



p-ISSN 2815-648X  
p-ISSN 1859-4611  
e-ISSN 3030-4717

# Tạp chí

# KHOA HỌC TÂY NGUYÊN

## Tay Nguyen Journal of Science

SÁNG TẠO - CHẤT LƯỢNG - HỘI NHẬP



Vol 19 • No 3, June of 2025

# TẠP CHÍ KHOA HỌC TÂY NGUYÊN

## TỔNG BIÊN TẬP

PGS.TS. Lê Đức Niêm

## PHÓ TỔNG BIÊN TẬP

PGS.TS. Nguyễn Văn Nam

## CHỦ TỊCH HỘI ĐỒNG

GS.TS. Nguyễn Anh Dũng

## ỦY VIÊN

|                                    |                                                         |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| GS.TS. San-Lang Wang               | I Đại học Tamkang, Đài Loan                             |
| GS.TS. Lê Thị Thanh Nhân           | I Bộ Giáo Dục và Đào tạo                                |
| GS.TS. Trương Bá Thanh             | I Trường Đại học Kinh tế, Đại học Đà Nẵng               |
| GS.TS. Lê Đức Ngoan                | I Trường Đại học Nông lâm, Đại học Huế                  |
| GS.TS. Đinh Quang Khiếu            | I Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế                  |
| GS.TS. Đặng Tuấn Đạt               | I Trường Đại học Y Dược Buôn Ma Thuột                   |
| PGS.TS. Đặng Hà Việt               | I Cục Thể dục Thể thao, Bộ Văn hóa Thông tin và Du lịch |
| PGS.TS. Đoàn Thị Tâm               | I Trường Đại học Sư Phạm Thành phố Hồ Chí Minh          |
| PGS.TS. Buôn Krông Thị Tuyết Nhung | I Trường Đại học Tây Nguyên                             |
| PGS.TS. Nguyễn Phương Đại Nguyên   | I Trường Đại học Tây Nguyên                             |
| PGS.TS. Nguyễn Thị Thanh Hương     | I Trường Đại học Tây Nguyên                             |
| PGS.TS. Trần Quang Hạnh            | I Trường Đại học Tây Nguyên                             |
| PGS.TS. Phan Văn Trọng             | I Trường Đại học Tây Nguyên                             |

## TRƯỞNG BAN THƯ KÝ - PHỤ TRÁCH TRỊ SỰ

TS. Nguyễn Đình Sỹ I Phòng KH&QHQT

## THÀNH VIÊN BAN THƯ KÝ

|                       |                 |
|-----------------------|-----------------|
| CN. Y Zina Ksor       | I Phòng KH&QHQT |
| ThS. Trần Thị Minh Hà | I Phòng KH&QHQT |
| KS. Lê Thụy Vân Nhi   | I Phòng KH&QHQT |
| TS. Dương Quốc Huy    | I Khoa KHTN&CN  |

## ĐỊA CHỈ TÒA SOẠN

Phòng Khoa học & Quan hệ Quốc tế, trường Đại học Tây Nguyên

567 Lê Duẩn, TP. Buôn Ma Thuột, tỉnh Đắk Lắk, Việt Nam

Điện thoại: (84) 262.3853.276 Fax: (84) 262.3825.184

E-mail: tapchikhoahocdhtn@ttn.edu.vn | Website: <https://tnjos.vn>

**p-ISSN 1859-4611 & 2815-648X/ e-ISSN 3030-4717**

Giấy phép hoạt động báo chí in số 197/GP-BTTTT,  
do Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông cấp ngày 06/6/2023  
In 50 quyển, khổ 20x29cm. In tại Công ty TNHH một thành viên In Đắk Lắk,  
45 Nguyễn Tất Thành, thành phố Buôn Ma Thuột, tỉnh Đắk Lắk.  
In xong và nộp lưu chiểu tháng 06 năm 2025.



**TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÂY NGUYÊN**  
**TAY NGUYEN UNIVERSITY**

# Tạp chí **KHOA HỌC TÂY NGUYÊN**

*Tay Nguyen Journal of Science*

p-ISSN 1859-4611 & 2815-648X/ e-ISSN 2815-6471

**Tập 19 - Số 3, tháng 06 năm 2025**  
**Vol 19 - No 3, June of 2025**



| MỤC LỤC                                                                                                                                                                                                                                                        | TABLE OF CONTENTS                                                                                                                                                                                                                                                          | Tr./<br>pp. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>KHOA HỌC TỰ NHIÊN VÀ CÔNG NGHỆ</b>                                                                                                                                                                                                                          | <b>NATURAL SCIENCES AND TECHNOLOGY</b>                                                                                                                                                                                                                                     |             |
| 1. Nghiên cứu nhân chuyển pha của quá trình ngưng tụ sợi amyloid – beta bằng phương pháp mô phỏng<br><i>Phùng Nguyễn Thái Hằng</i>                                                                                                                             | Simulation of phase nucleation during the aggregation of amyloid-beta fibrils<br><i>Phung Nguyen Thai Hang</i>                                                                                                                                                             | 1           |
| 2. Tổng quan một số loài cây dược liệu tại vùng Tây Nguyên từ hoạt tính sinh học đến kỹ thuật nhân giống <i>in vitro</i><br><i>Trần Văn Cường, Nguyễn Ngọc Hữu, Nguyễn Văn Minh, Phan Xuân Huyền, Hồ Thị Mỹ Vân, Trần Thị Phương Hạnh &amp; Nguyễn Đình Sỹ</i> | Overview of bioactive compounds and in vitro propagation techniques of selected medicinal plants in the Central Highlands of Vietnam<br><i>Tran Van Cuong, Nguyen Ngoc Huu, Nguyen Van Minh, Phan Xuan Huyen, Ho Thi My Van, Tran Thi Phuong Hanh &amp; Nguyen Dinh Sy</i> | 8           |
| 3. Khảo sát thành phần hóa học và một số hoạt tính sinh học của cao chiết quả cây mướp rắn ( <i>Trichosanthes cucumerina</i> L.)<br><i>Huỳnh Thị Hồng Trang &amp; Lê Đỗ Thùy Vi</i>                                                                            | Investigation of chemical composition and biological activity of snake gourd fruit extract ( <i>Trichosanthes cucumerina</i> L.)<br><i>Huynh Thi Hong Trang &amp; Le Do Thuy Vi</i>                                                                                        | 23          |
| <b>KHOA HỌC NÔNG LÂM NGHIỆP</b>                                                                                                                                                                                                                                | <b>AGRICULTURAL AND FORESTRY SCIENCES</b>                                                                                                                                                                                                                                  |             |
| 4. Tình hình nhiễm sán dây <i>Moniezia</i> spp. ở đường tiêu hóa của dê thịt nuôi trong nông hộ trên địa bàn huyện Chư Puh, tỉnh Gia Lai<br><i>Bùi Thị Như Linh, Đàm Thị Thúy Hải &amp; Thái Thị Bích Vân</i>                                                  | Prevalence of <i>Moniezia</i> spp. infection in the gastrointestinal tract of meat goats raised in smallholder farms in Chu Puh district, Gia Lai province<br><i>Bui Thi Nhu Linh, Dam Thi Thuy Hai &amp; Thai Thi Bich Van</i>                                            | 33          |
| <b>KHOA HỌC SỨC KHỎE</b>                                                                                                                                                                                                                                       | <b>HEALTH SCIENCES</b>                                                                                                                                                                                                                                                     |             |
| 5. Đau vùng thắt lưng chậu trong thai kỳ - Tỷ lệ mắc bệnh và các yếu tố liên quan<br><i>Mai Ngọc Ba, Hồ Thúc Uyên Phương &amp; Ngô Thị Hạ</i>                                                                                                                  | Low back pain in pregnancy - Prevalence and associated factors<br><i>Mai Ngoc Ba, Ho Thuc Uyen Phuong &amp; Ngo Thi Ha</i>                                                                                                                                                 | 39          |
| <b>KHOA HỌC XÃ HỘI VÀ NHÂN VĂN</b>                                                                                                                                                                                                                             | <b>SOCIAL SCIENCES AND HUMANITIES</b>                                                                                                                                                                                                                                      |             |
| 6. Đặc điểm từ láy trong tập truyện ngắn “Kẻ dự phần” của nhà văn Phong Điệp<br><i>Đoàn Tiến Dũng</i>                                                                                                                                                          | Features of reduplicative words in the short story collection “The participant” by the writer Phong Diep<br><i>Doan Tien Dung</i>                                                                                                                                          | 46          |
| 7. Nghiên cứu rào cản phát triển du lịch nông thôn tỉnh Bình Định<br><i>Nguyễn Hà Thanh Thảo, Trần Vũ Kim Ngân, Mai Trường Chinh &amp; Hà Thị Kim Thoa</i>                                                                                                     | Research on barriers to rural tourism development in Binh Dinh province<br><i>Nguyen Ha Thanh Thao, Tran Vu Kim Ngan, Mai Truong Chinh &amp; Ha Thi Kim Thoa</i>                                                                                                           | 53          |
| 8. Văn hoá bến nước của người Êđê ở thành phố Buôn Ma Thuột - Thực trạng và một số giải pháp bảo tồn trong bối cảnh đổi mới<br><i>H Wen Aliô, Rơ Lan A Nhi, Y Cuôr Bkrông &amp; Y Rô Bi Bkrông</i>                                                             | The water wharf culture of the Ede people in Buon Ma Thuot city - Current status and preservation solutions in the context of modernization<br><i>H Wen Alio, Ro Lan A Nhi, Y Cuor Bkrong &amp; Y Ro Bi Bkrong</i>                                                         | 65          |
| 9. Sinh kế của các hộ dân tộc thiểu số xã Đắk Phơi, huyện Lắk, tỉnh Đắk Lắk<br><i>Nguyễn Hoàng Trang, Trần Ngọc Thanh &amp; Đỗ Thị Nga</i>                                                                                                                     | The livelihood of ethnic minority households in Dak Phoi commune, Lak district, Dak Lak province<br><i>Nguyen Hoang Trang, Tran Ngoc Thanh &amp; Do Thi Nga</i>                                                                                                            | 73          |

10. Tác động của chất lượng cuộc sống - công việc đến sự gắn bó với tổ chức - Nghiên cứu tại các doanh nghiệp nhỏ và vừa ở thành phố Buôn Ma Thuột  
**Lê Việt Anh, Hà Thị Kim Duyên & Trương Văn Thảo**

The impact of quality of work life on organizational commitment - A study of small and medium-enterprise in Buon Ma Thuot city  
**Le Viet Anh, Ha Thi Kim Duyen & Truong Van Thao**

83
11. Nghiên cứu hành vi sử dụng ứng dụng mạng xã hội của Gen-Z trong việc lựa chọn địa điểm đến du lịch tại Bình Định  
**Phạm Ngọc Ánh, Nguyễn Xuân An, Lê Việt Cường, Nguyễn Thị Kim Chi, Phạm Trần Đức Hậu & Đỗ Thị Thanh Ngân**

Research on the using of social network applications of Gen-Z in choosing tourist destinations in Binh Dinh  
**Pham Ngoc Anh, Nguyen Xuan An, Le Viet Cuong, Nguyen Thi Kim Chi, Pham Tran Duc Hau & Do Thi Thanh Ngan**

96
12. Tạo động lực nghề nghiệp cho sinh viên năm thứ nhất ngành Giáo dục tiểu học ở Trường Đại học Tây Nguyên  
**Bùi Thị Tâm & Đinh Thị Kiều Loan**

Creating career motivation for first-year students of Primary Education at Tay Nguyen University  
**Bui Thi Tam & Dinh Thi Kieu Loan**

111
13. Xây dựng mô hình tác động của tính bền vững doanh nghiệp đến hiệu quả hoạt động của các doanh nghiệp nhỏ và vừa trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk - Vai trò điều tiết của năng lực lãnh đạo và quy trình đổi mới  
**Lê Thanh Hà, Nguyễn Xuân Anh, Bùi Thị Bích Thủy, Trương Văn Thảo & Trương Thị Tuyết**

Developing a model of the impact of corporate sustainability on the performance of small and medium-sized enterprises in Dak Lak province - The moderating role of leadership competence and the innovation process  
**Le Thanh Ha, Nguyen Xuan Anh, Bui Thi Bích Thuy, Truong Van Thao & Truong Thi Tuyet**

120

## TỔNG QUAN MỘT SỐ LOÀI CÂY DƯỢC LIỆU TẠI VÙNG TÂY NGUYÊN TỪ HOẠT TÍNH SINH HỌC ĐẾN KỸ THUẬT NHÂN GIỐNG IN VITRO

Trần Văn Cường<sup>1</sup>, Nguyễn Ngọc Hữu<sup>1</sup>, Nguyễn Văn Minh<sup>1</sup>, Phan Xuân Huyền<sup>2</sup>,  
Hồ Thị Mỹ Vân<sup>3</sup>, Trần Thị Phương Hạnh<sup>3</sup>, Nguyễn Đình Sỹ<sup>3</sup>

Ngày nhận bài: 22/05/2025; Ngày phản biện thông qua: 04/06/2025; Ngày duyệt đăng: 10/06/2025

### TÓM TẮT

Tây Nguyên là khu vực có hệ sinh thái đặc trưng và đa dạng, đóng vai trò là nơi phân bố tự nhiên của nhiều loài cây dược liệu quý. Tuy nhiên, trong bối cảnh biến đổi khí hậu và khai thác quá mức, nguồn gen các loài bản địa đang bị suy giảm nghiêm trọng, đặt ra yêu cầu cấp thiết về bảo tồn và phát triển giống dược liệu theo hướng bền vững. Tại bài nghiên cứu tổng quan này, chúng tôi tổng hợp giá trị dược lý và phân tích quy trình nhân giống *in vitro* cho bảy loài dược liệu có giá trị cao tại Tây Nguyên, bao gồm: Đẳng sâm *Codonopsis javanica* (Blume) Hook. F. & Thoms; Gừng đen *Distichochlamys orlowii* K. Larsen & M.F. Newman; Hà thủ ô đỏ *Fallopia multiflora* Thunb; Lan gấm *Anoectochilus setaceus*; Sâm Bồ chính *Abelmoschus sagittifolius* (Kurz) Merr; Sâm cau *Curculigo orchioides* Gaertn; Sâm ngọc linh *Panax vietnamensis* Ha et Grushv. Các loài này đã được chứng minh chứa các hoạt chất sinh học quan trọng như saponin, flavonoid, alkaloid và taxol, với các tác dụng nổi bật như chống oxy hóa, bảo vệ thần kinh, tăng lực, chống viêm và làm chậm lão hóa. Kết quả cho thấy, môi trường nuôi cấy MS phối hợp với các chất điều hòa sinh trưởng (BA, NAA, TDZ, IBA, Kinetin) cho hiệu quả cao trong tái sinh, tạo rễ và hình thành cây con. Các loài như Đẳng sâm, Sâm Bồ chính và Gừng đen đạt tỷ lệ nhân chồi và sống sót cao, phù hợp cho nhân giống quy mô lớn. Trong khi đó, Sâm Ngọc Linh yêu cầu quy trình kỹ thuật chuyên sâu và điều kiện nuôi cấy đặc biệt. Bài tổng quan này cung cấp cơ sở khoa học phục vụ xây dựng mô hình bảo tồn và phát triển nguồn dược liệu Tây Nguyên bằng công nghệ nuôi cấy mô theo hướng bền vững.

**Từ khóa:** bảo tồn *in vitro*; cây dược liệu; hoạt tính sinh học; nhân giống *in vitro*; Tây Nguyên.

### 1. MỞ ĐẦU

Tây Nguyên là một trong những vùng sinh thái đặc thù của Việt Nam, nổi bật với sự đa dạng về địa hình, khí hậu và hệ sinh thái rừng nhiệt đới gió mùa. Khu vực này hiện bao gồm năm vườn quốc gia (Chư Mom Ray, Kon Ka Kinh, Yok Đôn, Chư Yang Sin, Bidoup – Núi Bà) và sáu khu bảo tồn thiên nhiên (Ngọc Linh, Kon Cha Răng, Ea Sô, Nam Ka, Nam Nung, Tà Đùng), đóng vai trò trọng yếu trong việc bảo tồn đa dạng sinh học (Bùi et al., 2020). Theo các khảo sát gần đây, Tây Nguyên ghi nhận sự hiện diện của khoảng 800 đến 1.000 loài cây thuốc, được ứng dụng trong hơn 450 bài thuốc cổ truyền của các cộng đồng dân tộc thiểu số trong khu vực (Bùi et al., 2020; Trần et al., 2019).

Bên cạnh những loài dược liệu có tên tuổi như *Panax vietnamensis* (Sâm Ngọc Linh), *Codonopsis javanica* (Đẳng sâm), hay *Fallopia multiflora* (Hà thủ ô đỏ), nhiều loài dược liệu đặc sắc khác như *Anoectochilus setaceus* (Lan gấm), *Kaempferia parviflora* (Gừng đen), *Abelmoschus sagittifolius* (Sâm Bồ chính) và *Curculigo orchioides* (Sâm cau) cũng thể hiện tiềm năng dược lý đáng kể

thông qua các hoạt tính sinh học như chống oxy hóa, kháng viêm, tăng cường miễn dịch, bảo vệ gan – tụy – thận, điều hòa chuyển hóa đường huyết và hỗ trợ điều trị các bệnh mạn tính (Nguyễn et al., 2018; Lê et al., 2020; Dung et al., 2021).

Trước tiềm năng đó, nhiều chính sách từ trung ương và địa phương đã được ban hành nhằm định hướng phát triển bền vững nguồn tài nguyên dược liệu tại khu vực. Trong đó có Quyết định số 1976/QĐ-TTg năm 2013 về Phê duyệt quy hoạch tổng thể phát triển dược liệu đến năm 2020 và định hướng đến năm 2030; cùng với “Chương trình Phát triển công nghiệp dược và dược liệu sản xuất trong nước đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045” (Quyết định 376/QĐTTg năm 2021) và Chương trình quốc gia phát triển dược liệu đến năm 2030 do Bộ Y tế chủ trì. Kế hoạch phát triển vùng dược liệu trọng điểm Tây Nguyên hiện bao phủ khoảng 2.000 ha, tập trung vào 10 loài chủ lực, trong đó ưu tiên bảo tồn và phát triển các giống bản địa quý hiếm như Đẳng sâm, Sâm cau, và Sâm Ngọc Linh.

Tuy nhiên, thực tiễn triển khai cho thấy vẫn còn nhiều bất cập trong công tác bảo tồn và phát

<sup>1</sup>Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Tây Nguyên;

<sup>2</sup>Viện Nghiên cứu Khoa học Tây Nguyên, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam;

<sup>3</sup>Khoa Khoa học tự nhiên và Công nghệ, Trường Đại học Tây Nguyên;

Tác giả liên hệ: Nguyễn Đình Sỹ; ĐT: 0961367958; Email: ndsy@ttn.edu.vn.

triển: nguồn tài nguyên bị khai thác quá mức; dữ liệu khoa học phân tán, thiếu chuẩn hóa; quy trình nhân giống và canh tác chưa được tối ưu hóa; và đặc biệt là thiếu sự kết nối giữa nghiên cứu và ứng dụng thực tiễn tại cộng đồng địa phương (Nguyễn & Trần, 2021). Việc phổ biến thông tin khoa học đến người dân – đối tượng trực tiếp sử dụng các cây thuốc – cũng chưa được quan tâm đúng mức, dẫn đến những rủi ro trong khai thác và sử dụng không đúng cách.

Trong bối cảnh đó, việc xây dựng một cơ sở dữ liệu khoa học toàn diện về thành phần hóa học, hoạt tính sinh học và quy trình nhân giống các loài dược liệu quý là hết sức cấp thiết. Cơ sở dữ liệu này không chỉ phục vụ mục tiêu nghiên cứu và bảo tồn, mà còn góp phần cung cấp thông tin chính thống, dễ tiếp cận cho cộng đồng địa phương, doanh nghiệp dược liệu và các nhà hoạch định chính sách.

Bài báo này nhằm tổng quan hóa các kết quả nghiên cứu hiện có liên quan đến 07 loài cây dược liệu tiêu biểu của vùng Tây Nguyên, bao gồm: *Codonopsis javanica*, *Distichochlamys orlowii*, *Fallopia multiflora*, *Anoectochilus setaceus*, *Abelmoschus sagittifolius*, *Curculigo orchoides*, và *Panax vietnamensis*. Nội dung bài viết tập trung vào ba khía cạnh chính: (1) đặc điểm thành phần hóa học; (2) hoạt tính sinh học đã được chứng minh; và (3) quy trình nhân giống *in vitro* nhằm bảo tồn và phát triển giống. Qua đó, bài viết hướng tới cung cấp nền tảng khoa học phục vụ cho việc quy hoạch, phát triển và sử dụng bền vững nguồn dược liệu đặc hữu của khu vực Tây Nguyên trong thời gian tới.

## 2. HOẠT TÍNH DƯỢC LIỆU

### 2.1. Cây Đẳng sâm

Đẳng sâm (*Codonopsis javanica* (Blume) Hook. f. & Thoms) là loài dược liệu quý chứa nhiều polysaccharide và flavonoid, nổi bật với công dụng điều hòa miễn dịch, tăng cường thể lực và chống oxy hóa, thường được sử dụng thay thế nhân sâm trong y học cổ truyền (Li et al., 2019; Zhao et al., 2020; Wang et al., 2018). Đẳng sâm là một vị thuốc cổ truyền Đông y, được sử dụng rộng rãi tại Trung Quốc, Hàn Quốc và Việt Nam nhằm bồi bổ khí huyết, tăng cường thể lực và điều hòa hệ miễn dịch. Nhiều nghiên cứu hiện đại đã xác nhận các hoạt tính sinh học tiềm năng của cây thuốc này. Thành phần chính của Đẳng sâm bao gồm saponin, polysaccharide, alkaloid, flavonoid và các acid hữu cơ. Trong đó, polysaccharide đóng vai trò quan trọng trong việc điều hòa miễn dịch và chống oxy hóa. Theo báo cáo của Luan et al.

(2021) và nghiên cứu của Li et al. (2023) cho thấy các polysaccharide chiết xuất từ *C. pilosula* có khả năng kích thích đại thực bào và tăng sinh tế bào lympho T, từ đó cải thiện đáp ứng miễn dịch. Bên cạnh đó, saponin trong Đẳng sâm cũng thể hiện khả năng chống ung thư bằng cách ức chế sự phát triển tế bào ác tính (Wang et al., 2024; Li et al., 2024). Ngoài ra, các hợp chất flavonoid có trong rễ Đẳng sâm còn cho thấy hoạt tính kháng viêm, giúp ức chế sự tiết cytokine gây viêm (Boo et al., 2021; Guo et al., 2024).

Đáng chú ý, một số nghiên cứu gần đây còn mở rộng tiềm năng ứng dụng của Đẳng sâm sang các lĩnh vực phi truyền thống như nuôi trồng thủy sản và bệnh lý tim mạch. Fan et al. (2018) đã chứng minh rằng chiết xuất từ Đẳng sâm có thể tăng cường hệ miễn dịch và cải thiện hoạt tính enzyme tiêu hóa ở loài hải sâm (*Apostichopus japonicus*), thông qua việc tăng biểu hiện các gen miễn dịch (C3, lysozyme) và enzyme tiêu hóa như protease và amylase. Đồng thời, hệ vi sinh vật đường ruột cũng được điều hòa theo hướng có lợi, nâng cao sức đề kháng với mầm bệnh ngoài môi trường (Wang et al., 2021a).

Ở lĩnh vực y học tái tạo, Wang et al. (2021b) đã phát hiện rằng chiết xuất thảo dược từ rễ *C. pilosula* có thể thúc đẩy quá trình biệt hóa tế bào gốc phôi thành tế bào cơ tim và cải thiện chức năng tim trên mô hình chuột bị nhồi máu cơ tim. Chiết xuất này không chỉ làm tăng biểu hiện các marker đặc hiệu của tế bào tim như  $\alpha$ -actinin, Nkx2.5, mà còn cải thiện rõ rệt các chỉ số chức năng như phân suất co rút (FS) và phân suất tổng máu (EF) sau 6 tuần điều trị.

Tổng thể, các nghiên cứu tiền lâm sàng đều hỗ trợ việc sử dụng Đẳng sâm như một nguồn dược liệu quý trong hỗ trợ điều trị suy nhược cơ thể, viêm nhiễm, suy giảm miễn dịch, và mở ra triển vọng ứng dụng mới trong điều trị bệnh lý tim mạch và thủy sản công nghệ cao. Tuy nhiên, cần có thêm các thử nghiệm lâm sàng quy mô lớn để đánh giá độ an toàn và hiệu quả của các chế phẩm từ Đẳng sâm trên người.

### 2.2. Cây Gừng đen

Gừng đen (*Kaempferia parviflora* Wall. ex Baker) thường được biết đến với tên gọi gừng đen, gừng Thái hay *krachaidam*, là một loài thực vật thuộc họ Gừng (*Zingiberaceae*), có nguồn gốc từ Thái Lan và được sử dụng phổ biến trong y học cổ truyền Đông Nam Á.

Nhiều nghiên cứu hiện đại đã chứng minh rằng phần thân rễ của loài thực vật này chứa hàm lượng cao các polymethoxyflavones (PMFs) – hợp chất

flavonoid methyl hóa – đóng vai trò trung tâm trong hoạt tính dược lý của cây. Gừng đen, với các hợp chất PMFs đặc trưng của họ Gừng, không chỉ mang lại tác dụng chống viêm, chống oxy hóa mạnh mà còn được biết đến như một dược liệu cải thiện chức năng sinh lý và chuyển hóa năng lượng hiệu quả (Temkitthawon et al., 2011; Toda et al., 2016; Ishii et al., 2024; Kim et al., 2025).

Thành phần tinh dầu của gừng đen cũng rất đa dạng, bao gồm các monoterpenes và sesquiterpenes như camphene,  $\beta$ pinene,  $\alpha$ pinene, endoborneol và linalool – những hợp chất có tác dụng kháng khuẩn, kháng nấm và kháng viêm mạnh (Tunsaringkarn et al., 2013; Suphrom et al., 2021).

Nghiên cứu của Temkitthawon et al. (2011) chỉ ra rằng một số flavonoid trong *K. parviflora* có khả năng ức chế enzyme phosphodiesterase5 (PDE-5), tương tự như hoạt chất sildenafil, từ đó giúp cải thiện chức năng cương dương. Một loạt nghiên cứu gần đây (Huang et al., 2022; Jin et al., 2018; Ishii et al., 2024; ) cho thấy việc bổ sung chiết xuất Gừng đen giúp tăng cường biểu hiện gen chống oxy hóa trong cơ xương, cải thiện năng lượng cơ bắp và kéo dài thời gian vận động ở chuột thí nghiệm, chủ yếu thông qua kích hoạt trực tiếp AMPK–PGC1 $\alpha$  – con đường quan trọng trong điều hòa chuyển hóa năng lượng. Các nghiên cứu cũng chứng minh chiết xuất thân rễ *K. parviflora* đã được chứng minh có tác dụng chống béo phì trên mô hình chuột ăn khẩu phần giàu chất béo và cải thiện hiệu suất vận động thông qua cơ chế tăng cường sinh tổng hợp ty thể và điều hòa chuyển hóa năng lượng (Lee et al., 2023; Kim et al., 2018). Các polymethoxyflavone trong Gừng đen đã được chứng minh là ức chế sự biệt hóa tế bào mỡ từ tế bào gốc trung mô người (hMSC) thông qua việc hoạt hóa con đường AMPK và ức chế các yếu tố phiên mã adipogenic (Ishii et al., 2024). Thử nghiệm *in vivo* cũng cho thấy Gừng đen giảm đáng kể khối lượng mỡ, triglyceride và leptin ở chuột ăn khẩu phần nhiều chất béo (Toda et al., 2016; Huang et al., 2022).

Về mặt chống viêm, các thành phần PMFs có trong gừng đen giúp ức chế biểu hiện của các cytokine tiền viêm như TNF- $\alpha$ , IL-6 và COX-2 (Lee et al., 2018). Một số nghiên cứu *in vitro* và *in vivo* đã xác nhận rằng tác dụng này chủ yếu đến từ khả năng trung hòa gốc tự do và ức chế hoạt hóa NF- $\kappa$ B (Phung et al., 2021; Kim et al., 2025)). Kết quả nghiên cứu từ Jin & Lee (2018) cho thấy chiết xuất chuẩn hóa từ Gừng đen có hiệu quả kháng viêm da, ức chế tiết bã nhờn và ức chế vi khuẩn *Propionibacterium acnes*, mở ra triển vọng phát triển thành các sản phẩm trị mụn có nguồn gốc tự

nhiên. Nghiên cứu của Kim et al. (2025) sử dụng mô hình chuột già (C57BL/6J) đã cho thấy rằng chiết xuất Gừng đen giúp ức chế sarcopenia (teo cơ do tuổi già) bằng cách cải thiện cân bằng tổng hợp và phân hủy protein, đồng thời bảo vệ chức năng ty thể cơ vân.

Nhờ các hoạt chất methoxyflavone độc đáo, *K. parviflora* thể hiện một phổ rộng các hoạt tính sinh học quan trọng như chống viêm, chống oxy hóa, tăng cường chuyển hóa năng lượng, chống béo phì, cải thiện chức năng sinh lý và cơ bắp, cũng như tiềm năng ứng dụng trong chăm sóc da. Tuy nhiên, để chuyển giao hiệu quả vào ứng dụng lâm sàng, cần thêm các nghiên cứu chuyên sâu về cơ chế tác động và thử nghiệm trên người với quy mô lớn, nhằm đảm bảo độ an toàn và hiệu quả lâu dài.

### 2.3. Hà thủ ô đỏ

Hà thủ ô đỏ (*Fallopia multiflora* (Thunb.) (đồng danh: *Polygonum multiflorum*), thường được biết đến với tên gọi Hà thủ ô đỏ, là một vị thuốc có giá trị cao trong y học cổ truyền Trung Hoa và Việt Nam. Từ lâu, dược liệu này đã được sử dụng rộng rãi với các công dụng truyền thống như bổ gan thận, dưỡng huyết, đen tóc và kéo dài tuổi thọ. Các nghiên cứu dược lý hiện đại đã làm sáng tỏ nhiều hoạt tính sinh học nổi bật của cây thuốc này, chủ yếu nhờ vào sự hiện diện của các hợp chất chính như stilbene glycoside (THSG – 2,3,5,4'-tetrahydroxystilbene-2-O- $\beta$ -D-glucoside), các anthraquinone (chủ yếu là emodin và physcion) và phospholipid (Bounda & Feng 2015; Wen et al., 2020).

Hà thủ ô đỏ chứa THSG có hoạt tính chống oxy hóa mạnh, nổi bật với khả năng bảo vệ thần kinh, hỗ trợ chức năng gan và làm chậm quá trình lão hóa (Lin et al., 2015; Zhou et al., 2012; Teschke et al., 2014). Nghiên cứu của Lee et al. (2017) đã chứng minh rằng THSG có thể ức chế tổn thương tế bào thần kinh gây ra bởi glutamate, thông qua việc giảm sản sinh các gốc tự do (ROS) và ổn định tiềm năng màng ty thể. Cơ chế này giúp ngăn chặn quá trình thoái hóa thần kinh, mở ra triển vọng ứng dụng THSG trong điều trị các bệnh như Alzheimer và Parkinson.

Ngoài THSG, emodin, một anthraquinone điển hình có trong Hà thủ ô đỏ, cũng thể hiện phổ tác dụng sinh học đa dạng, bao gồm chống viêm, kháng khuẩn, chống oxy hóa và ức chế sự phát triển tế bào ung thư. Cụ thể, emodin và emodin-8-O- $\beta$ -D-glucopyranoside đã được chứng minh là ức chế sản xuất các cytokine tiền viêm như NO, IL-1 $\beta$  và TNF- $\alpha$ , đồng thời có tác dụng kháng khuẩn đối với một số chủng vi khuẩn gây bệnh (Ulfa et al., 2022; Stompor-Gorący, 2021).

Tuy nhiên, độc tính gan là một vấn đề đáng quan ngại khi sử dụng Hà thủ ô đỏ, đặc biệt là ở dạng chưa qua chế biến hoặc sử dụng kéo dài với liều cao. Các nghiên cứu gần đây đã chỉ ra rằng các dẫn xuất anthraquinone như trans-emodin dianthrones có thể gây rối loạn chức năng ty thể, tăng stress oxy hóa nội bào, và gây chết tế bào gan theo con đường apoptosis (Li et al., 2025). Ngoài ra, yếu tố di truyền như đa hình gen CYP1A2 cũng góp phần làm tăng nguy cơ tổn thương gan ở một số cá thể nhạy cảm (Ma et al., 2014).

Do đó, việc chế biến/bào chế Hà thủ ô đúng cách (ví dụ: tẩm và sao với đậu đen) không chỉ có vai trò giảm độc tính gan, mà còn giúp tăng cường sinh khả dụng và hiệu quả dược lý của các hoạt chất chính. Hiện nay, nhiều sản phẩm chế từ Hà thủ ô đỏ đã được tiêu chuẩn hóa hàm lượng THSG và kiểm soát độc chất như emodin nhằm đảm bảo an toàn cho người sử dụng.

## 2.4. Lan gấm

Lan gấm (*Anoectochilus setaceus* Blume) hay còn gọi là lan kim tuyến, thuộc họ *Orchidaceae*, là một loài lan dược liệu quý hiếm phân bố rộng rãi ở khu vực rừng núi Đông Nam Á như Trung Quốc, Lào và Việt Nam. Trong y học cổ truyền, loài lan này được sử dụng để thanh nhiệt, giải độc, bổ gan, hỗ trợ điều trị đái tháo đường, viêm gan, suy nhược cơ thể và chống lão hóa. Lan gấm giàu polysaccharide, flavonoid, glycoside và triterpenoid, có tác dụng bảo vệ gan, điều hòa miễn dịch và hỗ trợ hạ đường huyết trong điều trị tiểu đường (Ye et al., 2017; Liu et al., 2020; Zeng et al., 2020). Các nghiên cứu dược lý hiện đại đã xác nhận nhiều hoạt tính sinh học có giá trị của lan gấm, chủ yếu nhờ các hợp chất như polysaccharide, flavonoid, glycoside, triterpenoid và acid phenolic (Ye et al., 2017; Liu et al., 2020; Zeng et al., 2020). Polysaccharide từ *A. setaceus* được ghi nhận có khả năng cải thiện hoạt động của đại thực bào, tăng cường sản xuất cytokine có lợi, và điều hòa đáp ứng miễn dịch không đặc hiệu (Zhou et al., 2018). Ngoài ra, chiết xuất sử dụng dung môi methanol từ thân lá cây cũng cho thấy hoạt tính chống oxy hóa mạnh thông qua khả năng quét gốc tự do DPPH và bảo vệ tế bào khỏi stress oxy hóa (Nguyen et al., 2022). Các kết quả thử nghiệm *in vitro* và *in vivo* cho thấy *A. setaceus* có tiềm năng hỗ trợ điều trị đái tháo đường nhờ tác dụng điều hòa enzyme chuyển hóa glucose và bảo vệ tế bào  $\beta$  của đảo tụy (Huong et al., 2020).

Với phổ tác dụng rộng và hiệu quả rõ rệt, Lan gấm đang được xem là một loại cây dược liệu tiềm năng cho việc phát triển các sản phẩm dược liệu chức năng, bao gồm trà thảo dược, viên nang hỗ

trợ gan – tụy, và thực phẩm tăng cường miễn dịch. Tuy nhiên, do loài này hiện đang bị khai thác quá mức trong tự nhiên và có nguy cơ tuyệt chủng, việc nuôi cấy mô, nhân giống *in vitro* và bảo tồn nguồn gen bản địa là chiến lược thiết yếu nhằm duy trì bền vững nguồn dược liệu quý này trong tương lai.

## 2.5. Sâm Bó chính

Sâm bó chính, *Abelmoschus sagittifolius* (Kurz) Merr., còn gọi là sâm báo, là một loài thực vật thuộc họ Bông (*Malvaceae*), được sử dụng phổ biến trong y học dân gian Việt Nam với các công dụng như bồi bổ cơ thể, tăng cường sức đề kháng, hỗ trợ tiêu hóa, điều trị suy nhược và viêm họng. Bộ phận chính được sử dụng là rễ củ, có vị ngọt, tính mát. Sâm Bó chính với các flavonoid và coumarin tự nhiên có khả năng chống viêm, tăng sức đề kháng và phục hồi sức khỏe, thường được sử dụng để bồi bổ cơ thể và hỗ trợ tiêu hóa (Gul et al., 2011; Dung et al., 2021; Mirza et al., 2023).

Các phân tích hóa học hiện đại đã xác định nhiều hợp chất có hoạt tính sinh học trong loài này, bao gồm polysaccharide, flavonoid, phytosterol, acid hữu cơ, coumarin và sesquiterpenoid (Gul et al., 2011; Dung et al., 2021). Trong đó, tác dụng chống oxy hóa là một trong những hoạt tính nổi bật của loài dược liệu này. Nghiên cứu của Gul et al. (2011) cho thấy các chiết xuất ethanol từ sâm bó chính có khả năng trung hòa mạnh các gốc tự do DPPH và ABTS, thể hiện tiềm năng trong việc bảo vệ tế bào khỏi tổn thương do stress oxy hóa. Đồng thời, nghiên cứu gần đây của Venkateswarlu (2022) chứng minh rằng chiết xuất bằng dung môi acetone và ethanol từ rễ củ cũng có tác dụng chống tăng sinh trên dòng tế bào ung thư gan HepG2, với giá trị  $IC_{50}$  dưới 100  $\mu$ g/mL.

Bên cạnh đó, hoạt tính tăng cường miễn dịch cũng đã được ghi nhận. Polysaccharide phân lập từ rễ sâm Bó chính được chứng minh kích thích sản xuất các cytokine IL-2 và IFN- $\gamma$ , đồng thời tăng cường trọng lượng tuyến ức và hoạt tính thực bào, làm cơ sở cho ứng dụng trong các sản phẩm tăng sức đề kháng (Mirza et al., 2023). Ngoài ra, chiết xuất từ rễ và hạt còn có tác dụng bảo vệ gan trên mô hình gây tổn thương gan bằng  $CCl_4$ , thông qua việc ức chế men gan ALT, AST và giảm sản xuất các chất trung gian gây viêm (Mirza et al., 2023).

Đặc biệt, một nghiên cứu của Dung et al. (2021) đã phân lập được hai sesquiterpen mới và một norlignan từ sâm bó chính và cho thấy khả năng ức chế enzyme  $\alpha$ -glucosidase mạnh hơn cả acarbose – thuốc điều trị tiểu đường thông dụng, mở ra hướng ứng dụng trong điều trị đái tháo đường typ 2.

Ngoài các tác dụng trên, Sâm Bó chính cũng đã

được chứng minh có khả năng bảo vệ thận, kháng viêm, và chống nhiễm khuẩn, đặc biệt trong các mô hình tổn thương nội tạng do độc chất hoặc vi sinh vật gây ra (Pawar 2017). Những kết quả này khẳng định tiềm năng ứng dụng của Sâm Bồ chính không chỉ trong y học truyền thống mà còn trong việc phát triển các sản phẩm dược liệu hiện đại, đặc biệt là thực phẩm chức năng có cơ chế hỗ trợ miễn dịch, hạ đường huyết, và bảo vệ gan – thận. Tuy nhiên, vẫn cần các nghiên cứu sâu hơn về dược động học, độc tính mãn và thử nghiệm lâm sàng để đánh giá hiệu quả và độ an toàn khi sử dụng lâu dài trên người.

## 2.6. Sâm cau

Sâm cau (*Curculigo orchioides* Gaertn.) còn gọi là tiên mao (hay sâm đỏ), là loài thực vật thuộc họ *Hypoxidaceae*, phân bố rộng rãi ở khu vực Nam Á và Đông Nam Á. Trong y học cổ truyền Ấn Độ, Trung Quốc và Việt Nam, sâm cau được sử dụng lâu đời để tăng cường sinh lý nam giới, điều trị liệt dương, suy nhược cơ thể, rối loạn tiêu hóa và viêm nhiễm mãn tính (Chauhan et al., 2007). Thành phần hóa học chính của thân rễ sâm cau bao gồm curculigoside, saponin, flavonoid, alkaloid và phenolic acid, trong đó curculigoside được xem là hoạt chất chủ đạo, có tác dụng tăng cường sinh lý nam, điều hòa nội tiết và bảo vệ gan hiệu quả (Chauhan et al., 2007; Jiang et al., 2011; Thakur et al., 2012; Singh et al., 2022).

Hoạt tính chống oxy hóa và bảo vệ thần kinh của curculigoside đã được chứng minh trong nhiều nghiên cứu. Curculigoside giúp quét gốc tự do, tăng hoạt tính enzyme chống oxy hóa nội sinh như SOD, GPx, từ đó giảm peroxid hóa lipid và bảo vệ tế bào khỏi tổn thương oxy hóa (Jiang et al., 2011). Ngoài ra, curculigoside còn thể hiện tác dụng bảo vệ thần kinh thông qua việc ức chế sản xuất ROS, NF- $\kappa$ B và protein HMGB1, có vai trò trong bệnh lý Alzheimer và tổn thương thần kinh do NMDA (Tian et al., 2012).

Tác dụng tăng cường sinh lý nam là đặc điểm nổi bật của sâm cau. Chiết xuất bằng dung môi ethanol từ thân rễ giúp tăng testosterone huyết thanh, cải thiện hành vi giao phối và chất lượng tinh trùng ở chuột đực (Thakur et al., 2012). Ngoài ra, chiết xuất này còn có hiệu quả bảo vệ tinh hoàn khỏi tổn thương do stress nhiệt, cho thấy tiềm năng hỗ trợ sinh sản nam (Bui-Le et al., 2023).

Về hoạt tính điều hòa miễn dịch, các chiết xuất từ sâm cau đã được chứng minh kích thích sản xuất NO, tăng hoạt tính thực bào, thúc đẩy sản xuất IL-2, IL-12 và IFN- $\gamma$ , đồng thời ức chế các cytokine viêm như TNF- $\alpha$ , IL-6 (Murali & Kuttan, 2016;

Akhi et al., 2025). Từ đó, loài cây này thể hiện khả năng điều hòa miễn dịch và chống viêm mạn tính.

Nhiều nghiên cứu cũng ghi nhận tiềm năng kháng ung thư của sâm cau. Các phân đoạn chiết xuất bằng dung môi methanol và nước từ thân rễ có khả năng ức chế tăng sinh và cảm ứng apoptosis trên dòng tế bào ung thư gan, đại tràng và buồng trứng (Raaman et al., 2009; Ngoài ra, sâm cau còn thể hiện tác dụng bảo vệ gan qua việc giảm men gan ALT, AST và tổn thương mô gan trong mô hình độc tính do thuốc kháng virus (Venukumar & Latha 2002; Singh et al., 2022).

Tổng thể, các hoạt tính dược lý của sâm cau bao gồm: chống oxy hóa, bảo vệ thần kinh, tăng cường sinh lý, điều hòa miễn dịch, bảo vệ gan – thận, chống viêm, kháng ung thư và hỗ trợ sinh sản. Tuy nhiên, phần lớn các nghiên cứu hiện tại vẫn dừng ở mức tiền lâm sàng, do đó cần thêm các nghiên cứu độc tính và thử nghiệm lâm sàng quy mô lớn để xác nhận hiệu quả và độ an toàn khi sử dụng lâu dài trên người.

## 2.7. Sâm Ngọc Linh

Sâm Ngọc Linh (*Panax vietnamensis* Ha et Grushv.), được phát hiện lần đầu năm 1973 tại dãy núi Ngọc Linh nơi giáp ranh Kon Tum–Quảng Nam, là loài sâm đặc hữu, sau đó chính thức công nhận là loài thứ 20 trong chi *Panax* vào năm 1985, là một cây thuốc đặc hữu của Việt Nam, phân bố chủ yếu ở dãy núi Ngọc Linh thuộc hai tỉnh Kon Tum và Quảng Nam. Loài sâm này được mệnh danh là “quốc bảo” nhờ giá trị dược liệu đặc biệt cao và thành phần hóa học độc đáo. Thành phần hóa học chủ yếu trong rễ sâm Ngọc Linh là các saponin thuộc khung dammaran, bao gồm các ginsenoside thông thường (như Rg1, Rb1) và đặc biệt là nhóm ocotillol-type ginsenosides điển hình là majonoside-R2. Các saponin này có hàm lượng cao và cấu trúc đa dạng, được ghi nhận vượt trội so với nhân sâm Hàn Quốc và sâm Mỹ (Nguyen et al., 1994; Le et al., 2018).

Các nghiên cứu tiền lâm sàng đã chứng minh nhiều hoạt tính sinh học quan trọng của sâm. Saponin toàn phần của *P. vietnamensis* cho thấy khả năng tăng cường miễn dịch, chống trầm cảm, chống lão hóa, nâng cao miễn dịch và bảo vệ thần kinh trung ương, bảo vệ gan và cải thiện chức năng thần kinh (Nguyen et al., 1995; Tran et al., 2001; Jeong et al., 2015). Majonoside-R2 – một saponin đặc trưng – đã được xác định có tác dụng chống oxy hóa mạnh, làm giảm stress oxy hóa tế bào, bảo vệ thần kinh, và kéo dài tuổi thọ tế bào (Konoshima et al., 1998; Thu et al., 2021).

Ngoài ra, một số saponin như ginsenoside Rg1

và majonoside-R2 đã được ghi nhận có tác dụng bảo vệ gan khỏi tổn thương do CCl<sub>4</sub>, cải thiện men gan ALT, AST và giảm lipid peroxide (Tran et al., 2001; Nguyen et al., 2000). Trong mô hình gây trầm cảm bằng sốc điện và stress tâm lý, chiết xuất saponin từ sâm Ngọc Linh làm tăng hành vi chống trầm cảm và điều hòa trục HPA, đồng thời cải thiện trí nhớ ngắn hạn (Huong et al., 1996; Nguyen et al., 1995).

Bên cạnh đó, nhiều công bố còn cho thấy hoạt tính kháng ung thư và chống tăng sinh của các

saponin trong sâm Ngọc Linh. Majonoside-R2 ức chế rõ rệt sự thúc đẩy khối u da chuột do TPA và có hoạt tính hóa dự phòng ung thư (Konoshima et al., 1999; Jeong et al., 2015).

Tuy nhiên, do cây sâm Ngọc Linh có tốc độ sinh trưởng chậm, phân bố hẹp và nguy cơ tuyệt chủng cao, công tác nuôi cấy mô, nhân giống *in vitro* và bảo tồn nguồn gen là một yêu cầu cấp thiết để đảm bảo khai thác bền vững và phát triển thương mại các sản phẩm từ loài dược liệu quý này.

**Bảng 1. Những hoạt chất và công dụng của 07 loài cây dược liệu vùng Tây Nguyên**

| Stt | Loài thực vật                                                   | Thành phần hoạt chất chính                                                 | Hoạt tính sinh học chính                                                                         | Ứng dụng tiềm năng                                                      | Nguồn tài liệu                                                                                    |
|-----|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Đẳng sâm<br><i>Codonopsis javanica</i> (Blume) Hook. F. & Thoms | Polysaccharide, saponin, flavonoid, alkaloid, acid hữu cơ                  | Điều hòa miễn dịch, chống oxy hóa, kháng viêm, chống ung thư                                     | Thực phẩm chức năng hỗ trợ miễn dịch, suy nhược                         | Li et al., 2019; Zhao et al., 2020; Wang et al., 2018                                             |
| 2   | Gừng đen<br>( <i>Kaempferia parviflora</i> Wall. ex Baker)      | Methoxyflavone, flavonoid, polymethoxyflavone                              | Chống oxy hóa, kháng viêm, tăng cường sinh lý, chuyển hóa lipid                                  | Tăng sinh lực, cải thiện chuyển hóa, hỗ trợ điều trị viêm               | Temkitthawon et al., 2011; Toda et al., 2016; Jiratchariyakul et al., 2007                        |
| 3   | Hà thủ ô đỏ<br><i>Fallopia multiflora</i> Thunb.                | THSG (tetrahydroxystilbene glucoside), emodin, anthraquinone, phospholipid | Chống oxy hóa, bảo vệ thần kinh, kháng khuẩn, chống viêm, chống ung thư                          | Ngăn ngừa lão hóa, cải thiện thần kinh, hỗ trợ điều trị gan, tiểu đường | Lin et al., 2015; Zhou et al., 2012; Teschke et al., 2014                                         |
| 4   | Lan gấm ( <i>Anoectochilus setaceus</i> Blume)                  | Polysaccharide, flavonoid, glycoside, triterpenoid, acid phenolic          | Chống oxy hóa, bảo vệ gan, điều hòa miễn dịch, hạ đường huyết                                    | Hỗ trợ điều trị tiểu đường, viêm gan, suy nhược                         | Chen et al., 2016; Zhang et al., 2017; Liu et al., 2015                                           |
| 5   | Sâm Bó chính<br><i>Abelmoschus sagittifolius</i> (Kurz) Merr.   | Polysaccharide, flavonoid, sterol, acid hữu cơ, coumarin                   | Chống oxy hóa, tăng miễn dịch, bảo vệ gan, chống viêm                                            | Phục hồi sức khỏe, chống oxy hóa, hỗ trợ tiêu hóa                       | Nguyễn Thị Mai et al., 2018; Lê Thị Thanh Thảo et al., 2020; Phan et al., 2019                    |
| 6   | Sâm cau<br><i>Curculigo orchioides</i> Gaertn                   | Curculigoside, saponin, flavonoid, alkaloid, phenolic acid                 | Chống oxy hóa, bảo vệ thần kinh, tăng sinh lý nam, điều hòa miễn dịch, bảo vệ gan, kháng ung thư | Tăng cường sinh lý nam, hỗ trợ sinh sản, chống viêm mãn tính            | Chauhan et al., 2007; Wang et al., 2021; Sharma et al., 2013; Li et al., 2023; Kumar et al., 2024 |
| 7   | Sâm Ngọc Linh<br><i>Panax vietnamiensis</i> Ha et Grushv.       | Ginsenoside, majonoside, saponin dammaran                                  | Tăng miễn dịch, chống stress, bảo vệ thần kinh, chống lão hóa, bảo vệ gan, chống ung thư         | Dược phẩm cao cấp, thực phẩm chức năng, chống lão hóa và mệt mỏi        | Nguyen et al., 1994; Tran et al., 2001; Konoshima et al., 1998; Jeong et al., 2015                |

### 3. NHÂN GIỐNG IN VITRO

Bảng 2, dưới đây tổng hợp một số kết quả nghiên cứu về quy trình nhân giống *in vitro* của bảy loài dược liệu Tây Nguyên đạt hiệu quả cao khi sử dụng môi trường MS kết hợp các chất điều hòa sinh trưởng phù hợp. *Codonopsis javanica* đạt hệ số nhân chồi 16,6 lần, 100% chồi ra rễ trên môi trường MS + KN 0,5 mg/L + NAA 0,2 mg/L (Bùi Văn Thắng et al., 2016). *Kaempferia parviflora* tái sinh trung bình 2,87 chồi/mẫu và 8,4 rễ/mẫu trên môi trường MS có BA, KN và NAA (Nguyễn Văn Tịnh et al., 2023). *Fallopia multiflora* đạt 48,53% bật chồi trên MS + BAP + sucrose (Bùi Văn Thắng, 2017). *Anoectochilus setaceus* cho 5,7 chồi và 3 rễ/mẫu trên MS + BA 1 mg/L (Phan Xuân Huyền et al., 2016).

*Abelmoschus sagittifolius* và *Curculigo orchoides* lần lượt cho 6,6 và 20,8 chồi/mẫu, tỷ lệ sống cao trên môi trường MS có BA, IBA, NAA, TDZ, AgNO<sub>3</sub> (Trịnh Thị Hương et al., 2019; Nguyễn Thị Lại et al., 2018). *Panax vietnamensis* tái sinh phôi soma đạt 89,6%, hình thành mô sẹo >90% trên môi trường MS và B5 có NAA, BA, IBA (Mai Trường et al., 2014).

#### 3.1. Đẳng sâm

Triển khai kỹ thuật nuôi cấy mô từ rễ, lá non và đỉnh sinh trưởng để nhân nhanh số lượng cây giống sạch bệnh và đồng nhất về di truyền (Nguyễn Thị Hương và cs., 2018). Nghiên cứu cho thấy môi trường MS bổ sung 1–2 mg/L BA kết hợp với 0,5–1 mg/L NAA cho hiệu quả tái sinh chồi cao nhất, trong khi IBA và IAA được đánh giá là thích hợp cho việc tạo rễ (Tran and Doan, 2020). Việc điều chỉnh nồng độ sucrose (3–5%) và pH môi trường (5,6–5,8) cũng giúp tăng cường sinh trưởng *in vitro* (Lê Minh Thảo và cs., 2021). Ngoài ra, ứng dụng nuôi cấy tế bào huyền phù đã bước đầu nghiên cứu nhằm hướng đến sản xuất sinh khối và hợp chất thứ cấp như polysaccharide và saponin (Phạm Duy Nam và cs., 2022). Bên cạnh kỹ thuật nhân giống, một số nghiên cứu đã tiến hành giám định di truyền cây con bằng RAPD và ISSR để đảm bảo tính ổn định di truyền (Vũ Hoàng Nam và cs., 2019).

#### 3.2. Gừng đen

Phạm Thị Kim Hạnh và cs., (2020) tiến hành nghiên cứu nhân giống *in vitro* loài Gừng đen bản địa (*Distichochlamys citrea*), sử dụng phương pháp nuôi cấy mô tế bào thực vật. Trong đó, mẫu được khử trùng và cấy lên môi trường MS bổ sung 5 g/L agar, 30 g/L đường, 100 mL/L nước dừa, 1 mg/L PVP, 2 mg/L BAP và 0,2 mg/L kinetin để tái sinh chồi, sau đó chuyển sang môi

trường nhân chồi với công thức tương tự bổ sung 1 g/L casein; môi trường tạo rễ gồm MS + 30 g/L đường + 100 mL/L nước dừa + 0,5 mg/L NAA. Kết quả ghi nhận 93,33 % chồi tái sinh, với trung bình  $6,4 \pm 0,4$  chồi/mẫu; tỷ lệ ra rễ 100 %, trung bình  $7,1 \pm 0,3$  rễ/cây sau 4 tuần nuôi cấy.

Hồ Anh Chi và cs., (2023) khử trùng mẫu bằng 3% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 180 phút + 0,1% HgCl<sub>2</sub> 7 phút cho tỷ lệ mẫu sạch đạt 70%. Môi trường MS bổ sung 2,0 mg/L BAP + 0,2 mg/L NAA thích hợp để tái sinh chồi gừng đen (82,2% mẫu tái sinh chồi, với 2,22 chồi/mẫu), MS + 0,5 mg/L IBA 100% chồi tạo rễ, số rễ trung bình đạt 3,2 rễ/chồi, rễ dài 7,1 cm. Ngoài ra, Nguyễn Văn Tịnh và cs., (2023) nghiên cứu khử trùng bằng Natri dichloroisocyanurate (NADCC) 1% trong 10 phút cho tỷ lệ mẫu sạch >85%, mẫu tái sinh đạt >80%. MS + 1,5 mg/l BA + 0,5 mg/l KN + 0,5 mg/l NAA là tối ưu nhất cho khả năng tăng sinh cụm chồi, đạt 2,87 chồi/ mẫu và chiều cao trung bình chồi đạt 36,47 mm. MS + 1 mg/l NAA cho phát sinh rễ sớm và số rễ cao nhất (8,40 rễ/mẫu).

#### 3.3. Hà Thủ Ô đỏ

Nghiên cứu cho thấy đỉnh sinh trưởng và đoạn thân có mắt ngủ là vật liệu thích hợp để khởi tạo mô *in vitro*. Môi trường MS bổ sung BA (1,0–2,0 mg/L) và NAA (0,2–0,5 mg/L) giúp cảm ứng chồi hiệu quả (Nguyễn Thị Hồng và Trần Văn Nam, 2018). Giai đoạn tạo rễ thích hợp khi sử dụng môi trường ½ MS bổ sung IBA (1,0 mg/L) hoặc NAA (0,5 mg/L), cho tỷ lệ ra rễ trên 80% (Lê Thị Thanh Hà và cs., 2020). Ngoài ra, bổ sung than hoạt tính (0,3%) giúp hạn chế hiện tượng hóa nâu và cải thiện sinh trưởng chồi. Một số nghiên cứu bước đầu cũng đã sử dụng kỹ thuật nuôi cấy mô sẹo để nhân sinh khối nhằm khai thác các hợp chất thứ cấp như anthraquinon, stilben glycoside – những hoạt chất chính trong rễ Hà Thủ Ô (Phạm Minh Tú, 2021). Cây con *in vitro* sau giai đoạn thích nghi có tỷ lệ sống cao (>85%) khi chuyển ra vườn ươm.

#### 3.4. Lan gấm

Nhiều công trình đã sử dụng mô sẹo, đỉnh sinh trưởng và đoạn thân mang mắt ngủ để khởi tạo cây con *in vitro*. Môi trường MS được bổ sung BA (1–2 mg/L) và NAA (0,5–1 mg/L) cho kết quả tái sinh chồi hiệu quả (Nguyễn Thị Hồng và cs., 2017; Đỗ Quốc Huy và Trần Thị Anh). Nghiên cứu về nhân giống *in vitro* trên các loài lan thuộc chi *Anoectochilus* (bao gồm *A. setaceus*) đã chứng minh rằng phương pháp gieo hạt không cộng sinh (asymbiotic seed

germination) trên môi trường nuôi cấy được điều chỉnh như Knudson C và Vacin & Went có thể cải thiện đáng kể tỉ lệ nảy mầm so với MS thông thường (Kahraman & Cullum, 2021). Môi trường Knudson C, phát triển bởi Knudson năm 1946, cung cấp đầy đủ dinh dưỡng tối thiểu giúp hạt lan phát triển không cần nấm cộng sinh và được sử dụng rộng rãi với hiệu quả cao trong việc nuôi cấy asymbiotic cho nhiều loài lan. Việc điều chỉnh nồng độ sucrose (2–4%) và bổ sung than hoạt tính được chứng minh là giúp hạn chế hiện tượng hóa nâu và tăng khả năng tạo rễ (Phạm Duy Thái, 2019). Gần đây, kỹ thuật nuôi cấy tạm thời bằng hệ thống TIS (Temporary Immersion System) được áp dụng thành công, mở ra tiềm năng sản xuất giống lan gấm quy mô lớn với chi phí thấp và hiệu quả cao (Nguyễn Quang Thành và Vũ Hoàng Nam, 2022).

### 3.5. Sâm bố chính

Các nghiên cứu cho thấy đỉnh sinh trưởng và đoạn thân có mắt ngủ là vật liệu thích hợp để khởi tạo mô *in vitro*. Theo Phan Xuân Huyền và cs., 2017, MS có bổ sung 0,3 mg/l BA, 0,1 mg/l NAA, 30 g/l sucrose, 8 g/l agar, pH 5,8 là tốt nhất đến sự tái sinh và sinh trưởng chồi cây (5,00 chồi/mẫu; chiều cao chồi 3,65 cm); môi trường không bổ sung than hoạt tính thì tất cả các mẫu không tái sinh rễ, khi bổ sung than hoạt tính thì 100% mẫu tái sinh rễ và sự sinh trưởng chồi cây trên hai môi trường này không có sự khác biệt. Môi trường MS bổ sung 0,1 - 1 mg/l IBA, 30 g/l sucrose, 8 g/l agar, pH 5,8 đều thích hợp đến sự tái sinh rễ *in vitro* với tỉ lệ tái sinh rễ đạt 100%. Môi trường MS bổ sung BA (1,0–2,0 mg/L) kết hợp với NAA (0,5–1,0 mg/L) cho hiệu quả cao trong cảm ứng chồi và tái sinh cây con (Phạm Thị Thảo và Nguyễn Thị Hồng, 2019). Môi trường MS + 2mg/l BA tạo 6,6 chồi/mẫu, + 1,5 mg/l NAA tạo 34,8 rễ/chồi (Trịnh Thị Hương và cs., 2019).

### 3.6. Sâm cau

Môi trường MS bổ sung BA (1–2 mg/L) kết hợp với NAA (0,5–1 mg/L) là điều kiện tối ưu cho sự cảm ứng chồi từ đỉnh sinh trưởng và đoạn thân. Sử dụng IBA 1 mg/L trong môi trường tạo rễ giúp tăng tỉ lệ ra rễ và phát triển cây con khỏe mạnh (Patel et al., 2015). Than hoạt tính (0,5 g/L) được thêm vào để hạn chế hóa nâu và nâng cao tỷ lệ sống trong giai đoạn đầu nuôi cấy. Ngoài ra, nuôi cấy huyền phù tế bào và mô sẹo cũng được ứng dụng để tạo sinh khối phục vụ chiết xuất hoạt chất curculigoside – một trong những hợp chất có hoạt tính sinh học cao (Sinha and Sharma, 2016). Kiểm tra sự ổn định di truyền bằng RAPD và

ISSR cho thấy cây con *in vitro* có độ đồng nhất cao, phù hợp cho trồng đại trà (Trần Minh Thư và cs., 2020).

### 3.7. Sâm Ngọc Linh

Phương pháp nuôi cấy mô đã được ứng dụng rộng rãi để nhân giống Sâm Ngọc Linh, một loài dược liệu đặc hữu có giá trị sinh học cao. Trong đó, kỹ thuật nuôi cấy đỉnh sinh trưởng, mô sẹo và cảm ứng phôi soma từ các cơ quan như lá, cuống lá và thân rễ đã được triển khai thành công nhằm tạo cây con đồng đều, sạch bệnh và có tốc độ sinh trưởng ổn định (Lê Văn Tuấn et al., 2019; Nguyễn Thị An & Nguyễn Văn Bình, 2021). Môi trường nuôi cấy phổ biến là MS (Murashige & Skoog) được bổ sung các chất điều hòa sinh trưởng như BA (6-benzyladenine), NAA (naphthaleneacetic acid), IBA (indole-3-butyric acid), hoặc TDZ (thidiazuron), giúp tối ưu hóa khả năng tái sinh chồi và hình thành rễ (Trần Minh Hương & Phạm Lan Thu, 2018).

Nhiều yếu tố vật lý – sinh hóa khác cũng được tối ưu hóa nhằm nâng cao hiệu quả nhân giống, bao gồm ánh sáng (quang phổ xanh – đỏ), độ pH môi trường, nhiệt độ ủ nuôi và nguồn carbon (đường sucrose) (Đỗ Ngọc Tuyết et al., 2020; Dương Tấn Nhựt và Nguyễn Bá Nam, 2014). Đặc biệt, việc áp dụng hệ thống nuôi cấy tạm thời (Temporary Immersion System – TIS) và bioreactor quy mô lớn đã cho phép tăng sinh khối mô sẹo nhanh chóng, tạo tiền đề cho sản xuất công nghiệp hóa cây giống và dược liệu (Nguyễn Hồng Thủy & Đặng Thị Minh, 2022).

Bên cạnh đó, một số nghiên cứu đã tập trung đánh giá chất lượng cây con *in vitro* thông qua phân tích hàm lượng saponin toàn phần và riêng lẻ (như majonoside-R2, ginsenoside Rg1) bằng phương pháp HPLC, nhằm đảm bảo hoạt tính sinh học tương đương với cây trồng tự nhiên (Phạm Duy Nam et al., 2023). Những kết quả này là cơ sở quan trọng cho việc thương mại hóa cây giống đạt chuẩn GACP và phát triển các sản phẩm từ Sâm Ngọc Linh theo hướng bền vững và hiện đại.

**Bảng 2. Bảng tổng hợp quy trình nhân giống *in vitro* một số cây dược liệu**

| Cây dược liệu                                                      | Giai đoạn khử trùng                                  | Môi trường tạo chồi                           | Môi trường tạo rễ   | Hiệu quả/tỷ lệ đáng chú ý                                                              | Nguồn tham khảo               |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Đẳng sâm<br>( <i>Codonopsis javanica</i> (Blume) Hook. F. & Thoms) | Cồn 70%, 2 phút<br><br>NaClO 8%, 15 phút             | MS + KN 0,5 mg/l + NAA 0,2 mg/l               | MS + IBA 0,3 mg/L   | 70% mẫu sạch này mầm<br><br>Hệ số nhân chồi 16,6 lần<br><br>100% chồi ra rễ 6,2 rễ/cây | Bùi Văn Thắng và cs., 2016    |
| Gừng đen                                                           |                                                      | MS + 1,5 mg/l BA + 0,5 mg/l KN + 0,5 mg/l NAA | MS + 1 mg/l NAA     | Tái sinh cụm chồi, 2,87 chồi/mẫu<br><br>8,4 rễ/mẫu                                     | Nguyễn Văn Tịnh et al., 2023  |
| Hà thủ ô đỏ<br>( <i>Fallopia multiflora</i> )                      | Không nêu rõ                                         | MS + 0,2 mg/L BAP + 30 g/L sucrose            | Không nêu rõ        | Tỷ lệ bật chồi 48,53%                                                                  | Bùi Văn Thắng, 2017           |
| Lan gấm<br>( <i>Anoectochilus setaceus</i> )                       | Chồi<br><br>Cồn 70%, 1p, HgCl <sub>2</sub> 0,1%, 8p. | MS + BA 1 mg/l                                | MS + NAA 1 mg/l     | 5,7 chồi/mẫu, chiều cao chồi 3,7 cm.<br><br>3,0 rễ/mẫu)                                | Phan Xuân Huyền và cs., 2016. |
| Sâm Bồ chính<br>( <i>Abelmoschus sagittifolius</i> )               | Javel, HgCl <sub>2</sub>                             | MS + BA 2 mg/l                                | MS + IBA + NAA + BA | 6,6 chồi/mẫu; rễ 100%                                                                  | Trịnh Thị Hương et al., 2019  |
| Sâm cau<br>( <i>Curculigo orchioides</i> )                         | NaOCl, IBA, AgNO <sub>3</sub>                        | MS + TDZ + IBA + AgNO <sub>3</sub>            | MS + IBA + NAA      | 20,8 chồi/mẫu; sống 86%                                                                | Nguyễn Thị Lài et al., 2018   |
| Sâm Ngọc linh<br>( <i>Panax vietnamensis</i> )                     | Khử trùng lá <i>in vivo</i>                          | MS + NAA, BA                                  | B5 + IBA 3 mg/l     | Phôi soma 89,6%, mô sẹo >90%                                                           | Mai Trường và cs., 2014       |

Môi trường MS là lựa chọn phổ biến cho hầu hết các loài, với sự điều chỉnh phù hợp về chất điều hòa sinh trưởng để đạt hiệu quả tối ưu. Chất điều hòa sinh trưởng như BA, NAA, TDZ và Kinetin được sử dụng linh hoạt tùy theo mục đích: kích thích tạo mô sẹo, chồi hoặc rễ.

Tỷ lệ tái sinh và nhân chồi cao cho thấy tiềm năng ứng dụng các quy trình này trong sản xuất giống quy mô lớn và bảo tồn nguồn gen quý hiếm. Nhìn chung, nhân giống *in vitro* là một hướng đi bền vững và đầy tiềm năng trong việc bảo tồn và thương mại hóa các loài dược liệu quý, đồng thời góp phần bảo vệ nguồn gen quý của Việt Nam.

**4. KẾT LUẬN**

Bài viết đã tổng hợp và phân tích đặc điểm hóa học, hoạt tính sinh học và khả năng nhân giống

*in vitro* của 07 loài cây dược liệu quý tại vùng Tây Nguyên, bao gồm: *Codonopsis javanica*, *Kaempferia parviflora*, *Fallopia multiflora*, *Anoectochilus setaceus*, *Abelmoschus sagittifolius*, *Curculigo orchioides* và *Panax vietnamensis*.

Các loài này đều chứa các nhóm hoạt chất chính như saponin, flavonoid, polysaccharide, alkaloid, coumarin và phenolic acid. Hoạt tính sinh học nổi bật gồm chống oxy hóa, kháng viêm, điều hòa miễn dịch, bảo vệ gan, chống lão hóa, hỗ trợ điều trị tiểu đường và bảo vệ thần kinh. Một số hoạt chất đặc hiệu như majonoside-R2 (*P. vietnamensis*), methoxyflavone (*K. parviflora*) hay anthraquinone (*F. multiflora*) đã được chứng minh có hiệu quả được lý cao qua các mô hình *in vitro* và *in vivo*.

Về kỹ thuật nhân giống *in vitro*, phần lớn các loài có thể tái sinh hiệu quả trên môi trường MS có bổ sung BA, NAA, TDZ hoặc Kinetin, với hệ số nhân trung bình 2.5–6.0 và tỷ lệ ra rễ >60%. Một số loài như *P. vietnamensis* và *A. setaceus* đòi hỏi quy trình nuôi cấy phức tạp, cần điều kiện đặc biệt để hạn chế hóa nâu và cải thiện tỷ lệ sống sót. Hiệu quả nhân giống phụ thuộc lớn vào giống, nguồn mẫu, thành phần môi trường và điều kiện nuôi cấy.

Từ tiềm năng sinh học và khả năng nhân giống cao, các loài dược liệu này có triển vọng phát triển

thành sản phẩm dược liệu chức năng và thương mại. Việc chuẩn hóa quy trình nhân giống và xây dựng cơ sở dữ liệu khoa học về thành phần – hoạt tính – công nghệ nhân giống *in vitro* là định hướng cấp thiết cho công tác bảo tồn, nhân giống và khai thác bền vững nguồn dược liệu bản địa tại Tây Nguyên.

#### Lời cảm ơn

Kết quả nghiên cứu này được tài trợ bởi trường Đại học Tây Nguyên, đề tài cơ sở trọng điểm với mã số: T2024-04CBTD.

## OVERVIEW OF BIOACTIVE COMPOUNDS AND IN VITRO PROPAGATION TECHNIQUES OF SELECTED MEDICINAL PLANTS IN THE CENTRAL HIGHLANDS OF VIETNAM

Tran Van Cuong<sup>1</sup>, Nguyen Ngoc Huu<sup>1</sup>, Nguyen Van Minh<sup>1</sup>, Phan Xuan Huyen<sup>2</sup>,  
Ho Thi My Van<sup>3</sup>, Tran Thi Phuong Hanh<sup>3</sup>, Nguyen Dinh Sy<sup>3</sup>

Received Date: 22/05/2025; Revised Date: 04/06/2025; Accepted for Publication: 10/06/2025

### ABSTRACT

The Central Highlands is a region with distinctive and diverse ecosystems, serving as a natural habitat for many valuable medicinal plant species. However, in the context of climate change and overexploitation, the genetic resources of indigenous species are experiencing serious decline, raising an urgent need for sustainable conservation and development of medicinal plant varieties. This study focuses on reviewing the pharmacological values and analyzing *in vitro* propagation protocols for seven high-value medicinal plant species in the Central Highlands, including *Codonopsis javanica*, *Distichochlamys orlowii*, *Fallopia multiflora*, *Anoectochilus setaceus*, *Abelmoschus sagittifolius*, *Curculigo orchoides*, and *Panax vietnamensis*. These species have been shown to contain important bioactive compounds such as saponins, flavonoids, alkaloids, and taxol, which exhibit notable effects including antioxidant, neuroprotective, tonic, anti-inflammatory, and anti-aging properties. The results indicate that the MS culture medium supplemented with plant growth regulators (BA, NAA, TDZ, IBA, Kinetin) is effective in regeneration, rooting, and plantlet formation. Species such as *Codonopsis javanica*, *Abelmoschus sagittifolius*, and *Curculigo orchoides* achieved high shoot multiplication and survival rates, making them suitable for large-scale propagation. In contrast, *Panax vietnamensis* requires advanced techniques and specialized culture conditions. This study provides a scientific basis for developing sustainable conservation and cultivation models for medicinal plant resources in the Central Highlands using plant tissue culture technology.

**Keywords:** *in vitro* conservation; medicinal plants; bioactive compounds; *in vitro* propagation; Central Highlands.

<sup>1</sup>Faculty of Agriculture, Tay Nguyen University;

<sup>2</sup>Tay Nguyen Institute for Scientific Research, Vietnam Academy of Science and Technology;

<sup>3</sup>Faculty of Natural Sciences and Technology, Tay Nguyen University;

Corresponding author: Nguyen Dinh Sy; Phone: 0961367958; Email: ndsy@ttn.edu.vn.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Akhi, T. M. N., Sultana, I., Farooq, A. A., Bhuia, M. S., Chowdhury, M., Haider, R., ... & Islam, M. T. (2025). Chemical characterization and biological activity investigation of *Curculigo orchoides* Gaertn. *Vegetos*, 1-13.
- Boo, H. O., Park, J. H., Kim, H. H., Kwon, S. J., & Woo, S. H. (2021). Effect of extraction solvent on in vitro anti-inflammatory, antioxidant activity, total phenol and flavonoid contents in *Codonopsis lanceolata*. *Journal of Crop Science and Biotechnology*, 24(2), 127-136.
- Bounda, G. A., & Feng, Y. U. (2015). Review of clinical studies of *Polygonum multiflorum* Thunb. and its isolated bioactive compounds. *Pharmacognosy Research*, 7(3), 225.
- Bùi Văn Thắng (2017). Nhân giống in vitro cây Hà Thủ Ô Đỏ (*Polygonum multiflorum* Thunb.) tuyển chọn tại Hà Giang. *Tạp chí khoa học và công nghệ Lâm Nghiệp*, 4, 23-28.
- Bùi Văn Thắng, & cộng sự. (2016). Nhân giống cây Đảng sâm (*Codonopsis javanica* (Blume) Hook. f. & Thoms) bằng kỹ thuật nuôi cấy mô. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, 4, 3-5.
- Bui-Le, T. N., Hoang-Tan, Q., Hoang-Viet, H., Truong-Thi, B. P., & Nguyen-Thanh, T. (2023). Protective effect of *Curculigo orchoides* Gaertn. Extract on heat stress-induced spermatogenesis complications in murine model. *Current Issues in Molecular Biology*, 45(4), 3255-3267.
- Chauhan, N. S., Rao, C. V., & Dixit, V. K. (2007). Effect of *Curculigo orchoides* rhizomes on sexual behaviour of male rats. *Fitoterapia*, 78(7-8), 530-534.
- Dung, H. V., Anh, P. T., Hoa, H. Q., Dung, D. T., Tai, B. H., Van Kiem, P., ... & Quyen, D. (2021). Two new cadinane sesquiterpenes and one new lignan from *Abelmoschus moschatus* subsp. *tuberosus* and their  $\alpha$ -glucosidase inhibitory activity. *Phytochemistry Letters*, 41, 1-5.
- Đỗ Ngọc Tuyết, Vũ Thị Thúy và Nguyễn Minh Khôi (2020). Ảnh hưởng các yếu tố môi trường đến sinh trưởng in vitro của sâm Việt Nam (*Panax vietnamensis*). *Tạp chí Phát triển Khoa học và Công nghệ*, 23(3), 41-50.
- Đỗ Quốc Huy và Trần Thị Anh (2020). Ảnh hưởng của các chất điều hòa sinh trưởng thực vật đến sự tái sinh của Lan Kim tuyến lông (*Anoectochilus setaceus*). *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, 18(1), 51-58.
- Fan, Y., Diao, J., Yu, X. Q., Li, L., Liu, E. F., Li, T. B., Ye, H. B., & Ma, D. P. (2018). Effect of *Codonopsis pilosula* on immune response and digestive enzyme activity in sea cucumber, *Apostichopus japonicus*. *Russian Journal of Marine Biology*, 44(1), 49-55.
- Gul, M. Z., Bhakshu, L. M., Ahmad, F., Kondapi, A. K., Qureshi, I. A., & Ghazi, I. A. (2011). Evaluation of *Abelmoschus moschatus* extracts for antioxidant, free radical scavenging, antimicrobial and antiproliferative activities using in vitro assays. *BMC complementary and alternative medicine*, 11, 1-12.
- Guo, H., Lou, Y., Hou, X., Han, Q., Guo, Y., Li, Z., ... & Zhang, C. (2024). A systematic review of the mechanism of action and potential medicinal value of *Codonopsis pilosula* in diseases. *Frontiers in pharmacology*, 15, 1415147.
- Guo, Y., Ye, Q., Yang, S., Wu, J., Ye, B., Wu, Y., ... & Zheng, C. (2019). Therapeutic effects of polysaccharides from *Anoectochilus roxburghii* on type II collagen-induced arthritis in rats. *International Journal of Biological Macromolecules*, 122, 882-892.
- Hồ Anh Chi, Hồ Nhật Quang, Trần Vũ Ngọc Thi, Nguyễn Đức Tuấn, Phan Thị Thúy Hằng, Phan Văn Trí, Ngô Thị Bảo Châu, Trương Thị Bích Phượng, Lê Nguyễn Thới Trung, Phạm Quốc Tuấn, Nguyễn Vũ Linh (2023). Nghiên cứu thiết lập quy trình nhân giống in vitro cây gừng đen (*Distichochlamys citrea* m.f. Newman). *Tạp chí Nghiên cứu và Phát triển*, 3(185), 96-105.
- Huang, J., Tagawa, T., Ma, S., & Suzuki, K. (2022). Black ginger (*Kaempferia parviflora*) extract enhances endurance capacity by improving energy metabolism and substrate utilization in mice. *Nutrients*, 14(18), 3845.
- Huong, N. T. T., Matsumoto, K., Yamasaki, K., Duc, N. M., Nham, N. T., & Watanabe, H. (1996). The possible involvement of GABAA systems in the antinarcotic effect of majonoside-R2, a major constituent of Vietnamese ginseng, in mice. *The Japanese Journal of Pharmacology*, 71(4), 345-349.
- Ishii, M., Miyata, H., Ikeda, N., Sakurai, T., Oura, Y., & Nishimura, M. (2024). *Kaempferia parviflora*

- extract and its component polymethoxyflavones suppress adipogenic differentiation of human bone marrow-derived mesenchymal stem cells via the AMPK pathway. *Molecular Biology Reports*, 51(1), 785.
- Jeong, J. J., Van Le, T. H., Lee, S. Y., Eun, S. H., Nguyen, M. D., Park, J. H., & Kim, D. H. (2015). Anti-inflammatory effects of vina-ginsenoside R2 and majonoside R2 isolated from *Panax vietnamensis* and their metabolites in lipopolysaccharide-stimulated macrophages. *International Immunopharmacology*, 28(1), 700-706.
- Jiang, W., Fu, F., Tian, J., Zhu, H., & Hou, J. (2011). Curculigoside A attenuates experimental cerebral ischemia injury in vitro and vivo. *Neuroscience*, 192, 572-579.
- Jin, S., & Lee, M. Y. (2018). *Kaempferia parviflora* extract as a potential anti-acne agent with anti-inflammatory, sebostatic and anti-propionibacterium acnes activity. *International journal of molecular sciences*, 19(11), 3457.
- Kahraman, M. U., & Cullum, F. J. (2021). Asymbiotic germination and seedling development of terrestrial orchid *Bletilla striata* using in vitro and ex vitro cultures. *Horticultural Studies*, 38(1), 1-14.
- Kim, C., Kang, M., Kim, Y., & Hwang, J. K. (2025). Inhibitory effect of standardized *Kaempferia parviflora* extract on sarcopenia by improving protein metabolism pathways in aged C57BL/6J mice. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*.
- Kim, M. B., Kim, T., Kim, C., & Hwang, J. K. (2018). Standardized *Kaempferia parviflora* extract enhances exercise performance through activation of mitochondrial biogenesis. *Journal of medicinal food*, 21(1), 30-38.
- Konoshima, T., Takasaki, M., Ichiishi, E., Murakami, T., Tokuda, H., Nishino, H., ... & Yamasaki, K. (1999). Cancer chemopreventive activity of majonoside-R2 from Vietnamese ginseng, *Panax vietnamensis*. *Cancer letters*, 147(1-2), 11-16.
- Konoshima, T., Takasaki, M., Tokuda, H., NISHINO, H., DUC, N. M., KASAI, R., & YAMASAKI, K. (1998). Anti-tumor-promoting Activity of Majonoside-R2 from Veitnamese Ginseng, *Panax vietnamensis* HA et GRUSHV.(I). *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, 21(8), 834-838.
- Le, Q. U., Lay, H. L., Wu, M. C., Nguyen, T. H. H., & Nguyen, D. L. (2018). Phytoconstituents and biological activities of *Panax vietnamensis* (Vietnamese Ginseng): A precious ginseng and call for further research-a systematic review. *Natural Product Communications*, 13(10), 1934578X1801301036.
- Lee, H. S., Jeon, Y. E., Awa, R., Yoshino, S., & Kim, E. J. (2023). *Kaempferia parviflora* rhizome extract exerts anti-obesity effect in high-fat diet-induced obese C57BL/6N mice. *Food & Nutrition Research*, 67, 10-29219.
- Lee, M. H., Han, A. R., Jang, M., Choi, H. K., Lee, S. Y., Kim, K. T., & Lim, T. G. (2018). Antiskin inflammatory activity of black ginger (*Kaempferia parviflora*) through antioxidative activity. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2018(1), 5967150.
- Lee, S. Y., Ahn, S. M., Wang, Z., Choi, Y. W., Shin, H. K., & Choi, B. T. (2017). Neuroprotective effects of 2, 3, 5, 4'-tetrahydroxystilbene-2-O- $\beta$ -D-glucoside from *Polygonum multiflorum* against glutamate-induced oxidative toxicity in HT22 cells. *Journal of Ethnopharmacology*, 195, 64-70.
- Lee, Y. C., et al. (2014). Efficient plant regeneration from seed-derived protocorms of *Anoectochilus formosanus*. *Botanical Studies*, 55(1), 1-7. <https://doi.org/10.1186/1999-3110-55-1>
- Lê Minh Thảo, Nguyễn Thị Anh và Võ Đình Long (2021). Ảnh hưởng nồng độ đường sucrose và pH đến sinh trưởng của các loài *Codonopsis* in vitro. *Tạp chí Sinh học*, 43(3), 78-84.
- Lê Thị Thanh Hà, Phạm Duy Quang và Đào Minh Hạnh (2020). Tối ưu hóa tạo rễ in vitro cho cây Hà Thủ Ô đỏ. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, 18(2), 110-115.
- Lê Thị Thanh Thảo, Nguyễn Thị Minh Nguyệt, Nguyễn Hữu Nghĩa, & Trần Văn Ôn. (2020). Tác dụng điều hòa miễn dịch của polysaccharide từ Sâm bô chính. *Tạp chí Sinh học*, 42(2), 145-151.
- Lê Văn Tuấn, Nguyễn Quang Thành và Đỗ Thị Hạnh (2019). Nhân giống in vitro sâm Việt Nam (*Panax vietnamensis*) bằng phương pháp nuôi cấy ngọn chồi. *Tạp chí Nghiên cứu Cây thuốc*, 13(4), 89-95.
- Li, J., Li, W., Wang, S., Zheng, H., Bao, J., Wang, Y., & Jin, H. (2025). The evaluation and molecular mechanisms of hepatotoxicity induced by trans-emodin dianthrone isolated from *Polygonum*

- multiflorum* Thunb. in Vitro. *Journal of Ethnopharmacology*, 119916.
- Li, N., Xiong, Y. X., Ye, F., Jin, B., Wu, J. J., Han, M. M., ... & Dong, Z. Q. (2023). Isolation, purification, and structural characterization of polysaccharides from *Codonopsis pilosula* and their anti-tumor bioactivity by immunomodulation. *Pharmaceuticals*, 16(6), 895.
- Li, N., Yang, C., Xia, J., Wang, W., & Xiong, W. (2024). Molecular mechanisms of *Codonopsis pilosula* in inhibiting hepatocellular carcinoma growth and metastasis. *Phytomedicine*, 128, 155338.
- Liu, Y., Tang, T., Duan, S., Li, C., Lin, Q., Wu, H., ... & Wu, W. (2020). The purification, structural characterization and antidiabetic activity of a polysaccharide from *Anoectochilus roxburghii*. *Food & Function*, 11(4), 3730-3740.
- Liu, Z. L., Zhang, J. G., Liu, Q., Yi, L. T., Li, Y. M., & Li, Y. (2017). The vascular protective effects of *Anoectochilus roxburghii* polysaccharose under high glucose conditions. *Journal of Ethnopharmacology*, 202, 192-199.
- Luan, F., Ji, Y., Peng, L., Liu, Q., Cao, H., Yang, Y., ... & Zeng, N. (2021). Extraction, purification, structural characteristics and biological properties of the polysaccharides from *Codonopsis pilosula*: A review. *Carbohydrate Polymers*, 261, 117863.
- Ma, K. F., Zhang, X. G., & Jia, H. Y. (2014). CYP1A2 polymorphism in Chinese patients with acute liver injury induced by *Polygonum multiflorum*. *Genet Mol Res*, 13(3), 5637-5643.
- Mai Trường, Trần Thị Ngọc Hà, Trần Trọng Tuấn, Phan Tường Lộc, Đỗ Đăng Giáp, Bùi Đình Thạch, Nguyễn Thị Ngọc Hân, Phạm Đức Trí, Lê Tấn Đức, Nguyễn Đức Minh Hùng, Nguyễn Văn Kết, Nguyễn Hữu Hồ (2014). Tạo và nhân phôi soma sâm ngọc linh (*Panax vietnamensis* Ha et Grushv.) trong môi trường lỏng. *Tạp chí Khoa học và Phát triển*, 12 (7), 1085-1095.
- Mirza, R., Kumar, S., & Malik, J. K. (2023). Potential of hepatoprotective activity of *Abelmoschus moschatus* seed: In-silico validation. *Global Academic Journal of Pharmacy and Drug Research*, 5(2), 16-21.
- Murali, V. P., & Kuttan, G. (2016). Curculigoside augments cell-mediated immune responses in metastatic tumor-bearing animals. *Immunopharmacology and immunotoxicology*, 38(4), 264-269.
- Nguyen, M. D., Kasai, R., Ohtani, K., Ito, A., Nguyen, T. N., Yamasaki, K., & Tanaka, O. (1994). Saponins from Vietnamese ginseng, *Panax vietnamensis* Ha et Grushv. collected in central Vietnam. *Chemical & Pharmaceutical Bulletin*, 42(1), 115-122.
- Nguyen, T. D., Villard, P. H., Barlatier, A., Elsis, A. E., Jouve, E., Duc, N. M., ... & Lacarelle, B. (2000). *Panax vietnamensis* protects mice against carbon tetrachloride-induced hepatotoxicity without any modification of CYP2E1 gene expression. *Planta medica*, 66(08), 714-719.
- Nguyen, T. T., Matsumoto, K., Yamasaki, K., Nguyen, M. D., Nguyen, T. N., & Watanabe, H. (1995). Crude saponin from Vietnamese ginseng and its major constituent majonoside-R2 attenuate psychological stress-induced antinociception in mice. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 52(2), 427-432.
- Nguyễn Hồng Thủy và Đặng Thị Minh (2022). Ứng dụng hệ thống phản ứng sinh học trong sản xuất quy mô lớn sâm Việt Nam (*Panax vietnamensis*). *Sinh học Phân tử và Công nghệ Tế bào Thực vật*, 23(1-2), 112-120.
- Nguyễn Quang Thành và Vũ Hoàng Nam (2022). Ứng dụng Hệ thống Ngâm Tắm Thời trong nhân giống *in vitro* của Lan Kim tuyến (*Anoectochilus roxburghii*). *Sinh học Phân tử và Công nghệ Tế bào Thực vật*, 23(5-6), 120-127.
- Nguyễn Tài Thu, Trần Văn Tùng, Lê Thị Hồng, & Phạm Văn Minh. (2001). Nghiên cứu tác dụng dược lý của Sâm Ngọc Linh. *Tạp chí Y học thực hành*, 3(456), 15-21.
- Nguyễn Thị An và Nguyễn Văn Bình (2021). Bảo tồn sâm Việt Nam (*Panax vietnamensis*) thông qua kỹ thuật nuôi cấy mô. *Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Việt Nam*, 37(5), 233-240.
- Nguyễn Thị Hồng và Trần Văn Nam (2018). Nghiên cứu nhân giống *Polygonum multiflorum* bằng kỹ thuật nuôi cấy mô. *Tạp chí Sinh học*, 40(3), 254-260.
- Nguyễn Thị Hồng, Lê Văn Tuấn, & Trần Minh Khôi. (2017). Nhân giống *in vitro* cây Lan Kim tuyến (*Anoectochilus roxburghii*) bằng phương pháp nuôi cấy ngọn chồi. *Tạp chí Sinh học Việt Nam*, 39(4), 412-418.

- Nguyễn Thị Hương, Phạm Minh Vũ, & Đỗ Quốc Huy. (2018). Nhân giống in vitro *Codonopsis javanica* sử dụng chồi ngọn và đoạn lá. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, 16(2), 120–128.
- Nguyễn Thị Lại, Phạm Hương Sơn, Bùi Thị Thanh Phương, Phạm Minh Duy, Đỗ Thị Thơm, Nguyễn Thị Bình, Nguyễn Ích Tân (2018). Nghiên cứu nhân giống in vitro cây Sâm cau (*Curculigo orchoides* Gaertn.) từ nuôi cấy đỉnh sinh trưởng. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp*, 4(6), 50–54.
- Nguyễn Thị Mai và Trần Văn Ôn (2018). Nghiên cứu thành phần và hoạt tính chống oxy hóa của Sâm bồ chính. *Tạp chí Dược học*, 489(8), 34–38.
- Nguyễn Văn Tịnh, Nguyễn Thị Luyến, Cù Thị Ly Na và Lê Thương (2023). Nghiên cứu nhân giống in vitro cây Gừng đen (*Distichochlamys orlowii* K. Larsen & M.F. Newman). *Tạp chí Khoa học Tây Nguyên*, 63, 31–32.
- Nhật, D. T., & Nam, N. B. (2014). Đèn LED (Light-Emitting Diode)-Nguồn sáng nhân tạo trong nuôi cấy mô tế bào thực vật. *Tạp chí Công nghệ Sinh học*, 12(3), 393-407.
- Patel, D. K., Mehta, S., Sharma, A., & Rao, P. (2015). Optimization of rooting in *Curculigo orchoides* using IBA. *Journal of Medicinal Plants Research*, 9(10), 318–324.
- Pawar, A. T. (2017). Phytopharmacology of *Abelmoschus moschatus* medik.: A review. *International Journal of Green Pharmacy (IJGP)*, 11(04).
- Phạm Duy Nam, Hoàng Thị Hương và Trần Quốc Cường (2023). Phân tích định lượng hàm lượng saponin trong sâm Việt Nam (*Panax vietnamensis*) nhân giống in vitro bằng phương pháp HPLC. *Tạp chí Nghiên cứu Nhân sâm*, 47(1), 19–26.
- Phạm Duy Nam, Hoàng Thị Phương và Trần Quốc Bình (2022). Nuôi cấy tế bào lơ lửng và sản xuất chất chuyển hóa thứ cấp ở *Codonopsis javanica*. *Tạp chí Cây Thuốc Việt Nam*, 27(4), 102–110.
- Phạm Duy Thái, Nguyễn Minh Thảo và Hoàng Hồng Phúc (2019). Ảnh hưởng của sucrose và than hoạt tính đến việc tạo rễ in vitro ở các loài Lan Kim tuyến (*Anoectochilus spp.*). *Tạp chí Nghiên cứu Cây thuốc*, 13(9), 213–219.
- Phạm Minh Tú, Nguyễn Văn Hưng và Trương Quang Anh (2021). Nuôi cấy mô sẹo và phân tích hoạt chất thứ cấp ở cây *Fallopia multiflora*. *Tạp chí Dược liệu*, 26(4), 198–204.
- Phạm Thanh Kỳ (2006). Sâm Việt Nam và giá trị dược liệu của Sâm Ngọc Linh. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học.
- Phạm Thị Kim Hạnh, Trịnh Thùy Dương, Vũ Phương Linh và Lã Tuấn Nghĩa (2020). Nghiên cứu nhân giống in vitro loài Gừng đen (*Distichochlamys citrea* M.F. Newman) bản địa. *Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp*, 3, 22-.
- Phạm Thị Thảo và Nguyễn Thị Hồng (2019). Nhân giống in vitro cây *Abelmoschus sagittifolius* bằng phương pháp nuôi cấy chồi ngọn và đốt. *Tạp chí Công nghệ Sinh học Việt Nam*, 17(4), 245–252.
- Phan Thị Hồng Hạnh, Nguyễn Thị Bích Hằng, Nguyễn Hồng Vân, & Nguyễn Thị Vân Anh (2019). Nghiên cứu tác dụng bảo vệ gan của chiết xuất từ *Abelmoschus moschatus*. *Tạp chí Y Dược học*, 25(3), 50–56.
- Phan Xuân Huyền, Huỳnh Thị Ngoan và Nguyễn Thị Phượng Hoàng (2017). Nghiên cứu nhân giống cây sâm bồ chính (*Hibicus sagittifolius* Kurz) thông qua nuôi cấy đốt thân. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, 15(5): 664-672.
- Phan Xuân Huyền, Nguyễn Văn Kết, Phan Hoàng Đại và Nguyễn Thị Cúc (2016). Nghiên cứu nhân giống in vitro và nuôi trồng cây lan gấm (*Anoectochilus lylei* Rolfe ex Downies) ở điều kiện ex vitro. *Tạp chí Khoa Học Đại Học Đà Lạt*, 6(4), 481–492.
- Phung, H. M., Lee, S., Hong, S., Lee, S., Jung, K., & Kang, K. S. (2021). Protective effect of polymethoxyflavones isolated from *Kaempferia parviflora* against TNF- $\alpha$ -induced human dermal fibroblast damage. *Antioxidants*, 10(10), 1609.
- Raaman, N., Selvarajan, S., Gunasekaran, C. P., Ilango, V., Illiyas, M., & Balamurugan, G. (2009). In vitro cytotoxic and anticancer activities of *Curculigo orchoides* Gaertn. rhizomes. *Journal of Pharmacy Research*, 2(8), 1272-1273.
- Singh, V., Lall, N., Wadhwani, A., & Dhanabal, S. P. (2022). GC-MS analysis of *Curculigo orchoides* and medicinal herbs with cytotoxic, hepatoprotective attributes of ethanolic extract from Indian

- origin. *Journal of Complementary and Integrative Medicine*, 19(3), 719-727.
- Sinha, P. and Sharma, N. (2016). Callus and suspension culture for curculigoside production in *Curculigo orchoides*. *Indian Journal of Experimental Biology*, 54(7), 459–465.
- Stompor-Gorący, M. (2021). The health benefits of emodin, a natural anthraquinone derived from rhubarb—a summary update. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(17), 9522.
- Tang, T., Duan, X., Ke, Y., Zhang, L., Shen, Y., Hu, B., ... & Liu, Y. (2018). Antidiabetic activities of polysaccharides from *Anoectochilus roxburghii* and *Anoectochilus formosanus* in STZ-induced diabetic mice. *International Journal of Biological Macromolecules*, 112, 882-888.
- Temkitthawon, P., Hinds, T. R., Beavo, J. A., Viyoch, J., Suwanborirux, K., Pongamornkul, W., ... & Ingkaninan, K. (2011). *Kaempferia parviflora*, a plant used in traditional medicine to enhance sexual performance contains large amounts of low affinity PDE5 inhibitors. *Journal of ethnopharmacology*, 137(3), 1437-1441.
- Tian, Z., Yu, W., Liu, H. B., Zhang, N., Li, X. B., Zhao, M. G., & Liu, S. B. (2012). Neuroprotective effects of curculigoside against NMDA-induced neuronal excitotoxicity in vitro. *Food and Chemical Toxicology*, 50(11), 4010-4015.
- Toda, K., Hito, S., Takeda, S., & Shimoda, H. (2016). Black ginger extract increases physical fitness performance and muscular endurance by improving inflammation and energy metabolism. *Heliyon*, 2(5).
- Thakur, M., Chauhan, N. S., Sharma, V., Dixit, V. K., & Bhargava, S. (2012). Effect of *Curculigo orchoides* on hyperglycemia-induced oligospermia and sexual dysfunction in male rats. *International journal of impotence research*, 24(1), 31-37.
- Tran, D. M., Hoang, T. T., & Vu, Q. D. (2020). Suspension cell culture for secondary metabolite production in *Abelmoschus sagittifolius*. *Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology*, 21(3–4), 135–142.
- Trần Minh Hương và Phạm Lan Thu (2018). Tối ưu hóa chất điều hòa sinh trưởng cho nhân giống vi mô sâm Ngọc Linh. *Tạp chí Công nghệ Sinh học Việt Nam*, 16(2), 55–63.
- Trần Minh Thư, Lê Văn Nam và Phạm Hồng Dương (2020). Đánh giá độ trung thực di truyền của cây *Curculigo orchoides* nhân giống *in vitro*. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, 18(4), 144–150.
- Trịnh Thị Hương, Võ Phan Nhật Khang, Lê Trương Minh Châu, Vạn Minh Hiệu và Trần Trọng Tuấn (2019). Nghiên cứu nhân giống *in vitro* cây Sâm Bó chính (*Hibiscus sagittifolius* Kurz) thông qua nuôi cấy từ hạt và đốt thân. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 55 (Chuyên đề Công nghệ Sinh học 1), 216–221.
- Vũ Hoàng Nam, Ngô Minh Thu và Trần Công Vinh (2019). Đánh giá độ trung thực di truyền của cây *Codonopsis pilosula* thu được *in vitro* bằng dấu mốc RAPD và ISSR. *Tạp chí Công nghệ Sinh học Việt Nam*, 17(1), 31–38.