đến 4°C kết hợp với GA₃ 100 ppm sẽ thúc đẩy quá trình nảy mầm tốt hơn. Sruamsiri và đồng tác giả (1995) khi nghiên cứu kỹ thuật trồng *Panax ginseng* ở Thái Lan và cho rằng để thúc đẩy quá trình nảy mầm của hạt Sâm tốt thì cần kết hợp giữa xử lý nhiệt và GA₃. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi khẳng định công thức xử lý tốt nhất 77,8% với GA₃ nồng độ 100 ppm và nhiệt độ là 5°C trong thời gian 4-5 tháng.

3.2. Giai đoạn phát triển lá

Lá hình thành và phát triển thành tán lá đó là phần sống của Sâm, thông qua quá trình quang hợp cung cấp nguồn dinh dưỡng cho rễ và thân củ sinh trưởng và phát triển (Proctor và *et al.*, 1998). Vào cuối tháng 2, sau thời gian ngủ đông, chồi lá từ thân củ hình thành.

Giai đoạn hình thành lá gồm các giai đoạn: giai đoạn đầu mầm chồi được hình thành, sau khoảng 4 tuần mầm chồi kéo thành cuống lá; đầu cuống lá xuất hiện mầm lá; mầm lá hình thành 3 lá chét; và phát triển thành tán lá (hình 2). Đối với thân củ chồi mầm thường xuất hiện vào đầu tháng 2 hàng năm.



Hình 2. Các giai đoạn phát triển của lá:
 A. mầm lá hình thành từ hạt; B. lá phát triển; C. chồi mầm hình thành từ thân củ;
 D. mầm lá phát triển từ chồi mầm; D. lá phát triển

3.3. Giai đoạn hình thành rễ

Đối với Sâm, sau khi chồi, lá hình thành và phát triển thì rễ mới bắt đầu hình thành. Đối với thân củ, rễ tơ hình thành bất định trên toàn

bộ thân củ hay từ rễ chính; trong trường hợp hạt, rễ hình thành từ phần củ, sau đó hình thành các rễ bên (hình 3).



Hình 3. Sự hình thành rễ
 (hình trên: rễ hình thành từ thân củ; hình dưới rễ hình thành từ hạt)

3.4. Giai đoạn hình thành hoa, quả và quả chín

Sau khi lá hình thành, từ đỉnh cuống lá, hoa hình thành và phát triển thành quả (hình 4).



Hình 4. Các giai đoạn hình thành hoa, quả và quả chín:

A. cụm hoa chưa nở; B. hoa nở và hình thành quả; C. quả phát triển; D. quả chín

Thời gian ra hoa và kết quả kéo dài từ cuối tháng 3 đến đầu tháng 4 và quả chín đến cuối tháng 9. Kết quả theo dõi về số lượng hoa, quả (hữu thụ) cũng như số lượng quả chín thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Mùa hoa quả năm 2016 và 2017

Năm	Thời gian (Tháng)	Số lượng hoa quả	Tả Phìn 1	Tả Phìn 2	Tả Phìn 3	Phìn Hồ 1	Phìn Hồ 2
2016	4	Số lượng hoa/cây	76,13±11,13	76,40±7,91	79,27±7,06	78,60±4,64	79,87±3,92
	4-5	Số lượng quả xanh/cây	7,13±1,84	6,47±1,80	6,93±1,94	7,33±1,68	7,00±1,92
	6-8	Số lượng quả chín/cây	4,73±1,68	4,13±1,46	4,20±1,61	4,60±1,12	4,40±1,40
2017	4	Số lượng hoa/cây	76,2±11,35	74,73±8,96	72,60±11,75	76,33±8,7	75,6±5,75
	4-5	Số lượng quả xanh/cây	7,20±1,47	7,80±1,08	7,33±1,58	7,47±1,55	7,53±1,40
	6-8	Số lượng quả chín/cây	4,80±1,26	3,67±2,13	3,67±1,18	4,20±1,47	4,33±1,63

Từ kết quả bảng trên cho thấy:

Hoa của sâm bắt đầu hình thành và phát triển vào cuối tháng 3 và đầu tháng 4 và nở đều đến giữa tháng 5 và kết thúc vào cuối tháng 5, và cũng có thể kéo dài đến đầu tháng 6 hàng năm, trong một số trường hợp khi quả bắt đầu chín thì hoa vẫn còn tồn tại. Hoa của Sâm lai châu có dạng tán, hoa nhỏ, màu trắng; số lượng hoa ở các cây khác nhau có sự khác nhau, dao động từ 55 - 85 hoa/cây, trong khi đó số lượng hoa ở các vùng khác nhau ít có sự khác biệt lớn, thường dao động từ 72 - 76 hoa/cây. Như vậy, số lượng hoa trên mỗi cây trong cùng một khu vực có sự biến động lớn, nguyên nhân có thể phụ thuộc vào đặc tính sinh lý của từng cá thể; còn tổng thể ở các vùng ít có sự biến động, có thể do điều kiện sinh thái ít có sự khác biệt.

Mùa quả của Sâm lai châu thường bắt đầu vào tháng 5, quả chín kéo dài từ tháng 6 đến tháng 9, thường tập trung vào cuối tháng 7 và đầu tháng 8. Tuy nhiên, trong tự nhiên qua theo dõi một số cá thể mặt dù trong giai đoạn quả chín vẫn còn có hoa tồn tại trên tán hoa. Quả của sâm có hình dạng đẹp hay hình cầu đẹp, khi quả còn non có màu xanh, khi chín có màu đỏ, trên đỉnh quả thường có chấm đen. Số lượng quả dao động từ 6-11 quả/cây, trung bình từ 6,4-7,8 quả/cây. Điều đó cho thấy, tỷ lệ hữu thụ và hình thành quả của Sâm rất thấp, mặc dù số lượng hoa rất nhiều. Thời gian quả chín từ tháng 6 đến tháng 9 hàng năm, tuy nhiên tập trung vào cuối tháng 7 và đầu tháng 8; số lượng quả chín dao động từ 1-7 quả/cây, thậm chí một số cây không có quả chín, số lượng quả trung bình dao động từ 3,67-4,8/cây. Như vậy, số lượng quả bắt đầu hình

thành cho đến giai đoạn trưởng thành giảm dần theo giai đoạn phát triển. Nguyên nhân có thể do một số quả không phát triển được dẫn đến rơi rụng trong suốt quá trình phát triển, hay do một số loài động vật sử dụng làm nguồn thức ăn.

Số lượng hoa của Sâm trên mỗi cây rất nhiều và có mức độ dao động lớn giữa các cá thể, tuy nhiên tỷ lệ hữu thụ -hình thành quả rất thấp, số lượng quả phát triển đến giai đoạn chín càng rất thấp. Nguyên nhân có thể số lượng cá thể rất ít, phân bố rải rác trong rừng lá rộng thường xanh, nên quá trình thụ phấn giữa các cá thể không được thuận lợi, và quá trình tự thụ chiếm ưu thế, ngoài ra có thể do động vật sử dụng làm nguồn thức ăn, dẫn đến năng suất quả rất thấp.

III. KẾT LUẬN

Sau khi qua giai đoạn ngủ đông, vào đầu tháng 2 chồi mầm của thân củ hình thành, tiếp sau đó rễ hình thành và phát triển.

Hoa của Sâm lai châu có dạng tán, số lượng từ 55-85 hoa, mùa hoa từ tháng 4-5, hoa ở đầu cành thường chín trước, hoa ở nách chín sau; Mùa quả chín từ tháng 7-9 hàng năm, số lượng quả cây từ 1- 10 quả.

Hạt sau khi thu hái tiến hành xử lý GA₃ với nồng độ thích hợp nhất: 700 ppm; thời gian xử lý 24h cho kết quả tốt nhất.

Lời cảm ơn

Nhóm tác giả xin gửi lời cảm ơn đến Bộ Giáo dục và Đào tạo, trường Đại học Đà Lạt đã tài trợ kinh phí cho nghiên cứu này thông qua đề tài mang mã số: B2016 TDL-03.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bleiholder, H., Buhr, L., Feller, C., Hack, H., Hess, M., Klose, R., Lancashire, P., Meier, U., Strauss, R., van den Boom, T. And Weber, E. (1997). BBCH-Monograph: Growth stages of plants; Entwicklungsstadien von Pflanzen; Estadios de las plantas; Stades de development des plantes. Blackwell Wissenschafts Verlag Berlin-Wien.

2. Choi, K.G. (1977). Studies on seed germination in *Panax ginseng*, II. The effect of the regulators dormancy breaking. Bulletin Institute Agriculture Research. Tohoku University 28: 159-170.
3. Grushvitzky, I.V. and Limarj R.S. (1965). Effect of gibberellic acid on the after ripening and germination of seeds with an underdeveloped embryo. Journal Bot. USSR, 50: 215-217.
4. Jamir, S.L., Ranjan C.DEB. and Jamir, N.S. (2016). Studies on reproductive biology and seed biology of *Panax pseudoginseng* Wall. (Araliaceae): A threatened medicinal plant. International Journal of Conservation Science 7(4): 1127-1134.
5. Lancashier, P.D., Bleiholder H., van den Boom T., Langeluddeke P., Strauss R., Weber E. and Witzemberge A. (1991). A uniform decimal code for growth stages of crops and weed. Annals of Applied Biology 119: 561-601.
6. Lee, J.C., Byen J.C. and Proctor J.T.A. (1984). Effect of temperature on embryo growth and germination of ginseng seed. Curran's Ginseng Farmer 4(1): 5-8.
7. Phan Ke Long, Le Thanh Son, Phan Ke Loc, Vu Dinh Duy và Pham Van The (2013). Lai Châu Ginseng *P. vietnamensis* var. *fuscidiscus*, Morphology, Ecology, Distribution and Conservation Status. Proceedings of the 2nd VAST – KAST Workshop on Biodiversity and Bio-Active compound 65-73.
8. Proctor, J.T.A., Louttit, D. and Jiao J. (1998). Seasonal growth and root respiration of North American ginseng. Journal of Ginseng Research 22:161-167.
9. Proctor, T.A., Dorais, M., Bleiholder, H., Willis A., Hack, H. and Meier, V. (2003). Phenological growth stages of North American ginseng (*Panax quinquefolius*). Annals of Applied Biology 143: 311-317.
10. Srumasiri, P., Chaimongkol, C., Nilsamranchit, S., Ogaki, K., Sugino, M. and TsuTsui H. (1995). Studies on cultivation of *Panax ginseng* in Thailand. Mem. Fac. Agr. Kinki Uni. 28: 45-50.
11. Sanz-Cortés, F., Martínez-Calvo, J., Badenes, M. L., Bleiholder. H., Hack, H., Llácer and G., Meier, U. (2002). Phenological growth stages of olive trees (*Olea europaea*). Annals of Applied Biology 140:151-157.
12. Xiao, P.G., Zhu, Z.Y., Zhang, F.Q., Zhang, W.H., Zhu W.H., Chen, J.T., Zhang, G.D., and Liu G.T. (1987). Ginseng research and cultivation. Agriculture Publish House, Beijing.
13. Yu, Y.Y. and Kim, W.K. (1997). Structure changes and histochemical study of endosperm of *Panax ginseng* during embryo development. Korea Journal Ginseng Sypodium Seoul, Korea.

Email tác giả chính: tvtien117@yahoo.com

Ngày nhận bài: 01/05/2018

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 25/06/2018

Ngày duyệt đăng: 04/07/2018