

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐÀ LẠT**

# **MINH CHỨNG**

**ĐỀ ÁN MỞ NGÀNH TRÌNH ĐỘ TIẾN SĨ**

**NGÀNH: CÔNG NGHỆ SINH HỌC**

**MÃ NGÀNH: 9 42 02 01**

*Lâm Đồng, năm 2021*

**Phụ lục II**  
**PHIẾU TỰ ĐÁNH GIÁ ĐIỀU KIỆN MỞ NGÀNH**  
**TRÌNH ĐỘ THẠC SĨ, TRÌNH ĐỘ TIẾN SĨ**

(Kèm theo Thông tư số: 09/2017/TT-BGDĐT ngày 04 tháng 4 năm 2017 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo)

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐÀ LẠT**

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**  
**Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

*Lâm Đồng, ngày 13 tháng 7 năm 2021*

**PHIẾU TỰ ĐÁNH GIÁ ĐIỀU KIỆN MỞ NGÀNH ĐÀO TẠO**

Tên ngành: Công nghệ sinh học; Mã ngành: 9 42 02 01

Trình độ: Tiến sĩ

| TT | Điều kiện mở ngành theo quy định  | Điều kiện thực tế, minh chứng thể hiện trong hồ sơ                                     | Đáp ứng/không đáp ứng |
|----|---|--|-----------------------|
| 1  | <p><b>1. Về ngành đào tạo</b></p> <p>1.1. Ngành đề nghị cho phép đào tạo phù hợp với nhu cầu nguồn nhân lực (trên cơ sở kết quả khảo sát);</p> <p>1.2. Được xác định trong phương hướng/kế hoạch phát triển của cơ sở đào tạo;</p> <p>1.3. Ngành phải thuộc Danh mục giáo dục, đào tạo cấp IV trình độ đại học hiện hành;</p> <p>1.4. Quyết nghị của Hội đồng trường/Hội đồng quản trị thông qua việc mở ngành đăng ký đào tạo;</p> <p>1.5. Ngành mới (thuyết minh được tính thực tiễn và kinh nghiệm đào tạo của một số nước);</p> <p>Ngành này đã được đào tạo ở nước ngoài; đang thí điểm ở Việt Nam hoặc là trường đầu tiên thí điểm;</p> <p>Chương trình đào tạo tham khảo của 2 trường đại học đã được kiểm định ở nước ngoài;</p> <p>Có ít nhất 02 ý kiến về sự cần thiết đào tạo của 02 cơ quan, tổ chức có nhu cầu sử dụng nguồn nhân lực sau đào tạo.</p> <p>1.6. Ngành đào tạo trình độ đại học/thạc sĩ là ngành đúng hoặc ngành gần (nếu không có ngành đúng)</p> | <p>Nghị quyết Đại hội XIII, nhiệm kỳ 2020 – 2025 của Đảng bộ Trường Đại học Đà Lạt</p> | Đáp ứng               |

|   |   |   |                |
|---|---|---|----------------|
|   | <p>là điều kiện đầu vào của ngành đăng ký đào tạo trình độ thạc sĩ/tiến sĩ đã được đào tạo hình thức chính quy tại cơ sở đào tạo và có sinh viên/học viên đã tốt nghiệp.</p>  |   |                |
| 2 | <p><b>2. Đội ngũ giảng viên:</b></p> <p>a) Có ít nhất năm (5) giảng viên cơ hữu có chức danh giáo sư, phó giáo sư, có bằng tiến sĩ khoa học, tiến sĩ ngành đúng hoặc ngành gần với ngành đăng ký đào tạo và không trùng với danh sách giảng viên cơ hữu là điều kiện mở ngành đào tạo cùng trình độ của các ngành khác; trong đó có ít nhất 01 giáo sư hoặc phó giáo sư đúng ngành chịu trách nhiệm chủ trì, tổ chức thực hiện chương trình đào tạo và cam kết đảm bảo chất lượng đào tạo trước cơ sở đào tạo và xã hội;</p> <p>b) Giảng viên giảng dạy đủ điều kiện; các giảng viên khác phải có trình độ thạc sĩ trở lên. Giảng viên cơ hữu tham gia giảng dạy ít nhất 70% khối lượng chương trình đào tạo; khối lượng kiến thức còn lại do giảng viên thỉnh giảng (trong và ngoài nước) đã được ký kết hợp đồng thỉnh giảng với cơ sở đào tạo thực hiện. Các giảng viên cơ hữu và thỉnh giảng đều phải có bằng cấp phù hợp với nội dung các học phần được phân công giảng dạy;</p> <p>c) Đảm bảo điều kiện về nghiên cứu khoa học đối với mỗi giảng viên đứng tên chủ trì mở ngành và mỗi giảng viên giảng dạy lý thuyết phần kiến thức cơ sở ngành, chuyên ngành theo quy định tại điểm d, khoản 2 Điều 2 và điểm d, khoản 2 Điều 3;</p> <p>d) 30% khối lượng kiến thức còn lại do giảng viên thỉnh giảng đã được ký kết hợp đồng thỉnh giảng với cơ sở đào tạo thực hiện;</p> <p>đ) Đối với cơ sở đào tạo ngoài công lập, phải có tối thiểu 40% giảng viên ở trong độ tuổi lao động;</p> <p>e) Đối với mở ngành theo Danh mục giáo dục đào tạo có mã số gồm 7 chữ số nếu được ghép từ nhiều chuyên ngành của danh mục giáo dục đào tạo có mã số gồm 8 chữ số thì đội ngũ giảng viên phải</p> | <p>Có lý lịch khoa học của từng giảng viên cơ hữu</p> | <p>Đáp ứng</p> |

|   |   |   |         |
|---|---|---|---------|
|   | <p>đảm bảo theo quy định của khoản 2 Điều 2 và Điều 3.</p> <p>g) Đối với mở ngành trình độ thạc sĩ thuộc nhóm ngành sức khoẻ: mỗi môn học cơ sở ngành hoặc chuyên ngành phải có 01 giảng viên theo quy định tại điểm b trên đây; nếu có học phần liên quan đến khám bệnh, chữa bệnh thì các giảng viên và người hướng dẫn thực hành phải có chứng chỉ hành nghề khám bệnh, chữa bệnh, đã hoặc đang làm việc trực tiếp tại các cơ sở khám bệnh, chữa bệnh đủ điều kiện là cơ sở thực hành trong đào tạo khối ngành sức khoẻ theo quy định.</p>   |   |         |
| 3 | <p><b>3. Cơ sở vật chất:</b></p> <p>a) Có đủ phòng học, thư viện có phòng tra cứu thông tin cung cấp các nguồn thông tin tư liệu được cập nhật trong 5 năm, tính đến ngày đề nghị mở ngành hoặc thư viện điện tử có bản quyền truy cập cơ sở dữ liệu liên quan đến ngành đề nghị cho phép đào tạo, đáp ứng yêu cầu giảng dạy, học tập và nghiên cứu khoa học;</p> <p>b) Có đủ phòng thí nghiệm, xưởng thực hành, cơ sở sản xuất thử nghiệm với các trang thiết bị cần thiết đáp ứng yêu cầu giảng dạy, học tập và nghiên cứu khoa học của ngành đề nghị được đào tạo và đảm bảo đủ theo danh mục trang thiết bị tối thiểu phục vụ công tác đào tạo ngành/nhóm ngành đã được quy định (nếu có);</p> <p>c) Có phòng máy tính nối mạng internet để học viên truy cập thông tin;</p> <p>d) Có website của cơ sở đào tạo được cập nhật thường xuyên, công bố công khai theo đúng quy định tại Điều 2, 3 của Thông tư.</p> <p>đ) Có tạp chí khoa học công nghệ riêng của cơ sở đào tạo (đối với mở ngành trình độ tiến sĩ).</p> | <p>Có biên bản kiểm tra các điều kiện thực tế</p> <p>Tạp chí Khoa học Đại học Đà Lạt cho phép phát hành từ năm 2010</p> | Đáp ứng |
| 4 | <p><b>4. Chương trình đào tạo và một số điều kiện khác để thực hiện chương trình đào tạo:</b></p> <p>a) Chương trình đào tạo theo định hướng nghiên cứu hoặc theo định hướng ứng dụng;</p> <p>b) Có chương trình đào tạo của ngành đề nghị cho phép đào tạo được xây dựng theo quy định; phù hợp với Khung trình độ quốc gia hiện hành; được</p>  | <p>Chương trình đào tạo theo định hướng nghiên cứu, chương trình đã được Hội đồng thẩm định thông qua</p>               | Đáp ứng |

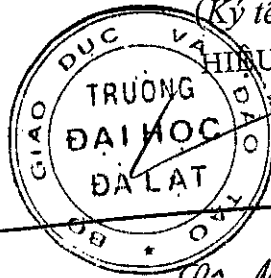
|  |   |  |
|--|---|--|
| <p>thủ trưởng cơ sở giáo dục đại học ban hành theo quy định;</p> <p>c) Đã công bố chuẩn đầu ra các ngành đào tạo ứng với các trình độ khác nhau, trong đó chuẩn đầu ra đào tạo trình độ thạc sĩ tối thiểu phải đạt bậc 7, trình độ tiến sĩ tối thiểu là bậc 8 theo Khung trình độ quốc gia Việt Nam;</p> <p>d) Có kết quả hợp tác với các trường đại học trên thế giới trong hoạt động đào tạo và hoạt động khoa học công nghệ (trừ các ngành phải bảo mật thông tin theo quy định của pháp luật);</p> <p>đ) Có chương trình phối hợp với doanh nghiệp, đơn vị sử dụng lao động liên quan đến ngành thạc sĩ đề nghị cho phép đào tạo nếu chương trình đào tạo theo định hướng ứng dụng;</p> <p>e) Đã đăng ký kiểm định chất lượng giáo dục hoặc được công nhận đạt tiêu chuẩn chất lượng giáo dục theo quy định hiện hành và theo kế hoạch kiểm định của Bộ Giáo dục và Đào tạo;</p> <p>g) Có đơn vị quản lý chuyên trách đáp ứng yêu cầu chuyên môn nghiệp vụ quản lý đào tạo trình độ thạc sĩ; đã ban hành quy định đào tạo trình độ thạc sĩ của cơ sở đào tạo;</p> <p>h) Không vi phạm các quy định hiện hành về điều kiện mở ngành đào tạo, tuyển sinh, tổ chức và quản lý đào tạo ở các ngành đang đào tạo và các quy định liên quan đến giáo dục đại học trong thời hạn 3 năm, tính đến ngày đề nghị mở ngành.</p> | <p>Có biên bản họp Hội đồng thẩm định, bản nhận xét của Hội đồng thẩm định, phiếu thẩm định chương trình đào tạo và các điều kiện đảm bảo chất lượng của các thành viên HĐ thẩm định, báo cáo giải trình về chương trình đào tạo theo ý kiến của HĐ thẩm định</p> |  |
|--|---|--|

|   |  |  |         |
|---|--|--|---------|
| 5 | <p>* Thẩm định chương trình đào tạo và điều kiện đảm bảo chất lượng thực tế:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Quyết định thành lập Hội đồng thẩm định ghi rõ ngành đào tạo, trình độ, chức danh, đơn vị công tác của thành viên.</li> <li>- Biên bản hội đồng thẩm định và kết luận.</li> <li>- Giải trình của cơ sở đào tạo theo góp ý của hội đồng thẩm định (nếu có).</li> </ul> <p>* Trường hợp sử dụng chương trình đào tạo của trường khác/nước ngoài nêu rõ của nước nào, đã được kiểm định chất lượng chưa? bản quyền sử dụng.</p> <p>* Biên bản của hội đồng khoa học đào tạo trường thông qua đề án.</p> |  |         |
| 6 | Điều kiện thực hiện: Nguồn lực con người khác và tài chính   |  | Đáp ứng |

**Kết luận của cơ sở đào tạo:** Các điều kiện mở ngành đều đáp ứng theo quy định

**THỦ TRƯỞNG CƠ SỞ ĐÀO TẠO**

(Ký tên, đóng dấu)



*Lê Minh Chiến*

Số: 978/QĐ-ĐHDL

Lâm Đồng, ngày 27 tháng 11 năm 2020

## QUYẾT ĐỊNH

Về việc thành lập Đoàn kiểm tra và xác nhận các điều kiện thực tế mở ngành  
Đề án mở ngành đào tạo trình độ tiến sĩ ngành Công nghệ sinh học  
Mã ngành: 9420201

### HIỆU TRƯỞNG TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐÀ LẠT

Căn cứ Quyết định số 426/TTg ngày 27 tháng 10 năm 1976 của Thủ tướng Chính phủ về việc thành lập Trường Đại học Đà Lạt;

Căn cứ Luật Giáo dục Đại học ngày 18/6/2012; Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Giáo dục Đại học ngày 19/11/2018 và Nghị định số 99/2019/NĐ-CP ngày 30/12/2019 của Chính phủ ban hành Quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Giáo dục Đại học;

Căn cứ thông tư số 09/2017/TT-BGDĐT ngày 04 tháng 4 năm 2017 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo Quy định điều kiện, trình tự, thủ tục mở ngành hoặc chuyên ngành đào tạo và đình chỉ tuyển sinh, thu hồi quyết định mở ngành hoặc chuyên ngành đào tạo trình độ thạc sĩ, trình độ tiến sĩ;

Căn cứ Thông tư số 07/2015/TT-BGDĐT ngày 16 tháng 4 năm 2015 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Quy định về khối lượng kiến thức tối thiểu, yêu cầu năng lực mà người học đạt được sau khi tốt nghiệp đối với mỗi trình độ đào tạo của giáo dục đại học và quy trình xây dựng, thẩm định, ban hành chương trình đào tạo trình độ đại học, thạc sĩ, tiến sĩ;

Căn cứ Thông tư số 08/2017/TT-BGDĐT ngày 04 tháng 4 năm 2017 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Quy chế tuyển sinh và đào tạo trình độ tiến sĩ;

Xét yêu cầu công tác và khả năng cán bộ;

Xét đề nghị của Trưởng phòng Quản lý Đào tạo sau đại học

### QUYẾT ĐỊNH:

**Điều 1.** Thành lập Đoàn kiểm tra và xác nhận các điều kiện thực tế mở ngành, Đề án mở ngành đào tạo trình độ tiến sĩ ngành Công nghệ sinh học Mã ngành: 9420201 của Trường Đại học Đà Lạt gồm các ông/bà có tên trong danh sách kèm theo.

**Điều 2.** Đoàn kiểm tra và xác nhận các điều kiện thực tế mở ngành có trách nhiệm thực hiện việc kiểm tra và xác nhận các điều kiện thực tế theo đúng quy định của Bộ Giáo dục và Đào tạo về việc mở ngành đào tạo trình độ tiến sĩ và được hưởng các chế độ theo các quy định hiện hành.

**Điều 3.** Các ông/bà Trưởng phòng, Trưởng khoa và các ông/bà có tên trong danh sách ở Điều 1 chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này.

Nơi nhận:

- Như Điều 3;

- Lưu VT, QLĐT SDH.



HIỆU TRƯỞNG

Lê Minh Chiến

**DANH SÁCH ĐOÀN KIỂM TRA VÀ XÁC NHẬN CÁC ĐIỀU KIỆN THỰC TẾ  
ĐỀ ÁN MỞ NGÀNH TRÌNH ĐỘ TIẾN SĨ NGÀNH CÔNG NGHỆ SINH HỌC**

(Kèm theo QĐ số: 978 /QĐ-ĐHDL ngày 17 tháng 11 năm 2020  
của Hiệu trưởng Trường Đại học Đà Lạt)

| STT | HỌ VÀ TÊN            | CHỨC VỤ - ĐƠN VỊ       | NHIỆM VỤ        |
|-----|----------------------|------------------------|-----------------|
| 1   | TS. Mai Minh Nhật    | Phó Hiệu trưởng        | Trưởng đoàn     |
| 2   | TS. Trần Hữu Duy     | Trưởng phòng QLĐT      | Phó Trưởng đoàn |
| 3   | TS. Võ Tấn Tú        | Trưởng phòng QLĐT SDH  | Thành viên      |
| 4   | ThS. Trần Thống      | Q. Trưởng phòng TC-HC  | Thành viên      |
| 5   | ThS. Hoàng Việt Hậu  | Trưởng phòng CSVC      | Thành viên      |
| 6   | TS. Trịnh Thị Tú Anh | Trưởng phòng QLKH-HTQT | Thành viên      |
| 7   | ThS. Phan Ngọc Đông  | Phó Giám đốc Thư viện  | Thành viên      |
| 8   | ThS. Văn Quang Viên  | Trưởng phòng Thanh tra | Thành viên      |
| 9   | PGS.TS Trần Văn Tiến | Trưởng khoa Sinh học   | Thành viên      |

HIỆU TRƯỞNG



Lê Minh Chiến

## Phụ lục IV

### XÁC NHẬN ĐIỀU KIỆN THỰC TẾ CỦA CƠ SỞ ĐÀO TẠO/GIÁO DỤC ĐẠI HỌC

(Kèm theo Thông tư số: 09/2017/TT-BGDĐT ngày 04 tháng 4 năm 2017 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo)

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐÀ LẠT

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Lâm Đồng, ngày 15 tháng 4 năm 2021

### XÁC NHẬN ĐIỀU KIỆN THỰC TẾ CỦA CƠ SỞ ĐÀO TẠO

#### 1. Về giảng viên

Mẫu 1: Danh sách giảng viên, nhà khoa học cơ hữu tham gia đào tạo các học phần trong chương trình đào tạo ngành đăng kí đào tạo trình độ tiến sĩ của cơ sở đào tạo

| STT | Họ và tên, năm sinh, chức vụ hiện tại     | Học hàm, năm phong | Học vị, nước, năm tốt nghiệp | Ngành/ Chuyên ngành          | Tham gia đào tạo SDH (năm, CSĐT) | Thành tích khoa học (số lượng đề tài, các bài báo) | Tham gia giảng dạy học phần                       | Ghi chú       |
|-----|---|--------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------------|--|---|---------------|
| 1   | Nguyễn Văn Kết, 1960, Giảng viên cao cấp  | PGS, 2014          | TS, Hàn Quốc, 2003           | Khoa học cây trồng           | 2003, Đại học Đà Lạt             | Số đề tài: 9<br>Số bài báo: 45                     |   | Hướng dẫn NCS |
| 2   | Trần Văn Tiến, 1971, Trưởng khoa Sinh học | PGS, 2020          | TS, Trung Quốc, 2011         | Thực vật và đa dạng sinh học | 2014, Đại học Đà Lạt             | Số đề tài: 13<br>Số bài báo: 49                    | Phương pháp luận nghiên cứu khoa học              |               |
| 3   | Nguyễn Thị Huỳnh Nga, 1984, Giảng viên    | TS                 | Hàn Quốc, 2013               | Công nghệ sinh học Động vật  | 2014, Đại học Đà Lạt             | Số đề tài: 1,<br>Số bài báo: 8                     | Ứng dụng hệ mang nano trong nông nghiệp và y dược |               |
| 4   | Nguyễn Văn Bình, 1980, Giảng viên         | TS                 | Hàn Quốc, 2018               | Công nghệ sinh học           | 2019, Đại học Đà Lạt             | Số đề tài: 10,<br>Số bài báo: 24                   | Gen và hệ gen                                     |               |
| 5   | Trần Thị Minh Loan, 1981, Giảng viên      | TS                 | Việt Nam, 2019               | Bảo vệ thực vật              | 2020, Đại học Đà Lạt             | Số đề tài: 11,<br>Số bài báo: 11                   | Ứng dụng CNSH trong quản lý cây trồng             |               |

|   |  |    |                |                              |                      |                              |   |
|---|--|----|----------------|------------------------------|----------------------|------------------------------|---|
| 6 | Hoàng Thị Như Phương, 1983, Giảng viên               | TS | CHLB Đức, 2019 | Công nghệ sinh học thực vật  | 2020, Đại học Đà Lạt | Số đề tài: 4, Số bài báo: 8  | Ứng dụng kỹ thuật lai huỳnh quang tại chỗ trong nghiên cứu hệ gen/ Bản đồ di truyền học tế bào thực vật |
| 7 | Nguyễn Thị Thủy Linh, 1979, Giảng viên               | TS | Nhật Bản, 2020 | Công nghệ bức xạ và lượng tử | 2020, Đại học Đà Lạt | Số đề tài: 3, Số bài báo: 3  | Khử trùng bằng bức xạ/Công nghệ sinh học bức xạ, tiềm năng và các ứng dụng                              |
| 8 | Lê Ngọc Triệu, 1974, Trưởng bộ môn CNSH              | TS | Việt Nam, 2018 | Công nghệ sinh học           | 2020, Đại học Đà Lạt | Số đề tài: 8, Số bài báo: 13 | Sinh học phân tử ứng dụng   |
| 9 | Phạm Ngọc Tuấn, Giảng viên, Phó trưởng Khoa Nông Lâm | TS | Đức/2017       | CN Sinh học Lâm Sinh         | 2020, Đại học Đà Lạt | Số đề tài: 3, Số bài báo: 3  | Ứng dụng nuôi cấy mô trong lâm nghiệp   |

Mẫu 2: Danh sách giảng viên, nhà khoa học cơ hữu đứng tên mở ngành, giảng viên giảng dạy lý thuyết phân kiến thức cơ sở ngành, chuyên ngành của ngành đăng kí đào tạo và các ngành gần trình độ tiến sĩ đang được đào tạo tại cơ sở đào tạo (lập biểu mẫu theo từng ngành/gán).

| TT  | Họ và tên, năm sinh, chức vụ hiện tại    | Học hàm, năm phong | Học vị, nước, năm tốt nghiệp | Ngành/ Chuyên ngành | Tham gia đào tạo SDH (năm, CSDT) | Thành tích khoa học (số lượng đề tài, các bài báo) | Ghi chú |
|---|--|--------------------|------------------------------|---------------------|----------------------------------|--|---------|
| <b>1.1. Danh sách giảng viên, nhà khoa học cơ hữu đứng tên mở ngành</b> |  |                    |                              |                     |                                  |  |         |
| 1   | Nguyễn Văn Kết, 1960, Giảng viên cao cấp | PGS, 2014          | TS, Hàn Quốc, 2003           | Khoa học cây trồng  | 2003, Đại học Đà Lạt             | Số đề tài: 9<br>Số bài báo: 45                     |         |

|   |   |           |                       |                                |                      |                                  |  |
|---|---|-----------|-----------------------|--------------------------------|----------------------|----------------------------------|--|
| 2   | Trần Văn Tiến, 1971, Trưởng khoa Sinh học                                     | PGS, 2020 | TS, Trung Quốc, 2011  | Thực vật và đa dạng sinh học   | 2014, Đại học Đà Lạt | Số đề tài: 13<br>Số bài báo: 49  |  |
| 3   | Nguyễn Văn Bình, 1980, Giảng viên   | TS        | Hàn Quốc, 2018        | Công nghệ sinh học             | 2019, Đại học Đà Lạt | Số đề tài: 10,<br>Số bài báo: 24 |  |
| 4   | Lê Ngọc Triệu, 1974, Trưởng bộ môn CNSH                                       | TS        | Việt Nam, 2018        | Công nghệ sinh học             | 2020, Đại học Đà Lạt | Số đề tài: 8,<br>Số bài báo: 13  |  |
| 5   | Nguyễn Thị Thủy Linh, 1979, Giảng viên  | TS        | Nhật Bản, 2020        | Công nghệ bức xạ và lượng tử   | 2020, Đại học Đà Lạt | Số đề tài: 3,<br>Số bài báo: 4   |  |
| <b>1.2. Danh sách giảng viên giảng dạy lý thuyết chuyên ngành</b> |   |           |                       |                                |                      |                                  |  |
| 1   | Nguyễn Văn Kết, 1960, Giảng viên cao cấp                                      | PGS, 2014 | TS, Hàn Quốc, 2003    | Khoa học cây trồng             | 2003, Đại học Đà Lạt | Số đề tài: 9<br>Số bài báo: 45   |  |
| 2   | Trần Văn Tiến, 1971, Trưởng khoa Sinh học                                     | PGS, 2020 | TS, Trung Quốc, 2011  | Thực vật và đa dạng sinh học   | 2014, Đại học Đà Lạt | Số đề tài: 13<br>Số bài báo: 49  |  |
| 3   | Trương Bình Nguyên, 1966, Viện trưởng Viện ứng dụng Nông nghiệp công nghệ cao | TS        | TS, Nhật Bản, 2008    | Khoa học kỹ thuật              | 2014, Đại học Đà Lạt | Số đề tài: 12<br>Số bài báo: 30  |  |
| 4   | Lê Thị Anh Tú, 1983, Trưởng phòng Quản lý chất lượng                          | TS        | Tiến sĩ, Hoa Kỳ, 2014 | Khoa học môi trường và bảo tồn | 2014, Đại học Đà Lạt | Số đề tài: 2,<br>Số bài báo: 7   |  |
| 5   | Hoàng Thị Bình, 1984, Phó Trưởng khoa Sinh học                                | TS        | Tiến sĩ, 2018         | Khoa học sự sống               | 2019, Đại học Đà Lạt | Số đề tài: 8,<br>Số bài báo: 14  |  |
| 6   | Nguyễn Thị Huỳnh Nga, 1984, Giảng viên  | TS        | Hàn Quốc, 2013        | Công nghệ sinh học Động vật    | 2014, Đại học Đà Lạt | Số đề tài: 1,<br>Số bài báo: 8   |  |

|    |  |    |                |                              |                      |                               |  |
|----|--|----|----------------|------------------------------|----------------------|-------------------------------|--|
| 7  | Nguyễn Văn Bình, 1980, Giảng viên                    | TS | Hàn Quốc, 2018 | Công nghệ sinh học           | 2020, Đại học Đà Lạt | Số đề tài: 10, Số bài báo: 24 |  |
| 8  | Trần Thị Minh Loan, 1981, Giảng viên                 | TS | Việt Nam, 2019 | Bảo vệ thực vật              | 2020, Đại học Đà Lạt | Số đề tài: 11, Số bài báo: 11 |  |
| 9  | Hoàng Thị Như Phương, 1983, Giảng viên               | TS | CHLB Đức, 2019 | Công nghệ sinh học thực vật  | 2020, Đại học Đà Lạt | Số đề tài: 4, Số bài báo: 8   |  |
| 10 | Nguyễn Thị Thuỳ Linh, 1979, Giảng viên               | TS | Nhật Bản, 2020 | Công nghệ bức xạ và lượng tử | 2020, Đại học Đà Lạt | Số đề tài: 3, Số bài báo: 3   |  |
| 11 | Lê Ngọc Triệu, 1974, Trưởng bộ môn CNSH              | TS | Việt Nam, 2018 | Công nghệ sinh học           | 2020, Đại học Đà Lạt | Số đề tài: 8, Số bài báo: 13  |  |
| 12 | Phạm Ngọc Tuấn, Giảng viên, Phó trưởng Khoa Nông Lâm | TS | Đức/2017       | CN Sinh học Lâm Sinh         |                      |                               |  |

**1.3. Danh sách giảng viên giảng dạy lý thuyết ngành gần trình độ tiến sĩ đang được đào tạo tại cơ sở đào tạo.**

|   |   |           |                       |  |                      |                                 |  |
|---|---|-----------|-----------------------|--|----------------------|---------------------------------|--|
| 1 | Nguyễn Văn Kết, 1960, Giảng viên cao cấp                                      | PGS, 2014 | TS, Hàn Quốc, 2003    | Khoa học cây trồng                                 | 2003, Đại học Đà Lạt | Số đề tài: 9<br>Số bài báo: 45  |  |
| 2 | Trần Văn Tiến, 1971, Trưởng khoa Sinh học                                     | PGS, 2020 | TS, Trung Quốc, 2011  | Thực vật và đa dạng sinh học                       | 2014, Đại học Đà Lạt | Số đề tài: 13<br>Số bài báo: 49 |  |
| 3 | Trương Bình Nguyên, 1966, Viện trưởng Viện ứng dụng Nông nghiệp công nghệ cao | TS        | TS, Nhật Bản, 2008    | Khoa học kỹ thuật                                  | 2014, Đại học Đà Lạt | Số đề tài: 12<br>Số bài báo: 30 |  |
| 4 | Lê Thị Anh Tú, 1983, Trưởng phòng Quản lý chất lượng                          | TS        | Tiến sĩ, Hoa Kỳ, 2014 | Khoa học môi trường và bảo tồn – Công nghệ vi sinh | 2014, Đại học Đà Lạt | Số đề tài: 2,<br>Số bài báo: 7  |  |

|   |  |    |                         |                             |                      |                              |
|---|--|----|-------------------------|-----------------------------|----------------------|------------------------------|
| 5 | Hoàng Thị Bình, 1984, Phó Trưởng khoa Sinh học                   | TS | Tiến sĩ, 2018           | Khoa học sự sống            | 2019, Đại học Đà Lạt | Số đề tài: 8, Số bài báo: 14 |
| 6 | Nguyễn Thị Huỳnh Nga, 1984, Giảng viên                           | TS | Hàn Quốc, 2013          | Công nghệ sinh học Động vật | 2014, Đại học Đà Lạt | Số đề tài: 1, Số bài báo: 8  |
| 7 | Lê Ngọc Triệu, 1974, Trưởng bộ môn CNSH                          | TS | Việt Nam, 2018          | Công nghệ sinh học          | 2020, Đại học Đà Lạt | Số đề tài: 8, Số bài báo: 13 |
| 8 | Nguyễn Văn Ngọc, Phó trưởng phòng Chính trị & Công tác sinh viên | TS | Tiến sĩ, 2018, Nhật Bản | Khoa học sự sống            | 2019, Đại học Đà Lạt | Số đề tài: 6, Số bài báo: 14 |
| 9 | Lê Như Bích, Giảng viên chính, Phó trưởng Khoa Nông Lâm          | TS | Tiến sĩ, 2015           | Kinh tế nông nghiệp         | 2016, Đại học Đà Lạt | Số đề tài: 2, Số bài báo: 14 |

Mẫu 3: Danh sách giảng viên, nhà khoa học thỉnh giảng tham gia đào tạo ngành đăng kí đào tạo trình độ tiến sĩ của cơ sở đào tạo (ngành gần)

| Số TT | Họ và tên, năm sinh, chức vụ hiện tại | Học hàm, năm phong | Học vị, nước, năm tốt nghiệp | Ngành/ Chuyên ngành | Tham gia đào tạo SDH (năm, CSĐT) | Thành tích khoa học (số lượng đề tài, các bài báo) | Ghi chú |
|-------|---------------------------------------|--------------------|------------------------------|---------------------|----------------------------------|--|---------|
|       |                                       |                    |                              |                     |                                  |  |         |

Mẫu 4: Danh sách cán bộ quản lý phụ trách ngành đào tạo

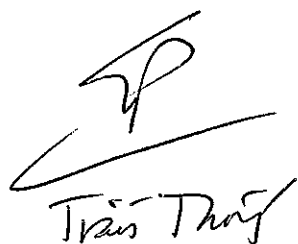
| Số TT | Họ và tên, năm sinh, chức vụ hiện tại     | Trình độ đào tạo, năm tốt nghiệp | Ngành/ Chuyên ngành          | Ghi chú |
|-------|---|----------------------------------|------------------------------|---------|
| 1     | Nguyễn Văn Kết, 1960, Giảng viên cao cấp  | PGS. TS, 2014                    | Công nghệ sinh học thực vật  |         |
| 2     | Trần Văn Tiến, 1971, Trưởng khoa Sinh học | PGS. TS, 2020                    | Thực vật và đa dạng sinh học |         |

| Số TT | Họ và tên, năm sinh, chức vụ hiện tại  | Trình độ đào tạo, năm tốt nghiệp | Ngành/ Chuyên ngành                   | Ghi chú |
|-------|--|----------------------------------|---------------------------------------|---------|
| 3     | Nguyễn Thị Thủy Linh, 1979, Giảng viên | TS, 2020                         | Công nghệ sinh học bức xạ và lượng tử |         |
| 4     | Nguyễn Văn Bình, 1980, Giảng viên      | TS, 2018                         | Công nghệ sinh học                    |         |
| 5     | Hoàng Thị Như Phương, 1983, Giảng viên | TS, 2019                         |                                       |         |

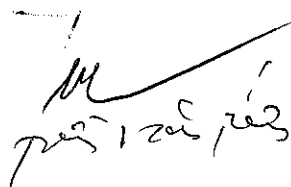
Mẫu 5: Danh sách kỹ thuật viên, nhân viên hướng dẫn thí nghiệm cơ hữu

| Số TT | Họ và tên, năm sinh, chức vụ hiện tại       | Trình độ đào tạo, năm tốt nghiệp | Ngành/ Chuyên ngành  | Ghi chú |
|-------|---|----------------------------------|----------------------|---------|
| 1     | Trần Thị Nhung, 1983, Nghiên cứu viên       | Thạc sĩ, 2012                    | Sinh học thực nghiệm |         |
| 2     | Nguyễn Văn Giang, 1980, Nghiên cứu viên     | Thạc sĩ, 2015                    | Sinh học thực nghiệm |         |
| 3     | Nguyễn Thị Bích Liên, 1983, Nghiên cứu viên | Thạc sĩ, 2018                    | Sinh học thực nghiệm |         |

Q. Trưởng phòng TC-HC  
(Ký tên xác nhận)

  
Trần Thủy

Trưởng Khoa Sinh học  
(Ký tên xác nhận)

  
Nguyễn Văn Bình

## 2. Cơ sở vật chất, trang thiết bị, thư viện phục vụ cho thực hiện chương trình đào tạo

Mẫu 6: Trang thiết bị phục vụ cho thực hiện chương trình đào tạo

| Số TT | Tên gọi của máy, thiết bị, kí hiệu, mục đích sử dụng | năm sản xuất | Nước sản xuất | Số lượng | Tên học phần sử dụng thiết bị |
|-------|--|--------------|---------------|----------|-------------------------------|
| 1     | Nhà kính   | 2007         | Israel        | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 2     | Nhà lưới   | 2010         | Việt Nam      | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 3     | Vườn thực nghiệm                                     | 2005         |               | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 4     | Máy đo quang phổ UV-Solution 2900                    | 2009         | Nhật Bản      | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 5     | Máy sắc ký lỏng cao áp                               | 2008         | Nhật Bản      | 2        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 6     | Máy sắc ký khí                                       | 2008         | Mỹ            | 2        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 7     | Realtime PCR và hệ thống điện di tự động             | 2008         | Mỹ            | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 8     | Máy Quang phổ hấp thụ nguyên tử                      | 2007         | Mỹ            | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 9     | Tủ sấy   | 2007         | Đức           | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 10    | Growth Chamber                                       | 2011         | Hàn Quốc      | 3        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 11    | Bộ lấy mẫu đất                                       | 2007         | Mỹ            | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 12    | Máy đo cường độ Quang hợp                            | 2007         | Nhật Bản      | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 13    | Bộ máy đo pH để bàn                                  | 2006         | Đức           | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 14    | Máy đo EC  | 2006         | Đức           | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 15    | Tủ cấy vô trùng                                      | 2010         | Singapore     | 3        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 16    | Nồi hấp  | 2009         | Hàn Quốc      | 3        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 17    | Cân kỹ thuật   | 2010         | Mỹ            | 3        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 18    | Cân phân tích  | 2010         | Mỹ            | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 19    | Kính hiển vi   | 2009         | Đức           | 6        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 20    | Moticam  | 2009         | Đài Loan      | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 21    | Kính hiển vi soi nổi                                 | 2010         | Nhật Bản      | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |

| Số TT | Tên gọi của máy, thiết bị, kí hiệu, mục đích sử dụng | năm sản xuất | Nước sản xuất | Số lượng | Tên học phần sử dụng thiết bị |
|-------|--|--------------|---------------|----------|-------------------------------|
| 22    | Kính lúp   | 2009         | Đức           | 4        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 23    | Hệ thống đèn LED                                     | 2012         | Hàn Quốc      | 6        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 24    | Hệ thống Bio-rector                                  | 2012         | Hàn Quốc      | 10       | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 25    | Cô quay chân không                                   | 2010         | Đức           | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 26    | Hệ thống phá mẫu                                     | 2007         | Ý             | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 27    | Bộ chưng cất đậm tự động                             | 2007         | Ý             | 2        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 28    | Máy PCR  | 2000         | Đức           | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 29    | Ly tâm lạnh  | 2000         | Đức           | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 30    | Tủ ẩm giữ nhiệt                                      | 2006         | Đức           | 4        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 31    | Khúc xạ kế để bàn                                    | 2000         | Đức           | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 32    | Máy đo pH đất  | 2010         | Nhật Bản      | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 33    | Tủ sấy chân không                                    | 2010         | Nhật Bản      | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 34    | Máy đông khô   | 2008         | Đức           | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 35    | Hệ thống lọc nước siêu sạch                          | 2007         | Mỹ            | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 36    | Máy cất nước 2 lần                                   | 2008         | Anh           | 3        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 37    | Micropipet với thể tích 0,5 - 10ml                   | 2013         | Mỹ            | 2        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 38    | Micropipet với thể tích 2 - 20ml                     | 2013         | Mỹ            | 2        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 39    | Micropipet với thể tích 100 - 1000ml                 | 2013         | Mỹ            | 2        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 40    | Micropipet với thể tích 20 - 200ml                   | 2013         | Mỹ            | 2        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 41    | TB phân tích khí H <sub>2</sub> S - TX 2000          | 2002         | Pháp          | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 42    | TB phân tích khí CO <sub>2</sub> - CX 2000           | 2002         | Pháp          | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 43    | TB phân tích khí NH <sub>3</sub> - TX 2000           | 2002         | Pháp          | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 44    | TB phân tích khí O <sub>2</sub> - TX                 | 2002         | Pháp          | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |

| Số TT | Tên gọi của máy, thiết bị, kí hiệu, mục đích sử dụng  | năm sản xuất | Nước sản xuất | Số lượng | Tên học phần sử dụng thiết bị |
|-------|---|--------------|---------------|----------|-------------------------------|
|       | 2000  |              |               |          | NCKH                          |
| 45    | TB kiểm tra tiếng ồn - SL 4001  | 2002         | Đức           | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 46    | TB kiểm tra tiếng ồn - SL 4001  | 2002         | Đức           | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 47    | Thiết bị đo cường độ ánh sáng - Light Meter Extech (máy chính, valy đựng máy)                 | 2003         | Đức           | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 48    | Lò nung - AF11/6 - Lenton   | 2003         | Anh           | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 49    | Điện cực: Floride (F -) - F 500   | 2003         | Đức           | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 50    | Máy quang phổ Code: 250028 - WTW  | 2003         | Đức           | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 51    | Máy đo hàm lượng bụi bằng laser hiển thị số - LD3 - sibata                                    | 2003         | Nhật          | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 52    | Bộ sạc + pin cho máy đo hàm lượng bụi bằng laser  | 2003         | Nhật          | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 53    | Máy bơm nước Ebara 1,5 sức ngựa   | 2005         | Đức           | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 54    | Bơm hút chân không model: me2: vacuubrand   | 2005         | Đức           | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 55    | Máy cất nước hai lần Hamiton model: WSC/4D  | 2006         | Anh           | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 56    | Cân phân tích - AR2140 - OHAUS  | 2007         | Mỹ            | 1        | Thiết bị mới chưa sử dụng     |
| 57    | Cân phân tích - AR2140 - OHAUS  | 2007         | Mỹ            | 1        | Thiết bị mới chưa sử dụng     |
| 58    | Máy đo pH, nhiệt độ loại để bàn. - InoLab pH 730 - WTW  | 2007         | Đức           | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 59    | Máy đo pH cầm tay - 330i - WTW  | 2007         | Đức           | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 60    | Điện cực Pb - Model Pb 500 - Pb 500 - WTW   | 2007         | Đức           | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 61    | Tủ sấy nhiệt độ cao - UNB 500 - Memmert   | 2007         | Đức           | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 62    | Thiết bị thu mẫu khí cùng các phụ trợ (bộ ống hấp thụ khí) - Gilair-5R Sampling Pump - Gilian | 2007         | Đức           | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 63    | Thiết bị đo tốc độ gió cầm tay - Kestrel 4000 -   | 2007         | Mỹ            | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |

| Số TT | Tên gọi của máy, thiết bị, kí hiệu, mục đích sử dụng                           | năm sản xuất | Nước sản xuất | Số lượng | Tên học phần sử dụng thiết bị |
|-------|--|--------------|---------------|----------|-------------------------------|
|       | Benmeadows   |              |               |          |                               |
| 64    | Hệ thống Ôzôn (R - Can Canada) 1g/h S2Q-OZ R - CAN - CANADA                    | 2008         | Canada        | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 65    | Bom định lượng điều chỉnh lưu lượng MB 201 OBL                                 | 2008         | Đức           | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 66    | Hệ thống Kieldahl bao gồm: UDK127 VELP   | 2008         | Đức           | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 67    | Tủ hút có bộ phận lọc khí hấp phụ Safe hood 75 BIO AIR DIVISION                | 2008         | Đức           | 1        | Thiết bị mới chưa sử dụng     |
| 68    | Tủ âm lắc 3031 GFL   | 2008         | Đức           | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 69    | Máy đo lưu tốc dòng chảy Code:113098 BENMEADOWS                                | 2008         | Đức           | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 70    | Máy đo lưu tốc dòng chảy Code:113098 BENMEADOWS                                | 2008         | Đức           | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 71    | Dụng cụ lấy mẫu bùn đáy 196-B15 WILDCO   | 2008         | Đức           | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 72    | Máy đo độ ẩm không khí EasyView 20 (EA 20) EXTECH                              | 2008         | Đức           | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 73    | Máy đo độ ẩm không khí EasyView 20 (EA 20) EXTECH                              | 2008         | Đức           | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 74    | Máy khuấy điều chỉnh tốc độ RW 20 digital - IKA                                | 2009         | TQ            | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 75    | Máy đo Clo dư (trong nước) cầm tay Pocket photome-ter Chlorine - HF Scientific | 2009         | Mỹ            | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 76    | Máy đo khí chuyên dụng (Professional Gas Measurement) 350 XL - Testo AG        | 2009         | Đức           | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 77    | Microscope camera Coolpix P6000 - Nikon  | 2009-        | Nhật          | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 78    | Máy ly tâm đa năng tốc độ cao Hettich Mikro                                    | 2010         | Đức           | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |
| 79    | Bể rửa siêu âm ELMA S900H  | 2010         | Đức           | 1        | Hướng dẫn luận văn và NCKH    |

Mẫu 7: Thư viện

| STT | Tên sách, tạp chí   | Nước XB/ Năm XB | Số lượng | Tên học phần sử dụng sách, tạp chí                 | Ghi chú      |
|-----|---|-----------------|----------|--|--------------|
| 1   | Biotechnological approaches for medicinal and aromatic plants: Conservation, genetic improvement and utilization. | Springer/2018   | 1        | Hợp chất thứ cấp có hoạt tính sinh học và ứng dụng | Sách điện tử |
| 2   | Essential Oil Research  | Springer/2019   | 1        | Hợp chất thứ cấp có hoạt tính sinh học và ứng dụng | Sách điện tử |
| 3   | Biotechnological Advances, Phytochemical Analysis and Ethnomedical Implications of Sapindus species               | Springer/2019   | 1        | Hợp chất thứ cấp có hoạt tính sinh học và ứng dụng | Sách điện tử |
| 4   | Plant-derived Bioactives  | Springer/2020   | 1        | Hợp chất thứ cấp có hoạt tính sinh học và ứng dụng | Sách điện tử |
| 5   | Therapeutic Use of Medicinal Plants and their Extracts: Volume 2  | Springer/2020   | 1        | Hợp chất thứ cấp có hoạt tính sinh học và ứng dụng | Sách điện tử |
| 6   | Plant Metabolites: Methods, Applications and Prospects  | Springer/2020   | 1        | Hợp chất thứ cấp có hoạt tính sinh học và ứng dụng | Sách điện tử |
| 7   | Fungal Biotechnology and Bioengineering   | Springer/2020   | 1        | Hợp chất thứ cấp có hoạt tính sinh học và ứng dụng | Sách điện tử |
| 8   | Medicinal Plants and Fungi: Recent Advances in Research and Development   | Springer/2017   | 1        | Hợp chất thứ cấp có hoạt tính sinh học và ứng dụng | Sách điện tử |
| 9   | Endolichenic Fungi: Present and Future Trends   | Springer/2019   | 1        | Hợp chất thứ cấp có hoạt tính sinh học và ứng dụng | Sách điện tử |
| 10  | The Ecology of  | Springer/2020   | 1        | Hợp chất thứ cấp                                   | Sách điện tử |

| STT | Tên sách, tạp chí  | Nước XB/ Năm XB | Số lượng | Tên học phần sử dụng sách, tạp chí                  | Ghi chú      |
|-----|--|-----------------|----------|---|--------------|
|     | Predation at the Microscale  |                 |          | cấp có hoạt tính sinh học và ứng dụng               |              |
| 11  | Progress in the Chemistry of Organic Natural Products  | Springer/2019   | 1        | Hợp chất thứ cấp có hoạt tính sinh học và ứng dụng  | Sách điện tử |
| 12  | Advances in Endophytic Fungal Research   | Springer/2019   | 1        | Hợp chất thứ cấp có hoạt tính sinh học và ứng dụng  | Sách điện tử |
| 13  | Virus Infection and Tumorigenesis  | Springer/2019   | 1        | Hợp chất thứ cấp có hoạt tính sinh học và ứng dụng  | Sách điện tử |
| 14  | YOUMARES 9 - The Oceans: Our Research, Our Future  | Springer/2020   | 1        | Hợp chất thứ cấp có hoạt tính sinh học và ứng dụng  | Sách điện tử |
| 15  | Grand Challenges in Marine Biotechnology   | Springer/2018   | 1        | Hợp chất thứ cấp có hoạt tính sinh học và ứng dụng  | Sách điện tử |
| 16  | Progress in the Chemistry of Organic Natural Products 111  | Springer/2020   | 1        | Hợp chất thứ cấp có hoạt tính sinh học và ứng dụng  | Sách điện tử |
| 17  | Bioactive Natural products in Drug Discovery   | Springer/2020   | 1        | Hợp chất thứ cấp có hoạt tính sinh học và ứng dụng  | Sách điện tử |
| 18  | Journal of Environmental Biology   | Springer/2019   | 1        | Ứng dụng công nghệ sinh học trong quản lý cây trồng | Sách điện tử |
| 19  | Integrated crop management practices for maximizing grain yield of double-season rice crop, Nature Publisher Group | Springer/2017   | 1        | Ứng dụng công nghệ sinh học trong quản lý cây trồng | Sách điện tử |
| 20  | Advances in Agriculture & Botany   | Springer/2017   | 1        | Ứng dụng công nghệ sinh học trong quản lý cây trồng | Sách điện tử |

| STT | Tên sách, tạp chí   | Nước XB/ Năm XB                    | Số lượng | Tên học phần sử dụng sách, tạp chí  | Ghi chú      |
|-----|---|------------------------------------|----------|---|--------------|
| 21  | Recent trends of modern bacterial insecticides for pest control practice in integrated crop management system   | Springer/2017                      | 1        | Ứng dụng công nghệ sinh học trong quản lý cây trồng                           | Sách điện tử |
| 22  | Optimizing forage allowance for productivity and weed management in integrated crop-livestock systems   | Springer/2019                      | 1        | Ứng dụng công nghệ sinh học trong quản lý cây trồng                           | Sách điện tử |
| 23  | Nitrous oxide fluxes in a Brazilian clayey oxisol after 24 years of integrated crop-livestock management  | Springer/2017                      | 1        | Ứng dụng công nghệ sinh học trong quản lý cây trồng                           | Sách điện tử |
| 24  | Integrated management of <i>Globodera rostochiensis</i> : a novel biocontrol agent, crop rotation and fallow (Journal of Plant Diseases and Protection) | Springer/2020                      | 1        | Ứng dụng công nghệ sinh học trong quản lý cây trồng                           | Sách điện tử |
| 25  | In Situ Hybridization Methods   | Springer Protocol/2015             | 1        | Kỹ thuật FISH trong nghiên cứu hệ gen   | Sách điện tử |
| 26  | Plant Cytogenetics  | Springer/2016                      | 1        | Kỹ thuật FISH trong nghiên cứu hệ gen   | Sách điện tử |
| 27  | The Nucleic Acid Protocols Handbook.  | Springer Protocols Handbooks/ 2000 | 1        | Kỹ thuật FISH trong nghiên cứu hệ gen<br>Bản đồ di truyền học tế bào thực vật | Sách điện tử |
| 28  | High-Throughput Next Generation Sequencing  | Springer Protocol/2016             | 1        | Bản đồ di truyền học tế bào thực vật  | Sách điện tử |

| STT | Tên sách, tạp chí   | Nước XB/ Năm XB                                      | Số lượng | Tên học phần sử dụng sách, tạp chí                | Ghi chú      |
|-----|---|--|----------|---|--------------|
| 29  | Genetics and Cytogenetics   | New Delhi/2017                                       | 1        | Bản đồ di truyền học tế bào thực vật              | Sách điện tử |
| 30  | Nanoscience for sustainable agriculture   | Thụy Sĩ (Springer)/2019                              | 1        | Ứng dụng hệ mang nano trong nông nghiệp và y dược | Sách điện tử |
| 31  | Nanotechnology in agriculture and food science  | Đức (Wiley-VCH)/2017                                 | 1        | Ứng dụng hệ mang nano trong nông nghiệp và y dược | Sách điện tử |
| 32  | Emerging investigator series: polymeric nanocarriers for agricultural applications: synthesis, characterization, and environmental and biological interactions (Environmental Science Nano) | Vương Quốc Anh (The Royal Society of Chemistry)/2019 | 1        | Ứng dụng hệ mang nano trong nông nghiệp và y dược | Sách điện tử |
| 33  | Nano-carriers for drug delivery: nanoscience and nanotechnology in drug delivery  | Hà Lan (Elsevier Inc.)/2019                          | 1        | Ứng dụng hệ mang nano trong nông nghiệp và y dược | Sách điện tử |
| 34  | Nanoparticles and its biomedical applications in health and diseases: special focus on drug delivery  | Thụy Sĩ (Springer)/2019                              | 1        | Ứng dụng hệ mang nano trong nông nghiệp và y dược | Sách điện tử |
| 35  | Writing and Publishing a Scientific Research Paper  | Thụy Sĩ (Springer)/2017                              | 1        | Phương pháp luận nghiên cứu khoa học              | Sách điện tử |
| 36  | Solutions to Promote Commercialization of Research Results in Vietnamese Universities (Journal of Business and  | Hoa Kỳ (Science Publishing Group)/2020               | 1        | Phương pháp luận nghiên cứu khoa học              | Sách điện tử |

| STT | Tên sách, tạp chí  | Nước XB/ Năm XB                   | Số lượng | Tên học phần sử dụng sách, tạp chí          | Ghi chú      |
|-----|--|-----------------------------------|----------|---|--------------|
|     | Economic Development)  |                                   |          |   |              |
| 37  | Co-creating Science Commercialization Opportunities for Blue Biotechnologies: The FucoSan Project (Sustainability) | Thụy Sĩ (MDPI)/2020               | 1        | Phương pháp luận nghiên cứu khoa học        | Sách điện tử |
| 38  | Handbook of research methodology   | Ấn Độ (Education Publishing)/2017 | 1        | Phương pháp luận nghiên cứu khoa học        | Sách điện tử |
| 39  | Re-Irradiation: New Frontiers  | Thụy Sĩ (Springer)/2017           |          | Khử trùng bằng bức xạ/ Công nghệ bức xạ     | Sách điện tử |
| 40  | Genome and Genomics  | 2019                              | 1        | Gen và hệ gen                               | Sách điện tử |
| 41  | Introduction to Evolutionary Genomics  | 2018                              | 1        | Gen và hệ gen                               | Sách điện tử |
| 42  | Rice Genome Engineering and Gene Editing   | 2021                              | 1        | Gen và hệ gen                               | Sách điện tử |
| 43  | CRISPR/Cas Genome Editing  | 2020                              | 1        | Gen và hệ gen                               | Sách điện tử |
| 44  | Biofuel and Bioenergy Technology   | Mdpi AG                           | 1        | Công nghệ nhiên liệu và năng lượng sinh học | Sách điện tử |
| 45  | Biofuels and bioenergy: processes and technologies   | Taylor & Francis                  | 1        | Công nghệ nhiên liệu và năng lượng sinh học | Sách điện tử |
| 46  | Biofuels engineering process technology  | McGraw-Hill                       | 1        | Công nghệ nhiên liệu và năng lượng sinh học | Sách điện tử |
| 47  | Hydrogen as a Future Energy Carrier  | Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA  | 1        | Công nghệ nhiên liệu và năng lượng sinh học | Sách điện tử |
| 48  | Clavicipitalean Fungi: Evolutionary Biology,   | CRC Press/2003                    | 1        | Nấm kí sinh côn trùng - Ứng                 | Sách điện tử |

| STT | Tên sách, tạp chí   | Nước XB/ Năm XB          | Số lượng | Tên học phần sử dụng sách, tạp chí   | Ghi chú      |
|-----|---|--------------------------|----------|--|--------------|
|     | Chemistry, Biocontrol And Cultural Impacts  |                          |          | dụng của chúng trong y dược và đối kháng sinh học.                             |              |
| 49  | Fungi: Biology and Applications, Third Edition  | John Wiley & Sons/2017   | 1        | Năm kí sinh côn trùng - Ứng dụng của chúng trong y dược và đối kháng sinh học. | Sách điện tử |
| 50  | Introductory Mycology, 3rd edition  | John Wiley & Sons/1979   | 1        | Năm kí sinh côn trùng - Ứng dụng của chúng trong y dược và đối kháng sinh học. | Sách điện tử |
| 51  | Ciba Foundation Symposium 171 - Secondary Metabolites: their Function and Evolution: Secondary Metabolites: Their Function and Evolution: Ciba Foundation Symposium 171 | Ciba Foundation          | 1        | Năm kí sinh côn trùng - Ứng dụng của chúng trong y dược và đối kháng sinh học. | Sách điện tử |
| 52  | Handbook of Secondary Fungal Metabolites, 3-Volume Set  | Academic Press           | 1        | Năm kí sinh côn trùng - Ứng dụng của chúng trong y dược và đối kháng sinh học. | Sách điện tử |
| 53  | Comprehensive Natural Products II: Chemistry and Biology: Natural Products Structural Diversity-I Secondary Metabolites Organization and Biosynthesis                   | Elsevier Science         | 1        | Hợp chất thứ cấp có hoạt tính sinh học và ứng dụng                             | Sách điện tử |
| 54  | Annual Plant Reviews Volume 39: Functions and Biotechnology of  | Blackwell Publishing Ltd | 1        | Năm kí sinh côn trùng - Ứng dụng của chúng                                     | Sách điện tử |

| STT | Tên sách, tạp chí   | Nước XB/ Năm XB         | Số lượng | Tên học phần sử dụng sách, tạp chí                  | Ghi chú      |
|-----|---|-------------------------|----------|---|--------------|
|     | Plant Secondary Metabolites, Volume 39, Second edition                            |                         |          | trong y dược và đối kháng sinh học.                 |              |
| 55  | Introduction to genomics  | Oxford University Press | 1        | Kỹ thuật FISH trong nghiên cứu hệ gen/Gen và hệ gen | Sách điện tử |
| 56  | From Genes to Genomes: Concepts and Applications of DNA Technology                | John Wiley & Sons       | 1        | Kỹ thuật FISH trong nghiên cứu hệ gen/Gen và hệ gen | Sách điện tử |
| 57  | Genomics of Chloroplasts and Mitochondria   | Springer                | 1        | Kỹ thuật FISH trong nghiên cứu hệ gen               | Sách điện tử |
| 58  | Analysis of Genes and Genomes   | John Wiley & Sons       | 1        | Kỹ thuật FISH trong nghiên cứu hệ gen/Gen và hệ gen | Sách điện tử |
| 59  | Genome Editing  | Springer                | 1        | Kỹ thuật FISH trong nghiên cứu hệ gen/Gen và hệ gen | Sách điện tử |
| 60  | Practical in Situ Hybridization   | Bios Scientific Pub Ltd | 1        | Bản đồ di truyền học tế bào thực vật                | Sách điện tử |
| 61  | Phylogenetics   | IntechOpen              | 1        | Bản đồ di truyền học tế bào thực vật                | Sách điện tử |
| 62  | Cytogenetics: Past, Present and Further Perspectives                              | IntechOpen              | 1        | Bản đồ di truyền học tế bào thực vật                | Sách điện tử |
| 63  | Radiation Sterilization for Health Care Products: X-Ray, Gamma, and Electron Beam | CRC Press               | 1        | Khử trùng bằng bức xạ/ Công nghệ bức xạ             | Sách điện tử |
| 64  | Gamma Radiation   | Intech                  | 1        | Khử trùng bằng bức xạ/ Công nghệ bức xạ             | Sách điện tử |
| 65  | Medical Textile Materials   | Woodhead Publishing     | 1        | Khử trùng bằng bức xạ/ Công nghệ bức xạ             | Sách điện tử |
| 66  | Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine,                   | Academic Press          | 1        | Khử trùng bằng bức xạ/ Công nghệ bức xạ             | Sách điện tử |

| STT | Tên sách, tạp chí  | Nước XB/ Năm XB                        | Số lượng | Tên học phần sử dụng sách, tạp chí                | Ghi chú      |
|-----|--|--|----------|---|--------------|
|     | Third Edition  |  |          |   |              |
| 67  | Sterilization of Medical Devices   | Routledge                              | 1        | Khử trùng bằng bức xạ/ Công nghệ bức xạ           | Sách điện tử |
| 68  | Emerging Applications of Radiation Processing: Proceedings of a technical meeting held in Vienna, 28–30 April 2003 | IAEA                                   | 1        | Khử trùng bằng bức xạ/ Công nghệ bức xạ           | Sách điện tử |
| 69  | Radiation Biology: A Handbook for Teachers and Students  | International Atomic Energy Agency     | 1        | Khử trùng bằng bức xạ/ Công nghệ bức xạ           | Sách điện tử |
| 70  | Sinh học phóng xạ  | Đại học Quốc gia Hà Nội                | 1        | Khử trùng bằng bức xạ/ Công nghệ bức xạ           | Sách điện tử |
| 71  | Nano- and Microencapsulation for Foods   | John Wiley & Sons, Ltd/2014            | 1        | Ứng dụng hệ mang nano trong nông nghiệp và y dược | Sách điện tử |
| 72  | Microfluidics for Biological Applications  | Springer/2009                          | 1        | Ứng dụng hệ mang nano trong nông nghiệp và y dược | Sách điện tử |
| 73  | Nanomaterials and Nanosystems for Biomedical Applications  | Springer Netherlands/2007              | 1        | Ứng dụng hệ mang nano trong nông nghiệp và y dược | Sách điện tử |
| 74  | Nanostructured Materials for Engineering Applications  | Springer-Verlag Berlin Heidelberg/2011 | 1        | Ứng dụng hệ mang nano trong nông nghiệp và y dược | Sách điện tử |
| 75  | DRM, a Design Research Methodology   | Springer London                        | 1        | Phương pháp luận nghiên cứu khoa học              | Sách điện tử |
| 76  | Mastering Your PhD: Survival and Success in the Doctoral Years and Beyond  | Springer-Verlag Berlin Heidelberg      | 1        | Phương pháp luận nghiên cứu khoa học              | Sách điện tử |
| 77  | Writing scientific   | Wiley-Blackwell                        | 1        | Phương pháp                                       | Sách điện tử |

| STT | Tên sách, tạp chí  | Nước XB/ Năm XB                             | Số lượng | Tên học phần sử dụng sách, tạp chí   | Ghi chú      |
|-----|--|---|----------|--|--------------|
|     | research articles: strategy and steps                            |   |          | luận nghiên cứu khoa học   |              |
| 78  | Nanomaterials in Drug Delivery, Imaging, and Tissue Engineering  | Hoa Kỳ, 2013                                | 1        | Ứng dụng hệ mang nano trong nông nghiệp và y dược                            | Sách điện tử |
| 79  | Micro and Nanotechnologies in Engineering Stem Cells and Tissues | Hoa Kỳ, 2013                                | 1        | Ứng dụng hệ mang nano trong nông nghiệp và y dược                            | Sách điện tử |
| 80  | Cẩm nang Ngành Lâm nghiệp - Chương: Nghiên cứu lâm nghiệp        | Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn/2006 | 1        | Ứng dụng nuôi cấy mô trong lâm nghiệp  | Sách điện tử |
| 81  | Phương pháp tiếp cận khoa học                                    | Trường Đại học Tây Nguyên                   |          | Phương pháp luận nghiên cứu khoa học   | Sách điện tử |
| 82  | Phương pháp luận nghiên cứu khoa học                             | Thái Nguyên                                 | 1        | Phương pháp luận nghiên cứu khoa học   | Sách điện tử |
| 83  | Phương pháp nghiên cứu khoa học                                  | Trường Đại học Cần Thơ/2007                 | 1        | Phương pháp luận nghiên cứu khoa học   | Sách điện tử |
| 84  | Phương pháp luận nghiên cứu Khoa học                             | Thái Nguyên                                 | 1        | Phương pháp luận nghiên cứu khoa học<br>Phương pháp luận nghiên cứu khoa học | Sách điện tử |
| 85  | Phương pháp luận nghiên cứu khoa học                             | Thái Nguyên                                 | 1        | Phương pháp luận nghiên cứu khoa học   | Sách điện tử |
| 86  | Phương pháp nghiên cứu khoa học                                  | Thế giới                                    | 1        | Phương pháp luận nghiên cứu khoa học   | Sách điện tử |
| 87  | Phương pháp nghiên cứu khoa học                                  | Khoa học kỹ thuật                           | 1        | Phương pháp luận nghiên cứu khoa học   | Sách điện tử |
| 88  | Phương pháp luận nghiên cứu khoa học                             | Giáo dục                                    | 1        | Phương pháp luận nghiên cứu khoa học   | Sách điện tử |
| 89  | Phương pháp luận   | Khoa học và kỹ                              | 1        | Phương pháp  | Sách điện tử |

| STT | Tên sách, tạp chí  | Nước XB/ Năm XB          | Số lượng | Tên học phần sử dụng sách, tạp chí   | Ghi chú      |
|-----|--|--------------------------|----------|--------------------------------------|--------------|
|     | nghiên cứu khoa học  | thuật Hà Nội             |          | luận nghiên cứu khoa học             |              |
| 90  | Phương pháp Nghiên cứu khoa học  | -                        | 1        | Phương pháp luận nghiên cứu khoa học | Sách điện tử |
| 91  | Phương pháp nghiên cứu khoa học giáo dục   | Đại học Thái Nguyên      | 1        | Phương pháp luận nghiên cứu khoa học | Sách điện tử |
| 92  | Phương pháp nghiên cứu khoa học: Tập 2   | Đại học Quốc gia TP. HCM | 1        | Phương pháp luận nghiên cứu khoa học | Sách điện tử |
| 93  | Phương pháp luận nghiên cứu khoa học giáo dục  | Thái Nguyên              | 1        | Phương pháp luận nghiên cứu khoa học | Sách điện tử |
| 94  | Lôgích học và phương pháp luận nghiên cứu khoa học   | NXB Trẻ                  | 1        | Phương pháp luận nghiên cứu khoa học | Sách điện tử |
| 95  | Ứng dụng tin học trong nghiên cứu khoa học giáo dục và dạy học sinh học                        | Thái Nguyên              | 1        | Phương pháp luận nghiên cứu khoa học | Sách điện tử |
| 96  | Phương pháp nghiên cứu khoa học và tâm lý. T.1, Nghiên cứu mô tả                               | Đại học quốc gia         | 1        | Phương pháp luận nghiên cứu khoa học | Sách điện tử |
| 97  | Thông kê ứng dụng trong nghiên cứu khoa học giáo dục   | Khoa học xã hội          | 1        | Phương pháp luận nghiên cứu khoa học | Sách điện tử |
| 98  | Ứng dụng tin học trong nghiên cứu khoa học giáo dục và dạy học sinh học                        | Giáo dục                 | 1        | Phương pháp luận nghiên cứu khoa học | Sách điện tử |
| 99  | Phương pháp luận nghiên cứu khoa học = cours de méthodologie de recherche                      | Đại học Quốc gia Hà Nội  | 1        | Phương pháp luận nghiên cứu khoa học | Sách điện tử |
| 100 | Phương pháp luận nghiên cứu khoa học = cours de méthodologie de recherche                      | Đại học Quốc gia Hà Nội  | 1        | Phương pháp luận nghiên cứu khoa học | Sách điện tử |
| 101 | Phương pháp luận nghiên cứu khoa học : giáo trình dùng cho học viên cao học và nghiên cứu sinh | Đại học Quốc gia Hà Nội  | 1        | Phương pháp luận nghiên cứu khoa học | Sách điện tử |

| STT | Tên sách, tạp chí   | Nước XB/ Năm XB         | Số lượng | Tên học phần sử dụng sách, tạp chí   | Ghi chú      |
|-----|---|-------------------------|----------|--------------------------------------|--------------|
| 102 | Phương pháp luận nghiên cứu khoa học: Giáo trình này dùng cho học viên cao học và nghiên cứu sinh | Đại học Quốc gia Hà Nội | 1        | Phương pháp luận nghiên cứu khoa học | Sách điện tử |

### 3. Nghiên cứu khoa học, đề tài luận văn, luận án

Mẫu 8: Các đề tài nghiên cứu khoa học của giảng viên, nhà khoa học liên quan đến ngành đăng kí đào tạo do cơ sở đào tạo thực hiện (kèm theo bản liệt kê có bản sao quyết định, bản sao biên bản nghiệm thu)

| Số TT | Tên đề tài   | Cấp quyết định, mã số | Số QĐ, ngày tháng năm/ ngày nghiệm thu  | Kết quả nghiệm thu | Ghi chú        |
|-------|--|-----------------------|---|--------------------|----------------|
| 1     | Bước đầu khảo sát khả năng chế tạo nano bạc bằng một số loại thực vật và khả năng kháng khuẩn của chúng lên một số vi khuẩn gây thối trên hoa cắt cành | Cấp trường            | Nghiệm thu: số 844/QĐ-ĐHĐL ngày 12/12/2018  | Tốt                |                |
| 2     | Bước đầu đánh giá đa dạng hệ vi khuẩn đất rừng lùn đỉnh Hoàn Giao thuộc rừng quốc gia Bidoup, Núi Bà, Lâm Đồng   | Cấp Trường trọng điểm | Số 933/QĐ-ĐHĐL ngày 31/12/2019  |                    | Đang thực hiện |
| 3     | Nghiên cứu khả năng sử dụng hệ cộng sinh vi khuẩn và vi tảo xử lý nước thải ươm tơ tại Lâm Đồng  | Cấp Bộ                | Số 3813/QĐ-BGDĐT, ngày 20/11/2020   |                    | Đang thực hiện |
| 4     | Bước đầu nghiên cứu và xây dựng qui trình sản xuất cà rốt theo hướng canh tác hữu cơ tại Đà Lạt  | Trường                | QĐ: số 1606/2011/QĐ-ĐHĐL-NCKH ngày 5/12/2011; bb nghiệm thu ngày 21/12/2011       | Khá                |                |
| 5     | Nghiên cứu qui trình quản lý tổng hợp tuyến trùng hại rau tại Lâm Đồng   | Bộ                    | QĐ số 2711/QĐ-BGDĐT ngày 8 tháng 8 năm 2016; nghiệm thu ngày 27 tháng 12 năm 2016 | Tốt                |                |
| 6     | Điều tra thu thập, xác   | Trường                | QĐ: số 799/QĐ-ĐHĐL  | Khá                |                |

|    |   |   |  |          |                |
|----|---|---|--|----------|----------------|
|    | định thành phần, triệu chứng và mức độ gây hại của tuyến trùng nốt sừng ( <i>meloidogyne</i> sp.) hại cây họ cà ( <i>Solanaceae</i> ) tại Lâm Đồng  |   | ngày 5/12/2017; bb<br>nghiệm thu ngày<br>8/12/2017                                 |          |                |
| 7  | Nghiên cứu hoàn thiện công nghệ sản xuất chế phẩm vi sinh CAFÉ-HTD01 vàHOTIEU-HTD03 và sử dụng tích hợp các chế phẩm sinh hóa học nhằm phát triển hiệu quả và bền vững cây cà phê và hồ tiêu ở Tây Nguyên | Nhà nước                                      | Chưa nghiệm thu cấp nhà nước   |          |                |
| 8  | Đánh giá chương trình nông nghiệp công nghệ cao tỉnh Lâm Đồng giai đoạn 2019-2020   | Tỉnh  |  |          | Đang thực hiện |
| 9  | Nghiên cứu phân loại và đa dạng di truyền chi sâm ( <i>Panax</i> L.) ở Việt Nam   | Quỹ Phát triển khoa học và Công nghệ Quốc Gia | -45/QĐ-HĐQLQ/ ngày 25 tháng 12 năm 2012<br>Ngày nghiệm thu: 20 tháng 9 năm 2017    | Đạt      |                |
| 10 | Nghiên cứu kỹ thuật nhân giống và gây trồng Sâm lai châu ( <i>Panax vietnamensis</i> var. <i>fuscidicus</i> ) cho vùng Tây Nguyên   | Cấp Bộ  | -120/QĐ-BGDĐT/ ngày 5 tháng 2 năm 2016.<br>- Ngày nghiệm thu: 31 tháng 7 năm 2018. | Đạt      |                |
| 11 | Nghiên cứu cơ chế phân tử của con đường insulin ở bệnh cơ tim thất phải gây loạn nhịp.  | Đề tài NAFOSTED, mã số 106-YS.01-2016.39      | 30/QĐ-HĐQL-NAFOSTED ngày 17/3/2017   |          | Đang thực hiện |
| 12 | Nuôi trồng loài nấm Bunashimeji ( <i>Hypsizygus marmoreus</i> ) tại Đà Lạt  | Cơ sở   | 07- QĐ-SHĐL 9-2-2007   | Xuất sắc |                |
| 13 | Sản xuất thử nghiệm loài nấm <i>Hypsizygus marmoreus</i> (Bunashimeji)  | Cấp tỉnh                                      | 267/HĐ-SKHCHN  | Đạt      |                |
| 14 | Gây nhiễm loài nấm cộng sinh quý <i>Tricholoma matsutake</i> vào cây thông <i>Pinus kesiya</i> tại Đà Lạt   | Cấp tỉnh                                      | 09/HĐ-SKHCHN 17-12-2013  | Khá      |                |

|    |  |          |                                       |     |                |
|----|--|----------|---------------------------------------|-----|----------------|
| 15 | Nghiên cứu nhóm nấm <i>Cordyceps</i> ở Tây Nguyên và khảo sát tiềm năng ứng dụng của chúng trong y dược  | Cấp tỉnh | 320/HĐ-SKHCN<br>23-1-2010             | Đạt |                |
| 16 | Nghiên cứu quy trình nuôi cấy sinh khối hệ sợi và khảo sát một số hoạt tính sinh học của các cao chiết từ sinh khối nấm Đông Trùng Hạ Thảo ( <i>Cordyceps sinensis</i> ) | Cơ sở    | 1629/GXNĐGTD-SKHCN<br>20-8-2015       | Đạt |                |
| 17 | Xây dựng mô hình ứng dụng tiến bộ khoa học công nghệ nuôi trồng nấm Trùng thảo ( <i>Cordyceps militaris</i> ) tại tỉnh Gia Lai   | Tỉnh     | 19/HĐ-SKHCN<br>01/HĐCGCN<br>19-7-2017 | Đạt |                |
| 18 | Xây dựng quy trình trồng nấm Bào Ngư ( <i>Pleurotus spp.</i> ) trên giá thể lên men và sử dụng giá thể sau trồng nấm làm thức ăn gia súc                                 | Bộ       | 567/QĐ-ĐHĐL<br>27-8-2019              | Đạt |                |
| 19 | Nghiên cứu đa dạng thành phần loài của nấm ký sinh côn trùng họ Cordycipitaceae và họ Ophiocordycipitaceae ở vườn Quốc gia Bidoup – Núi Bà tỉnh Lâm Đồng                 | Nhà nước |                                       |     | Đang thực hiện |

Mẫu 9: Các công trình công bố của giảng viên, nhà khoa học cơ hữu thuộc ngành đăng kí đào tạo của cơ sở đào tạo trong 5 năm trở lại đây (kèm theo bản liệt kê có bản sao trang bìa tạp chí, trang phụ lục, trang đầu và trang cuối của công trình công bố)

| Số TT | Tên công trình  | Tên tác giả                          | Năm và nguồn công bố                       | Ghi chú |
|-------|---|--------------------------------------|--|---------|
| 1     | <i>Yersinochloa</i> gen. nov. (Gramineae: Bambusoideae-Bambusineae) endemic to the Lam Vien Plateau, southern Vietnam | Hoang Nghia Nguyen and Van Tien Tran | 2016, Nordic Journal of Botany 34: 400-404 |         |

|   |  |   |  |  |
|---|--|---|--|--|
| 2 | A new variety of <i>Panax</i> (Araliaceae) from Lam Vien Plateau, Vietnam and its molecular evidence   | Nong Van Duy, Le Ngoc Trieu, Nguyen Duy Chinh, Van Tien Tran  | 2016, <i>Phytotaxa</i> 277: 047-058.                                     |  |
| 3 | Genetic diversity of <i>Panax stipuleanatus</i> Tsai in Northern Vietnam detected by inter simple sequence repeat (ISSR) markers   | Le Ngoc Trieu, Nguyen Tuong Mien, Tran Van Tien, Nguyen Van Ket & Nong Van Duy  | 2016, <i>Biotechnology &amp; Biotechnological Equipment</i> 30: 506-511. |  |
| 4 | MG53-IRS-1 (Mitsugumin 53-Insulin Receptor Substrate-1) interaction disruptor sensitizes insulin signaling in skeletal muscle.   | Hyun Lee, Jung-Jin Park, Nga Nguyen, Jun Sub Park, Jin Hong, Seung-Hyeob Kim, Woon Young Song, Hak Joong Kim, Kwangman Choi, Sungchan Cho, Jae-Seon Lee, Bong-Woo Kim, Young-Gyu Ko | 2016, <i>Journal of Biological Chemistry</i>                             |  |
| 5 | Effects of the physical state of nanocarriers on their penetration into the root and upward transportation to the stem of soybean using confocal laser scanning microscopy | Minh-Hiep Nguyen, Thi-Huynh-Nga Nguyen, In-Cheon Hwang, Chi-Bao Bui, Huyn-Jin Park  | 2016, <i>Crop Protection</i>   |  |
| 6 | <i>Lithocarpus dahuoaiensis</i> (Fagaceae), a new species from Lam Dong Province, Vietnam  | Nguyen Van Ngoc, Luong Van Dung, Shuichiro Tagane, Hoang Thi Binh, Hoang anh Son, Vo Quang Trung, Tetsukazu Yahara  | 2016, <i>Phytokeys</i>   |  |
| 7 | <i>Popowia bachmaensis</i> (Annonaceae), a new species from Bach Ma National Park, Central Vietnam   | Nguyen Van Ngoc, Shuichiro Tagane, Hoang Thi Binh, Hironori Toyama, Norikazu Okabe, Chinh Nguyen Duy, Tetsukazu Yahara  | 2016, <i>Phytokeys</i>   |  |
| 8 | CYTOKININ RESPONSE FACTOR2 (CRF2) and CRF3 Regulate Lateral Root   | Jeon, Jin, Chuloh Cho, Mi Rha Lee, Nguyen Van Binh, and   | 2016, <i>The Plant Cell</i>  |  |

|    |   |   |   |  |
|----|---|---|---|--|
|    | Development and Response to Cold Stress in Arabidopsis  | Jungmook Kim  |   |  |
| 9  | Mitigation of bactericidal effect of carbon nanotubes by cell entrapment.   | Tu Thi Anh Le, John Macevoy, Eakalak Khan   | 2016, Science of The Total Environment                  |  |
|    | A new combination and a new species in <i>Phlegmariurus</i> (Herter) Holub (Lycopodiaceae) from Southern Vietnam                                  | Van Tien Tran, Tran Thai Vinh, Hoang Nghia, Tien Chinh Vu, Le Ngoc Trieu, Hoang Viet Hau  | 2016, Adansonia   |  |
| 10 | Reconstruction of chromosome rearrangements between the two most ancestral duckweed species <i>Spirodela polyrhiza</i> and <i>S. intermedia</i> . | Hoang PNT, Schubert I   | 2017, Chromosoma  |  |
| 11 | Radioprotective activity of curcumin-encapsulated liposomes against genotoxicity caused by gamma cobalt-60 irradiation in human blood cells.      | Minh-Hiep Nguyen, Pham Ngoc Duy, Bingxue Dong, Thi-Huynh-Nga Nguyen, Chi-Bao Bui, Kunn Hadinoto   | 2017, International Journal of Radiation Biology        |  |
| 12 | Cell-cell junctions and arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy (ARVC)  | Bao Bui Chi, Nga Nguyen Thi Huynh, Hiep Nguyen Minh, My Vu Diem, Duy Pham Ngoc, Yen Pham Thi Bach, Nam Nguyen Huy   | 2017, Biomedical Research and Therapy                   |  |
| 13 | <i>Macrosolen bidoupensis</i> (Loranthaceae), a new species from Bidoup Nui Ba National Park, southern Vietnam                                    | Shuichiro Tagane, Van Son Dang, Nguyen Van Ngoc, Hoang Thi Binh, Natsuki Komada, Jarearnsak Sae Wai, Akiyo Naiki, Hidetoshi Nagamasu, Hironori Toyama, Tetsukazu Yahara | 2017, Phytokeys   |  |
| 14 | Authentication markers for five major <i>Panax</i> species developed via comparative analysis of complete chloroplast genome sequences            | Van Binh Nguyen, Hyun-Seung Park, Sang-Choon Lee, Junki Lee, Jee Young Park, Tae-Jin Yang   | 2017, <i>Journal of Agricultural and Food Chemistry</i> |  |

|    |   |  |   |  |
|----|---|--|---|--|
| 15 | Genetic Diversity of <i>Sindora siamensis</i> Teijsn. Ex Miq. from Vietnam Detected by Inter Simple Sequence Repeat (ISSR) Markers      | Phi Hong Hai, Le Ngoc Trieu, Tran Van Tien, La Anh Duong   | 2018, Hereditary Genetics                 |  |
| 16 | A taxonomic study of <i>Quercus langbianensis</i> complex based on morphology and DNA barcodes of classic and next generation sequences | Hoang Thi Binh, Nguyen Van Ngoc, Shuichiro Tagane, Hironori Toyama, Keiko Mase, Chika Mitsuyuki, Joeri Sergej Strijk, Yoshihisa Suyama, Tetsukazu Yahara | 2018, Phytokeys                           |  |
| 17 | A new species and two new records of <i>Quercus</i> (Fagaceae) from northern Vietnam  | Hoang Thi Binh, Nguyen Van Ngoc, Trinh Ngoc Bon, Shuichiro Tagane, Yoshihisa Suyama, Tetsukazu Yahara  | 2018, Phytokeys                           |  |
| 18 | <i>Quercus trungkhanhensis</i> (Fagaceae), a New Species from Cao Vit Gibbon Conservation Area, Cao Bang Province, northeastern Vietnam | Hoang Thi Binh, Nguyen Van Ngoc, Vu Anh Tai, Hoang Thanh Son, Shuichiro Tagane, Tetsukazu Yahara   | 2018, Acta Phytotaxonomica et Geobotanica |  |
| 19 | <i>Lithocarpus vuquangensis</i> (Fagaceae), a new species from Vu Quang National Park, Vietnam  | Ngoc Nguyen Van, Hung Nguyen Viet, Binh Hoang Thi, Shuichiro Tagane, Hironori Toyama, Hoang anh Son, Ha Tran Viet, Tetsukazu Yahara                      | 2018, Phytokeys                           |  |
| 20 | <i>Erythroxylum calyptratum</i> (Erythroxylaceae), a new species from Mt. Fansipan, northern Vietnam                                    | Natsuki Komada, Shuichiro Tagane, Nguyen Van Ngoc, Hoang Thi Binh, Hoang Thanh Son, Hironori Toyama, Hidetoshi Nagamasu, Akiyo Naiki, Tetsukazu Yahara   | 2018, Phytotaxa                           |  |

|    |   |   |  |  |
|----|---|---|--|--|
| 21 | Two New Species of <i>Neolitsea</i> (Lauraceae), <i>N. kratuensis</i> from Thailand and <i>N. vuquangensis</i> from Vietnam and an Analysis of their Phylogenetic Positions using ITS sequences | Chika Mitsuyuki, Shuichiro Tagane, Nguyen Van Ngoc, Hoang Thi Binh, Somran Suddee, Sukid Rueangruea, Hironori Toyama, Keiko Mase, Chen Jui Yang, Akiyo Naiki, Tetsukazu Yahara  | 2018, <i>Acta Phytotaxonomica et Geobotanica</i> |  |
| 22 | Genome and evolution of the shade-requiring medicinal herb <i>Panax ginseng</i>   | Nam-Hoon Kim, Murukarthick Jayakodi, Sang-Choon Lee, Beom-Soon Choi, Woojong Jang, Junki Lee, Hyun Hee Kim, Nomar Espinosa Waminal, Meiyappan Lakshmanan, Nguyen Van Binh, Yun Sun Lee, Hyun-Seung Park, Hyun Jo Koo, Jee Young Park, Sampath Perumal, Ho Jun Joh, Hana Lee, Jinkyung Kim, In Seo Kim, Kyunghee Kim, Lokanand Koduru, Kyo Bin Kang, Sang Hyun Sung, Yeisoo Yu, Daniel S. Park, Doil Choi, Eunyoung Seo, Seungill Kim, Young-Chang Kim, Dong Yun Hyun, Youn-Il Park, Changsoo Kim, Tae-Ho Lee, Hyun Uk Kim, Moon Soo Soh, Yi Lee, Jun Gyo In, Heui-Soo Kim, Yong-Min Kim, Deok-Chun Yang, Rod A Wing, Dong-Yup Lee, Andrew Paterson and Tae-Jin Yang | 2018, <i>Plant Biotechnology Journal</i>         |  |
| 23 | Comprehensive comparative analysis of chloroplast genomes from seven <i>Panax</i>   | Van Binh Nguyen, Vo Ngoc Linh Giang, Nomar Espinosa   | 2018, <i>Journal of Ginseng Research</i>         |  |

|    |   |   |  |  |
|----|---|---|--|--|
|    | species and development of an authentication system based on species-unique SNP markers   | Waminal, Hyun-Seung Park, Nam-Hoon Kim, Woojong Jang, Junki Lee, and Tae-Jin Yang   |  |  |
| 24 | Generating a high-confidence reference genome map of the Greater Duckweed by integration of cytogenomic, optical mapping and Oxford Nanopore technologies.            | Hoang PNT, Michael TP, Gilbert S, Chu P, Motley ST, Appenroth KJ, Schubert I, Lam E   | 2018, The Plant Journal                          |  |
| 25 | In vivo comparison of wound healing and scar treatment effect between curcumin – oligochitosan nanoparticle complex and oligochitosan-coated curcumin-loaded-liposome | Minh-Hiep Nguyen, Ngoc-Bich-Dao Vu, Thi-Huynh-Nga Nguyen, Hoang-Sinh Le, Huu-Tu Le, Thi-Tam Tran, Xuan-Cuong Le, Van-Toan Le, Thi-Thu Nguyen, Chi-Bao Bui, Huyn-Jin Park    | 2019, Journal of Microencapsulation              |  |
| 26 | A simple strategy to enhance the in vivo wound-healing activity of curcumin in the form of self-assembled nanoparticle complex of curcumin and oligochitosan          | Minh-Hiep Nguyen, Suen Ern Lee, The-Thien Tran, Chi-Bao Bui, Thi-Huynh-Nga Nguyen, Ngoc-Bich-Dao Vu, Thi-Thuy Tran, Trong-Hoanh-Phong Nguyen, Thi-Thu Nguyen, Kunn Hadinoto | 2019, Materials Science & Engineering: C         |  |
| 27 | Genetic diversity and variation of <i>Huperzia serrata</i> (Thunb. Ex Murray) Trevis. Population in Vietnam revealed by ISSR and SCoT markers                         | NTA Minh, TT Van, HV Hau, LN Trieu, CV Tien, TT Vinh, DN Van  | 2019, Biotechnology & Biotechnological Equipment |  |
| 28 | A taxonomic revision of Lemna sect. Uninerves (Lemnaceae)   | Manuela Bog, K. Sowjanya Sree, Joerg Fuchs, Phuong T. N. Hoang, Ingo Schubert, Jan Kuever, Andreas Rabenstein, Simona Paolacci, Marcel A.K. Jansen, Klaus-J. Appenroth      | 2010, Taxon                                      |  |
| 29 | Fifteen new species for the   | Shuichiro Tagane,   | 2020, Acta                                       |  |

|    |  |   |  |  |
|----|--|---|--|--|
|    | flora of Bidoup-Nui Ba National Park, southern highland of Vietnam   | Nguyen Van Ngoc, Hoang Thi Binh, Ai Nagahama, Meng Zhang, Truong Quang Cuong, Le Van Son, Van-Son Dang, Hironori Toyama, Natsuki Komada, Hidetoshi Nagamasu, Tetsukazu Yahara                     | Phytotaxonomica et Geobotanica         |  |
| 30 | Museomics for reconstructing historical floristic exchanges: Divergence of stone oaks across Wallacea  | Joeri S. Strijk , Hoàng Thi Binh, Nguyen Van Ngoc, Joan T. Pereira, J. W. Ferry Slik, Rahayu S. Sukri, Yoshihisa Suyama, Shuichiro Tagane, Jan J. Wieringa, Tetsukazu Yahara, Damien D. Hinsinger | 2020, Plos One                         |  |
| 31 | Effect of gamma radiation on fungal growth stages and mechanical properties of traditional Japanese paper  | Nguyen Thi Thuy Linh, Yuko Kumeda, Masakazu Matsushita, Masashi Amano, Koichi Sakai, Keita Yoshikawa, Kazuhisa Fujita, Toshihide Uchida, Masakazu Furuta  | 2020, Journal of cultural Heritage     |  |
| 32 | Ảnh hưởng của Pentachlorophenol lên sinh trưởng của <i>Chlorella</i> HP 01/2b  | Lê Thị Anh Tú, Lâm Ngọc Tuấn  | 2016, Tạp chí đại học Đà Lạt           |  |
| 33 | Genetic diversity of <i>Panax vietnamensis</i> var. <i>fuscidiscus</i> K. Komatsu, s. Zhu & S.Q. cai population in western north of vietnam detected by inter simple sequence repeat markers | Tran Van Tien, Le Ngoc Trieu, Nong Van Duy, Vu Tien Chinh   | 2016, Vietnam Journal of Biotechnology |  |
| 34 | Optimization of $\beta$ -d-galactosidase rapid enzyme assay using escherichia coli atcc 8739.  | Tu Thi Anh Le, John Macevoy, Eakalak Khan   | 2016, Vietnam journal of Biotechnology |  |

|    |   |  |   |  |
|----|---|--|---|--|
| 35 | Classification of Cordyceps and related fungi – A review  | Vũ Tiến Luyện, Lao Duc Thuan, Dinh Minh Hiep, Truong Binh Nguyen                                   | 2016 Journal of Science (HCM City Open University)  |  |
| 36 | Immunostimulating effects of a preparation combined from the cultivated Cordyceps sinensis, Ganoderma lucidum and Angelica sinensis in cyclophosphamide induce immunosuppressed mice, | Trinh Thi Diep, Truong Binh Nguyen, Pham Thi Van Anh   | 2016 Journal of Medicinal Materials   |  |
| 37 | First record of Cantharellus minor from Vietnam with identification support from a combination of nrLSU and nrSSU phylogenetic analysis   | Thuan Lao Duc, Nghia Trong K, Tai Van Ngo, Nguyen Binh Truong Luyen Tien Vu, Thuy Ai Huyen Le_     | 2016 Advancements in Life Sciences – International Quarterly Journal of Biological Sciences |  |
| 38 | <i>Phân tích phá hệ phân tử nhằm hỗ trợ định danh các mẫu nấm DL0038A và DL0038B thuộc chi Cordyceps,</i>   | Vũ Tiến Luyện, Đinh Minh Hiệp, Trương Bình Nguyên, Lao Đức Thuận, Trịnh Văn Hạnh, Lê Huyền Ái Thúy | 2016 Tạp chí Phát triển Khoa học và Công nghệ   |  |
| 39 | Ảnh hưởng phân hữu cơ đến tuyến trùng nốt sùng (Meloidogyne incognita) hại cà tím (Solanum melongena L.) tại Lâm Đồng   | Trần Thị Minh Loan, Phùng Nhộc Văn, Nguyễn Văn Kết, Phạm Thị Vượng                                 | 2016, Tạp chí khoa học kỹ thuật Nông Lâm nghiệp   |  |
| 40 | Using methods of solarization, bio-fumigation, burning and keep drying soil control root-knot nematodes on lettuces, in Lamdong   | Văn Ngọc Thùy, Lê Bá Lê, Trần Thị Minh Loan  | 2016, Tạp chí khoa học Trường Đại học Đà Lạt  |  |
| 41 | Nghiên cứu ảnh hưởng của biện pháp sinh học đến tuyến trùng nốt sùng (Meloidogyne incognita) hại cà tím (Solanum melongena L.) tại Lâm Đồng   | Trần Thị Minh Loan, Nguyễn Văn Kết, Phạm Thị Vượng   | 2016, Tạp chí Khoa học công nghệ nông nghiệp Việt Nam                                       |  |
| 42 | Diversity of Algae species in Xuan Huong lake, Dalat  | Nguyen Thi Thuy Linh, Le Ha Thu  | 2016, Natural Sciences and Technology, Dalat University                                     |  |
|    | Effect of gamma radiation on fungal growth stages and   | Nguyen Thi Thuy Linh, Yuko Kameda,   | 2020, Journal of cultural Heritage  |  |

|    |   |   |   |  |
|----|---|---|---|--|
|    | mechanical properties of traditional Japanese paper   | Masakazu Matsushita, Masashi Amano, Koichi Sakai, Keita Yoshikawa, Kazuhisa Fujita, Toshihide Uchida, Masakazu Furuta |   |  |
|    | Disinfection of Woodblocks of the Nguyen Dynasty of Vietnam by Low-Energy X-rays  | Nguyen Thi Thuy Linh, Nguyen An Son, Masakazu Furuta, Tamikazu Kume   | 2021, Radioisotopes                             |  |
| 43 | Đánh giá đa dạng di truyền quần thể Lan hải vàng ( <i>Paphiopedilum villosum</i> var. <i>annamense</i> Rolfe.) ở vùng cao nguyên Lâm Viên bằng chỉ thị phân tử RAPD | Thị Thắm Đặng, Ngọc Triệu Lê, Văn Duy Nông, Hữu Trung Khuất   | 2016, Viện Hàn Lâm Khoa học Công nghệ Việt Nam  |  |
| 44 | Using $\gamma$ ray-induced silver nanoparticles on control of clubroot disease of chinese cabbage caused by plasmodiophora brassicae                                | Lê Thị Anh Tú, Lê Bá Lê, Phạm Thị Lệ Hà   | 2017, Vietnam journal of Biotechnology          |  |
| 45 | Discovery of entomopathogenic fungi <i>Cordyceps takaomontana</i> at Langbian mountain, Lam Dong, Viet Nam,   | Dinh Minh Hiep, Lao Duc Thuan, Vu Tien Luyen, Trinh Van Hanh, Le Huyen Ai Thuy, Truong Binh Nguyen                    | 2017, Vietnam Journal of Science and Technology |  |
| 46 | Analysis of nrLSU gene to support identification of fungus belonging to <i>Cordyceps</i> genus and <i>Clavicipitaceae</i> family                                    | Vu Tien Luyen, Lao Duc Thuan, Trinh Van Hanh, Dinh Minh Hiep, Truong Binh Nguyen, Le Huyen Ai Thuy                    | 2017, Vietnam Journal of Science and Technology |  |
| 47 | Identification of the entomopathogenic fungi sample DL0069 by combination of morphological and molecular phylogenetic analysis                                      | Vu Tien Luyen, Lao Duc Thuan, Truong Binh Nguyen, Dinh Minh Hiep, Le Huyen Ai Thuy                                    | 2017, Vietnam Journal of Science and Technology |  |
| 48 | Ảnh hưởng của tuyến trùng   | Trần Thị Minh Loan,   | 2017, Tạp chí báo                               |  |

|    |  |  |   |  |
|----|--|--|---|--|
|    | nốt sùng <i>Meloidogyne incognita</i> đến sáu giống cà tím tại Lâm Đồng  | Nguyễn Văn Kết, Phạm Thị Vượng   | vệ thực vật   |  |
| 49 | Ảnh hưởng của biện pháp canh tác đến phòng trừ tuyến trùng nốt sùng ( <i>Meloidogyne incognita</i> ) hại cà tím tại Lâm Đồng         | Trần Thị Minh Loan, Nguyễn Văn Kết, Phạm Thị Vượng   | 2017, Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn                                     |  |
| 50 | Nghiên cứu các giai đoạn phát triển và gieo ươm Sâm lai châu ( <i>Panax vietnamensis</i> var. <i>fuscidiscus</i> Komatsu, Shu & Cai) | Trương Thị Lan Anh, Lê Ngọc Triệu, Nguyễn Khoa Trường, Trần Thị Nhung, Hoàng Việt Hậu, Nguyễn Văn Giang, Nguyễn Thị Bích Liên, Nông Văn Duy, Trần Văn Tiến   | 2018, Khoa học Lâm nghiệp   |  |
| 51 | Characterization of bioflocculant-producing bacteria isolated in Vietnam and its use for harvesting indigenous microalgae            | Lê Thị Anh Tú  | 2018, Academic journal of Biology   |  |
| 52 | Khảo sát ảnh hưởng của khối lượng phân tử chitosan đến sự hình thành phức hợp nano với curcumin                                      | Nguyễn Minh Hiệp, Trần Thị Thủy, Vũ Ngọc Bích Đào, Nguyễn Thị Huỳnh Nga, Nguyễn Trọng Hoành Phong, Lê Hữu Tư, Nguyễn Tấn Mân, Lê Xuân Cường, Phạm Thị Sâm, Trần Thị Tâm, Nguyễn Tường Li Lan, Lê Văn Toàn, Nguyễn Duy Hạng, Nguyễn Ngọc Phương | 2018, Tạp chí Khoa học Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh, ISSN: 1859-3100. |  |
| 53 | Chức năng của các protein liên kết tế bào ở bệnh cơ tim thất phải gây loạn nhịp  | Bùi Chí Bảo, Nguyễn Minh Hiệp, Lương Thị Thắm, Hà Thị Thanh Nga, Phạm Thị Thu Trang, Nguyễn Thị Huỳnh Nga  | 2018, Tạp chí Y học Tp Hồ Chí Minh ISSN: 1859-1760                                    |  |
| 54 | Phát hiện biến thể mới trên gen myopalladin ở bệnh nhân  | Bùi Chí Bảo, Nguyễn Minh Hiệp, Nguyễn  | 2019, Tạp chí Công nghệ Sinh học  |  |

|    |  |  |   |  |
|----|--|--|---|--|
|    | cơ tim bằng kỹ thuật giải trình tự gen toàn bộ vùng mã hoá (exome)   | Mạnh Công, Phạm Thị Thu Trang, Lương Thị Thắm, Hà Thị Thanh Nga, Vũ Bảo Quốc, Phạm Hồ Thuật Khoa, Nguyễn Thị Huỳnh Nga                             |   |  |
| 55 | Ứng dụng giải trình tự gen toàn bộ vùng mã hoá (exome) phát hiện biến thể mới trên gen acyl-CoA dehydrogenase chuỗi rất dài ( <i>ACADVL</i> ) ở bệnh nhân bệnh cơ tim. | Nguyễn Thị Huỳnh Nga, Bùi Chí Bảo, Nguyễn Minh Hiệp, Phạm Thị Thu Trang, Vũ Nguyễn Thanh Tùng, Võ Văn Thành Niệm, Lương Thị Thắm, Hà Thị Thanh Nga | 2019, Tạp chí Tim mạch học Việt Nam                   |  |
| 56 | Bệnh cơ tim thất phải gây loạn nhịp: phát hiện đột biến mới trên gen desmocollin-2 ở bệnh nhân Việt Nam.   | Nguyễn Thị Huỳnh Nga, Bùi Chí Bảo, Nguyễn Minh Hiệp, Trịnh Thị Diệu Thường, Phạm Thị Thu Trang, Ngô Hà Phương, Lương Thị Thắm, Hà Thị Thanh Nga    | 2019, Tạp chí Tim mạch học Việt Nam                   |  |
| 57 | Phage shock protein and gene responses of <i>Escherichia coli</i> exposed to carbon nanotubes  | Tu Thi Anh Le, John Macevoy, Eakalak Khan  | 2019, Chemosphere                                     |  |
| 58 | Using <i>Arachis pintoii</i> leaf extracts in biosynthesis of silver nanoparticles for improving the vase life of cut carnation <i>Dianthus caryophyllus</i> L.        | Trần Lập Xuân, Lê Bá Lê, Lê Thị Anh Tú   | 2019, Vietnam journal of Biotechnology                |  |
| 59 | Cultivation of Oyster Mushroom ( <i>Pleurotus</i> spp.) using fermentation substrate. Tạp chí Khoa học Đại học Đà Lạt  | Nguyen Hoang Mai, Phan Hoang Dai, Le Ba Dung, Truong Binh Nguyen   | 2019, Tạp chí Khoa học – Đại học Đà Lạt               |  |
| 60 | Khảo sát trồng nấm Bào ngư trên cơ chất lên men.   | Trương Bình Nguyên, Nguyễn Hoàng Mai, Phan Hoàng Đại, Ngô Thùy Trâm, Lê Bá Dũng  | 2019, Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam |  |
| 61 | Điều tra thành phần tuyến trùng nốt sần rễ hại cà tím tại Lâm Đồng   | Trần Thị Minh Loan, Nguyễn Văn Kết, Phạm Thị Vượng   | 2019, Tạp chí Khoa học công nghệ nông nghiệp Việt Nam |  |

|    |  |  |   |  |
|----|--|--|---|--|
| 62 | Điều Tra Thành Phần Tuyến Trùng Hại Khoai Tây ( <i>Solanum Tuberosum</i> ) Tại Đà Lạt  | Trần Trung Kiên, Nguyễn Ngọc Kiều Oanh, Hoàng Thị Thu Thảo, Hồ Thị Thu Hòa, Trần Thị Minh Loan   | 2019, Tạp chí Khoa học Đại học Đà Lạt     |  |
| 63 | Phân tích đa dạng di truyền cây mỡ ( <i>Manglietia conifera</i> Dandy) dự tuyển ở các quần thể rừng trồng vùng miền Bắc và miền Trung Việt Nam bằng chỉ thị phân tử ISSR và SCoT   | Lã Ánh Dương, Phí Hồng Hải, Lê Ngọc Triệu, Trần Văn Tiến   | 2019, Nông nghiệp và phát triển Nông thôn |  |
| 64 | Phát hiện đột biến mới trên gen <i>SCN5A</i> gây hội chứng QT kéo dài ở bệnh nhi Việt Nam.   | Nguyễn Minh Hiệp, Bùi Chí Bảo, Ngô Hà Phương, Phạm Hồ Thuật Khoa, Vũ Bảo Quốc, Lê Thị Thu Thủy, Trần Thị Thanh Nga, Nông Thị Minh Hiền, Lương Thị Thu Nga, Bùi Minh Hoàng, Lê Minh Trọng, Nguyễn Thị Huỳnh Nga | 2020, Tạp chí Nghiên cứu Y học            |  |
| 65 | Giải trình tự exome ở bệnh nhi cơ tim phì đại, phát hiện đột biến mới thuộc gen <i>GAA</i> .   | Nguyễn Minh Hiệp, Bùi Chí Bảo, Vũ Bảo Quốc, Phạm Hồ Thuật Khoa, Nguyễn Huy Nam, Phạm Thị Bạch Yến, Nguyễn Thị Huỳnh Nga  | 2020, Tạp chí Tim mạch học Việt Nam       |  |
| 66 | Antibacterial activities and chemical composition of essential oil of <i>Blumea balsamifera</i> (L.) DC., distributed in Lam Dong Province, Vietnam                                | Hoang Thi Binh, Nguyen Minh Tri, Nguyen Huu Quan, Nguyen Van Ngoc  | 2020/ DLU journal of science              |  |
| 67 | Chemical composition and antibacterial activities of essential oils from fruits of <i>Melicope pteleifolia</i> (Champ. ex Benth.) T.G Hartley grown in Lam Dong Province, Vietnam. | Hoang Thi Binh, Chan Thi Bao Tram, Do Ngoc Dai, Vuong Thuy Tien, Le Minh Tam, Nguyen Van Ngoc  | 2020/ Academia Journal of Biology         |  |
| 68 | Bệnh cơ tim thất phải gây loạn nhịp: phát hiện đột biến mới  | Nguyễn Minh Hiệp <sup>1</sup> , Bùi Chí Bảo, Nguyễn  | 2021, Tạp chí Tim mạch học Việt           |  |

|    |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|
|    | bảng kỹ thuật giải trình tự toàn bộ vùng mã hoá.   | Trương An, Vũ Bảo Quốc, Phạm Hồ Thuật Khoa, Lê Thị Thu Thủy, Phan Sỹ Đức, Nguyễn Văn Phúc, Lê Minh Trọng, Nguyễn Thị Huỳnh Nga | Nam  |  |
| 69 | Postharvest responses of Carnation cut flowers to <i>Prunus cerasoides</i> mediated silver nanoparticles | Lê Thị Anh Tú  | 2021, Science and Technology Development Journal |  |
| 70 | Các nguyên lý sinh thái học  | Lê Bá Dũng và Lê Thị Anh Tú  | 2017, NXB ĐHQG, Tp HCM                           |  |
| 71 | Sinh thái học  | Lê Bá Dũng và Lê Thị Anh Tú  | 2018, NXB ĐHQG, Tp HCM                           |  |
| 72 | Disinfection of Woodblocks of the Nguyen Dynasty of Vietnam by Low-Energy X-rays                         | Nguyen Thi Thuy Linh, Nguyen An Son, Masakazu Furuta and Tamikazu Kume   | 2021, Radioisotopes                              |  |

Mẫu 10: Các hướng nghiên cứu đề tài luận văn, luận án và số lượng học viên/NCS có thể tiếp nhận

| STT | Hướng nghiên cứu, lĩnh vực nghiên cứu có thể nhận hướng dẫn học viên cao học/NCS                 | Họ tên, học vị, học hàm người hướng dẫn hoặc viên cao học/NCS | Số lượng NCS có thể tiếp nhận |
|-----|--|---|-------------------------------|
| 1   | Di truyền sinh thái  | PGS.TS Trần Văn Tiến  | 2                             |
| 2   | Nghiên cứu về nhiễm sắc thể thực vật   | TS. Hoàng Thị Như Phương                                      | 1                             |
| 3   | Ứng dụng bức xạ trong bảo tồn di sản văn hoá   | TS. Nguyễn Thị Thuý Linh                                      | 1                             |
| 4   | Ứng dụng bức xạ trong khử trùng thực phẩm  | TS. Nguyễn Thị Thuý Linh                                      | 1                             |
| 5   | Ứng dụng kỹ thuật giải trình tự gene thế hệ mới trong việc nghiên cứu các bệnh di truyền ở người | TS Nguyễn Thị Huỳnh Nga                                       | 1                             |
| 6   | Ứng dụng công nghệ nano trong các lĩnh vực nông nghiệp và y dược                                 | TS Nguyễn Thị Huỳnh Nga                                       | 1                             |
| 7   | Đa dạng sinh học vi sinh vật   | TS. Lê Thị Anh Tú   | 1                             |
| 8   | Xử lý ô nhiễm bằng phương pháp   | TS. Lê Thị Anh Tú   | 1                             |

|    | sinh học  |                        |   |
|----|---|------------------------|---|
| 9  | Ứng dụng công nghệ nano trong sinh học  | TS. Lê Thị Anh Tú      | 1 |
| 10 | Đa dạng thực vật và ứng dụng  | TS Hoàng Thị Bình      | 1 |
| 11 | Đa dạng di truyền thực vật và phát sinh chủng loại phân tử  | TS Hoàng Thị Bình      | 1 |
| 12 | Các nghiên cứu cơ bản về nấm ăn và nấm dược liệu như các nghiên cứu khu hệ nấm khu vực Tây Nguyên; nghiên cứu thành phần các loài nấm ký sinh côn trùng ...   | TS Trương Bình Nguyên  | 2 |
| 13 | Các nghiên cứu ứng dụng về nấm ăn, nấm dược liệu như các nghiên cứu sinh lý, sinh hóa; các nghiên cứu nuôi trồng; các nghiên cứu ứng dụng của các loài nấm trong dược liệu và trong đối kháng sinh học... | TS Trương Bình Nguyên  | 2 |
| 14 | Nghiên cứu về tiến hóa và đa dạng di truyền của các loài cây chịu mặn, các loài cây có giá trị dựa vào trình tự gen, hệ gen   | TS. Nguyễn Văn Bình    | 1 |
| 15 | Nghiên cứu biểu hiện của các gen liên quan đến sinh tổng hợp các hợp chất ở thực vật  | TS. Nguyễn Văn Bình    | 1 |
| 16 | Nghiên cứu biểu hiện các gen liên quan đến chống stress ở thực vật  | TS. Nguyễn Văn Bình    | 1 |
| 17 | Giải trình tự hệ gen lục lạp và trình tự 45S-rDNA nhân của các loài cây có giá trị cao  | TS. Nguyễn Văn Bình    | 1 |
| 18 | Nghiên cứu biện pháp phòng chống tuyến trùng gây hại cây trồng  | TS. Trần Thị Minh Loan | 1 |
| 19 | Lĩnh vực nông nghiệp và phát triển nông thôn, dinh dưỡng cây trồng  | TS. Trần Thị Minh Loan | 1 |
| 20 | Ứng dụng biện pháp quản lý dinh dưỡng theo công nghệ cao trong lĩnh vực sản xuất rau, hoa   | PGS.TS. Nguyễn Văn Kết | 1 |
| 21 | Các yếu tố môi trường ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển của cây (rau, hoa, cây dược liệu trong điều kiện in vitro và ex vitro   | PGS.TS. Nguyễn Văn Kết | 1 |
| 22 | Nghiên cứu sản xuất sản phẩm thứ cấp sử dụng trong thực phẩm và dược phẩm   | PGS.TS. Nguyễn Văn Kết | 1 |
| 23 | Ứng dụng công nghệ vi nhân giống trong chọn tạo giống đột biến  | PGS.TS. Nguyễn Văn Kết | 1 |
| 24 | Stress và sinh trưởng của cây trồng   | PGS.TS. Nguyễn Văn Kết | 1 |

|    |                                       |                    |   |
|----|---------------------------------------|--------------------|---|
| 25 | Ứng dụng nuôi cấy mô trong lâm nghiệp | TS. Phạm Ngọc Tuấn | 2 |
|----|---------------------------------------|--------------------|---|

Trưởng các đơn vị quản lý CSVC, thư viện, KHCN và Trưởng đơn vị chuyên môn quản lý ngành/chuyên ngành đăng kí đào tạo  
(Ký tên xác nhận)

**Phòng Quản lý đào tạo**



TS. Trần Hữu Duy

**Phòng Quản lý đào tạo SDH**



TS. Võ Tấn Tú

**Phòng Quản lý khoa học - Hợp tác quốc tế**



TS. Trịnh Thị Tú Anh

**Phòng Cơ sở vật chất**



ThS. Hoàng Việt Hậu

**Thư viện**



ThS. Phan Ngọc Đông

Thủ trưởng cơ sở đào tạo  
(Ký tên, đóng dấu)




Lê Minh Chiến

**Phòng Thanh Tra**

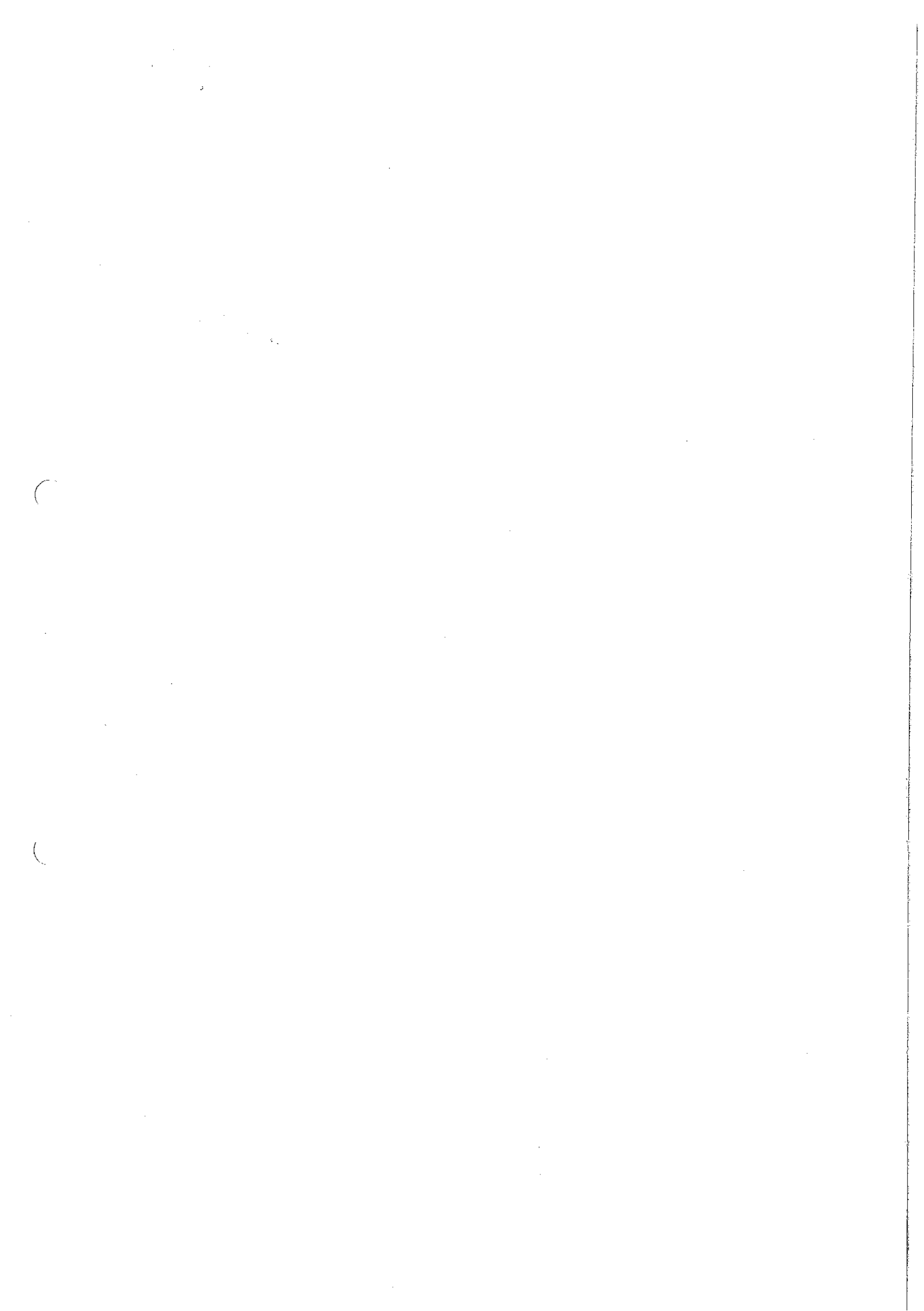


ThS. Văn Quang Viên

**Khoa Sinh học**



PGS. TS. Trần Văn Tiến



No : H2002-15049  
Date : DEC. 12, 2002

Office of Academic Affairs  
CHUNGBUK NATIONAL UNIVERSITY  
Cheongju, Korea. 361-763

## Certificate of Course Completed


Name in Full : Nguyen Van Ket  
Sex : MALE  
Date of birth : OCT. 2, 1960  
Graduate School : GRADUATE SCHOOL(Doctor's Curriculum)  
Date of Admission : MAR. 2, 2000  
Department : Horticultural Science  
Major : Horticultural Science  
Date of Completion : AUG. 23, 2002

This is to certify that the above mentioned person has completed all the courses  
required for Horticultural Science,

in the department of Horticultural Science,

GRADUATE SCHOOL, Chungbuk National University.

Seal

  
Shin, Bang Woong  
President

**Chungbuk National University**

# TRANSCRIPT OF ACADEMIC RECORD

Office of Academic Affairs  
 CHUNGBUK NATIONAL UNIVERSITY  
 Cheongju, Korea. 361-763

No : H2002-14050  
 Date : NOV. 27, 2002

|                                  |            |                                    |
|----------------------------------|------------|------------------------------------|
| Name in Full : Nguyen Van Ket    | Sex : MALE | Date of Birth : OCT. 2. 1960       |
| COLL. OF GRADUATE SCHOOL         |            | Department : Horticultural Science |
| Date of Admission : MAR. 2, 2000 |            | Date of Degree Received :          |
| Degree Received :                |            | Major : Horticultural Science      |

| Course                                       | CR. | GR. | Course | CR. | GR. |
|--|-----|-----|--------|-----|-----|
| <b>2000 Year 1st Semester</b>                |     |     |        |     |     |
| Theories in Horticulture Environment Contra- |     |     |        |     |     |
| 1  | 3.0 | A0  |        |     |     |
| FRUIT BREEDING                               | 3.0 | A+  |        |     |     |
| CYTOGENETICS                                 | 3.0 | A+  |        |     |     |
| Advanced Molecular Biology                   | 3.0 | A0  |        |     |     |
| <b>2000 Year 2nd Semester</b>                |     |     |        |     |     |
| TOPICS IN FLORICULTURE                       | 3.0 | A+  |        |     |     |
| SOILLESS CULTURE                             | 3.0 | A0  |        |     |     |
| POSTHARVEST PHYSIOLOGY OF HORTICULTURAL CR-  |     |     |        |     |     |
| OPS  | 3.0 | A+  |        |     |     |
| Advanced Plant Tissue Culture                | 3.0 | A+  |        |     |     |
| <b>2001 Year 1st Semester</b>                |     |     |        |     |     |
| TOPICS IN PLANT BREEDING                     | 3.0 | A0  |        |     |     |
| ADVANCED FLORICULTURE                        | 3.0 | A+  |        |     |     |
| Advanced Resources Management                | 3.0 | A0  |        |     |     |
| <b>2001 Year 2nd Semester</b>                |     |     |        |     |     |
| TOPICS IN POMOLOGY                           | 3.0 | A+  |        |     |     |
| Landscape Maintenance                        | 3.0 | A0  |        |     |     |
| Advanced Environmental Horticulture          | 3.0 | A+  |        |     |     |
| <b>2002 Year 1st Semester</b>                |     |     |        |     |     |
| RESEARCH PROJECTS II                         | 3.0 | A+  |        |     |     |
| VEGETABLE BREEDING                           | 3.0 | A0  |        |     |     |
| NUTRITIONAL PHYSIOLOGY OF FLORICULTURAL CR-  |     |     |        |     |     |
| OPS  | 3.0 | A0  |        |     |     |
| <b>Total : 45.0</b>                          |     |     |        |     |     |
| <b>Grade Point Average : 4.27/4.5</b>        |     |     |        |     |     |
| <b>(Grade Point Average : 3.77/4.0)</b>      |     |     |        |     |     |
| <b>On the Basis of Point : 96.7/100</b>      |     |     |        |     |     |
| *** End of Record ***                        |     |     |        |     |     |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p>Remarks:</p> <p>1. Hours-Per-Week:<br/>                 50 minute class work per week for 1 semester makes 1 credit. Two or more hours of laboratory work per week for 1 semester makes 1 credit.</p> <p>2. week-per-year:<br/>                 16 week make 1 semester and 2 semester one academic year.</p> <p>3. Grades<br/>                 A+ for 100-95, A0 for 94-90, B+ for 89-85, B0 for 84-80, C+ for 79-75, C0 for 74-70, D+ for 69-65, D0 for 64-60 and F for failure. The lowest passing grade is D0. However, the following grade system had been used until the 1982 academic year:<br/>                 A for 100-90, B for 89-80, C for 79-70, D for 69-60 and F failure. The lowest passing grade is D.</p> | <p>4. Required credits:<br/>                 51 credits for</p> | <p>Seal </p> <p>Shin, Bang Woong<br/>                 President<br/> <b>Chungbuk National University</b></p> |
|--|---|--|

**Phụ lục III****LÝ LỊCH KHOA HỌC**

(Kèm theo Thông tư số: 09/2017/TT-BGDĐT ngày 04 tháng 4 năm 2017 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo)

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐÀ LẠT**

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**  
**Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

Lâm Đồng, ngày 12 tháng 1 năm 2021

**LÝ LỊCH KHOA HỌC****I. LÝ LỊCH SƠ LƯỢC**

|  |                             |
|--|-----------------------------|
| Họ và tên: NGUYỄN VĂN KẾT  | Giới tính: Nam              |
| Ngày, tháng, năm sinh: 02/10/1960  | Nơi sinh:                   |
| Quê quán:  | Dân tộc: Kinh               |
| Học vị cao nhất: Tiến sĩ   | Năm, nước nhận học vị: 2002 |
| Chức danh khoa học cao nhất: Phó Giáo Sư                                       | Năm bổ nhiệm: 2014          |
| Chức vụ (hiện tại hoặc trước khi nghỉ hưu): Phó Hiệu Trường                    |                             |
| Đơn vị công tác (hiện tại hoặc trước khi nghỉ hưu): Trường Đại học Đà Lạt      |                             |
| Chỗ ở riêng hoặc địa chỉ liên lạc: 51B Đường Xô Viết Nghệ Tĩnh, P7, TP. Đà Lạt |                             |
| Điện thoại liên hệ: CQ: 063-3834810  | NR: 063-3828173             |
|  | DD: 0913138596              |
| Fax: 063-3823380   | Email: ketnv@dlu.edu.vn     |

**II. QUÁ TRÌNH ĐÀO TẠO****1. Đại học:**

Hệ đào tạo: Chính quy  
Nơi đào tạo: Đại học Đà Lạt  
Ngành học: Sinh học  
Nước đào tạo: Việt Nam

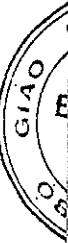
Năm tốt nghiệp: 1982

**2. Sau đại học**

- Thạc sĩ ngành/chuyên ngành: Sinh học
- Năm cấp bằng: 1995
- Nơi đào tạo: 1995
- Tên luận văn: Nghiên cứu khả năng tạo chồi bất định từ các vảy lys trắng và một số giống lys lai nhập nội"
- Tiến sĩ chuyên ngành: Công nghệ sinh học TV
- Năm cấp bằng: 2002
- Nơi đào tạo: Chungbuk National

University – Korea

- Tên luận án: Effect of environmental conditions on in vitro and ex vitro growth of Jewel orchid (*Anoectochillus formosanus* Hayata)



3. Ngoại ngữ: 1. Anh

Mức độ sử dụng: Thành thạo

**III. QUÁ TRÌNH CÔNG TÁC CHUYÊN MÔN**

| Thời gian | Đơn vị công tác | Công việc đảm nhiệm |
|-----------|-----------------|---------------------|
|           |                 |                     |
|           |                 |                     |

**IV. QUÁ TRÌNH NGHIÊN CỨU KHOA HỌC**

1. Các đề tài nghiên cứu khoa học đã và đang tham gia (thuộc danh mục Hội đồng Chức danh giáo sư nhà nước quy định):

| TT | Tên đề tài nghiên cứu  | Năm bắt đầu/Năm hoàn thành | Đề tài cấp (NN, Bộ, ngành, trường) | Trách nhiệm tham gia trong đề tài |
|----|--|----------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1  | Nghiên cứu thu thập và bảo tồn nguồn gen các giống hoa cúc và hoa lan cắt cành hiện đang sản xuất tại Đà Lạt   |                            |                                    | Chủ nhiệm đề tài                  |
| 2  | Bảo tồn đa dạng sinh học và nhân rộng các loài lan rừng quý Vườn Quốc gia Cát tiên   | 2006-2009                  | Tỉnh                               | Chủ nhiệm đề tài                  |
| 3  | Đánh giá hiệu quả của các nguồn phosphate khác nhau lên năng suất và chất lượng của cây cà phê và dứa trồng tại vùng Đức Trọng – Lâm Đồng.                             | 2004- 2006                 |                                    | Chủ nhiệm đề tài                  |
| 4  | Tăng cường năng lực nghiên cứu ứng dụng công nghệ sinh học phục vụ phát triển Nông Lâm nghiệp ở Đà Lạt – Lâm Đồng  | 2005 - 2006                |                                    | Phụ trách dự án                   |
| 5  | Nghiên cứu chọn lọc và phát triển một số loài lan rừng có triển vọng phục vụ cho công tác nhân giống, lai tạo và bảo tồn nguồn gen đặc hữu, quý hiếm của tỉnh Lâm Đồng | 2006 - 2008                |                                    | Thành viên đề tài                 |
| 6  | Tăng cường năng lực nghiên cứu giống cây rau   | 2007- 2008                 |                                    | Phụ trách dự án                   |

|    |   |             |                   |                           |
|----|---|-------------|-------------------|---------------------------|
|    | và hoa ở Đà Lạt – Lâm Đồng  |             |                   |                           |
| 7  | Nguyên cứu xây dựng qui trình sản xuất xà lách, dưa leo và cà chua sạch trên giá thể trong điều kiện nhà che phủ tại Đà Lạt   | 2008 – 2009 |                   | Thành viên đề tài         |
| 8  | Hỗ trợ nghiên cứu bảo tồn các giống cây trồng có giá trị ở Việt Nam   | 2009 – 2011 | Dự án ODA – Korea | Phụ trách dự án           |
| 9  | Bổ trợ và nâng cao kiến thức, kỹ năng về chuỗi cung ứng rau” tại Việt Nam -Project Plan Adding Knowledge Innovation and Management Skills to the Vegetable Chain of Dalat |             |                   | Phụ trách dự án           |
| 10 | Nghiên cứu một số yếu tố môi trường nhằm sản xuất sinh khối sâm Ngọc linh ( <i>Panax vietnamensis</i> Ha et Grushv. trong các bioreactor nhỏ (5 lít).                     |             |                   | Chủ nhiệm đề tài          |
| 11 | Điều tra, sưu tập và nhân giống các loài Trà mi ( <i>Camellia</i> ) ở Lâm Đồng  | 2012 – 2013 | Tỉnh              | Chủ nhiệm đề tài          |
| 12 | Nghiên cứu tuyển chọn và phát triển một số giống hoa bản địa tại Việt Nam.  |             |                   | Chủ nhiệm đề tài phối hợp |
| 13 | Lưu trữ và khai thác nguồn gen thực vật để sản xuất giống tại Lâm Đồng giai đoạn 2013-201   | 2013 – 2015 | Tỉnh              | Chủ nhiệm dự án.          |
|    |   |             |                   |                           |
|    |   |             |                   |                           |

2. Các công trình khoa học đã công bố (thuộc danh mục Hội đồng Chức danh giáo sư nhà nước quy định): Tên công trình, năm công bố, nơi công bố.

| TT | Tên công trình  | Năm công bố | Tên tạp chí   |
|----|---|-------------|---|
| 1  | Rapid multiplication of <i>Lilium</i> by tissue culture | 1993        | In: Adapted propagation techniques for Commercial Crops of the tropics; |

|    |  |      |  |
|----|--|------|--|
|    |  |      | IFS- VN  |
| 2  | Ứng dụng nuôi cấy mô trong nhân giống hoa Huệ tây  | 1993 | Trong: Ứng dụng Nuôi cấy mô tế bào trong Nông nghiệp. NXB: Nông nghiệp           |
| 3  | Ứng dụng nuôi cấy mô trong nhân giống cây cẩm chướng   | 1993 | Trong: Ứng dụng Nuôi cấy mô tế bào trong Nông nghiệp. NXB: Nông nghiệp           |
| 4  | Tìm hiểu khả năng nhân giống và tạo giống cây cẩm chướng trong ống nghiệm                                      | 1994 | Thông báo khoa học. Đại học Đà Lạt.  |
| 5  | Ứng dụng ảnh hưởng nuôi cấy mô trong nhân giống hạt Lys lai từ các giống Lys vừa nhập nội                      | 1995 | Thông báo khoa học. Đại học Đà Lạt.  |
| 6  | Ảnh hưởng của bức xạ gamma lên sự sinh trưởng của cây cẩm chướng ( <i>Dianthus caryophyllus</i> L.) in vitro   | 1997 | Tạp chí Khoa học - Công nghệ và Quản lý kinh tế                                  |
| 7  | Nhân giống cẩm chướng mới nhập nội bằng phương pháp nuôi cấy mô tế bào thực vật                                | 1997 | Tạp chí Khoa học - Công nghệ và Quản lý kinh tế                                  |
| 8  | Khảo sát khả năng nhân giống in vitro cây lan gấm ( <i>Anoectochilus</i> sp.)                                  | 1999 | Thông báo khoa học - Đại học Đà Lạt  |
| 9  | Khảo sát khả năng nhân giống hồng môn bằng phương pháp gieo hạt in vitro                                       | 1999 | Thông báo khoa học - Đại học Đà Lạt  |
| 10 | Khảo sát hiệu ứng tăng trưởng của oligoalginat chế tạo bằng kỹ thuật bức xạ trên cây cà rốt                    | 1999 | Tạp chí Nông nghiệp-Công nghệ thực phẩm  |
| 11 | Khảo sát hiệu ứng tăng trưởng thực vật của chế phẩm oligoalginat chế tạo bằng kỹ thuật bức xạ trên cây hoa cúc | 1999 | Tạp chí Nông nghiệp-Công nghệ thực phẩm  |
| 12 | Micropropagation and environment condition affecting on growth of in   | 2002 | The 9 <sup>th</sup> International Symposium. The Plant Resource Society of Korea |

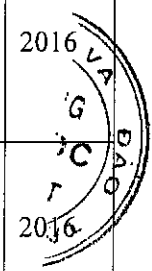
|    |   |      |  |
|----|---|------|--|
|    | vitro and ex vitro of <i>A. formosanus</i> . Hay  |      |  |
| 13 | Vài suy nghĩ về vấn đề sản xuất hoa cắt cành tại Đà Lạt   | 2003 | Kỷ yếu hội thảo Hoa Đà Lạt. Hành trình và phát triển-Kỉ niệm Đà Lạt 110 năm hình thành và phát triển |
| 14 | Micropropagation of an endangered orchid <i>Anoectochilus formosanus</i> .  | 2004 | Biologia Plantarum   |
| 15 | Micropropagation of an endangered jewel orchid ( <i>Anoectochilus formosanus</i> ) using bioreactor system.   | 2006 | The 4 <sup>th</sup> Vietnam- Japan joint seminar   |
| 16 | The Vietnamese wild orchids situation and using plant tissue culture technique for conservation some Vietnam wild orchids   | 2007 | The 5 <sup>th</sup> Japan-VietNam Joint Seminar. Kioto, Japan  |
| 17 | Ảnh hưởng môi trường nuôi cấy đến sự tăng trưởng sinh khối và sự tích lũy sản phẩm ginsenoside trong nuôi cấy tế bào lỏng của sâm Ngọc Linh ( <i>Panax vietnamensis</i> Ha et Grushv)   | 2007 | Khoa học-Khoa học Tự nhiên và Công nghệ  |
| 18 | Đánh giá hiệu quả của phương pháp loại bỏ virus TMV qua nuôi cấy in vitro trên cây hoa cúc và địa lan tại Đà Lạt bằng Test ELISA. Trong “Công nghệ sinh học thực vật trong công tác nhân giống và chọn tạo giống hoa” Hội nghị khoa học | 2007 | Hội nghị khoa học. Nhà Xuất bản Nông nghiệp  |
| 19 | Nghiên cứu về sự nuôi cấy bao phấn và hạt phấn ở <i>lilium</i> sp. cv. ‘sorbonne’. Trong “Công nghệ sinh học thực vật trong công tác nhân giống   | 2007 | Hội nghị Khoa học Nhà Xuất bản Nông nghiệp   |

|    |  |      |   |
|----|--|------|---|
|    | và chọn tạo giống hoa”<br>Hội nghị khoa học.   |      |   |
| 20 | Shoot and Root Initiation of Benguet Lily ( <i>Lilium philippnensis</i> ) Bulb Scalesby Low Temperatures Stratificationand Kind of Rooting Hormone | 2007 | Khoa học kỹ thuật Nông Lâm Nghiệp         |
| 21 | Collection, Identification and Evaluation of New High Yielding Varieties of Roses Under Benguet Condition  | 2007 | Khoa học kỹ thuật Nông Lâm Nghiệp         |
| 22 | Ứng dụng phương pháp vi nhân giống trong bảo tồn giống cây thủy tùng ( <i>Glyptostrobus pensilis</i> (Staunton ex) K.Koch )                        | 2007 | Tạp chí Khoa học kỹ thuật Nông Lâm Nghiệp |
| 23 | Nghiên cứu quy trình nhân giống cây dâu tây Mỹ đá ( <i>Fragaria sp.</i> ) tại Đà Lạt   | 2007 | Thông báo khoa học. Đại học Đà Lạt.       |
| 24 | Evaluation of the role of different phosphate sources on coffee trees on basalt in Duc Trong – Lam Dong  | 2009 | Tạp chí Khoa học kỹ thuật Nông Lâm Nghiệp |
| 25 | Micropropagation of an endangered jewel orchid ( <i>Anoectochillus formosanus</i> Hayata.) using bioreactor system                                 | 2009 | Tạp chí Khoa học kỹ thuật Nông Lâm Nghiệp |
| 26 | Brief in medicine plant and wild orchids situation in Lam Dong province - Vietnam  | 2009 | 2009 Plant Science Conference             |
| 27 | Nghiên cứu các biện pháp kỹ thuật sản xuất rau mầm cải củ.   | 2010 | Tạp chí Khoa học kỹ thuật Nông Lâm Nghiệp |
| 28 | Nghiên cứu khả năng nhân giống loài lan hoàng thảo sấp ( <i>Dendrobium crepidatum</i> Lindl.&Paxt) in vitro.                                       | 2010 | Tạp chí Khoa học và Công nghệ             |

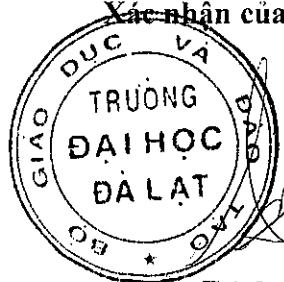
|    |   |      |  |
|----|---|------|--|
| 29 | Nghiên cứu khả năng tạo rễ bất định của sâm Ngọc Linh ( <i>Panax vietnamensis</i> , Ha et Grushv.).   | 2011 | Tạp chí Khoa học -Khoa học Tự nhiên và Công nghệ   |
| 30 | In Vitro Culture of Jewel orchids ( <i>Anoectochilus setaceus</i> Blume).   | 2011 | Annual Report of ICBiotech - Osaka University, Japan.  |
| 31 | Agriculture & Forestry department with results plant biotechnology  | 2011 | Symposium for Korea-Vietnam ODA project  |
| 32 | Identification of lettuce, cucumber and tomato substrater in green house system at Da Lat city  | 2011 | Symposium for Korea-Vietnam ODA project  |
| 33 | The role of different medium and plant hormones on multiple shoot of Jewel orchids ( <i>Anoectochilus setaceus</i> Blume).  | 2012 | VNU Journal of Science, Natural Science and Technology   |
| 34 | Effecting of sucrose concentrations and inoculums density on adventitious root growth in cell suspension culture of <i>Panax vietnamensis</i> and initially growth in a bioreactor. | 2012 | Southeast-Asian J. of Sciences   |
| 35 | Đa dạng các loài Trà Mi ( <i>Camellia</i> ) ở Lâm Đồng.   | 2013 | Hội thảo quốc tế Khoa học và Công nghệ phục vụ phát triển sản xuất nông nghiệp công nghệ cao tỉnh Lâm Đồng |
| 36 | Hiện trạng các loài Trà mi phân bố tự nhiên ở Lâm Đồng  | 2013 | Thông tin Khoa học & Công nghệ   |
| 37 | Nghiên cứu ảnh hưởng của một số hợp chất hữu cơ lên quá trình sinh trưởng và phát triển cây lan hải hồng ( <i>Paphiopedilum delenatii</i> ) in vitro.                               | 2014 | Tạp chí sinh học   |
|    | Khảo sát khả năng nhân  | 2014 | Tạp chí Khoa học ĐHQGHN, Khoa  |

|     |  |    |   |     |    |           |      |
|-----|--|----|---|-----|----|-----------|------|
| 37. | Khảo sát khả năng nhân giống cây Trà my hoa đỏ ( <i>Camellia piquetiana</i> (Pierre) Sealy) in vitro   | 3  | Tạp chí Khoa học ĐHQGHN, Khoa học Tự nhiên và Công nghệ   | 30  | 3  | 24-32     | 2014 |
| 38. | Vi nhân giống cây đẳng sâm ( <i>Codonopsis javanica</i> )  | 1  | Tạp chí Khoa học Đại học Đà Lạt   |     | 9  | 34-41     | 2014 |
| 39. | Nhân giống <i>In vitro</i> cây hoa trà mi vàng ( <i>Camellia dilinhsinensis</i> ) và trà mi hoa đỏ ( <i>Camellia piquetiana</i> ) từ hạt.  | 2  | Tạp chí Khoa học Đại học Đà Lạt   |     | 9  | 50-58     | 2014 |
| 40. | Tạo và nhân phôi soma Sâm Ngọc Linh ( <i>Panax vietnamensis</i> , Ha et Grushv) trong môi trường lỏng  | 12 | Tạp chí Khoa học và Phát triển  | 12  | 7  | 1085-1095 | 2014 |
| 41. | Sinh trưởng, phát triển và hàm lượng Chlorophyll trong chồi cây cúc ( <i>Chrysanthemum Morifolium</i> Ramat. CV." Jimba") nuôi cấy In Vitro dưới ánh sáng LED                                      | 11 | Tạp chí Công nghệ Sinh học  | 12  | 2  | 339-347   | 2014 |
| 42. | Sự tăng sinh và tích lũy ginsenoside của rễ bất định và rễ thứ cấp sâm Ngọc Linh ( <i>Panax vietnamensis</i> Ha et Grushv) trong một số hệ thống nuôi cấy.   | 10 | Kỷ yếu Hội nghị Khoa học lần thứ nhất – Hội Sinh lý Thực vật Việt Nam. NXB Đại học Nông nghiệp. (ISBN: 978-604-924-156-7) |     | 10 | 241-251   | 2014 |
| 43. | Đánh giá hiệu quả của phân lân lên đất trồng dưa tại Đức Trọng – Lâm Đồng  | 3  | Tạp chí Khoa học Đại học Đà Lạt   |     | 10 | 35-42     | 2015 |
| 44. | Ảnh hưởng của điều kiện ánh sáng và thành phần dinh dưỡng (đường, benzyl adenine, chlorocholine chloride) đến sự tạo củ bí Khoai tây ( <i>solanum tuberosum</i> L.) trong nuôi cấy <i>in vitro</i> | 4  | Tạp chí Khoa học Tự nhiên và Công nghệ  | 31  | 3  | 9-15      | 2015 |
| 45. | Tính đa dạng sinh học của các loài trà mi ( <i>Camellia</i> L.) ở tỉnh Lâm Đồng  | 3  | Tạp chí Khoa học Tự nhiên và Công nghệ  | 31  | 4S | 39-43     | 2015 |
| 46. | Growth and Morphogenesis of encapsulated strawberry shoot tips under mixed LEDs  | 8  | Scientia Horticulturae (2015 Elsevier)  | 194 |    | 194-200   | 2015 |

|     |   |   |   |     |    |         |      |
|-----|---|---|---|-----|----|---------|------|
| 47. | Lectin thực vật và tiềm năng ứng dụng trong kiểm soát côn trùng gây hại   | 4 | Tạp chí Sinh học                                | 37  | 2  | 170-183 | 2015 |
| 48. | Genetic diversity of <i>Panax stipuleanatus</i> Tsai in North Vietnam detected by inter simple sequence repeat (ISSR) marker                                | 5 | Biotechnology & Biotechnological Equipment      |     |    | 1-6     | 2016 |
| 49. | Nghiên cứu nhân giống <i>in vitro</i> và nuôi trồng cây lan gấm ( <i>Anoectochilus lylei</i> Rolfe ex Downies) ở điều kiện ex vitro                         | 4 | Tạp chí Khoa học Đại học Đà Lạt                 | 6   | 4  | 481-492 | 2016 |
| 50. | Ảnh hưởng phân hữu cơ đến tuyến trùng sần rề ( <i>Meloidogyne incognita</i> ) hại cà tím ( <i>Solanum melongena</i> L.) tại Lâm Đồng.                       | 4 | Tạp chí Khoa học kỹ thuật Nông Lâm nghiệp       |     | 4  | 1-9     | 2016 |
| 51. | Nghiên cứu ảnh hưởng của biện pháp sinh học đến tuyến trùng sần rề ( <i>Meloidogyne incognita</i> ) hại cà tím ( <i>Solanum melongena</i> L.) tại Lâm Đồng. | 3 | Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam | 72  | 11 | 71 -75  | 2016 |
| 52. | Ảnh hưởng của biện pháp canh tác đến phòng trừ tuyến trùng nốt sùng ( <i>Meloidogyne incognita</i> ) hại cà tím tại Lâm Đồng.                               | 3 | Nông nghiệp và phát triển Nông thôn             |     | 23 | 64 - 69 | 2016 |
| 53. | Ảnh hưởng của tuyến trùng nốt sùng ( <i>Meloidogyne incognita</i> ) đến sáu giống cà tím khác nhau tại Lâm Đồng.  | 3 | Tạp chí Bảo vệ thực vật                         | 275 | 6  |         | 2018 |
| 54. | Ảnh hưởng của nồng độ nitơ trong dung dịch dinh dưỡng đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng dâu tây trồng trong nhà màng tại Đà Lạt                      | 3 | Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam | 275 | 6  |         | 2019 |
| 55. | Ảnh hưởng của giá thể trồng đến sinh trưởng và năng suất giống dâu tây Newzealand trồng trong nhà plastic tại Đà Lạt  | 3 | Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam | 275 | 6  |         | 2019 |



Xác nhận của cơ quan



Trịnh Thị Tú Anh

**TRƯỞNG PHÒNG  
QLKH - HTQT**

Lâm Đồng, ngày 12 tháng 01 năm 2021

Người khai ký tên

Ph.D. Nguyễn Văn Kiệt

SOCIALIST REPUBLIC OF VIET NAM  
Independence - Freedom - Happiness

THE CHAIRMAN  
OF THE STATE COUNCIL FOR PROFESSORSHIP

- Pursuant to Decision N° 37/2018/QĐ-TTg dated August 31, 2018 by the Prime Minister of the Socialist Republic of Vietnam;
- Pursuant to Decision N° 68/QĐ-HDGSNN dated November 27, 2019 by the Chairman of the State Council for Professorship,

CONFERS  
THE CERTIFICATE OF RECOGNITION

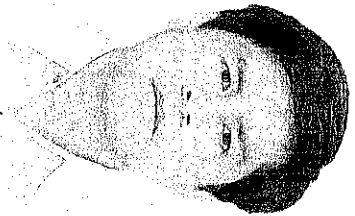
Upon: *Mr. Tran Van Tien*

Born on: *July 11, 1971*

In: *Phu My, Binh Dinh*

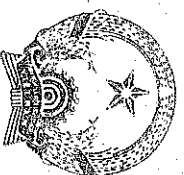
for having met the standards of associate professor title

in: *Biology*



Given under the Seal  
of the State Council for Professorship

*Võ Nguyễn Duy Phương*



CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

CHỦ TỊCH  
HỘI ĐỒNG GIÁO SƯ NHÀ NƯỚC

- Căn cứ Quyết định số 37/2018/QĐ-TTg ngày 31/8/2018 của Thủ tướng Chính phủ;
- Căn cứ Quyết định số 68/QĐ-HDGSNN ngày 27/11/2019 của Chủ tịch Hội đồng Giáo sư nhà nước,

CÔNG NHẬN  
ĐẠT TIÊU CHUẨN CHỨC DANH PHÓ GIÁO SƯ

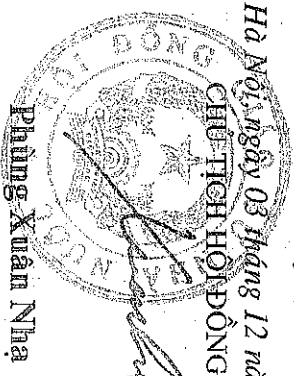
Ngành: *Sinh học*

Cho: *Ông Trần Văn Tiên*

Sinh ra ngày *11* tháng *7* năm *1971*

Quê quán: *Phu My, Binh Dinh*

Hà Nội, ngày *03* tháng *12* năm *2019*



*Phùng Xuân Nha*  
Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo

Số: *5512/PGS*



CÁY CHỒNG MÀN

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

The Degree Awarding Committee, in accordance with 'The Regulations Concerning

Academic Degrees in the People's Republic of China', has conferred upon

Chứng thực bản sao đúng với bản chính  
Số chứng thực 2 STS Quyển số: 42 SCT/BS.  
25-03-2019

VAN TIEN TRUAN

the degree of

DOCTOR OF Natural Science

Botany



*Nguyễn Văn Tuấn* with all its rights, privileges and honors

given at Beijing, China, on the 7th day of July

in the year of 2011

*[Handwritten signature]* *[Handwritten Chinese characters]*

President, Graduate University of CAS Chairman, Degree Awarding Committee

No. 8000122011003189

**Phụ lục III**  
**LÝ LỊCH KHOA HỌC**

(Kèm theo Thông tư số: 09/2017/TT-BGDĐT ngày 04 tháng 4 năm 2017 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo)

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐÀ LẠT**

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**  
**Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

Lâm Đồng, ngày 12 tháng 01 năm 2021

**LÝ LỊCH KHOA HỌC**

**I. LÝ LỊCH SƠ LƯỢC**

|  |                             |
|--|-----------------------------|
| Họ và tên: Trần Văn Tiến   | Giới tính: Nam              |
| Ngày, tháng, năm sinh: 11/7/1971   | Nơi sinh: Phù Mỹ, Bình Định |
| Quê quán: Phù Mỹ, Bình Định  | Dân tộc:                    |
| Học vị cao nhất: Tiến sĩ   | Năm, nước nhận học vị: 2011 |
| Chức danh khoa học cao nhất: Phó giáo sư   | Năm bổ nhiệm: 2020          |
| Chức vụ (hiện tại hoặc trước khi nghỉ hưu): Trưởng khoa Sinh học                     |                             |
| Đơn vị công tác (hiện tại hoặc trước khi nghỉ hưu): Khoa Sinh học                    |                             |
| Chỗ ở riêng hoặc địa chỉ liên lạc: 74C/9 Bùi Thị Xuân, P8, TP. Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng |                             |
| Điện thoại liên hệ: CQ: NR: ĐĐ: 0989951344   |                             |
| Fax:   | Email: tientv@dlu.edu.vn    |

**II. QUÁ TRÌNH ĐÀO TẠO**

**1. Đại học:**

|                             |                      |
|-----------------------------|----------------------|
| Nơi đào tạo: Đại học Đà Lạt |                      |
| Ngành học: Sinh học         |                      |
| Nước đào tạo: Việt Nam      | Năm tốt nghiệp: 1995 |
| Bằng đại học 2:             | Năm tốt nghiệp:      |

**2. Sau đại học**

- |  |   |
|--|---|
| - Thạc sĩ ngành/chuyên ngành: Sinh học   | Năm cấp bằng: 2005  |
|  | Nơi đào tạo: Đại học Đà Lạt   |
| - Tên luận văn: Đa dạng chi dầu ( <i>Dipterocarpus</i> ) ở Việt Nam              |   |
| - Tiến sĩ chuyên ngành: Thực Vật   | Năm cấp bằng: 2011  |
|  | Nơi đào tạo: The Graduate School of the Chinese Academy of Sciences |
| - Tên luận án: Nghiên cứu phân loại chi nứa ( <i>Schizostachyum</i> ) ở Việt Nam |   |



3. Ngoại ngữ: 1. Anh Văn

Mức độ sử dụng: Thành thạo

**III. QUÁ TRÌNH CÔNG TÁC CHUYÊN MÔN**

| Thời gian | Đơn vị công tác   | Công việc đảm nhiệm     |
|-----------|---|-------------------------|
| 1995-2013 | Trung tâm Nghiên cứu Thực nghiệm Lâm sinh Lâm Đồng, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam | P. Giám đốc (2008-2013) |
| 2013-2020 | Khoa sinh học, Đại học Đà Lạt   | Trưởng khoa (2014-2020) |

**IV. QUÁ TRÌNH NGHIÊN CỨU KHOA HỌC**

1. Các đề tài nghiên cứu khoa học đã và đang tham gia (thuộc danh mục Hội đồng Chức danh giáo sư nhà nước quy định):

| TT | Tên đề tài nghiên cứu   | Năm bắt đầu/Năm hoàn thành | Đề tài cấp (NN, Bộ, ngành, trường) | Trách nhiệm tham gia trong đề tài |
|----|---|----------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1  | Nghiên cứu chuyển đổi rừng Thông 3 lá tự nhiên thuần loại kém hiệu quả thành rừng hỗn giao đa loài ở Nam Tây Nguyên   | 2007-2011                  | Ngành                              | Chủ nhiệm                         |
| 2  | Nghiên phân loại và đa dạng di truyền chi Sâm ( <i>Panax L.</i> ) ở Việt Nam  | 2013-2015                  | Bộ                                 | Chủ nhiệm                         |
| 3  | Nghiên cứu kỹ thuật nhân giống và gây trồng Sâm lai châu ( <i>Panax vietnamensis</i> var. <i>fuscidiscus</i> Komatsu, Zhu & Cai cho vùng Tây Nguyên                               | 2016-2017                  | Bộ                                 | Chủ nhiệm                         |
| 4  | Geographical variation in vegetative growth, sexual reproduction and genetic diversity of the <i>Pinus krempfii</i> H. Lec. and <i>Pinus dalatensis</i> Ferré in plateau, Vietnam | 2017                       | ProNatural Japan                   | Chủ nhiệm                         |
| 5  | Experiment of Upland Crop Cultivation in Pilot Site of the Technical Cooperation Project for Agriculture Development in Phan Ri Phan Thiet  | 2017-2019                  | JICA                               | Chủ nhiệm                         |
| 6  | Nghiên cứu khai thác và phát triển nguồn gen Oải  | 2017-2021                  | Nhà nước                           | Chủ nhiệm                         |

|    |  |           |          |               |
|----|--|-----------|----------|---------------|
|    | hương ( <i>Lavandula angustifolia</i> Mill.) và Hương thảo ( <i>Rosmarinus officinalis</i> L.) ứng dụng trong dược mỹ phẩm   |           |          |               |
| 7  | Xây dựng cơ sở dữ liệu nguồn tài nguyên di truyền thực vật trên cát ven biển và một số đảo ở Việt Nam  | 2020-2023 | VINIF    | Chủ nhiệm     |
| 8  | Bảo tồn nguồn gen cây rừng   | 1996-2019 | Nhà nước | Cộng tác viên |
| 9  | Nghiên cứu kỹ thuật gây trồng Thông đỏ tại Lâm Đồng  | 1996-2000 | Bộ       | Cộng tác viên |
| 10 | Đa dạng loài và bảo tồn ex situ một số loài tre trúc ở Việt Nam  | 2003-2005 | IPRI     | Cộng tác viên |
| 11 | Khai thác và phát triển nguồn gen Tom trong ( <i>Urceola minutiflora</i> (Pierre) D.J. Middleton) và Huyết đằng lông ( <i>Butea superba</i> Roxb.) ở Tây Nguyên làm nguyên liệu sản xuất thuốc.  | 2013-2017 | Nhà nước | Cộng tác viên |
| 12 | Nghiên cứu biện pháp kỹ thuật gây trồng cây Hoàng Liên Ô rô ( <i>Mahonia nepalensis</i> DC.), Bá bệnh ( <i>Eurycoma longifolia</i> Jack) và Đảng sâm ( <i>Codonopsis javanica</i> Hook. et Thoms.) dưới tán rừng Thông 3 lá tại Lâm Đồng | 2013-2015 | Tỉnh     | Cộng tác viên |
| 13 | Điều tra họ Lan (Orchidaceae Juss.) tại Tây Nguyên, nghiên cứu các cơ sở khoa học để bảo tồn, phát triển, sử dụng có hiệu quả và bền vững  | 2013-2015 | Nhà nước | Cộng tác viên |

2. Các công trình khoa học đã công bố (thuộc danh mục Hội đồng Chức danh giáo sư nhà nước quy định): Tên công trình, năm công bố, nơi công bố.

| TT       | Tên tác giả            | Năm công bố | Tên công trình  | Tên tạp chí             |
|----------|------------------------|-------------|---|-------------------------|
| <b>1</b> | <b>Báo cáo ISI</b>     |             |   |                         |
| 1.1      | Nguyen H.N., Tran V.T. | 2010        | Six new species of <i>Melocalamus</i> (Gramineae: Bambusoideae) from Vietnam. | Blumea. 55 (2): 129-138 |
| 1.2      | Tran V.T., Xia N.H.,   | 2010        | <i>Schizostachyum yalyense</i> sp. nov  | Nordic Journal          |

|      |  |      |  |   |
|------|--|------|--|---|
|      | Nguyen H. N.   |      | and <i>S. ninhthuanense</i> sp. nov. (Gramineae: Bambusoideae) from Vietnam  | of Botany. 28(4): 487-492                   |
| 1.3  | Nguyen H. N., Tran V.T., Nguyen V.T.   | 2012 | <i>Ferocalamus fibrillosus</i> (Poaceae: Bambusoideae), a new species from Vietnam   | Ann. Bot. Fennici. 49 (3): 206-208          |
| 1.4  | Nguyen H.N., Tran V.T., Xia N.H.,  | 2012 | <i>Gigantochloa multifloscula</i> sp.nov. (Poaceae: Bambusoideae) a new species from Vietnam   | Adansonia. 34 (1): 53-58                    |
| 1.5  | Nguyen H.N, Tran V.T.  | 2012 | <i>Nianhochloa</i> gen. nov. (Poaceae, Bambusoideae), a new bamboo genus endemic to Bidoup Mountain, southern Vietnam                      | Adansonia. 34(2): 257-263                   |
| 1.6  | Tran V.T., Xia N.H., Nguyen V.T.   | 2013 | <i>Schizostachyum nghianum</i> (Poaceae: Bambusoideae), a new species from Vietnam   | Blumea. 57(1): 300-302                      |
| 1.7  | Nguyen H.N., Tran V.T.   | 2015 | <i>Maclurochloa tonkinensis</i> sp. nov. (Poaceae: Bambusoideae) from Vietnam.   | Nordic Journal of Botany. 31(2): 157-160    |
| 1.8  | Nguyen H.N., Tran V.T., Hoang T.T.   | 2013 | <i>Cochinchinochloa</i> (Gramineae: Bambusoideae-Bambusineae), a new bamboo genus endemic to Braian mountain, southern Vietnam             | Blumea. 58: 28-32                           |
| 1.9  | Tran V.T., Nguyen H.N., Xia N.H.   | 2013 | <i>Annamocalamus</i> H. N. Nguyen, N.-H. Xia & V. T. Tran, a new genus of bamboo (Poaceae) from Vietnam                                    | Candollea. 68(1) : 159-165                  |
| 1.10 | N. H. Nghia, V. T. Tran  | 2014 | <i>Maclurochloa locbacensis</i> (Poaceae), a new species of climbing bamboo from Vietnam   | Ann. Bot. Fennici. 51: 326-328              |
| 1.11 | V. T. Tran, N. H. Xia, H. N. Nguyen and M. H. Diep                               | 2014 | <i>Cephalostachyum chevalieri</i> a new synonym of <i>Kinabaluchloa wrayi</i> (Poaceae: Bambusoideae), and a new bamboo record for Vietnam | Nordic Journal of Botany. 32: 468-470       |
| 1.12 | T.C. Vu, N.V. Duy, N.H.T. Phan, V.T. Tran, N.V.Tiep. N.H. Xia                    | 2015 | Additions to the Vietnamese species of <i>Magnolia</i> L., sect. <i>Gwillimia</i> DC. (Magnoliaceae)                                       | Adansonia. 37(1): 13-18                     |
| 1.13 | Duy Nong Van, Phan Nguyen Huu Toan, Van Tien Tran, Van Dung Luong and Nianhe Xia | 2015 | <i>Magnolia tiepii</i> sp. nov. from Vietnam   | Nordic Journal of Botany. 33: 438-441       |
| 1.14 | Le Ngoc Trieu, Nguyen Tuong Mien, Tran Van Tien, Nguyen Van Ket,                 | 2016 | Genetic diversity of <i>Panax stipuleanatus</i> Tsai in North Vietnam detected by inter simple sequence repeat (ISSR) markers              | Biotechnology & Biotechnological Equipment. |

|      |  |      |   |   |
|------|--|------|---|---|
|      | Nong Van Duy   |      |   | 30(3): 506-511                              |
| 1.15 | Nguyen Hoang Nghia,<br>Tran Van Tien   | 2016 | <i>Yersinochloa</i> (Gramineae:<br>Bambusoideae-Bambusineae), a<br>new bamboo genus endemic to<br>Lam Vien Plateau, southern<br>Vietnam | Nordic Journal<br>of Botany. 34:<br>400-404 |
| 1.16 | Chinh V.T., Xia N.H.,<br>Wong K.M., Duy<br>N.V., Phan N.H.,<br>Nguyen H.N., Tran<br>V.T.   | 2016 | <i>Schizostachyum langbianensis</i> , a<br>new species of bamboo (Poaceae:<br>Bambusoideae) from Lang bian<br>Mountain, Vietnam         | Phytotaxa.<br>257(2): 181-186               |
| 1.17 | Leonid V.A., Paula<br>O., Duy N.V., Tran<br>V.T., Chen T., Dian<br>X.Z.  | 2016 | <i>Bidouopia longii</i> , new orchid genus<br>and species (Orchidaceae,<br>Orchidoideae, Goodynerinae)<br>from southern Vietnam         | Phytotaxa.<br>266(4): 289-294               |
| 1.18 | Duy N.V., Trieu L.N.,<br>Chinh N.D., Tran V.T  | 2016 | A new variety of <i>Panax</i><br>(Araliaceae) from Lam Vien<br>Plateau, Vietnam and its<br>molecular evidence                           | Phytotaxa.<br>277(1): 047-058               |
| 1.19 | Bui Hong Quang,<br>Ritesh Kumar<br>Choudhary, Vu Tien<br>Chinh, Nguyen The<br>Cuong, Do Thi<br>Xuyen, Do Van Hai,<br>Nong Van Duy and<br>Tran Van Tien | 2016 | <i>Goniothalamus banii</i> sp. Nov.<br>(Annonaceae) from Thanh Hoa,<br>Vietnam)   | Nordic Journal<br>of Botany. 34:<br>690-693 |
| 1.20 | Nong Van DUY, Tran<br>Thai VINH, Hoang<br>Nghia NGUYEN,<br>Tien Chinh VU, Le<br>Ngoc TRIEU, Hoang<br>Viet HAU, Van Tien<br>TRAN                        | 2016 | A new combination and a new<br>species in <i>Phlegmariurus</i> (Herter)<br>Holub (Lycopodiaceae) from<br>southern Vietnam               | Adansonia.<br>38(2): 161-157                |
| 1.21 | HOANG NGHIA<br>NGUYEN, VAN<br>THO NGUYEN,<br>VIET LAM LE, VAN<br>TIEN TRAN &<br>NGUYEN VIEN2   | 2017 | <i>Dendrocalamus phuthoensis</i><br>(Poaceae: Bambusoideae), a new<br>species from Phu Tho Province,<br>Vietnam                         | Phytotaxa.<br>296(3): 274-280               |
| 1.22 | HOANG NGHIA<br>NGUYEN, VAN<br>THO NGUYEN,<br>ANH DUNG<br>NGUYEN, NGUYEN<br>VIEN, PHAM<br>QUANG<br>TIEN & VAN TIEN<br>TRAN                              | 2017 | <i>Dendrocalamus dienbienensis</i><br>(Poaceae: Bambusoideae), a new<br>species from Northern Vietnam                                   | Phytotaxa. 327<br>(3): 290-296              |

|          |  |      |   |  |
|----------|--|------|---|--|
| 1.23     | VU TIEN CHINH,<br>DUY NONG VAN,<br>VAN TIEN TRAN &<br>NIANHE XIA   | 2019 | <i>Stephania polygona</i><br>( <i>Menispermaceae</i> ), a new species<br>from Southern Vietnam  | Phytotaxa 400<br>(3): 211-214  |
| 1.24     | Van Tien Tran and<br>Hoang Nghia Nguyen  | 2019 | <i>Maclurochloa trangdinhensis</i><br>( <i>Poaceae: Bambusoideae</i> ), a new<br>species from northern Vietnam  | Nordic Journal<br>of Botany. 5:1-4   |
| 1.25     | Nguyen Thi Ai Minh,<br>Tien Tran Van, Hoang<br>Viet Hau, Le Ngoc<br>Trieu, Chinh Vu Tien,<br>Tran Thai Vinh and<br>Duy Nong Van                        | 2019 | Genetic diversity and variation of<br><i>Huperzia serrata</i><br>(Thunb. ex Murray) Trevis.<br>population in Vietnam<br>revealed by ISSR and SCoT<br>markers  | Biotechnology<br>&<br>Biotechnological<br>Equipment.<br>33(1): 1525-<br>1534 |
| <b>2</b> | <b><i>Bài báo quốc tế khác</i></b>   |      |   |  |
| 1.1      | Phi Hong Hai, La Anh<br>Duong, Le Ngoc<br>Trieu and Tran Van<br>Tien   | 2018 | Genetic Diversity of <i>Sindora<br/>siamensis</i> Teijsn. Ex Miq. From<br>Vietnam Detected by<br>Inter Simple Sequence Repeat<br>(ISSR) Markers   | Hereditary<br>Genetics. 7:2  |
| 1.2      | Nguyen Khoa Truong,<br>Tran Van Tien, Le<br>Ngoc Trieu,<br>Nguyen Van Giang,<br>Truong Thi Lan Anh,<br>Nguyen Hoang Nghia<br>and Hoang Thanh<br>Truong | 2019 | Geographical variation in<br>vegetative growth, sexual<br>reproduction<br>and genetic diversity of <i>Pinus<br/>krempfii</i> H. Lec.<br>and <i>Pinus dalatensis</i> Ferré in Tay<br>Nguyen Plateau, Vietnam | Annual Report<br>of Pro Natura<br>Foundation<br>Japan. 28: 211-<br>223       |
| <b>3</b> | <b><i>Bài báo trên các tạp chí khoa học quốc gia</i></b>   |      |   |  |
| 3.1      | Nguyễn Hoàng Nghĩa,<br>Trần Văn Tiến   | 2002 | Kết quả nhân giống hom Bách<br>xanh, Pơ mu, Thông đỏ ở Lâm<br>Đồng  | Tạp chí Nông<br>nghiệp & Phát<br>triển Nông thôn.<br>6: 530-531              |
| 3.2      | Nguyễn Duy Chính,<br>Nguyễn Văn Tiếp, Trần<br>Văn Tiến   | 2003 | Thành phần loài cây gỗ gặp ở nam<br>Cam Ly thuộc cao nguyên Lâm<br>Viên, tỉnh Lâm Đồng  | Tạp chí Sinh<br>học. 25(2): 57-<br>64.                                       |
| 3.3      | Nguyễn Hoàng Nghĩa,<br>Trần Văn Tiến   | 2004 | Kết quả giám hom Hồng Tùng<br>phục vụ trồng rừng bảo tồn nguồn<br>gen   | Tạp chí Nông<br>nghiệp & Phát<br>triển Nông thôn.<br>3: 390-391              |
| 3.4      | Nguyễn Hoàng Nghĩa,<br>Trần Văn Tiến   | 2005 | Một số loài nứa ( <i>Schizostachyum</i> )<br>mới của Việt Nam   | Tạp chí Nông<br>nghiệp & Phát<br>triển Nông thôn.<br>24: 74-76               |
| 3.5      | Nguyễn Hoàng Nghĩa,<br>Trần Văn Tiến   | 2006 | Kết quả giám hom Hồng quang và<br>Thông lông gà phục vụ bảo tồn<br>nguồn gen  | Tạp chí Khoa<br>học Lâm<br>Nghiệp. 4: 201-<br>205                            |

|      |   |      |  |  |
|------|---|------|--|--|
| 3.6  | Nguyễn Hoàng Nghĩa,<br>Trần Văn Tiến  | 2006 | Một số đặc điểm định loại năm<br>loài Giang mới phát hiện ở Việt<br>Nam  | Tạp chí Khoa<br>học Lâm<br>Nghiệp. 2: 73-82  |
| 3.7  | Nguyễn Hoàng Nghĩa,<br>Trần Văn Tiến  | 2007 | Bổ sung chi mới, chi tre lông<br><i>Kinabaluchloa</i> K.M. Wong (Phân<br>họ Bambusoideae) và loài tre lông<br>Bidoup cho hệ thực vật Việt Nam                                | Tạp chí Khoa<br>học Lâm<br>Nghiệp. 2: 311-<br>312                                  |
| 3.8  | Nguyễn Hoàng Nghĩa,<br>Trần Văn Tiến  |      | Tim thấy một loài nửa mới - Nửa<br>Sa Pa ( <i>Schizostachyum chinense</i><br>Rendle) thuộc <i>Schizostachyun</i><br>Nees (họ hòa thảo – Poaceae) cho<br>hệ thực vật Việt Nam | Tạp chí Khoa<br>học Lâm nghiệp.<br>4: 438-440                                      |
| 3.9  | Nguyễn Hoàng Nghĩa,<br>Trần Văn Tiến  | 2008 | Đặc điểm nhận biết và khóa phân<br>loại các chi thuộc phân tông tre<br>(Bambusinae) đã ghi nhận ở Việt<br>Nam  | Tạp chí Khoa<br>học Lâm<br>Nghiệp. 2: 581-<br>583                                  |
| 3.10 | Nguyễn Xuân Tùng,<br>Trần Văn Tiến, Lưu<br>Thế Trung  | 2010 | Thành phần loài và giá trị sử dụng<br>của nhóm lâm sản ngoài gỗ có<br>sợi: tre trúc và song mây ở Lâm<br>Đồng  | Tạp chí Khoa<br>học Lâm Nghiệp.<br>2: 1252-1255                                    |
| 3.11 | Nguyễn Thuý Hà,<br>Nông Văn Tiếp, Lê<br>Ngọc Triệu, Nông<br>Văn Duy, Trần Văn<br>Tiến   | 2012 | Phân tích đa dạng di truyền quần<br>thể Lan lười ngựa lá thuôn<br>( <i>Rhomboda lanceolata</i> Ormd) ở<br>Lâm Đồng bằng chỉ thị phân tử<br>RAP                               | Tạp chí Khoa<br>học Lâm nghiệp.<br>4: 2410-2425                                    |
| 3.12 | Lê Ngọc Triệu,<br>Nguyễn Tường Miên,<br>Đặng Thị Thắm, Trần<br>Văn Tiến, Phan Thị<br>Thu Hiền, Khuất Hữu<br>Trung                         | 2012 | Phân tích đa dạng di truyền quần<br>thể Nữ lang ( <i>Valeriana harwickii</i> )<br>ở Lâm Đồng bằng chỉ thị phân tử<br>RAPD.   | Tạp chí Khoa<br>học và Công<br>nghệ Nông<br>nghiệp Việt<br>Nam. 3 (33):<br>126-135 |
| 3.13 | Hoàng Thành Trường,<br>Nguyễn Hoàng Nghĩa,<br>Trần Văn Tiến   | 2013 | Vị trí phân loại các chi<br><i>Giagantochloa</i> , <i>Oxytenanthera</i> và<br><i>Pseudoxytenanthera</i> ở Việt Nam   | Tạp chí Khoa<br>học Lâm<br>Nghiệp. 3: 2892-<br>2899                                |
| 3.14 | Trần Văn Tiến,<br>Nguyễn Hoàng Nghĩa,<br>Nianhe Xia   | 2014 | Micromorphological study on the<br>leaf epidermic of <i>Schizostachyum</i><br>Nees From Vietnam  | Tạp chí Khoa<br>học Lâm<br>Nghiệp. 2: 3293-<br>3301                                |
| 3.15 | Nông Văn Duy, Trần<br>Thái Vinh, Vũ Kim<br>Công, Quách Văn<br>Hội, Đặng Thị Thắm,<br>Nguyễn Thị Huyền,<br>Trần Văn Tiến và Ngô<br>Sỹ Long | 2014 | Thành phần loài và hiện trạng bảo<br>tồn chi Đỗ quyên ( <i>Rhododendron</i><br>L.) ở Lâm Đồng  | Tạp chí Khoa<br>học Lâm<br>Nghiệp. 2: 3334<br>- 3342                               |
| 3.16 | Hoang Thi Duc,<br>Nguyen Thi Bac,<br>Nguyen Thi Dieu  | 2014 | Chemical constituents of<br><i>Curculigo annamica</i> Gagn.<br>(Hypoxidaceae)  | Tạp chí Khoa<br>học và Công<br>nghệ. 52 (5A)                                       |

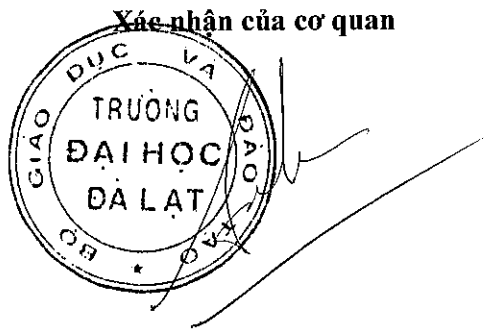
|       |  |      |  |   |
|-------|--|------|--|---|
|       | Thuan, Pham Thi Mai Truc, Nguyen Thi Thu Hien, Nong Van Duy, Tran Van Tien, Nguyen Huu Toan Phan   |      |  | (2014) 302-307  |
| 3.17  | Đặng Thị Thắm, Nông Văn Duy, Trần Văn Tiến, Lê Ngọc Triệu, Khuất Hữu Trung, Vũ Tiến Chính  | 2016 | Đánh giá di truyền quần thể Lan hài vàng ( <i>Paphiopedilum willosum</i> var. <i>annamense</i> Rolfe.) ở vùng cao nguyên Lâm Viên bằng chỉ thị phân tử RAPD                                  | Tạp chí Công nghệ Sinh học. 14(3): 451-459, 2016                                    |
| 3.18  | Le Ngoc Trieu, Nong Van Duy, Vu Tien Chinh, Tran Van Tien  | 2016 | Genetic diversity of <i>Panax vietnamensis</i> var. <i>fuscidiscus</i> K. Komatsu, S. Zhu & S.Q. Cai population in western north of Vietnam Detected by inter simple sequence repeat markers | Tạp chí Công nghệ Sinh học. 14(4): 619-627, 2016                                    |
| 3.19  | Trương Thị Lan Anh, Lê Ngọc Triệu, Nguyễn Khoa Trưởng, Trần Thị Nhung, Hoàng Việt Hậu, Nguyễn Văn Giang, Nguyễn Thị Bích Liên, Nông Văn Duy, Trần Văn Tiến | 2018 | Nghiên cứu các giai đoạn phát triển và gieo ươm Sâm lai châu ( <i>Panax vietnamensis</i> var. <i>fuscidiscus</i> Komatsu, Shu & Cai)   | Tạp chí Khoa học Lâm Nghiệp. 2: 16 - 24   |
| 3.20  | Phí Hồng Hải, Lê Ngọc Triệu, Lã Ánh Dương  | 2019 | Phân tích đa dạng di truyền cây mỡ ( <i>Manglietia conifer</i> Dandy) dự tuyển ở các quần thể rừng trồng vùng miền Bắc và miền Trung Việt Nam bằng chỉ thị phân tử ISSR và SCot              | Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. 5: 74-80                               |
| 3.21. | Nguyen Thi Ai Minh, Nong Van Duy, Tran Thai Vinh, Le Ngoc Trieu, Hoang Viet Hau, Tran Van Tien, Vu Tien Chinh  | 2019 | Species composition of Lycopodiaceae Mirbel in Vietnam   | Tạp chí Sinh học. 41(2se1&se2): 427-432   |
| 3.22  | Nguyen Thi Ai Minh, Le Ngoc Trieu, Nong Van Duy, Tran Van Tien   | 2019 | Geographical variation in morphological leaf traits of <i>Huperzia serrata</i> (Lycopodiaceae) from Vietnam  | Tạp chí Sinh học. 41(4): 101-110  |
| 4     | <b>Báo cáo tại hội nghị khoa học quốc gia/Quốc tế</b>  |      |  |   |
| 4.1   | Tran V.T., Nguyen H. N., Diep T.M.H.   | 2008 | Taxonomy and Biogeography of the Bambuseae (Gramineae: Bambusoideae) in Vietnam  | The 1 <sup>st</sup> International Symposium on the Flore du Cambodge, du Laos et du |

|      |   |      |  |  |
|------|---|------|--|--|
|      |   |      |  | Vietnam  |
| 4.2  | Tài nguyên tre trúc Việt Nam                                    | 2009 | Nguyễn Hoàng Nghĩa, Trần Văn Tiến  | Kỷ yếu Hội nghị Khoa học Công nghệ Lâm nghiệp khu vực phía Bắc. 147-157      |
| 4.3  | Nguyễn Hoàng Nghĩa, Trần Văn Tiến                               |      | Kết quả nghiên cứu được công bố quốc tế về một số loài tre trúc mới ở Việt Nam | Kỷ yếu kết quả nghiên cứu khoa học công nghệ lâm nghiệp giai đoạn 2006-2010. |
| 4.4  | Tran Van Tien, Nguyen Hoang Nghia, Nianhe Xia                   | 2011 | A synopsis of <i>Schizostachyum</i> (Gramineae: Bambusoideae) from Vietnam     | Hội nghị Khoa học toàn quốc về sinh thái tài nguyên. 91-94                   |
| 5    | <i>Khác (Sách chuyên khảo, bằng sáng chế, giải thưởng khoa)</i> |      |  |  |
| 5.1. | Nguyen Hoang Nghia, Tran Van Tien                               | 2015 | Thực vật rừng Việt Nam Vietnam (Illustrated Forest Plant) Vol 1&2)             | Korea National Arboretum   |

Lâm Đồng, ngày 12 tháng 01 năm 2021

Người khai kí tên

(Ghi rõ chức danh, học vị)



PGS.TS. Trần Văn Tiến

Trịnh Thị Tú Anh

**TRƯỞNG PHÒNG  
QLKH-HTQT**

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KOREA

Theo đề nghị của Khoa sau Đại học

Cấp

**BẰNG TIẾN SĨ**

Ngành: Khoa học cuộc sống

Cho

**NGUYEN THI HUYNH NGA**

Sau khi đã đáp ứng các yêu cầu theo quy định và để được hưởng các quyền lợi có liên quan.

Khoa sau Đại học, Trường Đại học Korea, ngày 25 tháng 08 năm 2014

Hiệu trưởng

Trưởng khoa sau đại học

(Ký tên, đóng dấu nôi)

(Ký tên)

Byoung-Chul Kim

Myoungshic Jhun



Tôi, Phạm Thị Hằng, chứng minh nhân dân số 250 806 601 cấp ngày 04/01/2012 tại Công an tỉnh Lâm Đồng, cam đoan đã dịch chính xác giấy tờ/văn bản này từ tiếng Anh sang tiếng Việt.

Ngày 12 tháng 09 năm 2014

Phạm Thị Hằng

**CHỨNG THỰC**

Bà Phạm Thị Hằng, giấy chứng minh nhân số 250 806 601 cấp ngày 04/01/2012 tại Công an tỉnh Lâm Đồng đã ký trước mặt tôi.

Số chứng thực: 1836...Quyển số: 03 SCT/CK

Tại Phòng Tư pháp huyện Lạc Dương

Ngày 12 tháng 09 năm 2014

P. TRƯỞNG PHÒNG TƯ PHÁP



Nguyễn Công Trí



# KOREA UNIVERSITY

*on the recommendation of the Graduate Faculty  
has conferred upon*

**NGUYEN THI HUYNH NGA**

the degree of

**Doctor of Philosophy**

in Life Sciences

with all the rights, privileges, and obligations there to pertaining.

Given at the Graduate School, Korea University,  
this twenty-fifth day of August, two thousand and fourteen



Myoungshic Jhun  
DEAN, GRADUATE SCHOOL



Byoung-Chul Kim  
PRESIDENT





# KOREA UNIVERSITY

# BẢN SAO

Anam-ro, Seongbuk-gu, Seoul, 136-701, Korea  
Sejong-ro, Sejong-si, 339-700, Korea

Serial No. 2253-1401-1300-0784

August 25, 2014

## CERTIFICATE

|                         |                             |
|-------------------------|-----------------------------|
| Name in Full            | NGUYEN THI HUYNH NGA        |
| Date of Birth           | February 25, 1984           |
| Department              | Department of Life Sciences |
| Major                   | CellBiology                 |
| Date of Admission       | March 1, 2010               |
| Date of Degree Received | August 25, 2014             |
| Degree Received         | Doctor of Philosophy(Ph.D.) |

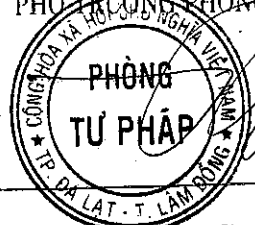
This is to certify that the above-mentioned person received Ph.D. Degree from the Graduate School, Korea University.

Chứng thực bản sao đúng với bản chính

Số chứng thực 133 Quyển số 05 -SCT/BS

Ngày 08 tháng 07 năm 2016

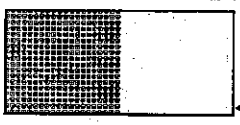
PHÒNG TƯ PHÁP TP. ĐÀ LẠT



*Myoung Soon-Koo*

Myoung Soon-Koo  
Vice President for Academic Affairs

**Nguyễn Minh Thiện**



Official transcripts have mark on the left side only.

► Please be advised that the authenticity of a certificate (if within 90 days from the date of issue) can be verified on the Korea University homepage (www.korea.edu) in the following order: "Life@KU" >> "One-Stop Service Center" >> "Go to certificate application guide" >> "Verify certificate authentic" >> Input Serial No. of the certificate, and check its forgery.

Ministry of Foreign Affairs  
Republic of Korea

Seen at the Ministry of Foreign Affairs of the Republic  
of Korea. Valid only if submitted to foreign missions in  
the Republic of Korea.

1. Seoul, Korea

2. 26/08/2014

3. No. 14-02-0122131

4. Signature

Kim Jae Suk

*Kim Jae Suk*





# KOREA UNIVERSITY

# BẢN SAO

Anam-ro, Seongbuk-gu, Seoul, 136-701, Korea  
Sejong-ro, Sejong-si, 339-700, Korea

Serial No. 2202-1401-3900-1270

## ACADEMIC TRANSCRIPT

Date Issued : August 25, 2014

Name in Full : NGUYEN THI HUYNH NGA  
Sex : Female  
Date of Birth : February 25, 1984  
Date of Admission : March 1, 2010  
Date of Completion : February 24, 2012

Graduate School :  
Department : Department of Life Sciences  
Major : Cell Biology  
Degree Received : Doctor of Philosophy(Ph.D.)  
Date of Degree Received : August 25, 2014

| Title of Course   | Grade | Credits |
|---|-------|---------|
| [ 2010 1ST SEMESTER ]   |       |         |
| GUIDANCE OF RESEARCH(Young-Gyu Ko)  | A+    | 2.0     |
| CELL BIOLOGY1(ENGLISH)(KO JE SANG)  | A     | 3.0     |
| SPECIAL TOPICS IN CELLULAR & DEVELOPMENTAL BIOLOGY 1(ENGLISH)(KO JE SANG) | A+    | 2.0     |
| SEMINAR IN BIOTECHNOLOGY3(SHIN, Jeong Sheop)                              | A+    | 1.0     |
| RESEARCH IN CELL BIOLOGY1(HAN, Sung Sik)                                  | A+    | 3.0     |
| CELL DEATH & HUMAN DISEASES(Eui Ju Choi)                                  | A+    | 3.0     |
| TNC 12.0 GPA 4.38   |       |         |

|   |    |     |
|---|----|-----|
| [ 2010 2ND SEMESTER ]   |    |     |
| GUIDANCE OF RESEARCH(Young-Gyu Ko)  | A+ | 2.0 |
| SEMINAR IN BIOTECHNOLOGY2(ENGLISH)(Kim, Yoon-Ki)                                | A+ | 1.0 |
| CELL BIOLOGY2(ENGLISH)(BAIK JA-HYUN)  | A+ | 3.0 |
| SPECIAL TOPICS IN CELLULAR & DEVELOPMENTAL BIOLOGY2(ENGLISH)(SHIN, Jeong Sheop) | A+ | 2.0 |
| RESEARCH IN CELL BIOLOGY2(ENGLISH)(HAN, Sung Sik)                               | A+ | 3.0 |
| SYSTEMS NEUROSCIENCE(ENGLISH)(BAIK JA-HYUN)                                     | A  | 3.0 |
| TNC 12.0 GPA 4.38   |    |     |

|  |    |     |
|--|----|-----|
| [ 2011 1ST SEMESTER ]                                |    |     |
| GUIDANCE OF RESEARCH(Young-Gyu Ko)                   | A+ | 2.0 |
| NEUROBIOLOGY(ENGLISH)(BAIK JA-HYUN)                  | A  | 3.0 |
| INFLAMMATORY LIPID MEDIATORS1(ENGLISH)(Kim Jae-Hong) | A+ | 3.0 |
| TNC 6.0 GPA 4.25                                     |    |     |

|   |    |     |
|---|----|-----|
| [ 2011 2ND SEMESTER ]                       |    |     |
| GUIDANCE OF RESEARCH(Young-Gyu Ko)          | A+ | 2.0 |
| MOLECULAR GENETICS2(ENGLISH)(Jeong-Ho Hong) | A  | 3.0 |
| CANCER BIOLOGY2(Chi, Sung-Gil)              | A+ | 3.0 |
| NEURODEVELOPMENT(ENGLISH)(Sang Ho Lee)      | A+ | 3.0 |

| Title of Course                                  | Grade | Credits |
|--|-------|---------|
| TNC 9.0 GPA 4.33                                 |       |         |
| Total Credits : 8.0 (Guidance of Research)       |       |         |
| 39.0 (Course Credits)                            |       |         |
| G.P.A. : 4.35 for course credits                 |       |         |
| (Maximum : 4.50)                                 |       |         |
| GPA(a 100-point scale) : 98.3 for course credits |       |         |
| ** End of Record **                              |       |         |

Chứng thực bản sao đúng với bản chính

Số chứng thực 1.5..... Quyển số 01-SCT/BS

Ngày 29 tháng 1 năm 2021

PHÓ TRƯỞNG PHÒNG TƯ PHÁP TP. ĐÀ LẠT



Trương Xuân Thường

\* Remarks  
Grade Point : A+(4.5) A(4.0) B+(3.5) B(3.0) C+(2.5) C(2.0) F(Failure) P(Pass) S(Sanction)

*Myoung Soon-Koo*

Myoung Soon-Koo  
Vice President for Academic  
Affairs

Official transcripts have mark on the left side only

Please be advised that the authenticity of a certificate (if within 90 days from the date of issue) can be verified on the Korea University homepage (www.korea.edu) in the following order: "Life@KU" >> "One-Stop Service Center" >> "Go to certificate application guide" >> "Verify certificate authentic" >> Input Serial No. of the certificate, and check its forgery.

Handwritten text, likely a signature or reference number, appearing as faint, mirrored characters.

Ministry of Foreign Affairs  
Republic of Korea

Seen at the Ministry of Foreign Affairs of the Republic of Korea - Valid only if submitted to foreign missions in the Republic of Korea.

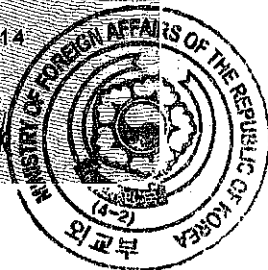
1. Seoul, Korea 2. 26/08/2014

3. No. 14-02-0122130

4. Signature

Kim Jae Suk

*KimJaeSuk*



**Phụ lục III****LÝ LỊCH KHOA HỌC**

(Kèm theo Thông tư số: 09/2017/TT-BGDĐT ngày 04 tháng 4 năm 2017 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo)

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐÀ LẠT**

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**  
**Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

Lâm Đồng, ngày 5 tháng 1 năm 2021

**LÝ LỊCH KHOA HỌC****I. LÝ LỊCH SƠ LƯỢC**

Họ và tên: Nguyễn Thị Huỳnh Nga

Giới tính: Nữ

Ngày, tháng, năm sinh: 25/02/1984

Nơi sinh: Thành phố Đà Lạt

Quê quán: Nghệ An

Dân tộc: Kinh

Học vị cao nhất: Tiến sĩ

Năm, nước nhận học vị: 2014, Hàn Quốc

Chức danh khoa học cao nhất:

Năm bổ nhiệm:

Chức vụ hiện tại: Giảng viên

Đơn vị công tác: Khoa Sinh học, Trường Đại học Đà Lạt

Chỗ ở riêng hoặc địa chỉ liên lạc: 01B Trần Khánh Dư, phường 8, Đà Lạt

Điện thoại liên hệ: CQ: 02633834050

NR: 02633823150

DD: 0946026894

Fax:

Email: nganth@dlu.edu.vn

**II. QUÁ TRÌNH ĐÀO TẠO****1. Đại học:**

Hệ đào tạo: Chính quy

Nơi đào tạo: Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh.

Ngành học: Vi sinh – Sinh hóa

Nước đào tạo: Năm tốt nghiệp: 2006

**2. Sau đại học**

- Thạc sĩ chuyên ngành: Y khoa

Năm cấp bằng: 2009

Nơi đào tạo: Trường Đại học Sungkyunkwan, Hàn Quốc

Tên luận văn: Protective effects by NGF and BDNF against apoptotic stimuli in a neural stem cell, C17.2.

- Tiến sĩ chuyên ngành: Sinh hóa & Sinh học phân tử ở tế bào động vật

Năm cấp bằng: 2014

Nơi đào tạo: Trường Đại học Korea, Hàn Quốc

Tên luận án: Mitsugumin 53 (MG53) as an E3 ligase in skeletal muscle.

3. Ngoại ngữ: 1. Anh Văn Mức độ sử dụng: thành thạo

### III. QUÁ TRÌNH CÔNG TÁC CHUYÊN MÔN

| Thời gian   | Đơn vị công tác                       | Công việc đảm nhiệm |
|-------------|---------------------------------------|---------------------|
| 2006 - 2009 | Trường Đại học Sungkyunkwan, Hàn Quốc | Học cao học         |
| 2010 - 2014 | Trường Đại học Korea, Hàn Quốc        | Nghiên cứu sinh     |
| 2009 - nay  | Khoa Sinh học, trường Đại học Đà Lạt  | Giảng viên          |

### IV. QUÁ TRÌNH NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

1. Các đề tài nghiên cứu khoa học đã và đang tham gia (thuộc danh mục Hội đồng Chức danh giáo sư nhà nước quy định):

| TT | Tên đề tài nghiên cứu  | Năm bắt đầu/Năm hoàn thành | Đề tài cấp (NN, Bộ, ngành, trường) | Trách nhiệm tham gia trong đề tài |
|----|--|----------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1  | Giám sát môi trường xung quanh và chất thải của Công ty Điện lực Dầu khí Cà Mau năm 2016 | 2014 - 2016                | Ngành Điện lực                     | Thành viên                        |
| 2  | Nghiên cứu cơ chế phân tử của con đường insulin ở bệnh cơ tim thất phải gây loạn nhịp    | 2017 - 2020                | Quỹ NAFOSTED                       | Chủ nhiệm đề tài                  |

2. Các công trình khoa học đã công bố (thuộc danh mục Hội đồng Chức danh giáo sư nhà nước quy định): Tên công trình, năm công bố, nơi công bố.

| TT | Tên công trình   | Năm công bố | Tên tạp chí                     |
|----|--|-------------|---------------------------------|
| 1  | Neuroprotection by NGF and BDNF against neurotoxin-exerted apoptotic death in neural stem cells are mediated through Trk receptors, activating PI3-kinase and MAPK pathways. | 2009        | Neurochemical Research          |
| 2  | Cell-surface receptor for complement component C1q (gC1qR) is a key regulator for lamellipodia formation and cancer metastasis.  | 2011        | Journal of Biological Chemistry |
| 3  | MG53-induced IRS-1 ubiquitination negatively regulates skeletal myogenesis and insulin   | 2013        | Nature Communications           |


|    |   |      |  |
|----|---|------|--|
|    | signaling.  |      |  |
| 4  | Mitsugumin 53 (MG53) ligase ubiquitinates focal adhesion kinase during skeletal myogenesis.   | 2014 | Journal of Biological Chemistry  |
| 5  | Effects of the physical state of nanocarriers on their penetration into the root and upward transportation to the stem of soybean using confocal laser scanning microscopy. | 2016 | Crop Protection  |
| 6  | MG53-IRS-1 (Mitsugumin 53-Insulin Receptor Substrate-1) interaction disruptor sensitizes insulin signaling in skeletal muscle.  | 2016 | Journal of Biological Chemistry  |
| 7  | Radioprotective activity of curcumin-encapsulated liposomes against genotoxicity caused by gamma cobalt-60 irradiation in human blood cells.                                | 2017 | International Journal of Radiation Biology                                     |
| 8  | In vivo comparison of wound healing and scar treatment effect between curcumin – oligochitosan nanoparticle complex and oligochitosan-coated curcumin-loaded-liposome       | 2019 | Journal of Microencapsulation  |
| 9  | A simple strategy to enhance the in vivo wound-healing activity of curcumin in the form of self-assembled nanoparticle complex of curcumin and oligochitosan                | 2019 | Materials Science & Engineering: C   |
| 10 | Cell-cell junctions and arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy (ARVC)  | 2019 | Biomedical Research and Therapy  |
| 11 | Effective biocontrol of nematodes using lipid nanoemulsions co-encapsulating chili oil, cinnamon oil and neem oil   | 2020 |  |
| 12 | Khắc sát ảnh hưởng của khối lượng phân tử chitosan đến sự hình thành phức hợp nano với curcumin.  | 2018 | Tạp chí Khoa học Trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh ISSN: 1859-3100. |
| 13 | Chức năng của các protein liên kết tế bào ở bệnh  | 2018 | Tạp chí Y học Tp   |

|    |  |      |                                 |
|----|--|------|---------------------------------|
|    | cơ tim thất phải gây loạn nhịp.  |      | Hồ Chí Minh ISSN:<br>1859-1760. |
| 14 | Phát hiện biến thể mới trên gen myopalladin ở bệnh nhân cơ tim bằng kỹ thuật giải trình tự gen toàn bộ vùng mã hoá (exome).  | 2019 | Tạp chí Công nghệ Sinh học      |
| 15 | Ứng dụng giải trình tự gen toàn bộ vùng mã hoá (exome) phát hiện biến thể mới trên gen acyl-CoA dehydrogenase chuỗi rất dài ( <i>ACADVL</i> ) ở bệnh nhân bệnh cơ tim. | 2019 | Tạp chí Tim mạch học Việt Nam   |
| 16 | Bệnh cơ tim thất phải gây loạn nhịp: phát hiện đột biến mới trên gen desmocollin-2 ở bệnh nhân Việt Nam.   | 2019 | Tạp chí Tim mạch học Việt Nam   |
| 17 | Phát hiện đột biến mới trên gen <i>SCN5A</i> gây hội chứng QT kéo dài ở bệnh nhi Việt Nam.   | 2020 | Tạp chí Nghiên cứu Y học        |
| 18 | Giải trình tự exome ở bệnh nhi cơ tim phì đại, phát hiện đột biến mới thuộc gen <i>GAA</i> .   | 2020 | Tạp chí Tim mạch học Việt Nam   |
| 19 | Bệnh cơ tim thất phải gây loạn nhịp: phát hiện đột biến mới bằng kỹ thuật giải trình tự toàn bộ vùng mã hoá.   | 2021 | Tạp chí Tim mạch học Việt Nam   |

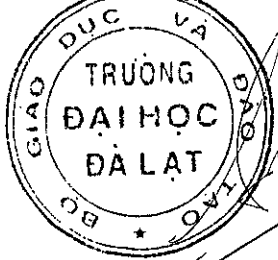
Lâm Đồng, ngày 5 tháng 1 năm 2021

Người khai kí tên

(Ghi rõ chức danh, học vị)

  
Nguyễn Thị Huỳnh Nga

Xác nhận của cơ quan



Trình Thị Tú Anh

**TRƯỞNG PHÒNG  
QLKH-HTQT**

Căn cứ đề nghị của khoa,  
học vị Tiến sĩ ngành Khoa học Cây trồng và Công nghệ Sinh học  
được cấp cho

**NGUYỄN VĂN BÌNH**

để ghi nhận thành tựu học thuật và khả năng nghiên cứu khoa học.

Cấp tại Đại học Quốc gia Seoul, Hàn Quốc vào ngày 26 tháng 2 năm 2018.

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Khoa Nông nghiệp và Sự sống</b><br><b>Trưởng khoa</b><br>( <i>đã ký</i> ) | ( <i>đã đóng triện</i> )<br><b>Trường Sau Đại học</b><br><b>Trưởng khoa</b><br>( <i>đã ký</i> ) | <b>Hiệu trưởng</b><br>( <i>đã ký</i> ) |
|--|---|--|

---  
Bộ Ngoại giao Hàn Quốc

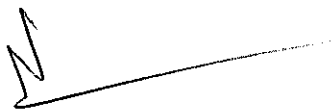
Đã xem xét tại Bộ Ngoại giao Hàn Quốc.  
Chỉ có giá trị khi nộp cho bộ phận công tác nước ngoài tại Hàn Quốc.

1. Seoul, Hàn Quốc
2. 02/ 03/ 2018
3. Số XXC2018C1VJ4RN
4. Chữ ký: Kim Byoung Ho (*đã ký và đóng dấu*)

./.

Tôi, Nguyễn Đỗ Thiên Vũ,  
CMND số 250 439 449, cam đoan  
đã dịch chính xác nội dung của  
giấy tờ/ văn bản này từ tiếng Anh  
sang tiếng Việt.

Ngày 30 tháng 10 năm 2019  
Người dịch



Nguyễn Đỗ Thiên Vũ

Ngày 30 tháng 10 năm 2019

(Ngày ba mươi tháng mười năm hai ngàn mười chín)

Tại Phòng Tư pháp Thành phố Đà Lạt

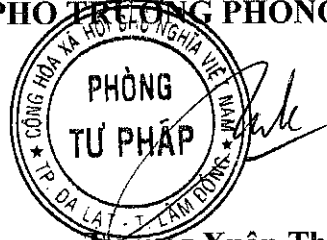
Tôi, **Trương Xuân Thường**, Phó Trưởng Phòng  
Tư pháp Thành phố Đà Lạt, Tỉnh Lâm Đồng

**CHỨNG THỰC**

Ông **Nguyễn Đỗ Thiên Vũ** là người đã ký vào bản dịch  
này trước mặt tôi.

Số chứng thực: ....562..... Quyền số: 01/SCT-CKND

**PHÓ TRƯỞNG PHÒNG TƯ PHÁP**



**Trương Xuân Thường**



# SEOUL NATIONAL UNIVERSITY

Be it known that on the recommendation of the faculty

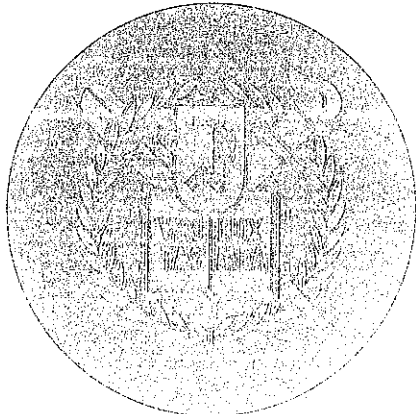
the Degree of  
Doctor of Philosophy in Crop Science and Biotechnology

is hereby conferred upon

**NGUYEN VAN BINH**

in recognition of academic achievements and  
the ability to conduct original research

given at Seoul National University, Republic of Korea on the  
twenty-sixth day of February, two thousand and eighteen.



*Lu, Suk Hee*

Dean of the College of Agriculture and Life Sciences

*Chan Wook Park*

Dean of the Graduate School

*Sungmin Lee*

President of University

**BẢNG ĐIỂM**

BẢN DỊCH

Đại học Quốc gia Seoul  
1, Gwanak-ro, Gwanak-gu, Seoul 08826, Hàn Quốc  
Họ và tên: Nguyễn Văn Bình  
Số sinh viên: 2014-30833  
Ngày tháng năm sinh: 04/ 01/ 1980  
Ngày nhập học: 01/ 03/ 2014

Ngày cấp: 28/ 02/ 2018  
Số : 0074085

Trường Sau Đại học (khóa đào tạo tiến sĩ),  
Khoa Thực vật học  
Ngày cấp bằng: 26/ 02/ 2018  
Học vị: Tiến sĩ Khoa học Cây trồng và  
Công nghệ Sinh học

| Môn học                                    | Tín chỉ  | Điểm                     | Môn học | Tín chỉ | Điểm |
|--|----------|--------------------------|---------|---------|------|
| Học kỳ I năm 2014                          |          |                          |         |         |      |
| Hội nghị chuyên đề Khoa học Cây trồng 1    | 1        | A0                       |         |         |      |
| Mô phỏng sinh trưởng cây trồng             | 3        | A-                       |         |         |      |
| Đọc tài liệu và nghiên cứu                 | 3        | S                        |         |         |      |
| Chuyên đề trong nhân giống cây trồng       | 3        | A-                       |         |         |      |
| Điểm tín chỉ không chuyển đổi<br>TNC: 10.0 |          | Điểm trung bình:<br>3.74 |         |         |      |
| Học kỳ II năm 2014                         |          |                          |         |         |      |
| Hội nghị chuyên đề Khoa học Cây trồng 2    | 1        | A0                       |         |         |      |
| Di truyền học tế bào                       | 3        | A+                       |         |         |      |
| Di truyền sinh trắc học và nhân giống      | 3        | A0                       |         |         |      |
| Protein cây trồng                          | 3        | A-                       |         |         |      |
| Điểm tín chỉ không chuyển đổi<br>TNC: 10.0 |          | Điểm trung bình:<br>4.00 |         |         |      |
| Học kỳ I năm 2015                          |          |                          |         |         |      |
| Thiết kế thực nghiệm                       | 3        | B+                       |         |         |      |
| Hội nghị chuyên đề ngành Nông học 1        | 1        | A0                       |         |         |      |
| Sản xuất lúa                               | 3        | A+                       |         |         |      |
| Chuyên đề Cấu trúc gien cây trồng          | 3        | A0                       |         |         |      |
| Điểm tín chỉ không chuyển đổi<br>TNC: 10.0 |          | Điểm trung bình:<br>3.88 |         |         |      |
| Học kỳ II năm 2015                         |          |                          |         |         |      |
| Phân tích bộ gien cây trồng                | 3        | B+                       |         |         |      |
| Hội nghị chuyên đề Nông học 3              | 1        | A0                       |         |         |      |
| Đọc tài liệu và nghiên cứu                 | 3        | S                        |         |         |      |
| Ngôn ngữ và văn hóa Hàn 2                  | 3        | S                        |         |         |      |
| Điểm tín chỉ không chuyển đổi<br>TNC: 10.0 |          | Điểm trung bình:<br>3.47 |         |         |      |
| Tổng số tín chỉ                            | : 40.0   |                          |         |         |      |
| Số tín chỉ khóa học                        | : 34     |                          |         |         |      |
| Số tín chỉ nghiên cứu                      | : 6      |                          |         |         |      |
| Điểm                                       | : 118.90 |                          |         |         |      |
| Điểm TB                                    | : 3.83   |                          |         |         |      |
| Tỉ lệ % tương đương                        | : 94.30  |                          |         |         |      |



Lưu ý:

1. Số giờ trong tuần:  
Một giờ trên lớp mỗi tuần trong học kỳ được tính 1 tín chỉ  
Hai giờ hoặc hơn trên lab mỗi tuần trong học kỳ được tính 1 tín chỉ
2. Số tuần trong năm:  
15 hoặc 16 tuần là một học kỳ, một năm học gồm hai học kỳ
3. Số tín chỉ yêu cầu:  
Tối thiểu là 36
4. Thang điểm phân loại dưới đây có hiệu lực từ năm học 1972  
A+ 4.3 B+ 3.3 C+ 2.3 D+ 1.3 F Trượt S Đậu  
A0 4.0 B0 3.0 C0 2.0 D0 1.0 I Chưa hoàn thành  
U Chưa đạt  
A- 3.7 B- 2.7 C- 1.7 D- 0.7
5. Điểm A, B, C và D áp dụng trước năm 1972 được quy đổi tương ứng A0, B0, C0 và D0.  
A 3.0 B 2.0 C 1.0 D 0.0 F Trượt
6. Điểm trung bình đạt thấp nhất để tốt nghiệp là 3.0
7. C.C.E Khóa học bằng tiếng Anh  
(dấu) Kihyeon Kim, TS.  
Trưởng Phòng Đào tạo  
Đại học Quốc gia Seoul  
(đã ký)

\* Bản điểm này do Đại học Quốc gia Seoul cấp

---  
Bộ Ngoại giao Hàn Quốc

Đã xem xét tại Bộ Ngoại giao Hàn Quốc.

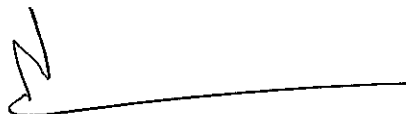
Chỉ có giá trị khi nộp cho bộ phận công tác nước ngoài tại Hàn Quốc.

1. Seoul, Hàn Quốc
2. 02/ 03/ 2018
3. Số XXC2018N48U71J
4. Chữ ký: Kim Byoung Ho (đã ký và đóng dấu)

Tôi, Nguyễn Đỗ Thiên Vũ,  
CMND số 250 439 449, cam đoan  
đã dịch chính xác nội dung của  
giấy tờ/ văn bản này từ tiếng Anh  
sang tiếng Việt.

Ngày 30 tháng 10 năm 2019

Người dịch

  
Nguyễn Đỗ Thiên Vũ

Ngày 30 tháng 10 năm 2019

(Ngày ba mươi tháng mười năm hai ngàn mười chín)

Tại Phòng Tư pháp Thành phố Đà Lạt

Tôi, **Trương Xuân Thường**, Phó Trưởng Phòng  
Tư pháp Thành phố Đà Lạt, Tỉnh Lâm Đồng**CHỨNG THỰC**Ông **Nguyễn Đỗ Thiên Vũ** là người đã ký vào bản dịch  
này trước mặt tôi.

Số chứng thực: ....563..... Quyền số: 01/SCT-CKND

**PHÓ TRƯỞNG PHÒNG TƯ PHÁP****Trương Xuân Thường**

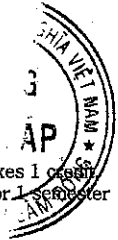
# SCHOLASTIC RECORD

SEOUL NATIONAL UNIVERSITY  
1, Gwanak-ro, Gwanak-gu, Seoul 08826, Rep. of Korea

Date Issued : February 28, 2018  
Serial No : 0074085

|                   |                        |   |
|-------------------|------------------------|---|
| Name              | NGUYEN VAN BINH(원 반 빈) | Graduate School(Ph. D. Course), Dept. of Plant Science                    |
| Student No.       | 2014-30833             |   |
| Date of Birth     | January 4, 1980        | Date of Degree Conferment : February 26, 2018                             |
| Date of Admission | March 1, 2014          | Degree Conferred : Doctor of Philosophy in Crop Science and Biotechnology |

| SUBJECT   | CREDITS    | GRADE  | SUBJECT | CREDITS | GRADE |
|---|------------|--------|---------|---------|-------|
| <u>2014 1ST SEMESTER</u>  |            |        |         |         |       |
| Seminar in Crop Science 1   | 1          | A0     |         |         |       |
| Crop Growth Simulation  | 3          | A-     |         |         |       |
| Reading and Research  | 3          | S      |         |         |       |
| Topics in Plant Breeding  | 3          | A-     |         |         |       |
| TNC : 10.0  | GPA : 3.74 |        |         |         |       |
| <u>2014 2ND SEMESTER</u>  |            |        |         |         |       |
| Seminar in Crop Science 2   | 1          | A0     |         |         |       |
| Cytogenetics  | 3          | A+     |         |         |       |
| Biometrical Genetics and Breeding   | 3          | A0     |         |         |       |
| Crop Proteomics   | 3          | A-     |         |         |       |
| TNC : 10.0  | GPA : 4.00 |        |         |         |       |
| <u>2015 1ST SEMESTER</u>  |            |        |         |         |       |
| Experimental Design   | 3          | B+     |         |         |       |
| Seminar in Agronomy 1   | 1          | A0     |         |         |       |
| Rice Production   | 3          | A+     |         |         |       |
| Topics in Crop Structural Genomics  | 3          | A0     |         |         |       |
| TNC : 10.0  | GPA : 3.88 |        |         |         |       |
| <u>2015 2ND SEMESTER</u>  |            |        |         |         |       |
| Crop Genome Analysis  | 3          | B+     |         |         |       |
| Seminar in Agronomy 3   | 1          | A0     |         |         |       |
| Reading and Research  | 3          | S      |         |         |       |
| Korean Language and Culture 2   | 3          | S      |         |         |       |
| TNC : 10.0  | GPA : 3.47 |        |         |         |       |
| Total Number of Credits :   |            | 40.0   |         |         |       |
| Course Credits :  |            | 34     |         |         |       |
| Research Credit(s) :  |            | 6      |         |         |       |
| Grade Point :   |            | 118.90 |         |         |       |
| Grade Point Average :   |            | 3.83   |         |         |       |
| Percentage Equivalent :   |            | 94.30  |         |         |       |
| <p>Remarks:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hours-per-Week:<br/>One hour class work per week for 1 semester makes 1 credit.<br/>two or more hours of laboratory work per week for 1 semester make 1 credit.</li> <li>Weeks-per-Year:<br/>15 or 16 Weeks make 1 semester and 2 semesters one academic year.</li> <li>Required Credits:<br/>Minimum 36 credits.</li> <li>Following subclassified grade point system is in effect since the 1972 academic year.<br/>A+ 4.3 B+ 3.3 C+ 2.3 D+ 1.3 F Failure S Satisfactory<br/>A0 4.0 B0 3.0 C0 2.0 D0 1.0 I Incomplete U Unsatisfactory<br/>A- 3.7 B- 2.7 C- 1.7 D- 0.7</li> <li>Grades A,B,C and D assigned before 1972 are deemed A0,B0,C0 and D0 respectively.<br/>A 3.0 B 2.0 C 1.0 D 0.0 F Failure</li> <li>Lowest Passing grade point average for graduation is 3.0</li> <li>C.C.E: Course Conducted in English</li> </ol> |            |        |         |         |       |



Kihyeon Kim

Seal

KIHYEON KIM Ph. D.  
Dean of Academic Affairs  
Seoul National University

\* This Certificate was issued by Seoul National University.



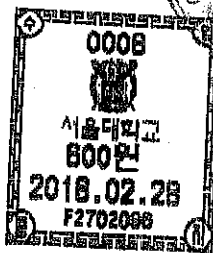
**ĐẠI SỨ QUÁN NƯỚC CHXHCN VIỆT NAM TẠI HÀN QUỐC**  
 THE EMBASSY OF THE SOCIALIST REPUBLIC OF VIETNAM IN THE REPUBLIC OF KOREA

**CHỨNG NHẬN / HỢP PHÁP HÓA LÃNH SỰ**  
 CONSULAR AUTHENTICATION

1. Quốc gia ..... **Việt Nam** .....  
 Country ..... Vietnam .....  
 Giấy tờ, tài liệu này  
 This public document  
 2. do Ông (Bà) ..... **Kim Byoung Ho** ..... ký  
 has been signed by  
 3. với chức danh ..... **Viên chức lãnh sự** .....  
 acting in the capacity of  
 4. và con dấu của ..... **BỘ Ngoại giao Hàn Quốc** .....  
 bears the seal/stamp of ..... Ministry of Foreign Affairs  
 of the Republic of Korea

được chứng nhận / hợp pháp hóa lãnh sự  
 Certified

5. tại ..... **Hàn Quốc** ..... 6. ngày **02/03/2018**  
 at ..... The Republic of Korea ..... the  
 7. Cơ quan cấp ..... **Đại sứ quán nước CHXHCN Việt Nam tại Hàn Quốc** .....  
 by ..... The embassy of the S.R. of Vietnam in the Republic of Korea  
 8. Số ..... **2822** ..... /CNLS/HPHLS  
 No .....  
 Ký tên và đóng dấu  
 Signature and seal/stamp  
 Tham tán Công sứ / Minister Counsellor



서류발행일:  
 2018년02월28일

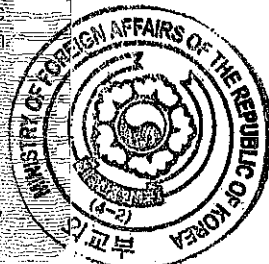
Ministry of Foreign Affairs  
 Republic of Korea

Seen at the Ministry of Foreign Affairs of the Republic of Korea. Valid only if submitted to foreign missions in the Republic of Korea.

1. Seoul, Korea 2. 02/03/2018  
 3. No. XXC2018N48U71J  
 4. Signature:

**Kim Byoung Ho**

*Kim Byoung Ho*



**Phụ lục III**  
**LÝ LỊCH KHOA HỌC**

(Kèm theo Thông tư số: 09/2017/TT-BGDĐT ngày 04 tháng 4 năm 2017 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo)

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐÀ LẠT**

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**  
**Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

Lâm Đồng, ngày 12 tháng 01 năm 2021

**LÝ LỊCH KHOA HỌC**

**I. LÝ LỊCH SƠ LƯỢC**

|   |                             |
|---|-----------------------------|
| Họ và tên: Nguyễn Văn Bình  | Giới tính: Nam              |
| Ngày, tháng, năm sinh: 04/01/1980                                   | Nơi sinh: Thanh Hóa         |
| Quê quán: Thanh Hóa   | Dân tộc: Kinh               |
| Học vị cao nhất: Tiến sĩ  | Năm, nước nhận học vị: 2018 |
| Chức danh khoa học cao nhất:  | Năm bổ nhiệm:               |
| Chức vụ (hiện tại hoặc trước khi nghỉ hưu): Giảng viên              |                             |
| Đơn vị công tác (hiện tại hoặc trước khi nghỉ hưu): Đại học Đà Lạt  |                             |
| Chỗ ở riêng hoặc địa chỉ liên lạc: 27C Ngô Thi Sĩ, Phường 4, Đà Lạt |                             |
| Điện thoại liên hệ: CQ: NR: DD: 0913919286                          |                             |
| Fax:  | Email: binhnv@dlu.edu.vn    |

**II. QUÁ TRÌNH ĐÀO TẠO**

**1. Đại học:**

Hệ đào tạo: Chính quy  
Nơi đào tạo: Đại học Đà Lạt  
Ngành học: Sinh học  
Nước đào tạo: Việt nam Năm tốt nghiệp: 2004

**2. Sau đại học**

- Thạc sĩ ngành/chuyên ngành: Sinh học thực nghiệm Năm cấp bằng: 2008  
Nơi đào tạo: Đại học Đà Lạt
- Tên luận văn: Xây dựng hệ thống tái sinh rễ và bước đầu nghiên cứu chuyển gen vào mô sẹo cây sâm Ngọc Linh (*Panax vietnamensis* Ha et Grush.).
- Tiến sĩ chuyên ngành: Công nghệ sinh học Năm cấp bằng: 2018  
Nơi đào tạo: Đại học Quốc Gia Seoul, Hàn Quốc
- Tên luận án: Establishment of authentication systems for seven *Panax* species and a hairy root transformation system for *P. ginseng*.

**3. Ngoại ngữ:**

1. Tiếng Anh
2. Tiếng Hàn Quốc

Mức độ sử dụng: Lưu loát  
Mức độ sử dụng: Giao tiếp



### III. QUÁ TRÌNH CÔNG TÁC CHUYÊN MÔN

| Thời gian        | Đơn vị công tác  | Công việc đảm nhiệm |
|------------------|--|---------------------|
| 12/2004 – 6/2018 | Viện Nghiên cứu khoa học<br>Tây Nguyên                               | Nghiên cứu viên     |
| 7/2018 -4/ 2020  | Trung Tâm Ươm Tạo và Hỗ<br>Trợ Doanh Nghiệp<br>Khoa Học và Công Nghệ | Nghiên cứu viên     |
| 5/2020 – đến nay | Trường Đại học Đà Lạt  | Giảng viên          |

### IV. QUÁ TRÌNH NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

1. Các đề tài nghiên cứu khoa học đã và đang tham gia (thuộc danh mục Hội đồng Chức danh giáo sư nhà nước quy định):

| TT | Tên đề tài nghiên cứu   | Năm bắt đầu/Năm hoàn thành | Đề tài cấp (NN, Bộ, ngành, trường)  | Trách nhiệm tham gia trong đề tài |
|----|---|----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 1  | Kỹ thuật nuôi cấy lớp mỏng tế bào và hệ thống nuôi cấy bioreactor trong nhân giống nhanh cây hoa Thu hải đường ( <i>Begonia tuberosus</i> ) – một loài hoa có giá trị kinh tế | 2005 - 2006                | Nhà nước                            | Thành viên chính                  |
| 2  | Ứng dụng kỹ thuật nuôi cấy bằng Bioreactor trong nhân giống cây hoa Lily  | 2004 - 2006                | Sở khoa học công nghệ Tp.HCM        | Thành viên chính                  |
| 3  | Nghiên cứu nuôi cấy tế bào đơn cây Thông đỏ ( <i>Taxus wallichiana</i> ) – một loài dược liệu quý chữa trị ung thư  | 2006 - 2007                | Trung Tâm Hỗ Trợ Phát Triển Châu Á  | Thành viên chính                  |
| 4  | Sản xuất thử nghiệm nhân giống <i>in vitro</i> cây Địa lan ( <i>Cymbidium spp.</i> ) phục vụ cho công tác trồng hoa chậu và cắt cành tại Đà Lạt – Lâm Đồng                    | 2006 - 2009                | Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam | Thành viên chính                  |

|    |  |             |                                       |                  |
|----|--|-------------|---------------------------------------|------------------|
| 5  | Hoàn thiện qui trình nhân giống và cung cấp cây giống dâu tây ( <i>Fragaria vesca</i> L.) sạch bệnh, số lượng lớn cho các vùng trồng dâu tây tại tỉnh Lâm Đồng | 2006 - 2011 | Sở Khoa học & Công nghệ Tp. HCM       | Thành viên chính |
| 6  | Nghiên cứu qui trình tạo phôi vô tính và nhân nhanh cây lan Hồ điệp ( <i>Phalaenopsis</i> spp.)  | 2006 - 2009 | Sở Khoa học & Công nghệ tỉnh Lâm Đồng | Thành viên chính |
| 7  | Nghiên cứu nhân giống vô tính và sản xuất sinh khối rễ cây sâm Ngọc Linh ( <i>Panax vietnamensis</i> Ha et Grush.)   | 2008 - 2011 | Nhà nước                              | Thành viên chính |
| 8  | Hệ thống nuôi cấy lớp mỏng tế bào trong nghiên cứu chương trình phát sinh hình thái và bảo tồn cây sâm Ngọc Linh   | 2009 - 2011 | NAFOSTED                              | Thành viên chính |
| 9  | Nghiên cứu xây dựng bộ chỉ thị phân tử phục vụ giám định, khai thác và phát triển sâm Ngọc Linh ( <i>Panax vietnamensis</i> )                                  | 2016 - 2019 | Nhà nước                              | Thành viên chính |
| 10 | Nghiên cứu hoàn thiện quy trình nhân giống <i>in vitro</i> sâm Ngọc Linh bằng công nghệ bioreactor   | 2018 - 2019 | Bộ Khoa học và Công Nghệ              | Thành viên chính |

2. Các công trình khoa học đã công bố (thuộc danh mục Hội đồng Chức danh giáo sư nhà nước quy định): Tên công trình, năm công bố, nơi công bố.

| TT       | Tên công trình                                      | Năm công bố | Tên tạp chí                      |
|----------|---|-------------|----------------------------------|
| <b>I</b> | <b>Bài báo ISI</b>                                  |             |                                  |
| 1        | Effect of aeration on the growth and development of | 2004        | Propagation of Ornamental Plants |

|   |  |      |   |
|---|--|------|---|
|   | <i>Gypsophyla paniculata</i> L.<br>cultured <i>in vitro</i>  |      |   |
| 2 | A wounding method and liquid culture in <i>Paphiopedilum delenatii</i> propagation   | 2005 | Propagation of Ornamental Plants                  |
| 3 | Shoot regeneration and micropropagation of <i>Panax vietnamensis</i> Ha et Grushv. from <i>ex vitro</i> leaf-derived callus      | 2011 | African Journal of Biotechnology                  |
| 4 | Thin cell layer technology in regeneration and micropropagation of <i>Cyclamen persicum</i> Mill                                 | 2011 | Propagation of Ornamental Plants                  |
| 5 | The complete chloroplast genome sequence of <i>Panax vietnamensis</i> Ha et Grushv (Araliaceae)                                  | 2015 | <i>Mitochondria DNA</i>                           |
| 6 | CYTOKININ RESPONSE FACTOR2 (CRF2) and CRF3 Regulate Lateral Root Development and Response to Cold Stress in <i>Arabidopsis</i>   | 2016 | <i>The Plant Cell</i>                             |
| 7 | Evolution of the Araliaceae family inferred from complete chloroplast genomes and 45S nrDNAs of 10 <i>Panax</i> -related species | 2017 | <i>Scientific reports</i>                         |
| 8 | Authentication markers for five major <i>Panax</i> species developed via comparative analysis of complete chloroplast genome     | 2017 | <i>Journal of Agricultural and Food Chemistry</i> |

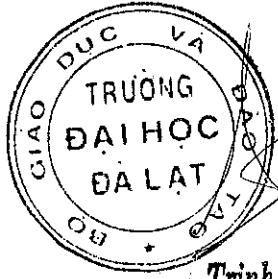
|    |   |      |                                     |
|----|---|------|-------------------------------------|
|    | sequences   |      |                                     |
| 9  | Rapid amplification of four retrotransposon families promoted speciation and genome size expansion in the genus <i>Panax</i>  | 2017 | <i>Scientific reports</i>           |
| 10 | Genome and evolution of the shade-requiring medicinal herb <i>Panax ginseng</i>   | 2018 | <i>Plant Biotechnology Journal</i>  |
| 11 | Comprehensive comparative analysis of chloroplast genomes from seven <i>Panax</i> species and development of an authentication system based on species-unique SNP markers | 2018 | <i>Journal of Ginseng Research</i>  |
| 12 | Identification of candidate UDP-glycosyltransferases involved in protopanaxadiol-type ginsenoside biosynthesis in <i>Panax ginseng</i>                                    | 2018 | <i>Scientific reports</i>           |
| 13 | Biomass and metabolite production via hairy root culture using different genotypes of <i>Panax ginseng</i>  | 2020 | Plant Molecular Biology Reporter    |
| II | <b><i>Bài báo quốc tế khác</i></b>  |      |                                     |
| 14 | Callus formation, shoot proliferation and rooting by liquid culture: a novel efficient method for rapid propagation of strawberry ( <i>Fragaria vesca</i> L.)             | 2005 | Technology & Bio-System Engineering |

| III | <i>Bài báo trên các tạp chí khoa học quốc gia</i>  |      |                                   |
|-----|--|------|-----------------------------------|
| 15  | Improvement of culture system for in vitro propagation of <i>Fragaria vesca</i>  | 2004 | Journal of Biotechnology          |
| 16  | Liquid and aeration culture in enhancing the shoot regeneration and quality of <i>Lilium longiflorum</i>   | 2004 | Journal of Biotechnology          |
| 17  | Hydroponic technology in quality improvement of African violet   | 2005 | Journal of Science and Technology |
| 18  | Developmental pathways of plant somatic embryogenesis  | 2008 | Journal of Biotechnology          |
| 19  | RT-PCR application for detection of the strawberry crinkle virus and strawberry mild yellow EDGE virus diseases on strawberry plant ( <i>Fragaria vesca</i> L.) cultured <i>in vitro</i> | 2009 | Journal of Biotechnology          |
| 20  | The effects of some factors on in vitro biomass production of Vietnamese ginseng ( <i>Panax vietnamensis</i> Ha et Grushv.) and preliminary analysis of saponin content                  | 2009 | Journal of Biotechnology          |
| 21  | Ứng dụng kỹ thuật RT-PCR trong chẩn đoán các bệnh virus xoắn lá và vàng mép lá trên cây Dâu tây <i>in vitro</i>  | 2009 | Tạp Chí Công Nghệ Sinh Học        |
| 22  | Xác định hàm lượng   | 2010 | Tạp Chí Công Nghệ Sinh Học        |

|    |   |      |                            |
|----|---|------|----------------------------|
| 24 | Nhân giống vô tính cây sâm Ngọc Linh ( <i>Panax vietnamensis</i> Ha et Grushv.) | 2010 | Tạp Chí Công Nghệ Sinh Học |
|----|---|------|----------------------------|

Lâm Đồng, ngày 12 tháng 01 năm 2021

Xác nhận của cơ quan



Trịnh Thị Tú Anh  
TRƯỞNG PHÒNG  
QLKH-HTQT

Người khai kí tên

(Ghi rõ chức danh, học vị)

TS. Nguyễn Văn Bình



THE SOCIALIST REPUBLIC OF VIETNAM

THE PRESIDENT  
OF VIETNAM ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCES

confers

**THE DEGREE OF  
DOCTOR OF PHILOSOPHY**  
IN AGRICULTURE  
*Specialization in Plant Protection*

Upon: Ms. *Trần Thị Minh Sơn*

Born on: 17 February, 1981

Given under the seal of  
The Vietnam Academy of Agricultural Sciences

Serial number: 000032

Reference number: KHNN/ 19 - 25

BẢN SAO

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

GIÁM ĐỐC  
VIỆN KHOA HỌC NÔNG NGHIỆP VIỆT NAM

cấp

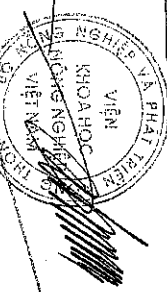
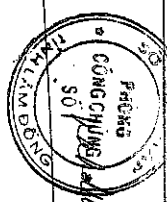
**BẰNG TÊN SĨ**  
NÔNG NGHIỆP  
*Chuyên ngành: Bảo vệ thực vật*

Cho: Bà *Trần Thị Minh Sơn*

Sinh ngày: 17/02/1981

Số chứng thực... 09... Hà Nội: ngày 12 tháng 12 năm 2019  
Quyển số... 01... SC/IBS  
Ngày... tháng... năm... 2019

GIÁM ĐỐC



Nguyễn Thị Lê Dung  
Nguyễn Hồng Sơn

Số hiệu: 000032

Số vào sổ cấp bằng: KHNN/ 19 - 25

**Phụ lục III****LÝ LỊCH KHOA HỌC**

(Kèm theo Thông tư số: 09/2017/TT-BGDĐT ngày 04 tháng 4 năm 2017 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo)

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐÀ LẠT**

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

Lâm Đồng, ngày 12 tháng 01 năm 2021

**LÝ LỊCH KHOA HỌC****I. LÝ LỊCH SƠ LƯỢC**

|  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| Họ và tên: Trần Thị Minh Loan  | Giới tính: Nữ                        |
| Ngày, tháng, năm sinh: 17/02/1981  | Nơi sinh: Quảng Trị                  |
| Quê quán: Vĩnh Sơn – Vĩnh Linh – Quảng Trị   | Dân tộc: Kinh                        |
| Học vị cao nhất: Tiến sĩ   | Năm, nước nhận học vị: 2019/Việt Nam |
| Chức danh khoa học cao nhất:   | Năm bổ nhiệm:                        |
| Chức vụ (hiện tại hoặc trước khi nghỉ hưu): Trưởng bộ môn                          |                                      |
| Đơn vị công tác (hiện tại hoặc trước khi nghỉ hưu): Khoa Nông Lâm – Đại học Đà Lạt |                                      |
| Chỗ ở riêng hoặc địa chỉ liên lạc: 51B Phạm Hồng Thái – Đà Lạt                     |                                      |
| Điện thoại liên hệ: CQ: 02633 834051   | NR: DB: 09830010130                  |
| Fax: 02633 823380  | Email: loanttm@dlu.edu.vn            |

**II. QUÁ TRÌNH ĐÀO TẠO****1. Đại học:**

|                                    |                      |
|------------------------------------|----------------------|
| Hệ đào tạo: Chính quy              |                      |
| Nơi đào tạo: Trường Đại học Đà Lạt |                      |
| Ngành học: Sinh học                |                      |
| Nước đào tạo: Việt Nam             | Năm tốt nghiệp: 2003 |
| Bằng đại học 2:                    | Năm tốt nghiệp:      |

**2. Sau đại học**

- |  |                       |
|--|-----------------------|
| - Thạc sĩ ngành/chuyên ngành: Sinh học   | Năm cấp bằng: 2007    |
|  | Nơi đào tạo: Việt Nam |
| - Tên luận văn: Phân tích hàm lượng các nguyên tố dinh dưỡng trong đất trồng và trong cây của các loại rau họ thập tự tại Đà Lạt   |                       |
| - Tiến sĩ chuyên ngành: Bảo vệ thực vật  | Năm cấp bằng: 2019    |
|  | Nơi đào tạo: Việt Nam |
| - Tên luận án: Nghiên cứu đặc điểm sinh học, sinh thái của tuyến trùng <i>Meloidogyne</i> sp. hại cà tím và biện pháp phòng trừ theo hướng quản lý tổng hợp tại Lâm Đồng |                       |

3. Ngoại ngữ:

1. Tiếng anh

Mức độ sử dụng: Thành thạo

**III. QUÁ TRÌNH CÔNG TÁC CHUYÊN MÔN**

| Thời gian | Đơn vị công tác              | Công việc đảm nhiệm |
|-----------|------------------------------|---------------------|
| 2003-nay  | Khoa Nông Lâm Đại học Đà Lạt | Giảng dạy           |

**IV. QUÁ TRÌNH NGHIÊN CỨU KHOA HỌC**

1. Các đề tài nghiên cứu khoa học đã và đang tham gia (thuộc danh mục Hội đồng Chức danh giáo sư nhà nước quy định):

| TT | Tên đề tài nghiên cứu   | Năm bắt đầu/Năm hoàn thành | Đề tài cấp (NN, Bộ, ngành, trường) | Trách nhiệm tham gia trong đề tài |
|----|---|----------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1  | Phân tích các chỉ tiêu nông hóa trên đất trồng rau tại Đà Lạt   | 2005                       | Trường                             | Chủ nhiệm                         |
| 2  | Đề xuất phương pháp sản xuất phân bón từ phế thải nông nghiệp tại Đà Lạt                                | 2006                       | Trường                             | Chủ nhiệm                         |
| 3  | Đề xuất phương pháp xử lý tuyến trùng hiệu quả trên đất trồng rau tại Đà Lạt                            | 2007                       | Trường                             | Chủ nhiệm                         |
| 4  | Bước đầu nghiên cứu và xây dựng qui trình sản xuất cà rốt theo hướng canh tác hữu cơ tại Đà Lạt         | 2011                       | Trường                             | Chủ nhiệm                         |
| 5  | Nghiên cứu xây dựng qui trình sản xuất dưa leo, cà chua, cheri sạch trong điều kiện nhà kính tại Đà Lạt | 2008-2010                  | Bộ                                 | Thành viên                        |
| 6  | Nghiên cứu tuyển chọn và xây dựng mô hình trồng một số loài rau rừng có giá trị tại Lâm Đồng            | 2011-2013                  | Tỉnh                               | Thành viên                        |
| 7  | Nghiên cứu qui trình quản lý tổng hợp tuyến trùng hại rau tại Lâm Đồng                                  | 2013-2016                  | Bộ                                 | Chủ nhiệm                         |
| 8  | Nghiên cứu biện pháp khắc phục trạng thái còi cọc của cây cà phê tái canh tại Tây Nguyên                | 2014-2015                  | Bộ                                 | Thành viên                        |
| 9  | Điều tra thu thập, xác định thành phần, triệu chứng và mức độ gây hại của tuyến trùng nốt sùng          | 2017                       | Trường                             | Chủ nhiệm                         |

|    |  |           |          |            |
|----|--|-----------|----------|------------|
|    | (meloidogyne sp.) hại cây họ cà (Solanaceae) tại Lâm Đồng  |           |          |            |
| 10 | Nghiên cứu hoàn thiện công nghệ sản xuất chế phẩm vi sinh CAFÉ-HTD01 và HOTIEU-HTD03 và sử dụng tích hợp các chế phẩm sinh hóa học nhằm phát triển hiệu quả và bền vững cây cà phê và hồ tiêu ở Tây Nguyên | 2018-2020 | Nhà nước | Thành viên |
| 11 | Đánh giá chương trình nông nghiệp công nghệ cao tỉnh Lâm Đồng giai đoạn 2019-2020  | 2019-2021 | Tỉnh     | Chủ nhiệm  |

2. Các công trình khoa học đã công bố (thuộc danh mục Hội đồng Chức danh giáo sư nhà nước quy định): Tên công trình, năm công bố, nơi công bố.

| TT | Tên công trình  | Năm công bố | Tên tạp chí  |
|----|---|-------------|--|
| 1  | Kết quả bước đầu nghiên cứu ứng dụng hỗn hợp chế phẩm sinh học Jianon Chitosan super và indosol N04 trong phòng trừ tuyến trùng hại cà rốt tại Lâm Đồng | 2013        | Tạp chí Bảo vệ thực vật                                |
| 2  | Sinh trưởng, phát triển và hàm lượng chlorophyll trong chồi cây cúc (Chrysanthemum morifolium ramat.CV."Jimba") nuôi cấy in vitro dưới ánh sáng đèn LED | 2013        | Tạp chí công nghệ sinh học                             |
| 3  | Response surface optimization of ethanolic extraction of antioxidants from artichoke leaves   | 2014        | Journal of Food Processing and Preservation            |
| 4  | Ảnh hưởng của hoạt chất Abamectin và Ethoprophos đến tuyến trùng nốt sùng (Meloidogyne spp) hại cải thảo tại Đà Lạt, Lâm Đồng                           | 2015        | Tạp chí Bảo vệ thực vật,                               |
| 5  | Effect of Drying temperature on Phenolic Antioxidants from  | 2015        | Tạp chí khoa học công nghệ các trường đại học kỹ thuật |

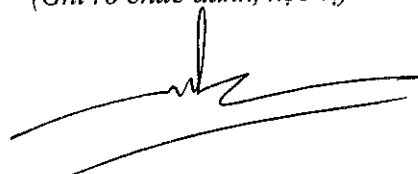
NG  
OC  
AT  
OY

|    |  |      |   |
|----|--|------|---|
|    | Artichoke (Cynara Scolymus L.) Leaves.   |      |   |
| 6  | Đánh giá hiệu quả của phân lân lên đất trồng dưa tại Đức Trọng, Lâm Đồng   | 2016 | Tạp chí khoa học – Trường Đại học Đà Lạt        |
| 7  | Ảnh hưởng phân hữu cơ đến tuyến trùng nốt sùng (Meloidogyne incognita) hại cà tím (Solanum melongena L.) tại Lâm Đồng            | 2016 | Tạp chí khoa học kỹ thuật Nông Lâm nghiệp       |
| 8  | Using methods of solarization, bio-fumigation, burning and keep drying soil control root- knot nematodes on lettuces, in Lamdong | 2016 | Tạp chí khoa học – Trường Đại học Đà Lạt        |
| 7  | Nghiên cứu ảnh hưởng của biện pháp sinh học đến tuyến trùng nốt sùng   | 2016 | Tạp chí Khoa học công nghệ nông nghiệp Việt Nam |
| 8  | Ảnh hưởng của tuyến trùng nốt sùng Meloidogyne incognita đến sáu giống cà tím tại Lâm Đồng                                       | 2017 | Tạp chí bảo vệ thực vật                         |
| 9  | Ảnh hưởng của biện pháp canh tác đến phòng trừ tuyến trùng nốt sùng (Meloidogyne incognita) hại cà tím tại Lâm Đồng              | 2017 | Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn     |
| 10 | Điều tra thành phần tuyến trùng nốt sần rễ hại cà tím tại Lâm Đồng   | 2019 | Tạp chí Khoa học công nghệ nông nghiệp Việt Nam |
| 11 | Điều Tra Thành Phần Tuyến Trùng Hại Khoai Tây (Solanum Tuberosum) Tại Đà Lạt   | 2019 | Tạp chí Khoa học Đại học Đà Lạt                 |

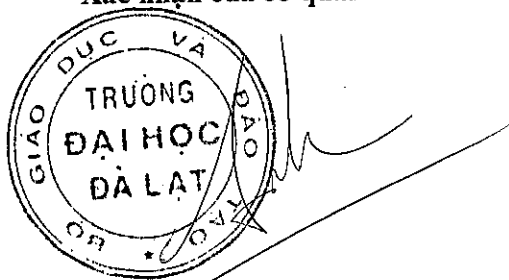
Đà Lạt., ngày 12 tháng 01 năm 2021

Người khai kí tên

(Ghi rõ chức danh, học vị)

  
Trần Thị Minh Loan

Xác nhận của cơ quan



Trình Thị Tú Anh

TRƯỞNG PHÒNG  
QLKH-HTQT

**BẢN DỊCH**



**TRƯỜNG ĐẠI HỌC MARTIN – LUTHER  
HALLE – WITTENBERG**

**Khoa Khoa học tự nhiên III  
Khoa học Nông nghiệp và Dinh dưỡng,  
Khoa học trái đất và Công nghệ thông tin**

Được sự ủy quyền của Hiệu trưởng-Giáo sư chuyên ngành Luật công, Luật Châu Âu và Luật kinh doanh quốc tế

Tiến sĩ Christian Tietje, LL.M.

Khoa Khoa học tự nhiên III – Khoa học Nông nghiệp và Dinh dưỡng, Khoa học trái đất, Công nghệ thông tin

(Viện khoa học Nông nghiệp và Dinh dưỡng)

căn cứ theo kết quả Luận văn tốt nghiệp với đề tài

*“So sánh tế bào học và di truyền tế bào của loài đại diện cho năm chi Bèo tấm”*

nay trao cho

chị - Thạc sĩ Khoa học **HOÀNG THỊ NHƯ PHƯƠNG**

*sinh ngày 23 tháng 11 năm 1983 tại Lâm Đồng (Việt Nam)*

**BẰNG TỐT NGHIỆP**

và công nhận học vị

**TIẾN SĨ KHOA HỌC TỰ NHIÊN (Dr. rer.nat.)**

đồng thời đánh giá xếp loại **Xuất sắc** cho chương trình nghiên cứu này.

*Halle (Saale), ngày 21 tháng 1 năm 2019*

**Hiệu trưởng**

Giáo sư, Tiến sĩ Ch. Tietje LL.M  
(*đã ký, đóng dấu*)

**Trưởng khoa**

Giáo sư, Tiến sĩ khoa học tự nhiên  
M. Müller – Hannenmann  
(*đã ký*)

**BẰNG TỐT NGHIỆP**



## LỜI CHỨNG CỦA CÔNG CHỨNG VIÊN

Hôm Nay, ngày 14 tháng 02 năm 2019

Tại: Văn phòng Công chứng Chu Cảnh Hưng, Thành phố Hà Nội.

Tôi là Công chứng viên tại Văn phòng Công chứng Chu Cảnh Hưng, Thành phố Hà Nội.

### CHỨNG NHẬN:

Bản dịch này do ông Nguyễn Văn Hưng CMND/HC số: 145261949 cấp ngày 18/07/2003 do Công An Hưng Yên cấp, là cộng tác viên phiên dịch của Văn phòng Công chứng Chu Cảnh Hưng, Thành phố Hà Nội, đã dịch văn bản trên từ tiếng Đức sang tiếng Việt.

- Chữ ký trong bản dịch đúng là chữ ký của ông Nguyễn Văn Hưng;
- Nội dung của bản dịch chính xác, không vi phạm pháp luật, không trái với đạo đức xã hội;
- Bản dịch gồm..... tờ,.....trang, lưu một bản tại Văn phòng Công chứng Chu Cảnh Hưng, Thành phố Hà Nội.

Số công chứng:

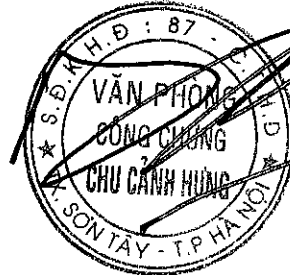
02733

quyển số...01..TP/CC-SCC/BD

NGƯỜI DỊCH

Nguyễn Văn Hưng

CÔNG CHỨNG VIÊN



CÔNG CHỨNG VIÊN

Chu Cảnh Hưng

87 -  
PHÒNG  
NG CHỨNG  
CẢNH HƯ  
TÂY - T.P



MARTIN-LUTHER-UNIVERSITÄT  
HALLE-WITTENBERG



Naturwissenschaftliche Fakultät III  
Agrar- und Ernährungswissenschaften,  
Geowissenschaften und Informatik

DRUCKUNDE

Unter dem Rektorat des Professors für Öffentliches Recht,  
Europarecht und Internationales Wirtschaftsrecht

Dr. Christian Tietje, LL.M.

verleiht die Naturwissenschaftliche Fakultät III – Agrar- und Ernährungswissenschaften,  
Geowissenschaften und Informatik

(Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften)

**Frau M. Sc. Hoang Thi Nhu Phuong**

geboren am 23. November 1983 in Lamdong (Vietnam)

auf Grund der Dissertation

**Comparative cytology and cytogenomics for representative species  
of the five duckweed genera**

und der öffentlichen Verteidigung  
den akademischen Grad

**doctor rerum naturalium (Dr. rer. nat.)**

Für die Gesamtleistung wird das Prädikat

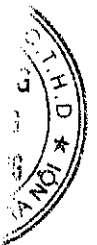
**magna cum laude**

erteilt.

Halle (Saale), 21. Januar 2019

  
Der Rektor  
Prof. Dr. Chr. Tietje LL.M.

  
Der Dekan der Fakultät  
Prof. Dr. rer. nat. M. Müller-Hannemann



**BẢN SAO**



MARTIN-LUTHER-UNIVERSITÄT  
HALLE-WITTENBERG

Naturwissenschaftliche Fakultät III  
Agrar- und Ernährungswissenschaften,  
Geowissenschaften und Informatik

DRUCKUNDE

Unter dem Rektorat des Professors für Öffentliches Recht,  
Europarecht und Internationales Wirtschaftsrecht  
Dr. Christian Tietje, LL.M.

verleiht die Naturwissenschaftliche Fakultät III – Agrar- und Ernährungswissenschaften,  
Geowissenschaften und Informatik  
(Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften)

**Frau M. Sc. Hoang Thi Nhu Phuong**  
geboren am 23. November 1983 in Lamdong (Vietnam)

auf Grund der Dissertation

**Comparative cytology and cytogenomics for representative species  
of the five duckweed genera**

und der öffentlichen Verteidigung  
des akademischen Grad

doctor rerum naturalium (Dr. rer. nat.)

**CHỨNG THỰC BẢN SAO ĐÚNG VỚI BẢN CHÍNH**

NGÀY: 14 -02- 2019

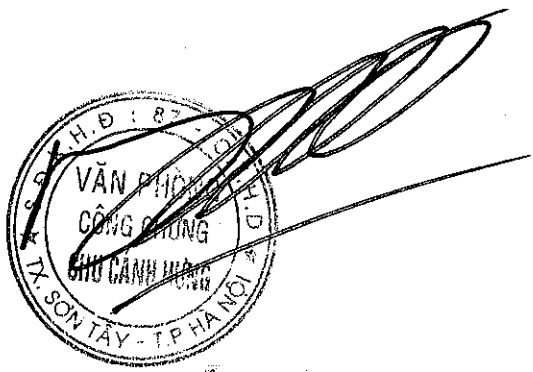
SỐ CHỨNG THỰC..... QUYỂN SỐ.....SCT/BS

0358 01

Für die Gesamtleistung wird das Prädikat  
**magna cum laude**  
erteilt.

Halle (Saale), 21. Januar 2019

Der Rektor  
Prof. Dr. Chr. Tietje LL.M.



Der Dekan der Fakultät III  
Prof. Dr. rer. nat. M. Müller-Hannemann

**Phụ lục III**  
**LÝ LỊCH KHOA HỌC**

*(Kèm theo Thông tư số: 09/2017/TT-BGDĐT ngày 04 tháng 4 năm 2017 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo)*

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐÀ LẠT**

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**  
**Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

*Lâm Đồng, ngày 12 tháng 01 năm 2021*

**LÝ LỊCH KHOA HỌC**

**I. LÝ LỊCH SƠ LƯỢC**

|   |                                |                        |                 |
|---|--------------------------------|------------------------|-----------------|
| Họ và tên:  | HOÀNG THỊ NHƯ PHƯƠNG           | Giới tính:             | Nữ              |
| Ngày, tháng, năm sinh:                              | 23.11.1983                     | Nơi sinh:              | Lâm Đồng        |
| Quê quán:   | Quảng Nam                      | Dân tộc:               | Kinh            |
| Học vị cao nhất:                                    | Tiến sĩ                        | Năm, nước nhận học vị: | 2019 (CHLB Đức) |
| Chức danh khoa học cao nhất:                        |                                | Năm bổ nhiệm:          |                 |
| Chức vụ (hiện tại hoặc trước khi nghỉ hưu):         | Giảng viên                     |                        |                 |
| Đơn vị công tác (hiện tại hoặc trước khi nghỉ hưu): | Khoa Sinh học – Đại học Đà Lạt |                        |                 |
| Chỗ ở riêng hoặc địa chỉ liên lạc:                  | 09 Yersin – Phường 10 – Đà Lạt |                        |                 |
| Điện thoại liên hệ: CQ:                             | NR:                            | DD:                    | 0937475158      |
| Fax:  | Email: phuonghtn@dlu.edu.vn    |                        |                 |

**II. QUÁ TRÌNH ĐÀO TẠO**

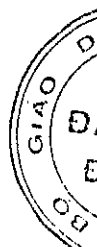
**1. Đại học:**

Hệ đào tạo: Chính quy  
Nơi đào tạo: Trường Đại học Đà Lạt  
Ngành học: Sinh học  
Nước đào tạo: Việt Nam Năm tốt nghiệp: 2005

**2. Sau đại học**

- Thạc sĩ ngành: Sinh học thực nghiệm Năm cấp bằng: 2009  
Nơi đào tạo: Trường Đại học Đà Lạt
- Tên luận văn: Bước đầu khảo sát quy trình trồng và kiểm tra hoạt tính sinh học cây bồ công anh Trung quốc (*Taraxacum officinale*)
- Tiến sĩ chuyên ngành: CNSH thực vật Năm cấp bằng: 2019  
Nơi đào tạo: Đại học Martin- Luther (Đức)
- Tên luận án: Comparative cytology and cytogenomics for representative species of the five duckweed genera

**3. Ngoại ngữ:** 1. Tiếng Anh Mức độ sử dụng: Thành thạo



### III. QUÁ TRÌNH CÔNG TÁC CHUYÊN MÔN

| Thời gian     | Đơn vị công tác       | Công việc đảm nhiệm |
|---------------|-----------------------|---------------------|
| 09/2005 – nay | Trường Đại học Đà Lạt | Giảng viên          |

### IV. QUÁ TRÌNH NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

1. Các đề tài nghiên cứu khoa học đã và đang tham gia (thuộc danh mục Hội đồng Chức danh giáo sư nhà nước quy định):

| TT | Tên đề tài nghiên cứu   | Năm bắt đầu/Năm hoàn thành | Đề tài cấp (NN, Bộ, ngành, trường) | Trách nhiệm tham gia trong đề tài |
|----|---|----------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1  | Bước đầu khảo sát quy trình trồng và kiểm tra hoạt tính sinh học cây Bồ Công Anh Trung Quốc ( <i>Taraxacum officinale</i> )   | 2008                       | Trường Đại học Đà Lạt              | Chủ nhiệm                         |
| 2  | Tìm hiểu tác nhân gây tổn thất năng suất cây cà chua trồng ở vùng Đơn Dương và Đức Trọng.   | 2006 - 2009                | Bộ Khoa học và Công nghệ           | Thành viên                        |
| 3  | Xây dựng quy trình ghép cà chua Ana trên một số loài cà hoang dại ở Lâm Đồng  | 2014                       | Trường Đại học Đà Lạt              | Thành viên                        |
| 4  | Nhân giống <i>in vitro</i> và sản xuất một số loại hoa chậu có giá trị kinh tế.   | 2014                       | Trường Đại học Đà Lạt              | Thành viên                        |
| 5  | Đánh giá đa dạng sinh học và tiềm năng ứng dụng của các loài Bèo tấm ở Việt Nam và lập bản đồ di truyền của các loài thuộc chi <i>Spirodela</i>                                     | 2020 - 2023                | Quỹ phát triển KH và CN Quốc gia   | Chủ nhiệm đề tài                  |
| 6  | Thiết lập phương pháp mới trong khử trùng mẫu, môi trường nuôi cấy và khắc phục một số hiện tượng bất thường trong vi nhân giống trên một số đối tượng cây trồng có giá trị kinh tế | 2020 - 2023                | Quỹ phát triển KH và CN Quốc gia   | Thành viên                        |

2. Các công trình khoa học đã công bố (thuộc danh mục Hội đồng Chức danh giáo sư nhà nước quy định): Tên công trình, năm công bố, nơi công bố.

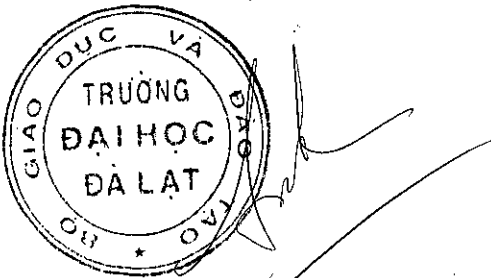
| TT | Tên công trình | Năm công bố | Tên tạp chí |
|----|----------------|-------------|-------------|
|----|----------------|-------------|-------------|

|    |   |      |  |
|----|---|------|--|
| 1  | Reconstruction of chromosome rearrangements between the two most ancestral duckweed species <i>Spirodela polyrhiza</i> and <i>S. intermedia</i> .         | 2017 | <i>Chromosoma</i><br>10.1007/s00412-017-0636-7.  |
| 2  | Generating a high-confidence reference genome map of the Greater Duckweed by integration of cytogenomic, optical mapping and Oxford Nanopore technologies | 2018 | <i>The Plant Journal</i> .<br>10.1111/tpj.14049  |
| 3  | Variation in genome size, cell and nucleus volume, chromosome number and rDNA loci between duckweed genera  | 2019 | <i>Scientific Reports</i> .<br>10.1038/s41598-019-39332-w                                    |
| 4  | A taxonomic revision of <i>Lemna</i> sect. <i>Uninerves</i> (Lemnaceae)   | 2020 | <i>Taxon</i><br>10.1002/tax.12188  |
| 5  | Chromosome-scale genome assembly for the duckweed <i>Spirodela intermedia</i> , integrating cytogenetic maps, PacBio and Oxford Nanopore libraries        | 2020 | <i>Scientific Reports</i><br><u>10.1038/s41598-020-75728-9</u>                               |
| 6  | Tìm dấu ấn phân tử của chuỗi tiêu (CAVENDISH) thương phẩm ở Lâm Đồng bằng phản ứng trùng hợp chuỗi PCR  | 2012 | <i>Tạp chí khoa học Đại học Đà Lạt</i>   |
| 7  | Nghiên cứu nhân giống cây Bồ Công Anh thấp ( <i>Taraxacum officinale</i> Weber.)  | 2012 | <i>Tạp chí khoa học kỹ thuật Nông Lâm Nghiệp – Đại học Nông Lâm TP Hồ Chí Minh.</i>          |
| 8  | Nhân giống cây Dã yên thảo ( <i>Petunia hybrida</i> ) bằng kỹ thuật nuôi cấy mô thực vật  | 2013 | <i>Báo cáo khoa học hội nghị khoa học công nghệ sinh học toàn quốc</i>                       |
| 9  | Quy trình nuôi cấy <i>in vitro</i> cây Dã Yên thảo  | 2013 | <i>Kỷ yếu hội nghị Khoa học - Trường Đại học Đà Lạt</i>                                      |
| 10 | Nhân giống <i>in vitro</i> hoa hồng môn ( <i>Anthurium andraeanum</i> )   | 2014 | <i>Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn – Bộ Nông nghiệp và phát triển nông thôn.</i> |

Lâm Đồng, ngày 12 tháng 01 năm 2021

Xác nhận của cơ quan

Người khai kí tên



Trịnh Thị Tú Anh  
TRƯỞNG PHÒNG  
QLKH-HTQT

TS. Hoàng Thị Như Phương

**Đại học Quận Osaka**

TRANSLATION - BẢN DỊCH

Osaka, Nhật Bản

Số T1597

Trân trọng trao cho

**NGUYỄN THỊ THÙY LINH**

Sinh ngày 04 tháng 04 năm 1979 tại Việt Nam

**Bằng**

**TIẾN SĨ Kỹ thuật**

**Căn cứ vào việc hoàn thành khóa học Kỹ thuật lượng tử và Công nghệ bức xạ  
tại Trường Kỹ thuật Sau đại học**

Tên luận án: Ứng dụng bức xạ gamma và tia X để diệt khuẩn vi nấm trong các tài  
liệu lưu trữ lịch sử

Dưới sự hướng dẫn của GS Masakazu Furuta

Ngày 25 tháng 09 năm 2020

(Con dấu của Trường)

(đã ký tên)

Tiến sĩ Masahiro Tatsumisago

Chủ tịch

Trường đại học Quận Osaka

(Được dịch từ bản gốc tiếng Nhật)

Tôi NGUYỄN THỊ UYÊN, Giấy  
chứng minh nhân dân số 250 939  
650 cam đoan đã dịch chính xác nội  
dung của giấy tờ/ văn bản này từ  
tiếng sang ANH tiếng VIỆT.

Ngày 28 tháng 01 năm 2021

Người dịch

NGUYỄN THỊ UYÊN

Ngày 28 tháng 01 năm 2021 (Ngày hai mươi tám tháng một  
năm hai ngàn không trăm hai mươi một) tại Phòng Tư pháp  
huyện Lạc Dương, tỉnh Lâm Đồng.

Tôi,

Trưởng phòng Tư pháp huyện Lạc Dương, tỉnh Lâm Đồng

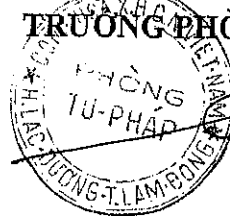
**Chứng thực**

Bà Nguyễn Thị Uyên đã ký vào bản dịch này trước mặt tôi.

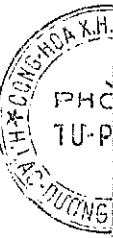
Số chứng thực: 42.

Quyển số: 01 SCT/CKND

**TRƯỞNG PHÒNG TƯ PHÁP**



Nguyễn Duy Quốc



# Osaka Prefecture University

Osaka, Japan



No. T1597

hereby confers upon

**NGUYEN THI THUY LINH**

born on April 4, 1979 Socialist Republic of Viet Nam

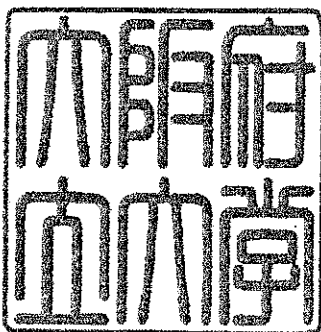
The Degree of  
**DOCTOR of Engineering**

in consideration of the completion of  
the course of Quantum and Radiation Engineering  
in the Graduate School of Engineering



Dissertation Title: Application of gamma radiations and X-rays for disinfection of  
fungi in historical archives  
Under the guidance of Prof. Masakazu Furuta

September 25, 2020



*Masahiro Tatsumisago*

Dr. Masahiro Tatsumisago  
President,  
Osaka Prefecture University

(Translated from the original Japanese)

**Đại học Quận Osaka**

TRANSLATION - BẢN DỊCH

Osaka, Nhật Bản

Số T1597

Trân trọng trao cho

**NGUYỄN THỊ THÙY LINH**

Sinh ngày 04 tháng 04 năm 1979 tại Việt Nam

**Bằng**

**TIẾN SĨ Kỹ thuật**

**Căn cứ vào việc hoàn thành khóa học Kỹ thuật lượng tử và Công nghệ bức xạ  
tại Trường Kỹ thuật Sau đại học**

Tên luận án: Ứng dụng bức xạ gamma và tia X để diệt khuẩn vi nấm trong các tài  
liệu lưu trữ lịch sử

Dưới sự hướng dẫn của GS Masakazu Furuta

Ngày 25 tháng 09 năm 2020

(Con dấu của Trường)

(đã ký tên)

Tiến sĩ Masahiro Tatsumisago

Chủ tịch

Trường đại học Quận Osaka

(Được dịch từ bản gốc tiếng Nhật)

Tôi NGUYỄN THỊ UYÊN, Giấy  
chứng minh nhân dân số 250 939  
650 cam đoan đã dịch chính xác nội  
dung của giấy tờ/ văn bản này từ  
tiếng sang ANH tiếng VIỆT.

Ngày 28 tháng 01 năm 2021

Người dịch

NGUYỄN THỊ UYÊN

Ngày 28 tháng 01 năm 2021 (Ngày hai mươi tám tháng một  
năm hai ngàn không trăm hai mươi một) tại Phòng Tư pháp  
huyện Lạc Dương, tỉnh Lâm Đồng.

Tôi,

*Nguyễn Duy Quốc*  
Trưởng phòng Tư pháp huyện Lạc Dương, tỉnh Lâm Đồng

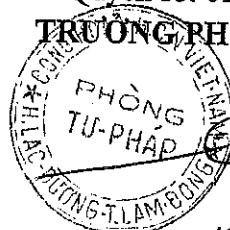
**Chứng thực**

Bà Nguyễn Thị Uyên đã ký vào bản dịch này trước mặt tôi.

Số chứng thực: 42

Quyển số: 01 SCT/CKND

**TRƯỞNG PHÒNG TƯ PHÁP**



*Nguyễn Duy Quốc*

# Osaka Prefecture University

Osaka, Japan



No. T1597

hereby confers upon

**NGUYEN THI THUY LINH**

born on April 4, 1979 Socialist Republic of Viet Nam

The Degree of  
**DOCTOR of Engineering**

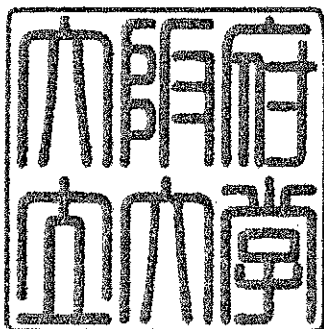
in consideration of the completion of  
the course of **Quantum and Radiation Engineering**  
in the Graduate School of Engineering



Dissertation Title: Application of gamma radiations and X-rays for disinfection of  
fungi in historical archives

Under the guidance of Prof. Masakazu Furuta

September 25, 2020



*Masahiro Tatsumisago*

Dr. Masahiro Tatsumisago  
President,  
Osaka Prefecture University

(Translated from the original Japanese)

**Đại học Quận Osaka**

1-1 Gakuen-cho, Nakaky, Sakai, Osaka 599-8531, Nhật Bản

Ngày 24 tháng 09 năm 2020

**BẢNG ĐIỂM**

Tên: NGUYỄN THỊ THÙY LINH

Ngày sinh: 04 / 04 / 1979

Bằng cấp:

Trường cao học: Kỹ thuật (Khóa học Tiến sĩ)

Khoa: Kỹ thuật lượng tử và bức xạ (Kỹ thuật lượng tử và bức xạ)

Ngày nhập học: 26 / 09 / 2017

Môn học

| Môn học  | Tín chỉ | Xếp hạng | Năm học |
|--|---------|----------|---------|
| Tính toán vện của nghiên cứu B                         | 1       | B        | 2017    |
| Hội thảo nâng cao về Kỹ thuật lượng tử và bức xạ III   | 4       | A        | 2018    |
| Dự án đặc biệt về Kỹ thuật lượng tử và bức xạ III      | 4       | A        | 2018    |
| Hội thảo nâng cao về về Kỹ thuật lượng tử và bức xạ IV | 4       | A        | 2017    |
| Dự án đặc biệt về Kỹ thuật lượng tử và bức xạ IV       | 4       | A        | 2017    |
| Khóa học khởi nghiệp dựa trên công nghệ-IIA            | 1       | A+       | 2019    |
| Khóa học khởi nghiệp dựa trên công nghệ-IIIE           | 1       | A+       | 2019    |

Ghi chú: A+(90 ~ 100) A (80 ~ 89) B (+70 ~ 79) C (+60 ~ 69)

Chữ ký (đã ký tên)

Tiến sĩ Masahiro Tatsumisago

Chủ tịch

(Con dấu chính thức)

Tôi NGUYỄN THỊ UYÊN, Giấy chứng minh nhân dân số 250 939 650 cam đoan đã dịch chính xác nội dung của giấy tờ/ văn bản này từ tiếng sang ANH tiếng VIỆT.

Ngày 28 tháng 01 năm 2021

Người dịch

NGUYỄN THỊ UYÊN

Ngày 28 tháng 01 năm 2021 (Ngày hai mươi tám tháng một năm hai ngàn không trăm hai mươi mốt) tại Phòng Tư pháp huyện Lạc Dương, tỉnh Lâm Đồng.

Tôi, *Nguyễn Duy Đức*

Trưởng phòng Tư pháp huyện Lạc Dương, tỉnh Lâm Đồng

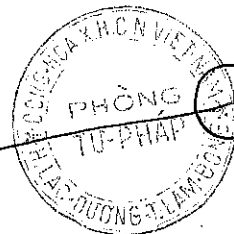
**Chứng thực**

Bà Nguyễn Thị Uyên đã ký vào bản dịch này trước mặt tôi.

Số chứng thực: 55

Quyển số: 01 SCT/CKND

**TRƯỞNG PHÒNG TƯ PHÁP**



*Nguyễn Duy Đức*

# OSAKA PREFECTURE UNIVERSITY

No.20- 00000015

1-1 Gakuen-cho, Nakaku, Sakai, Osaka 599-8531, Japan

September 24, 2020

## TRANSCRIPT

Name : NGUYEN THI THUY LINH  
Date of Birth : April 4, 1979  
Degree :  
Graduate School : Engineering (Doctoral Course)  
Department : Quantum and Radiation Engineering (Quantum and Radiation Engineering)  
Date of Entrance : September 26, 2017

| Subject   | Credits | Grade | Year |
|---|---------|-------|------|
| Research Integrity B                                      | 1       | B     | 2017 |
| Advanced Seminar in Quantum and Radiation Engineering III | 4       | A     | 2018 |
| Special Project in Quantum and Radiation Engineering III  | 4       | A     | 2018 |
| Advanced Seminar in Quantum and Radiation Engineering IV  | 4       | A     | 2017 |
| Special Project in Quantum and Radiation Engineering IV   | 4       | A     | 2017 |
| Technology-based-Entrepreneurship Course-IIA              | 1       | A+    | 2019 |
| Technology-based-Entrepreneurship Course-IIE              | 1       | A+    | 2019 |

複写 COPY



COPY 複写

NOTE: A+(90~100) A(80~89) B(70~79) C(60~69)

Signature

Dr. Masahiro Tatsumisago  
President



Official Seal

**BẢN SAO**

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
CỤC QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG**

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

Hà Nội, ngày 27 tháng 4 năm 2021

**CỤC QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG**

# **CÔNG NHẬN**

Văn bằng số: T1597

Ngày cấp: 25/9/2020

Do: **Trường Đại học Tỉnh Osaka, Nhật Bản**

Cấp cho: **Nguyễn Thị Thùy Linh**

Ngày sinh: 04 tháng 4 năm 1979

Nơi sinh: Nghệ An

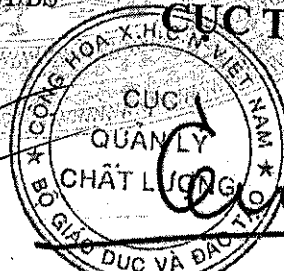
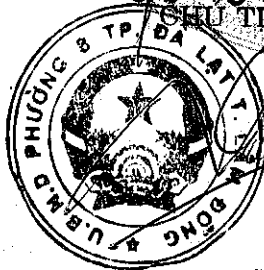
Là bằng tốt nghiệp: **Tiến sĩ**

Đã đăng ký tại Bộ Giáo dục và Đào tạo ngày 27 tháng 4 năm 2021

Chứng thực bản sao đúng với bản chính

Số chứng 4/4 5 2 Quyển số 0 3 SCTBS

Ngày: 05-05-2021



**CỤC TRƯỞNG**

**Mai Văn Trinh**

Đã vào sổ đăng ký số... 019386/CNVB.TS

**Phụ lục III**  
**LÝ LỊCH KHOA HỌC**

*(Kèm theo Thông tư số: 09/2017/TT-BGDĐT ngày 04 tháng 4 năm 2017 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo)*

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐÀ LẠT**

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**  
**Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

*Lâm Đồng, ngày 20 tháng 02 năm 2021*

**LÝ LỊCH KHOA HỌC**

**I. LÝ LỊCH SƠ LƯỢC**

|  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| Họ và tên: NGUYỄN THỊ THUY LINH  | Giới tính: Nữ                         |
| Ngày, tháng, năm sinh: 04/04/1979  | Nơi sinh: Nghệ An                     |
| Quê quán: Thừa Thiên Huế   | Dân tộc: Kinh                         |
| Học vị cao nhất: Tiến sĩ   | Năm, nước nhận học vị: 2020, Nhật Bản |
| Chức danh khoa học cao nhất:   | Năm bổ nhiệm:                         |
| Chức vụ (hiện tại hoặc trước khi nghỉ hưu): Giảng viên                         |                                       |
| Đơn vị công tác (hiện tại hoặc trước khi nghỉ hưu): Khoa Sinh học              |                                       |
| Chỗ ở riêng hoặc địa chỉ liên lạc: 153/4 Trần Quang Khải, F8, Đà Lạt, Lâm Đồng |                                       |
| Điện thoại liên hệ: CQ:  | NR: DD:                               |
| Fax:   | Email: linhntt@dlu.edu.vn             |

**II. QUÁ TRÌNH ĐÀO TẠO**

**1. Đại học:**

Hệ đào tạo: Chính quy  
Nơi đào tạo: Đại học sư phạm thành phố Hồ Chí Minh  
Ngành học: Sinh học  
Nước đào tạo: Việt Nam Năm tốt nghiệp: 2001

**2. Sau đại học**

- Thạc sĩ ngành/chuyên ngành: Sinh học Năm cấp bằng: 2007  
Nơi đào tạo: Đại học Đà Lạt
- Tên luận văn: Sự đa dạng sinh học và giá trị tài nguyên họ dẻ (Fagaceae) thông qua các đại diện ở tỉnh Lâm Đồng.
- Tiến sĩ chuyên ngành: Công nghệ bức xạ và lượng tử Năm cấp bằng: 2020  
Nơi đào tạo: Đại học Phù Osaka, Nhật Bản

- Tên luận án: Application of gamma radiation and X-rays for disinfection of fungi in historical archives

3. Ngoại ngữ: 1. Anh

Mức độ sử dụng: thành thạo

### III. QUÁ TRÌNH CÔNG TÁC CHUYÊN MÔN

| Thời gian        | Đơn vị công tác                        | Công việc đảm nhiệm          |
|------------------|--|------------------------------|
| 9/2021 – 12/2009 | Trường THPT Chuyên Thăng Long – Đà Lạt | Giáo viên, Tổ phó chuyên môn |
| 1/2010 – nay     | Khoa Sinh học – Trường Đại học Đà Lạt  | Giảng viên                   |

### IV. QUÁ TRÌNH NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

1. Các đề tài nghiên cứu khoa học đã và đang tham gia (thuộc danh mục Hội đồng Chức danh giáo sư nhà nước quy định):

| TT | Tên đề tài nghiên cứu  | Năm bắt đầu/Năm hoàn thành | Đề tài cấp (NN, Bộ, ngành, trường) | Trách nhiệm tham gia trong đề tài |
|----|--|----------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1  | Ảnh hưởng của Spirulina lên quá trình sinh trưởng và phát triển của thằn lằn bóng <i>Mabuya longicaudata</i> . | Đại học Đà Lạt             | 2012                               | Chủ nhiệm đề tài                  |
| 2  | Ứng dụng các giải pháp công nghệ phù hợp nhằm giảm thiểu ô nhiễm nước hồ Xuân Hương, thành phố Đà Lạt.         | Sở KH-CN Tỉnh Lâm Đồng     | 2013-2015                          | Thành viên                        |
| 3  | Bước đầu xây dựng cơ sở dữ liệu cá tự nhiên ở thành phố Đà Lạt.  | Đại học Đà Lạt             | 2016                               | Chủ nhiệm đề tài                  |

2. Các công trình khoa học đã công bố (thuộc danh mục Hội đồng Chức danh giáo sư nhà nước quy định): Tên công trình, năm công bố, nơi công bố.

| TT | Tên công trình  | Năm công bố | Tên tạp chí                                       |
|----|---|-------------|---|
| 1  | Diversity of Algae species in Xuan Huong lake, Dalat  | 2016        | Natural Sciences and Technology, Dalat University |
| 2  | Effect of gamma radiation on fungal growth stages and mechanical properties of traditional Japanese paper | 2020        | Journal of cultural Heritage                      |

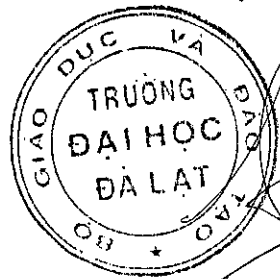
JC  
TRƯỜNG  
ĐẠI HỌC  
ĐÀ LẠT  
\*

|   |  |      |               |
|---|--|------|---------------|
| 3 | Disinfection of Woodblocks of the Nguyen Dynasty of Vietnam by Low-Energy X-rays | 2021 | Radioisotopes |
|---|--|------|---------------|

Đà Lạt, ngày 20 tháng 2 năm 2021

Xác nhận của cơ quan

Người khai kí tên



*Trịnh Thị Tú Anh*

**TRƯỞNG PHÒNG  
QLKH-HTQT**

TS. Nguyễn Thị Thùy Linh



THE SOCIALIST REPUBLIC OF VIETNAM

THE PRESIDENT  
OF VIETNAM ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCES

confers  
**THE DEGREE OF  
DOCTOR OF PHILOSOPHY**  
IN AGRICULTURE

Upon: (Mr, Ms) *Mr. Le Ngoc Trien*

Born on: 08/01/1974

Given under the seal of  
The Vietnam Academy of Agricultural Sciences  
on 22<sup>nd</sup> August, 2018

Serial number: 008374

Reference number: 18-20

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

GIÁM ĐỐC  
VIỆN KHOA HỌC NÔNG NGHIỆP VIỆT NAM

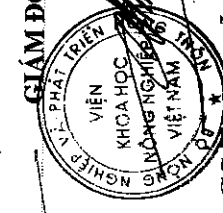
Cấp  
**BẰNG TIẾN SĨ**  
NÔNG NGHIỆP

Cho: Ông *Lê Ngọc Trien*

Sinh ngày: 08/01/1974

Chúng tôi thực bản sao đúng với bản chính  
Số chứng thực: 38 Quyển số 08374  
Ngày: 08-01-2018 Hà Nội, ngày 22 tháng 8 năm 2018

GIÁM ĐỐC



*Phạm Tuấn Anh*

GS.TS Nguyễn Hồng Sơn

Số hiệu: 008374

Số vào sổ cấp bằng: 18-20

Số: 813 /QĐ-KHNN-SDH

Hà Nội, ngày 22 tháng 8 năm 2018

**QUYẾT ĐỊNH**  
Về việc công nhận học vị và cấp bằng Tiến sĩ

**GIÁM ĐỐC VIỆN KHOA HỌC NÔNG NGHIỆP VIỆT NAM**

Căn cứ Quyết định số 4533/QĐ-BNN-TCCB ngày 05/11/2015 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam;

Căn cứ Thông tư số 10/2009/TT-BGD&ĐT ngày 07/5/2009 của Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Quy chế Đào tạo trình độ tiến sĩ; Thông tư số 05/2012/TT-BGD&ĐT ngày 15/02/2012 về việc sửa đổi, bổ sung một số điều của Quy chế đào tạo trình độ tiến sĩ ban hành kèm theo Thông tư số 10/2009/QĐ-BGD&ĐT ngày 07/5/2009 của Bộ Giáo dục và Đào tạo;

Căn cứ Quyết nghị của Hội đồng Đánh giá luận án Tiến sĩ Nông nghiệp cấp Viện được thành lập theo Quyết định số 1401/QĐ-KHNN-SDH ngày 28/12/2017 của Giám đốc Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam;

Xét đề nghị của Trường ban Ban Đào tạo Sau đại học,

**QUYẾT ĐỊNH:**

**Điều 1.** Công nhận học vị và cấp bằng tiến sĩ nông nghiệp cho:

Ông Lê Ngọc Triệu, sinh ngày 08/01/1974 tại Lâm Đồng, đã bảo vệ thành công luận án trước Hội đồng Đánh giá luận án tiến sĩ cấp Viện, ngày 05/3/2018 tại Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam;

Chuyên ngành: Công nghệ sinh học; Mã số: 9420201;

Số bằng: 18 - 20.

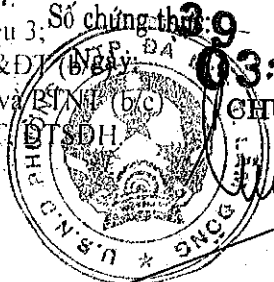
**Điều 2.** Ông Lê Ngọc Triệu được giao nhiệm vụ và hưởng quyền lợi do Nhà nước quy định cho người có học vị tiến sĩ kể từ ngày ký quyết định.

**Điều 3.** Chánh Văn phòng Viện; Trường các ban: Ban Tổ chức cán bộ; Đào tạo Sau đại học; Tài chính kế toán; Thủ trưởng đơn vị liên quan và ông Lê Ngọc Triệu chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này./.

**Chứng thực bản sao đúng với bản chính**

Nơi nhận:

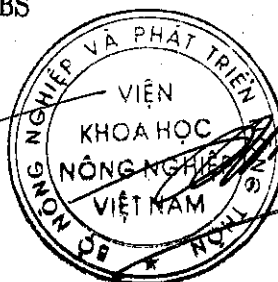
- Như điều 3, Số chứng thực: 9 - Quyền số: SCT/BS
- Bộ GD&ĐT (Ngày: 03-01-2019)
- Bộ NN và PTNT (b/c)
- Lưu: VT, ĐTSĐH



CHỦ TỊCH

Phạm Tuấn Anh

GIÁM ĐỐC



Nguyễn Hồng Sơn

Số: 137 /BD-KHNN-SDH

Hà Nội, ngày 09 tháng 02 năm 2015

**BẢNG ĐIỂM NGHIÊN CỨU SINH**

Cấp cho: Ông Lê Ngọc Triệu

Sinh ngày: 08/01/1974

Là: Nghiên cứu sinh khoá 2012-2016

Chuyên ngành: Công nghệ sinh học;

Hình thức đào tạo: Không tập trung, 4 năm

Mã số: 62 42 02 01.

**1/ Kết quả học phần bổ sung:**

| TT | Tên học phần                          | Số tín chỉ | Điểm Bảng số | Bảng chữ            | Xếp loại | Ghi chú |
|----|---------------------------------------|------------|--------------|---------------------|----------|---------|
| 1  | Phương pháp nghiên cứu trong sinh học | 2          | 8,0          | Tám phẩy Không điểm | Khá      |         |
| 2  | Di truyền phân tử nâng cao.           | 2          | 7,3          | Bảy phẩy ba điểm    | Khá      |         |

**2/ Kết quả học phần tiến sĩ:**

| TT                 | Tên học phần   | Số tín chỉ | Điểm Bảng số | Bảng chữ              | Xếp loại | Ghi chú |
|--------------------|--|------------|--------------|-----------------------|----------|---------|
| <b>A. Bắt buộc</b> |  | 4          |              |                       |          |         |
| 1                  | Phân tích gen và hệ gen                                    | 2          | 9,35         | Chín phẩy ba năm điểm | Giỏi     |         |
| 2                  | Tin sinh học   | 2          | 9,2          | Chín phẩy hai điểm    | Giỏi     |         |
| <b>B. Tự chọn</b>  |  | 4          |              |                       |          |         |
| 3                  | Công nghệ sinh học ứng dụng trong xử lý ô nhiễm môi trường | 2          | 8,5          | Tám phẩy Năm điểm     | Khá      |         |
| 4                  | An toàn sinh học sinh vật biến đổi gen                     | 2          | 7,6          | Bảy phẩy sáu điểm     | Khá      |         |

**3/ Kết quả đánh giá chuyên đề tiến sĩ:**

| TT | Tên chuyên đề  | Số tín chỉ | Kết quả      |                      |          | Ghi chú |
|----|--|------------|--------------|----------------------|----------|---------|
|    |  |            | Điểm bảng số | Bảng chữ             | Xếp loại |         |
| 1  | Quan hệ phát sinh giữa taxan panax phân bố tự nhiên tại Lâm Đông và một số loài khác cùng chi dựa trên trình tự một số DNA bar code. | 2          | 10,0         | Mười phẩy không điểm | Xuất sắc |         |
| 2  | Đánh giá đa dạng di truyền ở quần thể sâm (panax sp) phân bố tự nhiên tại Lâm Đông.  | 2          | 9,7          | Chín phẩy bảy điểm   | Xuất sắc |         |

**4/ Kết quả đánh giá tổng quan tài liệu đề tài luận án tiến sĩ:**

| TT | Tên đề tài luận án tiến sĩ   | Số tín chỉ | Kết quả      |                      |          | Ghi chú |
|----|--|------------|--------------|----------------------|----------|---------|
|    |  |            | Điểm bảng số | Bảng chữ             | Xếp loại |         |
| 1  | Nghiên cứu phân loại và đánh giá đa dạng di truyền quần thể sâm (Panax sp.) phân bố tự nhiên tại Lâm Đông. | 2          | 9,33         | Chín phẩy ba ba điểm | Giỏi     |         |

Nơi nhận:

- NCS;

- Lưu VT, ĐTSĐH, (H.Hg 06)

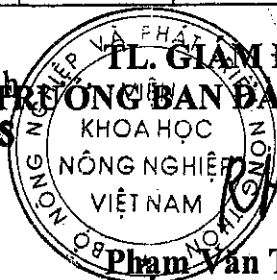
Chứng thực bản sao đúng với bản chính

10845

Quyển số 06 SCT/BS

Ngày: 05-09-2016

CHỦ TỊCH



TL. GIÁM ĐỐC

TRƯỞNG BAN ĐÀO TẠO SDH

KHOA HỌC

NÔNG NGHIỆP

VIỆT NAM

Phạm Văn Toàn

Phạm Tuấn Anh

**Phụ lục III**  
**LÝ LỊCH KHOA HỌC**

(Kèm theo Thông tư số: 09/2017 /TT-BGDĐT ngày 04 tháng 4 năm 2017 của  
Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo)

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐÀ LẠT**

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**  
**Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

Lâm Đồng, ngày 12 tháng 01 năm 2021

**LÝ LỊCH KHOA HỌC**

**I. LÝ LỊCH SƠ LƯỢC**

Họ và tên: Lê Ngọc Triệu

Giới tính: Nam

Ngày, tháng, năm sinh: 8/1/1974

Nơi sinh: Đà Lạt

Quê quán: Quảng Nam

Dân tộc: Kinh

Học vị cao nhất: Tiến sĩ

Năm, nước nhận học vị: 2018

Chức vụ (hiện tại hoặc trước khi nghỉ hưu): Trưởng bộ môn Công nghệ Sinh học

Đơn vị công tác (hiện tại hoặc trước khi nghỉ hưu): Trường Đại học Đà Lạt

Chỗ ở riêng hoặc địa chỉ liên lạc:

Điện thoại liên hệ: DD: 0918 564 197

Email: trieln@dlu.edu.vn

**II. QUÁ TRÌNH ĐÀO TẠO**

**1. Đại học:**

Hệ đào tạo: Chính quy

Nơi đào tạo: Đại học Đà Lạt

Ngành học: Sinh học

Nước đào tạo: Việt Nam

Năm tốt nghiệp: 1996

**2. Sau đại học**

- Thạc sĩ ngành/chuyên ngành: Sinh học - Tài nguyên môi trường Năm cấp bằng: 2000

Nơi đào tạo: Đại học Đà Lạt

Tên luận văn: Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học cây sâm Việt Nam (*Panax vietnamensis* Ha et Grushv.)

- Tiến sĩ chuyên ngành: Công nghệ sinh học

Năm cấp bằng: 2018

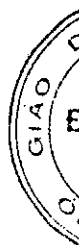
Nơi đào tạo: Viện Khoa học Nông nghiệp

Việt Nam

- Tên luận án: Nghiên cứu phân loại và đánh giá đa dạng di truyền quần thể sâm (*Panax* sp.) phân bố tự nhiên tại Lâm Đồng

**3. Ngoại ngữ:** 1. Anh văn

Mức độ sử dụng: Trung bình



### III. QUÁ TRÌNH CÔNG TÁC CHUYÊN MÔN

| Thời gian              | Đơn vị công tác   | Công việc đảm nhiệm                        |
|------------------------|---|--|
| 10/1998 đến<br>12/2002 | Trung tâm Nghiên cứu<br>trồng và chế biến cây thuốc<br>Đà Lạt – Viện Dược liệu                    | Nghiên cứu viên                            |
| 01/2003 đến<br>10/2007 | Trung tâm Nghiên cứu<br>trồng và chế biến cây thuốc<br>Đà Lạt – Công ty Xuất<br>nhập khẩu Y tế II | Nghiên cứu viên                            |
| 10/2007 đến<br>06/2015 | Trung tâm Ứng dụng kỹ<br>thuật hạt nhân trong công<br>nghiệp                                      | Nghiên cứu viên – Nghiên cứu<br>viên chính |
| 07/2015 đến nay        | Trường Đại học Đà Lạt   | Giảng viên chính                           |

### IV. QUÁ TRÌNH NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

1. Các đề tài nghiên cứu khoa học đã và đang tham gia (thuộc danh mục Hội đồng Chức danh giáo sư nhà nước quy định):

| TT | Tên đề tài nghiên cứu   | Năm bắt đầu/Năm hoàn thành | Đề tài cấp (NN, Bộ, ngành, trường) | Trách nhiệm tham gia trong đề tài |
|----|---|----------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1  | Đề tài cấp cơ sở “Bảo tồn nguồn gen cây thuốc tại Đà Lạt”   | 1998 – 2003                | Viện Dược liệu                     | Chủ nhiệm                         |
| 2  | Đề tài cấp Tỉnh “Nghiên cứu sinh trưởng, phát triển cây Sâm Việt Nam tại Đà Lạt”  | 1999-2001                  | Sở KH&CN Lâm Đồng                  | Chủ nhiệm                         |
| 3  | Nhiệm vụ hợp tác quốc tế về Khoa học Công nghệ theo Nghị định thư cấp Nhà nước “Hợp tác nghiên cứu chiếu xạ <i>in vitro</i> , <i>in vivo</i> trong chọn tạo một số giống hoa đột biến ở Việt Nam” | 2009-2012                  | Bộ KH&CN                           | Chủ nhiệm                         |
| 4  | Đề tài cấp cơ sở: “Bước đầu đánh giá tính đa dạng di truyền, tính ổn định các thể đột biến tiềm năng từ hai dòng cúc “Đóa đồng”   | 01/2012-<br>12/2012        | Viện Năng lượng nguyên tử          | Thành viên                        |

|   |   |           |  |            |
|---|---|-----------|--|------------|
|   | và “Farm tím” thông qua chiếu xạ gamma”   |           |  |            |
| 5 | Đề tài Nafosted: “Nghiên cứu phân loại và đánh giá đa dạng di truyền chi nhân sâm ( <i>Panax L.</i> ) ở Việt Nam”   | 2013-2015 | Quỹ Nafosted                                 | Thành viên |
| 6 | Đề tài Nafosted: “Nghiên cứu đa dạng di truyền chi Thạch tùng ( <i>Huperzia Bernhardi</i> ) ở Việt Nam”   | 2015-2018 | Quỹ Nafosted                                 | Thành viên |
| 7 | Đề tài quỹ gen: “Nghiên cứu khai thác và phát triển nguồn gen Oải hương ( <i>Lavandula angustifolia</i> Mill.) và Hương thảo ( <i>Rosmarinus officinalis</i> L.) ứng dụng trong dược mỹ phẩm” | 2017-2021 | Chương trình Quỹ gen Bộ Khoa học & Công nghệ | Thành viên |
| 8 | Đề tài cấp Tỉnh: “Nghiên cứu phòng trừ bệnh xoắn lá virus hại cà chua tại các vùng trọng điểm của tỉnh Lâm Đồng”  | 2018-2020 | Sở KH&CN Lâm Đồng                            | Thành viên |

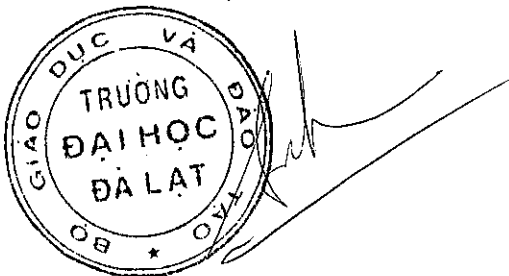
2. Các công trình khoa học đã công bố (thuộc danh mục Hội đồng Chức danh giáo sư nhà nước quy định): Tên công trình, năm công bố, nơi công bố.

| TT | Tên công trình  | Năm công bố | Tên tạp chí                                |
|----|---|-------------|--|
| 1  | Genetic diversity of <i>Panax stipuleanatus</i> Tsai in North Vietnam detected by inter simple sequence repeat (ISSR) markers                 | 2016        | Biotechnology & Biotechnological Equipment |
| 2  | A new variety of <i>Panax</i> (Araliaceae) from Lam Vien Plateau, Vietnam and its molecular evidence  | 2016        | Phytotaxa                                  |
| 3  | Genetic diversity and variation of <i>Huperzia serrata</i> (Thunb. Ex Murray) Trevis. Population in Vietnam revealed by ISSR and SCoT markers | 2019        | Biotechnology & Biotechnological Equipment |
| 4  | Genetic Diversity of <i>Sindora siamensis</i> Teijsn. Ex Miq. from Vietnam Detected by Inter Simple Sequence Repeat (ISSR) Markers            | 2018        | Hereditary Genetics                        |
| 5  | A new combination and a new species in <i>Phlegmariurus</i> (Herter) Holub (Lycopodiaceae)  | 2016        | Adansonia                                  |

|    |  |      |  |
|----|--|------|--|
|    | from Southern Vietnam  |      |  |
| 6  | Phylogenetic relationship of <i>Paramignya trimera</i> and its relatives: an evidence for the wide sexual compatibility  | 2020 | Scientific Reports                           |
| 7  | Phân tích đa dạng di truyền cây mỡ ( <i>Manglietia conifera</i> Dandy) dự tuyển ở các quần thể rừng trồng vùng miền Bắc và miền Trung Việt Nam bằng chỉ thị phân tử ISSR và SCoT             | 2019 | Nông nghiệp và phát triển Nông thôn          |
| 8  | Nghiên cứu các giai đoạn phát triển và gieo ươm Sâm lai châu ( <i>Panax vietnamensis</i> var. <i>fuscidiscus</i> Komatsu, Shu & Cai)   | 2018 | Khoa học Lâm nghiệp                          |
| 9  | Genetic diversity of <i>Panax vietnamensis</i> var. <i>fuscidiscus</i> K. Komatsu, s. Zhu & S.Q. cai population in western north of vietnam detected by inter simple sequence repeat markers | 2016 | Vietnam Journal of Biotechnology             |
| 10 | Đánh giá đa dạng di truyền quần thể Lan hải vàng ( <i>Paphiopedilum villosum</i> var. <i>annamense</i> Rolfe.) ở vùng cao nguyên Lâm Viên bằng chỉ thị phân tử RAPD                          | 2016 | Viện Hàn Lâm Khoa học Công nghệ Việt Nam     |
| 11 | Ảnh hưởng của bức xạ tia X, tia Gamma và chùm tia Proton đến khả năng sống và phát sinh một số đột biến kiểu hình ở hoa cúc ( <i>Chrysanthemum morifolium</i> Ramat.)                        |      | Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn. |
| 12 | Phân tích đa dạng di truyền quần thể lan lưỡi ngựa lá thuôn [ <i>Rhomboda lanceolata</i> (Lindl.) Ormd] ở Lâm Đồng bằng chỉ thị phân tử  | 2012 | Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp                  |
| 13 | Nghiên cứu sự khác biệt di truyền giữa các dòng hoa cúc được tạo ra bằng phương pháp chiếu xạ gây đột biến và các giống gốc bằng kỹ thuật RAPD.  | 2012 | Tạp chí Hoạt động Khoa học                   |

Lâm Đồng, ngày 12 tháng 1 năm 2021

Xác nhận của cơ quan



Trinh Thị Tú Anh  
TRƯỞNG PHÒNG  
QLKH-HTQT

Người khai kí tên

(Ghi rõ chức danh, học vị)

TS. Lê Ngọc Triệu



## **Bằng Tiến Sĩ**

Với văn bằng này Đại học Gottfried Wilhelm Leibniz Hannover thông qua khoa Khoa học tự nhiên trao tặng

Ông

**Phạm Ngọc Tuân** Thạc sĩ nông học (Việt Nam)

Sinh ngày 04.12.1977 tại thành phố Đà Lạt, Việt Nam

Học vị

### **Tiến sĩ ngành khoa học canh tác**

(Doctor rerum horticumarum, Dr. rer. hort.)

Sau khi ông ta đã chứng minh năng lực khoa học của mình thông qua việc trình luận án đúng quy định với đề tài:

#### **Vi nhân giống và định dạng vi khuẩn nội sinh ở các giống cây hạt óc chó lai khác loài**

Cũng như qua buổi bảo vệ chính thức và đã đạt kết quả

Tốt.

Trong tiến trình thực hiện luận án có sự tham gia của các ủy viên phản biện:

Giáo sư tiến sĩ ngành khoa học canh tác Traud Winkelmann

và

Giáo sư tiến sĩ ngành tự nhiên Thomas Debener

Bản luận án được đánh giá với thứ hạng **tốt**.

Buổi bảo vệ luận án được đánh giá là **đạt yêu cầu**.

Hannover, ngày 20 tháng 7 năm 2017

(con dấu chìm của Đại học Hannover)

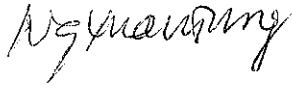
Giáo sư tiến sĩ ngành luật Volker Epping  
Giám đốc Đại học Gottfried Wilhelm Leibniz  
(Chữ ký)

Giáo sư tiến sĩ ngành tự nhiên Udo Schmitz  
Trưởng khoa Khoa học tự nhiên  
(chữ ký)



Tôi NGUYỄN XUÂN TÙNG, giấy  
chứng minh nhân dân số 250008501,  
cam đoan đã dịch chính xác nội dung  
của giấy tờ/ văn bản này từ tiếng  
Đức sang tiếng Việt.

Ngày 06 tháng 11 năm 2017  
**Người dịch**



**NGUYỄN XUÂN TÙNG**

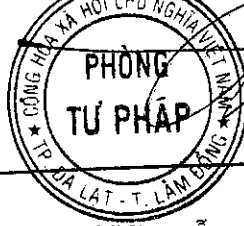
Ngày 06 tháng 11 năm 2017  
(Ngày sáu tháng mười một năm hai ngàn không  
trăm mười bảy)  
Tại Phòng Tư pháp thành phố Đà Lạt

Tôi: NGUYỄN MINH THIÊN  
là Phó Trưởng phòng Tư pháp thành phố Đà Lạt,  
tỉnh Lâm Đồng

**CHỨNG THỰC**

Ông Nguyễn Xuân Tùng là người đã ký vào  
bản dịch này trước mặt tôi.  
Số chứng thực: ~~100~~ Quyền số: 16-SCT/CKND

**P. TRƯỞNG PHÒNG TƯ PHÁP** *Thiên*



**NGUYỄN MINH THIÊN**

CHỦ NGHĨA  
PHÁP  
T. LÂM ĐỒNG

# Promotionsurkunde

Die Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover  
verleiht mit dieser Urkunde durch die Naturwissenschaftliche Fakultät  
Herrn

**Ngoc Tuan Pham** Master of Agriculture (Vietnam)  
geboren am 04.12.1977 in Dalat City, Vietnam

den akademischen Grad

**Doktor der Gartenbauwissenschaften**  
(Doctor rerum horticulurarum, Dr. rer. hort.)

nachdem er in einem ordnungsgemäßen  
Promotionsverfahren durch eine Dissertation mit dem Thema  
**Micropropagation and Identification of Bacterial Endophytes  
in Interspecific Hybrid Walnuts**  
sowie durch eine Disputation  
seine wissenschaftliche Befähigung erwiesen und dabei das Prädikat  
**gut**

erhalten hat.

Am Promotionsverfahren haben als Referenten mitgewirkt:

Prof. Dr. rer. hort. Traud Winkelmann

und

Prof. Dr. rer. nat. Thomas Debener

Die Dissertation wurde mit **gut** bewertet.

Die Disputation wurde mit **genügend** bewertet.

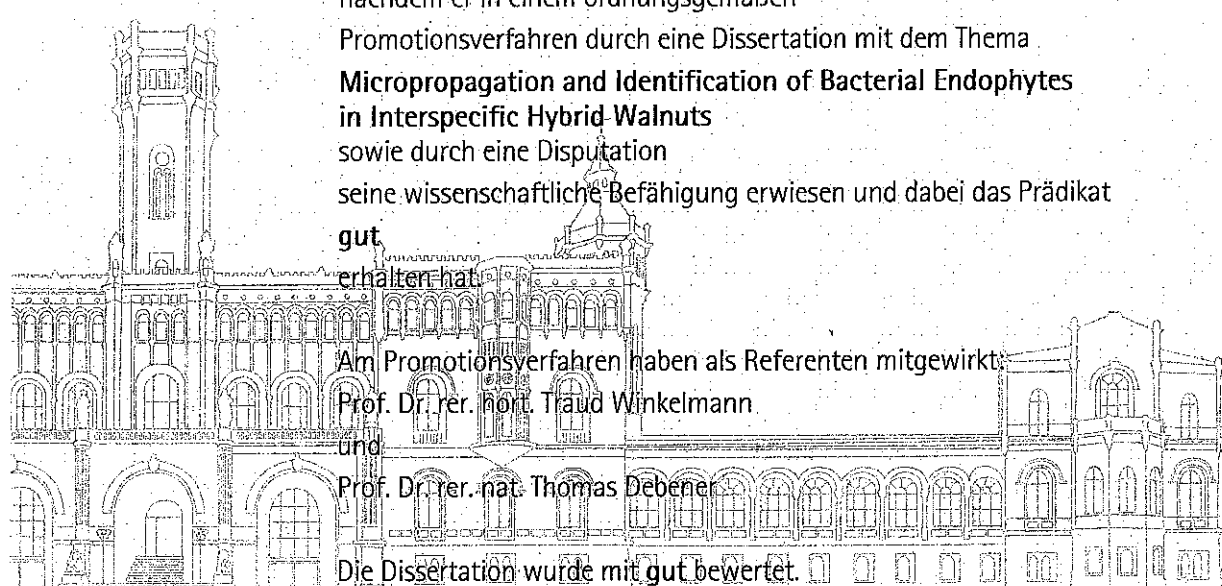
Hannover, den 20. Juli 2017



Prof. Dr. iur. Volker Epping  
Präsident der  
Gottfried Wilhelm Leibniz Universität



Prof. Dr. rer. nat. Udo Schmitz  
Dekan der  
Naturwissenschaftlichen Fakultät



**QUYẾT ĐỊNH**

**Về việc cử cán bộ đi học sau đại học tại nước ngoài bằng ngân sách Nhà nước**

**BỘ TRƯỞNG BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**

Căn cứ Nghị định số 32/2008/NĐ-CP ngày 19/3/2008 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Giáo dục và Đào tạo;

Căn cứ Quyết định số 11/2006/QĐ-TTg ngày 12/01/2006 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt "Chương trình trọng điểm phát triển và ứng dụng công nghệ sinh học trong lĩnh vực nông nghiệp và phát triển nông thôn đến năm 2020" và Quyết định số 97/2007/QĐ-TTg ngày 29/6/2007 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt "Đề án phát triển và ứng dụng công nghệ sinh học trong lĩnh vực thủy sản đến năm 2020";

Căn cứ Quyết định số 2439/QĐ-BGDĐT ngày 16/6/2010 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo về việc quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của các đơn vị thực hiện chức năng quản lý nhà nước thuộc Bộ Giáo dục và Đào tạo;

Căn cứ Quyết định số 1101/QĐ-BNN-TCCB ngày 14/5/2012 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn về việc công nhận học viên đạt yêu cầu xét tuyển học sau đại học nước ngoài theo Chương trình Công nghệ sinh học nông nghiệp và Thủy sản năm 2012;

Xét đề nghị của Hiệu trưởng Trường Đại học Đà Lạt tại văn bản số 457/ĐHĐL-TCCB ngày 15/8/2013 và hồ sơ của cán bộ;

Xét đề nghị của Cục trưởng Cục Đào tạo với nước ngoài,

**QUYẾT ĐỊNH:**

**Điều 1.** Cử ông Phạm Ngọc Tuấn, sinh ngày 04/12/1977, giảng viên Trường Đại học Đà Lạt, đi học sau đại học (Tiến sĩ 2012), ngành Công nghệ sinh học lâm sinh tại Trường Đại học Leibniz Hannover, Cộng hòa Liên bang Đức, trong thời gian 04 năm, kể từ tháng 10/2013. Bộ Giáo dục và Đào tạo cấp học bổng 03 năm đầu, năm thứ tư sẽ xem xét cấp tiếp kinh phí trên cơ sở yêu cầu của khóa học, kết quả học tập và nghiên cứu của các năm trước đó.

Học phí, phí đăng ký và các loại phí bắt buộc khác liên quan đến khóa học (nếu có), sinh hoạt phí, bảo hiểm y tế, phí đi đường, lệ phí làm hộ chiếu và visa, vé máy bay một lượt đi và về do Chính phủ Việt Nam đài thọ theo quy định hiện hành. Kinh phí trong thời gian học ở nước ngoài được cấp sau khi Cục Đào tạo với nước ngoài - Bộ Giáo dục và Đào tạo nhận được báo cáo định kỳ của lưu học sinh và thông báo của cơ sở đào tạo về tình hình, kết quả học tập và các loại phí cần thanh toán.

**Điều 2.** Trong thời gian học tập ở nước ngoài, lưu học sinh chịu sự quản lý của Cơ quan đại diện ngoại giao Việt Nam ở nước sở tại. Lưu học sinh được hưởng quyền lợi và thực hiện nghĩa vụ theo quy định hiện hành của Nhà nước; Khi hết thời hạn được phép học tập ở nước ngoài, lưu học sinh phải về nước báo cáo kết quả học tập kèm theo các văn bằng, chứng chỉ nộp cho Cục Đào tạo với nước ngoài - Bộ Giáo dục và Đào tạo.

**Điều 3.** Các ông (bà) Chánh Văn phòng, Cục trưởng Cục Đào tạo với nước ngoài, Thủ trưởng các đơn vị có liên quan thuộc Bộ Giáo dục và Đào tạo, Hiệu trưởng Trường Đại học Đà Lạt và ông Phạm Ngọc Tuấn chịu trách nhiệm thi hành quyết định này./.

**Nơi nhận:**

- Như Điều 3;
- Bộ trưởng (để b/c);
- Thứ trưởng Trần Quang Quý (để b/c);
- Bộ Ngoại giao, Bộ Tài chính, Bộ Công an;
- Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn;
- Đại sứ quán Việt Nam tại CHLB Đức;
- Lưu: VT, ĐTVNN.

**TU. BỘ TRƯỞNG  
CỤC TRƯỞNG  
CỤC ĐÀO TẠO VỚI NƯỚC NGOÀI**



**Nguyễn Xuân Vang**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC KYUSHU**

Số: 179115

**GIẤY CHỨNG NHẬN  
VĂN BẰNG ĐÃ ĐƯỢC CẤP**

Chúng nhận rằng người có tên dưới đây đã đáp ứng tất cả các yêu cầu của Trường Đại học Kyushu trong việc hoàn thành khóa học theo quy định và được trao bằng cấp sau:

|                    |                          |
|--------------------|--------------------------|
| Họ và tên:         | HOÀNG THỊ BÌNH           |
| Ngày sinh:         | 20/3/1984                |
| Bộ môn:            | Cao học Khoa học Sự sống |
| Khoa:              | Khoa học Sự sống         |
| Văn bằng được cấp: | Tiến sĩ Khoa học         |
| Số bằng cấp:       | 203                      |
| Ngày cấp:          | 20/3/2018                |

Ngày 20 tháng 3 năm 2018

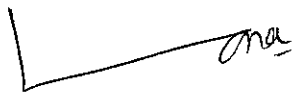
**HIỆU TRƯỞNG**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC KYUSHU, FUKUOKA, NHẬT BẢN**  
**Chiharu Kubo**  
(đã ký và đóng dấu)



Tôi, Cao Văn Long, giấy CMND số 250 008 024 cam đoan đã dịch chính xác nội dung của giấy tờ/văn bản này từ tiếng Anh sang tiếng Việt.

Ngày 29 tháng 5 năm 2018

Người dịch



Cao Văn Long

Ngày 29 tháng 5 năm 2018

(Ngày hai mươi chín tháng năm năm hai ngàn mười tám)

Tại Phòng Tư pháp thành phố Đà Lạt

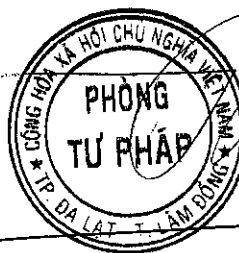
Tôi **Nguyễn Minh Thiện**, Phó Trưởng phòng Tư pháp thành phố Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng

### CHỨNG THỰC

Ông **Cao Văn Long** là người đã ký vào bản dịch này trước mặt tôi.

Số chứng thực: 282 Quyền số: 01/SCT/CKND

**PHÓ TRƯỞNG PHÒNG TƯ PHÁP** 



**Nguyễn Minh Thiện**



No. 179115

# CERTIFICATION OF DEGREE CONFERRED

The undersigned hereby confirms that the individual named below has satisfied all Kyushu University requirements in completing the course of study as indicated, and been awarded the following degree:

Name: HOANG THI BINH

Date of Birth: March 20, 1984

Division: Graduate School of Systems Life Sciences

Department: Systems Life Sciences

Degree Awarded: Doctor of Science

Diploma Number: 203

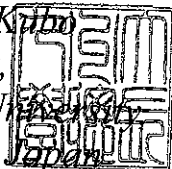
Date Conferred: March 20, 2018



Date: March 20, 2018

*Chiharu Kubo*

Chiharu Kubo  
President,  
Kyushu University  
Fukuoka, Japan



**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
CỤC QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG**

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

Hà Nội, ngày 18 tháng 7 năm 2019

**CỤC QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG**

**CÔNG NHẬN**

Văn bằng số: 203

Ngày cấp: 20/3/2018

Do: **Trường Đại học Kyushu, Nhật Bản**

Cấp cho: **Hoàng Thị Bình**

Ngày sinh: 20 tháng 3 năm 1984

Nơi sinh: Nghệ An

Là bằng tốt nghiệp: **Tiến sĩ**

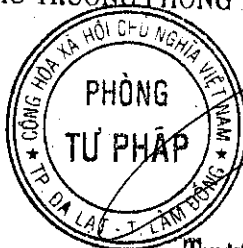
Đã đăng ký tại Bộ Giáo dục và Đào tạo ngày 18 tháng 7 năm 2019

Chứng thực bản sao đúng với bản chính

Số chứng thực 1121 Quyển số 01 SCT/BS

Ngày 22 tháng 7 năm 2019

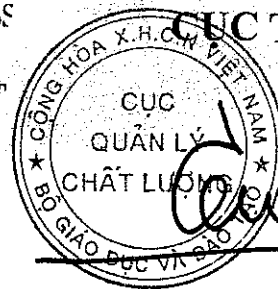
PHÓ TRƯỞNG PHÒNG TƯ PHÁP TP. ĐÀ LẠT



*Trần Xuân Thường*

Trương Xuân Thường

Đã vào sổ đăng ký số...010.4891..CNVB-TS



**CỤC TRƯỞNG**

*Mai Văn Trinh*

Mai Văn Trinh

**Phụ lục III**  
**LÝ LỊCH KHOA HỌC**

(Kèm theo Thông tư số: 09/2017/TT-BGDĐT ngày 04 tháng 4 năm 2017 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo)

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐÀ LẠT**

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**  
**Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

Lâm Đồng, ngày 12 tháng 01 năm 2021

**LÝ LỊCH KHOA HỌC**

**I. LÝ LỊCH SƠ LƯỢC**

|   |   |
|---|---|
| Họ và tên: Hoàng Thị Bình   | Giới tính: Nữ   |
| Ngày, tháng, năm sinh: 20/03/1984   | Nơi sinh: Nghệ An   |
| Quê quán: Kim Liên – Nam Đàn – Nghệ An  | Dân tộc: Kinh   |
| Học vị cao nhất: Tiến sĩ  | Năm, nước nhận học vị: 2018                                     |
| Chức danh khoa học cao nhất:  | Năm bổ nhiệm:   |
| Chức vụ (hiện tại hoặc trước khi nghỉ hưu): Phó trưởng Khoa                               |   |
| Đơn vị công tác (hiện tại hoặc trước khi nghỉ hưu): Khoa Sinh học – Trường Đại học Đà Lạt |   |
| Chỗ ở riêng hoặc địa chỉ liên lạc: Hẻm 81, Hùng Vương, phường 11, Tp. Đà Lạt, Lâm Đồng    |   |
| Điện thoại liên hệ: CQ: 0263 383405   | DD: 0915.735.468  |
| Fax:  | Email: <a href="mailto:binhht@dlu.edu.vn">binhht@dlu.edu.vn</a> |

**II. QUÁ TRÌNH ĐÀO TẠO**

**1. Đại học:**

Hệ đào tạo: Chính quy  
Nơi đào tạo: Đại học Đà Lạt  
Ngành học: Sinh học  
Nước đào tạo: Việt Nam  
Năm tốt nghiệp: 2006

**2. Sau đại học**

- Thạc sĩ ngành/chuyên ngành: Sinh học  
Năm cấp bằng: 2009  
Nơi đào tạo: Đại học Đà Lạt
- Tên luận văn: “Tài nguyên cây cho chất màu nhuộm tự nhiên ở Lâm Đồng và khả năng ứng dụng của nó”.
- Tiến sĩ chuyên ngành: Khoa học sự sống  
Năm cấp bằng: 2018  
Nơi đào tạo: Đại học Kyushu – Nhật Bản
- Tên luận án: A taxonomic study of *Quercus* (Fagaceae) in Vietnam based on molecular phylogeny and morphological observations

**3. Ngoại ngữ:** 1. Tiếng Anh  
Mức độ sử dụng: Khá

### III. QUÁ TRÌNH CÔNG TÁC CHUYÊN MÔN

| Thời gian   | Đơn vị công tác       | Công việc đảm nhiệm     |
|-------------|-----------------------|-------------------------|
| 09/2006-nay | Trường Đại học Đà Lạt | Giảng dạy và nghiên cứu |

### IV. QUÁ TRÌNH NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

1. Các đề tài nghiên cứu khoa học đã và đang tham gia (thuộc danh mục Hội đồng Chức danh giáo sư nhà nước quy định):

| TT | Tên đề tài nghiên cứu   | Năm bắt đầu/Năm hoàn thành | Đề tài cấp (NN, Bộ, ngành, trường) | Trách nhiệm tham gia trong đề tài |
|----|---|----------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1  | Tài nguyên cây cho chất màu nhuộm ở Lâm Đồng  | 01/2008-12/2008            | Trường Đại học Đà Lạt              | Chủ nhiệm                         |
| 2  | Điều tra, khảo sát các loài cây cho chất nhuộm ở Lâm Đồng và khả năng ứng dụng của nó trong ngành nhuộm dệt vải thô cầm của đồng bào dân tộc thiểu số bản địa | 01/2009-12/2010            | Ủy Ban Nhân dân Tỉnh Lâm Đồng      | Chủ nhiệm                         |
| 3  | Điều tra khu phân bố và xác định trữ lượng của loài chàm bụi ( <i>Indigofera sufficosa</i> ) ở Lâm Đồng   | 01/2009-12/2009            | Trường Đại học Đà Lạt              | Thành viên chính                  |
| 4  | Tìm hiểu tác nhân gây tổn thất năng suất cây cà chua trồng ở vùng Đơn Dương và Đức Trọng và các biện pháp khắc phục   | 08/2007-08/2009            | Bộ Giáo dục và Đào tạo             | Thành viên                        |
| 5  | Chiết xuất màu tím tự nhiên từ loài cẩm ( <i>Peristrophe bivalvis</i> (L.) Merr.) để sử dụng trong lĩnh vực thực phẩm   | 01/2011-12/2011            | Trường Đại học Đà Lạt              | Thành viên chính                  |
| 6  | Xuất bản Atlas về cây tài nguyên cho chất nhuộm tự nhiên ở Lâm Đồng   | 06/2012-08/2013            | Ủy Ban Nhân dân Tỉnh Lâm Đồng      | Chủ nhiệm                         |
| 7  | Chiết hợp chất thứ cấp trong cây thù ( <i>Avega marginata</i> Bail.) ở Đà Lạt và ứng dụng trong lĩnh vực diệt trừ sâu hại                                     | 01/2015-12/2015            | Trường Đại học Đà Lạt              | Chủ nhiệm                         |

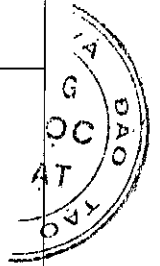
|    |  |                 |  |            |
|----|--|-----------------|--|------------|
| 8  | Đánh giá đa dạng thực vật ở khu vực Đông Nam Á   | 04/2013-04/2018 | Bộ môi trường Nhật Bản                                   | Thành viên |
| 9  | Applying advanced molecular approaches (using the next generation sequencing platform) to the study of taxonomy and phylogenetic relationship of genus the <i>Quercus</i> (Fagaceae) in Vietnam. | 09/2019-09/2022 | Quỹ phát triển Khoa học và Công nghệ quốc gia (NAFOSTED) | Chủ nhiệm  |
| 10 | A taxonomic study of <i>Lithocarpus</i> Bl. (Fagaceae) in Vietnam using both morphological observations and Next Generation DNA Sequencing.  | 04/2019-04/2022 | Quỹ phát triển Khoa học và Công nghệ quốc gia (NAFOSTED) | Thành viên |
| 11 | Diversity of medicinal plants used by ethnic minorities people in the surrounding areas of Langbiang Biosphere Reserve.  | 11/2020-11/2022 | Natural Environment Foundation (NAGAO)                   | Chủ nhiệm  |

2. Các công trình khoa học đã công bố (thuộc danh mục Hội đồng Chức danh giáo sư nhà nước quy định): Tên công trình, năm công bố, nơi công bố.

| TT | Tên công trình   | Năm công bố | Tên tạp chí                 |
|----|--|-------------|-----------------------------|
| 1  | Antibacterial activities and chemical composition of essential oil of <i>Blumea balsamifera</i> (L.) DC., distributed in Lam Dong Province, Vietnam                                | 2020        | DLU journal of science      |
| 2  | Chemical composition and antibacterial activities of essential oils from fruits of <i>Melicope pteleifolia</i> (Champ. ex Benth.) T.G Hartley grown in Lam Dong Province, Vietnam. | 2020        | Academia Journal of Biology |
| 3  | Museomics for reconstructing historical  | 2020        | Plos ONE                    |

|    |  |      |  |
|----|--|------|--|
|    | floristic exchanges:<br>Divergence of stone oaks<br>across Wallacea  |      |  |
| 4  | Fifteen New Species of<br>Angiosperms from<br>Bidoup-Nui Ba National<br>Park, Southern Highlands<br>of Vietnam   | 2020 | Acta Phytotaxonomica et<br>Geobotanica |
| 5  | A taxonomic study of<br><i>Quercus langbianensis</i><br>complex based on<br>morphology and DNA<br>barcodes of classic and<br>next generation sequences | 2018 | Phytokeys                              |
| 6  | A new species and two<br>new records of <i>Quercus</i><br>(Fagaceae) from northern<br>Vietnam  | 2018 | Phytokeys                              |
| 7  | <i>Lithocarpus vuquangensis</i><br>(Fagaceae), a new species<br>from Vu Quang National<br>Park, Vietnam  | 2018 | Phytokeys                              |
| 8  | <i>Erythroxylum calyptratum</i><br>(Erythroxylaceae), a new<br>species from Mt.<br>Fansipan, northern<br>Vietnam                                       | 2018 | Phytotaxa                              |
| 9  | <i>Quercus trungkhanhensis</i><br>(Fagaceae), a New<br>Species from Cao Vit<br>Gibbon Conservation<br>Area, Cao Bang Province,<br>northeastern Vietnam | 2018 | Acta Phytotaxonomica et<br>Geobotanica |
| 10 | Two New Species of<br><i>Neolitsea</i> (auraceae),<br><br><i>N. kraduensis</i> from<br>Thailand and <i>N.</i>  | 2018 | Acta Phytotaxonomica et<br>Geobotanica |

|    |   |      |                                 |
|----|---|------|---------------------------------|
|    | <i>vuquangensis</i> from ietnam and an Analysis of their Phylogenetic Positions using ITS sequences           |      |                                 |
| 11 | <i>Macrosolen bidouensis</i> (Loranthaceae), a new species from Bidoup Nui Ba National Park, southern Vietnam | 2017 | Phytokeys                       |
| 12 | <i>Lithocarpus dahuoaiensis</i> (Fagaceae), a new species from Lam Dong Province, Vietnam                     | 2016 | Phytokeys                       |
| 13 | <i>Popowia bachmaensis</i> (Annonaceae), a new species from Bach Ma National Park, Central Vietnam            | 2016 | Phytokeys                       |
| 14 | Bổ sung loài cây Tabret – Xuân Tiết ( <i>Justicia adhatoda</i> L.) vào nguồn tài nguyên rau rừng ở Lâm Đồng   | 2011 | Tạp chí khoa học Đại học Đà Lạt |

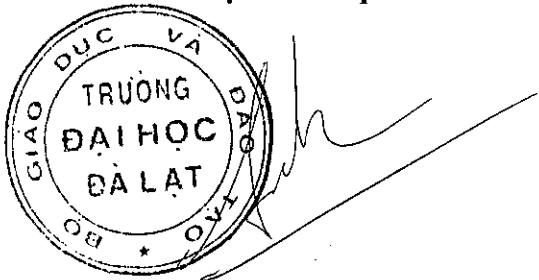


Lâm Đồng, ngày 12 tháng 01 năm 2021

Xác nhận của cơ quan

Người khai kí tên

(Ghi rõ chức danh, học vị)



TS. Hoàng Thị Bình

Trịnh Thị Tú Anh

**TRƯỞNG PHÒNG  
OLKH-HTQT**

# CHIBA UNIVERSITY

## Certificate of Conferment of a Degree

Recipient's Name: NGUYEN BINH TRUONG

Date of Birth: June 25, 1966

Nationality: Vietnamese

This is to certify that the above-named person was conferred the Degree of Doctor of Philosophy on March 25, 2008 with the serial number 96 having submitted the thesis to the Graduate School of Science and Technology, Chiba University.

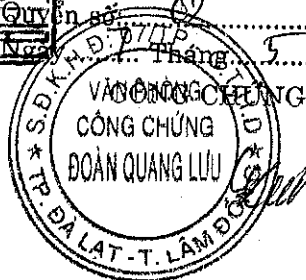
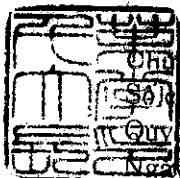
March 25, 2008

*Joyoki Kozai*

Joyoki Kozai

President

Chiba University



Đoàn Quang Lưu



Chiba University

No. 08-263

# CERTIFICATE

Name : TRUONG BINH NGUYEN  
Date of Birth : June 25, 1966  
Nationality : Vietnamese

This is to certify that the above named person was conferred the Degree of Doctor of Philosophy in Mycology on March 25, 2008 with the serial number 96 at the Graduate School of Science and Technology, Chiba University.

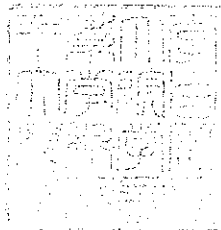
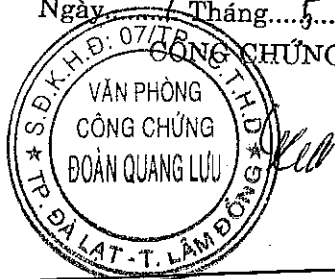
March 25, 2008

Katsumi KANEKO, Dean

Graduate School of Science and Technology,

Chiba University

Chứng thực bản sao đúng với bản chính  
Số chứng thực: 2489  
Quyển số: 02 SCT/BC  
Ngày: 7 Tháng 5 Năm 2018



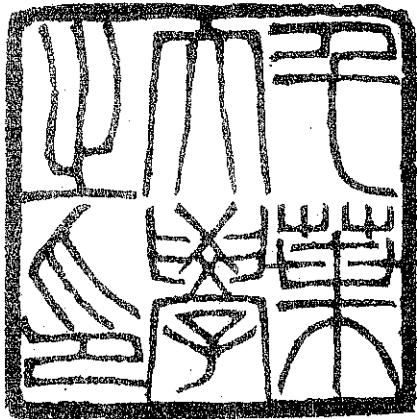
Đoàn Quang Lưu

BẢN SAO

千葉大学

千大院自博乙第理96号

# 学位記



ベトナム社会主義共和国

Truong, Binh Nguyen

1966年6月25日生

本学大学院自然科学研究科に学位論文を提出し所定の審査及び試問に合格したことを認める

千葉大学大学院  
自然科学研究科長

金子克義



上記研究科長の認定により  
博士(理学)の学位を授与する

Chứng thực bản sao đúng với bản chính

Số chứng thực: 24.74

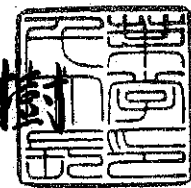
Quyển số TP: SCT/BC

Ngày: Tháng 5 Năm 2018

平成20年3月25日



千葉大学長 古在豊樹



Đoàn Quang Lưu



**SOCIALIST REPUBLIC OF VIETNAM**  
**Independence – Freedom – Happiness**

Pursuant to the decision on the recognition of the graduation numbered 164/DT-NCKH dated on June 25<sup>th</sup>, 1991 of DaLat University

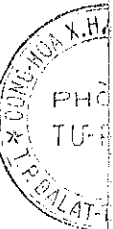
**Rector of DaLat University****Awards****THE DEGREE OF BACHELOR****To: TRUONG BINH NGUYEN**Date of Birth: June 25<sup>th</sup>, 1966

Place of Birth: Mong Cai

Has studied Biology branch

Long-term training program (4 years)

Training course: 1987 to 1991

Photo  
(Sealed)Register No.: A 85278  
76/BTN-K11**June 26<sup>th</sup>, 1991****RECTOR***(Signed and sealed)***NGUYEN AN NINH**

Tôi, Ngô Thị Ngọc Hồng, CMND số 250328114 cấp ngày 15/11/1999 tại công an tỉnh Lâm Đồng, cam đoan đã dịch chính xác, phù hợp với nội dung từ bản CHÍNH tiếng Việt được chụp đính kèm theo.

Ngày 17 tháng 10 năm 2007

I, Ngo Thi Ngoc Hong, holder of I.D. Card N<sup>o</sup> 250328114 issued on 15 November 1999 by the Police of Lam Dong Province, hereby certify that I have accurately translated this document from the ORIGINAL in Vietnamese of which the photocopy is attached hereto.

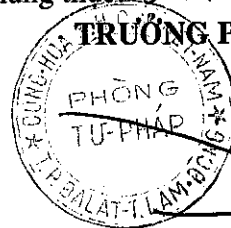
October 17<sup>th</sup>, 2007

Ngô Thị Ngọc Hồng

Ngày 17/10/2007, tại Phòng Tư pháp Thành phố Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng; Tôi, Nguyễn Văn Ký, Trưởng Phòng Tư pháp

**CHỨNG THỰC**

Chữ ký trong bản dịch này là của bà Ngô Thị Ngọc Hồng, chứng minh nhân dân số 250328114 cấp ngày 15/11/1999 tại công an tỉnh Lâm Đồng.

Số chứng thực: *922* Quyển số: 01TP/SCT/DGT**TRƯỞNG PHÒNG TƯ PHÁP****Nguyễn Văn Ký**

On October 17<sup>th</sup>, 2007, in the Justice Office of Da Lat city, Lam Dong province; I, Nguyen Van Ky, Chief of the Justice Office, hereby certify that The authenticity of the signature in this translation subscribed by Mrs. Ngo Thi Ngoc Hong, holder of I.D. Card N<sup>o</sup> 250328114 issued on 15 November 1999 by the Police of Lam Dong Province Certification N<sup>o</sup>: *922* Volume N<sup>o</sup>: 01TP/SCT/DGT Chief of the Justice Office

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
Độc lập -- Tự do -- Hạnh phúc

Căn cứ quyết định công nhận tốt nghiệp số 167/ĐT-NCKH  
ngày 25.06.1991 của DHĐL  
Hiệu trưởng Đại học Đà Lạt cấp

## BẰNG TỐT NGHIỆP



Cho Trương Bình Nguyễn  
Sinh ngày 25.06.1966 Tại Sông Cầu  
Đã học ngành Sinh học  
Hệ Đại học tập trung 4 năm  
Khóa học 1987 - 1991

Ngày 26 tháng 06 năm 1991  
Hiệu trưởng



*Trương Bình Nguyễn*

*Nguyễn Văn Bình*

Số A 85278  
76/ĐTN-KH

MINISTRY OF EDUCATION AND TRAINING



THE RECTOR OF UNIVERSITY OF DALAT  
On the Recommendation of the Scientific and Training Council  
has conferred upon

Mr. *Quang Binh Nguyen*  
Born 25/06/1966 in Quang Ninh

THE DEGREE OF  
**MASTER OF SCIENCE**  
In Biology



Given under the seal of University of Dalat  
This twenty-fifth day of December 2002



*Vo Hong Son*

Chứng thực bản sao đúng với bản chính  
Số chứng thực *466/1*  
Quyển số *02* TP/CC-S/T/SGT  
Ngày *15 tháng 12 năm 2002*  
BÀ CHU TỊCH

BẢN SAO



CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

HIỆU TRƯỞNG TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐÀ LẠT

Căn cứ đề nghị của Hội đồng Khoa học và Đào tạo cấp bằng

THẠC SĨ

SINH HỌC

Cho ông *Quang Binh Nguyen*  
Sinh ngày 25/06/1966 tại Quảng Ninh

Đà Lạt, ngày 25 tháng 12 năm 2002  
HIỆU TRƯỞNG *Vo Hong Son*

Số bằng: 02-216  
Nº. A.0000091

### Phụ lục III

## LÝ LỊCH KHOA HỌC

(Kèm theo Thông tư số: 09/2017/TT-BGDĐT ngày 04 tháng 4 năm 2017 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo)

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐÀ LẠT**

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**  
**Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

Lâm Đồng, ngày 12 tháng 01 năm 2021

## LÝ LỊCH KHOA HỌC

### I. LÝ LỊCH SƠ LƯỢC

Họ và tên: Trương Bình Nguyên

Giới tính: Nam

Ngày, tháng, năm sinh: 25 -6-1966

Nơi sinh: Móng cái – Quảng Ninh

Quê quán: Đức Phổ - Quảng Ngãi

Dân tộc: Kinh

Học vị cao nhất: Tiến sĩ

Năm, nước nhận học vị: 2008 – Nhật Bản

Chức danh khoa học cao nhất:

Năm bổ nhiệm:

Chức vụ (hiện tại hoặc trước khi nghỉ hưu): Viện trưởng

Đơn vị công tác (hiện tại hoặc trước khi nghỉ hưu): Viện Nghiên cứu và Ứng dụng Nông nghiệp Công nghệ cao, trường Đại học Đà Lạt

Chỗ ở riêng hoặc địa chỉ liên lạc: 2/3 Trần Quý Cáp – Đà Lạt

Điện thoại liên hệ: CQ: 0633834050

NR: 0633822686 DD: 0909644359

Fax:

Email:nguyentb@dlu.edu.vn

### II. QUÁ TRÌNH ĐÀO TẠO

#### 1. Đại học:

Hệ đào tạo: Chính quy

Nơi đào tạo: Đại học Đà Lạt

Ngành học: Sinh học

Nước đào tạo: Việt Nam

Năm tốt nghiệp: 1991

#### 2. Sau đại học

- Thạc sĩ chuyên ngành: Tài nguyên – môi trường Năm cấp bằng: 2002

Nơi đào tạo: Đại học Đà Lạt

- Tiến sĩ chuyên ngành: Nấm học

Năm cấp bằng: 2008

Nơi đào tạo: Đại học Chiba – Nhật Bản

- Tên luận án: Study on life cycle of *Coremiopleurotus* and its application in cultivation

3. Ngoại ngữ: 1. Tiếng Anh

Mức độ sử dụng: thành thạo

2.

Mức độ sử dụng:

### III. QUÁ TRÌNH CÔNG TÁC CHUYÊN MÔN

| Thời gian  | Nơi công tác  | Công việc đảm nhiệm                             |
|------------|---|---|
| 1991 -1997 | Xí nghiệp giống Lâm nghiệp Đà Lạt   | Kỹ sư; trưởng phòng sx giống nấm                |
| 1997-1998  | Công ty Vanny Food  | Trưởng phòng sx giống nấm                       |
| 1999-2013  | Viện nghiên cứu Khoa học Tây nguyên   | Nghiên cứu viên, Trưởng phòng Công nghệ vi sinh |
| 2014- nay  | Khoa Sinh học, Đại học Đà Lạt<br>Viện Nghiên cứu và Ứng dụng Nông nghiệp Công nghệ cao – Đại học Đà Lạt | Giảng viên, phó trưởng khoa, viện trưởng        |

### IV. QUÁ TRÌNH NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

1. Các đề tài nghiên cứu khoa học đã và đang tham gia:

| TT | Tên đề tài nghiên cứu   | Năm bắt đầu/Năm hoàn thành | Đề tài cấp (NN, Bộ, ngành, trường) | Trách nhiệm tham gia trong đề tài |
|----|---|----------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1  | Xây dựng bộ tiêu bản giống nấm lớn vùng Đà Lạt                    | 1998-1999                  | Cơ sở                              | tham gia                          |
| 2  | Nuôi trồng loài nấm Sò Vua <i>Pleurotus eryngii</i> tại Đà Lạt    | 2000-2001                  | Cơ sở                              | tham gia                          |
| 3  | Chi nấm <i>Ramaria</i> và các chi liên quan vùng Đà Lạt           | 2001-2002                  | Đề tài thạc sĩ                     |                                   |
| 4  | Điều tra, phân lập một số loài nấm gây bệnh cho rừng thông Đà Lạt | 2004-2005                  | Bộ                                 | tham gia                          |
| 5  | Study on life cycle of <i>Coremiopleurotus</i> and its            | 2003-2008                  | Luận án Tiến sĩ                    |                                   |

|    |  |           |           |                |
|----|--|-----------|-----------|----------------|
|    | application in cultivation.<br>Chiba University  |           |           |                |
| 6  | Nuôi trồng loài nấm<br>Bunashimeji ( <i>Hypsizygus<br/>marmoreus</i> ) tại Đà Lạt  | 2005-2006 | Cơ sở     | Chủ nhiệm      |
| 7  | Bước đầu nghiên cứu lai<br>tạo chủng nấm Hương có<br>nguồn gốc bản địa với<br>một số chủng nấm nhập<br>nội nhằm tạo ra chủng<br>giống mới thích nghi với<br>điều kiện nuôi trồng tại<br>Đà Lạt | Cơ sở     | 2011-2012 | Thành viên     |
| 8  | Sàng lọc các chất có hoạt<br>tính sinh học từ các loài<br>nấm lớn trong quần thể<br>khu rừng trên tuyến<br>đường mới Đà Lạt – Nha<br>Trang   | 2010-2011 | Bộ        | Thành viên     |
| 9  | Sản xuất thử nghiệm loài<br>nấm <i>Hypsizygus<br/>marmoreus</i> (Bunashimeji)  | 2009-2011 | Tỉnh      | Chủ nhiệm      |
| 10 | Gây nhiễm loài nấm cộng<br>sinh quý <i>Tricholoma<br/>matsutake</i> vào cây thông<br><i>Pinus kesiya</i> tại Đà Lạt  | 2010-2012 | Tỉnh      | Chủ nhiệm      |
| 11 | Định danh và phân lập<br>các loài nấm gây bệnh<br>Phân trắng trên cây hoa<br>Hồng tại Đà Lạt   | 2009-2010 | Cơ sở     | Thành viên     |
| 12 | Nghiên cứu chi nấm<br><i>Cordyceps</i> ở vùng núi cao<br>và khảo sát tiềm năng ứng<br>dụng của chúng trong y<br>dược   | 2010-2012 | Tỉnh      | Đồng Chủ nhiệm |
| 13 | Xây dựng quy trình trồng<br>nấm Bào Ngư ( <i>Pleurotus<br/>spp.</i> ) trên giá thể lên men<br>và sử dụng giá thể sau   | 2015-2017 | Bộ        | Chủ nhiệm      |

|    |  |           |          |           |
|----|--|-----------|----------|-----------|
|    | trồng nấm làm thức ăn gia súc  |           |          |           |
| 14 | Nghiên cứu đa dạng thành phần loài của nấm ký sinh côn trùng họ Cordycipitaceae và họ Ophiocordycipitaceae ở vườn Quốc gia Bidoup – Núi Bà tỉnh Lâm Đồng   | 2016-2019 | Nafosted | Chủ nhiệm |
| 15 | Xây dựng mô hình ứng dụng tiến bộ khoa học công nghệ nuôi trồng nấm Trùng thảo ( <i>Cordyceps militaris</i> ) tại tỉnh Gia Lai   | 2016-2018 | Tinh     | Chủ nhiệm |
| 16 | Tuyển chọn các dòng nấm Hương có nguồn gốc bản địa và các chủng thương mại ngoại nhập và lai tạo nhằm tạo ra các chủng giống có năng suất, chất lượng cao và phù hợp với điều kiện tự nhiên địa phương | 2020      | Cơ sở    | Chủ nhiệm |

2. Các công trình khoa học đã công bố: (tên công trình, năm công bố, nơi công bố...)

| TT | Tên công trình  | Năm công bố | Tên tạp chí                |
|----|---|-------------|----------------------------|
| 1  | Nghiên cứu khả năng kháng oxy hóa của cao chiết nấm <i>Cordyceps</i> spp.   | (2012)      | Tạp chí Công nghệ Sinh học |
| 2  | Khảo sát hoạt tính kháng Cholinesterase của các cao chiết từ sinh khối nấm <i>Cordyceps</i> spp.                    | (2012)      | Tạp chí Công nghệ Sinh học |
| 3  | Phát hiện loài mới thuộc chi <i>Cordyceps</i> , <i>Ophiocordyceps langbianensis</i> tại núi Langbian, tỉnh Lâm Đồng | (2011)      | Tạp chí Công nghệ Sinh học |

|    |   |        |   |
|----|---|--------|---|
| 4  | Phân lập, định danh loài nấm gây bệnh phấn trắng trên cây hoa hồng.   | (2010) | Tạp chí Công nghệ Sinh học                            |
| 5  | Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học của chủng nấm Hương <i>Lentinula edodes</i> hoang dại, mới phát hiện tại núi Langbian, Đà Lạt.  | (2010) | Tạp chí Công nghệ Sinh học                            |
| 6  | Phát hiện loài nấm ký sinh côn trùng <i>Cordyceps pseudomilitaris</i> Hywel-Jones & Sivichai, 1994 tại vùng núi Langbian ở Đà Lạt, Việt Nam.  | (2010) | Tạp chí Công nghệ Sinh học                            |
| 7  | Phát hiện loài nấm ký sinh côn trùng <i>Cordyceps neovolkiana</i> tại núi Langbian – Đà Lạt, Việt Nam   | (2010) | Tạp chí Công nghệ Sinh học                            |
| 8  | Nghiên cứu đa dạng của các loài nấm Hương <i>Lentinula edodes</i> ở Sapa, <i>Lentinula</i> cf. <i>lateritia</i> ở Langbian, Đà Lạt và <i>Lentinula</i> sp. Mới tìm thấy ở Cát Tiên, Việt Nam. | (2010) | Tạp chí Công nghệ Sinh học                            |
| 9  | Fill up to antineoplastic mushrooms in Vietnam a very rare species: <i>Agaricus blazei</i> Murr.  | (2000) | Vietnam Pharmaceutical Journal,                       |
| 10 | Genus <i>Ramaria</i> Graf. Em Donk at Vietnam Central Highland.   | (2005) | Vietnam Journal of Biology,                           |
| 11 | Cultivation of oyster mushroom <i>Pleurotus eryngii</i> by using casing soil techniques.  | (2004) | Vietnam Journal of Science & Technology,              |
| 12 | Rubber tree sawdust in Oyster Mushroom cultivation.   | (2004) | Mushroom Growers' handbook, Mushworld – Heineart inc. |

|    |   |        |   |
|----|---|--------|---|
| 13 | Dikaryotic arthroconidiation of <i>Pleurotus</i> subgenus <i>Coremiopleurotus</i> .   | (2006) | Mycoscience   |
| 14 | Characterization of the nematocidal toxocyst in <i>Pleurotus</i> subgenus <i>Coremiopleurotus</i> .   | (2007) | Mycoscience   |
| 15 | Monokaryotic Fruiting and Convertibility <i>Coremia</i> into Basidioma - Novel Findings in Life Cycle of <i>Coremiopleurotus</i> .  | (2007) | Asean Journal on Science & Technology for Development |
| 16 | Inter-subspecies hybrid dikaryons of oyster mushroom independently isolated in Vietnam and Japan.   | (2008) | Bioscience Biotechnology Biochemistry                 |
| 17 | Changes in the texture of the post-harvest fruit-bodies in an Abalone mushroom, <i>Pleurotus cystidiosus</i> subsp. <i>abalonus</i> , cultivated on different agro-forestry wastes. | (2008) | Mushroom Science and biotechnology                    |
| 18 | The first record of <i>Hebeloma vinosophyllum</i> ( <i>Strophariaceae</i> ) in Southeast Asia.<br>Mycotaxon   | (2014) | Mycotaxon   |
| 19 | Nghiên cứu tiềm năng của <i>Cordyceps</i> sp. Trong việc bảo vệ tế bào HEPG2 chống lại tác nhân oxy hóa   | (2013) | Tạp chí Khoa học và Công nghệ                         |
| 20 | Bước đầu gây nhiễm thành công loài nấm cộng sinh quý <i>Tricholoma matsutake</i> (Ito Etimal) Singer vào cây thông ba   | (2013) | Tạp san Khoa học và Công nghệ Lâm Đồng                |

|    |   |        |  |
|----|---|--------|--|
|    | lá Pinus kesiya Royle ex Gordon tại Đà Lạt  |        |  |
| 21 | Tình hình nuôi trồng nấm và tiềm năng phát triển nghề trồng nấm tại Lâm Đồng  | (2013) | Proceeding of International conference progress in Science and Technology for High-Tech Agricultural Production in Lam Dong Province |
| 22 | Nghiên cứu nhóm nấm Cordyceps ở Tây Nguyên và khảo sát tiềm năng ứng dụng của chúng trong y dược                    | (2014) | Tuyển tập hội thảo quốc tế: hợp tác quốc tế và phát triển bền vững nông nghiệp Lâm Đồng – Tây Nguyên                                 |
| 23 | Khảo sát khả năng chống suy giảm trí nhớ của cao chiết từ sinh khối Cordyceps spp. trên chuột nhắt                  | (2014) | Tap chí Sinh học   |
| 24 | Nông nghiệp Công nghệ cao: Cách hiểu và tiêu chí xác định   | (2014) | Tập san Khoa học & Công nghệ, Sở KH-CN Đắk Nông  |
|    | Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học của chủng nấm hương lai từ núi Langbiang, Lâm Đồng và chủng thương mại Nhật Bản | (2014) | Tap chí Sinh học   |
| 25 | Phân tích một số chỉ tiêu về thành phần hóa học và định danh loài nấm cộng sinh rừng thông Đà Lạt                   | (2015) | Tap chí phân tích Hóa, Lý và Sinh học  |
| 26 | Screening for Immunomodulatory activity of cultured <i>Ophiocordyceps sinensis</i>                                  | (2015) | International Journal of Renewable Energy and Environmental Engineering  |
| 27 | Biological Activities of a Thai Luminescent   | (2015) | Walailak Journal of Science and Technology   |

|    |   |        |   |
|----|---|--------|---|
|    | Mushroom  |        |   |
| 28 | Xây dựng phương pháp luận nghiên cứu hỗ trợ định danh nấm ký sinh côn trùng bằng phân tích phá hệ phân tử vùng ITS1-5.8S-ITS2 | (2015) | Tạp chí Khoa học – trường Đại học Mở Tp Hồ Chí Minh   |
| 29 | Phân tích phá hệ phân tử đa gen nhằm hỗ trợ định danh một số mẫu nấm thuộc chi nấm Ký sinh côn trùng                          | (2015) | Tạp chí Công nghệ Sinh học                            |
| 30 | Discovery of Entomopathogenic Fungi <i>Cordyceps takaomontana</i> at Langbian Mountain, Lam Dong, Vietnam                     | (2015) | Tạp chí Khoa học – trường Đại học Mở Tp Hồ Chí Minh   |
|    | Classification of Cordyceps and related Fungi.  | (2016) | Journal of Science – Ho Chi Minh city Open University |
| 31 | The Biological activities of <i>Lampteromyces japonicus</i> Vietnames strain collected from Bidoup Nui Ba.                    | (2016) | Journal of Science and Technology                     |
| 32 | Study on the cultivation of insect-parasitic fungus ( <i>Cordyceps neovolkiana</i> ) in Dalat.                                | (2016) | Journal of Science and Technology                     |
| 33 | Medium optimazation for   | (2016) | Journal of Science and Technology                     |

|    |  |      |   |
|----|--|------|---|
|    | culturing <i>Cordyceps Pseudomilitaris</i> DL0015.   |      |   |
| 34 | Supporting for identification of entomopathogenic fungi by molecular analysis on ITS1-5.8S-ITS2.   | 2016 | Journal of Science and Technology         |
| 35 | Immunostimulating effects of a preparing combined from the cultivated <i>Cordyceps sinensis</i> , <i>Ganoderma lucidum</i> and <i>Angelica sinensis</i> in cyclophosphamide induced immunosuppressed mice. | 2016 | Journal of Medicinal Materials            |
| 36 | <i>Analysis of nrLSU gene to support identification of fungus belonging to Cordyceps genus and Clavicipitaceae family,</i>   | 2017 | Vietnam Journal of Science and Technology |
| 37 | <i>Identification of the entomopathogenic fungi sample DL0069 by combination of morphological and molecular phylogenetic analysis,</i>   | 2017 | Vietnam Journal of Science and Technology |
| 38 | Cultivation of Oyster Mushroom ( <i>Pleurotus</i> spp.) using fermentation substrate.  | 2019 | Tạp chí Khoa học Đại học Đà Lạt           |

|    |   |                  |  |
|----|---|------------------|--|
| 39 | Khảo sát trồng nấm Bào ngư trên cơ chất lên men.  | 2019             | Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam                            |
| 40 | First record of <i>Cantharellus minor</i> from Vietnam with identification support from a combination of nrLSU and nrSSU phylogenetic analysis  | 2019             | Advancements in Life sciences – International Quarterly Journal of Biology |
| 41 | Morphological and genetic characteristics of the novel entomopathogenic fungus <i>Ophiocordyceps langbianensis</i> (Ophiocordycipitaceae, Hypocreales) from Lang Biang Biosphere Reserve, Vietnam | 2020<br>Accepted | Science Report   |



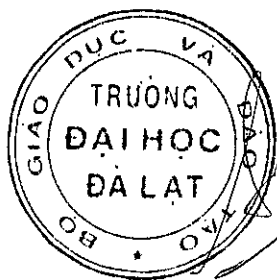
Lâm Đồng, ngày 12 tháng 01 năm 2021

**Người khai kí tên**

(Ghi rõ chức danh, học vị)

**TS. Trương Bình Nguyên**

**Xác nhận của cơ quan**



*Trinh Thị Tú Anh*

**TRƯỞNG PHÒNG  
QLKH-HTQT**

**Phụ lục III**

**LÝ LỊCH KHOA HỌC**

(Kèm theo Thông tư số: 09/2017/TT-BGDĐT ngày 04 tháng 4 năm 2017 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo)

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐÀ LẠT**

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

Lâm Đồng, ngày 11 tháng 1 năm 2021

**LÝ LỊCH KHOA HỌC**

**I. LÝ LỊCH SƠ LƯỢC**

Họ và tên: LÊ THỊ ANH TÚ

Giới tính: Nữ

Ngày, tháng, năm sinh: 22/11/1983

Nơi sinh: Lâm Đồng

Quê quán: Thanh hóa

Dân tộc: Kinh

Học vị cao nhất: Tiến sĩ

Năm nhận học vị: 2014

Chức danh khoa học cao nhất:

Năm bổ nhiệm:

Chức vụ (hiện tại): Trưởng phòng

Đơn vị công tác (hiện tại hoặc trước khi nghỉ hưu): Đại học Đà Lạt

Chỗ ở riêng hoặc địa chỉ liên lạc: 56 Bùi Thị Xuân – Đà Lạt – Lâm Đồng

Điện thoại liên hệ:

DD: 0362902314

Fax:

Email: tulta@dlu.edu.vn

**II. QUÁ TRÌNH ĐÀO TẠO:**

**1. Đại học:**

Hệ đào tạo: Chính quy

Nơi học: Đại học Đà Lạt

Ngành học: Sinh học

Nước đào tạo: Việt Nam

Năm tốt nghiệp: 2005

**2. Thạc sĩ:**

- Thạc sĩ ngành/chuyên ngành: Sinh thái học

Năm cấp bằng: 2007

Nơi đào tạo: Việt Nam

- Tên luận văn: Khảo sát khả năng keo tụ huyền phù tảo *Chlorella* của một số chủng vi khuẩn phân lập tại Lâm Đồng.

- Tiến sĩ chuyên ngành: Khoa học môi trường và bảo tồn

Năm cấp bằng: 2014

Nơi đào tạo: Hoa Kỳ

Tên luận án: Impact of carbon nanotubes on bacterial viability: indicators, mitigation, and role of phage shock proteins.

**3. Ngoại ngữ:**

1. Tiếng Anh

Mức độ sử dụng: Thành thạo

### III. QUÁ TRÌNH CÔNG TÁC CHUYÊN MÔN

| Thời gian   | Đơn vị công tác               | CÔNG VIỆC ĐẢM NHIỆM   |
|-------------|-------------------------------|---|
| 2005 - 2007 | Đại học Đà Lạt                | Trợ giảng   |
| 2008 - 2014 | North Dakota State University | - Nghiên cứu sinh<br>- Ủy viên ban chấp hành hiệp hội sinh viên chương trình Môi trường và bảo tồn, Trường Đại học North Dakota State, Hoa Kỳ |
| 2014 - 2017 | Đại học Đà Lạt                | - Giảng viên<br>- Tổ trưởng Bộ môn Sinh học Thực nghiệm – Khoa sinh học – Đại học Đà Lạt<br>- Phó phòng Quản lý Đào tạo                       |
| 2017 - nay  | Đại học Đà Lạt                | - Giảng viên chính<br>- Trưởng Phòng Quản lý chất lượng   |

### IV. QUÁ TRÌNH NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

1. Các đề tài nghiên cứu khoa học đã và đang tham gia (thuộc danh mục Hội đồng Chức danh giáo sư nhà nước quy định):

| TT | Tên đề tài nghiên cứu  | Năm bắt đầu/Năm hoàn thành | Đề tài cấp (NN, Bộ, ngành, trường) | Trách nhiệm tham gia trong đề tài |
|----|--|----------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1  | Bước đầu nghiên cứu khả năng gây đông tụ huyền phù vi tảo <i>Chlorella</i> của vi khuẩn  | 2007-2007                  | Cấp trường                         | Chủ nhiệm                         |
| 2  | Bước đầu khảo sát khả năng chế tạo nano bạc bằng một số loại thực vật và khả năng kháng khuẩn của chúng lên một số vi khuẩn gây thối trên hoa cắt cành | 2018-2019                  | Cấp trường                         | Chủ nhiệm                         |
| 3  | Khảo sát tình trạng ô nhiễm nước nuôi tôm ven biển Nam Trung Bộ và đề xuất biện pháp xử lý   | 2007- 2009                 | Cấp Bộ                             | Thành viên                        |
| 4  | Nghiên cứu ứng dụng vi sinh vật nội sinh và vi sinh vật vùng rễ góp phần phát triển cà phê bền vững  | 2017-2020                  | Cấp tỉnh                           | Thành viên                        |
| 5  | Bước đầu đánh giá đa dạng hệ vi khuẩn đất rừng lùn   | 2020-6/2021                | Cấp trường trọng điểm              | Chủ nhiệm                         |

|   |   |           |        |           |
|---|---|-----------|--------|-----------|
|   | đỉnh Hoàn Giao thuộc rừng quốc gia Bidoup, Núi Bà, Lâm Đồng                                     |           |        |           |
| 6 | Nghiên cứu khả năng sử dụng hệ cộng sinh vi khuẩn và vi tảo xử lý nước thải ươm tơ tại Lâm Đồng | 2021-2022 | Cấp Bộ | Chủ nhiệm |

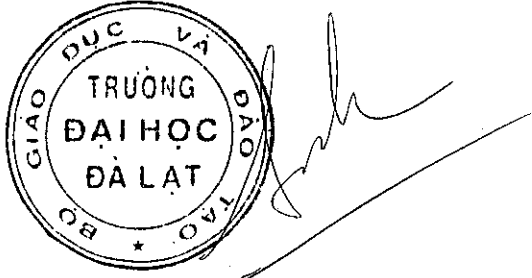
2. Các công trình khoa học đã công bố (thuộc danh mục Hội đồng Chức danh giáo sư nhà nước quy định): Tên công trình, năm công bố, nơi công bố.

| TT | Tên công trình  | Năm công bố | Tên tạp chí   |
|----|---|-------------|---|
| 1  | Reduction of bactericidal effect of functionalized carbon nanotubes by cell entrapment  | 2014        | Journal of Water Environment Federation (WEFTEC), USA |
| 2  | The effect of single-walled carbon nanotubes on Escherichia coli: multiple indicators of viability  | 2015        | Journal of Nanoparticle Research                      |
| 3  | Ảnh hưởng của Pentachlorophenol lên sinh trưởng của <i>Chlorella</i> HP 01/2b   | 2016        | Tạp chí đại học Đà Lạt                                |
| 4  | Mitigation of bactericidal effect of carbon nanotubes by cell entrapment.   | 2016        | Science of The Total Environment                      |
| 5  | Optimization of $\beta$ -d-galactosidase rapid enzyme assay using escherichia coli atcc 8739  | 2016        | Vietnam journal of Biotechnology                      |
| 6  | Using $\gamma$ ray-induced silver nanoparticles on control of clubroot disease of chinese cabbage caused by plasmodiophora brassicae                            | 2017        | Vietnam journal of Biotechnology                      |
| 7  | Characterization of bioflocculant-producing bacteria isolated in Vietnam and its use for harvesting indigenous microalgae                                       | 2018        | Academic journal of Biology                           |
| 8  | Phage shock protein and gene responses of Escherichia coli exposed to carbon nanotubes  | 2019        | Chemosphere   |
| 9  | Using <i>Arachis pintoii</i> leaf extracts in biosynthesis of silver nanoparticles for improving the vase life of cut carnation <i>Dianthus caryophyllus</i> L. | 2019        | Vietnam journal of Biotechnology                      |
| 10 | Postharvest responses of Carnation cut  | 2021        | Science and Technology                                |

|   |                     |
|---|---------------------|
| flowers to <i>Prunus cerasoides</i> mediated silver nanoparticles | Development Journal |
|---|---------------------|

**XÁC NHẬN CỦA CƠ QUAN**

Lâm Đồng, ngày 12 tháng 1 năm 2021

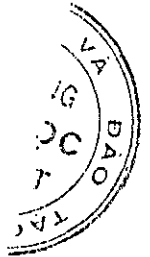


Người khai

TS. Lê Thị Anh Tú

Trịnh Thị Tú Anh

**TRƯỞNG PHÒNG  
QLKH-HTQT**



## **Phụ lục IV**

(Kèm theo Thông tư số: 22/2017/TT-BGDĐT ngày 06 tháng 9 năm 2017  
của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo)

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐÀ LẠT**

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**  
**Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

Lâm Đồng, ngày 12 tháng 01 năm 2021

### **LÝ LỊCH KHOA HỌC**

#### **I. LÝ LỊCH SƠ LƯỢC**

Họ và tên: Lê Như Bích

Giới tính: Nữ

Ngày, tháng, năm sinh: 12/02/1967

Nơi sinh: Lâm Đồng

Quê quán: Quảng Trị

Dân tộc: Kinh

Học vị cao nhất: Tiến sỹ

Năm, nước nhận học vị: 2015, Úc

Chức danh khoa học cao nhất:

Năm bổ nhiệm:

Chức vụ (hiện tại hoặc trước khi nghỉ hưu): Phó Trưởng Khoa

Đơn vị công tác (hiện tại hoặc trước khi nghỉ hưu): Khoa Nông Lâm, Trường Đại học Đà Lạt

Chỗ ở riêng hoặc địa chỉ liên lạc: 96 Bis Hai Bà Trưng, Phường 6, Đà Lạt, Lâm Đồng.

Điện thoại liên hệ: CQ: 02633834051

DD: 0915846826

Fax:

Email: [bichln@dlu.edu.vn](mailto:bichln@dlu.edu.vn)

#### **II. QUÁ TRÌNH ĐÀO TẠO**

##### **1. Đại học:**

Hệ đào tạo: Chính qui

Nơi đào tạo: Trường Đại học Đà Lạt

Ngành học: Sinh học

Nước đào tạo: Việt Nam

Năm tốt nghiệp: 1990

##### **2. Sau đại học**

- Thạc sỹ chuyên ngành: Công nghệ thực phẩm  
2004

Năm cấp bằng:

Nơi đào tạo: Trường Đại học Newcastle, Úc

- Tiến sĩ chuyên ngành: Kinh tế Nông nghiệp  
2015

Năm cấp bằng:

Nơi đào tạo: Trường Đại học Curtin, Úc

- Tên luận án: Examining the performance of alternative cut flower supply chains for smallholder farmers in Da Lat using a pluralistic approach.

3. Ngoại ngữ: 1. Tiếng Anh

Mức độ sử dụng: Thành thạo

### III. QUÁ TRÌNH CÔNG TÁC CHUYÊN MÔN

| Thời gian       | Nơi công tác                     | Công việc đảm nhiệm                   |
|-----------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| 7/1991 – 2/2003 | Trung tâm Y tế dự phòng Lâm Đồng | Chuyên viên An toàn Vệ sinh thực phẩm |
| 5/2005 – nay    | Trường Đại học Đà Lạt            | Giảng viên                            |

### IV. QUÁ TRÌNH NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

1. Các đề tài nghiên cứu khoa học đã và đang tham gia:

| TT | Tên đề tài nghiên cứu   | Năm bắt đầu/Năm hoàn thành | Đề tài cấp (NN, Bộ, ngành, trường) | Trách nhiệm tham gia trong đề tài |
|----|---|----------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1  | Bảo quản lạnh và xử lý hóa chất ảnh hưởng lên thời gian bảo quản, quá trình nở và thời gian cắm của các giống hoa hồng cắt cành khác nhau | 2008                       | Đề tài cấp trường                  | Chủ nhiệm đề tài                  |
| 2  | Chitosan và dâu tây – Sự kết hợp mới  | 2008                       | Đề tài NCKH sinh viên              | Hướng dẫn                         |
| 3  | Chế biến mì ăn liền có bổ sung bí đỏ  | 2016                       | Đề tài NCKH sinh viên              | Hướng dẫn                         |
| 4  | Phân tích chuỗi giá trị artichoke ở thành phố Đà Lạt  | 2016                       | Đề tài cấp trường                  | Thành viên                        |

2. Các công trình khoa học đã công bố: (tên công trình, năm công bố, nơi công bố...)

## 2.1 Sách chuyên khảo

| TT | Tên sách   | Năm xuất bản | Nơi xuất bản  |
|----|--|--------------|---|
| 1  | Giáo trình Phòng trừ sâu bệnh – Nghề trồng hoa   | 2008         | Dự án Giáo dục và Đào tạo nghề (VTEP) – Tổng cục dạy nghề – Bộ Lao động Thương binh và Xã hội. Hà nội               |
| 2  | Giáo trình Sâu hại rau – Nghề trồng rau  | 2008         | (nt)  |
| 3  | Giáo trình Bệnh hại rau – Nghề trồng rau   | 2008         | (nt)  |
| 4  | Giáo trình Dinh dưỡng của cây rau  | 2008         | (nt)  |
| 5  | Giáo trình Dinh dưỡng của cây hoa  | 2008         | (nt)  |
| 6  | Giáo trình Sâu hại hoa – Nghề trồng hoa  | 2008         | (nt)  |
| 7  | Giáo trình Kỹ thuật trồng hoa  | 2008         | (nt)  |
| 8  | Giáo trình Bệnh hại hoa – Nghề trồng hoa   | 2008         | (nt)  |
| 9  | Chapter 31: Linking smallholder producers to market: the need for efficient supply chain management. | 2010         | Horticulture and livelihood security, edited by PremNath, & P.B. Gaddagimath, 428-446. India: Scientific Publishers |

## 2.2 Bài báo khoa học

| TT | Tên công trình   | Năm công bố | Tên tạp chí  |
|----|--|-------------|--|
| 1  | Ảnh hưởng của các điều kiện che phủ khác nhau đến hàm lượng L-theanine, caffeine và các catechin trong lá chè tươi thuộc hai giống chè Nhật (Yabukita và | 2006        | Tạp chí Khoa học Kỹ thuật nông nghiệp số 4,5: 2006.<br><a href="http://www.vnua.edu.vn:85/tc_kh_ktnn/Upload%5Ccanhuongcuachephu_hamluong_ktcn452006.pdf">http://www.vnua.edu.vn:85/tc_kh_ktnn/Upload%5Ccanhuongcuachephu_hamluong_ktcn452006.pdf</a> |

|    |  |      |  |
|----|--|------|--|
|    | Sayamakaori) trồng tại vùng New South Wales (Úc)   |      |  |
| 2  | Một vài chỉ tiêu chất lượng của trà xanh Nhật bản  | 2007 | Thông báo khoa học, Trường Đại học Đà Lạt:13-23  |
| 3  | Bước đầu bảo quản một số loại hoa thương phẩm  | 2008 | Thông báo khoa học, Trường Đại học Đà Lạt:23-30  |
| 4  | The Extent to which Downstream Buyers are able to Fulfil Flower Farmers Needs in Da Lat – Viet Nam | 2011 | In Australian & New Zealand Marketing Academy Conference 2011. Perth, Australia  |
| 5  | The ability of flower farmers in Da Lat to meet the needs of downstream buyers                     | 2012 | Acta Hort. 970:155-161<br>DOI:10.17660/ActaHortic.2013.970.16  |
| 6  | Farmer-Buyers relationships in the cut flower supply chain in Da Lat Vietnam                       | 2013 | Acta Hort. 1006: 209-216<br>DOI:10.17660/ActaHortic.2013.1006.25   |
| 7  | Linking small-scale farmers to market through an efficient supply chain management                 | 2015 | Tạp chí khoa học Đại học Đà Lạt số 10/2015: 20-34  |
| 8  | Mức độ mà người mua có thể đáp ứng các yêu cầu của người sản xuất hoa ở Đà Lạt - Việt Nam          | 2015 | Kỷ yếu Hội thảo khoa học “Sinh học – Nông nghiệp: Từ lý thuyết đến ứng dụng”:121-131. Đại học Đà Lạt   |
| 9  | Giải pháp nâng cao chuỗi giá trị cho hoa cắt cành Đà Lạt   | 2015 | Kỷ yếu Tọa đàm Nâng cao giá trị sản phẩm hoa Đà Lạt và chủ động hội nhập quốc tế - Festival hoa Đà Lạt lần thứ VI – 2015:40-47. Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn Lâm Đồng. |
| 10 | Chế biến mì ăn liền có bổ sung bí đỏ   | 2016 | Kỷ yếu Hội nghị Khoa học sinh viên năm 2016: 134-143. Trường Đại học Đà Lạt  |

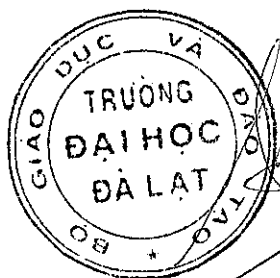
|    |   |      |  |
|----|---|------|--|
| 11 | Phân tích hoạt động thị trường của các tác nhân trong chuỗi giá trị artichoke Đà Lạt                    | 2016 | Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam, Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam số 11 (72):104-108 |
| 12 | Bảo quản khoai tây thương phẩm bằng tinh dầu bạc hà   | 2019 | Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam, Số 10(107)/2019: 81-85                                |
| 13 | Effects of sucrose pulsing and cold storage on post-storage attributes of cut lilies in Da Lat, Vietnam | 2020 | Tạp chí Đại học Đà Lạt Số 2(10) 2020: Chuyên san Khoa học Tự nhiên và Công nghệ.                       |
| 14 | Sử dụng CIPC để ức chế mọc mầm ở khoai tây bảo quản truyền thống và bảo quản lạnh                       | 2020 | Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam, Số 7(3)/2020:102-107                                  |

Đà Lạt, ngày 12 tháng 01 năm 2021

Xác nhận của cơ quan

Người khai kí tên

(Ghi rõ chức danh, học vị)



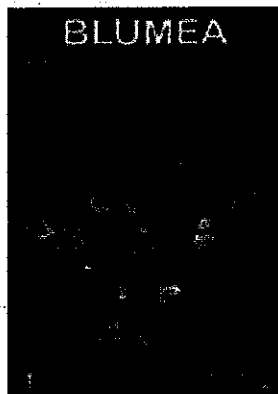
Trinh Thị Tú Anh  
**TRƯỞNG PHÒNG**  
**QLKH-HTQT**

*[Handwritten signature]*  
 Lê Thị Bích





1. *Cochinchinochloa* (Gramineae: Bambusoideae-Bambusineae) a new bamboo genus endemic to Braian mountain, southern Vietnam. *Blumea* 58: 300-302. 2013



Blumea - Biodiversity, Evolution and Biogeography of Plants

Volume 58, Number 1

Contents

Add all to favourites

Research Articles

◉ *Cochinchinochloa* (Gramineae: Bambusoideae-Bambusineae), a new bamboo genus endemic to Braian mountain, southern Vietnam

pp. 28-32(5)

Authors: *Nguyen, H.N.; Tran, V.T.; Hoang, T.T.*



## *Cochinchinochloa* (Gramineae: Bambusoideae-Bambusineae), a new bamboo genus endemic to Braian mountain, southern Vietnam

H.N. Nguyen<sup>1\*</sup>, V.T. Tran<sup>1\*</sup>, T.T. Hoang<sup>1</sup>

### Key words

Bambusaceae  
Bambusoideae  
Cochinchinochloa  
*C. Anhai*  
new genus  
taxonomy

**Abstract.** A climbing bamboo endemic to Braian mountain, southern Vietnam represents a new monotypic endemic genus, *Cochinchinochloa* H.N. Nguyen & V.T. Tran (Gramineae: Bambusoideae-Bambusineae), which is described and illustrated. Its culm nodes and the nodes of leafy branches exhibit a thick swollen palea, and in the reproductive state its tassel bears pseudospikelets having two perfect florets, with an elongated rachilla internode between the perfect florets, a rachilla extension bearing an imperfect floret at maturity, a narrowly 2-keeled palea with a distinct abaxial groove, three lodicules, six stamens, free filaments, a glabrous ovary with a long style and three stigmas, and an oblong caryopsis with a relatively thin pericarp.

Published on 7 June 2013

### INTRODUCTION

Asian clambering or scrambling genera in the tribe Bambusae Kunth ex Nees, which are characterized by each node giving rise to several branches, with one becoming longer and dominant, and with a basic caryopsis have now been clearly demarcated into groups. The first group is placed in the subtribe Bambusinae J. Presl, which is characterized by iterant inflorescences. This group contains four genera which are currently recognized as distinct: a) *Macturochloa* K.M. Wong and b) *Soejabania* K.M. Wong from the Malay Peninsula (Wong 1993); c) *Neobolba* Widjaja from the Philippines, central and eastern Indonesian island, New Guinea and Queensland (Widjaja 1997); d) *Mulerochloa* K.M. Wong from north-east Australia (Wong 2005). The second group is placed in the subtribe Heterostachyinae Camus, which is characterized by having semelaucant inflorescences. One genus is currently recognized in this group: e) *Temburongia* S. Dransf. & K.M. Wong from Brunel (Dransfield & Wong 1996). Investigating essentially these aspects for taxa (*Macturochloa*, *Soejabania*, *Neobolba*, *Mulerochloa*) previously classified in *Bambusa*, Wong (1993, 2005) and Widjaja (1997) found many additional characters distinguishing one or more of these genera from the type affiance of *Bambusa* s.s. (Table 1) *Macturochloa* differs from *Bambusa* in having only one or two perfect flowers in the spikelet, which also has 3–5 transitional (empty) glumes, of which the upper ones are as large as the lemma, and an ovary summit is not thickened; additionally, the primary branch bud prophyll has free margins in *Macturochloa*, but in *Bambusa* has fused margins. *Soejabania* has rudimentary flowers below the perfect flowers and a distinctly bifid palea apex with hooked tips, along with other points of difference from *Bambusa* s.s. *Mulerochloa* is distinguished from *Bambusa* by its strongly flattened rachilla internodes, four stamens and filaments fused into a tube. *Neobolba* can be distinguished from *Bambusa* by its simple branching system and a range of floral characteristics including pseudospikelet shape, the length of the

rachilla internodes, the absence of lodicules, and ovary shape, and it also lacks the basal branches and robust, thick-walled culms of *Bambusa*. In contrast, *Temburongia* is distinguished from *Greslania* Balansa by its split prophyll at the base of the spikelet and the structure of each spikelet-bearing branch along the main inflorescence axis. Therefore, better morphological studies of the flowers and fruits, plant architecture and habit of these aberrant taxa may assist in defining groups.

During our investigation of the bamboos from Braian mountain, Di Linh District, Lam Dong Province, southern Vietnam in January 2011, the authors found several populations of bamboo widespread and abundant through degraded natural forest in valleys and mountain gorges. Specimens of rhizomes, branches, culm leaves, and flowering branches were collected. All collected specimens were dissected and studied. We confirmed the presence of sympodial rhizomes in this bamboo with clambering culms, and the branch complement at each node bearing several branches with the middle one dominant; the pseudospikelets were clustered at distal nodes, each having two perfect florets and one imperfect floret, palea 2-keeled. The form and structure of rhizome, branches and inflorescences in the collected specimens are basically similar to that of the first four genera discussed above. Otherwise, the glabrous ovary with the long style is typical for *Mulerochloa* and also found in the subtribe *Melocanninae* Trin. However, the pseudospikelet of *Mulerochloa* is characterized by having 4–9 flowers, the rachilla internodes are not fully elongate, and there are 4 stamens with fused filaments (Wong 2005). The branch complement of the subtribe *Melocanninae* is typical a cluster of subequal-sized axes, and the palea is unkeeled.

Furthermore, in our specimens the culm nodes develop a circumaxial ridge or palea; the inflorescences are born terminally on leafy branches; in mature pseudospikelets the elongated rachilla internode bears a fertile floret which easily disarticulates at maturity; a rachilla extension is present bearing an imperfect floret elongate at maturity; and the caryopsis is oblong with a relatively thin pericarp and long, comparable to the inflorescence and spikelet structure of *Temburongia*. But *Temburongia* has semelaucant or determinate inflorescences and the

<sup>1</sup> Forest Science Institute of Vietnam, Dong Ngac, Tu Lien, Hanoi, Vietnam; corresponding author: e-mail: n.nguyen@fsv.vn, tran17@yahoo.com

### © 2013 The Authors. Journal compilation © 2013 British Ecological Society

This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits use, distribution and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

This article is published with the understanding that the publisher is not responsible for any errors or for any consequences arising from the use of the information contained in this article.

This article is published with the understanding that the publisher is not responsible for any errors or for any consequences arising from the use of the information contained in this article.

This article is published with the understanding that the publisher is not responsible for any errors or for any consequences arising from the use of the information contained in this article.

This article is published with the understanding that the publisher is not responsible for any errors or for any consequences arising from the use of the information contained in this article.

This article is published with the understanding that the publisher is not responsible for any errors or for any consequences arising from the use of the information contained in this article.

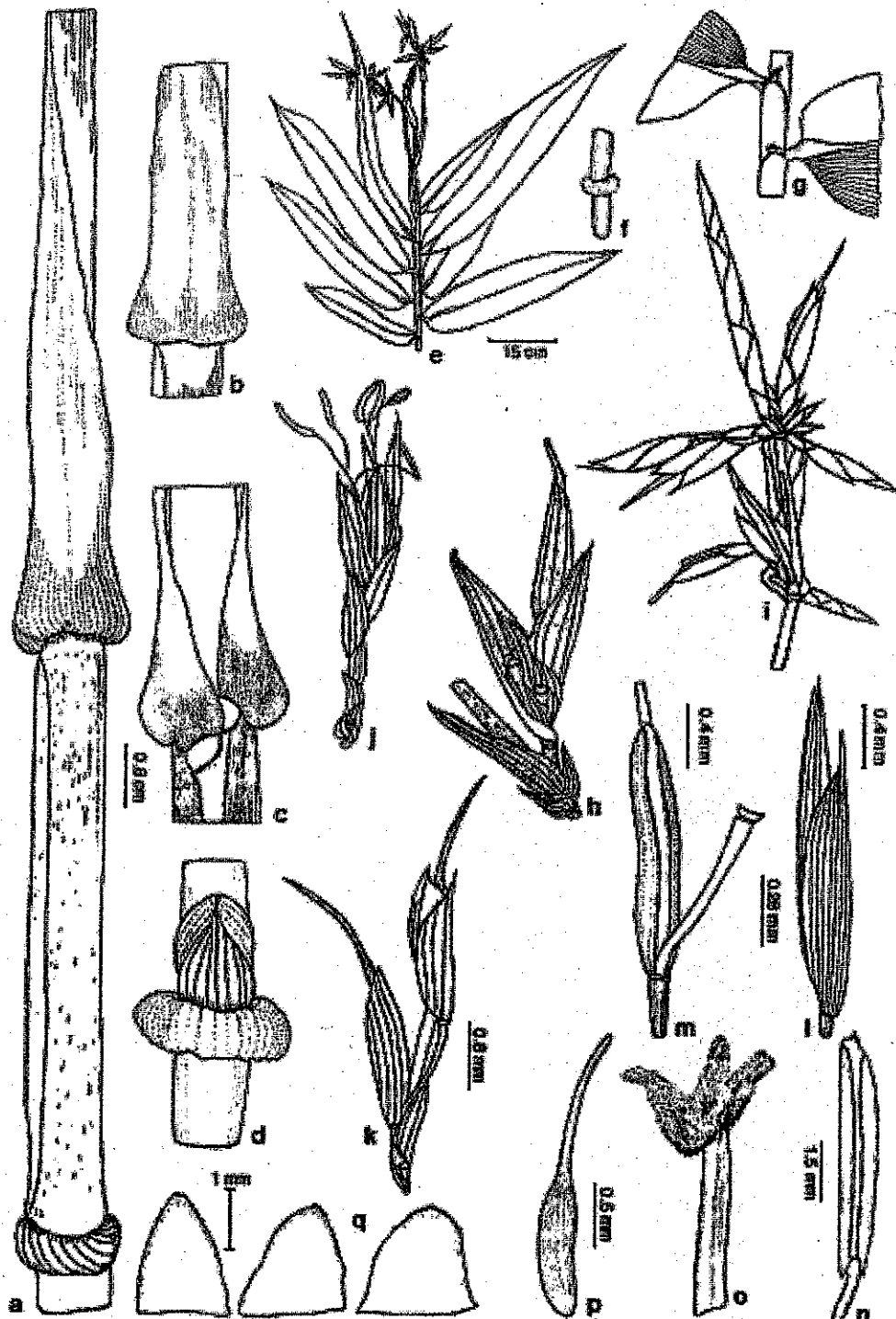


Fig. 1. *Dactyloctenium bambusa* H.B. Nguyen & V.C. Tran. a. Culm leaf; b. dorsal view of culm leaf; c. vertical view of culm leaf with nodes; d. section of internode with thick sclerotic sheath and node; e. branchlets with leaves and flowering branch; f. section of internode of leafy branch with vascular bundles; g. section of leafy branch; h, i. section of flowering branches; j. pseudostipule; k. pseudostipule with two flowers; l. flower; m. 2-toothed, grooved palea; n. stamen; o. stigma; p. caryopsis; q. lodicules (drawn from holotype).



**Fig. 2.** *Oedochloa hanoiensis* H.N. Nguyen & V.T. Tran. a. Habit; b. rhizome with sheath necks; c. branches with sheath necks; d. internode with thick swollen points and leaf; e. base of culm leaf; f. leafy flowering branch; g. section of leafy branch with under leaves surface; h. section of leafy branch with upper leaves surface; i. section of internode of leafy branch with thick swollen panicle; j. stigma; k. lodicules; l. ventral view of culm leaf with auricles; m. dorsal view of culm leaf; n. culm leaf; o. p. section of flowering branches; o, p. pseudospikelets with two florets; q. 2-beaked, grooved panicle; r. lodicules and stamens; s. floret; t. caryopsis. — Photos by Tran Van Tan from the type locality.

Table 1. A comparison of habit, vegetative and flowers characters among *Cochinchinochloa* and *Mecturochloa*, *Soejalmia*, *Tamburochloa*, *Neokotoba*, *Multirochloa*.

|  | <i>Cochinchinochloa</i>                                  | <i>Macturochloa</i>         | <i>Soejalmia</i>                   | <i>Tamburochloa</i>                                      | <i>Neokotoba</i>                 | <i>Multirochloa</i>                          |
|--|--|-----------------------------|------------------------------------|--|----------------------------------|--|
| Culm habit                                     | climbering-scrambling                                    | climbering-scrambling       | climbering-scrambling              | climbering-scrambling                                    | erect to spreading               | climbering-scrambling                        |
| Basal part of culm internode                   | thick swollen palea                                      | not swollen                 | not swollen                        | not swollen  | not swollen                      | swollen                                      |
| Basal part of leafy branches internode         | thick swollen palea                                      | not swollen                 | not swollen                        | not swollen  | not swollen                      | not swollen                                  |
| Culm leaf blades                               | erect, inflated at the base                              | erect, inflated at the base | erect, inflated at the base        | erect, not inflated at the base                          | erect, not inflated at the base  | petioles flattened, not inflated at the base |
| Culm leaf auricles                             | present  | absent                      | present                            | present  | present                          | inconspicuous                                |
| Inflorescence                                  | pseudospikelet   | pseudospikelet              | pseudospikelet                     | pseudospikelet   | pseudospikelet                   | pseudospikelet                               |
| Number of flowers in pseudospikelet (spikelet) | 2  | 1-2                         | 2-5                                | 1  | 2-12                             | 4-8  |
| Terminal vegetative flowers                    | 1  | 1                           | 1-2                                | 1  | 0                                | 1  |
| Relative length of lemma                       | distinctly longer than lemma                             | s lemma                     | s lemma                            | distinctly longer than lemma                             | s lemma                          | distinctly longer than lemma                 |
| Palea form                                     | 2-keeled with a narrow groove on the back, ciliate       | 2-keeled, ciliate           | 2-keeled, ciliate                  | 2-keeled with a narrow groove on the back, pubescent     | 2-keeled                         | 2-keeled, ciliate                            |
| Palea apex                                     | acute, mucro 1-2 mm                                      | acute                       | 2 hooked tips, sparsely long hairy | acute  | acute                            | acute to rounded                             |
| Inter palea surface between keels              | glabrous   | ciliate                     | ciliate                            | ciliate  | glabrous or sparsely short-hairy | densely hirsute-hairy                        |
| Lodicules                                      | 3  | 3                           | 3                                  | 3  | 3                                | 3  |
| Filaments                                      | free   | free                        | free                               | free   | free                             | fixed into a tube                            |
| Number of stamens                              | 6  | 6                           | 6                                  | 6  | 6                                | 4  |
| Rachilla internode length                      | 0.8 cm long  | erect                       | long to several mm                 | 9 mm long  | 0.3-2 mm long                    | c. 1 mm                                      |
| Style  | elongated, 1.4-1.6 cm long                               | inconspicuous               | conspicuous                        | elongated  | conspicuous                      | elongated                                    |
| Ovary  | obovate, with relatively thin pericarp, apex short-hairy | obovate, apex short-hairy   | obovate, apex short-hairy          | obovate, with relatively thin pericarp, apex short-hairy | obovate, apex short-hairy        | obovate, apex short-hairy                    |

spikelets develop individually. Because this combination of inflorescence structure along with the other features described here is not found in any other described bamboo genus, we propose to recognize this taxon as a new monotypic genus named *Cochinchinochloa*, with *C. braiana* as the type species.

**MATERIAL AND METHODS**

Living plants of this species were found in Braian mountain, Di Linh District, Lam Dong Province, southern Vietnam in January 2011. Voucher specimens were deposited in VAFS (Herbarium of Vietnam Academy of Forestry Science – formerly Forest Science Institute of Vietnam). Fresh flowers were examined under an Olympus SX-41 light microscope and colour photographs were made using a Canon Power Shot SX10IS; line drawings and descriptions were made from fresh material. Presumably related genera were used for critical comparison.

**RESULTS**

*Cochinchinochloa* H.N. Nguyen & V.T. Tran, gen. nov. — Fig. 1

Type species, *Cochinchinochloa braiana* H.N. Nguyen & V.T. Tran.

*Etiology.* The generic epithet refers to the Cochinchine area (southern Vietnam, which includes Braian mountain, Lamdong Province where the species is located), and -chloa: grass.

Densely tufted with rhizomes short-necked, pachymorph. Culms and branches scrambling or hanging over nearby vegetation or trees; culms of medium size, with relatively thin walls, nodes with a thick swollen palea. Branches several with the middle one dominant, elongating. Culm leaves usually purplish when young; the blade erect and inflated at the base, tardily deciduous; auricles present. Nodes of leafy branches with a thick swollen palea; leaf sheaths dense white cilia, auricles present. Inflorescence terminating leafy branches, indeterminate, each pseudospikelet subtended by a prophyllate bud and consisting of 1-3 transitional glumes, apex acute mucronate, margins shortly white-hispid, abaxial surface white cilia; two perfect florets; the rachilla internode between the perfect florets elongate; and a rachilla extension bearing an imperfect floret elongate at maturity; perfect floret consisting of lemma and palea; lemma oblong-lanceolate, shorter than the palea, apex acute, mucronate, convolute and uncovered palea, margins dense cilia; palea 2-keeled with a narrow groove on the back, apex obtuse, margins dense cilia; lodicules 3, apex obtuse, dense ciliate; stamens 6, filaments free, glabrous ovary with long style; stigmas 3, plumose; caryopsis oblong with relatively thin pericarp.

Note — This remarkable genus is distinctive based on the presence of a thick swollen palea at the culm nodes and nodes of leafy branches, pseudospikelets having two perfect florets, the rachilla internode between the perfect florets elongated, a rachilla extension bearing an imperfect floret at maturity, a narrowly 2-keeled palea with an abaxial groove, three lodicules, six stamens, free filaments, a glabrous ovary with a long style and three stigmas, and an oblong caryopsis with relatively thin pericarp.

*Cochinchinochloa braiana* H.N. Nguyen & V.T. Tran, sp. nov. — Fig. 1, 2

Typus: V.T. Tran, T.T. Hoang & H.N. Nguyen 312012 (holo VAFS; iso (VNMN-Vietnam National Museum of Nature)), Vietnam, Lamdong Province, Di Linh District, Braian mountain, Suoi Lanh, elevation 1130 m asl, N11°28'44" E108°04'07", 3 Jan. 2011.

*Etiology.* The specific epithet refers to the type locality, Braian mountain, Di Linh District, Lamdong Province, Vietnam.

Culms and branches scrambling or hanging over nearby vegetation or trees, 8–15 m tall; internodes 60–80 cm long and 2–3.5 cm diam, when young sparsely covered with appressed white hairs; culm walls 2–3 mm thick; nodes with a thick swollen patella. Branches several with the middle one dominant, elongating. Culm leaves purplish green, when young covered with densely appressed white hairs on the abaxial surface; 20–23 cm long and 9–12 cm wide at the base, 6–8 cm wide at the top, the junction with the blade more or less horizontal, margins bearing dense white-brown hairs; blade tardily deciduous, erect, inflated at the base and base purple-brown, 20–25 by 12–15 cm, abaxial dense white hairs, margins densely ciliate at the base; auricle triangle shaped, 1.5–2.5 by 0.6–0.8 cm, margins bearing dense purple-brown bristles, c. 0.4 cm long; ligule very short, entire. Leafy branches 40–60 cm, nodes with a thick swollen patella, bearing 5–8 leaves; blades oblong-obovate, base broadly rounded, glabrous, 30–35 by 6.5–7.0 cm, veins in 10–12 pairs; sheaths bearing auricles c. 0.2 by c. 0.1 cm with dense bristles 4–6 mm long; inner ligule a low rim, c. 1 mm; pseudopetiole c. 0.2 by c. 0.2 mm. Inflorescences terminating leafy branches, indeterminate; pseudospikelets typically 2–3 cm when young and 4–5 cm at maturity, each subtended by a prophyllate bud and consisting of 1–3 transitional glumes, having two perfect florets and a vestigial terminal flower. Rachilla internode below the lower fertile floret does not elongate at maturity, c. 0.2 cm; rachilla internode between perfect floret elongate, c. 0.8 cm; and a rachilla extension bearing an imperfect floret at maturity, c. 1 cm. Perfect florets consisting of lemma and palea; lemmas oblong-lanceolate, 1.1–1.3 by 0.3–0.4 cm, veins 9–11, apex acute, mucro 1–2 mm long, shorter than the palea, margins bearing dense white cilia at the apex; palea 2-keeled

with a narrow groove on the back, 1.6–1.8 by 4–4.5 mm, the apex acuminate, mucro 1–2 mm long, margins bearing dense white cilia at the top; lodicules 3, obovate, 1.7–2 by c. 1 mm, margins ciliate; stamens 6, filaments free, 4–5 by 0.4–0.5 mm, apiculate with short tips; ovary glabrous with a long style and stigmas 3; caryopsis green when fresh, oblique, with a relatively thin pericarp, 1.2–1.5 cm long, protruding from the palea.

**Distribution & Habitat** — This bamboo grows in the degraded natural forest in valleys, but is also common along rivers or valleys, between 1000 and 1200 m asl, southern Vietnam.

**Phenology** — The plants were flowering between September and February. New shoots developed in June–August.

**Local uses** — This species is of considerable importance to the local people. Its culms are used for making handicrafts and household tools.

**Acknowledgements** — The authors would like to express their sincere thanks to Prof. dr. Lynn G. Clark for her patient evaluation of the manuscript. The authors also wish to thank the anonymous reviewers for constructive comments and suggestions. We thank also Prof. dr. Khoo Meng Wong for his kind help in references.

## REFERENCES

- Dransfield S, Wong KM. 1996. *Temburongia*, a new genus of bamboo (Gramineae: Bambusoideae) from Brunei. *Sandakaria* 7: 49–58.
- Wong KM. 1993. Four new genera of bamboos (Gramineae: Bambusoideae) from Malasia. *Kew Bulletin* 46: 517–532.
- Wong KM. 2005. *Mullerochloa*, a new genus of Bamboo (Poaceae: Bambusoideae) from north-east Australia and notes on the circumscription of *Bambusa*. *Blumea* 50: 425–441.
- Widjaja EA. 1997. New taxa in Indonesian bamboos. *Reinwardtia* 11: 57–152.

2. *Yersinochloa* gen. nov. (Gramineae: Bambusoideae-Bambusineae) endemic to the Lam Vien Plateau, southern Vietnam. *Nordic Journal of Botany* 34: 400-404. 2016



Volume 34, Issue 4



Research Articles



*Yersinochloa* gen. nov. (Gramineae: Bambusoideae-Bambusineae) endemic to the Lam Vien Plateau, southern Vietnam (pages 400–404)

Hoang Nghia Nguyen and Van Tien Tran

Version of Record online: 8 APR 2016 | DOI: 10.1111/njb.01048

## *Yersinochloa* gen. nov. (Gramineae: Bambusoideae-Bambusineae) endemic to the Lam Vien Plateau, southern Vietnam

Hoang Nghia Nguyen and Van Tien Tran

H. N. Nguyen, *Vietnam Acad. of Forest Science, Hanoi, Vietnam.* – V. T. Tran (*vtentu@dlu.edu.vn*), *Faculty of Biology, 01 Phu Dong Thien Vuong Da Lat, Lam Dong, Da Lat Univ., Vietnam.*

A clambering bamboo endemic to the Lam Vien plateau, southern Vietnam and representing a new monotypic endemic genus, *Yersinochloa* H. N. Nguyen & V. T. Tran (Gramineae-Bambusoideae-Bambusinae), is described and illustrated. It has an indeterminate inflorescence, terminate leafy branches, pseudo-spikelets with only one perfect flower, unkeeled palea, three lodicules, six stamens with free filaments, anther apices with tiny spines, glabrous ovary with a long style, 3 plumose stigmas, and an oblong caryopsis with a relatively thin pericarp.

The subtribe *Bambusinae* J. S. Presl of *Poaceae* contains clambering or scrambling bamboos with iterant inflorescences. It has received critical attention during recent decades (Wong 1993, 2005, Widjaja 1997, Nguyen and Tran 2013). Five distinct clambering or scrambling bamboo genera in Asia are currently recognized: 1) *Maclurechloa* K. M. Wong, 2) *Soejarnia* K. M. Wong from the Malay Peninsula (Wong 1993), 3) *Nealoleba* Widjaja from the Philippines, central and eastern Indonesian islands, New Guinea and Queensland (Widjaja 1997), 4) *Mullerochloa* K. M. Wong from northeast Australia (Wong 2005), and 5) *Cochinchinochloa* (Nguyen and Tran 2013) from Vietnam. In the systematics of these clambering or scrambling bamboo genera weight have traditionally been given to vegetative and floral characters (Wong 1993, 2005, Widjaja 1997, Nguyen and Tran 2013). This allows for the inclusion of consistent and accurate vegetative as well as floral characters in descriptions. Recently, the morphology of clambering or scrambling bamboo genera has been reviewed in depth (Nguyen and Tran 2013).

In June 2005, rhizomes, branches, culm leaves, and flowering branches of a scrambling bamboo were collected from the Lam Vien plateau (Da Lat city and buffer zone), Lam Dong Province, southern Vietnam. Inflorescences of this taxon were indeterminate but terminally positioned on leafy branches. Pseudo-spikelets had only one perfect flower with no terminal vestigial flowers and the palea was unkeeled: a feature typical of *Schizostachyum* Nees. The anther apex, however, bore tiny spines: a feature typical of *Gigantochloa* Kurz. This type of inflorescence has not been described before in any Asian scrambling bamboo. This reflects the lack of a comprehensive critical study of the structure of rhizomes, branches, culm leaves, inflorescence of the bamboo genera of

Asia. The form and structure of the rhizome, branches and inflorescences in the collected specimens is basically similar to that of the genera listed above. However, the combination of characters is novel. The character states considered important at the generic level for distinguishing clambering or scrambling bamboo genera are given in Table 1. Because this combination of inflorescence structure along with the other features described here is not found in any other described bamboo genus, we propose to recognize the taxon here concerned as a new monotypic genus named *Yersinochloa*, with *Y. dalatensis* as the type species.

### Material and methods

Living plants of the new species were found in Da Lat city, Lam Ha district and Lac Duong district of Lam Dong province, Vietnam in June 2005. Fresh flowers were examined under an Olympus SX-41 light microscope and color photographs were made using a Canon Power Shot SX10IS. Line drawings and descriptions were made from fresh material. Presumably related genera were studied and critically compared.

*Yersinochloa* H. N. Nguyen & V. T. Tran gen. nov.  
(Fig. 1–2)

Type: *Yersinochloa dalatensis* H. N. Nguyen & V. T. Tran (holotype: Herbarium of Vietnam Academy of Forestry Science; isotype: DLU).

### Etymology

This attractive genus is named in honor of Alexandre Yersin (France), who found the site at Lam Vien Plateau (the town

Table 1. A comparison of habit, vegetative- and flower characters of *Yersinochloa* gen. nov. and *Cochinchinochloa*, *Maclurochloa*, *Soejatmia*, *Temburongia*, *Neolobelia* and *Mullerocloa*.

| Characters                             | <i>Yersinochloa</i>                                   | <i>Cochinchinochloa</i>                               | <i>Maclurochloa</i>                             | <i>Soejatmia</i>                   | <i>Neolobelia</i>                | <i>Mullerocloa</i>                        |
|--|---|---|---|------------------------------------|----------------------------------|---|
| Culm habit                             | clambering-scrambling                                 | clambering-scrambling                                 | clambering-scrambling                           | clambering-scrambling              | erect to scrambling              | clambering-scrambling                     |
| Basal part of culm internode           | not swollen   | with thick swollen patella                            | not swollen                                     | not swollen                        | not swollen                      | swollen                                   |
| Basal part of leafy branches internode | not swollen   | with thick swollen patella                            | not swollen                                     | not swollen                        | not swollen                      | not swollen                               |
| Culm leaf blades                       | reflexed  | erect, inflated at the base                           | spreading to reflexed, not inflated at the base | erect, inflated at the base        | erect, not inflated at the base  | patent-reflexed, not inflated at the base |
| Culm leaf auricles                     | absent  | present   | absent  | present                            | present                          | inconspicuous                             |
| Inflorescences                         | pseudo-spikelet                                       | pseudo-spikelet                                       | pseudo-spikelet                                 | pseudo-spikelet                    | pseudo-spikelet                  | pseudo-spikelet                           |
| Number of flowers in pseudo-spikelet   | 1   | 2   | 1-2   | 3-5                                | 3-12                             | 4-9                                       |
| Terminal vestigial flowers             | 0   | 1   | 1   | 1-2                                | 0                                | 1   |
| Relative length of palea               | ≤ lemma   | distinctly longer than lemma                          | ≤ lemma   | ≤ lemma                            | ≤ lemma                          | distinctly longer than lemma              |
| Palea                                  | unkeeled, spirally convolute, ciliate                 | 2-keeled with a narrow groove on the back, ciliate    | 2-keeled, ciliate                               | 2-keeled, ciliate                  | 2-keeled,                        | 2-keeled, ciliate                         |
| Palea apex                             | bilid   | acute, micro  | acute   | 2 hooked tips, sparsely long hairy | glabrous or sparsely short-hairy | acute to rounded                          |
| Inner palea surface between keels      | dorsal palea ciliate                                  | glabrous  | ciliate   | ciliate                            | glabrous or sparsely short-hairy | densely flexuous-hairy                    |
| Lodicules                              | 3   | 3   | 3   | 3                                  | 0                                | 3   |
| Filaments                              | free  | free  | free  | free                               | free                             | fused into a tube                         |
| Number of anthers                      | 6   | 6   | 6   | 6                                  | 6                                | 4   |
| Anther apices                          | bearing tiny spines                                   | absent tiny spines                                    | absent tiny spines                              | absent tiny spines                 | absent tiny spines               | absent tiny spines                        |
| Rachilla internode length              | conspicuous   | 0.8 cm long   | short   | long to several mm                 | 0.5-2.0 mm long                  | ca 1 mm                                   |
| Style                                  | elongated, 0.5-1.0 cm long                            | elongated, 1.4-1.6 cm long                            | inconspicuous                                   | conspicuous                        | conspicuous                      | elongated                                 |
| Ovary                                  | oblique, with relatively thin pericarp, apex glabrous | oblique, with relatively thin pericarp, apex glabrous | cylindric, apex short hairy                     | cylindric, apex short hairy        | umbonate, apex short hairy       | cylindric, apex glabrous                  |

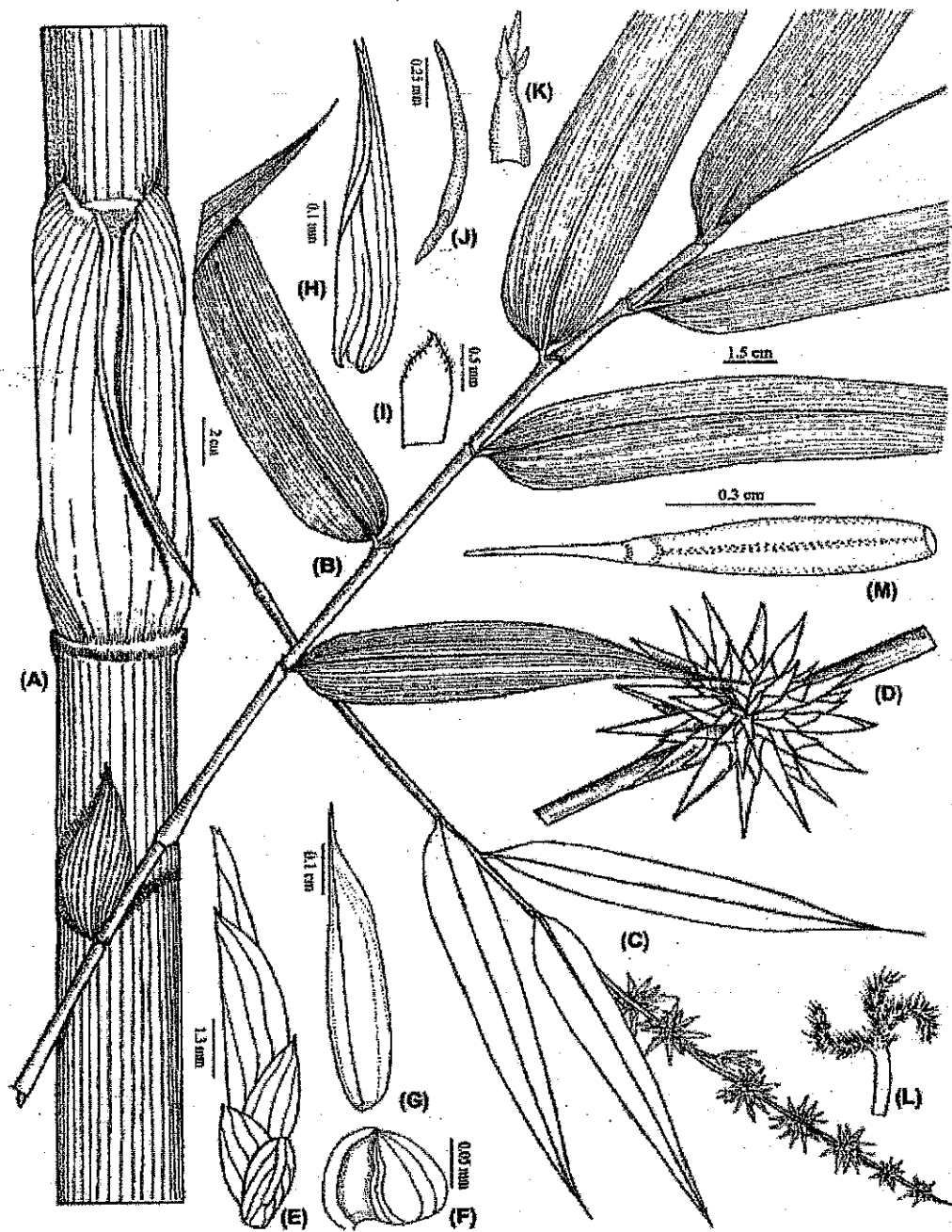


Figure 1. *Yersinobloa dalatensis* sp. nov. (A) section of culm with culm leaf, (B) leafy branch, (C) inflorescence terminating leafy branches, (D) section of flowering branches, (E) pseudo-spikelet, (F) prophyllate bud, (G) dorsal view of lemma, (H) ventral view of palea, (I) lodicule, (J) stamen, (K) anther apiece bearing tiny spines, (L) stigmas, (M) caryopsis. Drawn by Tran Van Tien from the holotype.

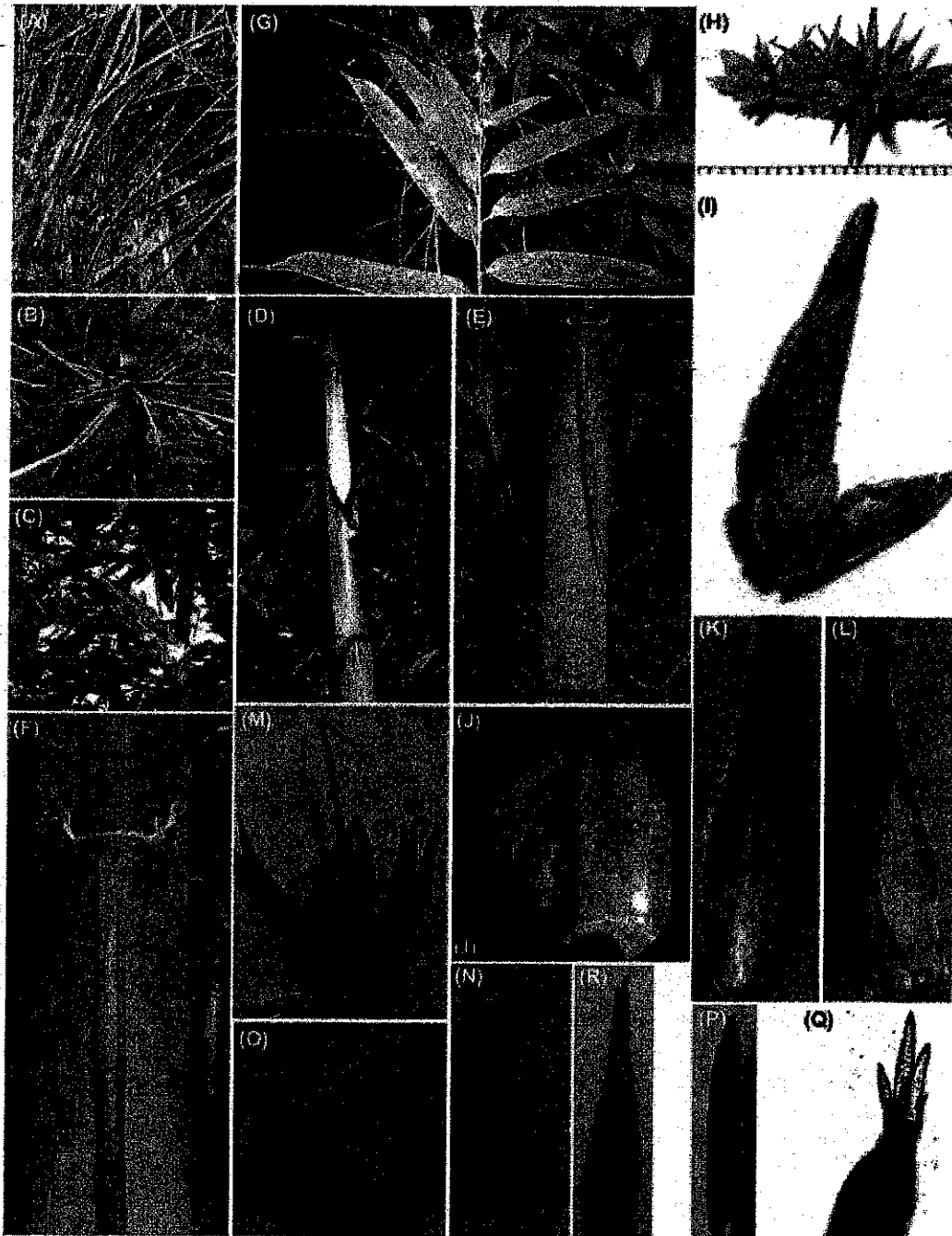


Figure 2. *Yersinochloa dalatensis* sp. nov. (A) clump, (B) branches several with middle one dominant, (C) dominant central primary branch, (D) shoot, (E)-(F) culm leaf, (G) inflorescence terminating leafy branches, (H) section of flowering branches, (I) pseudo-spikelet, (J) prophyllate bud, (K) dorsal view of lemma, (L) ventral view of palea, (M) pistil, (N) lodicule, (O) stigmas, (P) stamen, (Q) anther apiece bearing tiny spines, (R) caryopsis. Photo by Nguyen Hoang Nghia and Tran Van Tien from the type locality.

of Dalat), Lam Dong Province, southern Vietnam in 1893. The suffix '-chloa' indicates that it is a grass.

#### Description

Pachymorphic plant, densely tufted with rhizomes short-necked. Culms and branches scrambling or hanging over nearby vegetation or trees; culms of medium size, with relatively thin walls. Branches several with the middle one dominant, elongating, born above culm nodes. Culm leaves usually purplish; the blade flexed; auricles absent. Inflorescence terminating leafy branches, indeterminate; each pseudo-spikelet subtended by a prophyllate bud and consisting of 1-3 transitional glumes with acute mucronate apex and shortly white-hispid margins; abaxial surface white cilia; perfect floret one; terminal vestigial flowers absent; perfect floret consisting of lemma and palea; lemma oblong-lanceolate, as long as the palea, acute and mucronate at apex, with margins densely ciliate; palea convolute, with margins densely ciliate, unkeeled, bifid at apex; lodicules 3, obtuse at apex, densely ciliate. Stamens 6; filaments free; anther apices bearing tiny spines. Ovary glabrous with long style; stigmas 3, plumose; caryopsis oblong with relatively thin pericarp.

*Yersinochloa dalatensis* H. N. Nguyen & V. T. Tran sp. nov. (Fig. 1-2)

Type: Vietnam, Lam Dong Province, Da Lat City, Elephant mountain, 1400 m a.s.l., 11°52'19"N, 108°26'03"E, V. T. Tran, H. N. Nguyen 062005, June 2005, (holotype: Vietnam Academy of Forestry Science, isotype: DLU).

#### Etymology

The specific epithet refers to the type locality, Da Lat city, Lam Dong province, Vietnam.

#### Description

Culms and branches scrambling or hanging over nearby vegetation or trees, 5-10 m tall; internodes 40-60 cm long and 1.5-2.5 cm in diameter, when young sparsely covered with appressed white hairs; culm walls 2.0-2.5 mm thick. Branches several with middle one dominant, elongating. Culm leaves purplish, with densely appressed white hairs on the abaxial surface; 20-25 cm long and 8-10 cm wide at base; apex 7-8 cm wide and concave; margins bearing dense white-brown hairs; blade reflexed, purple-brown, 10-15 × 2-3 cm, abaxially with dense white hairs and margins densely ciliate at the base; auricle absent or inconspicuous; ligule short, ca 2 mm, entire, its margins with dense white bristles. Leafy branches 40-50 cm, bearing 5-8 leaves; blades oblong wedge-shaped, 15-20 × 4-6.0 cm, acute or cuneate-obovoid at base, covered with silvery hairs; veins in 10-12 pairs; sheaths bearing inconspicuous auricles with dense bristles 3-5 mm long; inner ligule a low rim, ca 1 mm; pseudo-petiole ca 0.2 × ca 0.3 mm. Inflorescences

terminating leafy branches, indeterminate; pseudo-spikelets typically 0.8-1.0 × 0.1-1.15 cm, each subtended by a prophyllate bud, ca 0.5 × 0.5 cm and consisting of 1-3 transitional glumes, having one perfect floret and no vestigial terminal flower. Rachilla internode below fertile floret short, ca 0.1 cm. Perfect florets 0.8-1.0 × 0.10-0.15 cm; lemmas oblong-lanceolate, ca 0.30 × 0.40-0.45 cm; their veins 7-9, at apex acute with 0.5 mm long mucro, their margins and abaxial side bearing dense white cilia; palea unkeeled, 0.40-0.45 × 0.7-0.8 cm, bifid at apex, with margins bearing dense white cilia at the top; lodicules 3, obovate, acute at apex, purple, ca 0.05 × 0.10 cm, ciliate along margins. Stamens 6; filaments free, purple, ca 0.5 × 1.0-1.2 cm; anther apices bearing tiny spines. Ovary glabrous with a long style, 0.25-0.30 cm; stigmas 3, purple; caryopsis green when fresh, oblique, with a relatively thin pericarp, 0.5-0.6 cm long.

#### Distribution and habitat

*Yersinochloa dalatensis* grows in degraded natural forest in valleys, but is also common along rivers and valleys, between 1100 and 1500 m a.s.l., in southern Vietnam.

#### Phenology

The plants were found flowering from September 2011 to February 2012. New shoots developed in June to August.

#### Local uses

*Yersinochloa dalatensis* is of considerable importance to the local people. Its culms are used for making handicrafts and household tools.

#### Additional specimens examined (paratype)

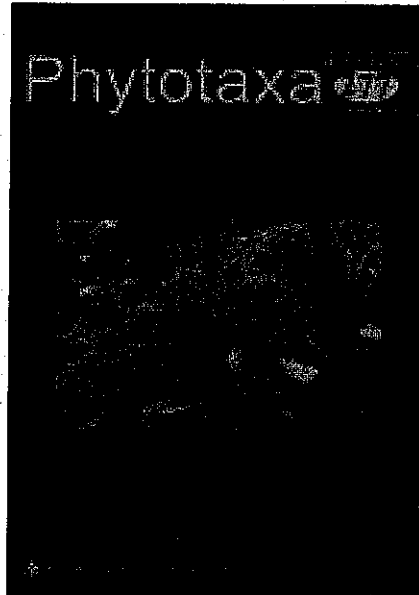
Vietnam, Bord de la Chute de preau Dalat, Vu Van Cuong, 1260, October 1967 (P).

**Acknowledgments** - The authors would like to express their sincere thanks to IPGRI, the Ministry of Science and Technology and the Ministry of Agriculture and Rural Development for supporting the research project on Conservation of Forest Genetic Resources in Vietnam. The authors also wish to thank the anonymous reviewers for constructive comments and suggestions.

#### References

- Nguyen, H. N. and Tran, V. T. 2013. *Cochinchiobolus* (Gramineae: Bambusoideae-Bambustineae), a new bamboo genus endemic to Bralan mountain, southern Vietnam. - *Blumea* 58: 28-32.
- Wong, K. M. 1993. Four new genera of bamboos (Gramineae: Bambusoideae) from Malasia. - *Kew Bull.* 48: 517-532.
- Wong, K. M. 2005. *Mullerchloa*, a new genus of bamboo (Poaceae: Bambusoideae) from northeast Australia and notes on the circumscription of *Bambusa*. - *Blumea* 50: 425-441.
- Widjaja, E. A. 1997. New taxa in Indonesian bamboos. - *Reinwardtia* 11: 57-152.

3. A new variety of *Panax* (Araliaceae) from Lam Vien Plateau, Vietnam and its molecular evidence. *Phytotaxa* 277: 047-058. 2016




**Phytotaxa** Vol 277, No 1

## Table of Contents

### Article

**A new variety of *Panax* (Araliaceae) from Lam Vien Plateau, Vietnam and its molecular evidence**

PDF (2MB) 

47-58

NONG VAN DUY, LE NGOC TRIEU, NGUYEN DUY  
CHINH, VAN TIEN TRAN



## A new variety of *Panax* (Araliaceae) from Lam Vien Plateau, Vietnam and its molecular evidence

NONG VAN DUY<sup>1</sup>, LE NGOC TRIEU<sup>2</sup>, NGUYEN DUY CHINH<sup>3</sup> & VAN TIEN TRAN<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>Tay Nguyen Institute for Scientific Research, Vietnam Academy of Science and Technology, 116 Xo Viet Nghe Tinh, Dalat City, Lam Dong Province, Vietnam

<sup>2</sup>Faculty of Biology, Da Lat University, 01 Phu Dong Thien Vuong, Dalat city, Lam Dong Province, Vietnam

\*Author for correspondence: E-mail: tienvt@dlu.edu.vn

### Abstract

A new variety of *Panax*, *P. vietnamensis* var. *langbianensis* is described from Lang Bian Mountain, Lam Vien Plateau in southern Vietnam. It is visually distinct from other two varieties of *P. vietnamensis* (var. *vietnamensis*, var. *fuscidiscus*) by having the shorter petioles 8–11 mm long, leaflet apex acuminate, pedicels 0.4–0.6 cm, petals smaller, disk prominent, and styles typically 2 (or rarely 1). The recognition of the new variety is supported by the evidence of molecular sequence data from three markers (ITS1–5.8S–ITS2, 18S rRNA and partial *matK*) in addition to morphological consideration. The new variety is known only from one population from the locality where the type specimens were collected. The species occurs in an area of only approximately 1 km<sup>2</sup> with a population size of approximately 100–200 individuals. Therefore it should be regarded as critically endangered (CBB2acb (ii,iii,v); C2a(i); E) according to the IUCN Red List Categories and criteria.

Keywords: IUCN, molecular phylogeny, relationship, taxonomy

### Introduction

*Panax* Linnaeus (1753: 1058) is a small genus of Araliaceae typified by *P. quinquefolium* Linnaeus (1753: 1058). It consists of 16–18 species (Wen & Zimmer 1996, Wen 2001, Sharma & Pandit 2011), of which two species, *P. quinquefolium* Linnaeus (1753: 1058) and *P. trifolium* Linnaeus (1753: 1059), grow wild in eastern North America (Seemann 1868, Burkill 1902, Graham 1966, Proctor & Bailey 1987), whereas other 14–16 species are distributed in eastern central and eastern Asia (Burkill 1902, Hara 1970, Hoo & Tseng 1973, Wen & Zimmer 1996). The greatest diversity of *Panax* is recognized in the eastern, southwestern and central China, the central to eastern Himalayas (Nepal, Bhutan and India) and some parts of South-East Asia (Burkill 1902, Hara 1970, Hoo & Tseng 1973, Wen & Zimmer 1996). The genus is distinguished from other genera of Araliaceae by its perennial herbaceous habit, stout rootstock, simple stem with scales at the base, palmate compound leaves in whorls of 3–5, solitary terminal umbellate inflorescence, shortly 5-toothed calyx, 5 imbricate petals, and globose, sometimes slightly compressed or triangular drupaceous fruit (Hara 1970, Hoo & Tseng 1973, Xiang & Lowry 2007).

As is generally known, genotype rather than phenotype is influenced neither by physiological stage of the plant nor by environmental conditions (Komatsu & al. 2001). At the present, 18S rRNA and partial *matK* were powerful in resolving the phylogenetic relationship within angiosperm families (Plunkett *et al.* 1996, Soltis *et al.* 1997), and indentifying the botanical origins herbal drugs (Fushimi *et al.* 1996, 1997). ITS can help better elucidate the delimitation and relations of species within the genus. In the study of angiosperms, ITS reveals high variability of nucleotide sequence and conservation of the length, and is able to solve the problems of plant phylogeny at lower taxonomic category (Tian & Li 2002). Past attempt using various molecular markers to clarify relationships among *Panax* species has had ambiguous results. However, ITS has been applied to resolve phylogenetic relationships in *Panax* (Wen *et al.* 1996); 18S rRNA and partial *matK* have been applied to resolve phylogenetic relationships between *P. vietnamensis* Ha & Grushvitzky (1985: 519) and five related species and have been approved by Fushimi *et al.* (2003.), Zuo *et al.* (2011).

Taxonomy of Vietnamese *Panax* has been studied by relatively few authors (Ho 1970, 2000, Ha & Grushvitzky 1985). *P. schinseng* Nees von Esenbeck (1833: 70) var. *japonicum* (Nees von Esenbeck 1833: 70) Makino (1910: 223) is the first taxon in *Panax* reported from Vietnam by Ho (1970), who indicated that it grows under dense and

moist broadleaf forest near the top of Lang Bian Mountain, Lam Dong Province. Ha & Grushvitzky (1985) described *P. vietnamensis* based on specimens from Ngoc Linh Mountain, Kon Tum Province. Ho (2003) listed four species from Vietnam, namely *P. bipinnatifidus* Seeman (1868: 54), *P. japonicus* (Nees) Meyer (1842: 525), *P. pseudoginseng* Wallich (1829: 117) and *P. vietnamensis*. However, Tap (2005) has recognized the genus *Panax* as containing only three species, *P. bipinnatifidus*, *P. stipuleanatus* H.T. Tsai & K.M. Feng in Yunnan Institute of Botany (1975: 44), *P. vietnamensis*. Long & al. (2013) newly reported *P. vietnamensis* var. *fuscidiscus* Komatsu et al. (2003: 91) from Lai Chau Province, northern Vietnam. Thus, 3 species and 1 variety are currently recognized from Vietnam. However, the taxonomic status of ginseng from the Lang Bian Mountain (Ho 1970) had not yet been reviewed.

In May and August 2010, we conducted expeditions to Lang Bian Mountain, Lam Dong Province, in southern Vietnam, where Ho had collected specimens of *Panax* several years earlier. The authors found a population of *Panax* growing scattered sparsely on slopes in dense forest at the elevation of 1880–1900 m. We confirmed the presence of plants from their rhizomes and inflorescence an umbel of 40–80 flowers, peduncle long, and 5 sepals, the features that basically corresponded to the *Panax* recognized by Ho (1970). The aim of the present study investigated the taxonomic status of this Lang Bian mountain ginseng. We employed molecular sequence data from the complete ITS1–5.8S–ITS2 region, 18S rRNA gene and partial *matK* sequences to explore its phylogenetic relationships, using the maximum-likelihood and neighbour-joining methods. We also investigated morphological characteristics between putatively related taxa. Vegetative and productive characteristics were recorded from living specimens throughout Vietnam, and we also have studied specimens from various herbaria (HN, IBSC, K, KUN and P).

## Materials and methods

### Taxon sampling

The fresh leaves of the new variety and its allies, *P. bipinnatifidus*, *P. stipuleanatus*, *P. vietnamensis* var. *vietnamensis*, *P. vietnamensis* var. *fuscidiscus* and *Polyscias fruticosa* (Linnaeus 1763: 1513) Harms (1894: 45) (outgroup), were collected throughout Vietnam and the voucher specimens are deposited in the Dalat University herbarium (DLU) and Tay Nguyen Institute for Scientific Research (VTN). The plant specimens examined in present study are summarized in Table 1.

TABLE 1. Plant materials of *Panax* collected in Vietnam.

| Taxon   | Locality of voucher       | Voucher No. | GenBank accession number |                     |          |
|---|---------------------------|-------------|--------------------------|---------------------|----------|
|   |                           |             | 18S rRNA                 | ITS1–5.8S rRNA–ITS2 | matK     |
| <i>P. vietnamensis</i> var. <i>vietnamensis</i> | Dak Gley, Kon Tum Prov.   | VTN 994     | KX768319                 | KX768325            | KX768331 |
| <i>P. vietnamensis</i> var. <i>fuscidiscus</i>  | Phong Tho, Lai Chau Prov. | VTN 990     | KX768320                 | KX768326            | KX768332 |
| <i>P. bipinnatifidus</i>                        | Ho Thau, Lai Chau Prov.   | VTN 992     | KX768318                 | KX768324            | KX768330 |
| <i>P. stipuleanatus</i>                         | Ho Thau, Lai Chau Prov.   | VTN 991     | KX768317                 | KX768323            | KX768329 |
| Lang Bian ginseng                               | Lac Duong, Lam Dong Prov. | VTN 520     | KX768316                 | KX768322            | KX768328 |
| <i>Polyscias fruticosa</i>                      | Da Lat, Lam Dong Prov.    | VTN 993     | KX768321                 | KX768327            | KX768333 |

The ITS1–5.8S–ITS2, 18S rRNA and partial *matK* DNA of some allied species are available for download from GenBank. Sample information is shown in Table 2.

TABLE 2. DNA barcodes of *Panax* from GenBank used in current study.

| Sequence    | Taxon  | Source/Collector/Voucher     | Locality of voucher           | GenBank accession number |
|-------------|--|------------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| <i>matK</i> | <i>P. quinquefolius</i>                        | Wen 6243(US)                 | Virginia, Giles County, USA   | HQ113077                 |
|             | <i>P. japonicus</i>                            | J1(PE)                       | Tottori, Japan                | HQ113071.1               |
|             | <i>P. stipuleanatus</i>                        | D1(PE)                       | Yunnan, Maguan, China         | HQ113079.1               |
|             | <i>P. bipinnatifidus</i>                       | D8(PE)                       | Yunnan, Lijiang, China        | HQ113050.1               |
|             | <i>P. pseudoginseng</i>                        | Wen 4900(US)                 | Gatshola, Nepal               | HQ113076.1               |
| 18S rRNA    | <i>P. quinquefolius</i>                        | TMPU, H. Fushimi, 15         | British Columbia, Canada      | D85172.1                 |
|             | <i>P. japonicus</i> var. <i>bipinnatifidus</i> |                              | Kading, Sichuan               | AB044901.1               |
|             | <i>P. japonicus</i>                            | TMPW 12022                   | Toyama, Japan                 | D84100.1                 |
|             | <i>P. stipuleanatus</i>                        | K. Komatsu & al., Y277-1     | Pingbian, Yunnan, China       | AB088025.1               |
|             | <i>P. pseudoginseng</i>                        | K. Komatsu & A. Takano, I-42 | Arunachal Bang Pradesh, India | AB088026.1               |

...continued on the next page

TABLE 2. (Continued)

| Sequence  | Taxon                     | Source/Collector/ Voucher | Locality of voucher         | GenBank accession number |
|-----------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| ITS1-5.8S | <i>P. bipinnatifidus</i>  | Wen 1166(CS)              | Sichuan, China              | U41678.1                 |
| -ITS2     | <i>P. quinquefolius</i>   | Wen 6243(US)              | Virginia, Giles County, USA | HQ112440.1               |
|           | <i>P. japonicus</i>       | J1 (PE)                   | Totteri, Japan              | HQ112432.1               |
|           | <i>P. stipulecarnatus</i> | Wen 1204(CS)              | Yunnan, China               | U41695                   |
|           | <i>P. stipulecarnatus</i> | D1(PE)                    | Yunnan, China               | HQ112441                 |
|           | <i>P. pseudoginseng</i>   | Wen 4900(US)              | Goichola, Nepal             | HQ112438.1               |

#### DNA extraction, PCA amplification, DNA purification and sequencing

Total genomic DNA was extracted using CTAB protocol I (Weising & *al.* 2005) with a modification of adding 10% SDS to the extraction buffer, which was then dissolved in water for subsequent use.

Complete gene amplifications of 18S rRNA gene, ITS1-5.8S-ITS2 region and partial *matK* gene amplifications were done via the polymerase chain reaction (PCR) and were performed in 50 µl reactions containing approximately 80 ng genomic DNA, 10 mM Tris buffer (pH 8.3) with 50 mM KCl, 1.8 mM MgCl<sub>2</sub>, and 0.1% BSA, 0.25 mM of each dNTP, 1 µM of each primer, and 1.5 U Taq DNA polymerase (ThermoScientific).

For 18S rRNA gene amplification, the primers used were 18S5'F (5'-CAA CCT GGT TGA TCC TGC CAG T-3') and 18S3'R (5'-CTG ATC CTT CTG CAG GTT CAC CTA-3') and thermal cycling conditions were as follows: 1 cycle consisting of 94°C for 3 min, 65°C for 8 min, followed by 30 cycles of 94°C for 45 sec and 65°C for 8 min, and final extension at 72°C for 30 min, modified from protocol of Komatsu & *al.* (2001). For application of the ITS1-5.8S-ITS2 region amplification, the primers used were 18d (5'-CAC ACC GCC CGT CGC TCC TAC CGA-3') and 28cc (5'-ACT CGC CGT TAC TAG GGG AA-3'), and thermal cycling conditions were as follows: 1 cycle consisting of 94°C for 7 min, followed by 35 cycles of 94°C for 1 min and 60°C for 1 min and 72°C for 2 min, and final extension at 72°C for 10 min, modified from Ngan & *al.* (1999); For partial *matK* gene amplification, the primers used were *matK* F (5'-CGA TCT AFT CAT TCAATA TTT C-3') and *matK* R (5'-GTT CTA GCA CAA GAAAGT CG-3'), and thermal cycling conditions were as follows: 1 cycle consisting of 94°C for 5 min, followed by 35 cycles of 94°C for 45 sec and 51°C for 45 sec and 72°C for 1.5 min, and final extension at 72°C for 15 min, modified from Zuo & *al.* (2011).

PCR products were detected by gel electrophoresis on 1.0% agarose gel electrophoresis and then were purified using AccuPrep® Gel purification Kits (Bioneer, Korea). DNA sequencing was performed using ABI 3730 sequencers (Bioneer and Macrogen, Korea).

#### Phylogenetic analysis

Complete 18S rRNA gene, ITS1-5.8S-ITS2 region and partial *matK* gene amplifications were combined to analyze the phylogenetic relationships by two methods. In the first method, whole 18S rRNA-ITS1-5.8S-ITS2 continuous sequence was used in a combination with partial *matK*. In the second method, 18S rRNA, ITS1-5.8S-ITS2 and *matK* were considered as three separate data sets to combine for analysis. Sequence alignment of each data set from exemplified taxa was computed by ClustalW multiple sequence alignment by computer program MEGA 5.1 (Tamura *et al.* 2011). The possible incongruence among these data sets was further tested by partition-homogeneity test (PHY) [incongruence Length Difference (ILD)] to ensure that they could be combined for phylogenetic relationships. This test was performed using computer program PAUP\* version 4.0a147 with heuristic search, and with 100 replicates to calculate the P value.

Sequences from the sampled taxa of the genus *Panax* collected in Vietnam along with those from Genbank and of the outgroup taxa were examined for sequence analysis/comparisons and phylogenetic trees reconstruction based on two dendrogram building methods: maximum likelihood and neighbor-joining, using the computer program MEGA 5.1 (Tamura *et al.* 2011). Phylogenetic relationships among species were measured using the Kimura 2-parameter model of base substitution (Kimura *et al.* 1980), which is generally accepted as the best model for species level analysis with low distances (Hebert 2003). Bootstrapping was performed using 1,500 replicates to estimate the confidence of the topology of the consensus trees.

#### Morphological comparisons

Living plants of this entity were found in Lang Bian Mountain of Lam Dong Province, Vietnam in May 2010. Fresh flowers were examined under an Olympus SX-41 light microscope and color photographs were made using a Canon EOS Kiss X2; line drawings and descriptions were made from fresh material. The features of the new variety were verified by consulting herbarium specimens at Herbaria (HN, IBSC, K, KUN and P).

*Application of the IUCN red list Criteria*

Threats were assessed using *The IUCN Red List Categories and Criteria of Threatened species version 3.0* (March 2010)

**Result**

**Characteristics of DNA sequence of *Panax***

*Partial matK sequences*

Obtained partial *matK* gene sequences of taxa collected in Vietnam were found to be 818 base pairs in length as in *Panax japonicus*, *P. pseudoginseng* and *P. quinquefolius* previously reported by Zuo *et al.* (2011). Based on partial *matK* gene sequence, no differences can be seen between *P. japonicus* and *P. quinquefolius* (Genbank); and also among *P. bipinnatifidus*, *P. stipuleanatus* (Vietnam) and *P. stipuleanatus* (Genbank). Meanwhile, each of *P. bipinnatifidus* and *P. pseudoginseng* (Genbank), *P. vietnamensis* var. *vietnamensis*, *P. vietnamensis* var. *fuscidiscus* (Vietnam) and Lang Bian ginseng has its own unique in partial *matK* gene sequence. The partial *matK* gene sequence of *P. vietnamensis* (Vietnam) was identical that reported for the same taxon by Komatsu *et al.* (2003). Similarly, the partial *matK* gene sequence of *P. vietnamensis* var. *fuscidiscus* (Vietnam) was identical to that reported for this taxon by Long *et al.* (2014). Based on these sequences, Lang Bian ginseng differs from *P. vietnamensis* var. *fuscidiscus* in two positions (600 and 793) and from *P. vietnamensis* in one position (793).

**TABLE 3.** Comparison of partial *matK* gene sequences within investigated *Panax* taxa.

| Taxon/accession number                         | Position |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|  | 75       | 126 | 128 | 133 | 159 | 163 | 170 | 258 | 332 | 347 | 409 | 425 | 430 | 539 | 600 | 611 | 641 | 721 | 734 | 762 | 785 | 793 |
| Lang Bian ginseng                              | T        | C   | C   | T   | G   | C   | C   | C   | G   | C   | T   | T   | G   | A   | G   | C   | G   | G   | G   | G   | C   | A   |
| <i>P. vietnamensis</i> var. <i>fuscidiscus</i> | .        | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | A   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | T   |
| <i>P. stipuleanatus</i>                        | .        | .   | .   | .   | T   | T   | .   | T   | T   | .   | A   | C   | T   | C   | A   | A   | A   | T   | T   | .   | A   | T   |
| <i>P. bipinnatifidus</i>                       | .        | .   | .   | .   | T   | T   | .   | T   | T   | .   | A   | C   | T   | C   | A   | A   | A   | T   | T   | .   | A   | T   |
| <i>P. vietnamensis</i>                         | .        | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | T   |
| <i>P. quinquefolius</i> (*-HQ113077.1)         | .        | .   | .   | .   | .   | T   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | A   | .   | .   | .   | .   | .   | A   | T   |
| <i>P. japonicus</i> (*-HQ113071.1)             | .        | .   | .   | .   | .   | T   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | A   | .   | .   | .   | .   | .   | A   | T   |
| <i>P. stipuleanatus</i> (*-HQ113079.1)         | .        | .   | .   | .   | T   | T   | .   | T   | T   | .   | A   | C   | T   | C   | A   | A   | A   | T   | T   | .   | A   | T   |
| <i>P. pseudoginseng</i> (*-HQ113076.1)         | G        | G   | G   | A   | .   | T   | A   | .   | T   | T   | A   | .   | .   | C   | A   | A   | A   | .   | .   | .   | .   | T   |
| <i>P. bipinnatifidus</i> (*-HQ113050.1)        | .        | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | A   | .   | .   | .   | .   | .   | .   | T   |

*ITS1-5.8S-ITS2 sequences*

The length of the ITS1-5.8S-ITS2 sequences were variable among investigated taxa, from 595 (*P. bipinnatifidus* from Genbank) to 608 bp (*P. vietnamensis* var. *vietnamensis*, *P. vietnamensis* var. *fuscidiscus* and Lang Bian ginseng). The ITS1-5.8S-ITS2 sequences of *P. stipuleanatus*, *P. bipinnatifidus* from Vietnam and *P. stipuleanatus* from Genbank were identical. Other investigated taxa possess unique sequences. Based on ITS1-5.8S-ITS2 sequences, Lang Bian ginseng differs from *P. vietnamensis* var. *fuscidiscus* in eight positions (217, 384, 465, 532, 562, 589, 590, 598) and from *P. vietnamensis* in five positions (384, 465, 554, 590, 598).

*18S rRNA sequences*

The 18S ribosomal RNA gene sequences of *Panax bipinnatifidus* and *P. stipuleanatus* (Vietnam) and also *P. stipuleanatus* and *P. pseudoginseng* (Genbank) were found to be 1808 base pairs in length, while those of other investigated taxa were 1809 base pairs.

*Panax vietnamensis* var. *vietnamensis*, *P. vietnamensis* var. *fuscidiscus*, Lang Bian ginseng (Vietnam) and *P. quinquefolius* (Genbank) possess the same 18S rRNA gene sequence. *Panax bipinnatifidus* and *P. stipuleanatus* (Vietnam) and *P. stipuleanatus* (Genbank) also possess the same 18S rRNA gene sequence. *Panax bipinnatifidus*, *P. japonicus* and *P. pseudoginseng* are each has its own unique sequence.

TABLE 4. Comparison of ITS1-5.8S-ITS2 region sequences within investigated *Panax* taxa.

| Taxon/accession number                         | Position |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |
|--|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|--|
|  | 14       | 29  | 42  | 43  | 54  | 60  | 82  | 83  | 101 | 103 | 104 | 109 | 112 | 115 | 116 | 117 | 128 | 139 | 151 | 162 | 175 | 176 | 179 | 182 | 178 |  |  |  |
| Lang Bian ginseng                              | T        | C   | A   | T   | G   | G   | T   | G   | A   | C   | G   | T   | G   | G   | C   | T   | C   | C   | C   | T   | C   | G   | C   | C   | C   |  |  |  |
| <i>P. vietnamensis</i> var. <i>fusciliscus</i> |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |
| <i>P. stipuleanatus</i>                        | C        |     |     | C   |     | A   |     | A   |     | T   | A   |     |     | T   | T   | C   |     |     |     |     |     | A   |     |     | T   |  |  |  |
| <i>P. bipinnatifidus</i>                       | C        |     |     | C   |     | A   |     | A   |     | T   | A   |     |     | T   | T   | C   |     |     |     |     |     | A   |     |     | T   |  |  |  |
| <i>P. vietnamensis</i>                         |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |
| <i>P. stipuleanatus</i> (*-U41695)             | C        |     |     | C   |     | A   |     | A   |     | T   | A   |     |     | T   | T   | C   |     |     |     |     |     | A   |     |     | T   |  |  |  |
| <i>P. bipinnatifidus</i> (*-U41678.1)          |          |     | C   |     |     |     |     |     | T   |     | A   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | A   |     |     |     |  |  |  |
| <i>P. quinquefolius</i> (*-HQ112440.1)         |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     | A   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | A   |     |     |     |  |  |  |
| <i>P. japonicus</i> (*-HQ112432.1)             |          | T   |     |     |     |     |     |     |     |     | A   |     |     |     | A   |     | T   |     | T   |     | A   | A   |     |     |     |  |  |  |
| <i>P. pseudoginseng</i> (*-HQ112438.1)         | C        |     |     | C   | C   | A   | C   | A   |     |     | A   | C   |     | T   | T   | C   |     |     |     |     | C   | T   | A   |     | A   |  |  |  |
|  | 189      | 201 | 205 | 217 | 274 | 281 | 340 | 350 | 364 | 384 | 400 | 404 | 406 | 407 | 414 | 416 | 417 | 418 | 425 | 429 | 444 | 462 | 465 | 466 | 467 |  |  |  |
| Lang Bian ginseng                              | G        | C   | G   | A   | G   | G   | C   | C   | C   | G   | C   | T   | A   | T   | C   | C   | A   | C   | C   | G   | A   | G   | C   | G   | C   |  |  |  |
| <i>P. vietnamensis</i> var. <i>fusciliscus</i> |          |     |     | G   |     |     |     |     |     | A   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | T   |  |  |  |
| <i>P. stipuleanatus</i>                        |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | C   | C   | G   |     |     | T   |     |     |     | T   |     |     |     |     |  |  |  |
| <i>P. bipinnatifidus</i>                       |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | C   | C   | G   |     |     | T   |     |     |     | T   |     |     |     |     |  |  |  |
| <i>P. vietnamensis</i>                         |          |     |     |     |     |     |     |     |     | A   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | T   |  |  |  |
| <i>P. stipuleanatus</i> (*-U41695)             |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | C   | C   | G   |     |     | T   |     |     |     | T   |     |     |     |     |  |  |  |
| <i>P. bipinnatifidus</i> (*-U41678.1)          |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | C   |     |     |     | T   | G   |     | A   |     |     | C   |     |     |     |  |  |  |
| <i>P. quinquefolius</i> (*-HQ112440.1)         |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | C   |     |     | T   | T   | G   |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |
| <i>P. japonicus</i> (*-HQ112432.1)             | A        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | C   |     |     |     | T   | G   |     |     |     |     |     |     |     | T   |  |  |  |
| <i>P. pseudoginseng</i> (*-HQ112438.1)         |          | A   | T   |     |     |     |     |     |     |     |     | C   | C   | G   |     |     | T   |     |     |     | T   |     |     |     |     |  |  |  |
|  | 470      | 476 | 481 | 489 | 493 | 496 | 498 | 509 | 526 | 532 | 546 | 548 | 554 | 562 | 564 | 582 | 583 | 587 | 589 | 590 | 592 | 596 | 598 | 600 |     |  |  |  |
| Lang Bian ginseng                              | T        | C   | G   | T   | C   | T   | G   | A   | A   | C   | C   | G   | C   | G   | A   | G   | T   | G   | C   | G   | C   | G   | T   | C   |     |  |  |  |
| <i>P. vietnamensis</i> var. <i>fusciliscus</i> |          |     |     |     |     |     |     |     |     | A   |     |     |     | A   |     |     |     |     | A   | A   |     |     |     | C   |     |  |  |  |
| <i>P. stipuleanatus</i>                        | C        |     |     |     |     | C   |     | T   |     |     |     |     | A   | G   |     |     |     |     |     |     | T   | A   | C   |     |     |  |  |  |
| <i>P. bipinnatifidus</i>                       | C        |     |     |     |     | C   |     | T   |     |     |     |     | A   | G   |     |     |     |     |     |     | T   | A   | C   |     |     |  |  |  |
| <i>P. vietnamensis</i>                         |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | T   |     |     |     |     |     | A   |     |     |     |     | C   |     |  |  |  |
| <i>P. stipuleanatus</i> (*-U41695)             | C        |     |     |     |     | C   |     | T   |     |     |     |     | A   | G   |     |     |     |     |     |     | T   | A   | C   |     |     |  |  |  |
| <i>P. bipinnatifidus</i> (*-U41678.1)          |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     | G   |     |     |     |     |     | C   |     |     |     |     |     |     | C   |     |  |  |  |
| <i>P. quinquefolius</i> (*-HQ112440.1)         |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | C   | T   |  |  |  |
| <i>P. japonicus</i> (*-HQ112432.1)             |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | C   | T   |  |  |  |
| <i>P. pseudoginseng</i> (*-HQ112438.1)         |          |     | A   | A   | T   | C   | A   |     |     | T   |     |     |     | T   |     |     |     |     | A   |     | T   |     |     | C   | T   |  |  |  |

TABLE 5. Comparison of 18S rRNA gene sequences within investigated *Panax* taxa.

| Taxon/accession number  | Position |     |     |     |     |
|---|----------|-----|-----|-----|-----|
|   | 233      | 499 | 712 | 714 | 729 |
| Lang Bian ginseng   | T        | G   | C   | C   | C   |
| <i>P. vietnamensis</i> var. <i>fusciliscus</i>                |          |     |     |     |     |
| <i>P. stipuleanatus</i>                                       |          | C   |     |     |     |
| <i>P. bipinnatifidus</i>                                      |          | C   |     |     |     |
| <i>P. vietnamensis</i>  |          |     |     |     |     |
| <i>P. quinquefolius</i> (*-D85172.1)                          |          |     |     |     |     |
| <i>P. japonicus</i> (*-D84100.1)                              |          |     | T   | T   |     |
| <i>P. stipuleanatus</i> (*-AB088025.1)                        |          |     | C   |     |     |
| <i>P. pseudoginseng</i> (*-AB088026.1)                        |          |     | C   | A   | T   |
| <i>P. japonicus</i> var. <i>bipinnatifidus</i> (*-AB044901.1) |          |     | T   |     |     |

The results obtained show that the ITS1-5.8S-ITS2 region is most variable of the three examined, the partial *matK* gene is less variable, and the 18S rRNA gene is most conserved.

*Phylogenetic relationships within Panax in Vietnam*

In order to exploit all DNA data sets obtained from obtained consensus sequences for phylogenetic analysis, the three sequence data sets (18S, ITS1-5.8S-ITS2 and *matK*) were combined together. When the 18S and ITS1-5.8S-ITS2 were considered as one sequence (due to the fact 18S is directly followed by ITS1-5.8S-ITS2 in plant genomes) to concatenate with *matK* sequence, partition homogeneity test showed the P value = 0.13. When the 18S, ITS1-5.8S-ITS2 and *matK* were considered as three separate sequences to combine, partition homogeneity test showed the P value = 0.24. In both cases, P values were significantly higher than 0.05. This shows that these three data sets can be combined to investigate the phylogenetic relationships within *Panax* taxa. Thus, the supermatrix including combined sequences with 3239 bp length [18S (1809 bp)—ITS1-5.8S-ITS2 (612 bp)—*matK* (818 bp)] for each investigated taxa (including gaps after aligned), was used for analysis.

The combined sequences were analyzed and compared together using both of maximum likelihood and neighbor-joining methods. The achieved consensus trees have the topologies shown in Fig. 1 and Fig. 2.

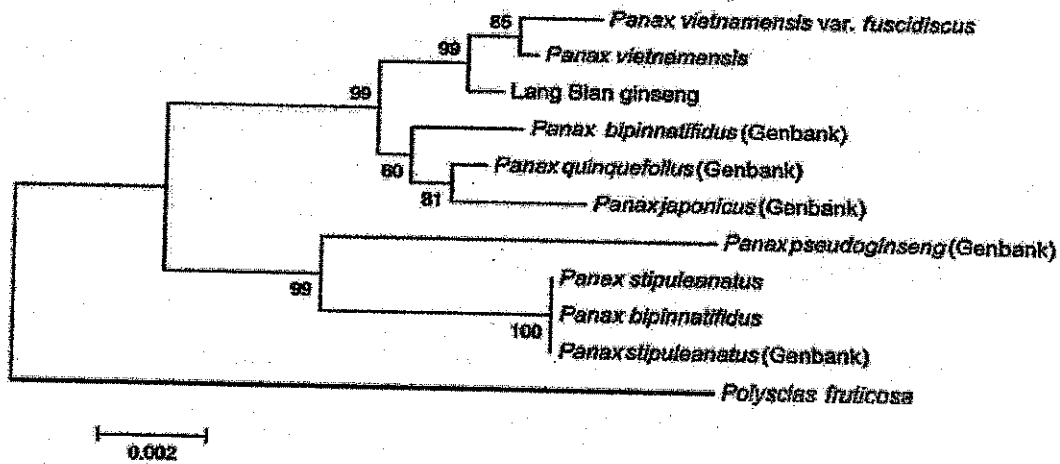


FIGURE 1. Maximum likelihood phylogenetic tree among ten investigated taxa.

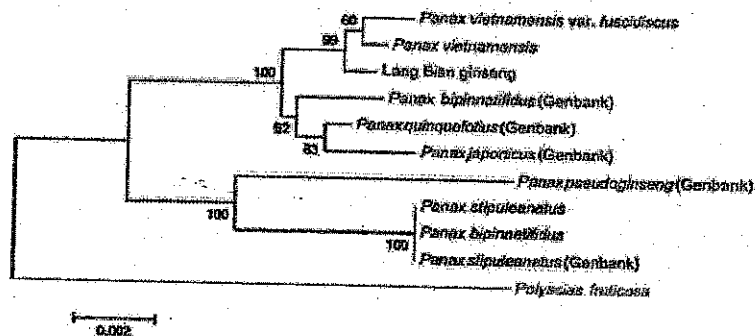


FIGURE 2. Neighbor-joining phylogenetic tree among ten investigated taxa.

The two different approaches adopted for data analysis in present investigation, viz., NJ cluster analysis and maximum-parsimony analysis, yield partially resolved trees. There was internal polytomy in both trees. Two identical monophyletic internal clades were recovered. The degree of statistical support for these groups was the same in both analyses (Fig. 1 & Fig. 2). The first clade includes two subclades, one comprising *P. vietnamensis*, *P. vietnamensis*

var. *fuscidiscus* and Lang Bian ginseng had high bootstrap support (99% and 100% in parsimony and NJ analysis respectively) in both analyses, with Lang Bian ginseng is sister lineage; and the other including *P. bipinnatifidus*, *P. quinquefolius* and *P. japonicus* (Genbank). The second major clade containing *P. pseudoginseng* (Genbank), *P. bipinnatifidus*, *P. stipuleanatus* (Vietnam) and *P. stipuleanatus* (Genbank) had high bootstrap support (99% and 100% in parsimony and NJ analysis respectively) in both analyses.

#### Taxonomic implication of comparative molecular studies

Lang Bian ginseng collected from Lang Bian Mountain, Lam Dong Province was resolved as a clade along with *Panax vietnamensis* var. *vietnamensis* and *P. vietnamensis* var. *fuscidiscus*. It possesses a bamboo-like horizontally creeping rhizome with nodes closely-compacted, and with conspicuous stem scars (Komatsu *et al.* 2003, Xiang & Lowry 2007), which were superficially considered as representative characteristics of *P. vietnamensis* var. *vietnamensis* and *P. vietnamensis* var. *fuscidiscus*. In fact, Lang Bian ginseng is characterized by having the leaflet cuneate to attenuate at the base and short acuminate at apex, the shorter petioles, an umbel of 40–80 flowers, styles 2 (rarely 1), and the prominent disk. Otherwise, these characteristics can be distinguished considerably from *P. vietnamensis* var. *fuscidiscus*, which possesses leaflet apex long acuminate, long petioles, inflorescences consisting of 70–100 flowers, the styles 1 or 2 separated, and the disk flat and fuscous or vaccinous in color (Komatshu *et al.* 2003). The leaflet shape of Lang Bian ginseng is similar to *P. vietnamensis* var. *vietnamensis*, but differs by the leaflet apex long caudate-acuminate, the longer petioles, inflorescences consisting of 50–120 flowers, styles 1 (rarely 2) (Ha & Grushvitzky 1985), and the disk subconcave. The molecular evidence (Fig 1,2) as well as morphology (Table 5; Fig. 5) indicate that Lang Bian ginseng is closely related to, but distinct from, *P. vietnamensis* var. *vietnamensis* and *P. vietnamensis* var. *fuscidiscus*.

*Panax bipinnatifidus* is characterized by its divided leaflet. Hara (1970) realized that the degree of the division of its leaflets varied greatly. Zhou *et al.* (1975) recognized *P. bipinnatifidus* as a variety of *P. japonicus*, which is characterized in having rootstock moniliform-mounded, rarely like the knot of bamboo, pinnatifid leaflets (Xiang & Lowry 2007).

*Panax bipinnatifidus* and *P. stipuleanatus* collected from Vietnam were also supported as a similar clade in this study. As discussed above, *P. bipinnatifidus* and *P. stipuleanatus* should be merged into a group with *P. stipuleanatus*. Both *P. bipinnatifidus* and *P. stipuleanatus* collected from Vietnam share morphological characteristics such as large rhizome thickness with an elongated, petiole base with stipules or stipule-like appendages. In contrast, *P. bipinnatifidus* distinctly bears rhizomes with long and slender internodes (Pandit & Sharma 2011). Additional studies confirmed differentiated leaflet division normally occurs within several other taxa of *Panax*, such as *P. major* (Burkill 1902: 7) K.C. Ting ex Pei & Chou (1958: pl. 280), and *P. stipuleanatus* (Wen & Zimber, 1996, Zhou *et al.* 2005). Further studies identified the natural growing habitats of *P. stipuleanatus* distributed in Wenshan, Maguan, and Malipo Counties of Yunnan, China extending downward into Sa Pa and Lao Cai Provinces of northern Vietnam (Wen 2001). The present investigations are in agreement with the findings of Wen and Zimber (1996). This study clearly showed that *P. bipinnatifidus* exhibited a very close relationship to *P. stipuleanatus* in terms of its ITS, 18S rRNA and *matK* sequences as well as morphology. They need not actually be treated as a separate species as suggested by Ho (2000) and Tap (2005).

#### Taxonomic treatment

*Panax vietnamensis* Ha & Grushvitzky var. *langbianensis* N.V. Duy, V.T. Tran & L.N. Tien, var. nov. (Figs. 3; 4 & 5)  
*A Panaca vietnamensi* Ha & Grushvitzky var. *vietnamensi* et var. *fuscidisco* Komatsu, Shu & Cai, *foliolorum apicis brevioribus* (< 1cm), *basibus aliquando attenuatis*, *pedicellis quoque brevioribus* (≤ 0.6cm) *atque patulis* (≤ 1.4 cm longis), *disco prominenti et styli saepius 2 praecique differt*.

TYPE—VIETNAM. Lam Dong Province: Lac Duong District, Xa Lat Community, Lang Bian mountain, elevation 1879 m asl, 12°02'6.54"N, 108°26'02.78"E, May 2010, N.V. Duy & V.T. Tran 520 (holotype: VITN; isotype: DLUJ).

Perennial herb, 50–90 cm high. Rhizome resembling that of bamboo, creeping horizontally, 1–2.5 cm diam., the nodes very closely spaced, internodes 2–5 mm, outer surface yellowish-brown. Fleshy roots attached below rhizome, lumpy, spindle-shaped or subconic, 3–5 cm long, 2–4 cm in diam. Stem erect, slender, green, glabrous, with a spongy core. Leaves 3 or 4, rarely 5, palmately compound, verticillate at the top of stem; petiole 8–13 cm, glabrous, without



FIGURE 3. *Panax vietnamensis* var. *langbianensis*. A. rhizome; B. stem; C. three large leaflets; D. proximal pair of leaflets; E. pedicel; F-G. flowers; G. petal; H. disk and styles; I. stamen; J. fruit. Drawn by VT. Tran from the holotype.

stipules or stipule-like appendages; leaflets generally 5 (rarely 7), the three large leaflets almost the same size, blades membranous, ovate or elliptic, 10–12 x 4–5 cm, the proximal pair of leaflets much smaller, ovate-elliptic, 4–5 x 2–3 cm, secondary veins 5–8 pairs, conspicuous bristles present along the veins on both surfaces, base cuneate or attenuate, margin regularly serrate, rare doubly serrate, apex short caudate-acuminate for ca. 8 mm long; petiolule 8–11 mm long. Inflorescence an umbel of 40–80 flowers; peduncle 10–18 cm long, densely papillose and finely glandular; flowers 1.5–2 mm in diam.; pedicels 0.4–0.6 cm long, densely and finely glandular papillose; receptacle cup-shaped. Sepals 5, triangular, 0.45–0.55 mm long, glabrous. Petals 5, obovate, ca. 1.4 x 0.75 mm, glabrous. Stamens 5, 0.7–0.8 x 0.3–0.4 mm, filaments as long as or shorter than petals. Disk at first slightly convex and green, turning prominent and white-yellow later. Ovary ca. 1 mm long; styles 2 (rarely 1), 0.6–0.8 mm long. Fruit ovoid, applanate, 4–5 mm in diam. Seed 1 (rare 2), compressed, ovoid, 3.5–4.5 x 3–4 mm.

**Etymology:**—The specific epithet refers to the type locality, Lang Bian Mountain, Lac Duong District, Lam Dong Province, Vietnam.

**Phenology:**—*Panax vietnamensis* var. *langbianensis* was observed to be flowering period that extends from May to June and fruiting from July to October.

**Distribution, Habitat, Conservation status:**—*Panax vietnamensis* var. *langbianensis* is endemic to the Lam Vien plateau, Lam Dong province in southern Vietnam, and is known only from that locality. It grows in small populations scattered on the floor of closed primary evergreen broad-leaved forest on slopes at high elevations (1879–1900 m a.s.l.). Associated species at the type locality include *Quercus langbianensis* Hickel & Camus (Fagaceae), *Litsea verticillata* Vidal (Lauraceae), *Manglietia conifera* Dandy (Magnoliaceae), and *Elaeocarpus* sp. (Elaeocarpaceae).

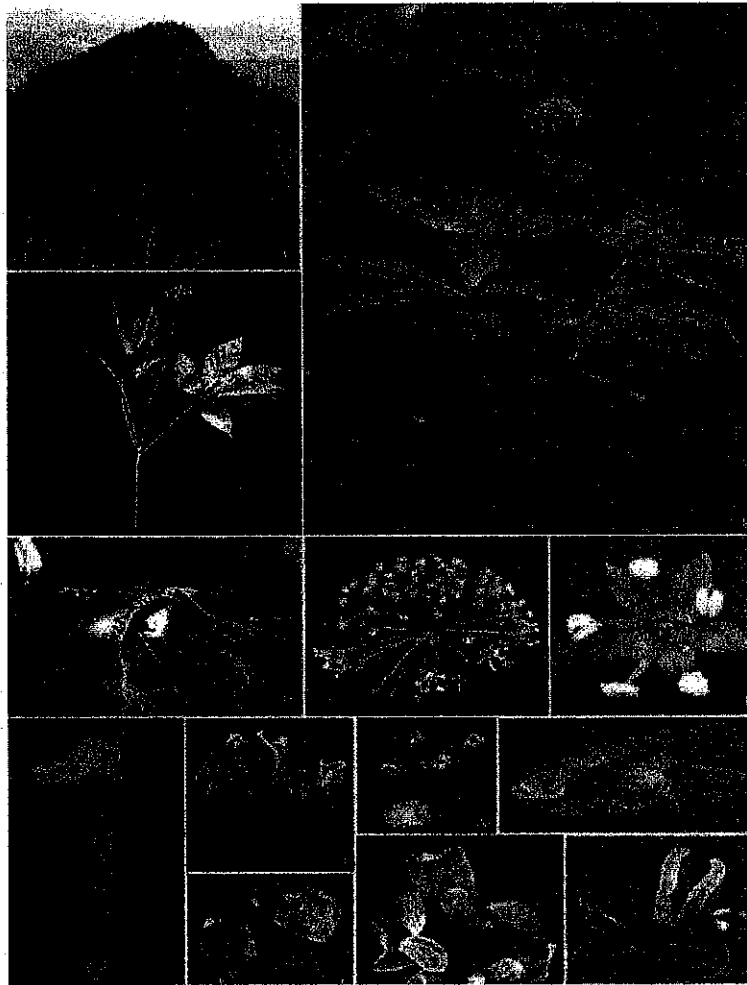


FIGURE 4. *Panax vietnamensis* var. *langbianensis*. A. habitat; B–C. stem and leaflets with umbel flower; D. rhizome; E. umbelliform inflorescence; F. H–I. flowers; G. pedicel; J. petal; K. disk and styles; L. stamen; M. fruit. Photo by N.V. Day from the type locality.

*Panax vietnamensis* var. *langbianensis* has an area of occupancy (AOO) of only 1 km<sup>2</sup> and constitutes a single locality that suffers from some serious threats, including the clearance and the overexploitation of its rhizome for its herbal and pharmaceutical properties, which has led to its continuing decline both its distribution in the area, and habitat. Moreover, the population size with small number of mature individuals comprises only about two hundred, and from an estimated continuing decline of at least < 50% of mature individuals over the first decade of the 21<sup>st</sup> century in the largest subpopulation. Therefore, it should be probability of extinction in the wild of at least 50% in 10 years, and as such should be regarded as critically endangered (CBB2acb (ii,iii,v); C2a(i); E according to IUCN Red List Categories and criteria (IUCN 2010)).

Additional specimens examined (Paratype):—Vietnam, Lam Dong Province: Lac Duong District, Lang Bian Mountain, no date, *Tixier s.n.* (P03258523!).



FIGURE 5. *Panax vietnamensis* var. *vietnamensis*. A. leaflets; B. leaflet margin with double serrate. C. Petiole. D. flowers disk. *Panax vietnamensis* var. *fuscidiscus*. E. Leaflets; F. leaflet margin with serrate; G. Petiole; H. flowers disk. *Panax vietnamensis* var. *langbianensis*. I. Leaflets; J. leaflet margin with serrate; K. Petiole; L. flower disk. Photo by VT. Tran.

TABLE 5.—A comparison of vegetative and flowering characteristics among *Panax vietnamensis* var. *langbianensis*, *P. vietnamensis* var. *fuscidiscus* and *P. vietnamensis* var. *vietnamensis*.

| Characters                  | <i>P. vietnamensis</i> var. <i>langbianensis</i> | <i>P. vietnamensis</i> var. <i>vietnamensis</i> | <i>P. vietnamensis</i> var. <i>fuscidiscus</i> |
|-----------------------------|--|---|--|
| Leaflets size               | 5-12 × 2-5 cm                                    | 8-14 × 3-5 cm                                   | 5-18 × 2-5.5 cm                                |
| Leaflets base               | cuneate or attenuate                             | oblique or cuneate                              | oblique or cuneate                             |
| Leaflets apex length        | acuminate, ca. 0.8 cm                            | acuminate, 1.5-2.0 cm                           | caudate-acuminate, 2.0-2.5 cm                  |
| Petiolule length            | 0.8-1.1 cm                                       | 0.3-2 cm  | 0.3-2 cm                                       |
| Pedical length              | 0.4-0.6 cm                                       | 1.5-2.0 cm                                      | 1-2 cm   |
| Number of flowers per umbel | 40-80  | 50-120  | 70-100   |
| Petal size                  | 0.75 × 1.4 mm                                    | 1 × 2 mm  | 1 × 2.5 mm                                     |
| Disk shape                  | prominent  | subconcave                                      | flat   |
| Number of styles            | 2 (or rarely 1)                                  | 1 (or rarely 2 or 3)                            | 1 (or rarely 2)                                |

## Acknowledgments

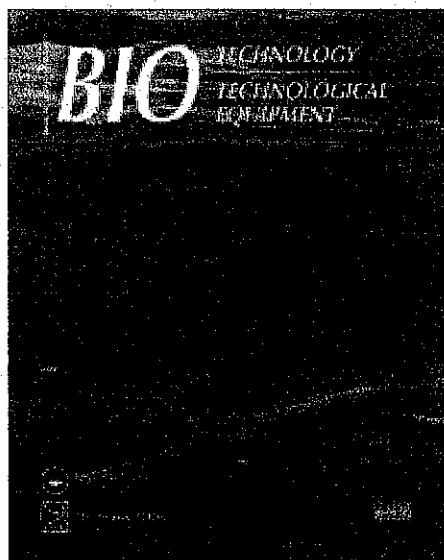
The authors would like to express their sincere thanks to the National Foundation for Science & Technology Development (NAFOSTED) under grant no. 106.11-2012.82 for supporting the research project. We would like also to thank the Management of Eco-Tourist Lang Bian, Lam Dong Province, Vietnam for their kind help in locating field surveys. We are also grateful to Mr. Pham Van Nhi (Centre for Applications Nuclear Technique in Industry, Dalat, Vietnam) for help with the collection of specimens from plants growing in association with *P. vietnamensis* var. *langbianensis*. We thank the Herbaria (HN, IBSC, K, KUN and P) and their curator for their kind help in locating specimens. We would like to thank Prof. Dr. K. M. Wong (Singapore Botanic Garden) for critically reading earlier versions of the manuscript. Dr. Pete Lowry, Dr. Thierry Deroin, are also thanked for their constructive remarks on an early version of the manuscript.

## References

- Burkill, I.H. (1902) Ginseng in China. *Kew Bulletin* 4: 4–11.
- Fushimi, H., Komatsu, K., Isobe, M. & Namba, T. (1996) 18S ribosomal RNA gene sequences of the three *Panax* species and the corresponding Ginseng drugs. *Biological & Pharmaceutical Bulletin* 19: 1530–1532.  
<http://dx.doi.org/10.1248/bpb.19.1530>
- Fushimi, H., Komatsu, K., Isobe, M. & Namba, T. (1997) Application of PCR-RFLP and MASA analyses on 18S ribosomal RNA gene sequence for identification of the three Ginseng drugs. *Biological & Pharmaceutical Bulletin* 20: 765–769.  
<http://dx.doi.org/10.1248/bpb.20.765>
- Graham, S.A. (1966) The genera of Araliaceae in southern United States. *Journal of the Arnold Arboretum* 47: 126–136.
- Ha, D.T. & Grushvitzky, I.V. (1985) A new species of the genus *Panax* (Araliaceae) from Vietnam. *Botanicheskii Zhurnal* 70: 519–522.
- Hara H. (1970) On the Asiatic species of the genus *Panax*. *Journal of Japanese Botany* 45: 197–212.
- Hebert, P.D.N., Cywinska, A., Ball S.L. & De Waard, J.R. (2003) Biological identifications through DNA barcodes. *Proceeding of the Royal Society of London Biology Science* 270: 313–322.  
<http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2002.2218>
- Ho, P.H. (1970) *An Illustrated Flora of southern Vietnam* 1. Education Centre, Administration Education, Saigon, 989 pp.
- Ho, P.H. (2003) *An Illustrated Flora of Vietnam* 2. Youth Publish House. Ho Chi Minh City, 951 pp.
- Hoo, G. & Tseng, C.J. (1973) On the Chinese species of *Panax* Linn. *Acta Phytotaxonomica Sinica* 11: 431–438.
- IUCN (2001) *IUCN Red List Categories and criteria, Version 3.1. Second edition*. IUCN, Gland & Switzerland, and Cambridge, United Kingdom, 30 pp. Available from: [www.incnredlist.org](http://www.incnredlist.org) (accessed on 1 February 2016).
- Kimura, M. (1980) A simple method for estimating evolutionary rate of base substitutions through comparative studies of nucleotide sequences. *Journal of Molecular Evolution* 16: 111–120.  
<http://dx.doi.org/10.1007/BF01731581>
- Komatsu, K., Zhu, S., Fushimi, H., Qui, T.K., Cai, S.Q. & Kadota, S. (2001) Phylogenetic analysis based on 18S rRNA gene and five related species. *Planta Medica* 67: 461–465.  
<http://dx.doi.org/10.1055/s-2001-15821>
- Komatsu, K., Zhu, S. & Cai, S.Q. (2003) A new variety of the genus *Panax* from southern Yunnan, China and its nucleotide Sequences of 18S ribosomal RNA gene and *matK* gene. *The Journal of Japanese Botany* 78: 86–94.
- Linnaeus, C. (1753) *Species Plantarum* 2. publisher, locality, pp. 561–1200.
- Long, P.K., Son, L.T., Loc, P.K., Duy, V.D. & The, P.V. (2013) Lai Chau Ginseng *Panax Vietnamensis* var. *fuscidiscus* K. Komatsu, S. Zhu & S. Q. Cai. I. morphology, distribution and conservation status. In: Van Minh, C. (Ed.) *Proceedings of the 2<sup>nd</sup> VAST-KAST Workshop on Biodiversity and Bio-Active Compound*. Natural Science and Technology Published House, city, pp. 65–73.
- Long, P.K., Duy, V.D., Loc, P.K., Son, N.G., Trang, N.T.P., Linh, L.T.M. & Son, L.T. (2014) Phylogeny relationships of the *Panax* samples collected in Lai Chau Province based on *matK* and ITS-rDNA sequences. *Biology Journal* 12: 327–337. [abstract in English]
- Makino, T. (1910) Observation on the flora of Japan. *Botanical Magazine* 24: 13–291.
- Meyer, C.M. (1842) *Ober den Ginschen ... und der zunaechst verwandten Arten der Gattung Panax*. Vol. 7. Gauger's Report. f. Pharmazie u. Praktische Chemie in Russland, Berlin, pp. 516–528.
- Ngan, F., Shaw, P., But, P. & Wang J. (1999) Molecular authentication of *Panax* species. *Phytochemistry* 50: 787–791.  
[http://dx.doi.org/10.1016/S0031-9422\(98\)00606-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0031-9422(98)00606-2)
- Nees von Esenbeck, T.F.L. (1833) *Plantae medicinales Supplement*. bei Arnz & Comp., Düsseldorf, 120 pl.

- Pei, C. & Chou, Y.L. (1958) *Medicine flora of China* [Zhong guo yao yong zhi wu zhi] 6. Science Press, Beijing, pls. 251–300.
- Plunkett, G.M., Soltic, D.E. & Soltic, P.S. (1996) Evolution pattern in Apiaceae: inferences based on *matK* sequence data. *System Botany* 84: 1–49.
- Proctor, J.T.A. & Bailey, W.G. (1987) Ginseng: industry, botany, and culture. *Horticulture Review* 9: 187–236.  
<http://dx.doi.org/10.1002/9781118060827.ch6>
- Seemann, B. (1868) On the genus *Panax*. *Journal of Botany (Morae)* 6: 52–58.
- Sharma, S.K. & Pandit, M.K. (2011) A morphometric analysis and taxonomic study of *Panax bipinnatifidus* Seem. (Araliaceae) species complex from Sikkim Himalaya, India. *Plant System Evolution* 297: 87–98.  
<http://dx.doi.org/10.1007/s00606-011-0501-8>
- Soltic, D.E., Soltic, P.S. & Nickrent, D.L. (1997) Angiosperm phylogeny inferred from 18S ribosomal DNA sequence. *Annals Missouri Botany Garden* 84: 1–49.  
<http://dx.doi.org/10.2307/2399952>
- Tamura, K., Peterson, D., Peterson, N., Stecher, G., Nei, M. & Kumar, S. (2011) MEGA5: molecular evolutionary genetics analysis using maximum likelihood, evolutionary distance, and maximum parsimony methods. *Molecular Biology Evolution* 28: 2731–2739. <http://dx.doi.org/doi/10.1093/molbev/msr121>
- Tap, N. (2005) The species of *Panax* L. in Viet Nam. *Journal of Medicinal Materials* 10: 71–76.
- Tian, X., Li D.L. (2002) Application of DNA sequences in plant phylogenetic study. *Acta Botanica Sinica* 24: 170–184.
- Yunnan Institute of Botany (1975) Triterpenoids from *Panax* Linn. and their relationship with taxonomy and geographical distribution. *Acta Phytotax Sinica* 13 (2): 29–45.
- Wallich, N. (1829) An account of the Nipal ginseng. *Transactions of the Medical and Physical Society of Calcutta* 4: 115–120.
- Weising, K., Nymboh, H., Wolf, K. & Kahl, G. (2005) *DNA fingerprinting in plants principles, methods, and applications*. second Edition. Cpc Press Taylor & Fancies group, city, 444 pp.
- Wen, J. & Zimmer, E.A. (1996) Phylogeny and biogeography of *Panax* L. (the ginseng genus, Araliaceae): inferences from ITS sequences of nuclear ribosomal RNA. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 6: 167–177.  
<http://dx.doi.org/doi/10.1006/mpev.1996.0069>
- Wen, J. (2001) Species diversity, nomenclature, phylogeny, biogeography, and classification of the ginseng genus (*Panax* L., Araliaceae). In: Punja, Z.K. (Ed.) *Utilization of biotechnological, genetic and cultural approaches for north American and Asian Ginseng improvement: Proceedings of the International Ginseng Workshop*. Simon Fraser University Press, Vancouver, pp. 67–88.
- Xiang, Q.B. & Lowry, P.P. (2007) Araliaceae. In: Wu, C.Y., Raven, P.H. & Hong, D.Y. (Eds.) *Flora of China* 13. Science Press, Beijing & Missouri Botanical Garden Press, pp. 435–491.
- Zhou, J., Huang, W.G., Wu, M.Z., Yang, C.R., Feng, K.M. & Wu, Z.Y. (1975) Triterpenoids from *Panax* L. and their relationship with taxonomy and geographical distribution. *Acta Phytotax Sinica* 13 (2): 29–45.
- Zhou, S.L., Xiong, G.M., Li, Z.Y. & Wen, J. (2005) Loss of genetic diversity of domesticated *Panax notoginseng* F. H. Chen as evidenced by ITS sequence and AFLP polymorphism: a comparative study with *P. stipuleanatus* Tsai et Feng. *Journal of Integrative Plant Biology* 47: 107–115.  
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1744-7909.2005.00013.x>
- Zuo, Y.J., Chen, Z.J., Kondo, K.K., Funamoto, T., Wen, J. & Shou, S.L. (2011) DNA barcoding of *Panax* Species. *Planta Medica* 77: 182–187.  
<http://dx.doi.org/10.1055/s-0030-1250166>

4. Genetic diversity of *Panax stipuleanatus* Tsai in Northern Vietnam detected by inter simple sequence repeat (ISSR) markers. *Biotechnology & Biotechnological Equipment* 30: 506-511. 2016



**Biotechnology & Biotechnological Equipment Volume 30, 3**

Table of Contents

Article

Genetic diversity of *Panax stipuleanatus* Tsai in North Vietnam detected by inter simple sequence repeat (ISSR) markers

Le Ngoc Trieu, Nguyen Tuong Mien, Tran Van Tien, Nguyen Van Ket & Nong Van Duy

Pages: 506-511

## Genetic diversity of *Panax stipuleanatus* Tsai in North Vietnam detected by inter simple sequence repeat (ISSR) markers

Le Ngoc Trieu<sup>a</sup>, Nguyen Tuong Mien<sup>a</sup>, Tran Van Tien<sup>a</sup>, Nguyen Van Ket<sup>a</sup> and Nong Van Duy<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Biotechnology Lab., Faculty of Biology, Dalat University, Da Lat, Vietnam; <sup>b</sup>Plant Resources Department, Tay Nguyen Institute for Scientific Research, Vietnam Academy of Science and Technology, Da Lat, Vietnam

### ABSTRACT

*Panax stipuleanatus* Tsai is a type of medicinal plant within north-west Vietnam. In this study, inter simple sequence repeat markers were employed to investigate the genetic diversity of naturally distributed populations classified by habitat for this species. Genetic diversity at the species level was moderate ( $H_{st} = 0.254$ ;  $PPB_{st} = 96.02\%$ ). Genetic diversity was not equal in two populations. The result showed higher population genetic diversity in the Lao Cai region ( $H_{pop} = 0.266$ ;  $PPB_{pop} = 91.48\%$ ) as compared to those located in Lai Chau region ( $H_{pop} = 0.235$ ;  $PPB_{pop} = 84.66\%$ ). The interpopulation gene differentiation was small ( $G_{ST} = 0.03$ ) with the genetic distance among populations was  $D_{st} = 0.0103$ . Gene flow within populations was as high as  $Nm = 7.36$ .

### ARTICLE HISTORY

Received 14 August 2015  
Accepted 19 February 2016

### KEYWORDS

Genetic diversity; ISSR; *Panax stipuleanatus*; Vietnam

### Introduction

*Panax stipuleanatus* Tsai is a type of medicinal plant which is naturally distributed within north-west Vietnam. The *Panax* species populations grow in small groups scattered amongst the herbaceous storey of primary, closed, evergreen, seasonal, tropical, broad-leaved forests on sandy and shale soils. The soil structure is wet and well-drained, and the area is located at an altitude between 1600 and 2400 m over the two regional areas: Ho Thau (HT; Lai Chau Province) and Bat Xat (BX; Lao Cai Province). The two populations are very well adapted to the tropical monsoon climate associated with these particular mountainous localities.[1,2] In the two investigated populations, mature individuals have been harvested and used by the native population as treatment for several acute medical issues and general human health maintenance for centuries. Due to the over-exploitation of these medicinal plant's rhizomes for medical use and the eradication of their primary growing habitat through forest clearance, which is to be used for *Amomum tsao-ko* plantation, has led to the loss of genetic biodiversity and as a result the studied plant was classified as critically endangered under the national category with criteria of A1c,d.[2,3]

Currently, this species is considered to be endangered and its distribution is limited. There are two indigenous populations for this species that have been identified within north-west Vietnam. During the year 2013 and

2014, field identification research has identified approximately 100–150 individual plants remaining in the two regions studied. However, studies on the genetic diversity of this species have not been conducted in Vietnam. Reduction in genetic diversity is an actual risk to *P. stipuleanatus*. Genetic variation is currently understood as a critical variable to the long-term survival of a population or species.[4,5] Understanding the genetic variation and diversity within and among populations of rare and endangered species is essential when developing management strategies for both *in situ* and *ex situ* conservation activities.[6] Thus, estimating inter- and intra-population genetic diversity is critical to the protection and long-term availability of *P. stipuleanatus* both in terms of ecological biodiversity and medically related uses. Current research methods support the use of molecular markers as suitable and accurate tools for population genetic diversity detection.

The advantages of inter simple sequence repeat (ISSR) lies within in its low-cost use, convenience of use and high level of reliability in reproducing results.[7–10] As such, ISSR is used widely and is accepted as a tool in population genetic studies of both wild and cultivated plants.[9]

In this study, the ISSR marker system was employed to induce DNA fingerprints for the estimation of genetic diversity and the identification of genetic differentiation in wild *P. stipuleanatus* populations found and distributed in their natural habitats. The objectives of this study were as

CONTACT Tran Van Tien [tientv@dlu.edu.vn](mailto:tientv@dlu.edu.vn)

© 2016 The Author(s). Published by Taylor & Francis.

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>), which permits non-commercial re-use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited, and is not altered, transformed, or built upon in any way.

Table 1. Geographic localities of *P. stipuleanatus* populations in this study.

| Sample sign | Population | Geographic localities | Longitude/<br>Latitude                         |
|-------------|------------|-----------------------|--|
| HT1-HT31    | HT         | Ho Thau-Lai Chau      | 22°19'41"–22°24'12"N<br>103°27'52"–103°36'30"E |
| BX1-BX29    | BX         | Bat Xat-Lao Cai       | 22°26'38"–22°31'18"N<br>103°43'02"–103°47'53"E |

follows: (1) to estimate genetic diversity; (2) to analyse genetic relationships and differentiation among two populations and (3) to contribute and catalogue the data of this study for use in the conservation and sustainable utilization of the researched medicinal plants within Vietnam.

## Materials and methods

### Plant materials

From December 2013 to May 2014, a total of 60 individuals presenting natural populations of the species from Ban Giang commune, Ho Thau District (Lai Chau Province) and Muong Hum commune, Bat Xat District (Lao Cai Province), which corresponded to two naturally distributive populations of this species, were sampled across their original habitats (Table 1). Chosen individuals for sampling were separated from each other at a distance of at least 50 m.

Fresh leaves were collected, dried in sealed bags with silica gel and brought to the laboratory, where each sample was preserved at a constant  $-20^{\circ}\text{C}$  for DNA analysis.

### DNA extraction and ISSR-PCR amplification

Total genomic DNA was extracted using cetyltrimethyl ammonium bromide (CTAB) protocol I [11] with a

modification of adding 10% SDS to the extraction buffer, which was then dissolved in water for the subsequent use. ISSR primers used in this study were synthesized by Bioneer Corporation (Republic of Korea), according to the primer set published by the University of British Columbia and Zagazig University (Egypt). Sixty ISSR primers were initially screened, and 17 of them, which yielded bright, clear bands and at least possessed one polymorphic band in both populations, were used for the analysis of all 60 samples (Table 2). PCR amplification was repeated for those working primers to check the stability and reproducibility of ISSR DNA fingerprinting.

PCRs were performed in 20  $\mu\text{l}$  reactions containing 2 mmol/L  $\text{MgCl}_2$ , 0.25 mmol/L each of dNTPs, 1U Taq DNA polymerase (ThermoScientific), 0.2  $\mu\text{mol/L}$  primer and approximately 30 ng DNA templates. The amplifications were performed in a Peqstar 96X Universal Gradient thermocycler (PEQLAB Biotechnologie GmbH, Germany) with the following program: initial denaturation at  $94^{\circ}\text{C}$  for 5 min; 10 cycles of  $94^{\circ}\text{C}$  for 45 s, annealing temperature  $+5$  ( $T_a +5$ )  $^{\circ}\text{C}$  for 45 s, decreased  $0.5^{\circ}\text{C}/\text{cycle}$ ,  $72^{\circ}\text{C}$  for 1 min 30 s; 36 cycles of  $94^{\circ}\text{C}$  for 45 s, annealing temperature for 45 s,  $72^{\circ}\text{C}$  for 1 min 30 s; final extension at  $72^{\circ}\text{C}$  for 15 min; the amplification products were separated in 2% agarose gel, using TBE buffer at 60 V for 3 hours, stained with ethidium bromide (0.5  $\mu\text{g/ml}$ ), and photographed under 254/312 nm wavelength lights using Micro Doc Gel Documentation System (Clever Scientific, USA).

### Data analysis

Since ISSR markers are dominantly inherited, each band was assumed to represent the phenotype at a single biallelic locus. [12] ISSR bands were scored as presence

Table 2. ISSR primers used in this study.

| Primer code | Sequence (5' to 3')        | $T_m$ ( $^{\circ}\text{C}$ ) | Number of recorded bands |         |         | PPB (%) (based on total 176 bands) |         |         |
|-------------|----------------------------|------------------------------|--------------------------|---------|---------|------------------------------------|---------|---------|
|             |                            |                              | Species                  | BX pop. | HT pop. | Species                            | BX pop. | HT pop. |
| UBC807      | 5-(AG) <sub>8</sub> T-3'   | 54                           | 8                        | 6       | 8       | 88.89                              | 50.00   | 100.00  |
| UBC826      | 5-(AC) <sub>8</sub> C-3'   | 54                           | 10                       | 9       | 8       | 90.00                              | 88.89   | 77.78   |
| UBC842C     | 5-(GA) <sub>8</sub> CG-3'  | 51.5                         | 10                       | 8       | 10      | 90.00                              | 40.00   | 90.00   |
| UBC842T     | 5-(GA) <sub>8</sub> TG-3'  | 51.5                         | 9                        | 9       | 9       | 100.00                             | 80.00   | 80.00   |
| UBC856C     | 5-(AC) <sub>8</sub> CA-3'  | 52                           | 9                        | 9       | 9       | 100.00                             | 77.78   | 100.00  |
| UBC856T     | 5-(AC) <sub>8</sub> TA-3'  | 52                           | 7                        | 7       | 7       | 85.71                              | 85.71   | 85.71   |
| UBC873      | 5-(GACA) <sub>8</sub> -3'  | 52                           | 12                       | 12      | 11      | 100.00                             | 100.00  | 91.67   |
| HB15        | 5-(GTG) <sub>8</sub> GC-3' | 52                           | 9                        | 9       | 9       | 88.89                              | 66.67   | 88.89   |
| 814         | 5-(CT) <sub>8</sub> TG-3'  | 52                           | 9                        | 9       | 9       | 100.00                             | 100.00  | 100.00  |
| 844A        | 5-(CT) <sub>8</sub> AC-3'  | 52                           | 16                       | 14      | 16      | 100.00                             | 87.50   | 100.00  |
| HB8         | 5-(GA) <sub>8</sub> GG-3'  | 52                           | 10                       | 9       | 9       | 100.00                             | 80.00   | 80.00   |
| HB9         | 5-(GT) <sub>8</sub> GG-3'  | 52                           | 10                       | 9       | 9       | 90.00                              | 90.00   | 90.00   |
| HB10        | 5-(GA) <sub>8</sub> CC-3'  | 52                           | 10                       | 10      | 10      | 100.00                             | 90.00   | 90.00   |
| HB12        | 5-(CAC) <sub>8</sub> GC-3' | 52                           | 9                        | 9       | 9       | 100.00                             | 100.00  | 88.89   |
| 808         | 5-(AG) <sub>8</sub> C-3'   | 52                           | 13                       | 13      | 13      | 100.00                             | 100.00  | 100.00  |
| 17899A      | 5-(CA) <sub>8</sub> AG-3'  | 54                           | 11                       | 10      | 10      | 90.91                              | 63.64   | 81.82   |
| 17899B      | 5-(CA) <sub>8</sub> GG-3'  | 54                           | 14                       | 14      | 14      | 100.00                             | 100.00  | 100.00  |
|             | Average                    |                              | 10.4                     | 9.7     | 10.0    | 95.55                              | 82.36   | 90.87   |
|             | Total                      |                              | 176                      | 166     | 170     |                                    |         |         |

(1) or absence (0) characters, to construct the binary data matrix. Microsoft Office Excel 2007 was used to estimate genetic diversity parameters: the percentage of polymorphic bands (PPB).[13] The average expected heterozygosity ( $H_e = \sum_j h_j/L$ ) was tested using Nei's gene diversity statistics.[13] The gene differentiation among populations was calculated as  $G_{ST} = (H_{eT} - H_{eS})/H_{eT}$ . Gene flow was estimated using the formula:  $Nm = (1 - G_{ST})/4 G_{ST}$ . [11] The Nei's genetic distance between populations was calculated as:  $D_{XY} = -\ln(I_{XY})$ . [14] Similarity coefficient between pair of samples and unweighted pair group method with arithmetic mean (UPGMA) dendrogram for genetic relationship among studied samples was calculated and established by using NTSYSpc 2.1 (Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System) software.[15]

## Results and discussion

### Genetic diversity

The 17 selected primers yielded 176 reproducible bands for total investigated samples, 166 reproducible bands with BX population, 170 reproducible bands with HT population. For species level, the number of bands per primer varied between 7 (UBC 856T) and 14 (17899B), with an average of 10.4. In BX population, the number of bands per primer varied between 6 (UBC 807) and 14 (17899B), with an average of 9.8. In HT population, the number of bands per primer varied between 7 (UBC 856T) and 14 (17899B), with an average of 10 (Table 2).

Genetic diversity at the species level were moderate, the estimated heterozygosity and percentage of polymorphic bands were  $H_{eT} = 0.254$ ;  $PPB_T = 96.02\%$ , respectively. Among the two investigated populations, HT population possessed the lower level of genetic diversity ( $H_{eHT} = 0.235$ ;  $PPB_{HT} = 84.66\%$ ), while BX population harboured higher level ( $H_{eBX} = 0.266$ ;  $PPB_{BX} = 91.48\%$ ).

### Genetic relationship

Among the two investigated populations, the interpopulation gene differentiation was significantly small ( $G_{STP} = 0.03$ ) with the genetic distance among populations was  $D_P = 0.0103$ , which means a 3% differentiation among populations exist. The gene flow within populations was as high as  $Nm = 7.36$  showed that the migration among the two populations was high.

The gene similarity coefficients among the species were varied, ranging from 0.483 to 0.943 with a mean of 0.728 (Figure 1). In HT population, they ranged from 0.534 to 0.943 with a mean of 0.746; and in BX

population they ranged from 0.483 to 0.926 with a mean of 0.708.

The ISSR markers in this study yielded reproducible polymorphic bands in 60 individuals, which were used to investigate samples belonging to two populations of *P. stipuleanatus* in the north-west Vietnam, which was classified by habitat. This method provides a highly effective and reliable molecular-level tool for analysis of genetic diversity and genetic relationships within the species. This study reports the genetic diversity at species and population levels. The extent of genetic variation within two natural populations, the gene differentiation and the genetic distance among them were showed.

Wide ranges of species possess the life history traits of dicotyledon (long-lived perennial life form, narrow geographic range, outcrossing breeding system and ingested seed dispersal mechanism), which are similar to *P. stipuleanatus* (found in the north-west Vietnam) were researched. Hamrick and Godt,[16] reported that the genetic diversity based on allozyme were  $PPB = 42\% - 46\%$ ,  $H_e = 0.10 - 0.14$ ,  $G_{ST} = 0.14 - 0.24$ . And Nymbom, [17] based on RAPD, reported that the genetic diversity were  $H_e = 0.19 - 0.24$ ,  $G_{ST} = 0.17 - 0.23$ . Thus, the results from the current research showed that *P. stipuleanatus* in the north-west Vietnam possessed higher genetic diversity but the interpopulation gene differentiation was significantly small. Achieved results showed higher population genetic diversity related to PPB and heterozygosity compared to previous studies based on RAPD, [18-20] on Allozyme, [6,21] on AFLP,[14,22] on DALP [23] in other *Panax* populations. However, the similarity coefficients among the pair of samples in this study were higher,[24] and the expected heterozygosity of investigated populations were lower in the case of natural *Panax ginseng* using SSR markers,[25] which showed the limitations of ISSR markers in individual discrimination.

Using the same technique as in this study to induce DNA fingerprinting in *P. ginseng* cultivated in north-east China, Ref. [26] reported that the genetic diversity was high at the species level ( $H_e = 0.2886$ ;  $PPB = 98.96\%$ ) but relatively lower at the cultivated-type level; in garden ginseng the reported results were  $H_e = 0.229$ ,  $PPB = 85.42\%$ ; in forest ginseng the reported results were  $H_e = 0.170$ ,  $PPB = 57.29\%$ ; and in transplanted wild ginseng the reported results were  $H_e = 0.202$ ,  $PPB = 76.04\%$ . Genetic differentiation was also detected among populations of garden ginseng at  $G_{ST} = 0.319$  with  $Nm = 1.069$ ; forest ginseng was  $G_{ST} = 0.233$  with  $Nm = 1.648$ ; and transplanted wild ginseng was  $G_{ST} = 0.2540$  with  $Nm = 1.467$ . Compared to these results, this study revealed that genetic diversity of *P. stipuleanatus* in north-west Vietnam

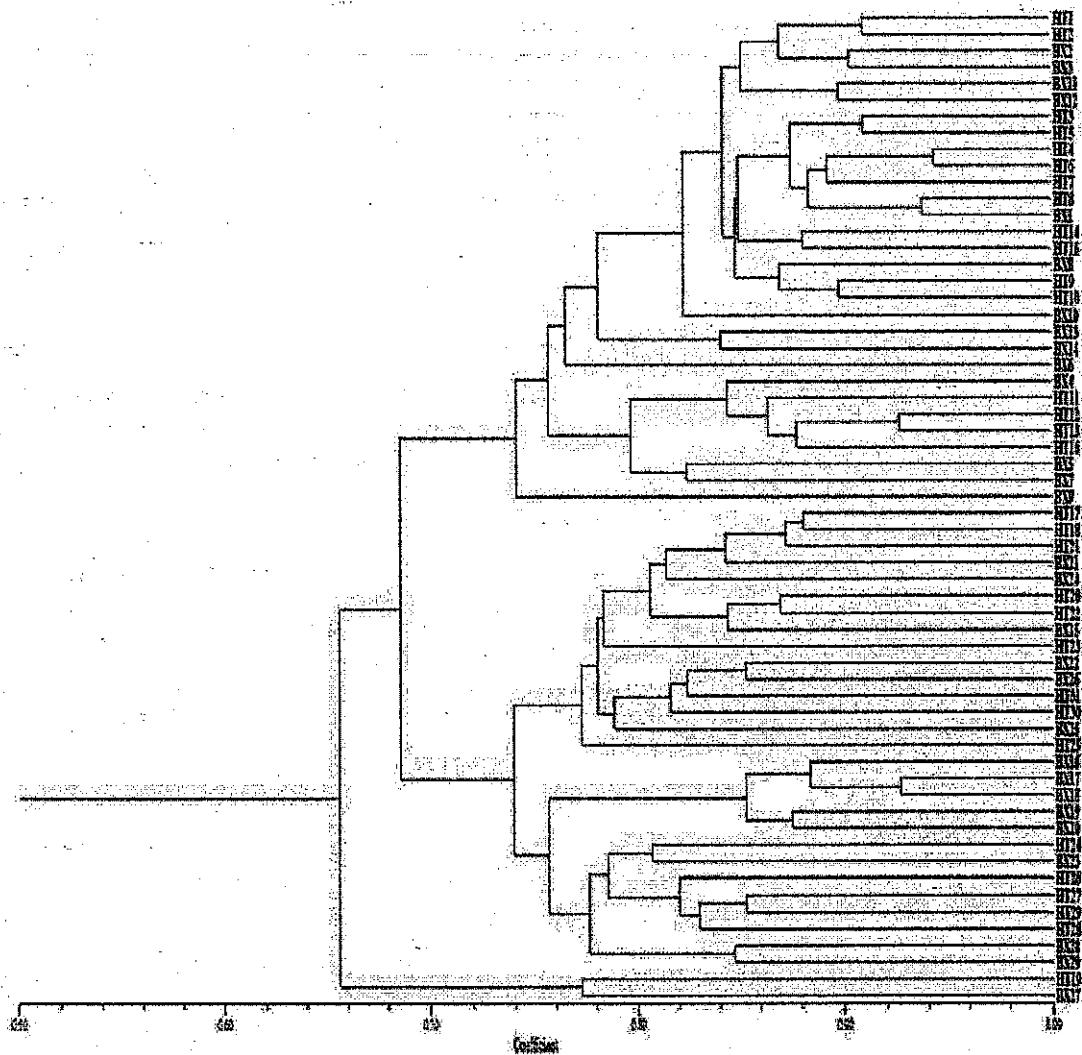


Figure 1. Dendrogram for genetic relationship of total investigated samples.

contained lower levels of genetic diversity as compared to *P. ginseng* in north-east China. The genetic differentiation among populations of investigated species was lower than among populations belonging to three types of ginseng as previously investigated in the study from [26]. The gene flows amongst the populations from this study were significantly higher than those amongst the populations investigated; the high level of genetic diversity in this study can be attributed to the investigated species evolutionary development. Due to the long lifespan and overlapping generations of the populations within the prior study, considerable genetic variability has been accumulated and conserved under various selection traits

during the evolutionary process.[26] Beyond the studies, the local people have been using traditional methods to select mature ginseng for harvest and save young ginseng from the natural protected areas. This is possibly due to the fact that the harvested and conserved ginseng can be reproduced by seed, which facilitates to a certain degree the genetic diversity of the local ginseng populations.

The genetic diversity of the two studied wild populations is unequal. BX population possessed the higher genetic diversity as compared to this in HT population, which reflects the fact that recently *P. vietnamensis* var. *fuscidiscus*, which is more economically valuable in

Vietnamese and Greater Asian medicinal plant markets, was discovered in Lai Chau province and people have overharvested all taxa of *Panax* here for economic purpose, therefore there has been use of both *P. stipuleanatus* rhizomes as adulterants of *P. vietnamensis* and its variety.

The UPGMA dendrogram for genetic relationship of total investigated samples and for each of two investigated populations is shown in Figure 1. Using 17 ISSR primers, the samples were clustered by regional population. This was confirmed by the results on the interpopulation gene differentiation and the genetic distance among populations. The level of gene differentiation among populations can be closely related to various factors such as the long-term evolutionary history and the nature of species, difference in breeding systems, gene flow in conditions of habitat fragmentation, population isolation etc. [6,16,27,28] Thus, the low genetic differentiation among populations of the *P. stipuleanatus* in this study may be the consequence of the strong genetic crossing nature of the species, the abundance of pollinators (insects) and dispersive animals (rodents and birds), insufficient partitioned terrain such that gene flows occur, and other biological traits.

### Conclusions

The understanding on population genetic variability is essential to effective conservation and sustainable management. The medium genetic diversity at population level, relatively high at species level and the high gene flow are the advantages for conservation and development of the ginseng species in North Vietnam. However, the uncontrolled overharvesting of these species without an actionable conservation strategy may lead to the increased reduction of genetic diversity and reserves of this species, much more so than indicated by the disproportion of population genetic diversities between the two habitats. Thus, it is of critical importance to further investigate those species for conservation purposes and for sustainable harvesting and use as valuable natural resources.

### Acknowledgments

We would like to thank Mr Le Van Gioi for his help with the field investigation and materials collection.

### Disclosure statement

No potential conflict of interest was reported by the authors.

### Funding

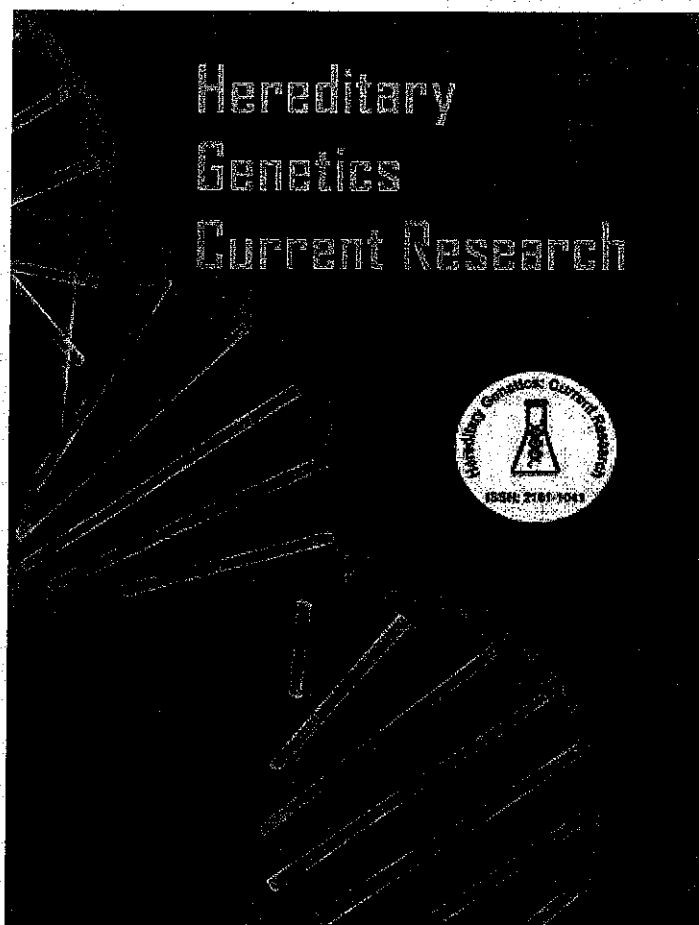
This work was financially supported by National Foundation for Science & Technology Development (NAFOSTED) [grant number 106.11-2012.82].

### References

- [1] Tap N. The species of *Panax* L. in Vietnam. *J Med Mater*. 2005;10:71–76. Vietnamese.
- [2] Tap N. Handbook of medicinal plants protect. Vietnam Non-Timber Forest Products Network; 2007. Vietnamese.
- [3] Vietnam Academy of Science and Technology. Vietnam red data book, Part II. Plants. Hanoi: Natural Science and Technology Publish House; 2007.
- [4] Anatonovis J. Genetic variation within population. In: Dirzor R, Sarukan J, editors. Perspectives on plant population biology. Sunderland: Sinauer; 1984. p. 229–241.
- [5] Beardmore JA. Extinction, survival and genetic variation. In: Schoenwald-Cox CM, Chamber SM, Macbryde B, Thomas L, editors. Genetics and conservation. Menlo Park (CA): Benjamin-Cummings; 1983. p. 125–151.
- [6] Hogbin PM, Peakall R. Evaluation of the contribution of the genetic research to the management of the endangered plant *Zieria prostrata*. *Conserv Biol*. 1999;13:514–522.
- [7] Lu X, Liu L, Gong Y, et al. Cultivar identification and genetic diversity analysis of broccoli and its related species with RAPD and ISSR markers. *Sci Hortic*. 2009;122:645–648.
- [8] Nagoaka T, Ogihara Y. Applicability of inter-simple sequence repeat polymorphism in wheat for use as DAN markers in comparison to RFLP and RAPD markers. *Theor Appl Genet*. 1997;93:133–139.
- [9] Roy SC, Chakraborty BN. Genetic diversity and relationships among tea (*Camellia sinensis*) cultivars as revealed by RAPD and ISSR based fingerprinting. *Indian J Biotechnol*. 2009;8:370–376.
- [10] Zietkiewicz E, Rafalski A, Labuda D. Genome fingerprinting by simple sequence repeat (SSR)-anchored polymerase chain reaction amplification. *Genomics*. 1994;20:176–183.
- [11] Weising K, Nybom H, Wolff K, et al. DNA fingerprinting in plants: principles, methods, and applications. 2nd ed. London: CRC Press; 2005.
- [12] Williams JGK, Kubelik AR, Livak KJ, et al. DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers. *Nucleic Acids Res*. 1990;18:31–65.
- [13] Nei M. Estimation of average heterozygosity and genetic distance from a small number of individuals. *Genetics*. 1978;89:583–590.
- [14] Vicente MCD, Lopez C, Fulton T. Genetic diversity analysis with molecular marker data: learning module. Rome: International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI) and Cornell University; 2003.
- [15] Rohlf FJ. NTSYSpc-Numerical taxonomy and multivariate analysis system version 2.1-user guide. New York: Applied Biostatistics Inc; 2004.
- [16] Hamrick JL, Godt MJW. Effects of life history traits on genetic diversity in plant species. *Phil Trans R Soc B*. 1996;351:291–298.

- [17] Nybom H, Bartish IV. Effects of life history traits and sampling strategies on genetic diversity estimates obtained with RAPD markers in plants. *Perspect Plant Ecol Evol Syst.* 2000;3:93–114.
- [18] Artyukova EV, Kozyrenko MM, Koren OG, et al. RAPD and allozyme analysis of genetic diversity in *Panax ginseng* C. A. Meyer and *P. quinquefolius* L. *Russian J Genet.* 2004;40: 178–185.
- [19] Obae SG, West TP. Effects of anthropogenic activities on genetic diversity and population structure of American ginseng (*Panax quinquefolius* L.) growing in West Virginia. *J Hortic For.* 2011;3(9):270–281.
- [20] Schlag EM, McIntosh MS. RAPD-based assessment of genetic relationships among and within American ginseng (*Panax quinquefolius* L.) populations and their implications for a future conservation strategy. *Genet Resour Crop Evol.* 2012;59:1553–1568.
- [21] Jennifer MC, Hamrick JL. Genetic diversity in harvested and protected populations of wild American ginseng, *Panax quinquefolius* L. (Araliaceae). *Am J Bot.* 2004;91 (4):540–548.
- [22] Zhuravlev YN, Reunova GD, Kats IL, et al. Research genetic variability and population structure of endangered *Panax ginseng* in the Russian primorye. *Chin Med.* 2010;5:21.
- [23] Cui XM, Xiao H, Yang JJ, et al. DALP analysis on genetic diversity of *Panax notoginseng*. *Chin Med.* 2014;5:123–129.
- [24] Bai D, Brandie J, Reeder R. Genetic diversity in North American ginseng (*Panax quinquefolius* L.) grown in Ontario detected by RAPD analysis. *Genome.* 1997;40:111–115.
- [25] Reunova GD, Koren OG, Muzarok TI, et al. 2014. Microsatellite analysis of *Panax ginseng*. Natural populations in Russia. *Chin Med.* 2014;5:231–243.
- [26] Li S, Li J, Yang XL, et al. Genetic diversity and differentiation of cultivated ginseng (*Panax ginseng* C. A. Meyer) populations in north-east China revealed by inter-simple sequence repeat (ISSR) markers. *Genet Resour Crop Evol.* 2011;58:815–824.
- [27] Hamrick JL, Godt MJW. Allozyme diversity in plant species. In: Brown AHD, Clegg MT, Kahler AL, Weir BS, editors. *Plant population genetics, breeding and germplasm resources*. Sunderland: Sinauer Associates; 1989. p. 43–63.
- [28] Schaal BA, Hayworth DA, Olsen KM, et al. Phylogeographic studies in plants: problems and prospects. *Mol Ecol.* 1998;7:465–474.

5. Genetic Diversity of *Sindora siamensis* Teijsn. Ex Miq. From Vietnam Detected by Inter Simple Sequence Repeat (ISSR) Markers. Hai et al., Hereditary Genet 2018, 7:2 DOI: 10.4172/2161-1041.1000195.





## Genetic Diversity of *Sindora siamensis* Teijsn. Ex Miq. From Vietnam Detected by Inter Simple Sequence Repeat (ISSR) Markers

Phi Hong Hai<sup>1</sup>, La Anh Duong<sup>1</sup>, Le Ngoc Trieu<sup>2</sup> and Tran Van Tien<sup>2\*</sup><sup>1</sup>Vietnamese Academy of Forest Science, Vietnam<sup>2</sup>Department of Biology, University of Dalat, Vietnam

### Abstract

*Sindora siamensis* Teijsn. ex Miq. is a large evergreen tree and of Critically Endangered (CR) species in southern Vietnam. 60 individuals of 6 naturally distributed populations classified by habitat for this species were analyzed. Inter simple sequence repeat (ISSR) markers were employed to investigate the genetic variability in. Results showed higher at the species level (PPB=94.98%,  $H_s=0.280$ ;  $I_s=0.417$ ), but lower at within populations, which Pop4 lowest genetic diversities (PPB=44.44%;  $H_s=0.173$ ;  $I_s=0.2422$ ) and the highest value of Pop3 (PPB=73.92%;  $H_s=0.2247$ ;  $I_s=0.3546$ ). The hierarchical analysis of molecular variant revealed differentiation among population (14%), which was confirmed by the gene differentiation coefficient ( $G_{ST}=0.1871$ ) and occurred gene flow. The  $G_{ST}$  value translated into corresponding low level of gene flow ( $N_m=2.1720$ ). And it's showed that the migration among the six populations was low, which is 2.03%.

**Keywords:** *Sindora siamensis*; ISSR; Genetic analyzes; Conservation strategy; Vietnam

### Introduction

*Sindora siamensis* Teijsn. ex Miq. is a large evergreen tree found in open semi-deciduous/green or open forest in southern Vietnam, has important ecological and commercial values. In recent decades, *S. siamensis* has been threatened by rapid habitat destruction and overexploitation of the forest for timber. It has been classified as a category "Critically Endangered (CR) species" [1,2]. Some conservation initiatives have been initiated by the national and regional governments, and these include establishing nature reserves and conducting population surveys [1]. During the year 2012 and 2013, field identification research has identified approximately 20-50 individual plant remaining in the four regions (Yokdon District (Daklak Province), Phu Thien District (Gia Lai Province), Binh Chau District (Ba Ria Vung Tau Province), Tan Phu District (Dong Nai Province)), and 300-500 individual plant remaining in the two regions (Cam Ranh District (Khanh Hoa Province), Tuy Phong District (Binh Thuan Province)). Otherwise, field studies suggest that it has little seedling recruitment in its natural habitat. Moreover, habitat degradation and destruction continue in unmanaged. A better understanding of genetic variation within and among populations of rare and endangered species is essential when developing management strategies for both *in situ* and *ex situ* conservation activities [3]. However, studies on the genetic diversity of this species have not been conducted in Vietnam. Genetic variation is currently understood as a critical variable to the long-term survival of a population or species [4,5]. Understanding the genetic variation and diversity within and among populations of rare and endangered species is essential when developing management strategies for both *in situ* and *ex situ* conservation activities [3]. Therefore, estimating inter- and intra-population genetic diversity is critical to the protection and long-term availability of *S. siamensis* both in terms of ecological biodiversity. Current research methods support the use of molecular markers as suitable and accurate tools for population genetic diversity detection.

The advantages of inter simple sequence repeat (ISSR) lies within in its low-cost use, convenience of use, and high-level of reliability in reproducing results [6-8]. ISSR methods have established widespread and accepted use for applications in population genetic studies of both wild and cultivated plants [8]. In the present study, the ISSR marker system was used to evaluate the level and structure of genetic diversity

in wild *S. siamensis* populations found and distributed in their natural habitats for conservation and sustainable utilization. The objects of this study were as follows: (1) to estimate genetic diversity; (2) to analyze genetic relationships and differentiation among populations and (3) to contribute and catalogue the data of this study for use in the conservation and sustainable utilization of the researched plants within Vietnam.

### Materials and Methods

#### Plant materials

For genetic structure studies, 6 geographically different populations of 60 individuals of *S. siamensis* from southern Vietnam [Yokdon District (Daklak Province), Phu Thien District (Gia Lai Province), Cam Ranh District (Khanh Hoa Province), Tuy Phong District (Binh Thuan Province), Binh Chau District (Ba Ria Vung Tau Province), Tan Phu District (Dong Nai Province)] were sampled. Each population was positioned by GPS with location details listed in Table 1 and Figure 1. Young leaf tissues were collected from each sampled individual plant located at least 300 m apart and dried in silica gel for DNA extraction. Each sample was preserved at a constant -20°C for DNA analysis.

#### DNA extraction and ISSR-PCR amplification

CTAB method with modification of adding 10% SDS was used to DNA extraction. A screen of the 60 accessions using 12 selected ISSR primers was used for the analysis. PCR amplification was repeated to check the stability and reproducibility of ISSR DNA fingerprinting.

Each 20  $\mu$ l reactions consisted of 2 mM MgCl<sub>2</sub>, 0.25 mM each of dNTPs, 1U Taq DNA polymerase, 0.2  $\mu$ M primer and approximately 30 ng DNA templates from each individual. The amplifications were

\*Corresponding author: Tran Van Tien, Department of Biology, University of Dalat, Vietnam; Tel: +84968951344; E-mail: tvtien117@yahoo.com

Received August 01 2018; Accepted August 16 2018; Published August 20 2018

Citation: Hai PH, Duong LA, Trieu LN, Tien TV (2017) Genetic Diversity of *Sindora siamensis* Teijsn. Ex Miq. From Vietnam Detected by Inter Simple Sequence Repeat (ISSR) Markers. Hereditary Genet 7: 195. doi:10.4172/2161-1041.1000195

Copyright: © 2017 Hai PH, et al. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

| Population | Geographic localities                         | Longitude/ Latitude         | Altitude (m) | Forest types                       |
|------------|---|-----------------------------|--------------|------------------------------------|
| Pop1       | Yokdon Distric (Daklak Province)              | 12°83'028" N, 107°71'294" E | 186          | Deciduous forest                   |
| Pop2       | Phu Thien District (Gia Lai Province)         | 13°58'047" N, 108°23'864" E | 285          | Deciduous forest                   |
| Pop3       | Cam Ranh District (Khanh Hoa Province)        | 12°07'459" N, 109°19'163" E | 34           | Open forest near the sea           |
| Pop4       | Tuy Phong District (Binh Thuan Province)      | 11°22'073" N, 108°64'931" E | 39           | Open forest near the sea           |
| Pop5       | Binh Chau District (Ba Ria Vung Tau Province) | 10°54'754" N, 107°48'448" E | 31           | Semi-deciduous forest near the sea |
| Pop6       | Tan Phu District (Bong Nai Province)          | 11°09'936" N, 107°40'503" E | 163          | Evergreen forest                   |

Table 1: Details of *S. siamensis* genotypes and populations from Vietnam used in study.

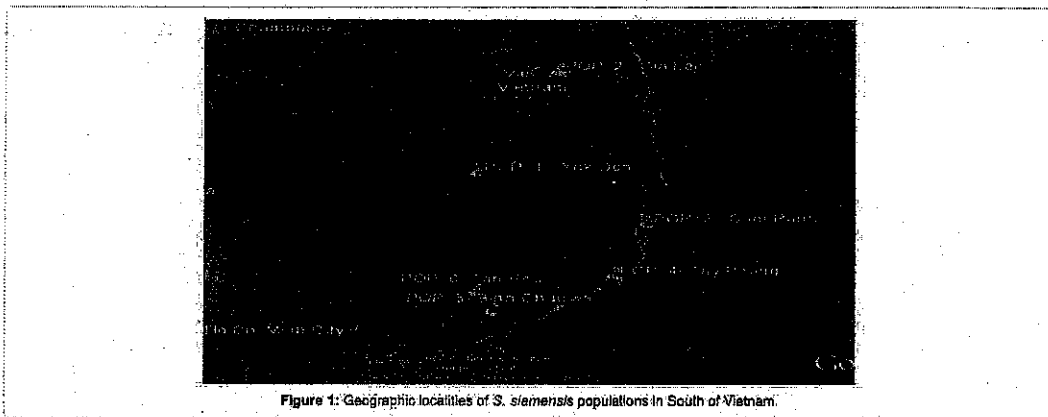


Figure 1: Geographic localities of *S. siamensis* populations in South of Vietnam.

performed in a Pqstar 96X Universal Gradient thermocycler with the following conditions: initial denaturation at 94 °C for 5 min; 10 cycles of 94 °C for 45 s, annealing temperature +5 (Ta +5) °C for 45 s, decreased 0.5 °C/cycle, 72 °C for 1 min 30 s; 36 cycles of 94 °C for 45 s, annealing temperature for 45 s, 72 °C for 1 min 30 s; Final extension at 72 °C for 15 min; the amplification products were separated in 2% agarose gel, using TBE buffer at -60 V for 3 hours, stained with ethidium bromide (0.5 µg/ml), and photographed under 254/312 nm wavelength lights using Micro Doc Gel Documentation System (Cleaver Scientific, USA).

#### Data analysis

ISSR was performed by following the methodology [9]. Microsoft Office Excel 2007 was used to estimate genetic diversity parameters [10].

The computer program POPGENE [3] was used to calculate the statistics of genetic variation for the 1stzyme data based on individual genotypes for each population. The estimates including the percentage of polymorphic loci (PPB), expected genetic heterozygosity ( $H_e$ ), the Shannon index ( $H'$ ), the level of gene flow ( $Nm$ ) [11,12]. Genetic distance between populations ( $D$ ), Inter-populations genetic diversity ( $H_s$ ), total genetic diversity ( $H_t$ ), and Nei's coefficients of genetic differentiation (GST) were calculated using the Popgene 32 software [13].

The AMOVA was used to describe variance components and their significance levels for variation among individuals within and among the populations. Similarity coefficient between pair of samples and UPGMA dendrogram for genetic relationship was calculated and established by using NTSYSpc 2.1 software [14,15].

#### Results

##### Genetic diversity

The present study revealed the genetic diversity within a collection

of *S. siamensis* germplasm representing different geographical regions of Vietnam, using molecular (ISSR). Out of total twelve that produced clear and reproducible bands were selected for further analysis. These are 12 selected primers generated totally primers 139 scorable bands were varied between 10 (17899B) and 14 (UBC 856T), with an average of 11.6. The data were utilized for further computations. Out of 139 bands; 36 bands shared by all investigated populations, 22 bands were monomorphic for only one population (14 of them were monomorphic with population 4), 18 bands were absent in only one population (12 of them were absent with population 4) (Table 2).

Very few polymorphism and low genetic diversity were detected for six populations at the population level. Genetic diversities for each *S. siamensis* population were estimated in Table 3. Among six populations examined in this study, Pop4 maintained lowest genetic diversities (PPB=44.44%;  $H_e$ =0.173;  $I_s$ =0.2422); the highest value of PPB%,  $H_e$  and  $I_s$  was found in Pop3 (PPB=73.92%;  $H_e$ =0.2247;  $I_s$ =0.3546). The mean genetic variations of six *S. siamensis* populations were high value (PPB=94.96%,  $H_e$ =0.280;  $I_s$ =0.4171).

##### Genetic structure

The genetic differentiation ( $G_{st}$ ) among populations was estimated 0.1871, which is indicated that 18.71% of the genetic variability was distributed among populations, and 81.29% of the variation existed within population. The number of migrants ( $Nm$ ) was estimated at 2.1720 individuals per generation between populations, which is indicating that there a high migration rate between populations. The genetic distance (D) for every pairwise comparison between each population was estimated in Table 4. The highest genetic distance was 0.1689 between population Pop3 and Pop4, while the lowest (0.0325) occurred between Pop2 and Pop5.

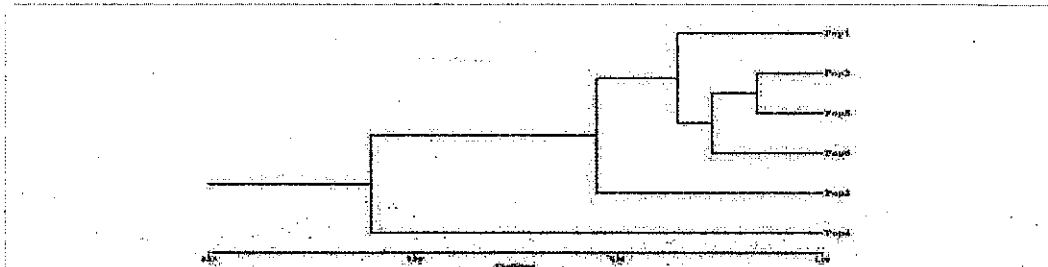


Figure 2: Dendrogram for genetic relationship among studied *S. siamensis* populations.

| Primer codes | Sequence (5' → 3')         | T <sub>m</sub> (°C) | Size range | PPB (%) |       |        |       |        |        |
|--------------|----------------------------|---------------------|------------|---------|-------|--------|-------|--------|--------|
|              |                            |                     |            | Pop1    | Pop2  | Pop3   | Pop4  | Pop5   | Pop6   |
| UBC807       | 5-(AG) <sub>n</sub> T-3'   | 54                  | 200-1200   | 61.54   | 76.92 | 92.31  | 15.38 | 100.00 | 46.15  |
| UBC826       | 5-(AC) <sub>n</sub> C-3'   | 54                  | 300-1000   | 81.82   | 54.55 | 54.55  | 81.82 | 45.45  | 54.55  |
| UBC856C      | 5-(AC) <sub>n</sub> CA-3'  | 52                  | 300-1200   | 72.73   | 72.73 | 90.91  | 45.45 | 90.91  | 81.82  |
| UBC856T      | 5-(AC) <sub>n</sub> TA-3'  | 52                  | 200-1900   | 78.57   | 57.14 | 57.14  | 50.00 | 78.57  | 71.43  |
| UBC873       | 5-(GACA) <sub>n</sub> -3'  | 52                  | 300-2000   | 83.33   | 58.33 | 66.67  | 33.33 | 50.00  | 50.00  |
| 844A         | 5-(CT) <sub>n</sub> AC-3'  | 52                  | 200-1200   | 61.15   | 46.15 | 84.62  | 38.48 | 63.84  | 76.92  |
| HB10         | 5-(GA) <sub>n</sub> CC-3'  | 52                  | 250-900    | 70.00   | 70.00 | 80.00  | 30.00 | 70.00  | 30.00  |
| HB12         | 5-(CAC) <sub>n</sub> GC-3' | 52                  | 250-1200   | 91.67   | 83.33 | 83.33  | 33.33 | 75.00  | 100.00 |
| 808          | 5-(AG) <sub>n</sub> C-3'   | 52                  | 300-1500   | 27.27   | 54.55 | 36.36  | 27.27 | 63.64  | 45.45  |
| 17898A       | 5-(CA) <sub>n</sub> AC-3'  | 54                  | 200-1300   | 72.73   | 54.55 | 100.00 | 72.73 | 83.64  | 72.73  |
| 17898B       | 5-(CA) <sub>n</sub> GT-3'  | 54                  | 200-2500   | 72.73   | 72.73 | 63.64  | 45.45 | 81.82  | 63.64  |
| 17899B       | 5-(CA) <sub>n</sub> GG-3'  | 54                  | 200-1500   | 90.00   | 80.00 | 70.00  | 60.00 | 90.00  | 90.00  |
| Average      | -                          | -                   | -          | 71.96   | 65.08 | 73.29  | 44.44 | 71.91  | 65.22  |

Table 2: ISSR primers used in this study.

| Genetic diversity                         | Pop1   | Pop2   | Pop3   | Pop4   | Pop5   | Pop6   |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Average expected heterozygosity ( $H_e$ ) | 0.243  | 0.241  | 0.247  | 0.173  | 0.258  | 0.234  |
| Percentage of polymorphic loci PPB (%)    | 71.96  | 65.08  | 73.29  | 44.44  | 71.91  | 65.22  |
| Shannon's Information Index ( $I$ )       | 0.3480 | 0.3413 | 0.3546 | 0.2422 | 0.3676 | 0.3354 |

Table 3: Genetic diversity estimate of 6 investigated populations based on ISSR markers.

| Population | Pop2   | Pop3   | Pop4   | Pop5   | Pop6   |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Pop1       | 0.0554 | 0.0804 | 0.1252 | 0.0512 | 0.0498 |
| Pop2       | -      | 0.0506 | 0.1308 | 0.0325 | 0.0474 |
| Pop3       | -      | -      | 0.1689 | 0.0663 | 0.0948 |
| Pop4       | -      | -      | -      | 0.1074 | 0.1206 |
| Pop5       | -      | -      | -      | -      | 0.0388 |

Table 4: Genetic distance between populations of *S. siamensis*.

| Source of variation | d.f. | Sum of squares | Mean of squares | Variance components | Ratio of variance (%) | p-value |
|---------------------|------|----------------|-----------------|---------------------|-----------------------|---------|
| Among Populations   | 5    | 218.263        | 43.677          | 2.863               | 14%                   | <0.001  |
| Within Populations  | 54   | 909.500        | 16.843          | 16.843              | 86%                   | <0.001  |

Table 5: AMOVA analysis of 60 individuals of six populations of *S. siamensis* using ISSR markers.

The UPGMA cluster analysis clustered all six populations into 3 groups, which corresponded to their geographic origins (Figure 2). The Pop4 seems to be isolated out of other, which possesses the low genetic diversity. The genetic distances between it and other were large.

AMOVA analysis revealed remarkable genetic different among all 6 populations, with 14% of total genetic variability partitioned among

populations and 86% of total genetic variability partitioned among individuals within populations (Table 5).

## Discussion

The ISSR survey of six populations of *S. siamensis* revealed a large variation in  $P_i$  with values ranging from 43.44% (Pop1) to 71.96% (Pop2). The results of present study using ISSR markers revealed low level of genetic diversity within populations and remarkable genetic different among populations. Population genetic diversity in species is affected by a number of evolutionary factors including mating system gene flow and seed dispersal, geographic range as well as natural selection [16]. Otherwise, the geographic range of a species appears to influence the levels of genetic diversity within populations greatly. In general, among the breeding Population genetic diversity in species is affected by a number of evolutionary factors including mating system gene flow and seed dispersal, geographic range as well as natural selection [16]. Otherwise, the geographic range of a species appears to influence the levels of genetic diversity within populations greatly. In general, among the breeding system groups, selfing taxa usually possess lower genetic diversity within population's taxa with seeds that disperse only by gravity had lower values [17-19]. This is implied that a large proportion of genetic variation was partitioned among populations, which was classified by habitat and self-pollinated species. Nybom reported that

the mean within population genetic diversity ( $H_{sp}$ ) for self-pollinated species, mixed-mating species and outcrosses were 0.41, 0.60 and 0.65, respectively; the mean within population genetic diversity ( $H_{sp}$ ) for gravity dispersed species, attaching species and win, water ingested were 0.47, 0.56 and 0.61, respectively [19]. It is conspicuously low when compared with the values of other seed plants with similar life history characteristics in Nybom and is nearly equivalent to that of self-pollinated and gravity dispersed species [19]. This study suggests that the genetic diversity within populations of *S. siamensis* is conspicuously low when compared with values of other seed plants with similar life history characteristics in Nybom [19]. Evolution Potential and ability of trees against adverse environment depend on the genetic variation within populations [20]. The AMOVA indicated that 14% of the total genetic variation partitioned among populations of *S. siamensis*, which indicated that *S. siamensis* might be a heterologous plant [16]. The low genetic differentiation among population and geographical distance suggested that *S. siamensis* had low geographic differentiation, which may be due to similar selection pressure from different locations, or in sufficient interference of geographic factors towards gene flow among population [20]. Although the results of this study may suggest an inbreeding in self-compatible *S. siamensis*, which is not supported by genetic structure populations ( $G_{ST}=0.247$ ) and does not correspond to self-pollinated populations ( $G_{ST}=0.590$ ) [19]. However, the  $G_{ST}$  value is more similar to those of mixed-mating species ( $G_{ST}=0.200$ ) or outcrosses ( $G_{ST}=0.220$ ) [19]. Nei's genetic diversity analysis demonstrated a similar pattern of genetic structure, which is similar the average obtained for mixed-mating species ( $G_{ST}=0.200$ ) [19]. The  $N_e$  of *S. siamensis* among population was 2.1720, which is indicated that there was a certain extent of genetic differentiation among populations.

Also using the ISSR marker, Yang et al. investigated 11 natural *Sindora glabra* populations from Hainan Island in China and indicated that the percentage of polymorphic bands was 93.4%, the Nei's gene diversity was 0.321, Shannon's Information Index was 0.482, and gene differentiation coefficient was 0.1944; these revealed a high level of genetic diversity maintained in *S. glabra* populations [20]. Comparing to these parameters, the achieved genetic diversity and gene differentiation of six populations from Vietnam in current research was slight lower.

The population differentiation of *S. siamensis* may be explained by factors such as historical processes such as long-term isolation or habitat fragmentation. Because the historical factors are may influence the distribution and partitioning of the genetic diversity in plant species [21]. Beside from these historical reasons, the gene flow/seed dispersal pollinator activities, breeding system and habitat destruction are also significant factors that have determined the distinct genetic. Based on our field observations, the populations of *S. siamensis* cover a large geographical area, geographic isolation was found in deciduous forest (Yordon, Phu Thien), semi-deciduous (Binh Chau); green forest (Tan Phu), or open dwarf forest (Cam Ranh, Tuy Phong) in southern Vietnam. Thus, populations varied significantly in physical conditions, such as topography, rainfall and temperature (Table 1). There are major factor influencing genetic differentiations by limiting the amount gene flow via both pollen and seeds [22]. Different physical conditions can lead to fruit ripening and flowering asynchrony, the latter of which in turn results in the substantial decrease of lack of gene flow via pollen dispersal [23-26]. *S. siamensis* has a restricted gene flow due to limited pollen and seed dispersal.

## Conclusion

The understanding on population genetic variability is essential

to effective conservation and sustainable management. The overall genetic diversity in *S. siamensis* populations was found to be low proportion of the total genetic diversity when analyzed separately (44.44-73.92%) or together (94.96%). Thus, although plants from three of the six populations (Pop1, Pop5 and Pop6) have been brought into nature reserves, not all of the *in situ* or *ex situ* populations contain the representative genetic diversity of the species. Therefore, the extant *in situ* populations should be fully conserved to prevent further loss genetic diversity. It would be suggestion to preserve the most genetically divergent population that possesses more specific, locally adapted genotypes as preferential source populations in the *ex situ* conservation program.

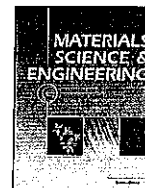
## Acknowledgements

The authors would like to express their sincere thanks to Ministry of Science and Technology, Ministry of Agriculture and Rural Development for supporting the research project on Conservation of Forest Genetic Resources in Vietnam.

## References

1. Nghia NH (1999) Biodiversity conservation, Agriculture Published House, Vietnam, p: 148.
2. Vietnam Academy of Science and Technology (2007) Vietnam Red Data Book, Part II. Plants.
3. Hogbin PM, Peakall R (1998) Evaluation of the contribution of the genetic research to the management of the endangered plant *Zieria prostrata*. *Conserv Biol* 13: 14-522.
4. Antonovics J (1984) Genetic variation within population. In: Dirzor R, Sarukan J (eds) perspectives on plant population biology. Sinauer, Sunderland, pp: 229-241.
5. Beardmore JA (1983) Extinction, survival and genetic variation. In: Schoenwald-Cox CM, Chambers SM, Macbride B, Thomas L (eds). *Genetics and Conservation*. Benjamin-Cummings, Menlo Park, pp: 125-151.
6. Liu X, Liu L, Gong Y, Zhao L, Song X, et al. (2009) Cultivar identification and genetic diversity analysis of broccoli and its related species with RAPD and ISSR markers. *Science Horticulture* 122: 645-648.
7. Nagoaka T, Ogihara Y (1997) Applicability of inter-simple sequence repeat polymorphism in wheat for use as DNA markers in comparison to RFLP and RAPD markers. *Theor Appl Genet* 93: 133-139.
8. Roy SC, Chakraborty BN (2009) Genetic diversity and relationships among tea (*Camellia sinensis*) cultivars as revealed by RAPD and ISSR based fingerprinting. *Indian Journal Biotechnol* 8: 370-376.
9. Williams JGK, Kubelik AR, Livak KJ, Rafalski JA, Tingey SV (1990) DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers. *Nucleic Acids Res* 18: 31-35.
10. Vicente MCD, Lopez C, Fulton T (2004) Genetic diversity analysis with molecular marker data: Learning module. International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI) and Cornell University, USA.
11. Slatkin M (1985) Gene flow in natural populations. *Annu Rev Ecol* 16: 393-430.
12. McDermott JM, McDonald BA (1993) Gene flow in plant pathosystems. *Annu Rev Phytopathol* 31: 353-373.
13. Nei M (1973) Analysis of gene diversity in subdivided populations. *Proc Nat Acad Sci USA* 70: 3321-3323.
14. Rohlf FJ (2004) NTSYSpc: Numerical taxonomy and multivariate analysis system, Version 2.1-User Guide. Applied Biostatistics Inc, USA.
15. Peakall R, Smouse PE (2006) GENALEX 6: Genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research. *Mol Ecol Notes* 6: 288-295.
16. Hamrick JL, Godt MJW (1986) Allozyme diversity in plant species. In: Brown AHD, Clegg MT, Kahler AL, Weir BS (eds). *Plant population genetics, breeding and genoplasm resources*. Sinauer Associates, Sunderland, pp: 43-63.
17. Zhang LJ, Dai SL (2010) Genetic variation within and among populations of *Drychophragmus violaceus* (Cruciferae) in China as detected by ISSR analysis. *Genet Res Crop Evol* 57: 55-64.
18. Huang HW, Ai B, Kang M (2014) Assessment of genetic diversity in seed plants based on uniform criterion. *Molecules* 19: 20113-20127.

19. Nybom H (2004) Comparison of different nuclear DNA markers for estimating intraspecific genetic diversity in plants. *Mol Ecol* 13: 1143-1155.
20. Yang JC, Li QQ, Yu N, Yin GT, Wu ZF, et al. (2016) Genetic diversity and structure among natural populations of *Sindora glabra* in Hainan Island, China as revealed by ISSR markers. *Bioch Syst and Ecol* 69: 145-151.
21. Parks CR, Wendel JF, Swell MM, Qiu YL (1994) The significance of allozyme variation and introgression in the *Liriodendron tulipifera* complex (Magnoliaceae). *Am J Bot* 81: 878-889.
22. Pfalzer M, Jatschke G (2008) Influence of geographical isolation on genetic diversity of *Himantoglossum hircium* (Orchidaceae). *Folia Geobot* 41: 3-20.
23. Li MM, Cai YL, Qian ZQ, Zhao GF (2009) Genetic diversity and differentiation in Chinese sour cherry *Prunus pseudocerasus* Lindl., and its implications for conservation. *Genet Resour Crop Evol* 56: 455-464.
24. Ferrante M, Yeh JC (2010) Head and flux variability in heterogeneous unsaturated soils under transient flow conditions. *Water Resour Res* 5: 1471-1479.
25. Réticheux RH, Frier EA, Mount DW (1987) Molecular genetics consequences of a population bottleneck associated with reintroduction of the Mauna Kea Silverwood (*Argyroxiphium sandwicense* ssp. *sandwicense* L. [Asteraceae]). *Conserv Biol* 1: 1140-1146.
26. Weising K, Nybom H, Wolff K, Kati G (2005) *Fingerprinting in plants: Principles, methods, and applications* (2nd edn). CRC Press Taylor & Francis Group, USA.



## A simple strategy to enhance the in vivo wound-healing activity of curcumin in the form of self-assembled nanoparticle complex of curcumin and oligochitosan

Minh-Hiep Nguyen<sup>b,1</sup>, Suen Ern Lee<sup>a,1</sup>, The-Thien Tran<sup>a</sup>, Chi-Bao Bui<sup>c</sup>, Thi-Huynh-Nga Nguyen<sup>d</sup>, Ngoc-Bich-Dao Vu<sup>b</sup>, Thi-Thuy Tran<sup>b</sup>, Trong-Hoanh-Phong Nguyen<sup>b</sup>, Thi-Thu Nguyen<sup>e</sup>, Kunn Hadinoto<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup> School of Chemical and Biomedical Engineering, Nanyang Technological University, Singapore

<sup>b</sup> Radiation Technology Center, Nuclear Research Institute, Dalat City, Viet Nam

<sup>c</sup> Center for Molecular Biomedicine, University of Medicine and Pharmacy at Ho Chi Minh City, Ho Chi Minh, Viet Nam

<sup>d</sup> Department of Biology, Dalat University, Dalat City, Viet Nam

<sup>e</sup> Center for Research & Production of Radioisotope, Nuclear Research Institute, Dalat City, Viet Nam

### ARTICLE INFO

#### Keywords:

Wound healing agent  
Curcumin  
Chitosan  
Oligochitosan  
Nanoparticle complex

### ABSTRACT

While the wound healing activity of curcumin (CUR) has been well-established, its clinical effectiveness remains limited due to the inherently low aqueous CUR solubility, resulting in suboptimal CUR exposure in the wound sites. Previously, we developed high-payload amorphous nanoparticle complex (or nanoplex) of CUR and chitosan (CHI) capable of CUR solubility enhancement by drug-polyelectrolyte complexation. The CUR-CHI nanoplex, however, exhibited poor colloidal stability due to its strong agglomeration tendency. Herein we hypothesized that the colloidal stability could be improved by replacing CHI with its oligomers (OCHI) owed to the better charge distribution in OCHI. The effects of key parameters in drug-polyelectrolyte complexation (i.e. pH, salt inclusion, CUR concentration, and OCHI/CUR charge ratio) on the physical characteristics and preparation efficiency of the CUR-OCHI nanoplex produced were investigated. The in vivo wound healing efficacy of the CUR-OCHI nanoplex and its cytotoxicity towards human keratinocytes cells were examined. The results showed that CUR-OCHI nanoplex exhibited prolonged colloidal stability (72 h versus < 24 h for the CUR-CHI nanoplex). At the optimal condition, the CUR-OCHI nanoplex (without ultrasonication) exhibited size, zeta potential, and CUR payload of  $\approx 140$  nm, 20 mV, and 78% (w/w), respectively. The nanoplex preparation was simple yet robust at nearly 100% CUR utilization rate. The CUR-OCHI nanoplex exhibited superior wound healing efficacy to the native CUR with wound closure of > 90% after 7 days versus 9 days for the native CUR resulting in smaller scars, attributed to its generation of high CUR concentration in the wound sites.

### 1. Introduction

The wound healing activities of curcumin (CUR) - a natural polyphenol extracted from turmeric - has been well established attributed to its anti-inflammatory and antioxidant properties [1,2]. The cutaneous wound healing process is generally divided into three phases, i.e. (1)

hemostasis and inflammation, (2) proliferation, which includes collagen production, angiogenesis, and granulation tissue formation, and (3) maturation, which include collagen remodeling, apoptosis, and epithelialization leading to scar tissue formation [3]. The application of CUR as a wound-healing agent has been shown to result in improved inflammatory response, reduced oxidative stress, increased fibroblast

**Abbreviations:** AA, acetic acid;  $C_{sat}$ , saturation solubility of CUR; CHI, chitosan; CUR, curcumin; DLS, dynamic light scattering; DMSO, dimethyl sulfoxide; DMEM, Dulbecco's modified Eagle's medium; FESEM, field emission scanning electron microscope; FTIR, Fourier transform infrared spectroscopy; HPLC, high performance liquid chromatography; HPMC, hydroxypropyl methylcellulose; MT, Masson's trichrome; MTT, (3-(4, 5-dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyltetrazolium bromide); MW, molecular weight; OCHI, oligochitosan; PBS, phosphate buffered saline; PDI, polydispersity index;  $R_{OCHI/CUR}$ , charge ratio of OCHI to CUR; ROS, reactive oxygen species; UV-Vis, ultraviolet visible

\* Corresponding author.

E-mail address: [kunnong@ntu.edu.sg](mailto:kunnong@ntu.edu.sg) (K. Hadinoto).

<sup>1</sup> These authors contributed equally to the work

<https://doi.org/10.1016/j.msec.2018.12.091>

Received 13 June 2018; Received in revised form 11 December 2018; Accepted 25 December 2018

Available online 30 December 2018

0928-4931/© 2018 Elsevier B.V. All rights reserved.

- physical stability, *Colloids Surf. A Physicochem. Eng. Asp.* 537 (2018) 36–43.
- [31] H. Yu, M.H. Nguyen, K. Hadinoto, Effects of chitosan molecular weight on the physical and dissolution characteristics of amorphous curcumin-chitosan nanoparticle complex, *Drug Dev. Ind. Pharm.* 44 (2017) 82–88.
- [32] S.K. Kim, N. Rajapakse, Enzymatic production and biological activities of chitosan oligosaccharides (COS): a review, *Carbohydr. Polym.* 62 (2005) 357–368.
- [33] Z.W. Li, C.W. Li, Q. Wang, S.J. Shi, M. Hu, Q. Zhang, H.H. Cui, J.B. Sun, M. Zhou, G.L. Wu, J.Z. Dang, L.C. Lu, The cellular and molecular mechanisms underlying silver nanoparticle/chitosan oligosaccharide/poly(vinyl alcohol) Nanofiber-mediated wound healing, *J. Biomed. Nanotechnol.* 13 (2017) 17–34.
- [34] G. Sandri, C. Aguzzi, S. Rossi, M.C. Bonferoni, G. Bruni, C. Boselli, A.I. Cornaglia, F. Riva, C. Viseras, C. Caramella, F. Ferrari, Halloysite and chitosan oligosaccharide nanocomposite for wound healing, *Acta Biomater.* 57 (2017) 216–224.
- [35] P.D. Dzang, D.V. Phu, B.D. Du, L.S. Ngoc, N.N. Duy, H.D. Hiet, D.H. Nghia, N.T. Thang, B.V. Ie, N.Q. Hien, Effect of foliar application of oligochitosan with different molecular weight on growth promotion and fruit yield enhancement of chili plant, *Plant Prot. Sci.* 20 (2017) 389–395.
- [36] M.H.M. Leung, H. Colangelo, T.W. Kee, Encapsulation of curcumin in cationic micelles suppresses alkaline hydrolysis, *Langmuir* 24 (2008) 5672–5675.
- [37] Q.X. Wu, D.Q. Liu, S.J. Yao, Design of chitosan and its water soluble derivatives-based drug carriers with polyelectrolyte complexes, *Mar. Drugs* 12 (2014) 6236–6253.
- [38] P.R.K. Mohan, G. Sreelakshmi, C.V. Muraleedharan, R. Joseph, Water soluble complexes of curcumin with cyclodextrins: characterization by FT-Raman spectroscopy, *Vib. Spectrosc.* 62 (2012) 77–84.
- [39] E. Burgos-Moron, J.M. Calderon-Montano, J. Salvador, A. Robles, M. Lopez-Lazaro, The dark side of curcumin, *Int. J. Cancer* 126 (2010) 1771–1775.
- [40] F. Thayyullathil, S. Chathoth, A. Hago, M. Patel, S. Galadari, Rapid reactive oxygen species (ROS) generation induced by curcumin leads to caspase-dependent and -independent apoptosis in L929 cells, *Free Radic. Biol. Med.* 45 (2008) 1403–1412.
- [41] J.H. Woo, Y.H. Kim, Y.J. Choi, D.G. Kim, K.S. Lee, J.H. Bae, D.S. Min, J.S. Chang, Y.J. Jeong, Y.H. Lee, J.W. Park, T.K. Kwon, Molecular mechanisms of curcumin-induced cytotoxicity: induction of apoptosis through generation of reactive oxygen species, down-regulation of Bcl-X-L and IAP, the release of cytochrome c and inhibition of Akt, *Carcinogenesis* 24 (2003) 1199–1208.
- [42] M.T. Yen, J.H. Yang, J.L. Mau, Antioxidant properties of chitosan from crab shells, *Carbohydr. Polym.* 74 (2008) 840–844.



Check for  
updates

POSTER

## Cell-cell junctions and arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy (ARVC)

Bao Bui Chi, Nga Nguyen Thi Huynh, Hiep Nguyen Minh, My Vu Diem, Duy Pham Ngoc, Yen Pham Thi Bach, Nam Nguyen Huy

Department of Biology, Dalat University, Lam Dong, Vietnam

### Abstract

Arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy (ARVC) is a hereditary disorder of the cardiac muscle characterised by ventricular arrhythmias, cardiac failure and sudden cardiac death. Desmosomes - the intercellular junctions of both epithelial and cardiovascular tissues that connect intermediate filaments of adjacent cells, generating a large and mechanically resilient network - are disordered in ARVC. Here, we exploit new insights into desmoplakin (DP), a critical component of desmosome structures. Indeed, both patient skin and keratinocytes expressing DP mutant construct showed large intercellular aggregates and a decrease in the amount of junctional proteins at areas of cell-cell contact. Moreover, experiments with DP knockout mice indicated that mislocalization of another junctional protein, connexin 43 was ameliorated by b-blocker (beta-blocker), or b-adrenergic receptor blocker - known to interfere with the binding to the receptor of epinephrine and other stress hormones to weaken the effects of stress hormones. Thus, these novel findings fortify the genetic and cellular mechanisms behind the marked heterogeneity of the disease and provide new therapeutic interventions that target intercellular junctions.

\*For correspondence:

nghuynhnga@yahoo.com

Competing interests: The authors declare that no competing interests exist.

Received: 2017-07-13

Accepted: 2017-08-04

Published: 2017-09-05

Copyright The Author(s) 2017. This article is published with open access by BioMedPress (BMP).

This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0) which permits any use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author(s) and the source are credited.

### Keywords

ARVC, desmoplakin, intercellular junctions, cell-cell contact

### Funding

Vietnam National Foundation for Science and Technology Development (NAFOSTED)

### References

1. Ahmad, F., Seidman, J. G., and Seidman, C. E. (2005). The genetic basis for cardiac remodeling. *Annual Review of Genomics and Human Genetics*, pp. 185-216.
2. Alcalai, R., Metzger, S., Rosenheck, S., Meiner, V., and Chajek-Shaul, T. (2003). A recessive mutation in desmoplakin causes arrhythmogenic right ventricular dysplasia, skin disorder, and woolly hair. *Journal of the American College of Cardiology* 42, 319-327.
3. Asimaki, A., Tandri, H., Duffy, E. R., Winterfield, J. R., Mackey-Bojack, S., Picken, M. M., Cooper, L. T., Wilber, D. J., Marcus, F. I., Basso, C., et al. (2011). Altered desmosomal proteins in granulomatous myocarditis and potential pathogenic links to arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy. *Circulation Arrhythmia and Electrophysiology* 4, 743-752.
4. Basso, C., Corrado, D., Marcus, F. I., Nava, A., and Thiene, G. (2009). Arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy. *The Lancet* 373, 1289-1300.

# Cell-surface Receptor for Complement Component C1q (gC1qR) Is a Key Regulator for Lamellipodia Formation and Cancer Metastasis<sup>\*,†</sup>

Received for publication, February 22, 2011, and in revised form, April 28, 2011. Published, JBC Papers in Press, May 2, 2011, DOI 10.1074/jbc.M111.233304

Ki-Bum Kim<sup>‡</sup>, Jae-Sung Yi<sup>‡</sup>, Nga Nguyen<sup>‡</sup>, Joo-Hyung Lee<sup>‡</sup>, Young-Chan Kwon<sup>‡</sup>, Byung-Yoon Ahn<sup>‡</sup>, Hana Cho<sup>‡</sup>, Yoon Ki Kim<sup>‡</sup>, Hee-Jung Yoo<sup>§</sup>, Jae-Seon Lee<sup>§</sup>, and Young-Gyu Ko<sup>‡1</sup>

From the <sup>‡</sup>College of Life Sciences and Biotechnology, Korea University, Seoul 136-701 and the <sup>§</sup>Division of Radiation Cancer Research, Korea Institute of Radiological and Medical Sciences, Seoul 139-706, Korea

We previously demonstrated that the receptor for the complement component C1q (gC1qR) is a lipid raft protein that is indispensable for adipogenesis and insulin signaling. Here, we provide the first report that gC1qR is an essential component of lamellipodia in human lung carcinoma A549 cells. Cell-surface gC1qR was concentrated in the lamellipodia along with CD44, monosialoganglioside, actin, and phosphorylated focal adhesion kinase in cells stimulated with insulin, IGF-1, EGF, or serum. The growth factor-induced lamellipodia formation and cell migration were significantly decreased in gC1qR-depleted cells, with a concomitant blunt activation of the focal adhesion kinase and the respective receptor tyrosine kinases. Moreover, the gC1qR-depleted cells exhibited a reduced proliferation rate in culture as well as diminished tumorigenic and metastatic activities in grafted mice. We therefore conclude that cell-surface gC1qR regulates lamellipodia formation and metastasis via receptor tyrosine kinase activation.

Cell migration is essential for various functions such as tissue and organ development, wound healing, inflammation, blood vessel formation, and cancer cell metastasis. Directed cell migration is initiated by the formation of veil-like lamellipodia, which are F-actin projections on the leading edges of moving cells that provide temporary focal adhesion sites for cells to move themselves toward a chemical signal. Lamellipodia formation is regulated by different molecules, including chemokine receptors, CD44, ezrin/radixin/moesin, and Rho family GTPases (1–3).

Lipid rafts are cholesterol- and glycosphingolipid-rich plasma membrane domains that are involved in various cellular events, such as growth factor signaling, cell migration, and cancer metastasis (4–6). Lipid rafts play important roles in multiple stages of the migration process, such as cellular adhesion,

polarization, and lamellipodia formation (7–9). For example, various lamellipodia components, including chemokine receptors, NADPH oxidase, Rac, Cdc42, CD44, and ezrin/radixin/moesin, are regulated in lipid rafts (9–11). Lipid rafts, as detected by the localization of cholera toxin B (a GM1-binding protein) and laurdan (a lipid raft-specific two-photon dye), are condensed in the lamellipodia during cell migration (12, 13), indicating that lipid raft structure is critical for lamellipodia formation.

Using comparative two-dimensional electrophoresis of lipid rafts isolated from 3T3-L1 preadipocytes and adipocytes, we previously identified a lipid raft protein that has been termed gC1qR<sup>2</sup> (receptor for complement component C1q), HABP-1 (hyaluronic acid binding protein-1), or p32 (14). In addition to its role as a receptor for C1q, gC1qR associates with various extracellular matrix components and viral proteins (15, 16). Several recent reports have implicated the surface expression of gC1qR in tumor progression; indeed, gC1qR is up-regulated in adenocarcinoma cells and various tumor tissues (17, 18). In addition, cell-surface gC1qR serves as a receptor for the tumor homing peptide Lyp-1, which suggests involvement in tumor malignancy (18–20). However, the precise mechanism of gC1qR action in tumorigenesis remains to be elucidated. Thus, we investigated the role of cell-surface gC1qR in A549 lung adenocarcinoma cells. The transient and stable knockdown of gC1qR revealed that gC1qR serves as a critical regulator for lamellipodia formation, cell adhesion, and cell migration through its association with the lipid rafts. We further confirmed that gC1qR positively regulates the ligand-dependent activation of receptor tyrosine kinases (RTKs). Finally, we demonstrated that cell-surface gC1qR was indispensable for tumorigenesis and metastasis in nude mice.

## EXPERIMENTAL PROCEDURES

**Antibodies and Reagents**—The antibodies used in this study include the following: anti-IGFR and anti-phosphotyrosine protein (Transduction Laboratories); anti-IR, anti-gC1qR, protein A- and protein G-conjugated agarose beads (Upstate Biotechnology); anti-Akt, anti-phospho-Akt (Ser-473), anti-FAK, anti-phospho-FAK (Tyr-397 or Tyr-925), and anti-integrin  $\beta$ 1

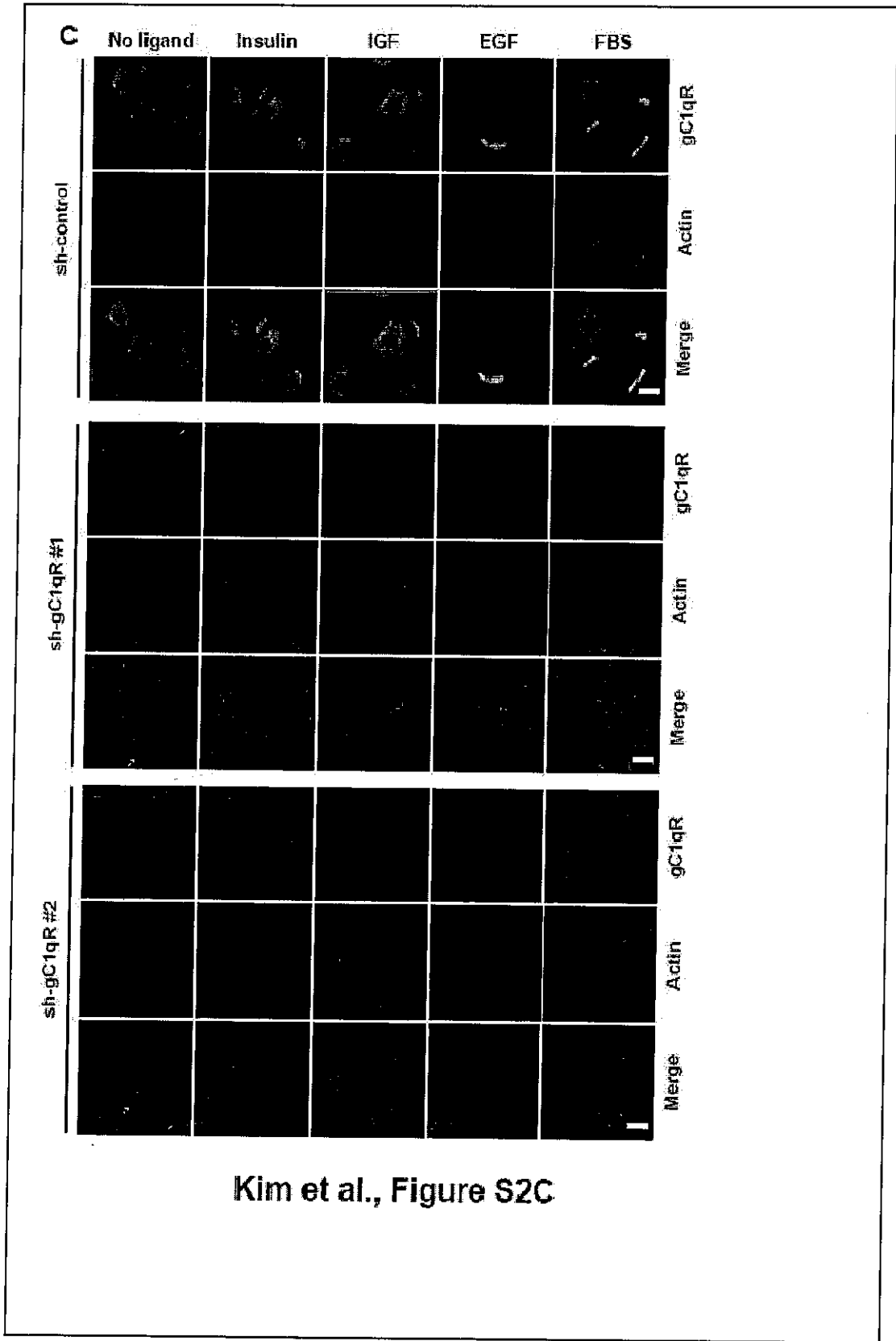
\* This work was supported by the Basic Research Laboratory Program of the Korea Research Foundation Grant 0001197 (to Y.-G. K.), National R&D Program for Cancer Control, Ministry of Health, Welfare and Family Affairs Grant 09201800, and Nuclear Research and Development Program of Korea Research Foundation Grant 20100025943 (to J.-S. L.).

† This article was selected as a Paper of the Week.

‡ The on-line version of this article (available at <http://www.jbc.org>) contains supplemental Figs. S1 and S2.

<sup>1</sup> To whom correspondence should be addressed: College of Life Sciences and Biotechnology, Korea University, 1, 5-ka, Anam-dong, Sungbuk-gu, Seoul 136-701, Korea. Tel.: 82-2-3290-3453; Fax: 82-2-927-9028; E-mail: ygko@korea.ac.kr.

<sup>2</sup> The abbreviations used are: gC1qR, receptor for complement component C1q; GM1, monosialoganglioside; CTB, cholera toxin subunit B; RTK, receptor tyrosine kinase; MTT, 3-(4,5-dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyltetrazolium bromide; EGFR, EGF receptor; IR, insulin receptor; IGFR, IGF receptor.



**Cell-surface Receptor for Complement Component C1q (gC1qR) Is a Key Regulator for Lamellipodia Formation and Cancer Metastasis**

Ki-Bum Kim, Jae-Sung Yi, Nga Nguyen, Joo-Hyung Lee, Young-Chan Kwon, Byung-Yoon Ahn, Hana Cho, Yoon Ki Kim, Hee-Jung Yoo, Jae-Seon Lee and Young-Gyu Ko

*J. Biol. Chem.* 2011, 286:23093-23101.

doi: 10.1074/jbc.M111.233304 originally published online May 2, 2011

---

Access the most updated version of this article at doi: 10.1074/jbc.M111.233304

Alerts:

- When this article is cited
- When a correction for this article is posted

Click here to choose from all of JBC's e-mail alerts

Supplemental material:

<http://www.jbc.org/content/suppl/2011/05/02/M111.233304.DC1.html>

Read an Author Profile for this article at

[http://www.jbc.org/content/suppl/2011/06/24/M111.233304.DCAuthor\\_profile.html](http://www.jbc.org/content/suppl/2011/06/24/M111.233304.DCAuthor_profile.html)

This article cites 37 references, 16 of which can be accessed free at

<http://www.jbc.org/content/286/26/23093.full.html#ref-list-1>



## Effective biocontrol of nematodes using lipid nanoemulsions co-encapsulating chili oil, cinnamon oil and neem oil

Minh-Hiep Nguyen , Ngoc-Bich-Dao Vu , Thi-Huynh-Nga Nguyen , Thi-Ngoc-Mai Tran , Hoang-Sinh Le , Thi-Tam Tran , Xuan-Cuong Le , Van-Toan Le , Ngoc-Thuy-Trang Nguyen & Ngoc-Ai Trinh

To cite this article: Minh-Hiep Nguyen , Ngoc-Bich-Dao Vu , Thi-Huynh-Nga Nguyen , Thi-Ngoc-Mai Tran , Hoang-Sinh Le , Thi-Tam Tran , Xuan-Cuong Le , Van-Toan Le , Ngoc-Thuy-Trang Nguyen & Ngoc-Ai Trinh (2020): Effective biocontrol of nematodes using lipid nanoemulsions co-encapsulating chili oil, cinnamon oil and neem oil, International Journal of Pest Management, DOI: [10.1080/09670874.2020.1861361](https://doi.org/10.1080/09670874.2020.1861361)

To link to this article: <https://doi.org/10.1080/09670874.2020.1861361>



Published online: 18 Dec 2020.



Submit your article to this journal [↗](#)



Article views: 11



View related articles [↗](#)



View Crossmark data [↗](#)

treatment, the second treatment was performed. The results showed that the mortality reached to 87.6% corresponding to nematode density of 25.7 nematodes in 100 g soil after being treated second times, and this value was insufficient to have any significant effects on plant growth and development.

On the other hand, in the *ex vitro* experiment with lily crop (Figure 4(A)), soil was treated by NaTri before seeding, while the control was a treatment with methyl bromide (which was widely used in Lamdong province, Vietnam for controlling nematodes). The results indicated that by using NaTri, the growth and development of lily plants was better compared to these of the control. In addition, being treated by NaTri, the number of flowers per plant was in a range of 4–5 compared to only 3–4 of the control. It can be explained by 2 reasons. First, methyl bromide not only killed nematodes, but also killed all the other organisms (fungi, bacteria, etc.), leading to a destruction of the soil ecosystem (Sande et al. 2011; Xie et al. 2015). As a result, the growth and development of lily plants growing on this soil was poor. Second, as mentioned above, NaTri showed either no or negligible phytotoxicity and the active ingredients contained in neem oil, chili oil and cinnamon oil could have assisted the plants in growing and developing well.

Moreover, NaTri was also applied for controlling nematodes on spinach and belly pepper crops in the stage when the symptoms of nematode infection on the plants were observed. In case of nematode treatment on spinach crop, NaTri was directly contacted with the plants before penetrating into the soil. As shown in Figure 4(B), after being treated by NaTri for 2 weeks, spinach plants exhibited good growth and development. In particular, the plants were significantly larger and greener than those of the control. In addition, the symptoms of nematode infection also significantly decreased on the field. On the other hand, with the nematode treatment on belly pepper crop (Figure 4(C)), after being treated by NaTri for 3 weeks, the symptoms of nematode infection also reduced, the belly pepper plants grew well, the leaves were greener, the new buds were popped and the fruits were larger and more uniform.

#### 4. Conclusions

In summary, NaTri was successfully prepared by co-encapsulation of chili oil, cinnamon oil and neem oil into LNs. The combination of these 3 EOs gave a synergistic effect resulting in a high nematocidal activity in both of *in vitro* and *ex vitro* conditions. In addition, the results have indicated the drip irrigation method showed a better effectiveness than

the sprinkler irrigation method. Especially, the *ex vitro* results has also illustrated that NaTri is applicable in any stages of the crop for nematode control, while it shows no either no or negligible phytotoxicity and is able to assist the plants grew and developed better. This novel nano-formulation shows great potential of wide application in sustainable horticulture to protect plants from the adverse effects of nematodes.


#### Acknowledgment

This study was partly supported by Institute of Developmental Philosophy (Vietnam) and Nuclear Research Institute (Vietnam).

#### Disclosure statement

On behalf of all authors, the corresponding author states that there is no conflict of interest.

#### ORCID

Hoang-Sinh Le  <http://orcid.org/0000-0002-8540-9010>

#### References

- Agarwal P, Das C, Dias O, Shanbhag T. 2017. Antimicrobial property of Capsaicin. *Int Res J Biol Sci.* 6:7–11.
- Agbenin NO, Emechebe AM, Marley PS, Akpa AD. 2005. Evaluation of nematocidal action of some botanicals on *Meloidogyne incognita* in vivo and in vitro. *J Agric Rural Dev Trop Subtrop.* 106:29–39.
- Akhtar M. 2000. Nematicidal potential of the neem tree *Azadirachta indica* (A. Juss). *Integr Pest Manage Rev.* 5(1):57–66.
- Anthony JP, Fyfe L, Smith H. 2005. Plant active components - a resource for antiparasitic agents? *Trends Parasitol.* 21(10):462–468.
- Back MA, Haydock PPJ, Jenkinson P. 2002. Disease complexes involving plant parasitic nematodes and soil-borne pathogens. *Plant Pathol.* 51(6):683–697.
- Chaudhary S, Kanwar RK, Sehgal A, Cahill DM, Barrow CJ, Sehgal R, Kanwar JR. 2017. Progress on *Azadirachta indica* based biopesticides in replacing synthetic toxic pesticides. *Front Plant Sci.* 8:610.
- Cheng X, Liu X, Wang H, Ji X, Wang K, Wei M, Qiao K, Cheng Z. 2015. Effect of emamectin benzoate on root-knot nematodes and tomato yield. *PLoS One.* 10(10):e0141235.
- Chitwood DJ. 2003. Research on plant-parasitic nematode biology conducted by the United States Department of Agriculture-Agricultural Research Service. *Pest Manag Sci.* 59(6–7):748–753.
- Das A, Ahmed AB. 2017. Natural permeation enhancer for transdermal drug delivery system and permeation evaluation: a review. *Asian J Pharm Clin Res.* 10(9): 5–9.
- Edelson JV, Duthie J, Roberts W. 2002. Toxicity of biorational insecticides: activity against the green peach aphid, *Myzus persicae* (Sulzer). *Pest Manag Sci.* 58(3): 255–260.

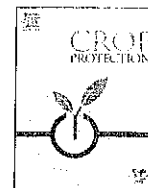
- Eloh K, Kpegba K, Sasanelli N, Koumaglo HK, Caboni P. 2019. Nematicidal activity of some essential plant oils from tropical West Africa. *Int J Pest Manage.* 66:1–11.
- Gregory CB, Marceline E, Conrad KB. 2017. Chapter 7: the impact of plant-parasitic nematodes on agriculture and methods of control. In: Shah MM, editor. *Nematology-concepts, diagnosis and control.* London: IntechOpen Publishers. p. 121–151.
- Gupta R, Gupta M, Mangal S, Agrawal U, Vyas SP. 2016. Capsaicin-loaded vesicular systems designed for enhancing localized delivery for psoriasis therapy. *Artif Cells Nanomed Biotechnol.* 44(3):825–834.
- Keeratiurai P. 2013. Comparison of drip and sprinkler irrigation system for the cultivation plants vertically. *ARPN J Agric Biol Sci.* 8:740–744.
- Kim JH, Ko JA, Kim JT, Cha DS, Cho JH, Park HJ, Shin GH. 2014. Preparation of a capsaicin-loaded nanoemulsion for improving skin penetration. *J Agric Food Chem.* 62(3):725–732.
- Kong JO, Lee SM, Moon YS, Lee SG, Ahn YJ. 2007. Nematicidal activity of cassia and cinnamon oil compounds and related compounds toward *Bursaphelenchus xylophilus* (Nematoda: Parasitaphelenchidae). *J Nematol.* 39(1):31–36.
- Lambert K, Bekal S. 2002. Introduction to plant-parasitic nematodes. The plant health instructor. <https://doi.org/10.1094/PHI-I-2002-1218-01>.
- Li B, Yang M, Shi R, Ye M. 2019. Insecticidal activity of natural capsaicinoids against several agricultural insects. *Nat Prod Commun.* 14(7).
- Maes C, Bouquillon S, Fauconnier ML. 2019. Encapsulation of essential oils for the development of biosourced pesticides with controlled release: a review. *Molecules.* 24:2539.
- Mehnert W, Mäder K. 2001. Solid lipid nanoparticles: production, characterization and applications. *Adv Drug Deliv Rev.* 47(2–3):165–196.
- Mitiku M. 2018. Plant-parasitic nematodes and their management: a review. *J Biol Agric Healthcare.* 8: 34–42.
- Nguyen HM, Hwang IC, Park JW, Park HJ. 2012. Photoprotection for deltamethrin using chitosan-coated beeswax solid lipid nanoparticles. *Pest Manag Sci.* 68(7):1062–1068.
- Nguyen M-H, Nguyen T-H-N, Hwang I-C, Bui C-B, Park H-J. 2016. Effect of physical state of nanocarriers on their penetration into the root and upward transportation to the stem of soybean plants using confocal laser scanning microscopy. *Crop Prot.* 87:25–30.
- Oikawa S, Nagao E, Sakano K, Kawanishi S. 2006. Mechanism of oxidative DNA damage induced by capsaicin, a principal ingredient of hot chili pepper. *Free Radic Res.* 40:966–973.
- Oka Y, Tkachi N, Shuker S, Yerumiyahu U. 2007. Enhanced nematicidal activity of organic and inorganic ammonia-releasing amendments by *Azadirachta indica* extracts. *J Nematol.* 39(1):9–16.
- Sande D, Mullen J, Wetzstein M, Houston J. 2011. Environmental impacts from pesticide use: a case study of soil fumigation in Florida tomato production. *Int J Environ Res Public Health.* 8(12):4649–4661.
- Sharma N, Phan HTT, Yoda T, Shimokawa N, Vestergaard MC, Takagi M. 2019. Effects of capsaicin on biomimetic membranes. *Biomimetics (Basel).* 4(1):17.
- Suresh G, Gopalakrishnan G, Masilamani S. 2004. Chapter 9: neem for plant pathogenic fungal control: the outlook in the new millennium. In: Koul O, Wahab S, editors. *Neem: today and in the new millennium.* Dordrecht: Springer. p. 183–207.
- Whitehead AG, Hemming JR. 1965. A comparison of some quantitative methods of extracting small vermiform nematodes from soil. *Ann Appl Biol.* 55(1):25–38.
- Xie H, Yan D, Mao L, Wang Q, Li Y, Ouyang C, Guo M, Cao A. 2015. Evaluation of methyl bromide alternatives efficacy against soil-borne pathogens, nematodes and soil microbial community. *PLoS One.* 10(2):e0117980.



ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

Crop Protection

Journal homepage: [www.elsevier.com/locate/cropro](http://www.elsevier.com/locate/cropro)

Short communication

## Effects of the physical state of nanocarriers on their penetration into the root and upward transportation to the stem of soybean plants using confocal laser scanning microscopy



Minh-Hiep Nguyen<sup>a, \*</sup>, Thi-Huynh-Nga Nguyen<sup>b</sup>, In-Cheon Hwang<sup>c</sup>, Chi-Bao Bui<sup>d</sup>,  
Huynh-jin Park<sup>e, f, \*\*</sup>

<sup>a</sup> Faculty of Applied Science, Ton Duc Thang University, 19 Nguyen Huu Tho Street, Tan Phong Ward District 7, Ho Chi Minh City, Viet Nam

<sup>b</sup> Department of Biology, Dalat University, 01 Phu Dong Thien Vuong Street, Dalat City, Lam Dong Province, Viet Nam

<sup>c</sup> Central Research Institute, Kyung-Nong Co. Ltd., Kyungju 780-110, South Korea

<sup>d</sup> The Center for Molecular Biomedicine, University of Medicine and Pharmacy, Hochiminh City, Viet Nam

<sup>e</sup> School of Life Sciences and Biotechnology, Korea University, 5 Ka, Anam-Dong, Sungbuk-Ku, Seoul 136-701, South Korea

<sup>f</sup> Department of Packaging Science, Clemson University, Clemson, SC 29634-0370, USA

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received 20 October 2015

Received in revised form

20 April 2016

Accepted 20 April 2016

#### Keywords:

Nanocarriers

Penetration

Physical state

Soybean

Transportation

### ABSTRACT

We determined whether nanocarriers can penetrate into plant roots and be transported upward, from the root to stem, as well as studied the effect of the physical state of the lipid matrix of the nanocarriers on their penetration and transportation in plants. Firstly, solid lipid nanoparticles (SLN), nanostructured lipid carriers (NLC), and lipid-based nanoemulsions (NE) with similar characteristics (particle size, polydispersity index, and zeta potential) were successfully prepared by the combined method of hot homogenization and sonication, with beeswax as a solid lipid, corn oil as a liquid lipid, and Nile Red as a fluorescent active-ingredient. Penetration of nanocarriers into the roots and their transportation to the stem were visualized using confocal laser scanning microscopy. The images of vertical sections illustrated that NE penetrated into the root and was transported upward at a rate faster than did NLC and SLN, because of its relatively higher flexibility. While it took only 1 day for NE to penetrate into the center of the root and be transported upward to up to 4 cm of the stem, it took 3 and 6 days, respectively, for NLC and SLN to achieve the same. This study provides an important basic background required to generate a new generation of pesticide formulations, where pesticides will be encapsulated in nanocarriers, which in turn will be embedded into a patch that will be stuck on the root or stem. This would minimize pesticide loss, resulting in higher commercial profit and better environmental protection.

© 2016 Elsevier Ltd. All rights reserved.

### 1. Introduction

Pesticides play an important role in agriculture, as they help prevent crop loss caused by insect pests (Pimentel, 1995; Gilden et al., 2010). However, less than 0.1% of the applied pesticides actually reach the target pests (Pimentel, 1995; Wang and Liu, 2007), the remainder released to the surrounding environment,

causing toxicity in the ecosystem including humans (Kromer et al., 2004; Covaci, 2006; Arias-Estévez et al., 2008). Root and stem-eating pests are the most difficult targets that need to be controlled, because the larvae of these pests enter the plant and bore through the plant from the inside. Moreover, the conventional methods for the management of root and stem-eating pests, by applying pesticides externally (such as by the spraying method), not only cause phytotoxicity and death of beneficial insects (for example: honey bees) when applied at a high dose but also show very low effectiveness in controlling the target pest. This is because such pesticides cannot efficiently penetrate through the cuticle (in the case of hydrophilic pesticides) or epidermis, cortex, and endodermis (in the case of hydrophobic pesticides) (Connel and Miller, 1984; Gordh, 2011; Tapparo et al., 2011). Therefore, a novel

\* Corresponding author.

\*\* Corresponding author. School of Life Sciences and Biotechnology, Korea University, 5 Ka, Anam-Dong, Sungbuk-Ku, Seoul 136-701, South Korea.

E-mail addresses: [nguyenminhhiep@tdtu.edu.vn](mailto:nguyenminhhiep@tdtu.edu.vn) (M.-H. Nguyen), [nganth@dliu.edu.vn](mailto:nganth@dliu.edu.vn) (T.-H.-N. Nguyen), [ichwang@knco.co.kr](mailto:ichwang@knco.co.kr) (I.-C. Hwang), [bcbao@ump.edu.vn](mailto:bcbao@ump.edu.vn) (C.-B. Bui), [hjpark@korea.ac.kr](mailto:hjpark@korea.ac.kr) (H.-J. Park).

corn oil (Tamjidi et al., 2013). All the above results indicated no significant difference in characteristics (particle size, PDI, and zeta potential) of NE, NLC, and SLN, except for the physical states of their lipid matrices. Therefore, it can be inferred that this difference is responsible for the varied abilities of the nanocarriers to penetrate into the roots and subsequently be transported to the stem of soybean.

### 3.2. Visualization of the penetration of nanocarriers into the roots and their upward transportation to the stem

Nile Red, a fluorescent dye, was encapsulated into all the nanocarriers at a very low ratio (1:200, w/w). This was done to ensure that the release of the dye from nanocarriers did not significantly affect the penetration experiment of SLN, NLC, and NE (Nguyen et al., 2014). As a result, the red-fluorescent signal of Nile Red indicated the position of the nanocarriers. The noise caused by plant-autofluorescence was removed using the confocal laser scanning microscope program. Although the noisy signals were significantly reduced, some still remained in the obtained images. As shown in Fig. 1, the penetration rates of NE, NLC, and SLN into the root differed significantly. Particularly, after 1 day of incubation, the red fluorescence signal was strongly detected in the root sample of soybean young-plants dipped into MS broth containing NE, even at the center of the root. This indicated that NE had fully penetrated into the root and reached the center. On the contrary, after 1 day of incubation, NLC only penetrated to the middle of the root and only few particles were detected at the center, while in the case of SLN, no red fluorescence signal was detected at the center of the root. This is probably because NE had a liquid lipid compared to that of SLN, which is solid, and that of NLC, which is partially crystallized. From this, we suggest that NE is easier to penetrate into the roots because it is more flexible than NLC and SLN (Aripin et al., 2013). On the other hand, after 3 days of incubation with NLC, the red fluorescence signal was strongly detected at the center of the root, while it was still very weak at this position in case of SLN. This implies that the penetration rate of NLC is higher than that of SLN. After 6 days of incubation, the red fluorescence signal of SLN was detected at the center of the root. Our results show that all the nanocarriers used (SLN, NLC, and NE), owing to their small size, eventually penetrated into the root and the physical state of the lipid matrix significantly affected their penetration rate.

The upward transportation from root to stem of nanocarriers was also studied by observing the red fluorescence signal in vertical sections of the stem at 4-cm above root-stem junction (approximately 4 cm above the level of the MS broth containing the nanocarriers). As shown in Fig. 2, after 1 day of incubation, the fluorescence signal was strongly detected in the stem sections of young-plants dipped into MS broth containing NE, while only a weak fluorescence signal was detected in sections of young-plants under NLC treatment and no fluorescence under SLN treatment. This implies that the amount of NE at this position is higher than that of NLC and SLN, which is because NE had reached the center of the root and had been subsequently upward transported to stem after 1 day of incubation, while only few NLC and no SLN had achieved full penetration into the root (Fig. 1). In addition, as shown in Fig. 2, even after 3 days of incubation, the fluorescence signal in the sections of soybean young-plants under SLN treatment was not strong enough to conclude its presence at the 4-cm position. This could be because SLN had not fully penetrated and reached to the center of the root after 3 days of incubation (Fig. 1). However, the fluorescence signal was present at the 4-cm position in the sections of soybean young-plants under NLC treatment, which is in accordance with its presence at the center of the root after 3 days of incubation (Fig. 1). After 6 days of incubation, the fluorescence

signal was well detected in all stem samples (Fig. 2). This is once again in accordance with the presence of all the nanocarriers at the center of the root at 6 days of incubation (Fig. 1). The above results suggest that nanocarriers likely were transported upward from the root to the stem via the xylem or phloem (which located at the center of the root). However, the transportation mechanism of nanocarriers in plant remains unknown. The stronger intensity fluorescence signal in the image of stem section under NE treatment after 6 days of incubation implies that higher quantity of this nanocarrier was transported upward than that of NLC and SLN.

In conclusion, all nanocarriers used in this study (SLN, NLC, and NE) were successfully prepared with similar characteristics (particle size, PDI, and zeta potential) except for the difference in the physical state of their lipid matrices. Our study showed that nanocarriers owing to their small sizes could penetrate into the roots and the physical state of the lipid matrices of the nanocarriers significantly affected their penetration and upward transportation to stems of the soybean plants. Particularly, NE with the highest flexibility due to its liquid matrix showed the fastest penetration into the root and subsequent upward transportation to stem, which occurred within just 1 day, while this process took 3 and 6 days for NLC and SLN, respectively. In addition, the penetration and transportation of NLC were higher than those of SLN because of the partially crystallized lipid matrix of NLC compared to the solid lipid matrix of SLN. This study also demonstrated that nanocarriers, especially NE, are suitable for protecting plants from root- and stem-eating pests. If pesticides encapsulated into nanocarriers, because of their ability of controlled release and thereby extended protection against pests, is the second generation of pesticides, then our study showed the possibility of a new generation of pesticide formulations. In this potential generation, pesticides-encapsulated nanocarriers could be embedded into a hydrogel patch that could be stuck onto the root or stem to minimize pesticide loss under various environmental conditions as well as prolong the protection time against pests. However, further studies of the penetration and transportation mechanisms; and quantitative analysis must be conducted to determine the amount of nanocarriers that penetrate into root and are transported to the stem. In addition, the encapsulation of pesticides together with Nile Red (fluorescent dye) into nanocarriers is also necessary to study the "actual" penetration into root and upward transportation to stem of the nanocarriers.

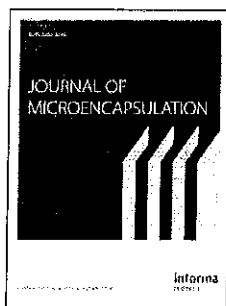
### Acknowledgements

This study was partly supported by Grants of Kyung-Nong Company, Korea University Grant, Institute of Biomedical Science & Food Safety, Korea University Food Safety Hall, Republic of Korea, Ton Duc Thang University, Vietnam and Dalat University, Vietnam.

### References

- Arias-Estévez, M., López-Periágo, E., Martínez-Carballo, E., Simal-Gándara, J., Mejuto, J., García-Río, L., 2008. The mobility and degradation of pesticides in soils and the pollution of groundwater resources. *Agric. Ecosyst. Environ.* 123, 247–260.
- Aripin, N.F.K., Hashim, R., Heidelberg, T., Kweon, D.K., Park, H.J., 2013. Effect of vesicle's membrane packing behaviour on skin penetration of model lipophilic drug. *J. Microencapsul.* 30, 265–273.
- Bang, S.H., Yu, Y.M., Hwang, I.C., Park, H.J., 2009. Formation of size-controlled nano carrier systems by self-assembly. *J. Microencapsul.* 26, 722–733.
- Connel, D.W., Miller, G.J., 1984. *Chemistry and Ecotoxicology of Pollution*, first ed. John Wiley & Sons, Inc., Canada.
- Covaci, A., 2006. Application of solid-phase disk extraction combined with gas chromatographic techniques for determination of organochlorine pesticides in human body fluids. In: Vidal, J.L.M., Frenich, A.G. (Eds.), *Pesticide Protocols*. Humana Press Inc., New Jersey, pp. 49–59.
- Frederiksen, H.K., Kristensen, H.G., Pedersen, M., 2003. Solid lipid microparticles formulations of the pyrethroid gamma-cyhalothrin—incompatibility of the lipid

- and the pyrethroid and biological properties of the formulations. *J. Control. Release* 86, 243–252.
- Gilden, R.C., Huffling, K., Sattler, B., 2010. Pesticides and health risks. *J. Obstet. Gynecol. Neonatal Nurs.* 39, 103–110.
- Gordh, G., 2011. *A Dictionary of Entomology*, second ed. CSIRO Publishing, Australia.
- Kromer, T., Ophoff, H., Stork, A., Führ, E., 2004. Photodegradation and volatility of pesticides: chamber experiments. *Environ. Sci. Pollut. Res. Int.* 2, 107–120.
- Mishra, B., Patel, B.B., Tiwari, S., 2010. Colloidal nanocarriers: a review on formulation technology, types and applications toward targeted drug delivery. *Nanomedicine* 6, 9–24.
- Nguyen, M.H., Hwang, I.C., Park, H.J., 2013. Enhanced photoprotection for photolabile compounds using double-layer coated corn oil – nanoemulsions with chitosan and lignosulfonate. *J. Photochem. Photobiol. B* 125, 194–201.
- Nguyen, M.H., Hwang, I.C., Park, J.W., Park, H.J., 2012. Enhanced payload and photoprotection for pesticides using nanostructured lipid carriers with corn oil as liquid lipid. *J. Microencapsul.* 29, 596–604.
- Nguyen, M.H., Lee, J.S., Hwang, I.C., Park, H.J., 2014. Evaluation of penetration of nanocarriers into red pepper leaf using confocal laser scanning microscopy. *Crop Prot.* 66, 61–66.
- Pimentel, D., 1995. Amounts of pesticides reaching target pests: environmental impacts and ethics. *J. Agr. Environ. Ethic* 8, 17–29.
- Tamjidi, F., Shahedi, M., Varshosaz, J., Nasirpour, A., 2013. Nanostructured lipid carriers (NLC): a potential delivery system for bioactive food molecules. *Innov. Food Sci. Emerg. Technol.* 19, 29–43.
- Tapparo, A., Giorio, C., Marzaro, M., Marton, D., Soldà, L., Girolami, V., 2011. Rapid analysis of neonicotinoid insecticides in guttation drops of corn seedlings obtained from coated seeds. *J. Environ. Monit.* 13, 1564–1568.
- Wang, C.J., Liu, Z.Q., 2007. Foliar uptake of pesticides – present status and future challenge. *Pestic. Biochem. Physiol.* 87, 1–8.
- Zheng, M., Falkeborg, M., Zheng, Y., Yang, T., Xu, X., 2013. Formulation and characterization of nanostructured lipid carriers containing a mixed lipids core. *Colloids Surf., A* 430, 76–84.



## ***In vivo* comparison of wound healing and scar treatment effect between curcumin – oligochitosan nanoparticle complex and oligochitosan-coated curcumin-loaded-liposome**

Minh-Hiep Nguyen, Ngoc-Bich-Dao Vu, Thi-Huynh-Nga Nguyen, Hoang-Sinh Le, Huu-Tu Le, Thi-Tam Tran, Xuan-Cuong Le, Van-Toan Le, Thi-Thu Nguyen, Chi-Bao Bui & Huyn-Jin Park

To cite this article: Minh-Hiep Nguyen, Ngoc-Bich-Dao Vu, Thi-Huynh-Nga Nguyen, Hoang-Sinh Le, Huu-Tu Le, Thi-Tam Tran, Xuan-Cuong Le, Van-Toan Le, Thi-Thu Nguyen, Chi-Bao Bui & Huyn-Jin Park (2019): *In vivo* comparison of wound healing and scar treatment effect between curcumin – oligochitosan nanoparticle complex and oligochitosan-coated curcumin-loaded-liposome, Journal of Microencapsulation

To link to this article: <https://doi.org/10.1080/02652048.2019.1612476>



Accepted author version posted online: 27 Apr 2019.



Submit your article to this journal [↗](#)



View Crossmark data [↗](#)

**Table 4.** *In vivo* scar treatment effect of native CUR, CUR-OCH nanoplex and OCH-Lip-CUR. The significance of each mean property value was determined using one-way ANOVA with post hoc Duncan test ( $P < 0.05$ ). Data are plotted as mean  $\pm$  standard deviation (at least  $n = 6$ ).

|               | Cont<br>rol (-)   | Contr<br>ol (+)     | CUR-OCH nanoplex   |                     |                    |                     | OCH-Lip-CUR         |                    |                     |                   |                     |
|---------------|-------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|-------------------|---------------------|
|               |                   |                     | 0.25               | 0.1                 | 0.05               | 0.01                | 0.25                | 0.1                | 0.05                | 0.01              | 0.005               |
|               |                   |                     | mg/m<br>L          | mg/m<br>L           | mg/m<br>L          | mg/m<br>L           | mg/m<br>L           | mg/m<br>L          | mg/m<br>L           | mg/m<br>L         | mg/m<br>L           |
| <b>Length</b> | 4.48 $\pm$        | 4.70 $\pm$          | 3.90 $\pm$         | 3.88 $\pm$          | 3.19 $\pm$         | 3.31 $\pm$          | 4.87 $\pm$          | 4.85 $\pm$         | 3.73 $\pm$          | 3.20 $\pm$        | 3.79 $\pm$          |
| <b>h</b>      | 0.42 <sup>a</sup> | 0.77 <sup>a</sup>   | 0.85 <sup>b</sup>  | 0.84 <sup>b</sup>   | 0.49 <sup>d</sup>  | 0.45 <sup>cd</sup>  | 0.35 <sup>a</sup>   | 0.25 <sup>a</sup>  | 0.41 <sup>bcd</sup> | 0.31 <sup>d</sup> | 0.29 <sup>bc</sup>  |
| <b>(mm)</b>   |                   |                     |                    |                     |                    |                     |                     |                    |                     |                   |                     |
| <b>Width</b>  | 2.02 $\pm$        | 1.65 $\pm$          | 1.94 $\pm$         | 1.70 $\pm$          | 1.63 $\pm$         | 1.77 $\pm$          | 1.69 $\pm$          | 1.54 $\pm$         | 1.54 $\pm$          | 1.45 $\pm$        | 1.66 $\pm$          |
| <b>(mm)</b>   | 0.30 <sup>a</sup> | 0.29 <sup>bcd</sup> | 0.65 <sup>ab</sup> | 0.15 <sup>bcd</sup> | 0.23 <sup>cd</sup> | 0.33 <sup>abc</sup> | 0.21 <sup>bcd</sup> | 0.15 <sup>cd</sup> | 0.14 <sup>cd</sup>  | 0.19 <sup>d</sup> | 0.17 <sup>bcd</sup> |

Any two means in the same row followed by the same superscript letter are not significantly different by post hoc Duncan test.

Accepted Manuscript

ARTICLE

Received 29 Jan 2013 | Accepted 25 Jul 2013 | Published 22 Aug 2013

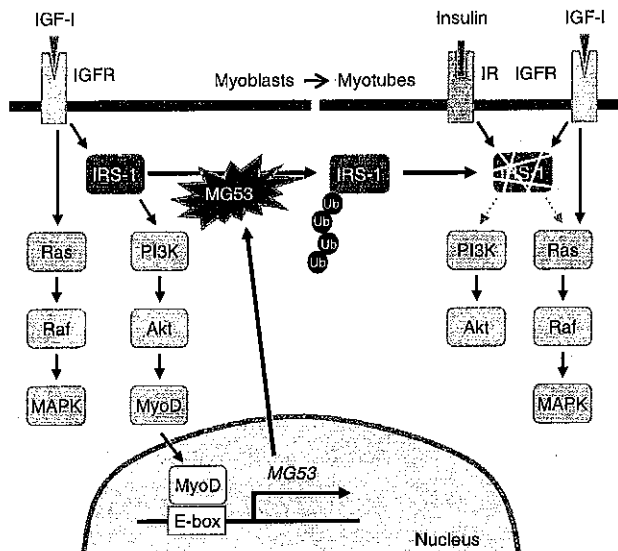
DOI: 10.1038/ncomms3354

# MG53-induced IRS-1 ubiquitination negatively regulates skeletal myogenesis and insulin signalling

Jae-Sung Yi<sup>1</sup>, Jun Sub Park<sup>1</sup>, Young-Mi Ham<sup>1</sup>, Nga Nguyen<sup>1</sup>, Na-Rae Lee<sup>1</sup>, Jin Hong<sup>1</sup>, Bong-Woo Kim<sup>1</sup>, Hyun Lee<sup>1</sup>, Chang-Seok Lee<sup>1</sup>, Byung-Cheon Jeong<sup>1</sup>, Hyun Kyu Song<sup>1</sup>, Hana Cho<sup>1</sup>, Yoon Ki Kim<sup>1</sup>, Jae-Seon Lee<sup>2</sup>, Kyong Soo Park<sup>3</sup>, Haksob Shin<sup>4</sup>, Inho Choi<sup>4</sup>, Seung Hee Lee<sup>5</sup>, Woo Jin Park<sup>5</sup>, Shi-Young Park<sup>6</sup>, Cheol Soo Choi<sup>6,7</sup>, Peihui Lin<sup>8</sup>, Malith Karunasiri<sup>8</sup>, Tao Tan<sup>8</sup>, Pu Duann<sup>8</sup>, Hua Zhu<sup>8</sup>, Jianjie Ma<sup>8</sup> & Young-Gyu Ko<sup>1</sup>

Mitsugumin 53 (MG53) negatively regulates skeletal myogenesis by targeting insulin receptor substrate 1 (IRS-1). Here, we show that MG53 is an ubiquitin E3 ligase that induces IRS-1 ubiquitination with the help of an E2-conjugating enzyme, UBE2H. Molecular manipulations that disrupt the E3-ligase function of MG53 abolish IRS-1 ubiquitination and enhance skeletal myogenesis. Skeletal muscles derived from the MG53<sup>-/-</sup> mice show an elevated IRS-1 level with enhanced insulin signalling, which protects the MG53<sup>-/-</sup> mice from developing insulin resistance when challenged with a high-fat/high-sucrose diet. Muscle samples derived from human diabetic patients and mice with insulin resistance show normal expression of MG53, indicating that altered MG53 expression does not serve as a causative factor for the development of metabolic disorders. Thus, therapeutic interventions that target the interaction between MG53 and IRS-1 may be a novel approach for the treatment of metabolic diseases that are associated with insulin resistance.

<sup>1</sup>Department of Life Sciences, Korea University, Seoul 136-701, Korea. <sup>2</sup>Division of Radiation Cancer Research, Korea Institute of Radiological and Medical Sciences, Seoul 139-706, Korea. <sup>3</sup>Department of Internal Medicine, Seoul National University College of Medicine, Seoul 110-799, Korea. <sup>4</sup>Division of Biological Science and Technology, Yonsei University, Gangwon-Do, Wonju 220-710, Korea. <sup>5</sup>College of Life Sciences, Gwangju Institute of Science and Technology, Gwangju 500-712, Korea. <sup>6</sup>Korea Mouse Metabolic Phenotyping Center, Lee Gil Ya Cancer and Diabetes Institute, Incheon 406-840, Korea. <sup>7</sup>Department of Internal Medicine, Gil Medical Center, Gachon University, Incheon 406-840, Korea. <sup>8</sup>Division of Surgical and Biomedical Sciences, Department of Surgery, Davis Heart and Lung Research Institute, The Ohio State University, Columbus, Ohio 43210, USA. Correspondence and requests for materials should be addressed to Y.-G.K. (email: ygko@korea.ac.kr).



**Figure 8 | MG53-mediated negative feedback regulation of skeletal myogenesis.** MG53 transcription is initiated by an IGFR-IRS-1-Akt-MyoD pathway during skeletal myogenesis. The MG53 protein interacts with, ubiquitinates and degrades IRS-1, leading to the blockage of IGF and insulin signalling in fully differentiated myotubes.

oncogene-induced senescence<sup>51</sup>. Skeletal muscle-specific Fbxo40 interacts with and ubiquitinates IRS-1 during skeletal myogenesis<sup>52</sup>. However, there is no direct evidence to date that connects these E3 ligases with insulin resistance.

Recently, Song *et al.*<sup>53</sup> claimed that MG53 protein expression level is highly increased in the skeletal muscle obtained from HFD-fed and *db/db* mice, spontaneously hypertensive rats, nonhuman primates with metabolic syndrome and human obese patients, concluding that upregulation of MG53 serves as a universal causative factor for development of metabolic diseases in skeletal muscle<sup>53</sup>. However, our data showed that MG53 upregulation in skeletal muscle was not observed from *ob/ob*, *db/db* and HFD-fed mice and type 2 diabetes patients (Fig. 7), challenging the conclusion that MG53 upregulation serves as a preceding factor for the development of metabolic disorders. Song *et al.*<sup>53</sup> also claimed that IR $\beta$  is ubiquitinated by MG53 because that IR $\beta$  ubiquitination and insulin-elicited IR $\beta$  phosphorylation are increased in MG53 transgenic mice and abolished in MG53 knockout mice<sup>53</sup>. However, our data showed that IR $\beta$  might not be a substrate of E3-ligase MG53 because IR $\beta$  protein level or insulin-elicited IR $\beta$  phosphorylation were not changed during C2C12 myogenesis when MG53 protein level was gradually increased (Fig. 2c), by MG53 overexpression in C2C12 myoblasts (Fig. 5a-c) or by systemic MG53 disruption (Fig. 5d,e). These data challenge the MG53-induced IR $\beta$  degradation observed by Song *et al.*<sup>53</sup>

We showed that MG53 disruption increased insulin-elicited IRS-1 activation with an elevated IRS-1 protein level in mouse skeletal muscle, inducing skeletal muscle hypertrophy at least in the soleus, improving glucose tolerance even in regular diet-fed mice and ameliorating HF/HS diet-induced insulin resistance (Figs 5 and 6). Thus, we can conclude that the inhibition of MG53-mediated IRS-1 ubiquitination could be used as a therapeutic strategy for the treatment of muscular atrophy and insulin resistance. As MG53 has dual functions as an E3 ligase that targets ubiquitination-mediated degradation of IRS-1 and an indispensable component of the cell membrane repair machinery<sup>30,31</sup>, compounds that prevent the molecular association of MG53 with IRS-1 or UBE2H without

disruption of the membrane repair function for MG53 might be developed as drug candidates for the treatment of insulin resistance. Alternatively, molecular interventions that selectively abolish the E3-ligase function for MG53 without impacting the tissue repair function for MG53 could be an attractive avenue for development of MG53 as a therapeutic reagent for regenerative medicine<sup>57</sup>.

## Methods

**Generation of MG53<sup>-/-</sup> mice.** MG53<sup>-/-</sup> mice were generated as described previously<sup>28</sup>. Briefly, exons 1, 2 and 3 of the TRIM72 gene were replaced with a PGK-neo sequence within the targeting vector by homologous recombination. For screening of recombination-positive embryonic stem cells, genomic DNA was digested with *Bam*HI, and analysed by Southern blotting. To backcross the mice, MG53<sup>+/+</sup> mice were bred with C57BL/6 mice for seven generations. Mice were housed in plastic cages under a 12:12-h light-dark photoperiod with free access to water and food. To induce insulin resistance, the 4-week-old male mice were fed with a HF/HS diet (35.8% (w/w) fat, 35.5% (w/w) carbohydrate and 23.0 (w/w) protein; D12331, Research Diet, New Brunswick, NJ) for 10 weeks. Animals were handled according to the Principles of Laboratory Animal Care (NIH Publication No. 85-23, revised 1985), and the protocols were approved by the Institutional Animal Care and Use Committee of Korea University.

**Cell culture.** C2C12 cells were purchased from ATCC and grown in growth medium (Dulbecco's modified Eagle's medium supplemented with 2% penicillin/streptomycin and 10% fetal bovine serum) in a 5% CO<sub>2</sub> incubator at 37 °C. Confluent C2C12 myoblasts were differentiated into myotubes by incubation with differentiation medium (DMEM supplemented with the same antibiotics as above and 2% horse serum). Every 48 h, the myotubes were fed with fresh differentiation medium. MEFs were obtained from MG53<sup>+/+</sup> and MG53<sup>-/-</sup> embryos at embryonic day 12.5 according to Shim *et al.*<sup>54</sup> To differentiate the cells into myotubes, MEFs were transfected with adenoviral MyoD (5 × 10<sup>9</sup> VP/ml<sup>-1</sup>) for 12 h and incubated with differentiation medium.

**Adenoviral preparation and infection.** Adenoviruses harbouring MG53, C14A and  $\Delta$ R were produced according to a previously described method<sup>28</sup>. Adenovirus containing MyoD was obtained from Cell Biolabs (San Diego, CA). To amplify the virus, viral stocks were re-infected into AD293 cells and purified by double caesium chloride-gradient ultracentrifugation. Infectious viral particles in the caesium chloride gradient (density = ~1.345) were collected, dialyzed against 10 mM Tris (pH 8.0), 2 mM MgCl<sub>2</sub> and 5% sucrose solution and stored at -80 °C. C2C12 myoblasts or MEFs were infected by adenovirus at a dosage of 5 × 10<sup>9</sup> VP ml<sup>-1</sup>.

**Plasmids for transient transfection and luciferase assay.** Human IRS-1, ubiquitin and MG53, C14A and  $\Delta$ R cDNA constructs were generated by PCR and cloned into the pCMV-Tag2b and pCMV-3Tag4a vectors. DNA transfection was performed using Polyfect (Qiagen, Valencia, CA) or electroporation (Invitrogen, Grand Island, NY) according to the manufacturer's protocol.

**Antibody-based assays.** Immunoblotting and immunofluorescence were performed according to Yi *et al.*<sup>55</sup> For immunoblotting, proteins were separated on polyacrylamide gels and were transferred onto a PVDF membrane. The membranes were then blocked for 1 h at room temperature, and allowed to react with a sequence of primary and secondary antibodies. The antigen signals were visualized using ECL reagents. For immunofluorescence, cells were fixed with 3.7% formaldehyde for 10 min, permeabilized with 0.1% TX-100 in PBS, washed three times with PBS and then blocked with 5% BSA in PBS for 1 h. After blocking, cells were incubated with primary antibodies and primary antibodies were detected using fluorescence-conjugated secondary antibodies. Cells were observed with a fluorescence microscope (Axioplan-2; Carl Zeiss, Oberkochen, Germany). For immunoprecipitation, the cells were lysed in a buffer containing 20 mM Tris-HCl (pH 7.4), 137 mM NaCl, 1 mM MgCl<sub>2</sub>, 1 mM CaCl<sub>2</sub>, 20 mM NaF, 10 mM Na<sub>2</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, 1 mM Na<sub>3</sub>VO<sub>4</sub>, 1% NP-40, 1 mM PMSF and a protease inhibitor cocktail (Roche, Mannheim, Germany). The whole-cell lysates (500  $\mu$ g protein) were incubated with specific antibodies for 90 min and then with 50  $\mu$ l of a Protein A-Agarose bead (Roche, Mannheim, Germany) slurry for 90 min. The immunoprecipitates were analysed by immunoblotting. For immunofluorescence, C2C12 cells were washed briefly with PBS. Supplementary Table S1 and S2 show the information of antibodies, which were used for immunoblotting, immunoprecipitation and immunofluorescence. Full-length immunoblots are shown in Supplementary Figure S15.

**Measurement of the myogenic index.** Differentiated C2C12 cells or MEFs were stained with anti-MyHC antibody and DAPI and cell images were obtained under a fluorescence microscope (Axioplan-2). The myogenic index was determined as the ratio of the nuclei within MyHC-positive myotubes to the total nuclear number in the stained field.

**RNA interference.** siRNA oligomers targeting MG53 (si-MG53) or UBE2H (si-UBE2H) and a scrambled oligomer (si-control) were obtained from Ambion. The target sequence of MG53 was 5'-AAGCACGCCUCAAGACACAGC-3', and the target sequence of UBE2H was 5'-CUAUGAUCUUACCAUAUAt-3'. C2C12 myoblasts were transfected with 100 nM of si-control, si-MG53 or si-UBE2H by electroporation (Invitrogen) according to the manufacturer's protocol.

**Chemical cross-linking.** HEK 293 cells were harvested with 60 mM octyl- $\beta$ -D-glucopyranoside in PBS. Whole-cell lysates were mixed with the indicated concentrations of glutaraldehyde and incubated at 37 °C for 20 min. The cross-linking reaction was stopped by adding 1.5 M Tris-HCl (pH 7.4) and then the proteins were separated on SDS-PAGE.

**In vitro binding assay.** Human MG53 (residues 7–470) was cloned into the pMAL-c2x vector (NEB). *Escherichia coli* C41(DE3) was used as an expression host strain for MBP-MG53. The expressed protein was purified using affinity column (amylose resin) followed by anion exchange chromatography (HiTrap Q Fast Flow column). Pull-down assays were carried out in 1 ml assay buffer (1X PBS and 1 mM DTT) containing 20  $\mu$ l amylose resin, 50  $\mu$ g MBP-MG53 and 100  $\mu$ g His-tagged E2 enzymes for 1 h at 4 °C. His-tagged E2 enzymes were purchased from Boston Biochem (Cambridge, MA) and LifeSensors (Malvern, PA). The interaction between MG53 and E2 enzymes was examined using immunoblotting with anti-His and anti-MBP antibodies.

**Pulse-chase analysis.** C2C12 myoblasts were transfected with si-control or si-MG53 (40 nM) and differentiated for 4 days. The myotubes were incubated with methionine-free DMEM media (Sigma-Aldrich, St Louis, MO) for 1 h, pulsed with 10  $\mu$ Ci ml<sup>-1</sup> of EasyTag EXPRESS<sup>35S</sup> Protein Labelling Mix (Perkin-Elmer, Santa Clara, CA) for 2 h and then chased with DMEM-containing 2% horse serum for the indicated times. Total cell lysates were immunoprecipitated with an anti-IRS-1 antibody and were separated by SDS-PAGE. <sup>35S</sup>-labelled IRS-1 was visualized by autoradiography.

**RT-PCR.** DNaseI-treated RNA (1  $\mu$ g) was converted to cDNA by reverse transcription using random hexamer primers and M-MLV reverse transcriptase (Invitrogen). The PCR was initially performed over a range of cycles (24–38 cycles), and 2  $\mu$ l of 1:4-diluted cDNA (12.5 ng 50  $\mu$ l<sup>-1</sup> PCR reaction volume) undergoing 28–36 cycles was observed to be within the logarithmic phase of amplification and yielded reproducible results with the primers that are listed in Supplementary Table S3.

**Quantitative real-time PCR.** Quantitative real-time PCR analyses were performed using single-stranded cDNA and gene-specific oligonucleotides in the presence of the LightCycler 480 SYBR Green I Master Mix (Roche Diagnostics GmbH, Mannheim, Germany). The LightCycler PCR conditions were as follows: an initial denaturation for 10 min at 95 °C followed by 35–45 cycles of 95 °C denaturation for 10 s, 57 °C annealing for 10 s and 72 °C elongation for 30 s. The melting curve of each PCR product was assessed for quality control.

**IRS-1 ubiquitination.** HEK 293T cells were co-transfected with Flag-IRS-1, His-Ubiquitin and HA-MG53, C14A or HA- $\Delta$ R. After 32 h of transfection, the cells were treated with MG132 (2.5  $\mu$ M) for 16 h and then harvested. The lysates were immunoprecipitated with an anti-Flag antibody, and the immunoprecipitates were immunoblotted with an anti-His antibody. Adenoviral MG53- or si-RNA-treated C2C12 cells were treated with MG132 (3  $\mu$ M) for 16 h and lysed with buffer containing 20 mM Tris (pH 7.5), 150 mM NaCl, 1 mM MgCl<sub>2</sub>, 1 mM CaCl<sub>2</sub> and a protease inhibitor cocktail. Whole-cell lysates were sonicated and subjected to immunoprecipitation with an anti-IRS-1 antibody. Endogenous IRS-1 ubiquitination was detected by immunoblotting with anti-ubiquitin antibody.

**Insulin signalling in the skeletal muscle.** To investigate the insulin signalling in the skeletal muscle, insulin (10 U kg<sup>-1</sup>) was administered into the retro-orbital sinus of 14-week-old male mice. After 10 min, skeletal muscles (soleus muscle and gastrocnemius and plantaris muscles) were dissected. The isolated muscles were immediately frozen in liquid nitrogen and then stored at -80 °C. Proteins were extracted by homogenization in lysis buffer (100 mM Tris-HCl, pH 8.3, 25 mM EDTA, protease inhibitor cocktail and phosphatase inhibitors) and subjected to SDS-PAGE.

**Measurement of body composition and energy balance.** Fat and fat-free masses of 19-week-old male mice that were fed with the HFD for 4 weeks were with a <sup>1</sup>H minispec system (LF90II; Bruker Optik, Ettlingen, Germany). Activity, food consumption and energy expenditure were assessed in metabolic monitoring system (CLAMS; Columbus Instruments, Columbus, OH, USA) for 4 days (2 days of acclimation followed by 2 days of measurements) at the end of 4 week on the HFD. Energy expenditure and respiratory quotient (RQ) were calculated from the gas

exchange data. RQ is the ratio of VCO<sub>2</sub> to VO<sub>2</sub>, which changes depending on the energy source that the animal is using. Energy expenditure = (3.815 + 1.232 \* RQ) \* VO<sub>2</sub>. Activity was measured along the x- and z-axes using infrared beams to count the number of beam breaks during the specified measurement period.

**Glucose tolerance and insulin tolerance tests.** For glucose tolerance tests, 14-week-old male mice that had been fasted overnight received an intraperitoneal injection of D-glucose (2 g kg<sup>-1</sup> body weight). For the insulin tolerance test, insulin (0.75 U kg<sup>-1</sup> for mice fed a regular diet, 1.5 U kg<sup>-1</sup> for mice fed a HF/HIS) were intraperitoneally injected into 14-week-old male mice that had been fed. Blood was obtained from the tail and glucose levels were determined with an automatic glucose monitor.

**Measurement of serum samples.** Blood samples were collected from the tails of 14-week-old male mice that were fasted overnight. After centrifugation at 1,000  $\times$  g for 10 min, the supernatants of the blood samples were separated. The serum levels of triacylglycerol, free fatty acids and total cholesterol were measured with colorimetric assay kits (BioVision, Mountain View, CA). The serum levels of insulin and leptin were determined with the Bio-Plex Pro mouse diabetes assay kits (Bio-Rad, Hercules, CA).

**Statistical analysis.** Statistical values are presented as the mean  $\pm$  s.e.m. A two-tailed Student's *t*-test was used to calculate the *P* values.

## References

- Braun, T. & Gautel, M. Transcriptional mechanisms regulating skeletal muscle differentiation, growth and homeostasis. *Nat. Rev. Mol. Cell Biol.* **12**, 349–361 (2011).
- Sandri, M. Signaling in muscle atrophy and hypertrophy. *Physiology (Bethesda)* **23**, 160–170 (2008).
- Baker, J., Liu, J. P., Robertson, E. J. & Efstratiadis, A. Role of insulin-like growth factors in embryonic and postnatal growth. *Cell* **75**, 73–82 (1993).
- Liu, J. P., Baker, J., Perkins, A. S., Robertson, E. J. & Efstratiadis, A. Mice carrying null mutations of the genes encoding insulin-like growth factor I (Igf-1) and type 1 IGF receptor (Igf1r). *Cell* **75**, 59–72 (1993).
- Powell-Braxton, L. *et al.* IGF-I is required for normal embryonic growth in mice. *Genes Dev.* **7**, 2609–2617 (1993).
- Alzghoul, M. B., Gerrard, D., Watkins, B. A. & Hannon, K. Ectopic expression of IGF-I and Shh by skeletal muscle inhibits disuse-mediated skeletal muscle atrophy and bone osteopenia *in vivo*. *FASEB J.* **18**, 221–223 (2004).
- Musaro, A. *et al.* Localized Igf-1 transgene expression sustains hypertrophy and regeneration in senescent skeletal muscle. *Nat. Genet.* **27**, 195–200 (2001).
- Chambon, C. *et al.* Myocytic androgen receptor controls the strength but not the mass of limb muscles. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **107**, 14327–14332 (2010).
- Sainz, N. *et al.* Leptin administration favors muscle mass accretion by decreasing FoxO3a and increasing PGC-1 $\alpha$  in ob/ob mice. *PLoS One* **4**, e6808 (2009).
- Gardner, S., Alzhanov, D., Knollman, P., Kuning, D. & Rotwein, P. TGF- $\beta$  inhibits muscle differentiation by blocking autocrine signaling pathways initiated by IGF-II. *Mol. Endocrinol.* **25**, 128–137 (2011).
- Shimizu, N. *et al.* Crosstalk between glucocorticoid receptor and nutritional sensor mTOR in skeletal muscle. *Cell Metab.* **13**, 170–182 (2011).
- Glass, D. J. Signalling pathways that mediate skeletal muscle hypertrophy and atrophy. *Nat. Cell Biol.* **5**, 87–90 (2003).
- Glass, D. J. PI3 kinase regulation of skeletal muscle hypertrophy and atrophy. *Curr. Top. Microbiol. Immunol.* **346**, 267–278 (2010).
- Clemmons, D. R. Role of IGF-I in skeletal muscle mass maintenance. *Trends Endocrinol. Metab.* **20**, 349–356 (2009).
- Otto, A. & Patel, K. Signalling and the control of skeletal muscle size. *Exp. Cell Res.* **316**, 3059–3066 (2010).
- Ohanna, M. *et al.* Atrophy of S6K1(-/-) skeletal muscle cells reveals distinct mTOR effectors for cell cycle and size control. *Nat. Cell Biol.* **7**, 286–294 (2005).
- Bodine, S. C. *et al.* Akt/mTOR pathway is a crucial regulator of skeletal muscle hypertrophy and can prevent muscle atrophy *in vivo*. *Nat. Cell Biol.* **3**, 1014–1019 (2001).
- Hribal, M. L., Nakae, J., Kitamura, T., Shutter, J. R. & Accilli, D. Regulation of insulin-like growth factor-dependent myoblast differentiation by Foxo transcription factors. *J. Cell Biol.* **162**, 535–541 (2003).
- Stitt, T. N. *et al.* The IGF-1/PI3K/Akt pathway prevents expression of muscle atrophy-induced ubiquitin ligases by inhibiting FOXO transcription factors. *Mol. Cell.* **14**, 395–403 (2004).
- Sandri, M. *et al.* Foxo transcription factors induce the atrophy-related ubiquitin ligase atrogin-1 and cause skeletal muscle atrophy. *Cell* **117**, 399–412 (2004).
- Bodine, S. C. *et al.* Identification of ubiquitin ligases required for skeletal muscle atrophy. *Science* **294**, 1704–1708 (2001).
- Sacheck, J. M., Ohtsuka, A., McLary, S. C. & Goldberg, A. L. IGF-I stimulates muscle growth by suppressing protein breakdown and expression of

- atrophy-related ubiquitin ligases, atrogin-1 and MuRF1. *Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab.* **287**, E591–601 (2004).
23. Potthoff, M. J., Olson, E. N. & Bassel-Duby, R. Skeletal muscle remodeling. *Curr. Opin. Rheumatol.* **19**, 542–549 (2007).
  24. Murton, A. J., Constantin, D. & Greenhaff, P. L. The involvement of the ubiquitin proteasome system in human skeletal muscle remodelling and atrophy. *Biochim. Biophys. Acta.* **1782**, 730–743 (2008).
  25. Kawabe, H. & Brose, N. The role of ubiquitylation in nerve cell development. *Nat. Rev. Neurosci.* **12**, 251–268 (2011).
  26. Ozato, K., Shin, D. M., Chang, T. H. & Morse, 3rd H. C. TRIM family proteins and their emerging roles in innate immunity. *Nat. Rev. Immunol.* **8**, 849–860 (2008).
  27. Kim, B. W. *et al.* Lipid raft proteome reveals that oxidative phosphorylation system is associated with the plasma membrane. *Expert. Rev. Proteomics.* **7**, 849–866 (2010).
  28. Lee, C. S. *et al.* TRIM72 negatively regulates myogenesis via targeting insulin receptor substrate-1. *Cell Death. Differ.* **17**, 1254–1265 (2010).
  29. Jung, S. Y. & Ko, Y. G. TRIM72, a novel negative feedback regulator of myogenesis, is transcriptionally activated by the synergism of MyoD (or myogenin) and MEF2. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* **396**, 238–245 (2010).
  30. Cai, C. *et al.* MG53 regulates membrane budding and exocytosis in muscle cells. *J. Biol. Chem.* **284**, 3314–3322 (2009).
  31. Cai, C. *et al.* MG53 nucleates assembly of cell membrane repair machinery. *Nat. Cell Biol.* **11**, 56–64 (2009).
  32. Zhu, H. *et al.* Polymerase transcriptase release factor (PTRF) anchors MG53 protein to cell injury site for initiation of membrane repair. *J. Biol. Chem.* **286**, 12820–12824 (2011).
  33. Park, E. Y. *et al.* Crystal structure of PRY-SPRY domain of human TRIM72. *Proteins* **78**, 790–795 (2010).
  34. Rommel, C. *et al.* Differentiation stage-specific inhibition of the Raf-MEK-ERK pathway by Akt. *Science* **286**, 1738–1741 (1999).
  35. Murgia, M. *et al.* Ras is involved in nerve-activity-dependent regulation of muscle genes. *Nat. Cell Biol.* **2**, 142–147 (2000).
  36. Ye, Y. & Rape, M. Building ubiquitin chains: E2 enzymes at work. *Nat. Rev. Mol. Cell Biol.* **10**, 755–764 (2009).
  37. Saltiel, A. R. & Kahn, C. R. Insulin signalling and the regulation of glucose and lipid metabolism. *Nature* **414**, 799–806 (2001).
  38. Niu, W. *et al.* Maturation of the regulation of GLUT4 activity by p38 MAPK during L6 cell myogenesis. *J. Biol. Chem.* **278**, 17953–17962 (2003).
  39. Ueyama, A., Yaworsky, K. L., Wang, Q., Ebina, Y. & Klip, A. GLUT-4 myocytic ectopic expression in L6 myoblasts generates a GLUT-4-specific pool conferring insulin sensitivity. *Am. J. Physiol.* **277**, E572–578 (1999).
  40. Mitsumoto, Y. & Klip, A. Development regulation of the subcellular distribution and glycosylation of GLUT1 and GLUT4 glucose transporters during myogenesis of L6 muscle cells. *J. Biol. Chem.* **267**, 4957–4962 (1992).
  41. Hotamisligil, G. S. Inflammation and metabolic disorders. *Nature* **444**, 860–867 (2006).
  42. Shoelson, S. E., Lee, J. & Goldfine, A. B. Inflammation and insulin resistance. *J. Clin. Invest.* **116**, 1793–1801 (2006).
  43. Lumeng, C. N. & Saltiel, A. R. Inflammatory links between obesity and metabolic disease. *J. Clin. Invest.* **121**, 2111–2117 (2011).
  44. Ouchi, N., Parker, J. L., Lugus, J. J. & Walsh, K. Adipokines in inflammation and metabolic disease. *Nat. Rev. Immunol.* **11**, 85–97 (2011).
  45. Serra, C. *et al.* Functional interdependence at the chromatin level between the MKK6/p38 and IGF1/PI3K/AKT pathways during muscle differentiation. *Mol. Cell* **28**, 200–213 (2007).
  46. Pete, G. *et al.* Postnatal growth responses to insulin-like growth factor I in insulin receptor substrate-1-deficient mice. *Endocrinology* **140**, 5478–5487 (1999).
  47. Tamemoto, H. *et al.* Insulin resistance and growth retardation in mice lacking insulin receptor substrate-1. *Nature* **372**, 182–186 (1994).
  48. Araki, E. *et al.* Alternative pathway of insulin signalling in mice with targeted disruption of the IRS-1 gene. *Nature* **372**, 186–190 (1994).
  49. Kawaguchi, T. *et al.* Hepatitis C virus down-regulates insulin receptor substrates 1 and 2 through up-regulation of suppressor of cytokine signaling 3. *Am. J. Pathol.* **165**, 1499–1508 (2004).
  50. Nakao, R. *et al.* Ubiquitin ligase Cbl-b is a negative regulator for insulin-like growth factor 1 signaling during muscle atrophy caused by unloading. *Mol. Cell Biol.* **29**, 4798–4811 (2009).
  51. Xu, X. *et al.* The CUL7 E3 ubiquitin ligase targets insulin receptor substrate 1 for ubiquitin-dependent degradation. *Mol. Cell* **30**, 403–414 (2008).
  52. Shi, J., Luo, L., Eash, J., Ibeunjo, C. & Glass, D. J. The SCF-Fbxo40 complex induces IRS1 ubiquitination in skeletal muscle, limiting IGF1 signaling. *Dev. Cell* **21**, 835–847 (2011).
  53. Song, R. *et al.* Central role of E3 ubiquitin ligase MG53 in insulin resistance and metabolic disorders. *Nature* **494**, 375–379 (2013).
  54. Shim, E. H. *et al.* Targeted disruption of hsp70.1 sensitizes to osmotic stress. *EMBO Rep.* **3**, 857–861 (2002).
  55. Yi, J. S. *et al.* Ginsenoside Rh2 induces ligand-independent Fas activation via lipid raft disruption. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* **385**, 154–159 (2009).
  56. American Diabetes Association. *Diabetes Care* **33**(Suppl. 1): S62–S69 (2010).
  57. Weisleder, N. *et al.* Recombinant MG53 protein modulates therapeutic cell membrane repair in treatment of muscular dystrophy. *Sci. Transl. Med.* **4**, 139ra85 (2012).

### Acknowledgements

This work was supported by grants awarded to Y.-G.K. from the National Research Foundation (2011-0030158 and 2011-0017562) and to J.M. from the National Institutes of Health (HL069000 and AR061385).

### Author contributions

J.-S.Y., J.S.P., Y.-M.H., N.N., J.H., N.-R.L., B.-W.K., H.L., W.J.P., C.-S.L., B.-C.J., H.C., H.S., S.-H.L., P.L., M.K., T.T., P.D. and S.-Y.P. performed the experiments; K.-S.P. collected the human skeletal muscles; H.K.S., Y.G.K., J.-S.L., I.C., W.J.P., C.S.C., H.Z., J.M. and Y.-G.K. designed the experiments and analysed the data; and J.-S.Y., H.Z., J.M. and Y.-G.K. wrote the manuscript.

### Additional information

Supplementary Information accompanies this paper at <http://www.nature.com/naturecommunications>

Competing financial interests: The authors declare no competing financial interests.

Reprints and permission information is available online at <http://npg.nature.com/reprintsandpermissions/>

How to cite this article: Yi, J.-S. *et al.* MG53-induced IRS-1 ubiquitination negatively regulates skeletal myogenesis and insulin signalling. *Nat. Commun.* **4**:2354 doi: 10.1038/ncomms3354 (2013).

# MG53-IRS-1 (Mitsugumin 53-Insulin Receptor Substrate-1) Interaction Disruptor Sensitizes Insulin Signaling in Skeletal Muscle\*

Received for publication, August 18, 2016, and in revised form, November 1, 2016. Published, JBC Papers in Press, November 3, 2016, DOI 10.1074/jbc.M116.754424

Hyun Lee<sup>‡1</sup>, Jung-Jin Park<sup>‡1</sup>, Nga Nguyen<sup>‡</sup>, Jun Sub Park<sup>‡</sup>, Jin Hong<sup>‡</sup>, Seung-Hyeob Kim<sup>‡</sup>, Woon Young Song<sup>§</sup>, Hak Joong Kim<sup>§</sup>, Kwangman Choi<sup>¶</sup>, Sungchan Cho<sup>¶</sup>, Jae-Seon Lee<sup>||</sup>, Bong-Woo Kim<sup>‡2</sup>, and Young-Gyu Ko<sup>‡3</sup>

From the <sup>‡</sup>Division of Life Sciences and the <sup>§</sup>Department of Chemistry, Korea University, Seoul, 02841, Korea, the <sup>¶</sup>Targeted Medicine Research Center, Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology, Daejeon, 34141, Korea, and the <sup>||</sup>Department of Biomedical Sciences, College of Medicine, Inha University, Incheon, 22212, Korea

Edited by Jeffrey Pessin

Mitsugumin 53 (MG53) is an E3 ligase that interacts with and ubiquitinates insulin receptor substrate-1 (IRS-1) in skeletal muscle; thus, an MG53-IRS-1 interaction disruptor (MID), which potentially sensitizes insulin signaling with an elevated level of IRS-1 in skeletal muscle, is an excellent candidate for treating insulin resistance. To screen for an MID, we developed a bimolecular luminescence complementation system using an N-terminal luciferase fragment fused with IRS-1 and a C-terminal luciferase fragment fused with an MG53 C14A mutant that binds to IRS-1 but does not have E3 ligase activity. An MID, which was discovered using the bimolecular luminescence complementation system, disrupted the molecular association of MG53 with IRS-1, thus abolishing MG53-mediated IRS-1 ubiquitination and degradation. Thus, the MID sensitized insulin signaling and increased insulin-elicited glucose uptake with an elevated level of IRS-1 in C2C12 myotubes. These data indicate that this MID holds promise as a drug candidate for treating insulin resistance.

Noninsulin-dependent diabetes mellitus (type 2 diabetes) has become a worldwide epidemic disease due to the increased incidence of obesity. Insulin receptor (IR) and insulin receptor substrate (IRS)<sup>4</sup> are inactivated by elevated serum levels of free fatty acids, leading to insulin resistance and noninsulin-depen-

dent diabetes mellitus (1–3). Because skeletal muscle is the largest organ participating in glucose uptake, exercise-induced skeletal muscle development is an excellent treatment for insulin resistance. However, no current candidates target skeletal muscle to treat insulin resistance.

Mitsugumin 53 (MG53), which is also called tripartite motif-containing protein 72 (TRIM72) and which is largely expressed in skeletal muscle, was independently identified by proteomic analysis of lipid rafts and triad-rich membranes (4). MG53 contains a tripartite domain (an E3 ligase RING domain, a B-box, and two coiled-coil domains) and a SPRY domain. Insulin-like growth factor-1 (IGF-1) initiates MyoD activation via an IGF-1 receptor-PI3K-Akt pathway during skeletal myogenesis (5, 6). MyoD and myocyte enhancer factor 2 (MEF2) binds to two proximal E-boxes and an MEF2 site in MG53 promoter, activating MG53 gene transcription (7). The MG53 protein interacts with IRS-1 and focal adhesion kinase (FAK), inducing IRS-1 and FAK ubiquitination and degradation in skeletal muscle with the help of E2 ligase UBE2H (8–10). Moreover, RING domain-disrupted MG53 mutants ( $\Delta$ R and C14A) abolish IRS-1 and FAK ubiquitination and degradation in skeletal muscle, indicating that MG53 is an E3 ligase that targets IRS-1 and FAK.

Systemic MG53 ablation abrogates IRS-1 ubiquitination and degradation in skeletal and cardiac muscle, leading to elevated IRS-1 expression level and increased insulin signaling (8, 9). Thus, MG53 knock-out mice do not develop diet-induced insulin resistance. In contrast, skeletal muscle-specific MG53 transgenic mice exhibit metabolic disorders such as obesity, high blood pressure, and insulin resistance with decreased IRS-1 expression and decreased insulin signaling in skeletal muscle (9). Moreover, the MG53 expression level is 3–4-fold higher in the skeletal and cardiac muscle obtained from animal models with metabolic syndromes such as high blood pressure, obesity, and diabetes compared with that from control animals. These data demonstrate that MG53 is a therapeutic target protein for treating insulin resistance.

MG53 functions as a critical component for cell membrane repair machinery in muscle and epithelial cells by interacting with dysferlin-1 and caveolin-3 (5, 11, 12). Acute membrane injury induces the fusion of MG53-containing intracellular vesicles with sarcolemma to seal wounds. MG53 ablation impairs

\* This work was supported by a grant from the Korea of Health Technology R&D Project through the Korea Health Industry Development Institute (KHIDI), funded by the Ministry of Health and Welfare, Republic of Korea (HI14C2739; to Y.-G. K.). This work was also supported in part by a Korea University grant (to J.-J. P.). The authors declare that they have no conflicts of interest with the contents of this article.

<sup>1</sup> Both authors contributed equally to this work.

<sup>2</sup> To whom correspondence may be addressed: Tunneling Nanotube Research Center, Korea University, 145, Anam-ro, Seongbuk-gu, Seoul 02841, Korea. Tel.: 82-2-3290-4708; Fax: 82-2-927-9208; E-mail: kbw96@korea.ac.kr.

<sup>3</sup> To whom correspondence may be addressed: Division of Life Sciences, Korea University, 145, Anam-ro, Seongbuk-gu, Seoul 02841, Korea. Tel.: 82-2-3290-3453; Fax: 82-2-927-9208; E-mail: ygko@korea.ac.kr.

<sup>4</sup> The abbreviations used are: IRS-1, insulin receptor (IR) substrate-1; MG53, mitsugumin 53; MID, MG53-IRS-1 interaction disruptor; BiLC, bimolecular luminescence complementation; FAK, focal adhesion kinase; WCL, whole cell lysates; Cav-3, caveolin-3; MyHC, myosin heavy chain; GLUT4, glucose transporter type 4; NLUC, N-terminal luciferase; CLUC, C-terminal; IP, immunoprecipitation.

were incubated in the presence or in the absence of 100 nM insulin for 20 min and then washed 3 times with Krebs-HEPES buffer (1 mM MgSO<sub>4</sub>, 0.33 mM CaCl<sub>2</sub>, 137 mM NaCl, 4.7 mM KCl, and 12 mM HEPES, pH 7.4). Glucose uptake was determined by adding 50 μCi/ml 2-deoxy-[<sup>3</sup>H] glucose (PerkinElmer Life Sciences). After 10 min of incubation, the reaction was stopped with ice-cold PBS, and the cells were washed 3 times with ice-cold PBS. The cells were then lysed with radioimmune precipitation assay buffer, and glucose uptake was assessed using scintillation counting. Nonspecific, 2-deoxy-[<sup>3</sup>H]glucose uptake was measured by including 100 μM cytochalasin B (Sigma), and glucose uptake was determined by subtracting the nonspecific counts from the total counts and normalizing the protein amount. The assay was performed three times.

**Statistical Analysis**—Statistical values are presented as the mean ± S.E. A two-tailed Student's *t* test was used to calculate the *p* values.

**Author Contributions**—B.-W. K. and Y.-G. K. supervised and designed the project. H. L. performed the immunofluorescence, proximity ligation assay, and cycloheximide chase assay. J.-J. P. performed co-immunoprecipitation and Western blotting analysis after treating the MID. N. N. and J. S. P. performed the ubiquitination of IRS-1. J. H. and S.-H. K. performed the insulin signaling and glucose uptake. W. Y. S. and H. J. K. performed the synthesis of MID. K. C. and S. C. performed the construction of the BiLC system. Y.-G. K. wrote the paper with help from J.-S. L.

## References

- Hotamisligil, G. S., Peraldi, P., Budavari, A., Ellis, R., White, M. F., and Spiegelman, B. M. (1996) IRS-1-mediated inhibition of insulin receptor tyrosine kinase activity in TNF- $\alpha$ - and obesity-induced insulin resistance. *Science* **271**, 665–668
- Hirosumi, J., Tuncman, G., Chang, L., Görgün, C. Z., Uysal, K. T., Maeda, K., Karin, M., and Hotamisligil, G. S. (2002) A central role for JNK in obesity and insulin resistance. *Nature* **420**, 333–336
- Yu, C., Chen, Y., Cline, G. W., Zhang, D., Zong, H., Wang, Y., Bergeron, R., Kim, J. K., Cushman, S. W., Cooney, G. J., Atcheson, B., White, M. F., Kraegen, E. W., and Shulman, G. I. (2002) Mechanism by which fatty acids inhibit insulin activation of insulin receptor substrate-1 (IRS-1)-associated phosphatidylinositol 3-kinase activity in muscle. *J. Biol. Chem.* **277**, 50230–50236
- Tan, T., Ko, Y. G., and Ma, J. (2016) Dual function of MG53 in membrane repair and insulin signaling. *BMB Rep.* **49**, 414–423
- Cai, C., Masumiya, H., Weisleder, N., Matsuda, N., Nishi, M., Hwang, M., Ko, J. K., Lin, P., Thornton, A., Zhao, X., Pan, Z., Komazaki, S., Brotto, M., Takeshima, H., and Ma, J. (2009) MG53 nucleates assembly of cell membrane repair machinery. *Nat. Cell Biol.* **11**, 56–64
- Lee, C. S., Yi, J. S., Jung, S. Y., Kim, B. W., Lee, N. R., Choo, H. J., Jang, S. Y., Han, J., Chi, S. G., Park, M., Lee, J. H., and Ko, Y. G. (2010) TRIM72 negatively regulates myogenesis via targeting insulin receptor substrate-1. *Cell Death Differ.* **17**, 1254–1265
- Jung, S. Y., and Ko, Y. G. (2010) TRIM72, a novel negative feedback regulator of myogenesis, is transcriptionally activated by the synergism of MyoD (or myogenin) and MEF2. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* **396**, 238–245
- Yi, J. S., Park, J. S., Ham, Y. M., Nguyen, N., Lee, N. R., Hong, J., Kim, B. W., Lee, H., Lee, C. S., Jeong, B. C., Song, H. K., Cho, H., Kim, Y. K., Lee, J. S., Park, K. S., et al. (2013) MG53-induced IRS-1 ubiquitination negatively regulates skeletal myogenesis and insulin signalling. *Nat. Commun.* **4**, 2354
- Song, R., Peng, W., Zhang, Y., Lv, F., Wu, H. K., Guo, J., Cao, Y., Pi, Y., Zhang, X., Jin, L., Zhang, M., Jiang, P., Liu, F., Meng, S., Zhang, X., et al. (2013) Central role of E3 ubiquitin ligase MG53 in insulin resistance and metabolic disorders. *Nature* **494**, 375–379
- Nguyen, N., Yi, J. S., Park, H., Lee, J. S., and Ko, Y. G. (2014) Mitsugumin 53 (MG53) ligase ubiquitinates focal adhesion kinase during skeletal myogenesis. *J. Biol. Chem.* **289**, 3209–3216
- Cai, C., Weisleder, N., Ko, J. K., Komazaki, S., Sunada, Y., Nishi, M., Takeshima, H., and Ma, J. (2009) Membrane repair defects in muscular dystrophy are linked to altered interaction between MG53, caveolin-3, and dysferlin. *J. Biol. Chem.* **284**, 15894–15902
- Kim, S., Seo, J., Ko, Y. G., Huh, Y. D., and Park, H. (2012) Lipid-binding properties of TRIM72. *BMB Rep.* **45**, 26–31
- Wang, X., Xie, W., Zhang, Y., Lin, P., Han, L., Han, P., Wang, Y., Chen, Z., Ji, G., Zheng, M., Weisleder, N., Xiao, R. P., Takeshima, H., Ma, J., and Cheng, H. (2010) Cardioprotection of ischemia/reperfusion injury by cholesterol-dependent MG53-mediated membrane repair. *Circ. Res.* **107**, 76–83
- Lemckert, F. A., Bournazos, A., Eckert, D. M., Kenzler, M., Hawkes, J. M., Butler, T. L., Ceely, B., North, K. N., Winlaw, D. S., Egan, J. R., and Cooper, S. T. (2016) Lack of MG53 in human heart precludes utility as a biomarker of myocardial injury or endogenous cardioprotective factor. *Cardiovasc. Res.* **110**, 178–187
- Li, H., Duann, P., Lin, P. H., Zhao, L., Fan, Z., Tan, T., Zhou, X., Sun, M., Fu, M., Orange, M., Sermersheim, M., Ma, H., He, D., Steinberg, S. M., Higgins, R., Zhu, H., John, E., Zeng, C., Guan, J., and Ma, J. (2015) Modulation of wound healing and scar formation by MG53 protein-mediated cell membrane repair. *J. Biol. Chem.* **290**, 24592–24603
- Jia, Y., Chen, K., Lin, P., Lieber, G., Nishi, M., Yan, R., Wang, Z., Yao, Y., Li, Y., Whitson, B. A., Duann, P., Li, H., Zhou, X., Zhu, H., Takeshima, H., Hunter, J. C., McLeod, R. L., Weisleder, N., Zeng, C., and Ma, J. (2014) Treatment of acute lung injury by targeting MG53-mediated cell membrane repair. *Nat. Commun.* **5**, 4387
- Duann, P., Li, H., Lin, P., Tan, T., Wang, Z., Chen, K., Zhou, X., Gumper, K., Zhu, H., Ludwig, T., Mohler, P. J., Rovin, B., Abraham, W. T., Zeng, C., and Ma, J. (2015) MG53-mediated cell membrane repair protects against acute kidney injury. *Sci. Transl. Med.* **7**, 279ra36
- He, B., Tang, R. H., Weisleder, N., Xiao, B., Yuan, Z., Cai, C., Zhu, H., Lin, P., Qiao, C., Li, J., Mayer, C., Li, J., Ma, J., and Xiao, X. (2012) Enhancing muscle membrane repair by gene delivery of MG53 ameliorates muscular dystrophy and heart failure in delta-Sarcoglycan-deficient hamsters. *Mol. Ther.* **20**, 727–735
- Weisleder, N., Takizawa, N., Lin, P., Wang, X., Cao, C., Zhang, Y., Tan, T., Ferrante, C., Zhu, H., Chen, P. J., Yan, R., Sterling, M., Zhao, X., Hwang, M., Takeshima, M., et al. (2012) Recombinant MG53 protein modulates therapeutic cell membrane repair in treatment of muscular dystrophy. *Sci. Transl. Med.* **4**, 139ra85
- Söderberg, O., Gullberg, M., Jarvius, M., Ridderstråle, K., Leuchowius, K. J., Jarvius, J., Wester, K., Hydbring, P., Bahram, F., Larsson, L. G., and Lindgren, U. (2006) Direct observation of individual endogenous protein complexes *in situ* by proximity ligation. *Nat. Methods* **3**, 995–1000
- Zhu, H., Lin, P., De, G., Choi, K. H., Takeshima, H., Weisleder, N., and Ma, J. (2011) Polymerase transcriptase release factor (PTRF) anchors MG53 protein to cell injury site for initiation of membrane repair. *J. Biol. Chem.* **286**, 12820–12824
- Lin, P., Zhu, H., Cai, C., Wang, X., Cao, C., Xiao, R., Pan, Z., Weisleder, N., Takeshima, H., and Ma, J. (2012) Nonmuscle myosin IIA facilitates vesicle trafficking for MG53-mediated cell membrane repair. *FASEB J.* **26**, 1875–1883
- Kim, S. C., Kellett, T., Wang, S., Nishi, M., Nagre, N., Zhou, B., Flodby, P., Shilo, K., Ghadiali, S. N., Takeshima, H., Hubmayr, R. D., and Zhao, X. (2014) TRIM72 is required for effective repair of alveolar epithelial cell wounding. *Am. J. Physiol. Lung Cell. Mol. Physiol.* **307**, L449–L459
- Paulmurugan, R., and Gambhir, S. S. (2007) Combinatorial library screening for developing an improved split-firefly luciferase fragment-assisted complementation system for studying protein-protein interactions. *Anal. Chem.* **79**, 2346–2353
- Lee, H., Kim, S. H., Lee, J. S., Yang, Y. H., Nam, J. M., Kim, B. W., and Ko, Y. G. (2016) Mitochondrial oxidative phosphorylation complexes exist in the sarcolemma of skeletal muscle. *BMB Rep.* **49**, 116–121

**MG53-IRS-1 (Mitsugumin 53-Insulin Receptor Substrate-1) Interaction Disruptor  
Sensitizes Insulin Signaling in Skeletal Muscle**

Hyun Lee, Jung-Jin Park, Nga Nguyen, Jun Sub Park, Jin Hong, Seung-Hyeob Kim,  
Woon Young Song, Hak Joong Kim, Kwangman Choi, Sungchan Cho, Jae-Seon Lee,  
Bong-Woo Kim and Young-Gyu Ko

*J. Biol. Chem.* 2016, 291:26627-26635.

doi: 10.1074/jbc.M116.754424 originally published online November 3, 2016

---

Access the most updated version of this article at doi: 10.1074/jbc.M116.754424

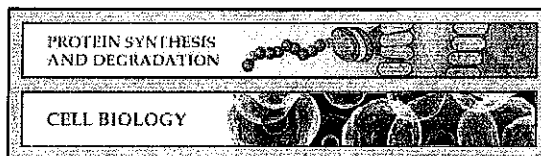
Alerts:

- When this article is cited
- When a correction for this article is posted

Click here to choose from all of JBC's e-mail alerts

This article cites 25 references, 12 of which can be accessed free at  
<http://www.jbc.org/content/291/52/26627.full.html#ref-list-1>

Protein Synthesis and Degradation:  
**Mitsugumin 53 (MG53) Ligase  
Ubiquitinates Focal Adhesion Kinase  
during Skeletal Myogenesis**



Nga Nguyen, Jae-Sung Yi, Heonyong Park,  
Jae-Seon Lee and Young-Gyu Ko

*J. Biol. Chem.* 2014, 289:3209-3216.

doi: 10.1074/jbc.M113.525154 originally published online December 16, 2013

---

Access the most updated version of this article at doi: 10.1074/jbc.M113.525154

Find articles, minireviews, Reflections and Classics on similar topics on the JBC Affinity Sites.

Alerts:

- When this article is cited
- When a correction for this article is posted

Click here to choose from all of JBC's e-mail alerts

This article cites 28 references, 13 of which can be accessed free at  
<http://www.jbc.org/content/289/6/3209.full.html#ref-list-1>

# Mitsugumin 53 (MG53) Ligase Ubiquitinates Focal Adhesion Kinase during Skeletal Myogenesis\*

Received for publication, October 14, 2013, and in revised form, December 10, 2013. Published, JBC Papers in Press, December 16, 2013, DOI 10.1074/jbc.M113.525154

Nga Nguyen<sup>‡</sup>, Jae-Sung Yi<sup>‡</sup>, Heonyong Park<sup>§</sup>, Jae-Seon Lee<sup>¶</sup>, and Young-Gyu Ko<sup>\*1</sup>

From the <sup>‡</sup>Division of Life Sciences, Korea University, Seoul 136-701, Korea, the <sup>§</sup>Department of Molecular Biology, Dankook University, Yongin 448-701, Korea, and the <sup>¶</sup>Division of Radiation Cancer Research, Korea Institute of Radiological and Medical Sciences, Seoul 139-706, Korea

**Background:** The FAK protein level decreases, but its mRNA level remains constant, during skeletal myogenesis, suggesting that an E3 ligase could induce FAK ubiquitination.

**Results:** The E3 ligase MG53 induces FAK ubiquitination and degradation.

**Conclusion:** MG53-mediated FAK ubiquitination and degradation is induced during myogenesis.

**Significance:** This work provides a molecular mechanism for the negative feedback regulation of skeletal myogenesis.

The striated muscle-specific mitsugumin 53 (MG53) is a novel E3 ligase that induces the ubiquitination of insulin receptor substrate 1 (IRS-1) during skeletal myogenesis, negatively regulating insulin-like growth factor and insulin signaling. Here we show that focal adhesion kinase (FAK) is the second target of MG53 during skeletal myogenesis. The FAK protein level gradually decreased, whereas its mRNA level was constant during myogenesis in C2C12 cells and MyoD-overexpressing mouse embryonic fibroblasts. The FAK protein was associated with the E2 enzyme UBE2H and the E3 enzyme MG53 in endogenous and exogenous immunoprecipitation experiments. FAK ubiquitination and degradation was induced by MG53 overexpression in myoblasts but abolished by MG53 or UBE2H knockdown in myotubes. Because RING-disrupted MG53 mutants (C14A and  $\Delta$ R) did not induce FAK ubiquitination and degradation, the RING domain was determined to be required for MG53-induced FAK ubiquitination. Taken together, these data indicate that MG53 induces FAK ubiquitination with the aid of UBE2H during skeletal myogenesis.

Focal adhesions are cellular compartments that anchor mammalian cells to the extracellular matrix. Focal adhesion complexes containing integrin, talin, vinculin, paxillin, focal adhesion kinase (FAK)<sup>2</sup> and Src are necessary for transmitting signals from the extracellular environment to the cell interior for actin remodeling and gene activation. FAK is a non-receptor protein-tyrosine kinase (PTK) that functions as a scaffold protein during organismal disease and development (1–3). FAK is the first kinase to be identified as an integrin-regulated protein-tyrosine kinase, and its activity and phosphorylation status are regulated by integrin-dependent cell adhesion (4). FAK itself is regulated by its tyrosine phosphorylation state and intracellular

distribution (5). FAK is also known to regulate skeletal myogenesis. For example, FAK regulates heterochromatin remodeling to modulate myogenin expression and skeletal myogenesis in C2C12 cells (6). In mouse primary myoblasts, FAK plays an essential role in skeletal myogenesis by regulating the expression of profusion genes, including caveolin 3 and the  $\beta$ 1D integrin subunit (7).

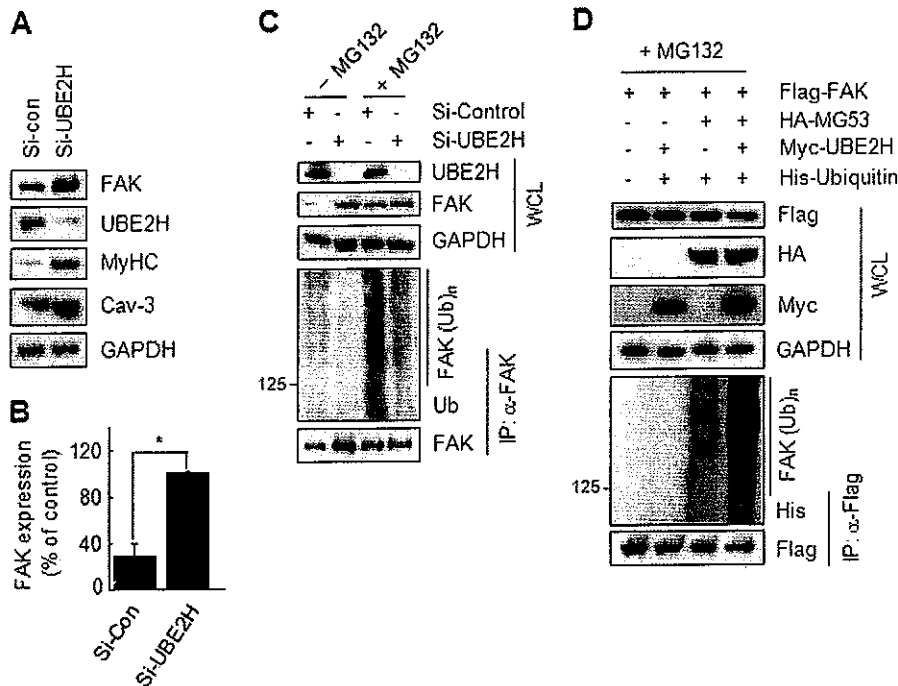
Precise temporal and spatial control of protein synthesis, processing, and degradation plays a fundamental role in regulating skeletal muscle structure and function (8, 9). In fact, the turnover rates and steady-state concentrations of all cellular proteins are controlled by protein degradation (9). The most widely known degradation process is proteolysis via the ubiquitin proteasome system. Initially, free ubiquitin (Ub) is activated by the formation of a thiol ester linkage between the E1 ubiquitin-activating enzyme and the carboxyl terminus of ubiquitin. The activated ubiquitin is then transferred to one of several different E2 ubiquitin-conjugating enzymes. A specific E3 ubiquitin protein ligase interacts with the E2 to transfer the ubiquitin to its specific substrate. The polyubiquitinated substrate protein is then susceptible to degradation by the proteasome complex (10, 11).

It has been proposed that mitsugumin 53 (MG53), also known as tripartite motif-containing 72 (TRIM72), is a novel E3 ligase that induces ubiquitination and proteasomal degradation of insulin receptor substrate 1 (IRS-1) in skeletal muscle (12–14). MG53 is highly up-regulated during skeletal myogenesis because its promoter contains E-box- and myocyte enhancer factor-binding sites, which are binding sites for MyoD and myocyte enhancer factor, respectively (15). With the catalytic RING finger domain in its N terminus, MG53 induces IRS-1 ubiquitination with the aid of the E2 enzyme UBE2H, negatively regulating myogenesis and insulin signaling in C2C12 cells, mouse embryonic fibroblasts (MEFs), and mouse skeletal muscles (13). MG53 is also associated with dysferlin and caveolin 3 (Cav-3), forming membrane repair machinery after acute membrane damage in skeletal and cardiac muscles (16–18). Indeed, recent studies indicate that MG53 is a promising therapeutic target protein for muscular dystrophy, cardioprotection, and insulin resistance (13, 16, 18).

\* This work was supported by National Research Foundation Grants 2011-0030158 and 2011-0017562 (to Y. G. K.). This work was also partially supported by a Korea University grant (to Y. G. K.).

<sup>1</sup> To whom correspondence should be addressed: Division of Life Sciences, Korea University, 145, Anam-ro, Seongbuk-gu, Seoul 136-701, Korea. Tel.: 82-2-3290-3453; Fax: 82-2-927-9028. E-mail: ygko@korea.ac.kr.

<sup>2</sup> The abbreviations used are: FAK, focal adhesion kinase; Ub, ubiquitin; MEF, mouse embryonic fibroblast.



**FIGURE 6. UBE2H is required for MG53-induced FAK ubiquitination.** *A* and *B*, C2C12 myoblasts were treated with si-control (*si-con*) or si-UBE2H (100 nM) for 24 h and then differentiated into myotubes for 3 days. The expression levels of FAK, UBE2H, MyHC, Cav-3, and GAPDH were determined by immunoblotting (*A*). The expression of FAK was also quantified by densitometry. These experiments were repeated three times (Student's *t* test; \**p* < 0.01) (*B*). *C*, UBE2H knockdown C2C12 myotubes were treated with MG132 (5  $\mu$ M) for 12 h, and FAK ubiquitination was determined by endogenous immunoprecipitation (*IP*). *WCL*, whole cell lysate. *D*, UBE2H overexpression increases MG53-induced FAK ubiquitination. HEK 293 cells were cotransfected with different combinations of FLAG-FAK (1.5  $\mu$ g), His-Ub (0.5  $\mu$ g), HA-MG53 (0.5  $\mu$ g), and Myc-UBE2H (0.5  $\mu$ g) for 24 h. After MG132 treatment for 12 h, FAK ubiquitination was determined by immunoprecipitation with an anti-FLAG antibody and immunoblotting with an anti-His antibody.

esis in C2C12 cells and MyoD-overexpressing MEFs (Fig. 1, *A* and *C*). We also demonstrated MG53-induced FAK ubiquitination. First, FAK was determined to be associated with MG53 and UBE2H by reciprocal endogenous and exogenous immunoprecipitation (Figs. 2 and 3). Second, MG53-induced FAK ubiquitination and degradation was demonstrated by MG53 and UBE2H overexpression in HEK 293 cells and C2C12 myoblasts and MG53 or UBE2H knockdown in C2C12 myotubes (Figs. 4–6). Third, we showed that the RING domain was required for MG53-induced FAK ubiquitination after overexpressing RING-disrupted MG53 mutants (C14A and  $\Delta$ R) in HEK 293 cells and C2C12 myoblasts (Figs. 4 and 5). Taken together, these data indicate that FAK is ubiquitinated and degraded by the E2 enzyme UBE2H and the E3 enzyme MG53, which are up-regulated during skeletal myogenesis.

It is well known that FAK is also ubiquitinated and degraded by other E3 ligases, such as suppressor of cytokine signaling proteins and Casitas B-lineage lymphoma (Cbl) (23–25). Suppressor of cytokine signaling protein-induced FAK ubiquitination inhibits FAK-dependent signaling events, such as cell motility on fibronectin (23). Cbl-induced FAK ubiquitination leads to anoikis in myocytes and prevents integrin-mediated T-cell adhesion (24, 25). However, there have been no reports of E3 ligases involved in FAK ubiquitination during skeletal myogenesis. This study is the first report demonstrating that FAK is ubiquitinated and degraded through the MG53-dependent proteasomal pathway during skeletal myogenesis. Although it has been characterized as a putative E3 ligase, MG53 has a limited number of protein substrates. IRS-1, the

first protein identified as a target of MG53, is also degraded by suppressor of cytokine signaling and Cbl (13, 26, 27), suggesting that IRS-1 and FAK may share additional common E3 ligases. Indeed, MG53 is another common E3 ligase for the ubiquitination of IRS-1 and FAK.

Although FAK and IRS-1 share a common E2 ligase (UBE2H) and E3 ligase (MG53) during skeletal myogenesis, their MG53-interacting domains are different. For example, among the different domains of MG53, the coiled-coil domain is utilized for IRS-1 interaction, and the B-box domain is utilized for FAK interaction. Although the FAK expression level decreased during myogenesis of C2C12 cells and MyoD-overexpressing MEFs, phosphorylation of FAK at Tyr-576/577 was increased gradually (Fig. 1, *A* and *C*). These findings suggest that FAK ubiquitination might require its phosphorylation because many proteins are ubiquitinated and degraded in a phosphorylation-dependent process (28). However, the molecular interaction between MG53 and FAK was not prevented in the presence of  $\lambda$  phosphatase (Fig. 2, *D–F*), indicating that MG53-induced FAK ubiquitination is not dependent on the phosphorylation of FAK. We also observed previously that MG53-IRS-1 interaction is not altered after IGF stimulation in C2C12 myotubes. With all these data, we can conclude that the molecular association of MG53 to IRS-1 or FAK is independent of the phosphorylation status of substrate proteins.

**REFERENCES**

1. Bisht, B., and Dey, C. S. (2008) Focal adhesion kinase contributes to insulin-induced actin reorganization into a mesh harboring glucose transport-

## MG53-induced FAK Ubiquitination

- er-4 in insulin resistant skeletal muscle cells. *BMC Cell Biol.* 9, 48
- Flück, M., Ziemiecki, A., Billeter, R., and Müntener, M. (2002) Fibre-type specific concentration of focal adhesion kinase at the sarcolemma. Influence of fibre innervation and regeneration. *J. Exp. Biol.* 205, 2337–2348
  - Franchini, K. G. (2012) Focal adhesion kinase. The basis of local hypertrophic signaling domains. *J. Mol. Cell. Cardiol.* 52, 485–492
  - Shen, Y., and Schaller, M. D. (1999) Focal adhesion targeting. The critical determinant of FAK regulation and substrate phosphorylation. *Mol. Biol. Cell* 10, 2507–2518
  - Mao, H., Li, F., Ruchalski, K., Mosser, D. D., Schwartz, J. H., Wang, Y., and Borkan, S. C. (2003) Hsp72 inhibits focal adhesion kinase degradation in ATP-depleted renal epithelial cells. *J. Biol. Chem.* 278, 18214–18220
  - Luo, S. W., Zhang, C., Zhang, B., Kim, C. H., Qiu, Y. Z., Du, Q. S., Mei, L., and Xiong, W. C. (2009) Regulation of heterochromatin remodelling and myogenin expression during muscle differentiation by FAK interaction with MBD2. *EMBO J.* 28, 2568–2582
  - Quach, N. L., Biressi, S., Reichardt, L. F., Keller, C., and Rando, T. A. (2009) Focal adhesion kinase signaling regulates the expression of caveolin 3 and  $\beta 1$  integrin, genes essential for normal myoblast fusion. *Mol. Biol. Cell* 20, 3422–3435
  - Kim, J., Löwe, T., and Hoppe, T. (2008) Protein quality control gets muscle into shape. *Trends Cell Biol.* 18, 264–272
  - Lundin, V. F., Leroux, M. R., and Stirling, P. C. (2010) Quality control of cytoskeletal proteins and human disease. *Trends Biochem. Sci.* 35, 288–297
  - Fang, S., and Weissman, A. M. (2004) A field guide to ubiquitylation. *Cell. Mol. Life Sci.* 61, 1546–1561
  - Chen, C., Seth, A. K., and Aplin, A. E. (2006) Genetic and expression aberrations of E3 ubiquitin ligases in human breast cancer. *Mol. Cancer Res.* 4, 695–707
  - Lee, C. S., Yi, J. S., Jung, S. Y., Kim, B. W., Lee, N. R., Choo, H. J., Jang, S. Y., Han, J., Chi, S. G., Park, M., Lee, J. H., and Ko, Y. G. (2010) TRIM72 negatively regulates myogenesis via targeting insulin receptor substrate-1. *Cell Death Differ.* 17, 1254–1265
  - Yi, J. S., Park, J. S., Ham, Y. M., Nguyen, N., Lee, N. R., Hong, J., Kim, B. W., Lee, H., Lee, C. S., Jeong, B. C., Song, H. K., Cho, H., Kim, Y. K., Lee, J. S., Park, K. S., Shin, H., Choi, L., Lee, S. H., Park, W. J., Park, S. Y., Choi, C. S., Lin, P., Karunasiri, M., Tan, T., Duann, P., Zhu, H., Ma, J., and Ko, Y. G. (2013) MG53-induced IRS-1 ubiquitination negatively regulates skeletal myogenesis and insulin signalling. *Nat. Commun.* 4, 2354
  - Song, R., Peng, W., Zhang, Y., Lv, F., Wu, H. K., Guo, J., Cao, Y., Pi, Y., Zhang, X., Jin, L., Zhang, M., Jiang, P., Liu, F., Meng, S., Zhang, X., Jiang, P., Cao, C. M., and Xiao, R. P. (2013) Central role of E3 ubiquitin ligase MG53 in insulin resistance and metabolic disorders. *Nature* 494, 375–379
  - Jung, S. Y., and Ko, Y. G. (2010) TRIM72, a novel negative feedback regulator of myogenesis, is transcriptionally activated by the synergism of MyoD (or myogenin) and MEF2. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 396, 238–245
  - Alloush, J., and Weisleder, N. (2013) TRIM proteins in therapeutic membrane repair of muscular dystrophy. *JAMA Neurol.* 70, 928–931
  - Cai, C., Masumiya, H., Weisleder, N., Matsuda, N., Nishi, M., Hwang, M., Ko, J. K., Lin, P., Thornton, A., Zhao, X., Pan, Z., Komazaki, S., Brotto, M., Takeshima, H., and Ma, J. (2009) MG53 nucleates assembly of cell membrane repair machinery. *Nat. Cell Biol.* 11, 56–64
  - Hausenloy, D. J., and Yellon, D. M. (2010) Cell membrane repair as a mechanism for ischemic preconditioning? *Circulation* 121, 2547–2549
  - Shim, E. H., Kim, J. I., Bang, E. S., Heo, J. S., Lee, J. S., Kim, E. Y., Lee, J. E., Park, W. Y., Kim, S. H., Kim, H. S., Smithies, O., Jang, J. J., Jin, D. I., and Seo, J. S. (2002) Targeted disruption of hsp70.1 sensitizes to osmotic stress. *EMBO Rep.* 3, 857–861
  - Ahn, S., Kim, H. J., Chi, S. G., and Park, H. (2012) XIAP reverses various functional activities of FRNK in endothelial cells. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 419, 419–424
  - Clemente, C. F., Corat, M. A., Saad, S. T., and Franchini, K. G. (2005) Differentiation of C2C12 myoblasts is critically regulated by FAK signaling. *Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol.* 289, R862–870
  - Gardrat, F., Montel, V., Raymond, J., and Azanza, J. L. (1997) Proteasome and myogenesis. *Mol. Biol. Rep.* 24, 77–81
  - Liu, E., Côté, J. F., and Vuori, K. (2003) Negative regulation of FAK signaling by SOCS proteins. *EMBO J.* 22, 5036–5046
  - Rafiq, K., Guo, J., Vlasenko, L., Guo, X., Kolpakov, M. A., Sanjay, A., Houser, S. R., and Sabri, A. (2012) c-Cbl ubiquitin ligase regulates focal adhesion protein turnover and myofibril degeneration induced by neutrophil protease cathepsin G. *J. Biol. Chem.* 287, 5327–5339
  - Sekine, Y., Tsuji, S., Ikeda, O., Sugiyama, K., Oritani, K., Shimoda, K., Muramoto, R., Ohbayashi, N., Yoshimura, A., and Matsuda, T. (2007) Signal-transducing adaptor protein-2 regulates integrin-mediated T cell adhesion through protein degradation of focal adhesion kinase. *J. Immunol.* 179, 2397–2407
  - Kawaguchi, T., Yoshida, T., Harada, M., Hisamoto, T., Nagao, Y., Ide, T., Taniguchi, E., Kumemura, H., Hanada, S., Maeyama, M., Baba, S., Koga, H., Kumashiro, R., Ueno, T., Ogata, H., Yoshimura, A., and Sata, M. (2004) Hepatitis C virus down-regulates insulin receptor substrates 1 and 2 through up-regulation of suppressor of cytokine signaling 3. *Am. J. Pathol.* 165, 1499–1508
  - Nakao, R., Hirasaka, K., Goto, J., Ishidoh, K., Yamada, C., Ohno, A., Okumura, Y., Nonaka, I., Yasutomo, K., Baldwin, K. M., Kominami, E., Higashibata, A., Nagano, K., Tanaka, K., Yasui, N., Mills, E. M., Takeda, S., and Nikawa, T. (2009) Ubiquitin ligase Cbl-b is a negative regulator for insulin-like growth factor 1 signaling during muscle atrophy caused by unloading. *Mol. Cell. Biol.* 29, 4798–4811
  - Swaney, D. L., Beltrao, P., Starita, L., Guo, A., Rush, J., Fields, S., Krogan, N. J., and Villén, J. (2013) Global analysis of phosphorylation and ubiquitylation cross-talk in protein degradation. *Nat. Methods* 10, 676–682

## Neuroprotection by NGF and BDNF Against Neurotoxin-Exerted Apoptotic Death in Neural Stem Cells Are Mediated Through Trk Receptors, Activating PI3-Kinase and MAPK Pathways

Nga Nguyen · Sang Bae Lee · Yung Song Lee ·  
Kyung-Hoon Lee · Jee-Yin Ahn

Accepted: 3 September 2008 / Published online: 10 October 2008  
© Springer Science+Business Media, LLC 2008

**Abstract** Neural stem cells (NSC) undergo apoptotic cell death during development of nervous system and in adult. However, little is known about the biochemical regulation of neuroprotection by neurotrophin in these cells. In this report, we demonstrate that Staurosporine (STS) and Etoposide (ETS) induced apoptotic cell death of NSC by a mechanism requiring Caspase 3 activation, poly (ADP-ribose) polymerase and Lamin A/C cleavage. Although C17.2 cells revealed higher mRNA level of p75 neurotrophin receptor (p75<sup>NTR</sup>) compared with TrkA or TrkB receptor, neuroprotective effect of both nerve growth factor (NGF) and brain-derived growth factor (BDNF) mediated through the activation of tropomyosin receptor kinase (Trk) receptors. Moreover, both NGF and BDNF induced the activation of the phosphatidylinositide 3 kinase (PI3K)/Akt and the mitogen-activated protein kinase (MAPK) pathway. Inhibition of Trk receptor by K252a reduced PARP cleavage as well as cell viability, whereas inhibition of p75<sup>NTR</sup> did not affect the effect of neurotrophin on neurotoxic insults. Thus our studies indicate that the protective effect of NGF and BDNF in NSC against apoptotic stimuli is mediated by the PI3K/Akt and MAPK signaling pathway via Trk receptors.

**Keywords** Neural stem cells · Staurosporine · Etoposide · Apoptosis · BDNF · NGF

### Introduction

Neural stem cells (NSC) can give rise to proliferate, differentiate into both neurons and glial cells during development of nervous system [1]. C17.2, a murine-derived multipotent NSC line was generated from the external granule layer cells of normal mouse cerebellum, has the ability to self-renew and differentiate into neurons, astrocytes and oligodendrocytes [2, 3]. The mechanisms that control the proliferation and differentiation of these cells are rapidly accumulating data including neurotrophic factor and cytokine signaling. In despite of the considerable death of NSC that rises during development of the nervous system and in the adult neuron [1, 4–7], the paucity of information is known about the cell survival signaling. Recent studies suggest that NSC may undergo an apoptotic cell death with the activation of Caspase 3 cascade under neurotoxic insults such as oxidative stress, DMNQ (2,3-dimethoxy-1,4-naphthoquinone) and STS [8], nitric oxide [9], manganese [10].

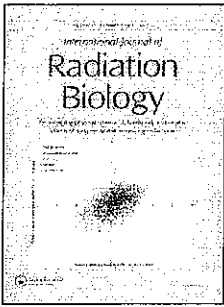
Neurotrophins such as NGF and BDNF play vital roles not only in neuronal growth, survival and differentiation but also in neuronal death [11–17]. The neurotrophins manifest their effects by binding to two discrete receptor subtypes: the tropomyosin receptor kinase (Trk) family and the p75 neurotrophin receptor (p75<sup>NTR</sup>) [11, 18]. NGF and BDNF bind to TrkA and TrkB [19, 20], respectively and they can also interact with the p75<sup>NTR</sup>. Binding of neurotrophins to members of Trk family receptors leads to phosphorylation of tyrosine residues and activation of the signaling molecule by a variety of mechanisms:

N. Nguyen · S. B. Lee · Y. S. Lee · J.-Y. Ahn (✉)  
Department of Molecular Cell Biology, Samsung Biomedical  
Research Institute, Sungkyunkwan University School of  
Medicine, Suwon 440-746, South Korea  
e-mail: jyahn@med.skku.ac.kr

K.-H. Lee (✉)  
Department of Anatomy, Samsung Biomedical Research  
Institute, Sungkyunkwan University School of Medicine,  
Suwon 440-746, South Korea  
e-mail: khlee@med.skku.ac.kr

- receptors (p75NGFR, trk, trkB, and trkC) in human peripheral neuropathies. *Neurochem Res* 23:821–829. doi:10.1023/A:1022434209787
15. Tucker KL, Meyer M, Barde YA (2001) Neurotrophins are required for nerve growth during development. *Nat Neurosci* 4:29–37. doi:10.1038/82868
  16. Sofroniew MV, Howe CL, Mobley WC (2001) Nerve growth factor signaling, neuroprotection, and neural repair. *Annu Rev Neurosci* 24:1217–1281. doi:10.1146/annurev.neuro.24.1.1217
  17. Huang EJ, Reichardt LF (2001) Neurotrophins: roles in neuronal development and function. *Annu Rev Neurosci* 24:677–736. doi:10.1146/annurev.neuro.24.1.677
  18. Huang EJ, Reichardt LF (2003) Trk receptors: roles in neuronal signal transduction. *Annu Rev Biochem* 72:609–642. doi:10.1146/annurev.biochem.72.121801.161629
  19. Snider WD (1994) Functions of the neurotrophins during nervous system development: what the knockouts are teaching us. *Cell* 77:627–638. doi:10.1016/0092-8674(94)90048-5
  20. Meakin SO, Shooter EM (1992) The nerve growth factor family of receptors. *Trends Neurosci* 15:323–331. doi:10.1016/0166-2236(92)90047-C
  21. Carpenter CL, Auger KR, Chanudhuri M et al (1993) Phosphoinositide 3-kinase is activated by phosphopeptides that bind to the SH2 domains of the 85-kDa subunit. *J Biol Chem* 268:9478–9483
  22. Sadowski HB, Shuai K, Darnell JE Jr et al (1993) A common nuclear signal transduction pathway activated by growth factor and cytokine receptors. *Science* 261:1739–1744. doi:10.1126/science.8397445
  23. Aronheim A, Engelberg D, Li N et al (1994) Membrane targeting of the nucleotide exchange factor Sos is sufficient for activating the Ras signaling pathway. *Cell* 78:949–961. doi:10.1016/0092-8674(94)90271-2
  24. Rodriguez-Viciana P, Warne PH, Dhand R et al (1994) Phosphatidylinositol-3-OH kinase as a direct target of Ras. *Nature* 370:527–532
  25. Cowley S, Paterson H, Kemp P et al (1994) Activation of MAP kinase kinase is necessary and sufficient for PC12 differentiation and for transformation of NIH 3T3 cells. *Cell* 77:841–852. doi:10.1016/0092-8674(94)90133-3
  26. Ye K, Hurt KJ, Wu FY et al (2000) Pike. A nuclear gtpase that enhances PI3kinase activity and is regulated by protein 4.1 N. *Cell* 103:919–930
  27. Datta SR, Dudek H, Tao X et al (1997) Akt phosphorylation of BAD couples survival signals to the cell-intrinsic death machinery. *Cell* 91:231–241. doi:10.1016/S0092-8674(00)80405-5
  28. del Peso L, Gonzalez-Garcia M, Page C et al (1997) Interleukin-3-induced phosphorylation of BAD through the protein kinase Akt. *Science* 278:687–689
  29. Cardone MH, Roy N, Stennicke HR et al (1998) Regulation of cell death protease caspase-9 by phosphorylation. *Science* 282:1318–1321. doi:10.1126/science.282.5392.1318
  30. Biggs WHIII, Meisenhelder J, Hunter T et al (1999) Protein kinase B/Akt-mediated phosphorylation promotes nuclear exclusion of the winged helix transcription factor FKHR1. *Proc Natl Acad Sci USA* 96:7421–7426. doi:10.1073/pnas.96.13.7421
  31. Brunet A, Bonni A, Zigmond MJ et al (1999) Akt promotes cell survival by phosphorylating and inhibiting a Forkhead transcription factor. *Cell* 96:857–868. doi:10.1016/S0092-8674(00)80595-4
  32. Kops GJ, de Ruiter ND, De Vries-Smits AM et al (1999) Direct control of the Forkhead transcription factor AFX by protein kinase B. *Nature* 398:630–634
  33. Miyashita T, Reed JC (1995) Tumor suppressor p53 is a direct transcriptional activator of the human bax gene. *Cell* 80:293–299. doi:10.1016/0092-8674(95)90513-8
  34. Yamaguchi A, Tamatani M, Matsuzaki H et al (2001) Akt activation protects hippocampal neurons from apoptosis by inhibiting transcriptional activity of p53. *J Biol Chem* 276:5256–5264. doi:10.1074/jbc.M008552200
  35. Ahn JY, Liu X, Liu Z et al (2006) Nuclear Akt associates with PKC-phosphorylated Ebp1, preventing DNA fragmentation by inhibition of caspase-activated DNase. *EMBO J* 25:2083–2095. doi:10.1038/sj.emboj.7601111
  36. Marshall CJ (1995) Specificity of receptor tyrosine kinase signaling: transient versus sustained extracellular signal-regulated kinase activation. *Cell* 80:179–185. doi:10.1016/0092-8674(95)90401-8
  37. Robinson MJ, Cobb MH (1997) Mitogen-activated protein kinase pathways. *Curr Opin Cell Biol* 9:180–186. doi:10.1016/S0955-0674(97)80061-0
  38. Butler AA, Yakar S, Gewolb IH et al (1998) Insulin-like growth factor-I receptor signal transduction: at the interface between physiology and cell biology. *Comp Biochem Physiol B Biochem Mol Biol* 121:19–26. doi:10.1016/S0305-0491(98)10106-2
  39. Bonni A, Brunet A, West AE et al (1999) Cell survival promoted by the Ras-MAPK signaling pathway by transcription-dependent and -independent mechanisms. *Science* 286:1358–1362. doi:10.1126/science.286.5443.1358
  40. Niles LP, Armstrong KJ, Rincon Castro LM et al (2004) Neural stem cells express melatonin receptors and neurotrophic factors: colocalization of the MT1 receptor with neuronal and glial markers. *BMC Neurosci* 5:41. doi:10.1186/1471-2202-5-41
  41. Lu P, Jones LL, Snyder EY et al (2003) Neural stem cells constitutively secrete neurotrophic factors and promote extensive host axonal growth after spinal cord injury. *Exp Neurol* 181:115–129. doi:10.1016/S0014-4886(03)00037-2
  42. Soppet D, Escandon E, Maragos J et al (1991) The neurotrophic factors brain-derived neurotrophic factor and neurotrophin-3 are ligands for the trkB tyrosine kinase receptor. *Cell* 65:895–903. doi:10.1016/0092-8674(91)90396-G
  43. Bai O, Wei Z, Lu W et al (2002) Protective effects of atypical antipsychotic drugs on PC12 cells after serum withdrawal. *J Neurosci Res* 69:278–283. doi:10.1002/jnr.10290
  44. Perez-Pinera P, Hernandez T, Garcia-Suarez O et al (2007) The Trk tyrosine kinase inhibitor K252a regulates growth of lung adenocarcinomas. *Mol Cell Biochem* 295:19–26. doi:10.1007/s11010-006-9267-7
  45. Young D, Lawlor PA, Leone P et al (1999) Environmental enrichment inhibits spontaneous apoptosis, prevents seizures and is neuroprotective. *Nat Med* 5:448–453. doi:10.1038/7449
  46. Biehl M, Cooper CM, Winkler J et al (2000) Analysis of neurogenesis and programmed cell death reveals a self-renewing capacity in the adult rat brain. *Neurosci Lett* 291:17–20. doi:10.1016/S0304-3940(00)01368-9
  47. Lee SM, Tole S, Grove E et al (2000) A local Wnt-3a signal is required for development of the mammalian hippocampus. *Development* 127:457–467
  48. Zheng WH, Kar S, Quirion R (2002) Insulin-like growth factor-1-induced phosphorylation of transcription factor FKHL1 is mediated by phosphatidylinositol 3-kinase/Akt kinase and role of this pathway in insulin-like growth factor-1-induced survival of cultured hippocampal neurons. *Mol Pharmacol* 62:225–233. doi:10.1124/mol.62.2.225
  49. Yao R, Cooper GM (1995) Requirement for phosphatidylinositol-3 kinase in the prevention of apoptosis by nerve growth factor. *Science* 267:2003–2006. doi:10.1126/science.7701324
  50. Skaper SD, Floreani M, Negro A et al (1998) Neurotrophins rescue cerebellar granule neurons from oxidative stress-mediated apoptotic death: selective involvement of phosphatidylinositol 3-kinase and the mitogen-activated protein kinase pathway. *J Neurochem* 70:1859–1868

51. Hetman M, Kanning K, Cavanaugh JE et al (1999) Neuroprotection by brain-derived neurotrophic factor is mediated by extracellular signal-regulated kinase and phosphatidylinositol 3-kinase. *J Biol Chem* 274:22569–22580. doi:10.1074/jbc.274.32.22569
52. Crowder RJ, Freeman RS (1998) Phosphatidylinositol 3-kinase and Akt protein kinase are necessary and sufficient for the survival of nerve growth factor-dependent sympathetic neurons. *J Neurosci* 18:2933–2943
53. Mazzoni IE, Said FA, Aloyz R et al (1999) Ras regulates sympathetic neuron survival by suppressing the p53-mediated cell death pathway. *J Neurosci* 19:9716–9727
54. Xue L, Murray JH, Tolkovsky AM (2000) The Ras/phosphatidylinositol 3-kinase and Ras/ERK pathways function as independent survival modules each of which inhibits a distinct apoptotic signaling pathway in sympathetic neurons. *J Biol Chem* 275:8817–8824. doi:10.1074/jbc.275.12.8817
55. Klesse LJ, Parada LF (1998) p21 Ras and phosphatidylinositol-3 kinase are required for survival of wild-type and NFI mutant sensory neurons. *J Neurosci* 18:10420–10428
56. Dolcet X, Egea J, Soler RM et al (1999) Activation of phosphatidylinositol 3-kinase, but not extracellular-regulated kinases, is necessary to mediate brain-derived neurotrophic factor-induced motoneuron survival. *J Neurochem* 73:521–531. doi:10.1046/j.1471-4159.1999.0730521.x
57. Almeida RD, Manadas BJ, Melo CV et al (2005) Neuroprotection by BDNF against glutamate-induced apoptotic cell death is mediated by ERK and PI3-kinase pathways. *Cell Death Differ* 12:1329–1343. doi:10.1038/sj.cdd.4401662
58. Chang SH, Poser S, Xia Z (2004) A novel role for serum response factor in neuronal survival. *J Neurosci* 24:2277–2285



## Radioprotective Activity of Curcumin-Encapsulated Liposomes against Genotoxicity Caused by Gamma Cobalt-60 Irradiation in Human Blood Cells

Minh-Hiep Nguyen, Pham Ngoc Duy, Bingxue Dong, Thi-Huynh-Nga Nguyen, Chi-Bao Bui & Kunn Hadinoto

To cite this article: Minh-Hiep Nguyen, Pham Ngoc Duy, Bingxue Dong, Thi-Huynh-Nga Nguyen, Chi-Bao Bui & Kunn Hadinoto (2017): Radioprotective Activity of Curcumin-Encapsulated Liposomes against Genotoxicity Caused by Gamma Cobalt-60 Irradiation in Human Blood Cells, International Journal of Radiation Biology, DOI: [10.1080/09553002.2017.1380329](https://doi.org/10.1080/09553002.2017.1380329)

To link to this article: <http://dx.doi.org/10.1080/09553002.2017.1380329>



Accepted author version posted online: 14 Sep 2017.



Submit your article to this journal [↗](#)



View related articles [↗](#)



View Crossmark data [↗](#)

Full Terms & Conditions of access and use can be found at  
<http://www.tandfonline.com/action/journalInformation?journalCode=irab20>

Fig. 4

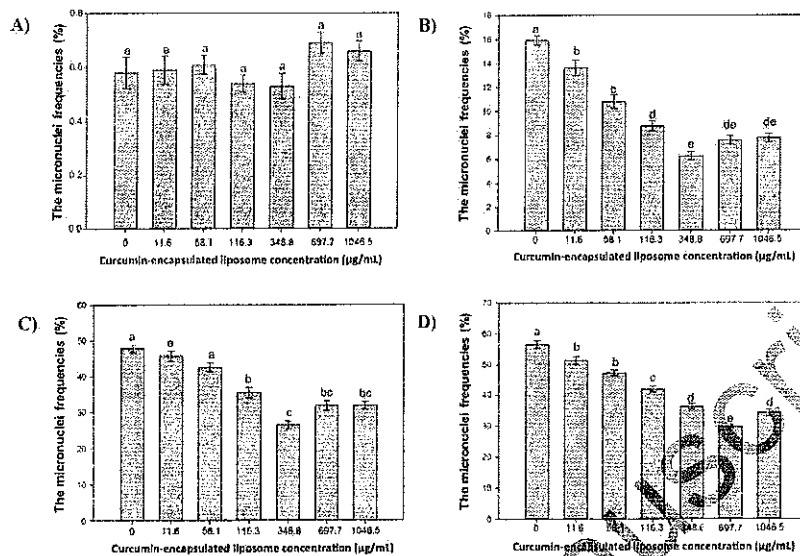


Fig. 4 The radioprotective activity of the curcumin-encapsulated liposomes as expressed in terms of the micronuclei frequency of the human blood cells upon irradiation dose equal to (A) 0 Gy (i.e. no irradiation), (B) 1 Gy, (C) 2 Gy, and (D) 3 Gy. The curcumin-encapsulated liposomes concentration of 11.6, 58.1, 116.3, 348.8, 697.7, and 1046.5 µg/ml corresponded to curcumin concentrations of 1, 5, 16, 30, 60, and 90 µg/mL, respectively. Note: Any two mean values that were followed by the same superscript letter represented two non-significantly different values according to the post-hoc Tukey test ( $p < 0.05$ ).

Accepted Manuscript

## PHÁT HIỆN ĐỘT BIẾN MỚI TRÊN GEN SCN5A GÂY HỘI CHỨNG QT KÉO DÀI Ở BỆNH NHÂN VIỆT NAM

Bùi Chí Bảo<sup>1,2</sup>, Nguyễn Minh Hiệp<sup>3</sup>, Nguyễn Vương Thảo Vy<sup>4</sup>,  
Ngô Hà Phương<sup>5</sup>, Phạm Hồ Thuật Khoa<sup>6</sup>, Vũ Bảo Quốc<sup>6</sup>,  
Lê Thị Thu Thủy<sup>6</sup>, Trần Thị Thanh Nga<sup>6</sup>, Nông Thị Minh Hiền<sup>6</sup>,  
Lương Thị Thu Nga<sup>6</sup>, Bùi Minh Hoàng<sup>6</sup>, Lê Minh Trọng<sup>6</sup>  
và Nguyễn Thị Huỳnh Nga<sup>6</sup>. ✉

<sup>1</sup>Trung tâm Y Sinh học Phân tử, Đại học Y Dược Hồ Chí Minh

<sup>2</sup>Đơn vị Sinh học Phân tử Di truyền, Bệnh viện Nhi đồng 2, Tp Hồ Chí Minh

<sup>3</sup>Trung tâm Công nghệ bức xạ, Viện Nghiên cứu Hạt nhân, Tp Đà Lạt

<sup>4</sup>Công ty Cổ phần Công nghệ Y khoa DNA, Tp Hồ Chí Minh

<sup>5</sup>Khoa Sau Đại học, Trường Đại học Đà Lạt, Tp Đà Lạt

<sup>6</sup>Khoa Sinh học, Trường Đại học Đà Lạt, Tp Đà Lạt

Hội chứng QT kéo dài (LQTS) là một bệnh lý đặc trưng bởi khoảng thời gian kéo dài bất thường giữa sóng Q và sóng T do rối loạn tái cực cơ tim. LQTS có căn nguyên phức tạp do sự trùng lặp lớn về kiểu gen và biểu hiện lâm sàng giữa các nhóm LQTS khiến cho việc chẩn đoán chỉ dựa trên các dấu hiệu lâm sàng trở nên khó khăn và không chính xác. Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã ứng dụng kỹ thuật giải trình tự gen thế hệ mới (NGS) nhằm khảo sát 17 gen liên quan đến bệnh LQTS ở bệnh nhân Việt Nam. Bằng chiến lược giải trình tự toàn bộ vùng mã hóa (WES), chúng tôi đã xác định được một đột biến sai nghĩa thuộc exon thứ 27 của gen SCN5A. Đột biến c.G4814A/p.R1605Q thuộc vùng xuyên màng ở đầu C-terminus của protein SCN5A. Vị trí đột biến này gây ảnh hưởng đến protein SCN5A, là nguyên nhân gây bệnh LQTS. Các kết quả nghiên cứu di truyền trên sẽ góp phần vào việc chẩn đoán phân tử và tầm soát bệnh LQTS được triệt để hơn.

**Từ khóa:** LQTS, SCN5A, đột biến, NGS, WES

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hội chứng QT kéo dài (long QT syndrome, LQTS) là một bệnh lý không đồng nhất về mặt di truyền và biểu hiện lâm sàng, được nhận biết trên điện tâm đồ (electrocardiogram, ECG), đặc trưng bởi khoảng thời gian dài bất thường giữa sóng Q và sóng T trong 12 chuyển đạo cơ bản do rối loạn tái cực cơ tim.<sup>1</sup> Hội chứng LQTS có thể dẫn đến các hiện tượng ngất, co giật, loạn nhịp tim nguy hiểm như xoắn đỉnh (torsades

de pointes, TdP), ngừng tim và đột tử (SCD).<sup>2</sup> LQTS liên quan mật thiết với hội chứng đột tử ở trẻ sơ sinh (SIDS) và chết lưu thai.<sup>3</sup> Hiện tại, các đột biến đã được xác định ở ít nhất 17 gen liên quan đến LQTS.<sup>4,5</sup> LQTS có căn nguyên rất phức tạp, bao gồm cả nguyên nhân di truyền và không di truyền.<sup>1,4-6</sup> Hơn nữa, LQTS có sự tương quan kiểu gen - kiểu hình phức tạp vì không phải tất cả các đột biến trên cùng một gen đều dẫn đến kết quả lâm sàng tương tự.<sup>7</sup> Ngoài ra, kết quả lâm sàng không thể được dự đoán một cách chính xác bởi vì cả chính đột biến cũng như quá trình phản ứng sinh lý học của nó đều ảnh hưởng đến sự biểu hiện bệnh lý.<sup>5-7</sup> Trong một số trường hợp, các phân nhóm

Tác giả liên hệ: Nguyễn Thị Huỳnh Nga,

Trường Đại học Đà Lạt

Email: nganth@dlu.edu.vn

Ngày nhận: 09/12/2019

Ngày được chấp nhận: 30/12/2019

## Summary

# IDENTIFICATION OF A NEW MUTATION IN SCN5A GENE CAUSING LONG QT SYNDROME FOR A VIETNAMESE INFANT

Long QT syndrome (LQTS) is a disorder of ventricular myocardial repolarization with prolonged interval between Q wave and T wave. The etiology of the disease is multifarious; the enormous phenotypic overlapping among the LQTS types makes it difficult to provide an accurate diagnosis based exclusively on clinical expressions. In this study, we established a next generation sequencing (NGS) assay to examine a set of 17 known LQTS genes in a Vietnamese infant. Whole exome sequencing (WES) identified a new heterozygous missense mutation on exon 27 of SCN5A (sodium voltage-gated channel protein type 5 subunit alpha) gene. The c.G4814A/p.R1605Q mutation was found to locate at the transmembrane region of the C-terminal tail of SCN5A protein. This mutation causes serious alterations to SCN5A protein structure, leading to LQTS. Therefore, genetic studies of LQTS are essential to provide molecular diagnosis and better clinical management for LQTS patients.

**Keywords:** LQTS, SCN5A, mutation, NGS, WES

## PHÁT HIỆN BIẾN THỂ MỚI TRÊN GEN *MYOPALLADIN* Ở BỆNH NHÂN CƠ TIM BẰNG KỸ THUẬT GIẢI TRÌNH TỰ GEN TOÀN BỘ VÙNG MÃ HOÁ (EXOME)

Bùi Chí Bảo<sup>1,2,3\*</sup>, Nguyễn Minh Hiệp<sup>4\*</sup>, Nguyễn Mạnh Công<sup>5</sup>, Phạm Thị Thu Trang<sup>6</sup>, Lương Thị Thắm<sup>6</sup>, Hà Thị Thanh Nga<sup>6</sup>, Nguyễn Thị Huỳnh Nga<sup>7,✉</sup>

<sup>1</sup>Khoa Y, Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh

<sup>2</sup>Trung tâm Y Sinh học Phân tử, Trường Đại học Y Dược, Thành phố Hồ Chí Minh

<sup>3</sup>Đơn vị Sinh học Phân tử Di truyền, Bệnh viện Nhi đồng 2, Thành phố Hồ Chí Minh

<sup>4</sup>Trung tâm Công nghệ bức xạ, Viện nghiên cứu hạt nhân, Thành phố Đà Lạt

<sup>5</sup>Đơn vị nghiên cứu chức năng gen, Công ty Cổ phần Công nghệ Y khoa DNA, Thành phố Hồ Chí Minh

<sup>6</sup>Khoa Sau Đại học, Trường Đại học Đà Lạt, Thành phố Đà Lạt

<sup>7</sup>Khoa Sinh học, Trường Đại học Đà Lạt, Thành phố Đà Lạt

\*Các tác giả có mức độ đóng góp ngang nhau

✉Người chịu trách nhiệm liên lạc. E-mail:nganth@dlu.edu.vn

Ngày nhận bài: 17.12.2018

Ngày nhận đăng: 26.7.2019

### TÓM TẮT

Ở nhóm bệnh cơ tim vô căn, sự trùng lặp trong biểu hiện lâm sàng gây hạn chế cho việc chẩn đoán và điều trị, do đó, việc nghiên cứu về các gen gây bệnh là rất cần thiết. Trong dự án này, chúng tôi ứng dụng kỹ thuật giải trình tự thế hệ mới (NGS) nhằm khảo sát 142 gen có liên quan đến các bệnh cơ tim ở 9 bệnh nhân người Việt Nam tại Bệnh viện Nhi Đồng 2 và Bệnh viện Đại học Y Dược, Thành phố Hồ Chí Minh. Bằng chiến lược giải trình tự toàn bộ vùng mã hoá (WES), qua quá trình phân tích và sàng lọc phân tử, chúng tôi đã xác định được 65 biến thể hiếm thuộc 18 gen trên nhóm bệnh nhân người Việt Nam nói trên, bao gồm 28 biến thể đồng hợp tử và 37 biến thể dị hợp tử. Tần số biến thể của gen *TTN* chiếm nhiều nhất với 13 biến thể. Tiếp theo là các gen *SYNE1* và *MYPN* lần lượt có 9 và 8 biến thể. Gen *SYNE2* có 6 biến thể. Mỗi gen *NDUFV2* và *SCNSA* có 5 biến thể, gen *COX15* có 4 biến thể. Chúng tôi xác định được 2 biến thể của mỗi gen *DMD*, *KCNE1*, *NEBL*, *RBM20* và 1 biến thể của các gen *AKAP9*, *CAV3*, *DSC2*, *DSG2*, *DSP*, *MYBPC3* và *MYH6*. Trong đó, có 1 biến thể mới là đột biến dị hợp tử c.1527C>G của gen *MYPN*. Các kết quả nghiên cứu di truyền trên sẽ góp phần vào việc chẩn đoán phân tử và tầm soát bệnh tim mạch được triệt để hơn.

**Từ khoá:** Bệnh cơ tim vô căn, Biến thể gen, Đột biến, Giải trình tự thế hệ mới (NGS), Giải trình tự toàn bộ vùng mã hoá (WES)

### MỞ ĐẦU

Bệnh cơ tim vô căn (cardiomyopathy) là nhóm bệnh đa gen gây rối loạn ở nguyên bào cơ tim, dẫn đến suy tim, loạn nhịp tim hoặc đột tử (Sisakian, 2014). Các nhóm bệnh đã được phân loại bao gồm: bệnh cơ tim giãn nở (DCM), bệnh cơ tim phì đại (HCM), bệnh cơ tim hạn chế (RCM) và bệnh cơ tim thất phải gây loạn nhịp (ARVC) (Simpson *et al.*, 2017). Những bệnh này có tính đa dạng di truyền và liên quan đến các đột biến hiếm ở một số lượng lớn

các gen, nhiều loại gen này trùng lặp với các bệnh lý cơ tim khác nhau (Simpson *et al.*, 2017). Sự trùng lặp trong biểu hiện lâm sàng giữa các bệnh tim mạch đã gây hạn chế cho việc chẩn đoán và điều trị.

Giải trình tự Sanger là một quy trình xác định chính xác trình tự các nucleotide của phân tử DNA, được ứng dụng rộng rãi đối với các rối loạn chủ yếu liên quan đến một gen gây bệnh đơn lẻ (Chen *et al.*, 2014). Tuy nhiên, phương pháp sàng lọc này rất mất thời gian và cho mức độ không đồng nhất di truyền

data to diagnose genetic cardiomyopathy. *Circ Cardiovasc Genet*7:751-759.

Haskell GT, Adams MC, Fan Z, Amin K, Guzman Badillo RJ, Zhou L, Bizon C, Chahin N, Greenwood RS, Milko LV, Shiloh-Malawsky Y, Crooks KR, Strande N, Tennison M, Tilley CR, Brandt A, Wilhelmsen KC, Weck K, Evans JP, Berg JS(2018) Diagnostic utility of exome sequencing in the evaluation of neuromuscular disorders. *Neurol Genet* 4:e212.

McKoy G, Protonotarios N, Crosby A, Tsatsopoulou A, Anastasakis A, Coonar A, Norman M, Baboonian C, Jeffery S, McKenna WJ (2000) Identification of a deletion in plakoglobin in arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy with palmoplantar keratoderma and woolly hair (Naxos disease). *Lancet* 355: 2119-2124.

Morini E, Sangiuolo F, Caporossi D, Novelli G, Amati F (2015) Application of next generation sequencing for personalized medicine for sudden cardiac death. *Front Genet*6:55.

Norgett EE, Hatsell SJ, Carvajal-Huerta L, Cabezas JC, Common J, Purkis PE, Whittock N, Leigh IM, Stevens HP, Kelsell DP (2000) Recessive mutation in desmoplakin disrupts desmoplakin-intermediate filament interactions and causes dilated cardiomyopathy, woolly hair and keratoderma. *Hum Mol Genet*9: 2761-2766.

Qiao D, Ameli A, Prokopenko D, Chen H, Kho

AT, Parker MM, Morrow J, Hobbs BD, Liu Y, Beaty TH, Crapo JD, Barnes KC, Nickerson DA, Bamshad M, Hersh CP, Lomas DA, Agusti A, Make BJ, Calverley PMA, Donner CF, Wouters EF, Vestbo J, Paré PD, Levy RD, Rennard SI, Tal-Singer R, Spitz MR, Sharma A, Ruczinski I, Lange C, Silverman EK, Cho MH(2018) Whole exome sequencing analysis in severe chronic obstructive pulmonary disease. *Hum Mol Genet*27: 3801-3812.

Simpson S, Rutland P, Rutland CS(2017) Genomic insights into cardiomyopathies: a comparative cross-species review. *Vet Sci* 4: 19.

SisakianH (2014) Cardiomyopathies: Evolution of pathogenesis concepts and potential for new therapies. *World J Cardiol* 6: 478-494.

## WHOLE EXOME SEQUENCING IDENTIFIED A NOVEL *MYOPALLADIN* GENE MUTATION IN A CARDIOMYOPATHY PATIENT

Bui Chi Bao<sup>1,2,3</sup>, Nguyen Minh Hiep<sup>4</sup>, Nguyen Manh Cong<sup>5</sup>, Pham Thi Thu Trang<sup>6</sup>, Luong Thi Tham<sup>6</sup>, Ha Thi Thanh Nga<sup>5</sup>, Nguyen Thi Huynh Nga<sup>7</sup>

<sup>1</sup>School of Medicine, Vietnam National University, Hochiminh City

<sup>2</sup>The Center for Molecular Biomedicine, University of Medicine and Pharmacy, Hochiminh City

<sup>3</sup>Department of Molecular Genetics, Children's Hospital, Hochiminh City

<sup>4</sup>Radiation Technology Center, Nuclear Research Institute, Dalat City

<sup>5</sup>Department of Post-graduate, Dalat University, Dalat City

<sup>6</sup>Functional Genomics Center, DNA Medical Technology Company, Hochiminh City

<sup>7</sup>Department of Biology, Dalat University, Dalat City

### SUMMARY

Cardiomyopathies (CMs) are a heterogeneous group of disorders that affects the heart muscle. In cardiomyopathies, phenotypic overlapping among the inherited cardiovascular diseases (CVDs) limits the ability to establish a diagnosis based solely on clinical features. Here, we developed a next generation sequencing (NGS) assay to analyze a panel of 142 known cardiomyopathy genes in 9 Vietnamese patients from Children Hospital 2, Hochiminh City and Medical University Hospital, Hochiminh City, Vietnam. Whole exome sequencing (WES) - a technique which determines the variations of all coding regions (exons) of the known genes - validated a total of 65 rare variants in 18 cardiomyopathy genes among the studied Vietnamese unrelated patients. Of 65 variants identified, 28 variants were homozygous and the other 37 ones were heterozygous. Among the 65 variants, *TTN* gene variants accounted the most for 13 mutations, which are known to be benign. Other groups of 9 and 8 mutations belong to *SYNE1* and *MYPN* genes, respectively. Ten out of 65 mutations distributed equally to *NDUFV2* and *SCN5A* gene variants. We detected 6 and 4 variants

for *SYNE2* and *COX15* genes, respectively. Each gene of *DMD*, *KCNE1*, *NEBL* and *RBM20* has 2 variants. A single variant was detected for *AKAP9*, *CAV3*, *DSC2*, *DSG2*, *DSP*, *MYBPC3* and *MYH6* genes. Especially, among them, we found a novel heterozygous nonsynonymous mutation c.1527C>G on the *MYPN* gene. These genetic results support the “pan-cardiomyopathy panel” approach, by which the molecular diagnosis of cardiomyopathies, early identification of arrhythmia development and better clinical management of cardiomyopathic patients are applied.

**Keywords:** *Cardiomyopathy, Gene variant, Next generation sequencing (NGS), Mutation, Whole exome sequencing (WES)*



Hội Tim Mạch Học Việt Nam  
Vietnam National Heart Association

---

*Tap chí*

# **Tim Mạch Học Việt Nam**

---

JOURNAL OF VIETNAMESE CARDIOLOGY

(Xuất bản định kỳ 3 tháng 1 lần)

Số 88, tháng 6 năm 2019

# Bệnh cơ tim thất phải gây loạn nhịp: Phát hiện đột biến mới trên gen *desmocollin-2* ở bệnh nhân Việt Nam

Nguyễn Thị Huỳnh Nga<sup>1</sup>, Bùi Chí Bảo<sup>2,3</sup>, Nguyễn Minh Hiệp<sup>4</sup>

Trịnh Thị Diệu Thường<sup>5</sup>, Phạm Thị Thu Trang<sup>6</sup>

Ngô Hà Phương<sup>6</sup>, Lương Thị Thắm<sup>6</sup>, Hà Thị Thanh Nga<sup>6</sup>

Khoa Sinh học, Trường Đại học Đà Lạt, Thành phố Đà Lạt<sup>1</sup>

Trung tâm Y Sinh học Phân tử, Đại học Y Dược, Thành phố Hồ Chí Minh<sup>2</sup>

Đơn vị Sinh học Phân tử Di truyền, Bệnh viện Nhi đồng 2, Thành phố Hồ Chí Minh<sup>3</sup>

Trung tâm Công nghệ bức xạ, Viện nghiên cứu hạt nhân, Thành phố Đà Lạt<sup>4</sup>

Khoa Y học cổ truyền, Đại học Y Dược, Thành phố Hồ Chí Minh<sup>5</sup>

Khoa Sau Đại học, Trường Đại học Đà Lạt, Thành phố Đà Lạt<sup>6</sup>

## TÓM TẮT

**Cơ sở nghiên cứu:** Bệnh cơ tim thất phải gây loạn nhịp (ARVC) là bệnh lý cơ tim di truyền, đặc trưng bởi loạn nhịp thất kịch phát và đột tử. Ở Việt Nam, hiện có rất ít nghiên cứu về ARVC và chủ yếu chỉ mới tập trung vào các đặc điểm dịch tễ học, lâm sàng và cận lâm sàng. Do đó, việc thực hiện một nghiên cứu về ảnh hưởng của các yếu tố di truyền đối với bệnh ARVC là rất cần thiết, tạo cơ sở cho việc ứng dụng vào việc chẩn đoán nguy cơ mắc bệnh và điều trị bệnh.

**Phương pháp:** Trong nghiên cứu này, chúng tôi ứng dụng kỹ thuật giải trình tự thế hệ mới (NGS) nhằm khảo sát 17 gen liên quan đến bệnh ARVC ở bệnh nhân người Việt Nam thuộc Bệnh viện Nhi Đồng 2 Thành phố Hồ Chí Minh.

**Kết quả:** Bằng chiến lược giải trình tự toàn bộ vùng mã hoá (WES), qua quá trình phân tích và sàng lọc phân tử, chúng tôi đã xác định được

một đột biến sai nghĩa thuộc exon thứ 15 của gen *desmocollin-2* (*DSC2*). Đột biến c.C2497T/p.R833C được xác định nằm trên vùng C-terminal cytoplasmic tail của protein DSC2. Vị trí đột biến này gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến cấu trúc của protein DSC2, là nguyên nhân gây bệnh ARVC.

**Kết luận:** Các kết quả nghiên cứu di truyền trên sẽ góp phần vào việc chẩn đoán phân tử và tầm soát bệnh ARVC được triệt để hơn.

**Từ khoá:** ARVC, *DSC2*, đột biến, NGS, WES.

## ĐẶT VẤN ĐỀ

Bệnh cơ tim thất phải gây loạn nhịp (arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy - ARVC) hay còn gọi là loạn sản thất phải gây loạn nhịp là bệnh lý cơ tim di truyền, đặc trưng bởi loạn nhịp thất kịch phát và đột tử, do sự thay thế mô cơ tim bằng mô sợi - mỡ, tạo thành bản đồ điện thế bất thường và các loạn nhịp thất [1 - 6]. Tần suất của bệnh ARVC

cardiomyopathy/dysplasia: proposed modification of the Task Force Criteria. *Eur Heart J* 2010; 31: 806 - 814.

13. **Chen L, Cai Y, Zhou G et al.** Rapid Sanger sequencing of the 16S rRNA gene for identification of some common pathogens. *PLoS One* 2014; 9: e88886.

14. **Faita F, Vecoli C, Foffa I et al.** Next generation sequencing in cardiovascular diseases. *World J Cardiol* 2012; 4: 288 - 295.

15. **Morini E, Sangiuolo F, Caporossi D et al.** Application of next generation sequencing for personalized medicine for sudden cardiac death. *Front Genet* 2015; 6: 55.

16. **Van der Zwaag PA, Jongbloed JD, van den Berg MP et al.** A genetic variants database for arrhythmogenic right ventricular dysplasia/cardiomyopathy. *Hum Mutat* 2009; 30: 1278 - 1283.

17. **Johnson JN, Ackerman MJ.** QTc: how long is too long? *Br J Sports Med* 2009; 43: 657 - 662.

18. **Khosravi A, Amirjalali S, Ajalloueyan M et al.** The frequency of congenital long QT syndrome based on new formula in children with sensori-neural hearing loss. *Indian J Otol* 2015; 21: 114 - 118.

19. **Rabkin SW, Cheng XJ, Thompson DJ.** Detailed analysis of the impact of age on the QT interval. *J Geriatr Cardiol* 2016; 13: 740 - 748.

20. **Greenwood MD, Marsden MD, Cowley CM et al.** Exon-intron organization of the human type 2 desmocollin gene (DSC2): desmocollin gene structure is closer to "classical" cadherins than to desmogleins. *Genomics* 1997; 44: 330 - 335.

21. **Nuber UA, Schäfer S, Schmidt A et al.** The widespread human desmocollin Dsc2 and tissue-specific patterns of synthesis of various desmocollin subtypes. *Eur J Cell Biol* 1995; 66: 69 - 74.

22. **Ohno S.** The genetic background of arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy. *J Arrhythm* 2016; 32: 398 - 403.

23. **Heuser A, Plovie ER, Ellinor PT et al.** Mutant desmocollin-2 causes arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy. *Am J Hum Genet* 2006; 79: 1081 - 1088.

24. **Asimaki A, Tandri H, Duffy ER et al.** Altered desmosomal proteins in granulomatous myocarditis and potential pathogenic links to arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy. *Circ Arrhythm Electrophysiol* 2011; 4: 743 - 752.

25. **Syrris P, Ward D, Evans A et al.** Arrhythmogenic right ventricular dysplasia/cardiomyopathy associated with mutations in the desmosomal gene desmocollin-2. *Am J Hum Genet* 2006; 79: 978 - 984.

# Y HỌC

ISSN 1859-1779

## THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Ho Chi Minh City Journal of Medicine

HỘI NGHỊ NHI KHOA MỞ RỘNG BỆNH VIỆN NHI ĐỒNG 2  
LẦN THỨ XXVI NĂM 2018

### Chuyên Đề Ngoại Nhi

#### TỔNG QUAN

01 Tổng quan ung thư ở trẻ sơ sinh.

\* Võ Thị Ngọc Diệp, Phạm Thị Thanh Tâm,  
Nguyễn Hoàng Quý.

#### NGHIÊN CỨU Y HỌC

06 Kết quả điều trị lỗ tiểu lệch thấp thể dương vật bằng vật da – niêm mạc bao quy đầu có cuống trực ngang.

\* Châu Văn Việt, Lê Anh Dũng, Phạm Duy Hiền,  
Trần Ngọc Bích.

10 Kết quả bước đầu phẫu thuật điều trị tắc tá tràng tại bệnh viện Nhi Đồng Cần Thơ năm 2016-2018.

\* Trần Văn Dế, Nguyễn Quốc Huy,  
Trần Việt Hoàng.

16 Trục tràng đôi chẩn đoán phân biệt với u quái vùng cùng cụt: báo cáo 1 trường hợp.

\* Trần Ngọc Sơn, Dương Văn Mai.

21 Phẫu thuật cắt toàn bộ u nguyên bào thần kinh sau phúc mạc bao quanh các mạch máu lớn.

\* Trần Ngọc Sơn, Dương Văn Mai.

26 Kết quả phẫu thuật cắt thận tức thì và trì hoãn sau hóa trị trong điều trị bướu thận ở trẻ em.

\* Vũ Trường Nhân, Nguyễn Trần Việt Tánh,  
Lê Sĩ Phong, Lê Tấn Sơn.

31 Kết quả phẫu thuật cắt u tinh hoàn lạnh tính, bảo tồn tinh hoàn ở trẻ em.

\* Trần Ngọc Sơn, Phạm Trung Thông.35 Kết quả điều trị cong dương vật ở lỗ tiểu thấp.

\* Phạm Ngọc Thạch, Lê Tấn Sơn.

35 Kết quả điều trị cong dương vật ở lỗ tiểu thấp.

\* Phạm Ngọc Thạch, Lê Tấn Sơn.

41 Điều trị lỗ tiểu thấp thể giữa và thể sau dương vật với kỹ thuật Snodgrass.

\* Phạm Ngọc Thạch, Lê Tấn Sơn.

46 Báo cáo trường hợp ẩn tinh hoàn sang bên đối diện tại bệnh viện Nhi Thanh Hóa.

\* Nguyễn Thành Thắng, Dương Văn Thông,  
Nguyễn Đình Vương, Mai Khắc Hà,  
Đỗ Xuân Hoàng, Nguyễn Ngọc Hiếu.

51 Đánh giá kết quả sớm về chức năng sau phẫu thuật kéo giãn xương hàm dưới ở trẻ PIERRE ROBIN sơ sinh.

\* Đặng Hoàng Thơm, Trần Đình Phương,  
Nguyễn Văn Sơn, Phạm Tuấn Hùng,  
Nguyễn Thị Hà, Mai Thị Hương.

(Xem tiếp trang 156)

Phụ Bản Tập 22 \* Số 4 \* 2018

ĐẠI HỌC Y DƯỢC TP. HỒ CHÍ MINH

## CHỨC NĂNG CỦA CÁC PROTEIN LIÊN KẾT TẾ BÀO Ở BỆNH CƠ TIM THẤT PHẢI GÂY LOẠN NHỊP

Bùi Chí Bảo<sup>\*,\*\*</sup>, Nguyễn Minh Hiệp<sup>\*\*\*</sup>, Lương Thị Thắm<sup>\*\*\*\*</sup>, Hà Thị Thanh Nga<sup>\*\*\*\*,\*</sup>,  
Phạm Thị Thu Trang<sup>\*\*\*\*,\*</sup>, Nguyễn Thị Huỳnh Nga<sup>\*\*\*\*,\*</sup>

### TÓM TẮT

**Mục tiêu:** Chúng tôi tìm hiểu vai trò của Protein Desmoplakin (DP), là thành phần quan trọng trong cấu trúc của cầu nối bám.

**Kết quả:** Cho thấy ở cả mẫu sinh thiết da bệnh nhân và tế bào sừng keratinocyte mang đột biến gen DP đều có sự tích tụ tế bào và sự sụt giảm mạnh lượng protein liên kết tế bào. Ngoài ra, các thí nghiệm trên chuột knockout gen DP cho thấy sự biểu hiện sai lệch vị trí của một protein liên kết khác là connexin 43 đã được phục hồi bởi thuốc  $\beta$ -blocker hoặc  $\beta$ -adrenergic receptor blocker - thuốc này có chức năng can thiệp vào quá trình liên kết thụ thể của epinephrine và các hormone gây stress khác nhằm làm giảm tác động của các hormone này.

**Kết luận:** Các khám phá mới này củng cố thêm cho cơ chế di truyền và tế bào học của bệnh ARVC để đưa ra phương thức chữa trị nhắm vào các protein liên kết tế bào.

**Từ khoá:** Cầu nối bám, Liên kết tế bào, Desmoplakin, Connexin 43, ARVC.

### ABSTRACT

#### JUNCTIONAL OF INTERCELLULAR JUNCTION PROTEINS IN ARRHYTHMOGENIC RIGHT VENTRICULAR CARDIOMYOPATHY (ARVC)

Bui Chi Bao, Nguyen Minh Hiep, Luong Thi Tham, Ha Thi Thanh Nga,  
Phạm Thị Thu Trang, Nguyễn Thị Huỳnh Nga.

\* Ho Chi Minh City Journal of Medicine \* Supplement of Vol. 22 - No 4- 2018: 74- 81

**Objectives:** We exploit new insights into desmoplakin (DP), a critical component of desmosome structures.

**Results:** Indeed, both patient skin and keratinocytes expressing DP mutant construct showed large intercellular aggregates and a decrease in the amount of junctional proteins at areas of cell-cell contact. Moreover, experiments with DP knockout mice indicated that mislocalization of another junctional protein, connexin 43 was ameliorated by  $\beta$ -blocker, or  $\beta$ -adrenergic receptor blocker - known to interfere with the binding to the receptor of epinephrine and other stress hormones to weaken the effects of stress hormones.

**Conclusions:** These novel findings fortify the genetic and cellular mechanisms behind the marked heterogeneity of the disease and provide new therapeutic interventions that target intercellular junctions.

**Keywords:** Desmosomes, Intercellular junction, Desmoplakin, Connexin 43, ARVC.

### ĐẶT VẤN ĐỀ

Bệnh cơ tim thất phải gây loạn nhịp (arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy - ARVC) là một rối loạn di truyền của cơ tim đặc trưng bởi loạn nhịp thất kịch phát và đột tử, do sự thay thế mô cơ tim

bằng mô sợi-mỡ, tạo thành bản đồ điện thế bất thường và các loạn nhịp thất<sup>(22,27)</sup>.

Ở bệnh ARVC, viêm cơ tim hiện diện ở 70% các mẫu tử thiết và đây có thể là yếu tố khởi kích các loạn nhịp nhanh thất<sup>(23)</sup>. Viêm cơ tim là hiện tượng phản ứng với tình trạng chết tế bào hoặc

\* Trường Đại học Y Dược TP.HCM.

\*\* Bệnh viện Nhi đồng Thành phố Hồ Chí Minh.

\*\*\* Viện nghiên cứu hạt nhân, Thành phố Đà Lạt.

\*\*\*\* Trường Đại học Đà Lạt, Thành phố Đà Lạt.

Tác giả liên lạc: Nguyễn Thị Huỳnh Nga, ĐT: 0946 026 894, Email: nganth@dlu.edu.vn.

- lamellipodia formation and cancer metastasis. *Journal of Biological Chemistry*, 286: pp.23093–23101.
18. Lazzarini E, Jongbloed JDH, Pilichou K, Thiene G, Basso C, Bikker H, Charbon B, Swertz M, van Tintelen JP, Van der Zwaag PA (2015). The ARVD/C genetic variants database: 2014 update. *Human Mutation*, 36: pp. 403–410.
  19. Lorch JH, Klessner J, Park JK, Getsios S, Wu YL, Stack MS., Green KJ (2004). Epidermal growth factor receptor inhibition promotes desmosome assembly and strengthens intercellular adhesion in squamous cell carcinoma cells. *Journal of Biological Chemistry*, 279: pp.37191–37200.
  20. Marcus FI, McKenna WJ, Sherrill D, Basso C, Bauce B, Bluemke DA, Calkins H, Corrado D, Cox MG, Daubert JP. (2010b). Diagnosis of arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy/Dysplasia: Proposed modification of the task force criteria. *Circulation*, 121: pp.1533–1541.
  21. Marcus FI, McKenna WJ, Sherrill D, Basso C, Bauce B, Bluemke DA, Calkins H, Corrado D, Cox MG, Daubert, JP (2010). Diagnosis of arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy/dysplasia. *European Heart Journal*, 31: pp.806–814.
  22. McKoy G, Protonotarios N, Crosby A, Tsatsopoulou A, Anastasakis A, Coonar A, Norman, Baboonian C, Jeffery S, McKenna WJ (2000). Identification of a deletion in plakoglobin in arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy with palmoplantar keratoderma and woolly hair (Naxos disease). *Lancet*, 355: pp.2119–2124.
  23. Norgett EE, Hatsell SJ, Carvajal-Huerta L, Cabezas JC, Common J, Purkis PE, Whittock N, Leigh IM, Stevens HP, Kelsell, DP (2000). Recessive mutation in desmoplakin disrupts desmoplakin-intermediate filament interactions and causes dilated cardiomyopathy, woolly hair and keratoderma. *Human Molecular Genetics*, 9: pp.2761–2766.
  24. Oxford EM, Everitt M, Coombs W, Fox PR, Kraus M, Geizer AR, Saffitz J, Taffet SM, Moise NS Delmar M. (2007). Molecular composition of the intercalated disc in a spontaneous canine animal model of arrhythmogenic right ventricular dysplasia/cardiomyopathy. *Heart Rhythm*, 4: pp.1196–1205.
  25. Pilichou K, Nava A, Basso C, Beffagna G, Bauce B, Lorenzon A, Frigo G., Vettori, A, Valente M, Towbin J (2006). Mutations in desmoglein-2 gene are associated with arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy. *Circulation*, 113: pp.1171–1179.
  26. Rampazzo A, Nava A, Malacrida S, Beffagna G, Bauce B, Rossi V, Zimbello R, Simionati B, Basso C, Thiene G (2002). Mutation in human desmoplakin domain binding to plakoglobin causes a dominant form of arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy. *American Journal of Human Genetics*, 71: pp.1200–1206.
  27. Sen-Chowdhry S, Syrris P, Ward D, Asimaki A, Sevdalis E, McKenna WJ (2007). Clinical and genetic characterization of families with arrhythmogenic right ventricular dysplasia/cardiomyopathy provides novel insights into patterns of disease expression. *Circulation*, 115: pp.1710–1720.
  28. Yi JS, Park JS, Ham YM, Nguyen N, Lee NR, Hong J, Kim BW, Lee H, Lee CS, Jeong BC (2013). MG53-induced IRS-1 ubiquitination negatively regulates skeletal myogenesis and insulin signalling. *Nature Communications*, 4: pp.2354.

Ngày nhận bài báo: 20/06/2018

Ngày phản biện nhận xét bài báo: 25/06/2018

Ngày bài báo được đăng: 15/08/2018



## **KHẢO SÁT ẢNH HƯỞNG CỦA KHỐI LƯỢNG PHÂN TỬ CHITOSAN ĐẾN SỰ HÌNH THÀNH PHỨC HỢP NANO VỚI CURCUMIN**

Nguyễn Minh Hiệp<sup>1\*</sup>, Trần Thị Thủy<sup>1\*</sup>, Vũ Ngọc Bích Đào<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Huỳnh Nga<sup>2</sup>,  
Nguyễn Trọng Hoàn Phong<sup>1</sup>, Lê Hữu Tư<sup>1</sup>, Nguyễn Tấn Mân<sup>1</sup>, Lê Xuân Cường<sup>1</sup>, Phạm Thị Sâm<sup>1</sup>,  
Trần Thị Tâm<sup>1</sup>, Nguyễn Tường Li Lan<sup>1</sup>, Lê Văn Toàn<sup>1</sup>, Nguyễn Duy Hạng<sup>1</sup>, Nguyễn Ngọc Phương<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Trung tâm Công nghệ bức xạ - Viện Nghiên cứu Hạt nhân

<sup>2</sup> Khoa Sinh học - Trường Đại học Đà Lạt

<sup>3</sup> Khoa Sinh học - Trường Đại học Sư phạm TP Hồ Chí Minh

Ngày nhận bài: 05-4-2018; ngày nhận bài sửa: 23-5-2018; ngày duyệt đăng: 19-6-2018

### **TÓM TẮT**

Ảnh hưởng của khối lượng phân tử (KLPT) chitosan (CH) đến sự hình thành phức hợp nano tuy đã được thực hiện trong nghiên cứu gần đây, nhưng CH được sử dụng lại có KLPT lớn (thấp nhất là 50 kDa). Việc sử dụng các CH có KPLT cực thấp (33,5 kDa và 18,5 kDa) và oligochitosan (2,7 kDa) để tạo thành phức hợp nano với curcumin vẫn chưa được tiến hành trên thế giới. Kết quả nghiên cứu cho thấy, KLPT của CH càng thấp thì phức hợp tạo thành có đặc điểm càng tốt. Trong đó, việc sử dụng oligochitosan (OCH) cho kết quả tốt nhất (kích thước 103 nm, chỉ số phân tán 0,342 và thế zeta đạt 20,90 mV) và giúp loại bỏ được giai đoạn sử dụng sóng siêu âm để giảm kích thước.

**Từ khóa:** phức hợp nano, chitosan, oligochitosan, curcumin, khối lượng phân tử.

### **ABSTRACT**

*Investigation of the effect of chitosan molecular weight on the curcumin-nanoplex formation*

The effect of chitosan molecular weight (Mw) to the formation of nanoplex has been recently studied. However, the lowest Mw used in this research was about 50 kDa. The effect of CH with very low Mw (33.5 kDa and 18.5 kDa) and oligochitosan (2.7 kDa) on characteristics of the formed nanoplex with curcumin have not been researched so far. The results of this research indicated the lower Mw of CH was used, the better characteristics of nanoplex were obtained. Especially, the use of OCH not only gave the best characteristics (103 nm in size, zeta potential of 20.9 mV and PDI 0.342) of the formed nanoplex, but also omitted the sonication step which was used to reduce the particle size.

**Keywords:** nanoplex, chitosan, oligochitosan, curcumin, molecular weight.

### **1. Mở đầu**

Curcumin (CUR) là một hợp chất polyphenol tự nhiên, chiếm tỉ lệ khoảng 2 – 6% trong củ nghệ tươi [1]. Ngày nay, CUR được nghiên cứu và ứng dụng rộng rãi nhờ khả năng hỗ trợ làm lành vết thương, điều trị sẹo, chống viêm, chống vi khuẩn, điều trị các bệnh mãn tính như ung thư, thần kinh, tim mạch [1], [2]. Tuy nhiên, hiệu quả sử dụng của

\* Email: [jackminhhiiep@yahoo.com](mailto:jackminhhiiep@yahoo.com), [tranthithuytri@gmail.com](mailto:tranthithuytri@gmail.com)

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] B.B. Aggarwal, C. Sundaram, N. Malani, H. Ichikawa, "Curcumin: the Indian solid gold." *Advances in Experimental Medicine and Biology*, vol. 595, pp.1-75, 2007.
- [2] S. K. Borra, P. Gurumurthy, J. Mahendra, K. M. Jayamathi, C. N. Cherian and R. Chand, "Antioxidant and free radical scavenging activity of curcumin determined by using different in vitro and ex vivo models." *Journal of Medicinal Plants Research*, vol. 7, pp.2680-2690, 2013.
- [3] P. Anand, A. B. Kunnumakkara, R. A. Newman, B. B. Aggarwal. "Bioavailability of curcumin: problems and promises," *Molecular Pharmaceutics*, vol. 4, pp.807-818, 2007.
- [4] K. Berginc, J. Trontelj, N. S. Basnet, A. Kristl, "Physiological barriers to the oral delivery of curcumin," *Pharmazie*, vol. 67, pp.518-524, 2012.
- [5] B. Wahlang, Y. B. Pawar, A. K. Bansal. "Identification of permeability-related hurdles in oral delivery of curcumin using the Caco-2 cell model." *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*, vol. 77, pp.275-282, 2011.
- [6] G. Shoba, D. Joy, T. Joseph, M. Majeed, R. Rajendran, P. Srivivas, "Influence of piperine on the pharmacokinetics of curcumin in animals and human volunteers," *Planta Medica*, vol. 64, pp.353-356, 1998.
- [7] M. Sun, X. Su, B. Y. Ding, X. L. He, X. J. Liu, A. H. Yu, H. X. Lou, G. X. Zhai. "Advances in nanotechnology-based delivery systems for curcumin," *Nanomedicine*, vol. 7, pp.1085-1100, 2012.
- [8] O. Naksuriya, S. Okonogi, R. M. Schiffelers, W. E. Hennink. "Curcumin nanoformulation: a review of pharmaceutical properties and preclinical studies and clinical data related to cancer treatment," *Biomaterials*, vol. 35, pp.3365-3383, 2014.
- [9] W. S. Cheow and K. Hadinoto, "Green amorphous nanoplex as new supersaturating drug delivery system." *Langmuir*, vol. 28, pp.6265-6275, 2012.
- [10] H. M. Nguyen, H. Yu, T. Y. Kiew, K. Hadinoto, "Cost effective alternative to nanoencapsulation: amorphous curcumin-chitosan nanoparticle complex exhibiting high payload and supersaturation generation," *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*, vol. 96, pp.1-10, 2015.
- [11] H. Yu, M. H. Nguyen, K. Hadinoto "Effects of chitosan molecular weight on the physical and dissolution characteristics of amorphous curcumin-chitosan nanoparticle complex". *Drug Development and Industrial Pharmacy*, vol. 44, pp.82-88, 2018.
- [12] D. Duracher, F. Sauzedde, A. Elaissari, C. Pichot, L. Nabzar. "Cationic amino- containing N-isopropyl-acrylamide-styrene copolymer particles: 2-surface and colloidal characteristics," *Colloid and Polymer Science*, vol. 276, pp.920-929, 1998.
- [13] S. H. Lee, H. M. Nguyen, Y. M. Koo, S. H. Ha. "Ultrasound-enhanced lipase activity in the synthesis of sugar ester using ionic liquids," *Process Biochemistry*, vol. 43, pp.1009-1012, 2008.

# Giải trình tự exome ở bệnh nhi cơ tim phì đại, phát hiện đột biến mới thuộc gen GAA

Nguyễn Minh Hiệp<sup>1</sup>, Bùi Chí Bảo<sup>2,3,4</sup>, Vũ Bảo Quốc<sup>5</sup>, Phạm Hồ Thuật Khoa<sup>5</sup>  
Nguyễn Văn Phúc<sup>5</sup>, Nguyễn Trường An<sup>6</sup>, Phan Sỹ Đức<sup>6</sup>, Nguyễn Huy Nam<sup>7</sup>  
Phạm Thị Bạch Yến<sup>8</sup>, Nguyễn Thị Huỳnh Nga<sup>5</sup>

Trung tâm Công nghệ bức xạ, Viện nghiên cứu hạt nhân, Thành phố Đà Lạt<sup>1</sup>  
Trung tâm Y Sinh học Phân tử, Đại học Y Dược, Thành phố Hồ Chí Minh<sup>2</sup>  
Đơn vị Sinh học Phân tử Di truyền, Bệnh viện Nhi đồng 2, Thành phố Hồ Chí Minh<sup>3</sup>  
Khoa Y, Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh<sup>4</sup>  
Khoa Sinh học, Trường Đại học Đà Lạt, Thành phố Đà Lạt<sup>5</sup>  
Khoa Sau đại học, Trường Đại học Đà Lạt, Thành phố Đà Lạt<sup>6</sup>  
Bệnh viện Phục hồi chức năng Tỉnh Lâm Đồng<sup>7</sup>  
Sở Y tế Lâm Đồng<sup>8</sup>

## TÓM TẮT

**Cơ sở nghiên cứu:** Bệnh cơ tim phì đại (hypertrophic cardiomyopathy, HCM) là tình trạng rối loạn hoạt động của tế bào cơ tim, đặc trưng bởi sự gia tăng độ dày thành tâm thất trái hoặc toàn bộ cơ tim. Ở nước ta, hiện có rất ít nghiên cứu về HCM ở trẻ em và chủ yếu chỉ mới tập trung vào các đặc điểm lâm sàng, cận lâm sàng và dịch tế học. Vì vậy, việc thực hiện một nghiên cứu về di truyền và cơ chế khởi phát bệnh HCM ở bệnh nhi là rất cần thiết, tạo cơ sở cho việc phòng ngừa, phát hiện sớm, điều trị và chăm sóc nâng đỡ.

**Phương pháp:** Bằng kỹ thuật giải trình tự thế hệ mới (NGS), 33 gen liên quan đến HCM đã được khảo sát ở một bệnh nhi nam 6 tháng tuổi.

**Kết quả:** Sử dụng chiến lược giải trình tự toàn bộ vùng mã hóa (WES), quá trình phân tích và sàng lọc phân tử đã xác định được một đột biến lệch khung thuộc exon thứ 11 trên gen acid  $\alpha$ -glucosidase (GAA). Đột biến c.1579\_1580del; p.(Arg527GlyfsTer3) thuộc domain Glycoside Hydrolase 31 của protein GAA. Đột biến làm mất

đoạn polypeptide lớn bao gồm 423 amino acid ở phía đuôi -COOH, ảnh hưởng nghiêm trọng đến cấu trúc và chức năng xúc tác của enzyme GAA, là nguyên nhân trực tiếp gây bệnh Pompe và khởi phát HCM ở bệnh nhi.

**Kết luận:** Kết quả nghiên cứu di truyền và cơ chế gây bệnh giúp khẳng định chẩn đoán, tư vấn di truyền cho gia đình bệnh nhân và tầm soát bệnh tim mạch được triệt để hơn.

**Từ khóa:** Cơ tim phì đại, đột biến, exome, HCM, GAA, Pompe.

## ĐẶT VẤN ĐỀ

Bệnh cơ tim phì đại (hypertrophic cardiomyopathy, HCM) là tình trạng rối loạn hoạt động của tế bào cơ tim, được đặc trưng bởi sự gia tăng độ dày thành tâm thất trái hoặc toàn bộ cơ tim, gây xáo trộn chức năng co bóp của tim và tăng xơ hóa cơ tim [1,2]. Chính điều này đã dẫn đến tình trạng suy giảm khả năng bơm máu hiệu quả của tim. Biểu hiện lâm sàng của HCM khác nhau đáng kể giữa các bệnh nhân, từ khó thở nhẹ khi gắng sức đến suy tim, đau thắt

9. **Barbitoff YA, Polev DE, Glotov AS et al.** Systematic dissection of biases in whole-exome and whole-genome sequencing reveals major determinants of coding sequence coverage. *Sci Rep* 2020; 10: 2057
10. **Choi M, Scholl UI, Ji W et al.** Genetic diagnosis by whole exome capture and massively parallel DNA sequencing. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2009; 106, 19096 - 19101.
11. **Ng SB, Turner EH, Robertson PD et al.** Targeted capture and massively parallel sequencing of 12 human exomes. *Nature* 2009; 461: 272 - 276.
12. **Dasouki M, Jawdat O, Almadhoun O et al.** Pompe disease: literature review and case series. *Neurol Clin* 2014; 32: 751 - 776.
13. **Lee DH, Qiu WJ, Lee J et al.** Hypertrophic cardiomyopathy in pompe disease is not limited to the classic infantile-onset phenotype. *JIMD Rep* 2014; 17: 71 - 75.
14. **van der Ploeg AT, Reuser AJ.** Pompe's disease. *Lancet* 2008; 372: 1342 - 1353.
15. **Fukuda T, Roberts A, Plotz PH et al.** Acid alpha-glucosidase deficiency (Pompe disease). *Curr Neurol Neurosci Rep* 2007; 7: 71 - 77.
16. **Salabarría SM, Nair J, Clement N et al.** Advancements in AAV-mediated gene therapy for Pompe disease. *J Neuromuscul Dis* 2020; 7: 15 - 31.
17. **Kishnani PS, Steiner RD, Bali D et al.** Pompe disease diagnosis and management guideline. *Genet Med* 2006; 8: 267 - 288.
18. **Rigden DJ, Jedrzejewski MJ, de Mello LV.** Identification and analysis of catalytic TIM barrel domains in seven further glycoside hydrolase families. *FEBS Lett* 2003; 544: 103 - 111.
19. **Wan L, Lee CC, Hsu CM et al.** Identification of eight novel mutations of the acid alpha-glucosidase gene causing the infantile or juvenile form of glycogen storage disease type II. *J Neurol* 2008; 255: 831 - 838.
20. **Ngisara L, Wattanasirichaigoon D, Tim-Aroon T et al.** Clinical course, mutations and its functional characteristics of infantile-onset Pompe disease in Thailand. *BMC Med Genet* 2019; 20: 156.
21. **Ansong AK, Li JS, Nozik-Grayck E et al.** Electrocardiographic response to enzyme replacement therapy for Pompe disease. *Genet Med* 2006; 8: 297 - 301.

# Ứng dụng giải trình tự gen toàn bộ vùng mã hoá (exome) phát hiện biến thể mới trên gen acyl-CoA dehydrogenase chuỗi rất dài (ACADVL) ở bệnh nhân bệnh cơ tim

Nguyễn Thị Huỳnh Nga\*, Bùi Chí Bảo\*\*\*\*, Nguyễn Minh Hiệp\*\*\*\*  
 Phạm Thị Thu Trang\*\*\*\*, Vũ Nguyễn Thanh Tùng\*\*, Võ Văn Thành Niệm\*\*  
 Lương Thị Thắm\*\*\*\*, Hà Thị Thanh Nga\*\*\*\*

Khoa Sinh học, Trường Đại học Đà Lạt, Thành phố Đà Lạt\*  
 Trung tâm Y Sinh học Phân tử, Trường Đại học Y Dược, Thành phố Hồ Chí Minh \*\*  
 Đơn vị Sinh học Phân tử Di truyền, Bệnh viện Nhi đồng 2, Thành phố Hồ Chí Minh \*\*\*  
 Trung tâm Công nghệ bức xạ, Viện nghiên cứu hạt nhân, Thành phố Đà Lạt \*\*\*\*  
 Khoa Sau Đại học, Trường Đại học Đà Lạt, Thành phố Đà Lạt \*\*\*\*\*

## TÓM TẮT

**Cơ sở nghiên cứu:** Ở nhóm bệnh cơ tim vô căn, sự trùng lặp trong biểu hiện lâm sàng gây hạn chế cho việc chẩn đoán và điều trị, do đó, việc nghiên cứu di truyền về các gen gây bệnh là rất cần thiết.

**Phương pháp nghiên cứu:** Chúng tôi ứng dụng kỹ thuật giải trình tự thế hệ mới (NGS) nhằm khảo sát 142 gen có liên quan đến các bệnh cơ tim ở 9 bệnh nhân thuộc Bệnh viện Nhi đồng 2.

**Kết quả:** Bằng chiến lược giải trình tự toàn bộ vùng mã hoá (WES), qua quá trình phân tích và sàng lọc phân tử, chúng tôi đã xác định được 63 biến thể hiếm thuộc 19 gen, bao gồm 27 biến thể đồng hợp tử và 36 biến thể dị hợp tử. Tần số biến thể của gen TTN chiếm nhiều nhất với 13 biến thể. Tiếp theo là các gen SYNE1 và MYPN lần lượt có 9 và 7 biến thể. Mỗi gen NDUFV2 và SCNSA có 5 biến thể, các gen COX15 và SYNE2 đều có 4 biến thể. Chúng tôi xác định được 2 biến thể của mỗi gen DMD, KCNE1, NEBL, RBM20 và 1 biến thể của các gen ACADVL, AKAP9, CAV3, DSC2, DSG2,

DSP, MYH6 và NEXN. Trong đó, có 1 biến thể mới là đột biến dị hợp tử c.197G>A của gen ACADVL.

**Kết luận:** Các kết quả nghiên cứu di truyền trên sẽ góp phần vào việc chẩn đoán phân tử và tầm soát bệnh tim mạch được triệt để hơn.

## ĐẶT VẤN ĐỀ

Bệnh cơ tim vô căn (cardiomyopathy) là nhóm bệnh đa gen gây rối loạn ở nguyên bào cơ tim, dẫn đến suy tim, loạn nhịp tim hoặc đột tử [1]. Các nhóm bệnh đã được phân loại bao gồm: bệnh cơ tim giãn nở (DCM), bệnh cơ tim phì đại (HCM), bệnh cơ tim hạn chế (RCM) và bệnh cơ tim thất phải gây loạn nhịp (ARVC) [2]. Những bệnh này có tính đa dạng di truyền và liên quan đến các đột biến hiếm ở một số lượng lớn các gen, nhiều loại gen này trùng lặp với các bệnh lý cơ tim khác nhau [2]. Sự trùng lặp trong biểu hiện lâm sàng giữa các bệnh tim mạch đã gây hạn chế cho việc chẩn đoán và điều trị.

Giải trình tự Sanger là một kỹ thuật chẩn đoán

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. **Sisakian H.** Cardiomyopathies: Evolution of pathogenesis concepts and potential for new therapies. *World J Cardiol* 2014; 6: 478 - 494.
2. **Simpson S, Rutland P, Rutland CS.** Genomic Insights into Cardiomyopathies: A Comparative Cross-Species Review. *Vet Sci* 2017; 4: 19.
3. **Chen L, Cai Y, Zhou G et al.** Rapid Sanger sequencing of the 16S rRNA gene for identification of some common pathogens. *PLoS One* 2014; 9: e88886.
4. **Faita F, Vecoli C, Foffa I et al.** Next generation sequencing in cardiovascular diseases. *World J Cardiol* 2012; 4: 288 - 295.
5. **Morini E, Sangiuolo F, Caporossi D et al.** Application of next generation sequencing for personalized medicine for sudden cardiac death. *Front Genet* 2015; 6: 55.
6. **Alcalai R, Metzger S, Rosenheck S et al.** A recessive mutation in desmoplakin causes arrhythmogenic right ventricular dysplasia, skin disorder and woolly hair. *J Am Coll Cardiol* 2003; 42: 319 - 327.
7. **McKoy G, Protonotarios N, Crosby A et al.** Identification of a deletion in plakoglobin in arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy with palmoplantar keratoderma and woolly hair (Naxos disease). *Lancet* 2000; 355: 2119 - 2124.
8. **Norgett EE, Hatsell SJ, Carvajal-Huerta L et al.** Recessive mutation in desmoplakin disrupts desmoplakin-intermediate filament interactions and causes dilated cardiomyopathy, woolly hair and keratoderma. *Hum Mol Genet* 2000; 9: 2761 - 2766.
9. **Di Resta C, Galbiati S, Carrera P et al.** Next-generation sequencing approach for the diagnosis of human diseases: open challenges and new opportunities. *EJIFCC* 2018; 29: 4 - 14.
10. **Qiao D, Ameli A, Prokopenko D et al.** Whole exome sequencing analysis in severe chronic obstructive pulmonary disease. *Hum Mol Genet* 2018; 27: 3801 - 3812.
11. **Goh G, Choi M.** Application of whole exome sequencing to identify disease-causing variants in inherited human diseases. *Genomics Inform* 2012; 10: 214 - 219.
12. **Haskell GT, Adams MC, Fan Z et al.** Diagnostic utility of exome sequencing in the evaluation of neuromuscular disorders. *Neurol Genet* 2018; 4: e212.
13. **Golbus JR, Puckelwartz MJ, Dellefave-Castillo L et al.** Targeted analysis of whole genome sequence data to diagnose genetic cardiomyopathy. *Circ Cardiovasc Genet* 2014; 7: 751 - 759.
14. **Schiff M, Mohsen AW, Karunanidhi A et al.** Molecular and cellular pathology of very-long-chain acyl-CoA dehydrogenase deficiency. *Mol Genet Metab* 2013; 109: 21 - 27.
15. **Boemer F, Fasquelle C, d'Otreppe S et al.** A next-generation newborn screening pilot study: NGS on dried blood spots detects causal mutations in patients with inherited metabolic diseases. *Sci Rep* 2017; 7: 17641.
16. **Strauss AW, Powell CK, Hale DE et al.** Molecular basis of human mitochondrial very long chain acyl-CoA dehydrogenase deficiency causing cardiomyopathy and sudden death in childhood. *Proc Natl Acad Sci USA* 1995; 92: 10496 - 10500.
17. **Tucci S, Flögel U, Hermann S et al.** Development and pathomechanisms of cardiomyopathy in very long-chain acyl-CoA dehydrogenase deficient (VLCAD<sup>(-/-)</sup>) mice. *Biochim Biophys Acta*, 1842: 677 - 685.
18. **Gregersen N, Andresen BS, Corydon MJ et al.** Mutation analysis in mitochondrial fatty acid oxidation defects: exemplified by acyl-CoA dehydrogenase deficiencies, with special focus on genotype-phenotype relationship. *Hum Mutat* 2001; 18: 169 - 189.

# SCIENTIFIC REPORTS

OPEN

## Variation in genome size, cell and nucleus volume, chromosome number and rDNA loci among duckweeds

Phuong T. N. Hoang<sup>1,2</sup>, Veit Schubert<sup>1</sup>, Armin Meister<sup>1</sup>, Jörg Fuchs<sup>1</sup> & Ingo Schubert<sup>1</sup>

Duckweeds are small, free-floating, largely asexual and highly neotenus organisms. They display the most rapid growth among flowering plants and are of growing interest in aquaculture and genome biology. Genomic and chromosomal data are still rare. Applying flow-cytometric genome size measurement, microscopic determination of frond, cell and nucleus morphology, as well as fluorescence *in situ* hybridization (FISH) for localization of ribosomal DNA (rDNA), we compared eleven species, representative for the five duckweed genera to search for potential correlations between genome size, cell and nuclei volume, simplified body architecture (neoteny), chromosome numbers and rDNA loci. We found a ~14-fold genome size variation (from 160 to 2203 Mbp), considerable differences in frond size and shape, highly variable guard cell and nucleus size, chromosome number (from  $2n = 36$  to 82) and number of 5S and 45S rDNA loci. In general, genome size is positively correlated with guard cell and nucleus volume ( $p < 0.001$ ) and with the neoteny level and inversely with the frond size. In individual cases these correlations could be blurred for instance by particular body and cell structures which seem to be linked to specific floating styles. Chromosome number and rDNA loci variation between the tested species was independent of the genome size. We could not confirm previously reported intraspecific variation of chromosome numbers between individual clones of the genera *Spirodela* and *Landoltia*.

Duckweeds comprise 37 species within 5 genera: *Spirodela* (2 species), *Landoltia* (1), *Lemna* (13), *Wolffiella* (10) and *Wolffia* (11)<sup>1,2</sup>. All duckweeds are lacking the morphological differentiation of seed plants into stems, branches and leaves, and from *Spirodela* toward *Wolffiella* and *Wolffia* the roots are gradually lost too. This morphological reduction is called neoteny<sup>3</sup> in analogy to animals which maintain embryonic features as adults. Duckweeds are small, free-floating, aquatic plants. They belong to the monocot order *Alismatales* and display highly reduced organs and the fastest growth rate among flowering plants. The leaf-like organism structure of duckweeds which lacks a stem is called "frond". In the phylogenetically youngest genera *Wolffiella* and *Wolffia* even roots are lacking. Although (at least occasionally) flowers were observed in most species, e.g. in *Wo. microscopica*<sup>4</sup>, *Wo. australiana*<sup>5</sup> and *Wo. arrhiza*<sup>6</sup>, duckweeds usually reproduce asexually by forming daughter fronds from meristematic pockets (primordia) at the proximal end of a mother frond<sup>3,7,8</sup>.

Two Lemnaceae monographs of Elias Landolt provide fundamental insights into biodiversity, morphology, ecology, physiology and the development of duckweeds<sup>9,10</sup>.

Genome size can be a diagnostic feature of individual species and contributes to the elucidation of whole genome duplication (WGD) and other events during genome evolution. During the last decades, flow-cytometry became the preferred method for genome size measurement in plants. Besides the easiness of sample preparation and high throughput, the capability to estimate genome size, nuclear replication state, ploidy and endopolyploidy levels are advanced features of this method compared to other approaches such as Feulgen densitometry or genome sequencing<sup>11</sup>. The genome size has been established for different duckweed species. No significant differences were detected between the genome sizes of the two *Spirodela* species *S. polyrhiza* and *S. intermedia* (both 160 Mbp). The genus *Landoltia* comprises only one species (*La. punctata*) with a genome size of 421 Mbp<sup>12</sup>.

<sup>1</sup>Leibniz Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research (IPK) Gatersleben, D-06466, Seeland, Germany. <sup>2</sup>Present address: Dalat University, Lamdong Province, Vietnam. Correspondence and requests for materials should be addressed to I.S. (email: schubert@ipk-gatersleben.de)

34. Ali, H. B., Lysak, M. A. & Schubert, I. Chromosomal localization of rDNA in the Brassicaceae. *Genome* **48**, 341–346, <https://doi.org/10.1139/g04-116> (2005).
35. Mandakova, T. & Lysak, M. A. Chromosomal phylogeny and karyotype evolution in  $x = 7$  crucifer species (Brassicaceae). *Plant Cell* **20**, 2559–2570, <https://doi.org/10.1105/tpc.108.062166> (2008).
36. Abd El-Twab, M. H. & Kondo, K. Physical mapping of 5S and 45S rDNA in *Chrysanthemum* and related genera of the Anthemideae by FIS-H, and species relationships. *J Genet* **91**, 245–249 (2012).
37. Appenroth, K.-J., Teller, S. & Horn, M. Photophysiology of turion formation and germination in *Spirodela polyrhiza*. *Biol Plant* **38**, 95–106, <https://doi.org/10.1007/bf02879642> (1996).
38. Cao, H. X. *et al.* The map-based genome sequence of *Spirodela polyrhiza* aligned with its chromosomes, a reference for karyotype evolution. *New Phytol* **209**, 354–363, <https://doi.org/10.1111/nph.13592> (2016).
39. Dolezel, J., Bartos, J., Voglmayr, H. & Greilhuber, J. Nuclear DNA content and genome size of trout and human. *Cytometry A* **51**, 127–128; author reply 129, <https://doi.org/10.1002/cyto.a.10013> (2003).
40. Weyers, J. D. B. & Travis, A. J. Selection and preparation of leaf epidermis for experiments on stomatal physiology. *J Exp Bot* **32**, 837–850, <https://doi.org/10.1093/jxb/32.4.837> (1981).
41. Ibata, H., Nagatani, A. & Mochizuki, N. Perforated-tape Epidermal Detachment (PED): A simple and rapid method for isolating epidermal peels from specific areas of Arabidopsis leaves. *Plant. Biotechnol* **30**, 497–502, <https://doi.org/10.5511/plantbiotechnology.13.0903b> (2013).
42. Falter, C., Ellinger, D., von Hulsen, B., Heim, R. & Voigt, C. A. Simple preparation of plant epidermal tissue for laser microdissection and downstream quantitative proteome and carbohydrate analysis. *Front Plant Sci* **6**, 194–203, <https://doi.org/10.3389/fpls.2015.00194> (2015).
43. Shoup, S. & Lewis, L. A. Polyphyletic origin of parallel basal bodies in swimming cells of chlorophycean green algae (Chlorophyta). *J Phycol* **39**, 789–796, <https://doi.org/10.1046/j.1529-8817.2003.03009.x> (2003).
44. Kuzoff, R. K., Sweere, J. A., Soltis, D. E., Soltis, P. S. & Zimmer, E. A. The phylogenetic potential of entire 26S rDNA sequences in plants. *Mol Biol Evol* **15**, 251–263 (1998).
45. Gottlob-McHugh, S. G. *et al.* Organization of the 5S rRNA genes in the soybean *Glycine max* (L.) Merrill and conservation of the 5S rDNA repeat structure in higher plants. *Genome* **33**, 486–494 (1990).
46. Ijdo, J. W., Wells, R. A., Baldini, A. & Reeders, S. T. Improved telomere detection using a telomere repeat probe (TTAGGG)<sub>n</sub> generated by PCR. *Nucleic Acids Res* **19**, 4780 (1991).
47. Hoang, P. T. N. & Schubert, I. Reconstruction of chromosome rearrangements between the two most ancestral duckweed species *Spirodela polyrhiza* and *S. intermedia*. *Chromosoma* **126**, 729–739, <https://doi.org/10.1007/s00412-017-0636-7> (2017).
48. Lysak, M. A. *et al.* Mechanisms of chromosome number reduction in *Arabidopsis thaliana* and related Brassicaceae species. *Proc Natl Acad Sci USA* **103**, 5224–5229, <https://doi.org/10.1073/pnas.0510791103> (2006).
49. Weisshart, K., Fuchs, J. & Schubert, V. Structured Illumination Microscopy (SIM) and Photoactivated Localization Microscopy (PALM) to Analyze the Abundance and Distribution of RNA Polymerase II Molecules on Flow-sorted Arabidopsis Nuclei. *Bio-protocol* **6**, e1725, <https://doi.org/10.21769/BioProtoc.1725> (2016).

## Acknowledgements

We thank Marvin Edelman, Weizmann Institute, Rehovot, Israel, for providing the *Landoltia* clone 5562\_A4 and Klaus Appenroth, Friedrich Schiller University Jena, Germany, for duckweed clones and critical reading of the manuscript. This work was supported by a grant of the German Research Foundation [SCHU 951/18-1] to IS. PNTH was supported by a Ph.D. scholarship of the Vietnam Ministry of Education and Training.

## Author Contributions

P.N.T.H. and I.S. designed experiments; P.N.T.H., V.S., J.F. performed experiments, P.N.T.H., V.S., J.F., A.M. and I.S. analyzed data; P.N.T.H., V.S., J.F. and I.S. wrote the manuscript. All authors read and approved the manuscript.

## Additional Information

**Supplementary information** accompanies this paper at <https://doi.org/10.1038/s41598-019-39332-w>.

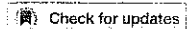
**Competing Interests:** The authors declare no competing interests.

**Publisher's note:** Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



**Open Access** This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons license, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons license and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

© The Author(s) 2019



# OPEN Chromosome-scale genome assembly for the duckweed *Spirodela intermedia*, integrating cytogenetic maps, PacBio and Oxford Nanopore libraries

Phuong T. N. Hoang<sup>1,2,7</sup>, Anne Fiebig<sup>1,7</sup>, Petr Novák<sup>3</sup>, Jiří Macas<sup>3</sup>, Hieu X. Cao<sup>1,6</sup>, Anton Stepanenko<sup>4,5</sup>, Guimin Chen<sup>4,5</sup>, Nikolai Borisjuk<sup>4,5</sup>, Uwe Scholz<sup>1</sup> & Ingo Schubert<sup>1✉</sup>

Duckweeds are small, free-floating, morphologically highly reduced organisms belonging to the monocot order Alismatales. They display the most rapid growth among flowering plants, vary ~14-fold in genome size and comprise five genera. *Spirodela* is the phylogenetically oldest genus with only two mainly asexually propagating species: *S. polyrhiza* ( $2n = 40$ ; 160 Mbp/1C) and *S. intermedia* ( $2n = 36$ ; 160 Mbp/1C). This study combined comparative cytogenetics and de novo genome assembly based on PacBio, Illumina and Oxford Nanopore (ON) reads to obtain the first genome reference for *S. intermedia* and to compare its genomic features with those of the sister species *S. polyrhiza*. Both species' genomes revealed little more than 20,000 putative protein-coding genes, very low rDNA copy numbers and a low amount of repetitive sequences, mainly Ty3/gypsy retroelements. The detection of a few new small chromosome rearrangements between both *Spirodela* species refined the karyotype and the chromosomal sequence assignment for *S. intermedia*.

Duckweeds are the smallest and fastest-growing flowering plants, and are considered as potential aquatic crops, serving for feed, food, fuel and waste water remediation<sup>1–13</sup>. They comprise 36 largely asexually propagating species within the 5 genera *Spirodela*, *Landoltia*, *Lemna*, *Wolffiella* and *Wolffia*<sup>14–16</sup>. With decreasing phylogenetic age duckweed frond sizes decrease from 1.5 cm to less than 1 mm in diameter accompanied by a successive reduction or loss of roots and a nearly 14-fold genome size variation (from 160 to 2203 Mbp)<sup>17–20</sup>. These features make duckweeds an interesting subject for genome and karyotype evolution studies. So far, no correlation between genome size, chromosome number as well as ribosomal DNA loci was recorded from eleven species representative for five duckweed genera<sup>18</sup>.

The genus *Spirodela* harbors only two species of similar genome size (160 Mbp), *S. polyrhiza* and *S. intermedia*. Due to its basal ancestral phylogenetic position, its industrial potential and its small genome, the Greater Duckweed *S. polyrhiza* was chosen as the first duckweed for whole genome sequencing<sup>21</sup>. By integrating different approaches: cytogenetics, optical mapping (BioNano technique), Hi-C chromatin conformation study, 454, Illumina and Oxford Nanopore sequencing platforms, a high-confidence genome map for *S. polyrhiza* was established<sup>22,24</sup> that corrected the errors of previous genome maps<sup>21,23–25</sup>. This high-quality genome map provides a source for advanced genomic research regarding repetitive sequences and protein-coding genes, their chromosomal location and evolutionary history in other duckweeds. Moreover, whole-genome duplication (WGD) events and chromosomal rearrangement between duckweed species can potentially be uncovered using the *S.*

<sup>1</sup>Leibniz Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research (IPK), 06466 Gatersleben, Stadt Seeland, Germany. <sup>2</sup>Biology Faculty, Dalat University, District 8, Dalat City, Lamdong Province, Vietnam. <sup>3</sup>Biology Centre, Czech Academy of Sciences, Institute of Plant Molecular Biology, České Budějovice 37005, Czech Republic. <sup>4</sup>Jiangsu Key Laboratory for Eco-Agricultural Biotechnology Around Hongze Lake, School of Life Sciences, Huaiyin Normal University, Huai'an 223300, China. <sup>5</sup>Jiangsu Collaborative Innovation Centre of Regional Modern Agriculture and Environmental Protection, Huaiyin Normal University, Huai'an 223300, China. <sup>6</sup>Present address: Institute of Biology, Martin-Luther-University Halle-Wittenberg, 06120 Halle, Germany. <sup>7</sup>These authors contributed equally: Phuong T. N. Hoang and Anne Fiebig. ✉email: schubert@ipk-gatersleben.de

## Acknowledgements

We thank Todd Michael (JCVI, San Diego, USA) for providing repeat data for *S. polyrhiza*, Andrea Koblízková for assistance in DNA isolation for Oxford Nanopore sequencing and Klaus-J. Appenroth University of Jena, for critical remarks. This work was supported by grants of the German Research Foundation [SCHU 951/18-1] to I.S. and of the Czech Academy of Sciences [RVO:60077344] to JM and PN. PNTH was supported by the Vietnam National Foundation for Science and Technology Development (NAFOSTED) Grant # 106.01-2020.33. Computing and data storage facilities were in part supported by the ELIXIR-CZ research infrastructure Project [MEYS No: LM2015047].

## Author contributions

P.N.T.H., A.F., P.N., J.M., I.S., N.B. designed experiments; P.N.T.H. performed cytogenetic experiments, H.X.C. isolated DNA for PacBio sequencing, A.S., G.C., N.B. performed molecular analyses of rDNA, J.M. performed Oxford Nanopore sequencing, A.F., P.N. performed genome assemblies, P.N.T.H., A.F., U.S., J.M., P.N., I.S. analyzed data; P.N.T.H., A.F., N.B., J.M., I.S. wrote the manuscript. All authors read and approved the manuscript.

## Funding

Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL.

## Competing interests

The authors declare no competing interests.

## Additional information

**Supplementary information** is available for this paper at <https://doi.org/10.1038/s41598-020-75728-9>.

**Correspondence** and requests for materials should be addressed to I.S.

**Reprints and permissions information** is available at [www.nature.com/reprints](http://www.nature.com/reprints).

**Publisher's note** Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



**Open Access** This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

© The Author(s) 2020

# Reconstruction of chromosome rearrangements between the two most ancestral duckweed species *Spirodela polyrhiza* and *S. intermedia*

Phuong T. N. Hoang<sup>1</sup> · Ingo Schubert<sup>1</sup>

Received: 31 May 2017 / Revised: 6 July 2017 / Accepted: 12 July 2017  
© Springer-Verlag GmbH Germany 2017

**Abstract** The monophyletic duckweeds comprising five genera within the monocot order Alismatales are neotenic, free-floating, aquatic organisms with fast vegetative propagation. Some species are considered for efficient biomass production, for life stock feeding, and for (simultaneous) wastewater phytoremediation. The ancestral genus *Spirodela* consists of only two species, *Spirodela polyrhiza* and *Spirodela intermedia*, both with a similar small genome (~160 Mbp/1C). Reference genome drafts and a physical map of 96 BACs on the 20 chromosome pairs of *S. polyrhiza* strain 7498 are available and provide useful tools for further evolutionary studies within and between duckweed genera. Here we applied sequential comparative multicolor fluorescence in situ hybridization (mcFISH) to address homeologous chromosomes in *S. intermedia* ( $2n = 36$ ), to detect chromosome rearrangements between both species and to elucidate the mechanisms which may have led to the chromosome number alteration after their evolutionary separation. Ten chromosome pairs proved to be conserved between *S. polyrhiza* and *S. intermedia*, the remaining ones experienced, depending on the assumed direction of evolution, translocations, inversion, and fissions, respectively. These

results represent a first step to unravel karyotype evolution among duckweeds and are anchor points for future genome assembly of *S. intermedia*.

**Keywords** *Spirodela polyrhiza* · *Spirodela intermedia* · Duckweeds · Comparative FISH · Chromosome homeology · Karyotype evolution

## Introduction

The aquatic, monocotyledonous duckweeds are the smallest, fastest growing, and simplest seed plants. They comprise 37 species belonging to the five genera: *Spirodela*, *Landoltia*, *Lemna*, *Wolffiella*, and *Wolffia*. Duckweeds are of potential economic importance because of (i) fast vegetative propagation, (ii) farming in aquaculture without requirement for arable land, (iii) duckweed's ability to remediate wastewater, (iv) possible application for pharmaceutical purpose, and (v) a high concentration of protein and/or starch. The genome size of duckweed species displays a nearly 12-fold range from 160 Mbp/1C (*Spirodela polyrhiza*) to 1881 Mbp/1C (*Wolffia arrhiza*) (Bog et al. 2015; Wang et al. 2011). The nuclear DNA content of duckweeds correlates negatively with frond size. The chromosome numbers reported for duckweeds vary from  $2n = 20$  to 126 (Geber 1989; Urbanska-Worytkiewicz 1980). There is no obvious correlation between chromosome number and genome size.

The phylogenetically basic genus *Spirodela* comprises two species, *S. polyrhiza* (L.) Schleid. and *S. intermedia* W. Koch, which have a similar genome size (~160 Mbp/

**Electronic supplementary material** The online version of this article (doi:10.1007/s00412-017-0636-7) contains supplementary material, which is available to authorized users.

✉ Ingo Schubert  
schubert@ipk-gatersleben.de

<sup>1</sup> Leibniz Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research (IPK), Gatersleben, Corrensstrasse 3, 06466 Stadt Seeland, Germany

**Compliance with ethical standards** This article does not contain any studies with human participants or animals performed by any of the authors.

**Conflict of interest** The authors declare that they have no conflict of interest.

## References

- Appenroth K-J, Teller S, Horn M (1996) Photophysiology of turion formation and germination in *Spirodela polyrhiza*. *Biol Plant* 38(1):95–106. doi:10.1007/bf02879642
- Bog M, Lautenschlager U, Landrock MF, Landolt E, Fuchs J, Sowjanya Sree K, Oberprieler C, Appenroth K-J (2015) Genetic characterization and barcoding of taxa in the genera *Landoltia* and *Spirodela* (Lemnaceae) by three plastidic markers and amplified fragment length polymorphism (AFLP). *Hydrobiologia* 749(1):169–182. doi:10.1007/s10750-014-2163-3
- Cao HX, Vu GT, Wang W, Appenroth KJ, Messing J, Schubert I (2016) The map-based genome sequence of *Spirodela polyrhiza* aligned with its chromosomes, a reference for karyotype evolution. *New Phytol* 209(1):354–363. doi:10.1111/nph.13592
- Chamala S, Chandrabali AS, Der JP, Lan T, Walts B, Albert VA, dePamphilis CW, Leebens-Mack J, Rounsley S, Schuster SC et al (2013) Assembly and validation of the genome of the nonmodel basal angiosperm *Amborella*. *Science* 342(6165):1516–1517. doi:10.1126/science.1241130
- Geber G (1989) Zur Karyosystematik der Lemnaceae. PhD thesis University of Vienna, Vienna, Austria.:140
- Gottlob-McHugh SG, Levesque M, MacKenzie K, Olson M, Yarosh O, Johnson DA (1990) Organization of the 5S rRNA genes in the soybean *glycine max* (L.) Merrill and conservation of the 5S rDNA repeat structure in higher plants. *Genome* 33(4):486–494
- Heslop-Harrison JS, Harrison GE, Leitch IJ (1992) Reprobing of DNA: DNA in situ hybridization preparations. *Trends Genet* 8(11):372–373
- Ijdo JW, Wells RA, Baldini A, Reeders ST (1991) Improved telomere detection using a telomere repeat probe (TTAGGG)<sub>n</sub> generated by PCR. *Nucleic Acids Res* 19(17):4780
- Landolt E (1986) The family of Lemnaceae—a monographic study. Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der Eidg Techn Hochschule, Zürich( 71):566 pp
- Lysak MA, Berr A, Pecinka A, Schmidt R, McBreen K, Schubert I (2006) Mechanisms of chromosome number reduction in *Arabidopsis thaliana* and related Brassicaceae species. *Proc Natl Acad Sci U S A* 103(13):5224–5229. doi:10.1073/pnas.0510791103
- Ma L, Vu GT, Schubert V, Watanabe K, Stein N, Houben A, Schubert I (2010) Synteny between *Brachypodium distachyon* and *Hordeum vulgare* as revealed by FISH. *Chromosom Res* 18(7):841–850. doi:10.1007/s10577-010-9166-3
- Mandakova T, Lysak MA (2008) Chromosomal phylogeny and karyotype evolution in  $x=7$  crucifer species (Brassicaceae). *Plant Cell* 20(10):2559–2570. doi:10.1105/tpc.108.062166
- Mandakova T, Joly S, Krzywinski M, Mummenhoff K, Lysak MA (2010) Fast diploidization in close mesopolyploid relatives of *Arabidopsis*. *Plant Cell* 22(7):2277–2290. doi:10.1105/tpc.110.074526
- Michael TP, Bryant D, Gutierrez R, Borisjuk N, Chu P, Zhang H, Xia J, Zhou J, Peng H, El Baidouri M et al (2017) Comprehensive definition of genome features in *Spirodela polyrhiza* by high-depth physical mapping and short-read DNA sequencing strategies. *Plant J*. doi:10.1111/tpj.13400
- Shibata F, Sahara K, Naito Y, Yasukochi Y (2009) Reprobing multicolor FISH preparations in lepidopteran chromosome. *Zool Sci* 26(3):187–190. doi:10.2108/zsj.26.187
- Urbanska-Worytkiewicz K (1980) Cytological variation within the family of “Lemnaceae”. Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der Eidg Tech Hochschule, Stiftung Rübel, in Zürich doi: 10.5169/seals-308615
- Wang W, Kerstetter RA, Michael TP (2011) Evolution of genome size in duckweeds (Lemnaceae). *J Bot* 2011:1–9. doi:10.1155/2011/570319
- Wang W, Haberer G, Gundlach H, Glasser C, Nussbaumer T, Luo MC, Lomsadze A, Borodovsky M, Kerstetter RA, Shanklin J et al (2014) The *Spirodela polyrhiza* genome reveals insights into its neotenus reduction fast growth and aquatic lifestyle. *Nat Commun* 5:3311. doi:10.1038/ncomms4311

## SYSTEMATICS AND PHYLOGENY

A taxonomic revision of *Lemna* sect. *Uninerves* (Lemnaceae)

Manuela Bog,<sup>1</sup> K. Sowjanya Sree,<sup>2</sup> Joerg Fuchs,<sup>3</sup> Phuong T.N. Hoang,<sup>3,7</sup> Ingo Schubert,<sup>3</sup> Jan Kuever,<sup>4</sup> Andreas Rabenstein,<sup>4</sup> Simona Paolacci,<sup>5</sup> Marcel A.K. Jansen<sup>5</sup> & Klaus-J. Appenroth<sup>6</sup>

<sup>1</sup> University of Greifswald, Institute of Botany and Landscape Ecology, Greifswald, Germany

<sup>2</sup> Central University of Kerala, Department of Environmental Science, Periyar, Kerala, India

<sup>3</sup> Leibniz Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben, Germany

<sup>4</sup> Bremen Institute of Material Testing, a division of the Leibniz Institute for Materials Engineering IWT, Bremen, Germany

<sup>5</sup> University College of Cork, Environmental Research Institute, Cork, Ireland

<sup>6</sup> University of Jena, Matthias Schleiden Institute – Plant Physiology, Jena, Germany

<sup>7</sup> Present address: University of Dalat, Faculty of Biology, Dalat City, Lamdong Province, Vietnam

Address for correspondence: Manuela Bog, manuela.bog@uni-greifswald.de

DOI <https://doi.org/10.1002/tax.12188>

**Abstract** *Lemna* sect. *Uninerves* Hegelm. consists of three species, *Lemna minuta* Kunth (synonym *L. minuscula*), *L. valdiviana* Phil. and *L. yungensis* Landolt. *Lemna yungensis* was discovered growing on rocks in the Yungas in Bolivia by E. Landolt and was described just 20 years ago. In the original description, Landolt reported that this species is closely related to *L. valdiviana* and that it is difficult to distinguish the three species on a morphological basis. Therefore, the taxonomic position and status of *L. yungensis* remained controversial. Here, we carried out a detailed taxonomic study, integrating approaches that include quantitative morphometry, metabolomic profiling by matrix-assisted laser desorption ionization time-of-flight mass spectrometry (MALDI-TOF-MS) as well as molecular genetic analysis using amplified fragment length polymorphism (AFLP), and barcoding of plastidic sequences. We also investigated genome sizes of clones of the three species. Whereas *L. minuta* can easily be differentiated from *L. valdiviana* and *L. yungensis*, it was not possible to distinguish *L. valdiviana* from *L. yungensis* with any of the methods used. These data imply that *L. yungensis* is identical to *L. valdiviana*. Thus, the name *L. yungensis* should be synonymised with the name *L. valdiviana*, since this is the older name.

**Keywords** AFLP; barcoding; duckweed; *Lemna yungensis*; MALDI-TOF-MS

**Supporting Information** may be found online in the Supporting Information section at the end of the article.

## ■ INTRODUCTION

The genus *Lemna* L. was initially divided into five sections by Landolt (1986); however, this structure was later corrected by reducing the number of sections to four because the *L.* sect. *Hydrophylla* Dumort. (*Lemna trisulca* L.) turned out to be a part of *L.* sect. *Lemna* (Les & al., 2002). The *Lemna* sections, *Lemna*, *Alatae* Hegelm., *Biformes* Landolt, and *Uninerves* Hegelm., represent well-supported monophyletic clades (Les & al., 2002). *Lemna* sect. *Uninerves* includes three species: *L. minuta* Kunth, *L. valdiviana* Phil., and, since 1998 (Landolt, 1998), *L. yungensis* Landolt. *Lemna valdiviana*, which is restricted to warm temperate, subtropical and tropical regions of North and South America (Landolt, 1986), was first described by Rudolph Amandus Philippi (14 September 1808–23 July 1904) honouring the main place of his work, Valdivia, Chile (Philippi, 1864). The taxonomic separation of *L. valdiviana* from its sister species *L. minuta*

was reviewed by Reveal (1990) and Crawford & al. (1996). *Lemna minuta*, a species originally distributed throughout the temperate zones and in the mountains of North and South America (Landolt, 1986), but invasive in Europe (e.g., Ceschin & al., 2016a, 2018; Kirjakov & Velichkova, 2016; Paolacci & al., 2018a,b), was already described in *Nova genera et species plantarum* by Karl Sigismund Kunth (Humboldt & al., 1815: 371–372) and was referred to as *L. minuscula* Herter for many years (Landolt, 1986) until Reveal (1990) showed that *L. minuta* is the older, i.e., legitimate name for this species. After investigating 25 clones of *L. minuta* and 26 clones of *L. valdiviana*, Crawford & al. (1996) called the two species sisters because they could only be distinguished, with difficulty, on a morphological basis. Even Elias Landolt, world-renowned Lemnaceae-expert and co-author of Crawford & al. (1996), confessed great problems in distinguishing these two species. It was also Landolt, who established the endemic species *L. yungensis*,

**Article history:** Received: 22 Feb 2019 | returned for (first) revision: 20 Jun 2019 | (last) revision received: 26 Sep 2019 | accepted: 21 Oct 2019

**Associate Editor:** Aelys Muriel Humphreys | © 2020 The Authors.

TAXON published by John Wiley & Sons Ltd on behalf of International Association for Plant Taxonomy.

This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits use, distribution and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

- Landolt, E. 1980. *Biosystematische Untersuchungen in der Familie der Wasserlinsen (Lemnaceae)*. Zürich: Stiftung Rübel
- Landolt, E. 1986. *The family of Lemnaceae—A monographic study*, vol. 1, *Biosystematic investigations in the family of duckweeds (Lemnaceae)*. Zürich: Stiftung Rübel.
- Landolt, E. 1998. *Lemna yungensis*, a new duckweed species from rocks of the Andean Yungas in Bolivia. *Bull. Geobot. Inst. E. T. H.* 64: 15–21.
- Les, D.H., Landolt, E. & Crawford, D.J. 1997. Systematics of the Lemnaceae (duckweeds): Inferences from micromolecular and morphological data. *Pl. Syst. Evol.* 204: 161–177. <https://doi.org/10.1007/BF00989203>
- Les, D.H., Crawford, D.J., Landolt, E., Gabel, J.D. & Kimball, R.T. 2002. Phylogeny and systematics of Lemnaceae, the duckweed family. *Syst. Bot.* 27: 221–240. <https://doi.org/10.1043/0363-6445-27.2.221>
- Marklein, G., Josten, M., Klanke, U., Müller, E., Horré, R., Maier, T., Wenzel, T., Kostrzewa, M., Bierbaum, G., Hoerauf, A. & Sahl H.-G. 2009. Matrix-assisted laser desorption ionization-time of flight mass spectrometry for fast reliable identification of clinical yeast isolates. *J. Clin. Microbiol.* 47: 2912–2917. <https://doi.org/10.1128/JCM.00389-09>
- Mellmann, A., Cloud, J., Maier, T., Keckevoet, U., Ramminger, I., Iwen, P., Dunn, J., Hall, G., Wilson, D., Lasala, P., Kostrzewa, M. & Harmsen, D. 2008. Evaluation of matrix-assisted laser desorption ionization-time-of-flight mass spectrometry in comparison to 16S rRNA gene sequencing for species identification of nonfermenting bacteria. *J. Clin. Microbiol.* 46: 1946–1954. <https://doi.org/10.1128/JCM.00157-08>
- Meyer, B., Rabenstein, A. & Kuever, J. 2017. Mass spectrometry: A powerful tool for the identification of wine-related bacteria and yeasts. Pp. 659–701 in: König, H., Uden, G. & Fröhlich, J. (eds.), *Biology of microorganisms on grapes, in must and in wine*, 2nd ed. Cham: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-60021-5\\_27](https://doi.org/10.1007/978-3-319-60021-5_27)
- Müller, K. 2005. SeqState – Primer design and sequence statistics for phylogenetic DNA data sets. *Appl. Bioinf.* 4(1): 65–69.
- Paolacci, S., Harrison, S. & Jansen, M.A.K. 2018a. The invasive duckweed *Lemna minuta* Kunth displays a different light utilisation strategy than native *Lemna minor* Linnaeus. *Aquatic Bot.* 146: 8–14. <https://doi.org/10.1016/j.aquabot.2018.01.002>
- Paolacci, S., Jansen, M.A.K. & Harrison, S. 2018b. Competition between *Lemna minuta*, *Lemna minor*, and *Azolla filiculoides*. Growing fast or being steadfast? *Frontiers Chem.* 6: 207. <https://doi.org/10.3389/fchem.2018.00207>
- Paradis, E., Claude, J. & Strimmer, K. 2004. APE: Analyses of phylogenetics and evolution in R language. *Bioinformatics* 20: 289–290. <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btg412>
- Peters, G. 2017. userfriendlyscience: Quantitative analysis made accessible, version 0.7.0. <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/TXEQU>
- Philippi, R.A. 1864. Plantarum novarum Chilensium, Centuriae inclusis quibusdam Mendocinis & Patagonicis. *Linnaea* 33: 1–308.
- Pons, J., Barraclough, T.G., Gomez-Zurita, J., Cardoso, A., Duran, D.P., Hazell, S., Kamoun, S., Sumlin, W.D. & Vogler, A.P. 2006. Sequence-based species delimitation for the DNA taxonomy of undescribed insects. *Syst. Biol.* 55(4): 595–609. <https://doi.org/10.1080/10635150600852011>
- R Development Core Team 2015. R: A language and environment for statistical computing, version 3.1.3. Vienna: R Foundation for Statistical Computing. <http://www.R-project.org>
- R Development Core Team 2017. R: A language and environment for statistical computing version 3.3.3. Vienna: R Foundation for Statistical Computing. <http://www.R-project.org>
- Rambaut, A., Drummond, A.J., Xie, D., Baele, G. & Suchard, M.A. 2018. Posterior summarisation in Bayesian phylogenetics using Tracer 1.7. *Syst. Biol.* 67: 901–904. <https://doi.org/10.1093/sysbio/syy032>
- Reveal, J.L. 1990. The neotypification of *Lemna minuta* Humb., Bonpl. & Kunth, an earlier name for *Lemna minuscula* Herter (Lemnaceae). *Taxon* 39: 328–330. <https://doi.org/10.2307/1223063>
- Schmidt-Lebuhn, A.N., Fuchs, J., Hertel, D., Hirsch, H., Toivonen, J. & M. Kessler, M. 2010. An Andean radiation: Polyploidy in the tree genus *Polyepis* (Rosaceae, Sanguisorbeae). *Pl. Biol.* 12: 917–926. <https://doi.org/10.1111/j.1438-8677.2009.00297.x>
- Schneider, C.A., Rasband, W.S. & Eliceiri, K.W. 2012. NIH Image to ImageJ: 25 years of image analysis. *Nature, Meth.* 9(7): 671–675. <https://doi.org/10.1038/nmeth.2089>
- Schömmmer, F. 1949. *Kryptogamen-Praktikum – Anleitung zur mikroskopischen Untersuchung und Präparation der blütenlosen Pflanzen für Studierende und Liebhaber*, Teil 1, *Allgemeiner Teil*, Kapitel I–VII, [veränd. Repr. 2000; CD-ROM]. Stuttgart: Kosmos.Gesellschaft der Naturfreunde & Franckh'sche Verlagsbuchhandlung. <http://www.mikrohamburg.de/Schoemmer/Schoemmer.pdf>
- Shapiro, S.S. & Wilk, M.B. 1965. An analysis of variance test for normality (for complete samples). *Biometrika* 52(3/4): 591–611. <https://doi.org/10.2307/2333709>
- Simmons, M.P. & Ochoterena, H. 2000. Gaps as characters in sequence-based phylogenetic analyses. *Syst. Biol.* 49: 369–381. <https://doi.org/10.1093/sysbio/49.2.369>
- Sree, K.S., Bog, M. & Appenroth, K.J. 2016. Taxonomy of duckweeds (Lemnaceae), potential new crop plants. *Emirates J. Food Agric.* 28: 291–302. <https://doi.org/10.9755/ejfa.2016-01-038>
- Stevenson, L.G., Drake, S.K., Shea, Y.R., Zelazny, M. & Murray, P.R. 2010. Evaluation of matrix-assisted laser desorption ionization-time of flight mass spectrometry for identification of clinically important yeast species. *J. Clin. Microbiol.* 48: 3482–3486. <https://doi.org/10.1128/JCM.00687-09>
- Suchard, M.A., Lemey, P., Baele, G., Ayres, D.L., Drummond, A.J. & Rambaut, A. 2018. Bayesian phylogenetic and phylodynamic data integration using BEAST 1.10. *Virus Evol.* 4(1): vey016. <https://doi.org/10.1093/ve/vey016>
- Tippary, N.P., Les, D.H. & Crawford, D.J. 2015. Evaluation of phylogenetic relationships in Lemnaceae using nuclear ribosomal data. *Pl. Biol.* 17(Suppl. 1): 50–58. <https://doi.org/10.1111/plb.12203>
- Wang, W., Wu, Y., Yan, Y., Ermakova, M., Kerstetter, R. & Messing, J. 2010. DNA barcoding of the Lemnaceae, a family of aquatic monocots. *B. M. C. Pl. Biol.* 10: 205–214. <https://doi.org/10.1186/1471-2229-10-205>
- Wang, W., Kerstetter, R.A. & Michael, T.P. 2011. Evolution of genome size in duckweeds (Lemnaceae). *J. Bot. (Hindawi)* 2011: 570319. <https://doi.org/10.1155/2011/570319>
- Zhao, H., Appenroth, K., Landesman, L., Salmean, A.A. & Lam, E. 2012. Duckweed rising at Chengdu: Summary of the 1st international conference on Duckweed application and research. *Pl. Molec. Biol.* 78: 627–632. <https://doi.org/10.1007/s11103-012-9889-y>
- Ziegler, P., Adelman, K., Zimmer, S., Schmidt, C. & Appenroth, K.-J. 2015. Relative in vitro growth rates of duckweeds (Lemnaceae)—The most rapidly growing higher plants. *Pl. Biol.* 17(Suppl. 1): 33–41. <https://doi.org/10.1111/plb.12184>

# OUTSTANDING PAPER AWARD

**the plant journal**

**S E B**

SOCIETY FOR EXPERIMENTAL BIOLOGY

THIS CERTIFICATE IS AWARDED TO

**Phuong Hoang**

ON BEHALF OF *THE PLANT JOURNAL* WE HEREBY NOTIFY THAT THE PERSON ABOVE HAS BEEN AWARDED FIRST PRIZE IN THE **RESOURCE** CATEGORY OF MOST OUTSTANDING STUDENT AUTHORED PAPER 2018 FOR THE FOLLOWING PUBLICATION:

**“Generating a high-confidence reference genome map of the Greater Duckweed by integration of cytogenomic, optical mapping and Oxford Nanopore technologies”**

Published in *THE PLANT JOURNAL* Volume 96, Issue 3, Pages 670–684.



**Lee Sweetlove**  
Editor-in-Chief  
*The Plant Journal*

**WILEY**

- Li, H. (2016) Minimap and minimap: fast mapping and de novo assembly for noisy long sequences. *Bioinformatics*, **32**(14), 2103–2110. <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btw152>.
- Liu, S., Zheng, J., Migeon, P. *et al.* (2017) Unbiased K-mer analysis reveals changes in copy number of highly repetitive sequences during maize domestication and improvement. *Sci. Rep.* **7**, 42444. <https://doi.org/10.1038/srep42444>.
- Lyons, E. and Freeling, M. (2008) How to usefully compare homologous plant genes and chromosomes as DNA sequences. *Plant J.* **53**(4), 661–673.
- Lysak, M.A., Berr, A., Pecinka, A., Schmidt, R., McBreen, K. and Schubert, I. (2006) Mechanisms of chromosome number reduction in *Arabidopsis thaliana* and related Brassicaceae species. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, **103**, 5224–5229.
- Ma, Y.B., Zhu, M., Yu, C.J., Wang, Y., Liu, Y., Li, M.L., Sun, Y.D., Zhao, J.S. and Zhou, G.K. (2018) Large-scale screening and characterization of *Lemna aquinoctialis* and *Spirodela polyrhiza* strains for starch production. *Plant Biol.* **20**, 357–364. <https://doi.org/10.1111/plb.12679>.
- Mandakova, T. and Lysak, M.A. (2008) Chromosomal phylogeny and karyotype evolution in  $x=7$  crucifer species (Brassicaceae). *Plant Cell*, **20**(10), 2559–2570. <https://doi.org/10.1105/tpc.108.062166>.
- Michael, T.P., Bryant, D., Gutierrez, R. *et al.* (2017) Comprehensive definition of genome features in *Spirodela polyrhiza* by high-depth physical mapping and short-read DNA sequencing strategies. *Plant J.* <https://doi.org/10.1111/tpj.13400>.
- Nauheimer, L., Metzler, D. and Renner, S.S. (2012) Global history of the ancient monocot family Araceae inferred with models accounting for past continental positions and previous ranges based on fossils. *New Phytol.* **195**(4), 938–950. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2012.04220.x>.
- Robinson, J.T., Thorvaldsdottir, H., Winckler, W., Guttman, M., Lander, E.S., Getz, G. and Mesirov, J.P. (2011) Integrative genomics viewer. *Nat. Biotechnol.* **29**(1), 24–26. <https://doi.org/10.1038/nbt.1754>.
- Rosato, M., Kovarik, A., Garilleti, R. and Rossello, J.A. (2016) Conserved organisation of 45S rDNA sites and rDNA gene copy number among major clades of early land plants. *PLoS ONE*, **11**(9), e0162544. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0162544>.
- Rusoff, L.L., Blakeney, E.W., Jr and Cuiley, D.D., Jr. (1980) Duckweeds (Lemnaceae family): a potential source of protein and amino acids. *J. Agric. Food Chem.* **28**(4), 848–850.
- Schnable, J.C. and Lyons, E. (2015) Plant Paleopolyploidy. [http://figshare.com/articles/Plant\\_Paleopolyploidy/1538627](http://figshare.com/articles/Plant_Paleopolyploidy/1538627)
- Shibata, F., Sahara, K., Naito, Y. and Yasukochi, Y. (2009) Reprobing multi-color FISH preparations in lepidopteran chromosome. *Zool. Sci.* **26**(3), 187–190. <https://doi.org/10.2108/zsj.26.187>.
- Shoup, S. and Lewis, L.A. (2003) Polyphyletic origin of parallel basal bodies in swimming cells of chlorophycean green algae (Chlorophyta). *J. Phycol.* **39**, 789–796. <https://doi.org/10.1046/j.1529-8817.2003.03009.x>
- Sree, K.S., Adelmann, K., Garcia, C., Lam, E. and Appenroth, K.J. (2015) Natural variance in salt tolerance and induction of starch accumulation in duckweeds. *Planta*, **241**(6), 1395–1404. <https://doi.org/10.1007/s00425-015-2264-x>
- Sree, K.S., Bog, M. and Appenroth, K.J. (2016) Taxonomy of duckweeds (Lemnaceae), potential new crop plants. *Emir. J. Food Agric.* **28**(5), 291–302.
- Stanke, M., Schöffmann, O., Morgenstern, B. and Waack, S. (2006) Gene prediction in eukaryotes with a generalized hidden Markov model that uses hints from external sources. *BMC Bioinformatics*, **7**, 62.
- Teixeira, S., Vieira, M.N., Espinha Marques, J. and Pereira, R. (2014) Bioremediation of an iron-rich mine effluent by *Lemna minor*. *Int. J. Phytoremediation*, **16**(7–12), 1228–1240. <https://doi.org/10.1080/15226514.2013.821454>.
- Tippery, N.P., Les, D.H. and Crawford, D.J. (2015) Evaluation of phylogenetic relationships in Lemnaceae using nuclear ribosomal data. *Plant Biol. (Stuttg)*, **17**(Suppl 1), 50–58. <https://doi.org/10.1111/plb.12203>.
- Vaser, R., Sovic, I., Nagarajan, N. and Sikic, M. (2017) Fast and accurate de novo genome assembly from long uncorrected reads. *Genome Res.* **27**(5), 737–746. <https://doi.org/10.1101/gr.214270.116>.
- Walker, B.J., Abee, T., Shea, T. *et al.* (2014) Pilon: an integrated tool for comprehensive microbial variant detection and genome assembly improvement. *PLoS ONE*, **9**(11), e112963. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0112963>.
- Wang, W., Kerstetter, R.A. and Michael, T.P. (2011) Evolution of genome size in duckweeds (Lemnaceae). *J. Bot.* Article ID 570319. <https://doi.org/10.1155/2011/570319>.
- Wang, W., Haberer, G., Gundlach, H. *et al.* (2014) The *Spirodela polyrhiza* genome reveals insights into its neotenus reduction fast growth and aquatic lifestyle. *Nat. Commun.* **5**, 3311. <https://doi.org/10.1038/ncomms4311>.
- Zhang, G.Q., Liu, K.W., Li, Z. *et al.* (2017) The *Apostasia* genome and the evolution of orchids. *Nature*, **549**(7672), 379–383.
- Ziegler, P., Adelmann, K., Zimmer, S., Schmidt, C. and Appenroth, K.J. (2015) Relative in vitro growth rates of duckweeds (Lemnaceae) – the most rapidly growing higher plants. *Plant Biol. (Stuttg)*, **17**(Suppl 1), 33–41.

## ẢNH HƯỞNG CỦA HOẠT CHẤT Abamectin VÀ Ethoprophos ĐẾN TUYẾN TRÙNG NỐT SỤNG (*Meloidogyne spp.*) HẠI CẢI THẢO TẠI ĐÀ LẠT, LÂM ĐỒNG

### Efficacy of Abamectin and Ethoprophos for Control Root-Knot Nematodes (*Meloidogyne spp.*) on Chinese Cabbage in Da Lat, Lam Dong

Trần Thị Minh Loan, Nguyễn Văn An, Lê Dũng và Nguyễn Xuân Tùng

Trường Đại học Đà Lạt

Ngày nhận bài: 08.11.2014

Ngày chấp nhận đăng: 08.1.2015

#### Abstract

*Meloidogyne spp* nematodes cause pathogenic root-knot and affect on the yield of Chinese cabbage. Studying of methods controlling root-knot nematodes on Chinese cabbage is needed to increase yield and product quality. Using different commercial nematicides and different concentrations of Ethoprophos and Abamectin was designed of 4 treatments as follows: Abamectin 18 g/l; Abamectin 20 g/l; granular Ethoprophos 10%; emulsifiable liquid Ethoprophos 200 g/l. The results showed that Ethosprothos 10% have mandatory effects in killing nematodes at high level at 67.2% after 15 days of treatment and Ethosprophos 200 g/l reached at 65.2% after 30 days of treatment and the ratio of root-knot nematodes and level of infection were also lower than Abamectin 20g/l. Propose yield and yield of two plot of Ethoprophos was not different from that of Abamectin but the yield was different compared to control plot ( $p < 0,05$ ).

**Keywords:** Chinese cabbage, Root-Knot Nematodes, Abamectin and Ethoprophos

#### 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đà Lạt là vùng chuyên canh rau của Lâm Đồng. Cây họ thập tự nói chung và cây cải thảo nói riêng là một trong các nhóm cây trồng có thế mạnh xuất khẩu của địa phương. Tuy nhiên, việc canh tác chuyên canh cây rau tại Đà Lạt tạo điều kiện cho các loại bệnh trong đất dễ dàng xâm nhập và gây hại. Tuyến trùng là một trong những nhóm ký sinh quan trọng trên cây trồng. Tuyến trùng nốt sũng *Meloidogyne spp* là một trong những nhóm tuyến trùng ký sinh có phổ ký chủ rộng, tấn công hầu hết các loại cây trồng. Hàng năm nó làm giảm năng suất từ 16,8% đến 85% và gây thiệt hại hàng tỷ đô la của nông dân trên toàn thế giới (Sasser, 1989; Carter và các cs, 2003) Cải thảo là cây trồng rất mẫn cảm với tuyến trùng hại, là một trong số các nhóm cây trồng được sử dụng làm đối tượng bẫy tuyến trùng nốt sũng (Hui và cs, 2011; Cuadra và cs, 2000; Kirby, 1977). Cải thảo là một trong số các loại cây trồng chính, có giá trị thương phẩm, được trồng quanh năm ở Lâm Đồng. Tuy nhiên, cây trồng này thường xuyên bị tuyến trùng tấn công và làm giảm năng suất. Trên thế giới đã có nhiều công trình nghiên cứu về tuyến trùng nốt sũng trên cây cải thảo và các biện pháp trong

phòng trừ tuyến trùng. Ở Việt Nam nói chung và Lâm Đồng nói riêng chưa có một công trình nào nghiên cứu độc lập hoặc nghiên cứu các biện pháp phòng trừ tuyến trùng nốt sũng hại cải thảo và công bố về biện pháp kiểm soát tuyến trùng hại trên đối tượng cây trồng này. Các biện pháp kiểm soát tuyến trùng hại chủ yếu lại phụ thuộc vào các loại thuốc trừ tuyến trùng có nguồn gốc hóa học. Các hoạt chất Abamectin và Ethoprophos là các hoạt chất hóa học được sử dụng phổ biến ở Việt Nam để phòng trừ côn trùng và tuyến trùng hại cây trồng. Chính vì vậy, việc sử dụng 2 hoạt chất là Abamectin với hàm lượng khác nhau là Abamectin 20 g/l và Abamectin 18 g/l và hoạt chất Ethoprophos có hàm lượng khác nhau, dạng thuốc khác nhau và cách sử dụng khác nhau là dạng hạt 10% w/w rải trực tiếp vào đất và dạng lỏng 200 g/l hòa vào nước để phun. Mục đích của nghiên cứu nhằm so sánh hiệu lực diệt tuyến trùng của các hoạt chất khác nhau các hàm lượng thuốc khác nhau, các dạng thuốc khác nhau của cùng hoạt chất, và cách sử dụng khác nhau. Từ đó khuyến cáo loại hoạt chất, hàm lượng hoạt chất và phương pháp sử dụng có khả năng diệt tuyến trùng một cách hiệu quả nhất.

2013. *On-farm Testing of Savanem 20 EC (Ethoprophos) for Control of Plant Parasitic Nematodes Associated with Pepper (Capsicum annuum) in Tillaberi (Niger)*. Asian Journal of Agricultural Sciences 5(4): 83-87, 2013. ISSN: 2041-3882; e-ISSN: 2041-3890
2. James P McCarter, Makedonka Dautova Mitreva, John Martin, Mike Dante, Todd Wylie, Uma Rao, Deana Pape, Yvette Bowers, Brenda Theising, Claire V Murphy, Andrew P Kloek, Brandi J Chiapelli, Sandra W Clifton, David Mck Bird and Robert H Waterston, 2003. *Analysis and functional classification of transcripts from the nematode Meloidogyne incognita*. Genome Biology 2003, 4 R26 doi:10.1186/gb-2003-4-4-r26.
3. Cuadra, R.; Cruz, X.; Fajardo, J. L., 2000. *The use of short cycle crops as trap crops for the control of root-knot nematodes*. Nematropica 30 (2) Auburn: Organizacion de Nematologos de los Tropicos Americanos (ONTA), 2000, 241-246
4. Du Hui; Qi Yong Hong; Shen PeiZeng; Zhang GuangRong; Chen ShuLong; Lu HePing, 2011. *Effect of trap crop on population of root-knot nematode in soil*. China Vegetables (20) Beijing: Institute of Vegetables and Flowers, 2011, 84-87
- 5 T. R. Faske, J.L.Starr, 2006. *Sensitivity of Meloidogyne incognita and Rotylenchulus reniformis to Abamectin*. Journal of Nematology 38(2):240-244. 2006.
6. Kirby, M. F., 1977. Control of root knot nematodes in Fiji. Fiji Agricultural Journal 39 (2), 1977, 87-95
- 7 Mohamed S Khalil, 2013. *Abamectin and Azadirachtin as Eco-friendly Promising Biorational Tools in Integrated Nematodes. Management Programs*. Plant Pathology & Microbiology. Volume 4 Issue 3 1000174
8. Muzhandu R T. Chinheya C. C, Dimbi S. and Manjeru P., 2014 *Efficacy of Abamectin for control of root – knot nematodes in tobacco seedling production in Zimbabwe*. Academic Journals; African journal of Agriculture research. Vol. 9(1), pp. 144-147, 2 January.
9. Rehman AU 2009. *Integration of different bio-control agents for the management of rootknot nematode (Meloidogyne spp.)* Dept of plant pathology, University of Agriculture Faisalabad Pakistan.
10. Sasser, J. N 1989. *Plant parasitic nematodes The farmers hidden enemy*. Dept. of Plant Path., North Carolina Univ., USA. 13

Phân biệt: TS. Lê Thị Kim Oanh

**NGHIÊN CỨU MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM NẤM *Phytophthora colocasiae* GÂY BỆNH CHÁY LÁ CÂY KHOAI MÔN (*Colocasia esculenta* L.) PHÂN LẬP Ở MIỀN NAM VIỆT NAM**

**Studies on *Phytophthora colocasiae* Isolated from Taro Grown in Southern Parts of Vietnam**

Nguyễn Phi Hùng, Nguyễn Văn, Lê Đình Đôn

Trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh

Ngày nhận bài: 21.12.2014

Ngày chấp nhận đăng: 29.1.2015

**Abstract**

Taro leaf blight has been recorded as a serious disease in Northern and Central parts of Vietnam. In this study, ten isolates of *Phytophthora colocasiae* obtained from leaf blight samples in five Taro cultivation areas were described for morphological characteristics and pathogenicity tests. Results indicated that a few different characters was identified in morphology between *P. colocasiae* isolates collected from *Colocasia esculenta* var.

## Effect of Drying Temperature on Phenolic Antioxidants from Artichoke (*Cynara Scolymus L.*) Leaves

Dinh Quang Anh, Tran Thi Minh Loan, Nguyen Thi Thanh Tinh, Nguyen Tien An\*

The University of Dalat - No. 1, Phu Dong Thien Vuong, Da Lat, Lam Dong, Viet Nam

Received: February 6, 2015; accepted: April 25, 2015

### Abstract

Artichoke (*Cynara scolymus L.*) is a specific crop of Da Lat, Lam Dong. This product has been proved to have health promoting potential as it is a rich source of many medicinal substances in which phenolic antioxidants are the main component. Artichoke leaves are normally dried in opened air, under sunshine according to common practice of farmers, for the purpose of producing artichoke teas. In this study, an investigation into the effect of several drying temperatures on phenolic antioxidants from artichoke leaves was carried out. The results from this research demonstrated that hot air at temperature of 70 °C was optimal for the drying artichoke leaves. At this condition, the total phenolic content (TPC), antioxidant activity measured by 2,2'-Azinobis (3-ethylbenzothiazoline-6-sulphonic acid) diammonium salt (ABTS) scavenging capacity and chlorogenic acid remained were 1000 mg GAE/100 g, 70 % and 0.17 g/100 g, respectively. The results also indicated that the common practice that local farmers are applying for the drying of artichoke leaves is not appropriate to maintain the antioxidant composition.

Keywords: Antioxidants, Drying, Artichoke, TPC, ABTS

### 1. Introduction

Artichoke is generally considered a specific crop product of Da Lat. Almost all parts of artichoke, including head, leaf, stem and root, can be used for human consumption. This is due to the fact that many health promoting substances are available in artichoke. Artichoke leaves were reported to be a rich source of phenolic antioxidant substances [1]. The fundamental components of these bioactive compounds are mono-caffeoylquinic acids, dicaffeoylquinic acids and flavonoids [1-4]. The extract from artichoke leaves also provides some valuable medical potential [2,5-7]. Currently, almost all artichoke leaves in Da Lat are dried, by either natural or artificial methods, for the purpose of production of artichoke teas. However, this herbaceous product is not dried appropriately following any particular technological method but simply according to the convenience and common practice of farmers. Common practice is the way that farmers dry their artichoke leaves by exposing the leaves under sunshine, leaving them on surfaces such as roadsides, concrete grounds and roofs for a long period of 7 – 10 days with little care took into account. In addition, no any research has been carried out on the drying of this plant material to evaluate the effect of drying parameters on its antioxidant composition. Since hot air drying is a method widely used for the drying of agricultural products, this study

aimed at investigating the effect of several drying temperatures on phenolic antioxidants from artichoke leaves. This will provide an optimal temperature for the drying of artichoke leaves in order to retain the maximum content and activity of phenolic antioxidants.

### 2. Materials and methods

#### 2.1. Materials

Artichoke leaves were collected from five local farms, which are scattered in Thai Phien, Da Lat, at full mature stage (April, 2014). The leaf samples were mixed together for the representation of plantation region. The fresh leaves after collecting were used for experiments within a day.

2,2'-Azinobis (3-ethylbenzothiazoline-6-sulphonic acid) diammonium salt (ABTS) and chlorogenic acid were purchased from Sigma Aldrich (St. Louis, MO), gallic acid was purchased from HiMedia (Mumbai, India) and Folin-Ciocalteu reagent were purchased from Merck (Darmstadt, Germany). Other chemicals were of analytical grade.

#### 2.2. Methods

##### 2.2.1. Drying of artichoke leaves

Artichoke leaves were sliced into a thickness of about 4 mm and spread evenly on drying trays at 3 cm of depth. The samples were dried at 4 temperature levels, including 60, 70, 80 and 90 °C, in a hot air drying oven to a moisture content of 5 – 7 %. Dried leaves collected from farmers (common drying

\* Corresponding author: Tel.: (+84) 979.243.121  
Email: annt@dlu.edu.vn

- oxidation In vitro. *Free Radical Research* 29(3): (1998) 247-255.
- [6]. Gebhardt R. Inhibition of cholesterol biosynthesis in primary cultured rat hepatocytes by artichoke (*Cynara scolymus* L.) extracts. *The Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics* 286(3): (1998) 1122-1128.
- [7]. Heidarian E., Jafari-dehkordi E. and Seidkhani-nahal A. Lipid-lowering effect of artichoke on liver phosphatidate phosphohydrolase and plasma lipids in hyperlipidemic rats. *Journal of Medicinal Plants Research* 5(19): (2011) 4918-4924.
- [8]. Ho U.T.N., Tran L.T.M., Dinh A.Q. and Nguyen A.T. (2014). Response surface optimization of ethanolic extraction of antioxidants from artichoke leaves. *Journal of Food Processing and Preservation*. DOI:10.1111/jfpp.12318.
- [9]. Yu L., Haley S., Perret J., Harris M., Wilson J. and Qian M. Free radical scavenging properties of wheat extracts. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 50: (2002) 1619-1624.
- [10]. Re R., Pellegrini N., Proteggente A., Pannala A., Yang M. and Rice-Evans C. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free Radical Biology & Medicine* 26: (1999) 1231-1237.
- [11]. Wang M., Simon J.E., Aviles I.F., He K., Zheng Q.Y. and Tadmor Y. Analysis of antioxidative phenolic compounds in artichoke (*Cynara scolymus* L.). *Journal of agricultural and food chemistry* 51(3): (2003) 601-608.

Tap chí

**Khoa học Kỹ thuật  
NÔNG LÂM NGHIỆP**

Số 4/2016

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM  
TP. HỒ CHÍ MINH**

Giấy phép xuất bản số:  
567/GP-BVHTT – 24/12/2002  
212/GP-BTTTT – 26/4/2016

**HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP:**

Tổng biên tập:  
**NGUYỄN HAY**

**THÀNH VIÊN HỘI ĐỒNG BAN BIÊN TẬP:**

- \* NGUYỄN HUY BÍCH
- \* VÕ THÁI DÂN
- \* ĐOÀN THỊ HUỆ DUNG
- \* LÊ ĐÌNH ĐÔN
- \* DƯƠNG DUY ĐÔNG
- \* PHẠM VĂN HIỀN
- \* NGUYỄN PHÚ HOÀ
- \* HUỖNH THANH HÙNG
- \* PHAN TÀI HUÂN
- \* NGUYỄN THỊ MAI
- \* PHẠM NGỌC NAM
- \* NGUYỄN VĂN NGÃI
- \* NGUYỄN VĂN TÂN
- \* PHẠM VĂN TÍNH
- \* NGUYỄN TẤT TOÀN
- \* LÊ THỊ DIỆU TRANG
- \* NGUYỄN NHƯ TRÍ
- \* LÊ QUỐC TUẤN
- \* TRƯƠNG VĨNH

**Ban thư ký:**

Nguyễn Phú Hoà – Trưởng ban  
Nguyễn Trí Quang Hưng – Phó ban  
Đinh Thị Mỹ Loan – Thành viên  
Tô Tấn Long – Thành viên  
Lê Thị Thanh Tâm – Thành viên

**Tòa soạn:**

Trường Đại học Nông Lâm Tp. Hồ Chí Minh,  
Khu phố 6, Phường Linh Trung,  
Quận Thủ Đức, Tp. HCM,  
ĐT: 08.38963340 - Fax: 08.38960713  
Email: tckhnl@hcmuaf.edu.vn

**MỤC LỤC**

Trang

- 1 Ảnh hưởng phân hữu cơ đến tuyến trùng nốt sùng (*Meloidogyne incognita*) hại cà tím (*Solanum melongena* L.) tại Lâm Đồng.  
*Effects of organic fertilizer for control root-knot nematode (Meloidogyne incognita) infected eggplant (Solanum melongena L.) in Lam Dong.*  
Trần Thị Minh Loan, Phùng Nhộc Văn,  
Nguyễn Văn Kết, Phạm Thị Vương
- 9 Đánh giá hiện trạng sử dụng phân bón, thuốc bảo vệ thực vật trong canh tác hồ tiêu trên địa bàn huyện Chư Sê, tỉnh Gia Lai  
*Assessing the fertilizer, pesticide utilization on pepper cultivation in Chu Se district, Gia Lai province*  
Nguyễn Ngọc Sinh, Phạm Vương Thùy,  
Lê Quốc Tuấn
- 18 Đánh giá hiện trạng canh tác và chất lượng đất trồng hồ tiêu huyện Chư Prông, tỉnh Gia Lai  
*Current pepper cultivation practice and soil quality assessment for Chu Prong district, Gia Lai province*  
Nguyễn Ngọc Sinh, Hồ Minh Lý,  
Lê Quốc Tuấn
- 26 Xác định hệ thống xen canh ngô (*Zea mays* L.) – đậu tương (*Glycine max* L.) thích hợp tại vùng Đông Nam Bộ  
*Determination of an appropriate corn - soybean intercropping system for south-eastern region*  
Trần Thị Dạ Thảo, Đỗ Thị Hương

# ẢNH HƯỞNG PHÂN HỮU CƠ ĐẾN TUYẾN TRÙNG NỐT SUNG (*MELOIDOGYNE INCOGNITA*) HẠI CÀ TÍM (*SOLANUM MELONGENA* L.) TẠI LÂM ĐỒNG

EFFECTS OF ORGANIC FERTILIZER FOR CONTROL ROOT-KNOT NEMATODE  
(*MELOIDOGYNE INCOGNITA*) INFECTED EGGPLANT (*SOLANUM MELONGENA* L.)  
IN LAM DONG

Trần Thị Minh Loan<sup>(\*)</sup>, Phùng Nhộc Văn<sup>(\*)</sup>, Nguyễn Văn Kết<sup>(\*)</sup>, Phạm Thị Vương<sup>(\*\*)</sup>

<sup>(\*)</sup> Trường Đại học Đà Lạt, Tp. Đà Lạt – tỉnh Lâm Đồng

<sup>(\*\*)</sup> Viện Bảo vệ thực vật – Đông Ngạc – Từ Liêm – Hà Nội

Email: loanttm@dlu.edu.vn

## TÓM TẮT

Thí nghiệm được thực hiện trong chậu trên nền đất sét đã được khử trùng để đánh giá ảnh hưởng của các loại phân hữu cơ đến sự kiểm soát của tuyến trùng nốt sùng trên cây cà tím trong điều kiện nhà kính tại Lâm Đồng. Thí nghiệm gồm 5 nghiệm thức sử dụng các loại phân hữu cơ có nguồn gốc khác nhau bao gồm phân gà, phân dê, phân heo, phân bò, phân hữu cơ thương phẩm và 1 nghiệm thức đối chứng (không sử dụng phân hữu cơ) được bố trí theo phương pháp khối ngẫu nhiên, 3 lần lặp lại. Nghiệm thức không sử dụng phân hữu cơ có số lượng tuyến trùng trong đất, trong rễ, tỉ lệ rễ bị nốt sùng và số nốt sùng trên rễ là cao nhất. Các chỉ số này thấp nhất ở nghiệm thức sử dụng phân gà và phân hữu cơ thương phẩm. Số hoa, số quả trên cây, tỉ lệ đậu quả, khối lượng quả và năng suất cao nhất ở nghiệm thức sử dụng phân gà, tiếp theo là nghiệm thức sử dụng phân hữu cơ thương phẩm và thấp nhất ở nghiệm thức không sử dụng phân hữu cơ. Kết quả cho thấy rằng sử dụng các loại phân bón hữu cơ có khả năng kiểm soát được tuyến trùng nốt sùng (*Meloidogyne incognita*) trên cây cà tím.

**Từ khóa:** Tuyến trùng nốt sùng, cà tím, phân hữu cơ, *Meloidogyne incognita*

## ABSTRACT

The experiment was done in pot of sterilized clay to evaluate impact of organic fertilizer to control root knot nematodes on eggplant in greenhouse in Lam Dong. The experiment carried out five treatments using various organic fertilizers including chicken manure, goat manure, pig manure, cow manure, commercial compost and non using of organic fertilizer. The randomized complete block design (RCBD) design was apply to this study with one factor and three replications. The treatment of non using organic fertilizer having number of nematodes in the soil, in the root, the ratio of galls and number of galls per root were the highest. These figures were the lowest in chicken manure and commercial compost. The number of flowers, the number of fruit, the ratio of fruiting, weight of fruit and yield were the highest in the chicken manure, following figure was in commercial compost while the lowest figure was in non using organic fertilizer. The results showed that using of organic fertilizers could control root-knot nematodes (*Meloidogyne incognita*) on eggplant.

**Keywords:** Root-knot nematodes, eggplants, organic fertilizer, *Meloidogyne incognita*

## ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây cà tím (*Solanum melongena* L.) là một loại rau ăn quả phổ biến và quan trọng ở những khu vực nhiệt đới, cận nhiệt đới và nơi có thời tiết ẩm áp trên thế giới. Ở Việt Nam, trong những năm gần đây, diện tích trồng cà tím ngày càng được mở rộng ở nhiều tỉnh thành như Lâm Đồng, Bà Rịa – Vũng Tàu, Hải Dương, Bắc Ninh, Vĩnh Phúc, Bắc Giang, ... và cho hiệu quả kinh tế cao.

Tuy nhiên, cà tím là cây mắc cảm với nhiều loại bệnh do nấm, vi khuẩn và bệnh do tuyến trùng gây ra, đã ảnh hưởng trực tiếp đến sinh trưởng và phát triển của cây, làm giảm năng suất và chất lượng. Trong nhiều loại tuyến trùng gây hại đã phát hiện ở Việt Nam thì tuyến trùng nốt sùng (*Meloidogyne incognita*) là đối tượng gây hại rất nặng và là đối tượng chủ yếu nhất, tại vùng rễ của cây bị bệnh, rễ có nhiều những nốt sùng là biểu hiện rõ nhất và có thể nhìn thấy

thức này cao nhất, nhưng tỉ lệ đậu quả thấp, trọng lượng trung bình của quả cũng thấp nên năng suất không cao.

Từ kết quả bảng 1 và bảng 2 cho thấy số lượng tuyến trùng trong rễ, số nốt sùng và tỉ lệ rễ bị nốt sùng trên rễ có liên quan mật thiết đến khối lượng quả và năng suất của cà tím. Nghiệm thức sử dụng phân gà có số lượng tuyến trùng trong rễ, số nốt sùng trong đất, số nốt sùng trên rễ và tỉ lệ rễ bị nốt sùng thấp nhất vì thế mà năng suất ở nghiệm thức này cao hơn hẳn so với các nghiệm thức còn lại, tiếp theo là nghiệm thức phân hữu cơ 73%. Ở nghiệm thức phân heo, phân bò, phân dê có số lượng tuyến trùng trong rễ, số nốt sùng trên rễ và tỉ lệ rễ bị nốt sùng cao hơn nghiệm thức phân gà và phân hữu cơ 73%, vì thế mà năng suất thấp hơn hai nghiệm thức này. Các chỉ số này cũng thể hiện rõ nét đối với nghiệm thức đối chứng khi số lượng tuyến trùng trong rễ, số nốt sùng và tỉ lệ rễ bị nốt sùng cao nhất thì cũng thể hiện khối lượng quả và năng suất thấp nhất.

Mặt khác, việc bón phân hữu cơ giúp cà tím hấp thu dinh dưỡng một cách dễ dàng, tăng các nguyên tố vi lượng cho đất, tăng khả năng hoạt động của các vi sinh vật có lợi cho đất. Đồng thời cải tạo được một số tính chất vật lý và hoá học của đất. Từ đó làm tăng độ hữu dụng của chất dinh dưỡng để cây trồng hấp thu dễ dàng hơn. Điều quan trọng là, số lượng tuyến trùng tuổi 2 *Meloidogyne incognita* trong đất, trong rễ, tỉ lệ rễ bị nốt sùng ở 2 nghiệm thức sử dụng phân gà và phân hữu cơ 73% thấp hơn hẳn các nghiệm thức còn lại. Vì vậy, năng suất ở 2 nghiệm thức này cao nhất cũng là điều đương nhiên (phân gà là 6,72 kg/chậu, tiếp theo là phân hữu cơ 73% là 5,46 kg/chậu). Còn đối với nghiệm thức không sử dụng phân hữu cơ có số lượng tuyến trùng trong đất, trong rễ, tỉ lệ rễ bị nốt sùng đều cao hơn các nghiệm thức sử dụng phân hữu cơ. Có thể chính vì thế mà năng suất ở nghiệm thức này rất thấp (0,54 kg/chậu). Chúng tôi, các loại phân hữu cơ như phân gà, phân hữu cơ thương phẩm 73%, phân heo, phân dê và phân bò có khả năng kiểm soát tuyến trùng nốt sùng và ảnh hưởng đến năng suất cà tím.

## KẾT LUẬN

Từ kết quả trên rút ra được kết luận sau:

- Số lượng tuyến trùng trong đất, trong rễ, tỉ lệ nốt sùng và số nốt sùng cao nhất ở nghiệm thức không sử dụng phân hữu cơ, tiếp theo là nghiệm thức sử dụng phân heo. Các chỉ số này thấp ở nghiệm thức sử dụng phân gà và phân hữu cơ thương phẩm.

- Số hoa, số quả trên cây, tỉ lệ đậu quả và năng suất cao nhất ở nghiệm thức sử dụng phân gà, tiếp theo là nghiệm thức sử dụng phân hữu cơ thương phẩm và thấp nhất ở nghiệm thức không sử dụng phân hữu cơ.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Abolusoro S.A., Abolusoro P. F., Mathew F. O., and Izuogu N. B., 2013. Effects of Organic and Inorganic Manures on the Growth Attributes of Root-Knot Nematode (*Meloidogyne incognita*) Infected Ethiopian Egg Plant (*Solanum aethiopicum*). *Academia Journal of Agriculture Research* 1 (6), 083-087.
- Hassan M.A., Chindo P.S., Marley P.S., and Alegbejo D., 2010. Management of Root Knot Nematodes (*Meloidogyne* spp.) on Tomato (*Lycopersicon lycopersium*) using Organic Wastes in Zaria, Nigeria. *Palnt Protect Sciences* Vol.46, 34-38.
- Hoitink H., and Boehm M., 1999. Biocontrol within the context of Soil Microbial communities. *Annu Rey Phytopathol*, 427-446.
- Jatak S., 2002. Use of Animal Manures for the control Root - knot Nematode of Cowpea. *J. Agric. Environ* 1(2), 23-26.
- Karmani B.K., Jiskani M.M., Khaskheli M.I., and Nizamani Z.A., 2011. Effect of Organic Amendments on plant growth and gall development in eggplants inoculated with root knot nematode (*Meloidogyne incognita*). *Pakistan Journal of Phytopathology* Vol.23 (2), 131-137.
- Karmani B.K., Jiskani M.M., Khaskheli M.I., and Wagan K.H., 2011. Influence of

## NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA BIỆN PHÁP SINH HỌC ĐẾN TUYẾN TRÙNG NỐT SỪNG (*Meloidogyne incognita*) HẠI CÀ TÍM (*Solanum melongena* L.) TẠI LÂM ĐỒNG

Trần Thị Minh Loan<sup>1</sup>, Nguyễn Văn Kết<sup>1</sup>, Phạm Thị Vương<sup>2</sup>

### TÓM TẮT

Các chế phẩm sinh học có chứa hoạt chất chitosan (Chitosan Super); neem (Vincem 1500 EC), saponin (Abuna) và nấm đối kháng *Trichoderma harzianum* (Biosun one) và biện pháp xông hơi sinh học (phân chuồng ủ kết hợp với lá súp lơ xanh) đã được sử dụng để phòng trừ tuyến trùng nốt sừng (*Meloidogyne incognita*) hại cà tím tại Lâm Đồng. Kết quả thí nghiệm cho thấy chế phẩm có chứa hoạt chất neem, nấm đối kháng *Trichoderma harzianum* và biện pháp xông hơi sinh học có hiệu lực cao trong phòng trừ tuyến trùng nốt sừng với tỷ lệ lần lượt là 68,69%, 56,14% và 60,9%. Nghiệm thức sử dụng hoạt chất neem và xông hơi sinh học có số lượng tuyến trùng trong rễ thấp nhất, chỉ số lần lượt là 796 con/5 g rễ và 874 con/5 g rễ và cao nhất ở nghiệm thức đối chứng (2004 con/5 g rễ). Tỷ lệ nốt sừng (7,61%) và mức độ gây hại (5,00), chỉ số hại (28,33%) thấp nhất ở nghiệm thức xông hơi sinh học. Năng suất cà tím cao nhất ở nghiệm thức sử dụng chitosan (108 tấn/ha) và thấp nhất ở nghiệm thức sử dụng saponin (92 tấn/ha).

**Từ khóa:** Tuyến trùng nốt sừng, cà tím, chitosan, neem, *Trichoderma harzianum*, xông hơi sinh học, saponin

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cà tím là cây trồng ăn quả, thuộc họ cà, có giá trị thương mại cao. Đã có các biện pháp hữu hiệu phòng trừ côn trùng và bệnh hại trên cà tím trong các qui trình canh tác nhưng vẫn chưa có biện pháp hiệu quả để phòng trừ tuyến trùng (Chi cục Bảo vệ thực vật TP. Hồ Chí Minh, 2012). Trong khi đó, tuyến trùng nốt sừng (*Meloidogyne* sp.) là nhóm có phổ ký chủ rộng và gây hại trên hầu hết cây trồng (Taylor và Sasser, 1978; Perry và ctv, 2009). Trên cà tím, tuyến trùng nốt sừng (*Meloidogyne incognita*) là đối tượng gây hại chủ yếu và gây thiệt hại kinh tế đáng kể (Abolusoro và ctv, 2013; Di Vito và ctv, 1986).

Trên thế giới, việc sử dụng các biện pháp sinh học trong phòng trừ tuyến trùng nốt sừng đã được nghiên cứu. Tiêu biểu cho những nghiên cứu này là sử dụng *Trichoderma harzianum* để phòng trừ tuyến trùng nốt sừng (Sahebani và Hadavi, 2008; Szabó và ctv, 2012), ảnh hưởng của abiotic resistance inducers,  $\gamma$ -amino-n-butyric acid (GABA), ascorbic acid và chitosan lên quá trình xâm nhiễm của *Meloidogyne incognita* trên cà tím (Osman và ctv, 2013). Nghiên cứu sử dụng saponin chiết xuất từ thực vật để kiểm soát tuyến trùng nốt sừng (Ibrahim và ctv, 2014), sử dụng lá dịch chiết lá neem và dầu neem để phòng trừ tuyến trùng nốt sừng (Hiếu và ctv, 2008; Khan và ctv, 2012), sử dụng lá cây họ thập tự kết hợp ủ như là biện pháp xông hơi sinh học để kiểm soát tuyến trùng nốt sừng (Ploeg, 2008).

Ở Việt Nam nói chung và Lâm Đồng nói riêng những nghiên cứu về biện pháp phòng trừ tuyến trùng nốt sừng chưa nhiều. Chính vì thế, nghiên cứu

ảnh hưởng biện pháp sinh học đến hiệu quả phòng trừ tuyến trùng nốt sừng (*M. incognita*) trên cà tím là nhu cầu bức thiết có vai trò quan trọng, làm dẫn liệu khoa học trong đối tượng phòng trừ tuyến trùng và bệnh hại trên cà tím đồng thời có ý nghĩa to lớn đối với việc phòng trừ tuyến trùng nốt sừng trong thực tiễn sản xuất nông nghiệp.

### II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

#### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

Vật liệu nghiên cứu là giống cà tím Vilet king TN252 hay còn gọi là cà tím ruột xanh, giống Thái Lan.

#### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

##### 2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm các biện pháp sinh học đến sự kiểm soát bệnh do tuyến trùng nốt sừng *Meloidogyne incognita* gây ra trên cà tím được thực hiện trên đồng ruộng, ở thôn Suối Thông B, xã Dạ Ròn, huyện Đơn Dương, tỉnh Lâm Đồng. Các chế phẩm sinh học thương phẩm thí nghiệm đều sử dụng nồng độ và liều lượng theo khuyến cáo của nhà sản xuất, bao gồm các nghiệm thức sau:

+ NT1: Chế phẩm Chitosan với tên thương hiệu là Chitosan super, pha với nước, tưới đều vào đất trước khi trồng

+ NT2: Chế phẩm Neem với tên thương mại là VINEEM 1500 EC, pha với nước, tưới đều vào đất trước khi trồng

+ NT3: Saponin với tên thương hiệu là Abuna 15 GR

<sup>1</sup>Khoa Nông Lâm, Đại học Đà Lạt; <sup>2</sup>Viện Bảo vệ thực vật

- M. Di Vito, N. Greco và A. Carella, 1986. Effect of *Meloidogyne incognita* and Importance of the Inoculum on the Yield of Eggplant. *Nematology*. 18(4): 487-490.
- Hala S. Ibrahim, S. E. S. Hamouda, A. M. A. Elkady và H. I. Abd-Alla, 2014. Study the Nematicidal Efficiency of *Corchorus olitorius*, *Cinnamomum amphora*, *Portulaca oleraceae* and *Lantana camara*, extracted Saponins and their Formulations on root-knot nematodes *Meloidogyne* spp. *Nature and Science*. 12(11): 40-45.
- Mujeebur Rahman Khan, Fayaz Ahmad Mohiddin, Mohd. Nadeem Ejaz và Mohd. Mahmud Khan, 2012. Management of root-knot disease in eggplant through the application of biocontrol fungi and dry neem leaves. *Turkey Biology*, 36: 161-169.
- Roland N. Perry, Maurice Moens và James L. Starr, 2009. *Root knot nematodes*. UK: CABI International.
- Antoon Ploeg, 2008. *Biofumigation to manage plant-parasitic nematodes*, trong A. Ciancio và G. Mukerji, chủ biên, *Integrated Management and Biocontrol of Vegetable and Grain Crops Nematodes*. Netherlands: Springer: 239-248.
- N. G. Ravichandra, 2010. *Methods and Techniques in Plant Nematology*. PHI learning Private Limited, New Delhi.
- N. Sahebani và N. Hadavi, 2008. Biological control of the root-knot nematode *Meloidogyne javanica* by *Trichoderma harzianum*. *Soil Biology & Biochemistry*, 40: 2016-2020.
- Márton Szabó, Kitti Csepregi, Mónika Gálber, Ferenc Virányi và Csaba Fekete, 2012. Control plant-parasitic nematodes with *Trichoderma* species and nematode-trapping fungi: The role of *chi18-5* and *chi18-12* genes in nematode egg-parasitism. *Biological control*. 63: 121-128.
- A. L. Taylor và J. N. Sasser, 1978. *Biology, identification and control of root-knot nematodes (Meloidogyne species)*. United States of America, North Carolina State: University Graphics.
- Wim N. L. Wesemael, Lirete M. Taning, Alamgrir Khan, Nicole Viaene và Maurice Moes, 2014. Life cycle of root knot nematodes of *Meloidogyne chidwoodi*, *M. fallax*, *M. minor* on potato and consequences for damage development, 9th conference EAPR Brussels, chủ biên, Brussels.
- A. G. Whitehead và J. R. Hemming, 1965. A comparison of some quantitative methods of extracting small vermiform nematodes from soil. *Annals of Applied Biology*. 55: 25-38.

### Effects of bio-control on root-knot nematode (*Meloidogyne incognita*) on eggplant in Lam Dong province

Tran Thi Minh Loan, Nguyen Van Ket, Pham Thi Vuong

#### Abstract

Bio-products containing chitosan (Chitosan super); neem (Vineem 1500 EC); saponin (Abuna 15GR); anti-fungi *Trichoderma harzianum* (Biosun one) and bio-fumigation (manure combine with broccoli leaves) were used to control root-knot nematodes (*Meloidogyne incognita*) on eggplant in Lam Dong Province. The results showed that the product containing neem, *Trichoderma harzianum* and bio-fumigation with the ratio of 66.36%, 56.71% and 43.69%, respectively affected highly on control of root-knot nematodes. The number of juveniles of *Meloidogyne incognita* in root was lowest when using neem and bio-fumigation with 796 juveniles/5gr and 874 juveniles/5gr, respectively and the highest number (2004 juveniles/5gr) was observed at the control. The ratio of galls (53.61%) and level infestation of root (5.0), harm index (28.33%) were recorded at the lowest when using bio-fumigation. The Yield of eggplant was highest of at chitosan treatment (108 tons/ha) and lowest at saponin treatment (92 tons/ha).

**Key words:** Root-knot nematodes, eggplant, *Meloidogyne incognita*, neem, chitosan, saponin, *Trichoderma harzianum*, bio-fumigation

Ngày nhận bài: 8/11/2016

Người phản biện: TS. Hà Minh Thanh

Ngày phản biện: 17/11/2016

Ngày duyệt đăng: 21/11/2016

# USING METHODS OF SOLARIZATION, BIO-FUMIGATION, BURNING AND KEEP DRYING SOIL CONTROL ROOT-KNOT NEMATODES ON LETTUCES, IN LAM DONG

Van Ngoc Thuy<sup>a</sup>, Le Ba Le<sup>a</sup>, Tran Thi Minh Loan<sup>a\*</sup>

<sup>a</sup>The Faculty of Agriculture and Forestry, Dalat University, Lamdong, Vietnam

## Article history

Received: June 02<sup>nd</sup>, 2016

Received in revised form (1<sup>st</sup>): July 02<sup>nd</sup>, 2016 | Received in revised form (2<sup>nd</sup>): August 02<sup>nd</sup>, 2016

Accepted: August 28<sup>th</sup>, 2016

---

## Abstract

Root-knot nematodes (*Meloidogyne* sp.) are an important plant – parasitic group on green lollo lettuce. Experiments, included solarization, bio-fumigation, burning and keep drying soil were carried out to control root-knot nematodes on lettuces in Lamdong province. The results showed that burning method was the most effective (in soil) with only 28 juveniles/100g of soil and 96.75% after treating compared to the control with 1312 nematodes/100g of soil. The infection proportion of root-knot nematodes (1.433) and the number of juveniles of root-knot nematodes (201 juveniles/5g of root) in the burning were the lowest. Therefore, the height and the yield of crop treated with this method were the highest, proved by 25.99 cm and 30.25 tons/ha, respectively. In contrast, the root infection proportion in the control was the highest, accounting for 5.733 while the figures for the height (18.8 cm) and the yield of crop (15.93 tons/ha) were the lowest.

**Keywords:** Bio-smoking; Burning; Drying; Lettuces; Root-knot nematodes; Solarization.

---

## 1. INTRODUCTION

Green Lollo variety (*Lactuca sativa*) which is an annual plant of the Chrysanthemum family (Asteraceae), is easy to grow but it is host appropriately for root knot nematodes such as *Meloidogyne incognita*, *M. javanica*, *M. arenaria*, and *M. hapla* (Westerdahl, Ploeg & Kodira, 2016).

There are many methods to prevent nematodes. Same as other diseases, many methods such as biology, physiology, chemical, crop rotation (Ciancio & Mukerji, 2008) and bio-fumigation (Khan & Khan, 1994) have been used.

In addition, there have been many researches to control nematodes. These researches had been assessed the impact of the fungus and cultivation methods to

---

\* Corresponding author: Email: loantm@dlu.edu.vn

# KHẢO SÁT CÁC BIỆN PHÁP PHƠI NẮNG, XÔNG HƠI SINH HỌC, ĐÓT ĐẤT VÀ GIỮ CHO ĐẤT KHÔ ĐẾN HIỆU LỰC PHÒNG TRỪ TUYẾN TRÙNG NỐT SUNG (*Meloidogyne* sp.) HẠI XÀ LÁCH TẠI LÂM ĐỒNG

Văn Ngọc Thủy<sup>a</sup>, Lê Bá Lê<sup>a</sup>, Trần Thị Minh Loan<sup>a\*</sup>

<sup>a</sup>Khoa Nông Lâm, Trường Đại học Đà Lạt, Lâm Đồng, Việt Nam

\*Tác giả liên hệ: Email: loanttm@dlu.edu.vn

Lịch sử bài báo

Nhận ngày 02 tháng 06 năm 2016

Chỉnh sửa lần 01 ngày 02 tháng 07 năm 2016 | Chỉnh sửa lần 02 ngày 02 tháng 08 năm 2016

Chấp nhận đăng ngày 28 tháng 08 năm 2016

---

## Tóm tắt

Tuyến trùng nốt sùng *Meloidogyne* sp. là nhóm tuyến trùng ký sinh chủ yếu gây bệnh sùng rễ trên xà lách lollo xanh. Sử dụng biện pháp phơi nắng, xông hơi sinh học, đất đốt và giữ cho đất khô để khảo sát hiệu lực phòng trừ tuyến trùng nốt sùng trên cây xà lách Lollo xanh tại Lâm Đồng. Kết quả cho thấy biện pháp đốt đất có hiệu quả xử lý tuyến trùng cao nhất, chỉ còn 28 con/100g đất và hiệu lực đạt 96,75% sau khi xử lý so với nghiệm thức đối chứng là 1312 con/100g đất. Tỷ lệ xâm nhiễm của tuyến trùng nốt sùng trong rễ ở nghiệm thức đốt đất là 1,433 và số lượng tuyến trùng tuổi 2 trong rễ (201 con/5 g rễ) ở mức thấp nhất và đồng thời có chiều cao cây (26,0 cm) và năng suất cao nhất (30,25 tấn/ha). Ngược lại, đối chứng có tỷ lệ xâm nhiễm của tuyến trùng là cao nhất đạt 5,733, chiều cao cây và năng suất trung bình thấp nhất, chỉ số lần lượt là 18,8 cm và 15,93 tấn/ha.

**Từ khóa:** Đốt đất; Giữ cho đất khô; Phơi nắng; Tuyến trùng nốt sùng; Xà lách lollo xanh; Xông hơi sinh học.

---

TẠP CHÍ

**NÔNG NGHIỆP  
& PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN**  
ISSN 1859 - 4581

NĂM THỨ MƯỜI BẢY

SỐ 326 NĂM 2017  
XUẤT BẢN 1 THÁNG 2 KỶ

TỔNG BIÊN TẬP  
PHẠM HÀ THÁI  
ĐT: 024.37711070

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP  
DƯƠNG THANH HẢI  
ĐT: 024.38345457

TOÀ SOẠN - TRỊ SỰ  
Số 10 Nguyễn Công Hoan  
Quận Ba Đình - Hà Nội  
ĐT: 024.37711072  
Fax: 024.37711073

E-mail: tapchinongnghiep@vnn.vn  
Website: www.tapchikhoahocnongnghiep.vn

VĂN PHÒNG ĐẠI DIỆN TẠP CHÍ  
TẠI PHÍA NAM  
135 Pasteur  
Quận 3 - TP. Hồ Chí Minh  
ĐT/Fax: 028.38274089

Giấy phép số:  
290/GP - BTTTT  
Bộ Thông tin và Truyền thông  
cấp ngày 03 tháng 6 năm 2016

Công ty cổ phần Khoa học và  
công nghệ Hoàng Quốc Việt  
Địa chỉ: Số 18 Hoàng Quốc Việt,  
Nghĩa Đô, Cầu Giấy, Hà Nội

Giá: 30.000đ

## MỤC LỤC

- ĐÀO THẾ ANH, TRINH KHẮC QUANG. Thách thức đối với an ninh lương thực của Việt Nam trong tình hình hiện nay 3-11
- HOÀNG VŨ QUANG. Hợp tác công tư trong liên kết sản xuất tiêu thụ lúa: Kinh nghiệm từ dự án Beter rice Initiative Asia tại Việt Nam 12-20
- NGUYỄN THỊ THÚY HẠNH, NGUYỄN NGỌC THẢO VY. Giải pháp nâng cao giá trị gia tăng cho sản phẩm cà phê tại vùng Tây Nguyên 21-29
- TRẦN NINH THÀNH, TRẦN XUÂN BIẾN, LÊ VĂN THƠ, LƯU THUY DƯƠNG. Đánh giá ảnh hưởng của hạn hán và hoang mạc hóa đến sản xuất nông nghiệp tại huyện Bắc Bình, tỉnh Bình Thuận 30-39
- TRẦN VĂN CON, ĐOÀN TIẾN VINH. Công cụ chính sách cho cải thiện quản lý rừng phòng hộ đầu nguồn ở Tây Nguyên theo hướng bền vững và đa chức năng 40-49
- LÊ CÔNG TRÌNH, NGUYỄN QUANG CHƠN, ĐỖ ĐÌNH ĐAN, PHẠM THỊ MINH TÂM, BUI THỊ HÀ. Ảnh hưởng của đạm, lân, kali đến sinh trưởng, phát triển của cây hoa mào gà (*Celosia cristata* L.) trồng chậu tại thành phố Hồ Chí Minh 50-57
- LÊ THANH HẢI HÀ, LÊ VĂN TRINH, NGUYỄN THỊ NGÀ. Phân lập và đánh giá hiệu lực gây chết sâu khoang của vi rút NPV (Nucleo polyhedrosis virus) 58-63
- TRẦN THỊ MINH LOAN, NGUYỄN VĂN KẾT, PHẠM THỊ VƯỢNG. Ảnh hưởng của biện pháp canh tác đến phòng trừ tuyến trùng nốt sùng (*Meloidogyne incognita*) hại cà tím tại Lâm Đồng 64-69
- NGUYỄN TUẤN ANH. Nghiên cứu thực nghiệm mô hình vật lý xác định hệ số cản sóng tổng hợp  $C_p$  của cây ngập mặn tại một số khu vực ven biển Bắc bộ 70-74
- PHẠM THỊ HƯƠNG, NGUYỄN CẢNH THÁI. Tính toán xói mòn và mô phỏng diễn biến vỡ đập Đám Hà Động – Quảng Ninh 75-80
- VINVILAY SAYAPHONE, LÊ VĂN CHÍN. Đánh giá ảnh hưởng của biến đổi khí hậu và phát triển kinh tế đến nhu cầu nước của lưu vực sông Sedon, Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào 81-88
- LÊ ĐIỂM KIỂU, HỒ THANH PAUL, NGUYỄN XUÂN LỘC, PHẠM QUỐC NGUYỄN, NGUYỄN VĂN CÔNG, NGÔ THỤY ĐIỂM TRANG. Khả năng xử lý nước thải ao nuôi thâm canh cá tra (*Pangasianodon hypophthalmus*) của cỏ mồm mả (*Hymenachne acutigluma*) trong hệ thống đất ngập nước kiến tạo dòng chảy mặt có sục khí 89-96
- LÊ MINH CHÂU, JEAN PASCAL BERGE, NGUYỄN THỊ MỸ HƯƠNG, KHỔNG THỊ THANH, VŨ NGỌC BỘI. Thủy phân cá trích (*Sardina pilchardus*) bởi enzym protex 51 FP và protamex 97-102
- ĐẶNG TÙNG HOA, NGUYỄN THỊ LAN HƯƠNG. Đề xuất một số giải pháp phát triển mô hình sinh kế cộng đồng tại các xã vùng đệm Vườn Quốc gia Xuân Thủy, huyện Giao Thủy, tỉnh Nam Định 103-108
- TRẦN QUANG BẢO, VŨ ANH TÚ. Sử dụng ảnh vệ tinh Google Earth để thành lập bản đồ hiện trạng rừng tại Ban Quản lý rừng phòng hộ Tân Phú, tỉnh Đồng Nai 109-117
- LÊ VĂN HƯƠNG, NGUYỄN NGỌC KIỂNG. Dự báo nguy cơ cháy rừng thông ba lá ở Vườn Quốc gia Bidoup – Núi Bà bằng các phương pháp thống kê đa biến 118-125

# ẢNH HƯỞNG CỦA BIỆN PHÁP CANH TÁC ĐẾN PHÒNG TRỪ TUYẾN TRÙNG NỐT SUNG (*Meloidogyne incognita*) HẠI CÀ TÍM TẠI LÂM ĐỒNG

Trần Thị Minh Loan<sup>1</sup>, Nguyễn Văn Kết<sup>1</sup>, Phạm Thị Vương<sup>2</sup>

## TÓM TẮT

Thí nghiệm đánh giá ảnh hưởng chế độ luân canh, xen canh cà tím với các loại cây trồng khác nhau như cải cúc, cải thảo, ớt sừng, đậu cô ve, bắp ngọt (ngô) và chuyên canh cà tím đến hiệu lực phòng trừ tuyến trùng nốt sùng (*Meloidogyne incognita*) trên cà tím trong suốt 3 mùa vụ liên tục, kéo dài 2,5 năm từ năm 2014 - 2016 tại Đơn Dương, Lâm Đồng. Kết quả thí nghiệm cho thấy luân canh cải thảo - cải cúc - cà tím có hiệu lực phòng trừ tuyến trùng nốt sùng *M. incognita* cao nhất (34,03%), số lượng tuyến trùng tuổi 2 trong rễ (489 con/5 g rễ), tỉ lệ nốt sùng (37,13%) và mức độ gây hại (2,67) ở mức thấp nhất. Hai nghiệm thức luân canh xà lách - cải thảo - cà tím và củ voi - ớt sừng - cà tím không có hiệu quả trong việc phòng trừ tuyến trùng nốt sùng. Năng suất cà tím cao nhất ở nghiệm thức luân canh cải thảo - cải cúc - cà tím (109,00 tấn/ha), tiếp theo là luân canh xà lách - cải thảo - cà tím với năng suất 104,30 tấn/ha. Năng suất cà tím thấp nhất ở 2 nghiệm thức luân canh củ voi - ớt sừng - cà tím và chuyên canh cà tím với năng suất lần lượt là 93,00 tấn/ha và 94,67 tấn/ha.

Từ khóa: Tuyến trùng nốt sùng, *Meloidogyne incognita*, cà tím, luân canh, xen canh.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tuyến trùng nốt sùng (*Meloidogyne incognita*) là một trong những nhóm tuyến trùng gây hại phổ biến ở vùng nhiệt đới [8], trên các cây rau như cà chua, dưa leo, cà tím [6]. Luân canh cây trồng có hiệu quả trong việc duy trì tuyến trùng nốt sùng ở mật độ thấp [13]. Sử dụng hệ thống cây trồng luân canh, trong đó cây cà tím là cây trồng trung gian có thể duy trì mật số tuyến trùng *Meloidogyne incognita* trong đất ở mức thấp (32 con/100 cm<sup>3</sup>) đất [10]. Có nhiều biện pháp khác nhau để kiểm soát tuyến trùng nốt sùng hại cà tím như sử dụng vật liệu hữu cơ [1], nấm đối kháng và dịch chiết lá neem [7], phơi nắng [5] để phòng trừ tuyến trùng nốt sùng *M. incognita* trên cây cà tím. Một trong những biện pháp quan trọng là sử dụng các loại cây trồng luân canh, xen canh phù hợp để hạn chế tuyến trùng nốt sùng gây hại, đồng thời giảm thiệt hại về kinh tế cho các loại cây rau cũng đã được nghiên cứu trên nhiều đối tượng khác nhau [6]. Một số cây trồng được sử dụng như là thuốc trừ tuyến trùng như một số cây họ cúc, trong đó có cây cải cúc *Chrysanthemum coronarium* [3]. Vì vậy, đối tượng này cũng được sử dụng làm cây trồng luân canh trong nghiên cứu này. Tuy nhiên, nghiên cứu sử dụng các loại cây trồng luân canh, xen

canh và cây trồng có khả năng đối kháng với *M. incognita* trên cà tím không nhiều.

Ở Việt Nam, cà tím được trồng phổ biến ở các tỉnh phía Nam, trong đó có Lâm Đồng. Tuy nhiên, cho đến nay chưa có công trình nào công bố về nghiên cứu biện pháp canh tác hợp lý để hạn chế tuyến trùng nói chung và tuyến trùng nốt sùng *M. incognita* trên cà tím nói riêng. Vì thế nghiên cứu biện pháp luân canh, xen canh cây trồng hợp lý với cà tím để phòng trừ tuyến trùng nốt sùng là hết sức cần thiết.

## 2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

Giống cà tím thí nghiệm là giống cà tím Violet TN1 King 252 ruột xanh (còn gọi là giống Thái Lan), được trồng ở điều kiện sản xuất ở xã Đa Ròn, huyện Đơn Dương, tỉnh Lâm Đồng. Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên trong điều kiện tự nhiên và chăm sóc giống nhau. Các cây trồng luân canh là những cây trồng được trồng vụ trước, trước khi trồng cà tím.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Ảnh hưởng của biện pháp canh tác đến tuyến trùng nốt sùng hại cà tím được thực hiện trên nền đất thịt pha cát, ngoài điều kiện sản xuất kéo dài 2,5 năm liên tục từ tháng 5 năm 2014 đến tháng 12 năm 2016

<sup>1</sup> Trường Đại học Đà Lạt

<sup>2</sup> Viện Bảo vệ thực vật

10. R. McSorley and D. W. Dickson (1995). Effect of Tropical Rotation Crops on *Meloidogyne incognita* and other Plant-Parasitic nematodes. *Journal of Nematology*. 17(4S), tr. 535-544.
11. N. G. Ravichandra (2010). *Methods and Techniques in Plant Nematology*, PHI learning Private Limited, New Delhi.
12. L. N. Staniland (1954). A modification of the Baermann Funnel Technique for the Collection of Nematodes from Plant Material. *Journal of Helminthology*. 18(1/2), tr. 115-117.
13. Graham R. Stirling and A. Nikulin (1998). Crop rotation, organic amendments and nematicides for control of root-knot nematodes (*Meloidogyne incognita*) on ginger. *Australasian Plant Pathology*. 27, tr. 234-243.
14. Wim M. L. Wesemael, Lirete M. Taning, Nicole Viaene and Maurice Moens (2014). Life cycle and damage of the root-knot nematode *Meloidogyne minor* on potato, *Solanum tuberosum*. *Nematology*. 16, tr. 185-192.
15. A. G. Whitehead and J. R. Hemming (1965). A comparison of some quantitative methods of extracting small vermiform nematodes from soil. *Annals of Applied Biology*. 55, tr. 25-38.

EFFECT OF CROP ROTATION AND INTERCROPPING TO CONTROL ROOT-KNOT NEMATODES (*Meloidogyne incognita*) ON EGGPLANT IN LAM DONG.

Tran Thi Minh Loan<sup>1</sup>, Nguyen Van Ket<sup>1</sup>, Pham Thi Vuong<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Da Lat University

<sup>2</sup> Plant Protection Research Institute

Summary

The experiment evaluated the effects of crop rotation, intercropping between eggplant with different crops such as garland chrysanthemum, chinese cabbage, chilli, green bean, corn and eggplant for controlling root-knot nematodes (*Meloidogyne incognita*) on eggplant during three consecutive seasons, from 2014 to 2016 in Don Duong, Lam Dong. The results of the experiment show that crop rotation of chinese cabbage - garland chrysanthemum - eggplant was the most efficient for controlling root-knot nematodes (*M. incognita*). The efficacy to control root-knot nematodes *M. incognita* was the highest (34.03%), the number of juveniles of root-knot nematodes in roots (489 individuals per 5 gram of roots), the ratio of galls (37.13%) and galls index (2.67) were the lowest. Two treatments of crop rotation between of lettuce - chinese cabbage - eggplant and elephant grass - chilli - eggplant were not effective to control root-knot nematodes. The highest yield of eggplant was 109.00 tons/ha in cabbage - garland chrysanthemum - eggplant, following the lettuce - chinese cabbage - eggplant (104.30 tons/ha). The lowest yields for two treatments of elephant grass - chilli - eggplant and specialized eggplant were by 93.00 tons/ha and 94.67 tons/ha, respectively.

Keywords: Root-knot nematodes, *Meloidogyne incognita*, eggplants, crop rotation, intercropping.

Người phản biện: PGS.TS. Lê Lương Tế

Ngày nhận bài: 26/5/2017

Ngày thông qua phản biện: 27/6/2017

Ngày duyệt đăng: 4/7/2017

# TẠP CHÍ BẢO VỆ THỰC VẬT

Tòa soạn: Viện Bảo vệ thực vật,

Phố Viên, Đức Thắng, Bắc Từ Liêm, Hà Nội

ĐT: 04.38389724 - Fax: 04. 38363563

Email: ppri.vaas@mard.gov.vn

ISSN 2354 - 0710

NĂM THỨ XXXXVI

Số 6 - 2017

## MỤC LỤC

## CONTENTS

### CHỦ TRƯỞNG ĐƯỜNG LỐI

1. **Nghị định 108/NĐ-CP: Công tác quản lý nhà nước về phân bón**  
*Cục Bảo vệ thực vật* ..... 3
- KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU KHOA HỌC**
2. **Khảo sát khả năng ăn mồi của Bọ rùa sáu vệt đen *Menochilus sexmaculatus* Fabricius (Coleoptera: Coccinellidae) kiểm soát Rệp mềm *Aphis craccivora* Koch (Hemiptera: Aphididae) và Bọ trĩ *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae) trong phòng thí nghiệm**  
Study on Preying Ability of Ladybug *Menochilus sexmaculatus* Fabricius (Coleoptera: Coccinellidae), its Ability to Control *Aphis craccivora* Koch (Hemiptera: Aphididae) & *Thrips palmi* Karny(Thysanoptera: Thripidae) in Laboratory  
*Nguyễn Văn Đức Tiến, Nguyễn Minh Nguyên và Nguyễn Thị Phụng Kiều*..... 5
3. **Một số dữ liệu bước đầu về tình hình gây hại, đặc điểm hình thái của sâu đục thân cây cói *Bactra venosana* Zeller (Lepidoptera: Tortricidae) tại tỉnh Trà Vinh**  
Some Preliminary Data on The Damage Status, Morphological Characteristics of The Nutsedge Borer, *Bactra venosana* Zeller (Lepidoptera: Tortricidae) in Tra Vinh province  
*Nguyễn Hồng Ứng, Nguyễn Thụy Ái Dân, Trần Thanh Vân, Bùi Tin, Trương Thị Thúy Hằng, Phạm Thị Diễm Mi, Nguyễn Ngọc Nhi và Nguyễn Hồng Nương*..... 11
4. **Khả năng kiểm soát một thuốc lá *Lasioderma serricorne* gây hại thức ăn nuôi cá của Ong *Anisopteromalus calandrae* (Howard)**  
The Biocontrol of *Lasioderma serricorne* Damaging Aqua Feed by *Anisopteromalus calandrae* (Howard)  
*Nguyễn Thị Oanh*..... 18
5. **Phân lập và đánh giá độc tính đối với côn trùng gây hại của *Bacillus thuringiensis* phân lập từ mẫu đất**  
Isolation and Toxicity on Harmful Insects of *Bacillus thuringiensis* from Soil Samples  
*Dương Kim Hà, Trương Phước Thiên Hoàng, Châu Thanh Phong, Trần Thị Mộng Xinh, Trần Thị Anh Thương, Phạm Nhật Quỳnh, Trần Thị Hồng Nhung, Đoàn Thị Thùy Linh và Lê Đình Đôn*..... 23

|                 |  |    |
|-----------------|--|----|
| 6.              | <b>Diễn biến mật độ một số côn trùng bắt mồi phổ biến và vật mồi của chúng trên cây Chè tại Hạ Hòa, Phú Thọ năm 2016</b><br>The Seasonal Population Dynamics of Some Common Predators and Their Preys on Tea Plantation at Ha Hoa, Phu Tho in 2016<br><i>Vũ Thị Thương và Trương Xuân Lam</i> .....  | 28 |
| 7.              | <b>Ảnh hưởng của tuyến trùng nốt sừng <i>Meloidogyne incognita</i> đến sáu giống cà tím tại tỉnh Lâm Đồng</b><br>Responsive Six Varieties of Eggplant to <i>Meloidogyne incognita</i> at Lam Dong Province<br><i>Trần Thị Minh Loan, Nguyễn Văn Kết và Phạm Thị Vương</i> .....  | 31 |
| 8.              | <b>Thành phần rệp sáp vảy (Hemiptera: Diaspididae) hại na ở Việt Nam</b><br>Armoured scales (Hemiptera: Diaspididae) on Custard-Apple in Viet Nam<br><i>Đào Thị Hằng, Nguyễn Văn Liêm, Lê Đức Khánh, Nguyễn Thị Hoa, Nguyễn Đức Việt và Nguyễn Văn Dân</i> .....   | 36 |
| 9.              | <b>Kết quả bước đầu thử nghiệm sử dụng ong ký sinh <i>Anisopteromalus calandrae</i> (Howard) để khống chế một thuốc lá gây hại thức ăn nuôi cá bảo quản trong kho</b><br>Initial Investigation of Using <i>Anisopteromalus calandrae</i> (Howard) to Suppress <i>Lasioderma serricorne</i> Damaging Stored Feed for Fish<br><i>Nguyễn Thị Oanh</i> ..... | 39 |
| 10.             | <b>Đánh giá mức độ kháng bệnh Potato Virus Y (PVY) của các dòng, giống thuốc lá</b><br>Evaluations of Tobacco Lines, Cultivars Resistance to <i>Potato Virus Y</i> (PVY)<br><i>Nguyễn Văn Chín</i> .....   | 44 |
| 11.             | <b>Đánh giá các tổ hợp lai triển vọng kháng bệnh bạc lá lúa trong điều kiện vụ mùa tại Lào Cai</b><br>Assesment of Potention Hybrid Rice Combinations to Prevent Bacterial Leaf Bright Disease on Summer - Autumn Crop<br><i>Dương Đức Huy và Nguyễn Văn Hoan</i> .....  | 50 |
| <b>TỔNG HỢP</b> |  |    |
| 12.             | <b>Cần xử lý bao bì thuốc BVTV đã qua sử dụng trên đồng ruộng – nguy cơ gây mất an toàn thực phẩm ở Việt Nam</b><br><i>Tuyết Nguyễn</i> .....  | 56 |
| 13.             | <b>Tổng Mục lục năm 2017</b> .....   | 58 |

xít nâu đen nhỏ bắt mỗi : bọ trĩ chênh lệch rất lớn, thể hiện rõ nhất ở tháng 7, tỷ lệ này là 1:59.

- Bọ xít cổ ngỗng đen có mật độ từ 0,46 đến 1,15 con/m<sup>2</sup>, có một cao điểm vào tháng 6 (1,15 con/m<sup>2</sup>). Tập hợp sâu bọ cánh vẩy ăn lá chè có mật độ từ 1,24 đến 1,57 con/m<sup>2</sup>, không có cao điểm rõ ràng. Tỷ lệ mật độ bọ xít cổ ngỗng đen : tập hợp sâu bọ cánh vẩy ăn lá chè không lớn.

- Bọ rùa đỏ có mật độ từ 3,21 đến 9,48 con/m<sup>2</sup>, có hai cao điểm vào tháng 6 (9,48 con/m<sup>2</sup>) và tháng 11 (7,20 con/m<sup>2</sup>). Bọ rùa 6 vằn có mật độ từ 0,85 đến 7,95 con/m<sup>2</sup>, có hai cao điểm mật độ vào tháng 4 (7,95 con/m<sup>2</sup>) và tháng 11 (4,56 con/m<sup>2</sup>). Rệp muội xuất hiện nhiều vào các tháng mùa đông (từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau), mật độ lúc này dao động từ 41 đến 92 con/m<sup>2</sup> và thấp ở các tháng mùa hè, mật độ lúc này dao động từ 20 đến 25 con/m<sup>2</sup>. Tỷ lệ mật độ bọ rùa đỏ/bọ rùa 6 vằn : rệp muội rất lớn, thể hiện rõ nhất ở tháng 12, khi đó tỷ lệ bọ rùa 6 vằn : rệp muội là 1:70.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. B. Mkwaila, 1982. *The occurrence of tea thrips: a review. The Journal of Quarterly Newsl TRF of Central Africa (Malawi)*, No. 66, Apr.: 7-11.
2. Bộ Nông nghiệp và phát triển nông thôn, 2003. *Tiêu chuẩn ngành TCN10*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội, tr. 2-7.

3. Nguyễn Văn Hùng, Đoàn Hùng Tiên, Nguyễn Khắc Tiên, 1998. *Sâu bệnh, cỏ dại hại chè và biện pháp phòng trừ*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội, tr. 5-25.

4. Trương Xuân Lam, 2001. *Thành phần bọ xít ăn thịt và đặc điểm sinh học, sinh thái của các loài phổ biến trong hệ sinh thái nông nghiệp ở một số điểm miền Bắc Việt Nam*. Luận án tiến sĩ Sinh học, Viện Sinh thái và Tài nguyên Sinh vật.

5. Trương Xuân Lam, Vũ Quang Côn, 2004. *Bọ xít bắt mồi trên một số cây trồng ở Miền Bắc Việt Nam*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội, tr. 3-220.

6. Phạm Văn Lâm, 2005. *Nhận dạng và bảo vệ những thiên địch chính trên ruộng lúa*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội, tr. 32.

7. Lê Thị Nhung, 2002. *Nghiên cứu nhóm chích hút hại chè và vai trò thiên địch trong việc hạn chế số lượng chúng ở Phú Thọ*. Luận án tiến sĩ Nông nghiệp, Viện Khoa học kỹ thuật Nông nghiệp Việt Nam.

8. Nguyễn Văn Thiệp, 2000. *Nghiên cứu cơ sở khoa học phòng trừ rầy xanh và bọ trĩ hại chè ở Phú Thọ*. Luận án tiến sĩ nông nghiệp, Viện Khoa học kỹ thuật nông nghiệp Việt Nam.

9. Tạ Văn Toàn, 2017. *Phụ Thọ mở rộng diện tích sản xuất chè an toàn*. <https://baotintuc.vn/tay-bac-tay-nguyen-tay-nam-bo/phu-tho-mo-rong-dien-tich-san-xuat-che-an-toan-20161222095358449.htm>. (tTruy cập ngày 07/09/2017).

10. Viện bảo vệ thực vật, 1997. *Phương pháp nghiên cứu bảo vệ thực vật tập 1*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội..

**Phản biện: GS.TS.NCVCC. Phạm Văn Lâm**

## ẢNH HƯỞNG CỦA TUYẾN TRÙNG NỐT SỪNG *Meloidogyne incognita* ĐẾN SÁU GIỐNG CÀ TÍM TẠI LÂM ĐỒNG

### Responsive Six Varieties of Eggplant to *Meloidogyne incognita* at Lam Dong

Trần Thị Minh Loan<sup>1</sup>, Nguyễn Văn Kết<sup>1</sup> và Phạm Thị Vương<sup>2</sup>

Ngày nhận bài: 25.10.2017

Ngày chấp nhận: 15.11.2017

#### Abstract

The experiments were conducted in sterilized sandy clay to assess infected *Meloidogyne incognita* on six eggplant varieties in Lam Dong. The six eggplant varieties namely Thái Lan No1, TN525 Green King, F1-033 Local variety, Black NV123, Runako hybrid and Com xanh were grown in black nylon bags size 40 × 40 cm with holes. The randomized complete block design (RCBD) was applied with one factor and three replications. Three weeks after planting, each pot was inoculated with 2000 J2 of *M. incognita* hatched from egg masses. Fertilizers and irrigation were applied for plants during 150 days to

1. Khoa Nông Lâm - Trường Đại học Đà Lạt
2. Viện Bảo vệ thực vật – Phường Đức Thắng – Bắc Từ Liêm – Hà Nội

Số lượng hoa của các giống cà tím khác nhau là hoàn toàn khác nhau. Số hoa trên giống Runako cao nhất (22,67 hoa/cây) và không có sự khác biệt thống kê so với giống TN252 (18,00 hoa/cây) nhưng có sự khác biệt so với các giống còn lại. Số quả trung bình của cây ở giống Runako cũng cao nhất (16,67 quả/cây) và có sự khác biệt hoàn toàn với các giống khác. Trong lúc đó, tỉ lệ đậu quả của giống cơm xanh (79,04%), Thái Lan No1. (78,11%), địa phương (76,79%) và Runako (75,68%) ở mức cao và có sự khác biệt so với giống TN252 Green King với tỉ lệ đậu quả thấp nhất (57,80%). Điều này chứng minh giống mẫn cảm với tuyến trùng là giống cà tím TN252 Green King với số lượng tuyến trùng trong đất, trong rễ và mức độ gây hại cao nhất nhưng tỉ lệ đậu quả thấp nhất. Hay nói cách khác thì tuyến trùng *M. incognita* có ảnh hưởng đến số lượng hoa, quả và yếu tố cấu thành năng suất của các giống cà tím khác nhau.

#### 4. KẾT LUẬN

- Số lượng tuyến trùng *M. incognita* sau khi xâm nhiễm vào đất có chiều hướng tăng nhanh vào thời điểm 20 ngày, 40 ngày sau nhiễm nhưng giảm dần vào thời điểm 60 ngày sau nhiễm đến thời điểm cuối vụ.

- Số lượng tuyến trùng trong đất, trong rễ và mức độ gây hại của tuyến trùng nốt sần *M. incognita* trên giống cà tím TN252 Green King cao nhất và có sự khác biệt so với giống địa phương.

- Số hoa, số quả và tỉ lệ đậu quả cao nhất ở giống Runako và có sự khác biệt so với giống TN252 Green King.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. A. G. Whitehead và J. R. Hemming, 1965. A comparison of some quantitative methods of extracting small vermiform nematodes from soil., *Annals of Applied Biology*. 55, tr. 25-38.
2. Ibrahim KA, Ibrahim và Asmaa A. Mokbel, 2009. Occurrence and distribution of the root-knot

nematodes *Meloidogyne* spp. and their host plants in Northern Egypt, *The Egyptian Society of Experimental Biology*. 5, tr. 125-129.

3. J. Bridge và L. J. Page, 1980. Estimation of Root-knot Nematode Infestation Levels on Roots using a Rating Chart, *Tropical Pest Management*. 26(3), tr. 296-298

4. J. L. Starr, R. Cook và J. Bridge, 2002. *Plant resistance to parasitic nematodes*, CABI, Wallingford UK, USA, 258.

5. L. N. Staniland, 1954. A modification of the Baermann Funnel Technique for the Collection of Nematodes from Plant Material, *Journal of Helminthology*. 18(1/2), tr. 115-117.

6. M. Di Vito, N. Greco và A. Carella, 1986. Effect of *Meloidogyne incognita* and Importance of the Inoculum on the Yield of Eggplant, *Nematology*. 18(4), tr. 487-490.

7. Ngô Thị Xuyên, 1995.a. Nghiên cứu mức độ thiệt hại của tuyến trùng nốt sần (*Meloidogyne incognita* Kofoid et White/Chitwood) trên một số giống thuốc lá., *Tạp chí bảo vệ thực vật*. 2, tr. 55-59.

8. Zia Ullah, S. A. Anwar, N. Javed, S. A. Khan và M. Shahid, 2011. Response of six eggplant cultivars to *Meloidogyne incognita*, *Pakistan Phytopathologica Society*. 23(2), tr. 152-155.

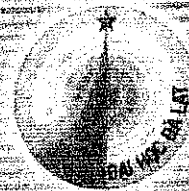
9. Trần Thị Minh Loan, Nguyễn Văn Kết và Phạm Thị Vương, 2016. Nghiên cứu ảnh hưởng của biện pháp sinh học đến tuyến trùng nốt sần (*Meloidogyne incognita*) hại cà tím (*Solanum melongena* L.) tại Lâm Đồng, *Khoa học Công nghệ nông nghiệp Việt Nam*. 11(72), tr. 71-75.

10. Trần Thị Minh Loan, Phùng Nhộc Văn, Nguyễn Văn Kết và Phạm Thị Vương, 2016. Ảnh hưởng của phân hữu cơ đến tuyến trùng nốt sần (*Meloidogyne incognita*) hại cà tím (*Solanum melongena* L.) tại Lâm Đồng, *Khoa học Kỹ thuật Nông lâm nghiệp*. 4, tr. 1-9.

11. Wim M. L. Wesemael, Nicole Viaene và Maurice Moens, 2011. Root-knot nematodes in Europe, *Nematology*. 13(1), tr. 3-16.

12. W. M. Zeck, 1971. A rating schem for field evaluation of root-knot nematode infestation., *Pflanzenschutz Nachrichten*. 24, tr. 142-144.

**Phản biện:** TS. Nguyễn Văn Ván



**KHOA HỌC TỰ NHIÊN VÀ CÔNG NGHỆ**  
**NATURAL SCIENCES AND TECHNOLOGY**

# TẠP CHÍ KHOA HỌC ĐẠI HỌC ĐÀ LẠT

**2019** TẬP 9 - VOLUME 9  
SỐ 2 - ISSUE 2

ISSN 0866-787X

COPE

Member since 2018  
JM13658



ASEAN  
CITATION  
INDEX

MỤC LỤC

|  |     |
|--|-----|
| <b>1. Le Thi Minh Nguyen</b><br>Text classification based on Support Vector Machine.....<br><i>Phân lớp văn bản dựa trên Support Vector Machine</i>  | 3   |
| <b>2. Trần Thị Hương, Phạm Văn Hạnh</b><br>Một cách tiếp cận kết hợp mạng nơ-ron hồi quy và tập luật cho phát hiện xâm nhập mạng .....<br><i>An approach hybrid recurrent neural network and rule-base for intrusion detection system</i>  | 20  |
| <b>3. Huynh Dinh Dung, Lu Hoang Truc Linh, Luong Van Dung, Nguyen Thi To Uyen, Trinh Thi Diep</b><br>Optimization of extraction conditions for phenolic compounds from leaves of <i>Camellia dalatensis</i> Luong, Tran & Hakoda .....<br>Tối ưu hóa điều kiện chiết xuất hợp chất phenol từ lá trà Đà Lạt <i>Camellia dalatensis</i> Luong, Tran & Hakoda   | 34  |
| <b>4. Cao Đông Vũ, Trương Đức Toàn, Nguyễn Đăng Khánh, Đỗ Tâm Nhân, Võ Trần Quang Thái, Nguyễn Lê Anh, Nguyễn Việt Đức, Nguyễn Giảng, Nguyễn Trọng Ngọc</b><br>Sử dụng phương pháp pha loãng đồng vị để xác định hàm lượng Ce, Sm, và Yb trong mẫu địa chất bằng ICP-MS.....<br><i>Use of isotope dilution method for determination of Ce, Sm, and Yb abundances in geological samples by ICP-MS</i> | 49  |
| <b>5. Nguyễn Thị Tố Uyên, Trần Thị Thanh Phúc, Lương Văn Dũng, Trịnh Thị Điệp</b><br>Các hợp chất phytosterol, triterpen, và alcol mạch dài phân lập từ lá trà Đà Lạt ( <i>Camellia dalatensis</i> Luong, Tran & Hakoda).....<br><i>Phytosterols, a triterpenoid, and a long chain alcohol isolated from the leaves of <u>Camellia dalatensis</u> Luong, Tran &amp; Hakoda</i>                       | 70  |
| <b>6. Phạm Trọng Nhan, Lê Hồng Ân, Huỳnh Thị Kiều Trinh</b><br>review on <i>Sterculia Foetida</i> L. and it's potential for development in the dry areas of Vietnam .....<br><i>Tổng quan về cây Trôm và tiềm năng phát triển loài này ở một số vùng khô hạn tại Việt Nam</i>  | 81  |
| <b>7. Lê Thị Ngọc, Trần Trung Kiên, Nguyễn Ngọc Kiều Oanh, Hoàng Thị Thu Thảo, Lê Bá Lê, Hồ Thị Thu Hòa, Trần Thị Minh Loan</b><br>Điều tra thành phần tuyến trùng hại khoai tây ( <i>Solanum Tuberosum</i> ) tại Đà Lạt.....<br><i>Survey of plant parasitic nematodes on potatoes in Dalat</i>   | 94  |
| <b>8. Nguyen Hoang Mai, Truong Binh Nguyen, Phan Hoang Dai, Le Ba Dung</b><br>Cultivation of Oyster mushroom ( <i>Pleurotus spp.</i> ) using fermentation substrate .....<br><i>Nuôi trồng nấm Bào ngư (<u>Pleurotus spp.</u>) bằng cơ chất lên men</i>  | 104 |
| <b>9. Võ Thị Nho, Hoàng Anh Vũ</b><br>Ước tính lượng phát thải khí Methane từ nước thải sinh hoạt tại huyện Lệ Thủy, tỉnh Quảng Bình theo hướng dẫn của IPCC.....<br><i>Estimation on Methane emission from wastewater in Lethuy district, Quangbinh province using the guidance of the IPCC</i>   | 112 |

## ĐIỀU TRA THÀNH PHẦN TUYẾN TRÙNG HẠI KHOAI TÂY (*Solanum tuberosum*) TẠI ĐÀ LẠT

Lê Thị Ngọc<sup>a</sup>, Trần Trung Kiên<sup>a</sup>, Nguyễn Ngọc Kiều Oanh<sup>a</sup>,  
Hoàng Thị Thu Thảo<sup>a</sup>, Lê Bá Lê<sup>a</sup>, Hồ Thị Thu Hòa<sup>a</sup>, Trần Thị Minh Loan<sup>a\*</sup>

<sup>a</sup>Khoa Nông Lâm, Trường Đại học Đà Lạt, Lâm Đồng, Việt Nam

\*Tác giả liên hệ: Email: loanttm@dlu.edu.vn

### Lịch sử bài báo

Nhận ngày 15 tháng 06 năm 2017 | Chính sửa ngày 09 tháng 11 năm 2017

Chấp nhận đăng ngày 15 tháng 11 năm 2017

---

### Tóm tắt

Điều tra xác định thành phần tuyến trùng ký sinh thực vật bằng mô tả hình thái tuyến trùng tuổi hai và tuyến trùng trưởng thành. Xác định mật số tuyến trùng trong đất và trong rễ khoai tây bằng phương pháp Baermann cải biên, mức độ gây hại của tuyến trùng bằng phương pháp của Bridge và Page (1980). Qua quá trình điều tra đã xác định được sáu giống thuộc năm họ và một bộ tuyến trùng thực vật ký sinh gây hại trên khoai tây. Trong đó giống *Helicotylenchus* có tần suất xuất hiện cao nhất với 93.33%, *Meloidogyne* có tần suất xuất hiện 83.33%, *Pratylenchus* có tần suất xuất hiện 50%, và *Criconebella* có tần suất xuất hiện 33.33%, *Ditylenchus* có tần suất xuất hiện 30%, *Globodera* có tần suất xuất hiện 20% trong tổng số 30 vườn được điều tra. Mật số tuyến trùng ký sinh gây hại trong đất phổ biến ở khoảng từ 500 cá thể đến 3,000 cá thể trong 50cm<sup>3</sup> đất, trong rễ từ 200 đến 2,204 cá thể và mức độ gây hại là 1,754 đến mức 5,262.

**Từ khóa:** *Globodera*; *Helicotylenchus*; Khoai tây; *Meloidogyne*; *Pratylenchus*; Tuyến trùng ký sinh thực vật.

---

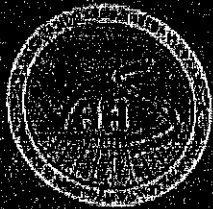
DOI: [http://dx.doi.org/10.37569/DalatUniversity.9.2.584\(2019\)](http://dx.doi.org/10.37569/DalatUniversity.9.2.584(2019))

Loại bài báo: Bài báo nghiên cứu gốc có bình duyệt

Bản quyền © 2019 (Các) Tác giả.

Cấp phép: Bài báo này được cấp phép theo CC BY-NC-ND 4.0

- Staniland, L. N. (1954). A modification of the Baermann funnel technique for the collection of nematodes from plant material. *Journal of Helminthology*, 18(1/2), 115-117.
- Trần, T. T. H., & Nguyễn, T. T. (2011). Nghiên cứu thành phần và mật số tuyến trùng gây hại trên cây hồ tiêu tại Cam Lộ, Quảng Trị. *Tạp chí Khoa học Đại học Huế*, 67(4), 5-12.
- Trần, V. P. (2012). Thành phần tuyến trùng ký sinh trên gừng tại An Giang. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, (1), 262-267.
- Wale, S., Platt, H. W. B., & Cattlin, N. (2008). *Diseases, pests, and disorders of potatoes*. London, UK: Manson Publishing.
- Wesemael, W. M. L., Taning, L. M., Viaene, N., & Moens, M. (2014). Life cycle and damage of the root-knot nematode *Meloidogyne minor* on potato, *Solanum tuberosum*. *Nematology*, 16, 185-192.
- Zeck, W. M. (1971). A rating schem for field evaluation of root-knot nematode infestation. *Pflanzenschutz Nachrichten*, 24, 142-144.



ISSN 1859 - 1558

Tạp chí

# KHOA HỌC CÔNG NGHỆ NÔNG NGHIỆP VIỆT NAM

Journal of Vietnam Agricultural  
Science and Technology

VIỆN HỌC VIỆC CÔNG NGHỆ NÔNG NGHIỆP VIỆT NAM  
Vietnam Academy of Agricultural Sciences

303  
(1103)

2019

## ĐIỀU TRA THÀNH PHẦN TUYẾN TRÙNG NỐT SẼN RỄ HẠI CÀ TÍM TẠI LÂM ĐỒNG

Trần Thị Minh Loan<sup>1</sup>, Nguyễn Văn Kết<sup>2</sup>, Phạm Thị Vương<sup>1</sup>

### TÓM TẮT

Điều tra xác định thành phần loài tuyến trùng nốt sần rễ trên 85 mẫu đất và rễ cà tím tại Lâm Đồng dựa vào phương pháp mô tả hình thái. Mẫu đất và mẫu rễ được lấy theo phương pháp đánh dấu bản đồ hình zig zắc. Các chi số hình thái được ghi nhận và vẽ trên kính hiển vi Bel kết nối với ống vẽ Bel-BIO2T-AC. Các đặc điểm hình thái được mô tả và so sánh theo khóa định loại của Jobson (1987) và Whitehead (1968). Kết quả xác định được hai loài tuyến trùng nốt sần rễ là loài *Meloidogyne incognita* và *M. javanica* gây hại (trên cà tím). Trong đó, loài *M. incognita* chiếm 67,61%, loài *M. javanica* chiếm 23,94% và hỗn hợp giữa 2 loài *M. incognita* và *M. javanica* là 8,45%.

Từ khóa: Tuyến trùng nốt sần rễ, cà tím, *Meloidogyne*, *M. incognita*, *M. javanica*

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cà tím là một trong những cây trồng có diện tích trồng rộng lớn ở tỉnh Lâm Đồng. Ước tính năm 2017, diện tích đất trồng cà tím ở Lâm Đồng đứng thứ 3 trong số các cây rau họ cà. Trên cà tím, tuyến trùng nốt sần rễ (*Meloidogyne* spp.) là một trong những nhóm gây hại quan trọng, ảnh hưởng lớn đến năng suất và chất lượng của cà tím (Morris and Taylor, 2017).

Hiện nay, trên thế giới đã xác định hơn 100 loài tuyến trùng nốt sần rễ gây hại cây trồng nông nghiệp (Karssen *et al.*, 2013). Thành phần tuyến trùng vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới khá đa dạng, chủ yếu là loài *M. incognita*, chiếm đến 58 - 65% tổng số các loài tuyến trùng gây hại (Ibrahim and Mokbel, 2009), tiếp theo là loài *M. javanica* có tần suất xuất hiện thấp hơn nhiều, vào khoảng 20% tổng số các loài gây hại (Gautam *et al.*, 2014).

Ở Việt Nam, đã có công bố 10 loài tuyến trùng nốt sần rễ trên một số cây trồng bao gồm *M. arenaria*, *M. incognita*, *M. javanica* gây hại trên khoai tây, cải bắp, đậu cô ve và loài *M. cynariformis* trên a-ti-sô (Bin, 1990), *M. graminicola* gây hại trên lúa (Nguyễn Ngọc Châu và Nguyễn Vũ Thanh, 2000) loài *M. enterolobii* gây hại trên ổi (Iwahori *et al.*, 2009), 2 loài tuyến trùng nốt sần rễ ký sinh trên cà phê là *M. exigua* và *M. coffeicola* (Lê Đức Khánh và *ctv.*, 2015), *M. hapla* (Bell *et al.*, 2018) và loài mới *M. daklakensis* trên cây ngô (Trinh *et al.*, 2018). Tại Lâm Đồng, đã công bố các loài tuyến trùng nốt sần rễ gây hại trên cải bắp, đậu cô ve, cà rốt và trên a-ti-sô (Bin, 1990; Phạm Thị Vương và *ctv.*, 2013), nhưng chưa có công bố cụ thể về sự phân bố cũng như dẫn liệu về thành phần loài tuyến trùng nốt sần rễ gây hại cây họ cà nói chung và cây cà tím nói riêng.

### II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

#### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

Mẫu đất và mẫu rễ cà tím.

#### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

##### 2.2.1. Phương pháp lấy mẫu

Mẫu đất và rễ cà tím được lấy theo qui tắc đánh dấu bản đồ hình zig zắc (Ravichandra, 2010). Mẫu đất và rễ được lấy từ 6 điểm gộp lại thành một mẫu chung, được bảo quản trong túi nilon sạch, buộc kín, tránh ánh nắng, sau đó được vận chuyển về phòng thí nghiệm, bảo quản trong tủ ổn nhiệt ở nhiệt độ 15°C, để thực hiện các công việc tiếp theo. Tiêu chuẩn để chọn mẫu đất trồng và mẫu rễ cà tím là cà tím đã trồng được ít nhất 8 tuần tuổi, đang ra hoa đến thời điểm cuối vụ (khoảng 8 - 10 tháng sau trồng).

##### 2.2.2. Phương pháp tách lọc tuyến trùng nốt sần rễ trong đất và rễ

Tách lọc ấu trùng tuổi 2 di động trong đất bằng phương pháp Baermann cải tiến sử dụng khay nông (Modified Baermann Method) (Bell and Watson, 2001).

Tách lọc ấu trùng di động trong rễ cà tím bằng phương pháp Baermann cải tiến (Modification of the Baermann Funnel techniques) (Hooper *et al.*, 2005).

Tách lọc con cái trực tiếp trên rễ bằng cách tách vỏ rễ bị nốt sần, con cái bung ra, dùng panh chuyên dụng để gắp, cắt và giải phẫu vùng chậu con cái.

##### 2.2.3. Phương pháp xác định tần suất xuất hiện tuyến trùng nốt sần rễ

$$\text{Tần suất xuất hiện (\%)} = \frac{\text{Số lần điều tra bắt gặp}}{\text{Tổng số lần điều tra}} \times 100$$

<sup>1</sup> Khoa Nông Lâm, Đại học Đà Lạt; <sup>2</sup> Hội Khoa học kỹ thuật bảo vệ thực vật Việt Nam

- Phạm Thị Vương, Đặng Thị Lan Anh, Ngô Văn Dũng, Phạm Văn Sơn, Hà Thị Kim Thoa, Nguyễn Thị Chúc Quỳnh, Trần Thị Cúc, Nguyễn Thị Hà và Trần Thị Minh Loan, 2013. Kết quả bước đầu nghiên cứu ứng dụng hỗn hợp chế phẩm sinh học Jianon chitosan super và Indusol N04 trong phòng trừ tuyến trùng hại cà rốt tại Lâm Đồng. *Tạp chí Bảo vệ thực vật*, 6: 49-53.
- Bell C. A., H. J. Atkinson, A. C. Andrade, H. X. Nguyen, I. G. Swibawa, C. J. Lilley, J. McCarthy và P. E. Urwin, 2018. A High-Throughput Molecular Pipeline Reveals the Diversity in Prevalence and Abundance of *Pratylenchus* and *Meloidogyne* Species in Coffee Plantations. *Phytopathology*, 108 (5): 641-650.
- Nigel L. Bell và Richard N. Watson, 2001. Optimising the Whitehead and Hemming tray method to extract plant parasitic and other nematodes from two soil under pasture. *Nematology*, 3 (2): 179-185.
- Fam Tkhian Bin, 1990. Gall nematodes of vegetables and potatoes in Da Lat (Tây Nguyên Plateau, Vietnam) and description of *Meloidogyne cynariensis*, a parasite of artichokes. *Zoologicheskii Zhurnal*, 69 (4): 128-131.
- Gautam S. K., G. Sahu, K. K Verma and A. N Poddar, 2014. Status of root-knot nematode (*Meloidogyne* species) disease in vegetable crops of some districts of central plain region of Chhattisgarh State, India. *African Journal of Microbiology Research*, 8 (16): 1663-1671.
- David J. Hooper, Johannes Hallmann và Sergei A. Subbotin, 2005. *Method for extraction, Processing and Detection of Plant and Soil Nematodes, Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture*. CABI. Netherlands.
- Ibrahim KA. Ibrahim và Asmaa A. Mokbel, 2009. Occurrence and distribution of the root-knot nematodes *Meloidogyne* spp. and their host plants in Northern Egypt. *The Egyptian Society of Experimental Biology*, 5: 125-129.
- Iwahori H., N. T. N. Truc, D. V. Ban và K. Ichinose, 2009. First Report of Root-Knot Nematode *Meloidogyne enterolobii* on Guava in Vietnam. *Plant Disease*, 93 (6): 675-675.
- Sunsan B. Jebson, 1987. *Identification of Root-knot nematodes (Meloidogyne species)*, CABI, Wallingford, UK, 265.
- Gerrit Karssen, Wim Wesemael và Moens Moens, 2013. *Root-knot nematodes*, *Plant Nematology*. CAB International, Wallingford, UK, pp. 73-108.
- Morris W. L. and M. A. Taylor, 2017. *The Solanaceous Vegetable Crops: Potato, Tomato, Pepper, and Eggplant, Encyclopedia of Applied Plant Sciences (Second Edition)*. Academic Press. Oxford, pp. 55-58.
- Ravichandra N. G., 2010. *Methods and Techniques in Plant Nematology*, PHI learning Private Limited, New Delhi.
- Trinh Q. P., T. M. L. Le, T. D. Nguyen, H. T. Nguyen, G. Liebanas và T.A.D. Nguyen, 2018. *Meloidogyne daklakensis* n. sp. (Nematoda: Meloidogynidae), a new root-knot nematode associated with Robusta coffee (*Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner) in the Western Highlands, Vietnam. *Journal of Helminthology*, 1-13.
- Whitehead A. G., 1968. Taxonomy of *Meloidogyne* (Nematodea: Heteroderidae) with descriptions of four new species. *The zoological society of London*, 3: 263-401.

## Survey of root-knot nematodes parasitized on eggplant in Lam Dong

Tran Thi Minh Loan, Nguyen Van Ket, Pham Thi Vuong

### Abstract

Survey and identification of root-knot nematodes species of 85 samples of soil and eggplant roots were carried out in Lam Dong province based on morphological description. The soil samples and root samples were collected by zigzag shape. The morphology was recorded and plotted on the microscope Bel connected to Bel-BIO2T-AC. Morphological characteristics were described and compared to Jebson's key (1987) and Whitehead's key (1968). The results of survey showed that there were two root-knot nematodes species parasitized on eggplant, including *Meloidogyne inconita* and *M. javanica*. *M. inconita* accounted for 67.61% and *M. javanica* for 23.94%, and mixture of two species *M. inconita* and *M. javanica* was only 8.45%.

**Keywords:** Root-knot nematodes, eggplant, *Meloidogyne*, *M. inconita*, *M. javanica*

Ngày nhận bài: 17/12/2018  
Ngày phản biện: 26/12/2018

Người phản biện: TS. Bùi Thị Ngọc Lan  
Ngày duyệt đăng: 11/1/2019



TRUNG TÂM NGHIÊN CỨU VÀ PHÒNG CHỐNG BỆNH VÀ  
VIRUS BẢO VỆ THỰC VẬT VÀ CÁC LOẠI BẢO VỆ THỰC VẬT



# BẢO VỆ THỰC VẬT

ISSN 2304-5710

Số 1 (258)

2015



TẠP CHÍ CHUYÊN NGÀNH  
JOURNAL OF PLANT PROTECTION

**ANH HƯỞNG CỦA HOẠT CHẤT Abamectin VÀ Ethoprophos ĐẾN TUYẾN TRÙNG NỐT SƯNG (*Meloidogyne* spp.) HẠI CẢI THẢO TẠI ĐÀ LẠT, LÂM ĐỒNG**

**Efficacy of Abamectin and Ethoprophos for Control Root-Knot Nematodes (*Meloidogyne* spp) on Chinese Cabbage in Da Lat, Lam Dong**

Trần Thị Minh Loan, Nguyễn Văn An, Lê Dũng và Nguyễn Xuân Tùng

Trường Đại học Đà Lạt

Ngày nhận bài: 08.11.2014

Ngày chấp nhận đăng: 08.1.2015

**Abstract**

*Meloidogyne* spp nematodes cause pathogenic root-knot and affect on the yield of Chinese cabbage. Studying of methods controlling root-knot nematodes on Chinese cabbage is needed to increase yield and product quality. Using different commercial nematicides and different concentrations of Ethoprophos and Abamectin was designed of 4 treatments as follows: Abamectin 18 g/l; Abamectin 20 g/l; granular Ethoprophos 10%; emulsifiable liquid Ethoprophos 200 g/l. The results showed that Ethosprothos 10% have mandatory effects in killing nematodes at high level at 67.2% after 15 days of treatment and Ethosprothos 200 g/l reached at 65.2% after 30 days of treatment and the ratio of root-knot nematodes and level of infection were also lower than Abamectin 20g/l. Propose yield and yield of two plot of Ethoprophos was not different from that of Abamectin but the yield was different compared to control plot ( $p \leq 0,05$ ).

**Keywords:** Chinese cabbage, Root-Knot Nematodes, Abamectin and Ethoprophos

**1. ĐẶT VẤN ĐỀ**

Đà Lạt là vùng chuyên canh rau của Lâm Đồng. Cây họ thập tự nói chung và cây cải thảo nói riêng là một trong các nhóm cây trồng có thế mạnh xuất khẩu của địa phương. Tuy nhiên, việc canh tác chuyên canh cây rau tại Đà Lạt tạo điều kiện cho các loại bệnh trong đất dễ dàng xâm nhập và gây hại. Tuyến trùng là một trong những nhóm ký sinh quan trọng trên cây trồng. Tuyến trùng nốt sưng *Meloidogyne* spp là một trong những nhóm tuyến trùng ký sinh có phổ ký chủ rộng, tấn công hầu hết các loại cây trồng. Hàng năm nó làm giảm năng suất từ 16,8% đến 85% và gây thiệt hại hàng tỷ đô la của nông dân trên toàn thế giới (Sasser, 1989; Carter và các cs, 2003). Cải thảo là cây trồng rất mẫn cảm với tuyến trùng hại, là một trong số các nhóm cây trồng được sử dụng làm đối tượng bẫy tuyến trùng nốt sưng (Hui và cs, 2011; Cuadra và cs, 2000; Kirby, 1977). Cải thảo là một trong số các loại cây trồng chính, có giá trị thương phẩm, được trồng quanh năm ở Lâm Đồng. Tuy nhiên, cây trồng này thường xuyên bị tuyến trùng tấn công và làm giảm năng suất. Trên thế giới đã có nhiều công trình nghiên cứu về tuyến trùng nốt sưng trên cây cải thảo và các biện pháp trong

phòng trừ tuyến trùng. Ở Việt Nam nói chung và Lâm Đồng nói riêng chưa có một công trình nào nghiên cứu độc lập hoặc nghiên cứu các biện pháp phòng trừ tuyến trùng nốt sưng hại cải thảo và công bố về biện pháp kiểm soát tuyến trùng hại trên đối tượng cây trồng này. Các biện pháp kiểm soát tuyến trùng hại chủ yếu lại phụ thuộc vào các loại thuốc trừ tuyến trùng có nguồn gốc hóa học. Các hoạt chất Abamectin và Ethoprophos là các hoạt chất hóa học được sử dụng phổ biến ở Việt Nam để phòng trừ côn trùng và tuyến trùng hại cây trồng. Chính vì vậy, việc sử dụng 2 hoạt chất là Abamectin với hàm lượng khác nhau là Abamectin 20 g/l và Abamectin 18 g/l và hoạt chất Ethoprophos có hàm lượng khác nhau, dạng thuốc khác nhau và cách sử dụng khác nhau là dạng hạt 10% w/w rải trực tiếp vào đất và dạng lỏng 200 g/l hòa vào nước để phun. Mục đích của nghiên cứu nhằm so sánh hiệu lực diệt tuyến trùng của các hoạt chất khác nhau các hàm lượng thuốc khác nhau, các dạng thuốc khác nhau của cùng hoạt chất, và cách sử dụng khác nhau. Từ đó khuyến cáo loại hoạt chất, hàm lượng hoạt chất và phương pháp sử dụng có khả năng diệt tuyến trùng một cách hiệu quả nhất.

2013. *On-farm Testing of Savanem 20 EC (Ethoprophos) for Control of Plant Parasitic Nematodes Associated with Pepper (Capsicum annuum) in Tillaberi (Niger)*. Asian Journal of Agricultural Sciences 5(4): 83-87, 2013. ISSN: 2041-3882; e-ISSN: 2041-3890
2. James P McCarter, Makedonka Dautova Mitreva, John Martin, Mike Dante, Todd Wylie, Uma Rao, Deana Pape, Yvette Bowers, Brenda Theising, Claire V Murphy, Andrew P Kloek, Brandi J Chiapelli, Sandra W Clifton, David Mck Bird and Robert H Waterston, 2003. *Analysis and functional classification of transcripts from the nematode Meloidogyne incognita*. *Genome Biology* 2003, 4:R26 doi:10.1186/gb-2003-4-4-r26.
3. Cuadra, R.; Cruz, X.; Fajardo, J. L., 2000. *The use of short cycle crops as trap crops for the control of root-knot nematodes*. *Nematologica* 30 (2) Auburn: Organizacion de Nematologos de los Tropicos Americanos (ONTA), 2000, 241-246
4. Du Hui; Qi Yong Hong; Shen PeiZeng; Zhang GuangRong; Chen ShuLong; Lu HePing, 2011. *Effect of trap crop on population of root-knot nematode in soil*. *China Vegetables* (20) Beijing: Institute of Vegetables and Flowers, 2011, 84-87.
5. T. R. Faske, J.L.Starr, 2006. *Sensitivity of Meloidogyne incognita and Rotylenchulus reniformis to Abamectin*. *Journal of Nematology* 38(2):240-244. 2006.
6. Kirby, M. F., 1977. *Control of root knot nematodes in Fiji*. *Fiji Agricultural Journal* 39 (2), 1977, 87-95
7. Mohamed S Khalil, 2013. *Abamectin and Azadirachtin as Eco-friendly Promising Biorational Tools in Integrated Nematodes Management Programs*, *Plant Pathology & Microbiology*. Volume 4 Issue 3 1000174
8. Muzhandu R. T. Chihweya C. C, Dimbi S. and Manjeru P., 2014. *Efficacy of Abamectin for control of root - knot nematodes in tobacco seedling production in Zimbabwe*. *Academic Journals; African journal of Agriculture research*. Vol. 9(1), pp. 144-147, 2 January.
9. Rehman AU .2009. *Integration of different bio-control agents for the management of rootknot nematode (Meloidogyne spp.)* Dept of plant pathology, University of Agriculture Faisalabad Pakistan.
10. Sasser, J. N. 1989. *Plant parasitic nematodes. The farmers hidden enemy*. Dept. of Plant Path., North Carolina Univ., USA. 13

Phản biện: TS. Lê Thị Kim Oanh

**NGHIÊN CỨU MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM NẤM *Phytophthora colocasiae* GÂY BỆNH CHẤY LÁ CÂY KHOAI MÔN (*Colocasia esculenta* L.) PHÂN LẬP Ở MIỀN NAM VIỆT NAM**

**Studies on *Phytophthora colocasiae* Isolated from Taro Grown in Southern Parts of Vietnam**

Nguyễn Phi Hùng, Nguyễn Văn, Lê Đình Đôn

Trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh

Ngày nhận bài: 21.12.2014

Ngày chấp nhận đăng: 29.1.2015

**Abstract**

Taro leaf blight has been recorded as a serious disease in Northern and Central parts of Vietnam. In this study, ten isolates of *Phytophthora colocasiae* obtained from leaf blight samples in five Taro cultivation areas were described for morphological characteristics and pathogenicity tests. Results indicated that a few different characters was identified in morphology between *P. colocasiae* isolates collected from *Colocasia esculenta* var.

## Authentication Markers for Five Major *Panax* Species Developed via Comparative Analysis of Complete Chloroplast Genome Sequences

Van Binh Nguyen,<sup>†</sup> Hyun-Seung Park,<sup>†</sup> Sang-Choon Lee,<sup>†</sup> Junki Lee,<sup>†</sup> Jee Young Park,<sup>†</sup> and Tae-Jin Yang<sup>\*,†,‡,§</sup>

<sup>†</sup>Department of Plant Science, Plant Genomics and Breeding Institute, and Research Institute of Agriculture and Life Sciences, College of Agriculture and Life Sciences, Seoul National University, Seoul, 151-921, Republic of Korea

<sup>‡</sup>Crop Biotechnology Institute/GreenBio Science and Technology, Seoul National University, Pyeongchang 232-916, Republic of Korea

**ABSTRACT:** Ginseng represents a set of high-value medicinal plants of different species: *Panax ginseng* (Asian ginseng), *Panax quinquefolius* (American ginseng), *Panax notoginseng* (Chinese ginseng), *Panax japonicus* (Bamboo ginseng), and *Panax vietnamensis* (Vietnamese ginseng). Each species is pharmacologically and economically important, with differences in efficacy and price. Accordingly, an authentication system is needed to combat economically motivated adulteration of *Panax* products. We conducted comparative analysis of the chloroplast genome sequences of these five species, identifying 34–124 InDels and 141–560 SNPs. Fourteen InDel markers were developed to authenticate the *Panax* species. Among these, eight were species-unique markers that successfully differentiated one species from the others. We generated at least one species-unique marker for each of the five species, and any of the species can be authenticated by selection among these markers. The markers are reliable, easily detectable, and valuable for applications in the ginseng industry as well as in related research.

**KEYWORDS:** *Panax* species, chloroplast genome, molecular markers, ginseng authentication

### INTRODUCTION

The *Panax* genus belongs to the Araliaceae family and contains many important medicinal species, collectively called 'ginseng'. Of the 14 known species in the *Panax* genus, five species, *Panax ginseng* (Asian ginseng), *Panax quinquefolius* (American ginseng), *Panax notoginseng* (Sanchi ginseng; Chinese ginseng), *Panax japonicus* (Bamboo ginseng), and *Panax vietnamensis* (Vietnamese ginseng), are broadly utilized in Korea, the USA, China, Japan, and Vietnam. Each species is well-known as a traditional medicinal plant in oriental countries, and species such as *P. ginseng*, *P. quinquefolius*, and *P. notoginseng* contain protopanaxadiol-type and protopanaxatriol-type saponins,<sup>1</sup> while other species like *P. japonicus* and *P. vietnamensis* contain high quantities of oleanolic acid-type and ocotillol-type saponins, respectively.<sup>1,2</sup>

The high pharmacological and economical value of ginseng means that many economically motivated adulterations (EMAs) of ginseng products have been developed by substituting morphologically similar plant roots, or by mixing different species. Traditionally, the authentication of herb plants was based on morphological and histological inspection. However, these traditional methods are unable to authenticate some *Panax* species because of their very similar morphological appearances, especially in terms of root shape. For example, *P. ginseng* and *P. quinquefolius*, and *P. japonicus* and *P. vietnamensis* cannot easily be distinguished from each other. Moreover, many commercial ginseng products are sold in a processed form, such as red ginseng, ginseng powder, liquid extracts, pellets, shredded slices, or even tea, which cannot be authenticated by traditional methods. Ginsenoside profiling methods have been developed to authenticate ginseng samples.<sup>3</sup> However, the effects of factors such as growth

conditions, developmental stage, internal metabolism, storage conditions, and manufacturing processes on secondary metabolite accumulation in ginseng limit the application of such chemical analyses.<sup>4</sup> Chemical methods are also expensive and difficult to utilize in high-throughput analysis. Therefore, reliable and practical methods to authenticate ginseng are in high demand.

The chloroplast is a plant-specific organelle containing the entire machinery required for photosynthesis and carbon fixation. Chloroplast genomes are generally highly conserved across land plants at the gene level, with a quadripartite structure comprising two inverted repeat blocks (IRs), one large single copy (LSC) region, and one small single copy (SSC) region. As a result of interspecies sequence divergence and intraspecies sequence conservation, the chloroplast genome is valuable for taxonomic classification and phylogeny reconstruction.<sup>5,6</sup> Lack of recombination, low nucleotide substitution rates, and usually uniparental inheritance make chloroplast genomes valuable sources of genetic markers for phylogenetic analysis and species identification.<sup>7,8</sup> Chloroplast sequences such as *atpF-atpH*, *matK*, *psbK-psbI*, *rbcL*, *ropC1*, *rpoB*, and *trnH-psbA* are commonly used as DNA barcodes for plants.<sup>9–11</sup> In some cases, these sequences were highly efficient for species identification and phylogenetic studies, but they showed low variation in closely related species.<sup>10</sup>

Recently, DNA markers have been developed to authenticate ginseng, including random amplified polymorphic DNA

Received: February 28, 2017

Revised: May 17, 2017

Accepted: May 22, 2017

Published: May 22, 2017

(40) Li, D. Z.; Gao, L. M.; Li, H. T.; Wang, H.; Ge, X. J.; Liu, J. Q.; Chen, Z. D.; Zhou, S. L.; Chen, S. L.; Yang, J. B. Comparative analysis of a large dataset indicates that internal transcribed spacer (ITS) should be incorporated into the core barcode for seed plants. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* **2011**, *108*, 19641–19646.

(41) Chen, X.; Liao, B.; Song, J.; Pang, X.; Han, J.; Chen, S. A fast SNP identification and analysis of intraspecific variation in the medicinal *Panax* species based on DNA barcoding. *Gene* **2013**, *530*, 39–43.

(42) Massouh, A.; Schubert, J.; Yaneva-Roder, L.; Ulbricht-Jones, E. S.; Zupok, A.; Johnson, M. T.; Wright, S.; Pellizzer, T.; Sobanski, J.; Bock, R. Spontaneous chloroplast mutants mostly occur by replication slippage and show a biased pattern in the plastome of *Oenothera*. *Plant Cell* **2016**, *28*, 911–929.

(43) Park, S.; Ruhlman, T. A.; Sabir, J. S.; Mutwakil, M. H.; Baeshen, M. N.; Sabir, M. J.; Baeshen, N. A.; Jansen, R. K. Complete sequences of organelle genomes from the medicinal plant *Rhazya stricta* (Apocynaceae) and contrasting patterns of mitochondrial genome evolution across asterids. *BMC Genomics* **2014**, *15*, 405.

(44) Goremykin, V. V.; Salamini, F.; Velasco, R.; Viola, R. Mitochondrial DNA of *Vitis vinifera* and the issue of rampant horizontal gene transfer. *Mol. Biol. Evol.* **2009**, *26*, 99–110.

(45) Matsuo, M.; Ito, Y.; Yamauchi, R.; Obokata, J. The rice nuclear genome continuously integrates, shuffles, and eliminates the chloroplast genome to cause chloroplast–nuclear DNA flux. *Plant Cell* **2005**, *17*, 665–675.

# CYTOKININ RESPONSE FACTOR2 (CRF2) and CRF3 Regulate Lateral Root Development in Response to Cold Stress in Arabidopsis

Jin Jeon,<sup>a,1</sup> Chuloh Cho,<sup>a,1</sup> Mi Rha Lee,<sup>a</sup> Nguyen Van Binh,<sup>a</sup> and Jungmook Kim<sup>a,b,2</sup>

<sup>a</sup>Department of Bioenergy Science and Technology, Chonnam National University, Buk-Gu, Gwangju 500-757, Korea

<sup>b</sup>Kumho Life Science Laboratory, Chonnam National University, Buk-Gu, Gwangju 500-757, Korea

ORCID IDs: 0000-0001-7997-1544 (C.C.); 0000-0003-1735-5564 (J.K.)

Lateral roots (LRs) are a major determinant of the root system architecture in plants, and developmental plasticity of LR formation is critical for the survival of plants in changing environmental conditions. In *Arabidopsis thaliana*, genetic pathways have been identified that regulate LR branching in response to numerous environmental cues, including some nutrients, salt, and gravity. However, it is not known how genetic components are involved in the LR adaptation response to cold. Here, we demonstrate that *CYTOKININ RESPONSE FACTOR2* (*CRF2*) and *CRF3*, encoding *APETALA2* transcription factors, play an important role in regulating Arabidopsis LR initiation under cold stress. Analysis of LR developmental kinetics demonstrated that both *CRF2* and *CRF3* regulate LR initiation. *crf2* and *crf3* single mutants exhibited decreased LR initiation under cold stress compared with the wild type, and the *crf2 crf3* double mutants showed additively decreased LR densities compared with the single mutants. Conversely, *CRF2* or *CRF3* overexpression caused increased LR densities. *CRF2* was induced by cold via a subset of the cytokinin two-component signaling (TCS) pathway, whereas *CRF3* was upregulated by cold via TCS-independent pathways. Our results suggest that *CRF2* and *CRF3* respond to cold via TCS-dependent and TCS-independent pathways and control LR initiation and development, contributing to LR adaptation to cold stress.

## INTRODUCTION

The plant root system is important for the anchorage of plants in soil and the uptake of water and nutrients (Hochholdinger and Zimmermann, 2008). The root system of dicotyledonous plants is made up of a primary root and lateral roots (LRs). LRs are a major determinant of the root system architecture in plants (Péret et al., 2009a). In *Arabidopsis thaliana*, LRs originate from founder cells formed from xylem pole pericycle cells primed in the basal meristem and undergo anticlinal and asymmetric division to create single layered primordia. These cells undergo further anticlinal and periclinal divisions to generate a dome-shaped LR primordium (LRP) that emerges from the primary root via cell separation (Parizot et al., 2008; Péret et al., 2009a, 2009b; Lavenus et al., 2013). The process of Arabidopsis LR development is critically regulated by auxin, mainly via two AUXIN/INDOLE-3-ACETIC ACID (Aux/IAA)-AUXIN RESPONSE FACTOR (ARF) modules including SOLITARY-ROOT/IAA14-ARF7-ARF19 and BODENLOS/IAA12-ARF5 (Fukaki et al., 2002; Vanneste et al., 2005; De Smet et al., 2010).

Abiotic stresses including cold stress and the availability of nutrients are known to modulate the root system architecture of plants. Plants exposed to low temperature produce smaller root systems and roots of thinner diameter (Pahlavanian and Silk, 1988;

Nagel et al., 2009). Low temperature reduces the biomass in the basal parts of root systems and in lateral roots and induces smaller branching angles between the primary and lateral roots (Nagel et al., 2009). Cold stress inhibits root basipetal auxin transport by reducing the trafficking of the auxin efflux carrier PIN2 and inhibiting the lateral relocalization of PIN3 in Arabidopsis (Shibasaki et al., 2009). Cold reduces both root meristem size and cell number, repressing the division potential of meristematic cells by reducing auxin accumulation (Zhu et al., 2015). Thus, cold stress inhibits root growth partly by modulating auxin synthesis, transport, and response.

Cytokinin and a subset of a two-component signaling (TCS) system are involved in cold stress signaling and response (Jeon et al., 2010; Shi et al., 2012; Jeon and Kim, 2013). In Arabidopsis, cytokinins use a multistep TCS system that comprises the three sensor histidine kinases ARABIDOPSIS HISTIDINE KINASES (AHKs) AHK2, AHK3, and AHK4 (Inoue et al., 2001; Suzuki et al., 2001; Ueguchi et al., 2001; Yamada et al., 2001; Kakimoto, 2003), five HISTIDINE PHOSPHOTRANSFER PROTEINS (AHPs) mediating the transfer of phosphoryl groups from AHKs to ARABIDOPSIS RESPONSE REGULATORS (ARRs) (To and Kieber, 2008), and three types of ARR classified into type-A, type-B, and type-C (Pils and Heyl, 2009). The type-B ARRs (ARR1, 2, 10-14, and 18-21) are transcription factors that function as positive regulators of cytokinin signaling (Hwang et al., 2012). The type-A ARRs (ARR3-9 and 15-17) are rapidly and transiently induced by cytokinin treatment and function as negative regulators of cytokinin signaling (Kiba et al., 2003; To et al., 2004; Lee et al., 2007; Hwang et al., 2012). The type-C ARRs (ARR22 and ARR24) have a domain structure similar to that of the type-A ARRs, but their expression is not induced by cytokinins (Kiba et al., 2004; Horák et al., 2008; Pils and Heyl, 2009). Although

<sup>1</sup> These authors contributed equally to this work.

<sup>2</sup> Address correspondence to jungmookkim@jnu.ac.kr.

The author responsible for distribution of materials integral to the findings presented in this article in accordance with the policy described in the Instructions for Authors (www.plantcell.org) is: Jungmook Kim (jungmookkim@jnu.ac.kr).

www.plantcell.org/cgi/doi/10.1105/tpc.15.00909

**CYTOKININ RESPONSE FACTOR2 (CRF2) and CRF3 Regulate Lateral Root Development in Response to Cold Stress in Arabidopsis**

Jin Jeon, Chuloh Cho, Mi Rha Lee, Nguyen Van Binh and Jungmook Kim  
*Plant Cell* 2016;28;1828-1843; originally published online July 18, 2016;  
DOI 10.1105/tpc.15.00909

This information is current as of May 23, 2017

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <b>Supplemental Data</b>        | <a href="http://www.plantcell.org/content/suppl/2016/07/18/tpc.15.00909.DC1.html">http://www.plantcell.org/content/suppl/2016/07/18/tpc.15.00909.DC1.html</a>   |
| <b>References</b>               | This article cites 69 articles, 38 of which can be accessed free at:<br><a href="http://www.plantcell.org/content/28/8/1828.full.html#ref-list-1">http://www.plantcell.org/content/28/8/1828.full.html#ref-list-1</a>         |
| <b>Permissions</b>              | <a href="https://www.copyright.com/ccc/openurl.do?sid=pd_hw1532298X&amp;issn=1532298X&amp;WT.mc_id=pd_hw1532298X">https://www.copyright.com/ccc/openurl.do?sid=pd_hw1532298X&amp;issn=1532298X&amp;WT.mc_id=pd_hw1532298X</a> |
| <b>eTOCs</b>                    | Sign up for eTOCs at:<br><a href="http://www.plantcell.org/cgi/alerts/ctmain">http://www.plantcell.org/cgi/alerts/ctmain</a>  |
| <b>CiteTrack Alerts</b>         | Sign up for CiteTrack Alerts at:<br><a href="http://www.plantcell.org/cgi/alerts/ctmain">http://www.plantcell.org/cgi/alerts/ctmain</a>   |
| <b>Subscription Information</b> | Subscription Information for <i>The Plant Cell</i> and <i>Plant Physiology</i> is available at:<br><a href="http://www.aspb.org/publications/subscriptions.cfm">http://www.aspb.org/publications/subscriptions.cfm</a>        |

# Genome and evolution of the shade-requiring medicinal herb *Panax ginseng*

Nam-Hoon Kim<sup>1,†</sup>, Murukarthick Jayakodi<sup>1,†</sup>, Sang-Choon Lee<sup>1</sup>, Beom-Soon Choi<sup>2</sup>, Woojong Jang<sup>1</sup>, Junki Lee<sup>1</sup>, Hyun Hee Kim<sup>3</sup>, Nomar E. Waminal<sup>1,3</sup>, Meiyappan Lakshmanan<sup>4</sup>, Binh van Nguyen<sup>1</sup>, Yun Sun Lee<sup>1</sup>, Hyun-Seung Park<sup>1</sup>, Hyun Jo Koo<sup>1</sup>, Jee Young Park<sup>1</sup>, Sampath Perumal<sup>1</sup>, Ho Jun Joh<sup>1</sup>, Hana Lee<sup>1</sup>, Jinkyung Kim<sup>1</sup>, In Seo Kim<sup>1</sup>, Kyunghee Kim<sup>1</sup>, Lokanand Koduru<sup>5</sup>, Kyo Bin Kang<sup>6</sup>, Sang Hyun Sung<sup>6</sup>, Yeisoo Yu<sup>2</sup>, Daniel S. Park<sup>7</sup>, Doil Choi<sup>1</sup>, Eunyoung Seo<sup>1</sup>, Seungill Kim<sup>1</sup>, Young-Chang Kim<sup>8</sup>, Dong Yun Hyun<sup>9</sup>, Youn-Il Park<sup>10</sup>, Changsoo Kim<sup>11</sup>, Tae-Ho Lee<sup>12</sup>, Hyun Uk Kim<sup>13</sup>, Moon Soo Soh<sup>14</sup>, Yi Lee<sup>15</sup>, Jun Gyo In<sup>16</sup>, Heui-Soo Kim<sup>17</sup>, Yong-Min Kim<sup>18</sup>, Deok-Chun Yang<sup>19</sup>, Rod A. Wing<sup>20</sup>, Dong-Yup Lee<sup>4,5,†</sup>, Andrew H. Paterson<sup>21,‡</sup> and Tae-Jin Yang<sup>1,‡,\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Plant Science, Plant Genomics and Breeding Institute, Research Institute of Agriculture and Life Sciences, College of Agriculture and Life Sciences, Seoul National University, Seoul, Korea

<sup>2</sup>Phyzen Genomics Institute, Seongnam, Gyeonggi-do, Korea

<sup>3</sup>Department of Life Science, Chromosome Research Institute, Sahnmyook University, Seoul, Korea

<sup>4</sup>Bioprocessing Technology Institute, Agency for Science, Technology and Research (A\*STAR), Singapore City, Singapore

<sup>5</sup>School of Chemical Engineering, Sungkyunkwan University, Jangan-gu, Suwon, Gyeonggi-do, Korea

<sup>6</sup>College of Pharmacy and Research Institute of Pharmaceutical Science, Seoul National University, Seoul, Korea

<sup>7</sup>Department of Organismic and Evolutionary Biology, Harvard University Herbaria, Cambridge, MA, USA

<sup>8</sup>Planning and Coordination Division, NIHS, RDA, Wanju-gun, Jeollabuk-do, Korea

<sup>9</sup>Ginseng Research Division, National Institute of Horticultural & Herbal Science, RDA, Eumseong, Chungcheongbuk-do, Korea

<sup>10</sup>Department of Biological Sciences, Chungnam National University, Daejeon, Korea

<sup>11</sup>Department of Crop Science, Chungnam National University, Daejeon, Korea

<sup>12</sup>Genomics Division, National Institute of Agricultural Sciences, Jeonju, Jeollabuk-do, Korea

<sup>13</sup>Department of Bioindustry and Bioresource Engineering, Plant Engineering Research Institute, Sejong University, Seoul, Korea

<sup>14</sup>Division of Integrative Bioscience and Biotechnology, Sejong University, Seoul, Korea

<sup>15</sup>Department of Industrial Plant Science & Technology, Chungbuk National University, Cheongju, Chungcheongbuk-do, Korea

<sup>16</sup>Laboratory of Resource and Analysis, R&D Headquarters, Korea Ginseng Corporation, Daejeon, Korea

<sup>17</sup>Department of Biological Sciences, College of Natural Sciences, Pusan National University, Busan, Korea

<sup>18</sup>Korean Bioinformation Center, Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology, Daejeon, Korea

<sup>19</sup>Graduate School of Biotechnology and Ginseng Bank, Kyung Hee University, Yongin, Gyeonggi-do, Korea

<sup>20</sup>Arizona Genomics Institute, School of Plant Sciences, The University of Arizona, Tucson, AZ, USA

<sup>21</sup>Plant Genome Mapping Laboratory, College of Agricultural and Environmental Sciences and Franklin College of Arts and Sciences, University of Georgia, Athens, GA, USA

Received 20 December 2017;

revised 19 February 2018;

accepted 18 March 2018.

\*Correspondence (Tel 82-2-880-4547; fax 82-2-873-2056; email tjyang@snu.ac.kr)

<sup>†</sup>These authors contributed equally to this work.

<sup>‡</sup>These authors jointly supervised this work.

## Summary

*Panax ginseng* C. A. Meyer, reputed as the king of medicinal herbs, has slow growth, long generation time, low seed production and complicated genome structure that hamper its study. Here, we unveil the genomic architecture of tetraploid *P. ginseng* by *de novo* genome assembly, representing 2.98 Gbp with 59 352 annotated genes. Resequencing data indicated that diploid *Panax* species diverged in association with global warming in Southern Asia, and two North American species evolved via two intercontinental migrations. Two whole genome duplications (WGD) occurred in the family Araliaceae (including *Panax*) after divergence with the Apiaceae, the more recent one contributing to the ability of *P. ginseng* to overwinter, enabling it to spread broadly through the Northern Hemisphere. Functional and evolutionary analyses suggest that production of pharmacologically important dammarane-type ginsenosides originated in *Panax* and are produced largely in shoot tissues and transported to roots; that newly evolved *P. ginseng* fatty acid desaturases increase freezing tolerance; and that unprecedented retention of chlorophyll a/b binding protein genes enables efficient photosynthesis under low light. A genome-scale metabolic network provides a holistic view of *Panax* ginsenoside biosynthesis. This study provides valuable resources for improving medicinal values of ginseng either through genomics-assisted breeding or metabolic engineering.

**Keywords:** *Panax ginseng*, ginsenosides, evolution, metabolic network, adaptation.

Please cite this article as: Kim, N.-H., Jayakodi, M., Lee, S.-C., Choi, B.-S., Jang, W., Lee, J., Kim, H. H., Waminal, N. E., Lakshmanan, M., Nguyen, B. V., Lee, Y. S., Park, H.-S., Koo, H. J., Park, J. Y., Perumal, S., Joh, H. J., Lee, H., Kim, J., Kim, I. S., Kim, K., Koduru, L., Kang, K. B., Sung, S. H., Yu, Y., Park, D. S., Choi, D., Seo, E., Kim, S., Kim, Y.-C., Hyun, D. Y., Park, Y.-I., Kim, C., Lee, T.-H., Kim, H. U., Soh, M. S., Lee, Y., In, J. G., Kim, H.-S., Kim, Y.-M., Yang, D.-C., Wing, R. A., Lee, D.-Y., Paterson, A. H. and Yang, T.-J. (2018) Genome and evolution of the shade-requiring medicinal herb *Panax ginseng*. *Plant Biotechnol. J.*, doi: <https://doi.org/10.1111/pbi.12926>

standalone sw (<http://bioinfo.bti.cornell.edu/cgi-bin/itak/index.cgi>).

**Table S13** Protein kinase (PK) genes identified in the *P. ginseng* genome and other 18 plant genomes, using iTAK 1.6b standalone sw (<http://bioinfo.bti.cornell.edu/cgi-bin/itak/index.cgi>).

**Table S14** Chloroplast genomes and 45S nrDNA sequences used for comparative analysis in this study.

**Table S15** Downstream genes involved in ginsenosides biosynthesis comparison with relative plant species.

**Table S16** Ginsenosides quantification between *P. ginseng* cultivars.

**Table S17** The number of members in FAD gene family in plant genomes.

**Data S1** List of metabolites and metabolic reactions in ginseng genome-scale metabolic network.

# SCIENTIFIC REPORTS

OPEN

## Identification of candidate UDP-glycosyltransferases involved in protopanaxadiol-type ginsenoside biosynthesis in *Panax ginseng*

Kyo Bin Kang<sup>1</sup>, Murukarthick Jayakodi<sup>2</sup>, Yun Sun Lee<sup>2</sup>, Van Binh Nguyen<sup>2</sup>, Hyun-Seung Park<sup>2</sup>, Hyun Jo Koo<sup>2</sup>, IkYoung Choi<sup>3</sup>, Dae Hyun Kim<sup>1</sup>, You Jin Chung<sup>1</sup>, Byeol Ryu<sup>1</sup>, Dong Young Lee<sup>1</sup>, Sang Hyun Sung<sup>1</sup> & Tae-Jin Yang<sup>2</sup>

Ginsenosides are dammarane-type or triterpenoidal saponins that contribute to the various pharmacological activities of the medicinal herb *Panax ginseng*. The putative biosynthetic pathway for ginsenoside biosynthesis is known in *P. ginseng*, as are some of the transcripts and enzyme-encoding genes. However, few genes related to the UDP-glycosyltransferases (UGTs), enzymes that mediate glycosylation processes in final saponin biosynthesis, have been identified. Here, we generated three replicated Illumina RNA-Seq datasets from the adventitious roots of *P. ginseng* cultivar Cheongsun (CS) after 0, 12, 24, and 48 h of treatment with methyl jasmonate (MeJA). Using the same CS cultivar, metabolomic data were also generated at 0 h and every 12–24 h thereafter until 120 h of MeJA treatment. Differential gene expression, phylogenetic analysis, and metabolic profiling were used to identify candidate UGTs. Eleven candidate UGTs likely to be involved in ginsenoside glycosylation were identified. Eight of these were considered novel UGTs, newly identified in this study, and three were matched to previously characterized UGTs in *P. ginseng*. Phylogenetic analysis further asserted their association with ginsenoside biosynthesis. Additionally, metabolomic analysis revealed that the newly identified UGTs might be involved in the elongation of glycosyl chains of ginsenosides, especially of protopanaxadiol (PPD)-type ginsenosides.

Korean ginseng (*Panax ginseng* Meyer, Araliaceae) is a traditional medicinal herb that has been widely used in East Asia for thousands of years<sup>1</sup>. Roots of *P. ginseng* and their extracts have been reported to exhibit many therapeutic properties, e.g., maintaining immune homeostasis, improving brain function, preventing cancer, and adjusting blood pressure<sup>2–4</sup>. Some of the pharmacological activities of ginseng have been attributed to *Panax*-specific ginsenosides, major triterpenoidal saponin constituents of ginseng<sup>5</sup>. Ginsenosides are classified into three subgroups based on their aglycone backbone structures: dammaranes, oleananes, and ocotillol triterpenes. *P. ginseng* ginsenosides are mainly of the dammarane-type, which are further classified as protopanaxadiol (PPD; ginsenoside Rb<sub>1</sub>, Rc, Rd, Rg<sub>3</sub>, Rh<sub>2</sub>, etc.) or protopanaxatriol (PPT; Re, Rg<sub>1</sub>, Rg<sub>2</sub>, Rh<sub>1</sub>, etc.), according to the number of hydroxyl groups<sup>6</sup>.

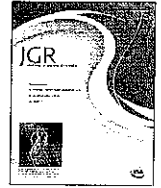
We previously revealed the putative biosynthetic pathway for dammarane-type ginsenosides<sup>7,8</sup>. Briefly, dammarenediol II is generated from isopentenyl diphosphate (IPP) and dimethylallyl diphosphate (DMAPP) by condensation and cyclization reactions, and these are successively catalysed by farnesyl diphosphate synthase (FPPS), squalene synthase (SQS), squalene epoxidase (SQE), and dammarenediol II synthase (DDS). The aglycone ginsenoside metabolites PPD and PPT, are biosynthesized from dammarenediol II through hydroxylation by protopanaxadiol synthase (PgPPDS, CYP716A47) and protopanaxatriol synthase (PgPPTS, CYP716A53v2).

<sup>1</sup>College of Pharmacy and Research Institute of Pharmaceutical Sciences, Seoul National University, Seoul, 08826, Republic of Korea. <sup>2</sup>Department of Plant Science, Plant Genomics and Breeding Institute, Research Institute of Agriculture and Life Sciences, College of Agriculture and Life Sciences, Seoul National University, Seoul, 08826, Republic of Korea. <sup>3</sup>Department of Agriculture and Life Industry, Kangwon National University, Gangwon-do, 24341, Republic of Korea. Kyo Bin Kang, Murukarthick Jayakodi and Yun Sun Lee contributed equally to this work. Sang Hyun Sung is deceased. Correspondence and requests for materials should be addressed to K.B.K. (email: kbinkang@gmail.com) or T.-J.Y. (email: tjyang@snu.ac.kr)



**Open Access** This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons license, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons license and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

© The Author(s) 2018



## Research Article

# Comprehensive comparative analysis of chloroplast genomes from seven *Panax* species and development of an authentication system based on species-unique single nucleotide polymorphism markers

Van Binh Nguyen<sup>1,\*</sup>, Vo Ngoc Linh Giang<sup>1,\*</sup>, Nomar Espinosa Waminal<sup>1</sup>, Hyun-Seung Park<sup>1</sup>, Nam-Hoon Kim<sup>1</sup>, Woojong Jang<sup>1</sup>, Junki Lee<sup>1</sup>, Tae-Jin Yang<sup>1,2,\*</sup>

<sup>1</sup> Department of Plant Science, Plant Genomics and Breeding Institute, Research Institute of Agriculture and Life Sciences, College of Agriculture and Life Sciences, Seoul National University, Seoul, Korea

<sup>2</sup> Crop Biotechnology Institute/GreenBio Science and Technology, Seoul National University, Pyeongchang, Korea

## ARTICLE INFO

## Article history:

Received 20 February 2018

Received in Revised form

12 June 2018

Accepted 15 June 2018

Available online xxx

## Keywords:

Araliaceae evolution

Chloroplast genome

dCAPS markers

Ginseng authentication

*Panax* species

## ABSTRACT

**Background:** *Panax* species are important herbal medicinal plants in the Araliaceae family. Recently, we reported the complete chloroplast genomes and 45S nuclear ribosomal DNA sequences from seven *Panax* species, two (*P. quinquefolius* and *P. trifolius*) from North America and five (*P. ginseng*, *P. notoginseng*, *P. japonicus*, *P. vietnamensis*, and *P. stipuleanatus*) from Asia.

**Methods:** We conducted phylogenetic analysis of these chloroplast sequences with 12 other Araliaceae species and comprehensive comparative analysis among the seven *Panax* whole chloroplast genomes.

**Results:** We identified 1,128 single nucleotide polymorphisms (SNP) in coding gene sequences, distributed among 72 of the 79 protein-coding genes in the chloroplast genomes of the seven *Panax* species. The other seven genes (including *psaJ*, *psbN*, *rpl23*, *psbF*, *psbL*, *rps18*, and *rps7*) were identical among the *Panax* species. We also discovered that 12 large chloroplast genome fragments were transferred into the mitochondrial genome based on sharing of more than 90% sequence similarity. The total size of transferred fragments was 60,331 bp, corresponding to approximately 38.6% of chloroplast genome. We developed 18 SNP markers from the chloroplast genic coding sequence regions that were not similar to regions in the mitochondrial genome. These markers included two or three species-specific markers for each species and can be used to authenticate all the seven *Panax* species from the others.

**Conclusion:** The comparative analysis of chloroplast genomes from seven *Panax* species elucidated their genetic diversity and evolutionary relationships, and 18 species-specific markers were able to discriminate among these species, thereby furthering efforts to protect the ginseng industry from economically motivated adulteration.

© 2018 The Korean Society of Ginseng, Published by Elsevier Korea LLC. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Introduction

*Panax* (ginseng) species are widely distributed from high altitude freeze-free regions including the Eastern Himalayas, the Hoang Lien Son, and the Annamite mountain range to the freezing winter regions of Northeastern Asia and North America. Ginseng contains many important pharmaceuticals that have been used in traditional medicine for thousands of years. Ginseng is also becoming one of the most important national agricultural

commodities not only in Asian countries such as Korea, China, and Vietnam but also in Russia, Canada, and United States. Of the 14 known species in the *Panax* genus, five species (*Panax ginseng*, *P. quinquefolius*, *P. notoginseng*, *P. japonicus*, and *P. vietnamensis*) are used as expensive herbal medicines in Korea, United States, China, Japan, and Vietnam. However, limited genetic information is available on other species such as *P. stipuleanatus* and *P. trifolius*.

\* Corresponding author. Department of Plant Science, Plant Genomics and Breeding Institute, Research Institute of Agriculture and Life Sciences, College of Agriculture and Life Sciences, Seoul National University, Seoul 08826, Korea.

E-mail address: [tjyang@snu.ac.kr](mailto:tjyang@snu.ac.kr) (T.-J. Yang).

\* These authors contributed equally to this work.

<https://doi.org/10.1016/j.jgr.2018.06.003>

p1226-8453 e2093-4947/\$ – see front matter © 2018 The Korean Society of Ginseng, Published by Elsevier Korea LLC. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

- [29] Kim K, Lee SC, Lee J, Yu Y, Yang K, Choi BS, Koh HJ, Waminal NE, Choi HI, Kim NH, et al. Complete chloroplast and ribosomal sequences for 30 accessions elucidate evolution of *Oryza* AA genome species. *Sci Rep* 2015;5:15655.
- [30] Allen G, Flores-Vergara M, Krasynanski S, Kumar S, Thompson W. A modified protocol for rapid DNA isolation from plant tissues using cetyltrimethylammonium bromide. *Nat Protoc* 2006;1:2320-5.
- [31] Tamura K, Stecher G, Peterson D, Filipiński A, Kumar S. MEGA6: molecular evolutionary genetics analysis version 6.0. *Mol Biol Evol* 2013;30:2725-9.
- [32] Rutherford K, Parkhill J, Crook J, Horsnell T, Rice P, Rajandream MA, Barrell B. Artemis: sequence visualization and annotation. *Bioinformatics* 2000;16:944-5.
- [33] Krzywinski M, Schein J, Birol I, Connors J, Gascoyne R, Horsman D, Jones SJ, Marra MA. Circos: an information aesthetic for comparative genomics. *Genome Res* 2009;19:1639-45.
- [34] Cui Y, Qin S, Jiang P. Chloroplast transformation of *Platymonas* (*Tetraselmis*) *subcordiformis* with the bar gene as selectable marker. *PLoS One* 2014;9:e98607.
- [35] Dong W, Liu H, Xu C, Zuo Y, Chen Z, Zhou S. A chloroplast genomic strategy for designing taxon specific DNA mini-barcodes: a case study on ginsengs. *BMC Genetics* 2014;15:138.
- [36] Li R, Ma PF, Wen J, Yi TS. Complete sequencing of five Araliaceae chloroplast genomes and the phylogenetic implications. *PLoS One* 2013;8:e78568.
- [37] Huang H, Shi C, Liu Y, Mao SY, Gao LZ. Thirteen *Camellia* chloroplast genome sequences determined by high-throughput sequencing: genome structure and phylogenetic relationships. *BMC Evol Biol* 2014;14:151.
- [38] Cho KS, Yun BK, Yoon YH, Hong SY, Mekapogu M, Kim KH, Yang TJ. Complete chloroplast genome sequence of Tartary Buckwheat (*Fagopyrum tataricum*) and comparative analysis with Common Buckwheat (*F. esculentum*). *PLoS One* 2015;10. e0125332.
- [39] Court WE. Ginseng: the genus *Panax*. Taylor & Francis E-Library; 2006. p. 15.
- [40] Freeling M, Thomas BC. Gene-balanced duplications, like tetraploidy, provide predictable drive to increase morphological complexity. *Genome Res* 2006;16:805-14.
- [41] Soltis DE, Albert VA, Leebens-Mack J, Bell CD, Paterson AH, Zheng C, Sankoff D, Wall PK, Soltis PS. Polyploidy and angiosperm diversification. *Am J Bot* 2009;96:336-48.
- [42] Wood TE, Takebayashi N, Barker MS, Mayrose I, Greenspoon PB, Rieseberg LH. The frequency of polyploid speciation in vascular plants. *Proc Natl Acad Sci* 2009;106:13875-9.
- [43] Kim NH, Choi HI, Kim KH, Jang W, Yang TJ. Evidence of genome duplication revealed by sequence analysis of multi-loci expressed sequence tag-simple sequence repeat bands in *Panax ginseng* Meyer. *J Ginseng Res* 2014;38:130-5.
- [44] Choi HI, Kim NH, Lee J, Choi BS, Do Kim K, Park JY, Lee SC, Yang TJ. Evolutionary relationship of *Panax ginseng* and *P. quinquefolius* inferred from sequencing and comparative analysis of expressed sequence tags. *Genet Resour Crop Evol* 2013;60:1377-87.
- [45] Shi FX, Li MR, Li YL, Jiang P, Zhang C, Pan YZ, Liu B, Xiao HX, Li LF. The impacts of polyploidy, geographic and ecological isolations on the diversification of *Panax* (Araliaceae). *BMC Plant Biol* 2015;15:297.
- [46] Timmis JN, Ayliffe MA, Huang CY, Martin W. Endosymbiotic gene transfer: organelle genomes forge eukaryotic chromosomes. *Nat Rev Genet* 2004;5:123.
- [47] Kleine T, Maier UG, Leister D. DNA transfer from organelles to the nucleus: the idiosyncratic genetics of endosymbiosis. *Annu Rev Plant Biol* 2009;60:115-38.
- [48] Park S, Ruhlman TA, Sabir JS, Mutwakil MH, Baeshen MN, Sabir MJ, Baeshen NA, Jansen RK. Complete sequences of organelle genomes from the medicinal plant *Rhazya stricta* (Apocynaceae) and contrasting patterns of mitochondrial genome evolution across asterids. *BMC Genomics* 2014;15:405.
- [49] Hazkani-Covo E, Zeller RM, Martin W. Molecular poltergeists: mitochondrial DNA copies (numts) in sequenced nuclear genomes. *PLoS Genet* 2010;6. e1000834.
- [50] Smith DR, Crosby K, Lee RW. Correlation between nuclear plastid DNA abundance and plastid number supports the limited transfer window hypothesis. *Genome Biol Evol* 2011;3:365-71.
- [51] Gui S, Wu Z, Zhang H, Zheng Y, Zhu Z, Liang D, Ding Y. The mitochondrial genome map of *Nelumbo nucifera* reveals ancient evolutionary features. *Sci Rep* 2016;6:30158.
- [52] Zuo Y, Chen Z, Kondo K, Funamoto T, Wen J, Zhou S. DNA barcoding of *Panax* species. *Planta Med* 2011;77:182.
- [53] Ngan F, Shaw P, But P, Wang J. Molecular authentication of *Panax* species. *Phytochem* 1999;50:787-91.

# SCIENTIFIC REPORTS

OPEN

## Evolution of the Araliaceae family inferred from complete chloroplast genomes and 45S nrDNAs of 10 *Panax*-related species

Kyunghee Kim<sup>1</sup>, Van Binh Nguyen<sup>1</sup>, Jingzhou Dong<sup>2</sup>, Ying Wang<sup>3</sup>, Jee Young Park<sup>1</sup>, Sang-Choon Lee<sup>1</sup> & Tae-Jin Yang<sup>1,4</sup>

We produced complete sequences and conducted comparative analysis of the maternally inherited chloroplast (cp) genomes and bi-parentally inherited 45S nuclear ribosomal RNA genes (nrDNA) from ten Araliaceae species to elucidate the genetic diversity and evolution in that family. The cp genomes ranged from 155,993 bp to 156,730 bp with 97.1–99.6% similarity. Complete 45S nrDNA units were about 11 kb including a 5.8-kb 45S cistron. Among 79 cp protein-coding genes, 74 showed nucleotide variations among ten species, of which *infA*, *rpl22*, *rps19* and *ndhE* genes showed the highest Ks values and *atpF*, *atpE*, *ycf2* and *rps15* genes showed the highest Ka/Ks values. Four genes, *petN*, *psaJ*, *psbF*, and *psbN*, related to photosynthesis and one gene, *rpl23*, related to the ribosomal large subunit remain conserved in all 10 Araliaceae species. Phylogenetic analysis revealed that the ten species could be resolved into two monophyletic lineages, the *Panax-Aralia* and the *Eleutherococcus-Dendropanax* groups, which diverged approximately 8.81–10.59 million years ago (MYA). The *Panax* genus divided into two groups, with diploid species including *P. notoginseng*, *P. vietnamensis*, and *P. japonicus* surviving in Southern Asia and a tetraploid group including *P. ginseng* and *P. quinquefolius* Northern Asia and North America 2.89–3.20 MYA.

The Araliaceae (also known as the ginseng family) and the Apiaceae are the major families in the order Apiales belonging to Asterid II<sup>1–3</sup>. The Araliaceae family comprises 55 genera and more than 1,500 plant species widely distributed in tropical, subtropical and temperate regions<sup>4,5</sup>, many of which are used as oriental medicines, such as species in the genus *Panax*, *Eleutherococcus* and *Aralia*<sup>6,7</sup>. According to taxonomical studies, Araliaceae encompasses two large monophyletic groups: the *Aralia-Panax* group and the Asian Palmate group<sup>8</sup>. The *Aralia-Panax* group consists of the two closely-related genera, *Aralia* and *Panax*. Meanwhile, the Asian Palmate group is represented by the genera *Eleutherococcus*, *Dendropanax*, and *Schefflera* characterized as distinctive woody plants.

Although the conserved basic chromosome number was estimated to be  $x = 12$  in Araliaceae family species based on diploid taxa ( $2n = 24$ ), the chromosome numbers vary from  $2n = 48$  to  $2n = 192$  in polyploid species of the family<sup>9,10</sup>. In the genus *Panax*, *P. notoginseng*, *P. vietnamensis* and *P. japonicus* are diploid with chromosome number of  $2n = 24$ , while *P. ginseng* and *P. quinquefolius* are considered to be tetraploid with chromosome numbers of  $2n = 48$ . The genus *Aralia* and *Eleutherococcus* are reported to have various chromosome numbers including  $2n = 24$ , 36 or 48. (CCDB-chromosome count database; <http://ccdb.tau.ac.il/>).

Although many studies have reported taxonomical classification and divergence of Araliaceae species based on molecular data derived from a few chloroplast (cp) and nuclear sequences<sup>11–16</sup>, genetic diversity surveys and molecular phylogenetic classification of *Panax* and its relatives are still very limited. Cytoplasmic cp

<sup>1</sup>Department of Plant Science, Plant Genomics and Breeding Institute, and Research Institute of Agriculture and Life Sciences, College of Agriculture and Life Sciences, Seoul National University, Seoul, 151-921, Republic of Korea.

<sup>2</sup>School of Forestry and Horticulture, Hubei University for Nationalities, Enshi, 445000, China. <sup>3</sup>Key Laboratory of South China Agricultural Plant Molecular Analysis and Genetic Improvement, Provincial Key Laboratory of Applied Botany, South China Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences, Guangzhou, Guangdong Province, 510650, China. <sup>4</sup>Crop Biotechnology Institute/GreenBio Science and Technology, Seoul National University, Pyeongchang, 232-916, Republic of Korea. Kyunghee Kim and Van Binh Nguyen contributed equally to this work. Correspondence and requests for materials should be addressed to T.-J.Y. (email: [tjyang@snu.ac.kr](mailto:tjyang@snu.ac.kr))

33. Matsumoto, Y., Yanase, T., Tsuda, T. & Noda, H. Characterization of Internal Transcribed Spacer (ITS1)-ITS2 region of ribosomal RNA gene from 25 species of *Culicoides* biting midges (Diptera: Ceratopogonidae) in Japan. *Journal of medical entomology* **46**, 1099–1108 (2009).
34. Rampersad, S. N. ITS1, 5.8 S and ITS2 secondary structure modelling for intra-specific differentiation among species of the *Colletotrichum gloeosporioides sensu lato* species complex. *SpringerPlus* **3**, 1 (2014).
35. Hausner, G. & Wang, X. Unusual compact rDNA gene arrangements within some members of the Ascomycota: evidence for molecular co-evolution between ITS1 and ITS2. *Genome* **48**, 648–660 (2005).
36. Gerbi, S. Evolution of ribosomal DNA. *Molecular evolutionary genetics* **35**, 419–517 (1985).
37. GI-YOUNG, K., H. A., M. G., Lee, T. H. & Lee, J. D. Chemosystematics and molecular phylogeny of a new bioflocculant-producing *Aspergillus* strain isolated from Korean soil. *Journal of microbiology and biotechnology* **9**, 870–872 (1999).
38. Álvarez, I. & Wendel, J. F. Ribosomal ITS sequences and plant phylogenetic inference. *Molecular phylogenetics and evolution* **29**, 417–434 (2003).
39. Kurtzman, C. P. & Robnett, C. J. Identification and phylogeny of ascomycetous yeasts from analysis of nuclear large subunit (26S) ribosomal DNA partial sequences. *Antonie van Leeuwenhoek* **73**, 331–371 (1998).
40. Hamby, R. K. & Zimmer, E. A. Ribosomal RNA as a phylogenetic tool in plant systematics. in *Molecular systematics of plants* 50–91 (Springer, 1992).
41. Shi, F. X. *et al.* The impacts of polyploidy, geographic and ecological isolations on the diversification of *Panax* (Araliaceae). *BMC plant biology* **15**, 1 (2015).
42. Magallón, S., Gómez-Acevedo, S., Sánchez-Reyes, L. L. & Hernández-Hernández, T. A metacalibrated time-tree documents the early rise of flowering plant phylogenetic diversity. *New Phytologist* **207**, 437–453 (2015).
43. Court, W. E. The Genus *Panax*. in *Ginseng, the Genus Panax* 13–21 (CRC Press, 2000).
44. Tank, D. C. *et al.* Nested radiations and the pulse of angiosperm diversification: increased diversification rates often follow whole genome duplications. *New Phytologist* **207**, 454–467 (2015).
45. Thompson, J. D. & Lumaret, R. The evolutionary dynamics of polyploid plants: origins, establishment and persistence. *Trends in ecology & evolution* **7**, 302–307 (1992).
46. Yamane, K., Yasui, Y. & Ohnishi, O. Intraspecific cpDNA variations of diploid and tetraploid perennial buckwheat, *Fagopyrum cymosum* (Polygonaceae). *American Journal of Botany* **90**, 339–346 (2003).
47. Chen, G., Sun, W. B. & Sun, H. Ploidy variation in *Buddleja* L. (Buddlejaceae) in the Sino-Himalayan region and its biogeographical implications. *Botanical Journal of the Linnean Society* **154**, 305–312 (2007).
48. Nie, Z. L., Wen, J., Gu, Z. J., Boufford, D. E. & Sun, H. Polyploidy in the flora of the Hengduan Mountains hotspot, southwestern China. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 275–306 (2005).
49. Choi, H. I. *et al.* Major repeat components covering one-third of the ginseng (*Panax ginseng* CA Meyer) genome and evidence for allotetraploidy. *The Plant Journal* **77**, 906–916 (2014).
50. Kim, J. H. *et al.* Diversity and evolution of major *Panax* species revealed by scanning the entire chloroplast intergenic spacer sequences. *Genetic resources and crop evolution* **60**, 413–425 (2013).
51. Choi, H. I. *et al.* Evolutionary relationship of *Panax ginseng* and *P. quinquefolius* inferred from sequencing and comparative analysis of expressed sequence tags. *Genetic resources and crop evolution* **60**, 1377–1387 (2013).
52. Allen, G., Flores-Vergara, M., Krasynanski, S., Kumar, S. & Thompson, W. A modified protocol for rapid DNA isolation from plant tissues using cetyltrimethylammonium bromide. *Nature protocols* **1**, 2320–2325 (2006).
53. Yi, D. K., Lee, H. L., Sun, B. Y., Chung, M. Y. & Kim, K. J. The complete chloroplast DNA sequence of *Eleutherococcus senticosus* (Araliaceae); comparative evolutionary analyses with other three asterids. *Molecules and cells* **33**, 497–508 (2012).
54. Yang, Z. PAML: phylogenetic analysis by maximum likelihood. *Molecular Biology and Evolution* **24**, 1586–1591 (2007).
55. Drummond, A. J., Suchard, M. A., Xie, D. & Rambaut, A. Bayesian phylogenetics with BEAUti and the BEAST 1.7. *Molecular biology and evolution* **29**, 1969–1973 (2012).
56. Ruhlman, T. *et al.* Complete plastid genome sequence of *Daucus carota*: implications for biotechnology and phylogeny of angiosperms. *BMC genomics* **7**, 1 (2006).

## Acknowledgements

This work is supported by Cooperative Research Program for Agriculture Science & Technology Development (Project No. PJ01100801), Rural Development Administration, the Bio & Medical Technology Development Program (NRF-2015M3A9A5030733) of the National Research Foundation (NRF) which was funded by the Ministry of Science, ICT, and Future Planning, and a grant (16172MFDS229) from Ministry of Food and Drug Safety in 2016, Republic of Korea.

## Author Contributions

Conceived and designed the experiments: K.K., V.B.N., T.J.Y. Prepared the samples and performed the experiments: K.K., V.B.N., J.Z.D., Y.W. Analyzed the data: K.K., V.B.N., J.Y.P., T.J.Y. Wrote the paper: K.K., V.B.N., S.C.L., T.J.Y.

## Additional Information

**Supplementary information** accompanies this paper at doi:10.1038/s41598-017-05218-y

**Competing Interests:** The authors declare that they have no competing interests.

**Publisher's note:** Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



**Open Access** This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons license, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons license and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

© The Author(s) 2017

# SCIENTIFIC REPORTS

OPEN

## Rapid amplification of four retrotransposon families promoted speciation and genome size expansion in the genus *Panax*

Junki Lee<sup>1</sup>, Nomar Espinosa Waminal<sup>1</sup>, Hong-Il Choi<sup>2</sup>, Sampath Perumal<sup>1,3</sup>, Sang-Choon Lee<sup>1</sup>, Van Binh Nguyen<sup>1</sup>, Woojong Jang<sup>1</sup>, Nam-Hoon Kim<sup>1</sup>, Li-zhi Gao<sup>4</sup> & Tae-Jin Yang<sup>1,5</sup>

Genome duplication and repeat multiplication contribute to genome evolution in plants. Our previous work identified a recent allotetraploidization event and five high-copy LTR retrotransposon (LTR-RT) families *PgDel*, *PgTat*, *PgAthila*, *PgTork*, and *PgOryco* in *Panax ginseng*. Here, using whole-genome sequences, we quantified major repeats in five *Panax* species and investigated their role in genome evolution. The diploids *P. japonicus*, *P. vietnamensis*, and *P. notoginseng* and the tetraploids *P. ginseng* and *P. quinquefolius* were analyzed alongside their relative *Aralia elata*. These species possess 0.8–4.9 Gb haploid genomes. The *PgDel*, *PgTat*, *PgAthila*, and *PgTork* LTR-RT superfamilies accounted for 39–52% of the *Panax* species genomes and 17% of the *A. elata* genome. *PgDel* included six subfamily members, each with a distinct genome distribution. In particular, the *PgDel1* subfamily occupied 23–35% of the *Panax* genomes and accounted for much of their genome size variation. *PgDel1* occupied 22.6% (0.8 Gb of 3.6 Gb) and 34.5% (1.7 Gb of 4.9 Gb) of the *P. ginseng* and *P. quinquefolius* genomes, respectively. Our findings indicate that the *P. quinquefolius* genome may have expanded due to rapid *PgDel1* amplification over the last million years as a result of environmental adaptation following migration from Asia to North America.

Nuclear genome sizes in flowering plants are diverse, and can vary over 2,400-fold, ranging from 63 Mb in *Genlisea margaretae* to 149 Gb in *Paris japonica*<sup>1</sup>. This dramatic genome size variation is attributed to both whole-genome duplication and accumulation of repeated sequences, or repeats<sup>2–4</sup>. During the diploidization process following genome duplication, euchromatic DNA is usually reduced by deletion of unnecessary paralogous regions<sup>5,6</sup> while heterochromatic DNA is often expanded by species-specific multiplication of repeats<sup>7</sup>. Repeats are categorized into two major types: tandem repeats (TRs) and transposable elements (TEs)<sup>8</sup>. TRs exist in a head-to-tail arrangement in distinct chromosomal regions, generally found at centromeric, subtelomeric, and telomeric regions<sup>7,9</sup>. By contrast, TEs are dispersed throughout the genome. TEs are classified based on their transposition mechanisms as class I (copy-and-paste) or class II (cut-and-paste). Class I TEs include the class I.1 LTR-retrotransposons (LTR-RTs) and the class I.2 non-LTR retrotransposons, whereas class II TEs include DNA transposons<sup>10</sup>. Repeats play important roles in gene regulation, evolution, and adaptation<sup>11–13</sup>.

The family Araliaceae is composed of approximately 55 genera and 1,500 species, which include many valuable medicinal and ornamental plants<sup>14</sup>. Within this family, the genus *Panax* contains economically important medicinal plants including the diploids *P. japonicus*, *P. vietnamensis*, and *P. notoginseng* ( $2n = 2x = 24$ ), and the tetraploids *P. quinquefolius* and *P. ginseng* ( $2n = 4x = 48$ ). These five species are perennial and absolute shade plants that have been used for medicinal purposes in Asia and North America because of their beneficial effects on human health<sup>15</sup>. Although *Panax* species display relatively limited morphological diversity, their genome sizes

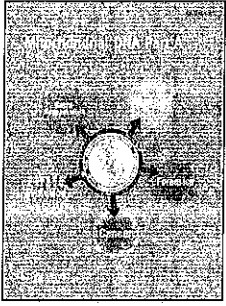
<sup>1</sup>Department of Plant Science, Plant Genomics and Breeding Institute, and Research Institute of Agriculture and Life Sciences, College of Agriculture and Life Sciences, Seoul National University, Seoul, 08826, Republic of Korea.

<sup>2</sup>Advanced Radiation Technology Institute, Korea Atomic Energy Research Institute, Jeongseup, 56212, Republic of Korea. <sup>3</sup>Agriculture and Agri-Food Canada, 107 Science Place, Saskatoon, SK, S7N 0X2, Canada. <sup>4</sup>Institution of Genomics and Bioinformatics, South China Agricultural University, Guangzhou, 510642, China. <sup>5</sup>Crop Biotechnology Institute/GreenBio Science and Technology, Seoul National University, Pyeongchang, 25354, Republic of Korea. Correspondence and requests for materials should be addressed to T.-J.Y. (email: tjyang@snu.ac.kr)



**Open Access** This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons license, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons license and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

© The Author(s) 2017



## Mitochondrial DNA Part A

### DNA Mapping, Sequencing, and Analysis

ISSN: 2470-1394 (Print) 2470-1408 (Online) Journal homepage: <http://www.tandfonline.com/loi/imdn21>

# The complete chloroplast genome sequence of *Panax vietnamensis* Ha et Grushv (Araliaceae)

Binh Nguyen, Kyunghee Kim, Young-Chang Kim, Sang-Choon Lee, Ji Eon Shin, Junki Lee, Nam-Hoon Kim, Woojong Jang, Hong-Il Choi & Tae-Jin Yang

To cite this article: Binh Nguyen, Kyunghee Kim, Young-Chang Kim, Sang-Choon Lee, Ji Eon Shin, Junki Lee, Nam-Hoon Kim, Woojong Jang, Hong-Il Choi & Tae-Jin Yang (2017) The complete chloroplast genome sequence of *Panax vietnamensis* Ha et Grushv (Araliaceae), *Mitochondrial DNA Part A*, 28:1, 85-86, DOI: [10.3109/19401736.2015.1110810](https://doi.org/10.3109/19401736.2015.1110810)

To link to this article: <http://dx.doi.org/10.3109/19401736.2015.1110810>



Published online: 28 Dec 2015.



Submit your article to this journal [↗](#)



Article views: 80



View related articles [↗](#)



View Crossmark data [↗](#)

Full Terms & Conditions of access and use can be found at  
<http://www.tandfonline.com/action/journalInformation?journalCode=imdn21>

## MITOGENOME ANNOUNCEMENT

## The complete chloroplast genome sequence of *Panax vietnamensis* Ha et Grushv (Araliaceae)

Binh Nguyen<sup>1\*</sup>, Kyunghee Kim<sup>1,2\*</sup>, Young-Chang Kim<sup>3\*</sup>, Sang-Choon Lee<sup>1</sup>, Ji Eon Shin<sup>2</sup>, Junki Lee<sup>1</sup>, Nam-Hoon Kim<sup>1</sup>, Woojong Jang<sup>1</sup>, Hong-Il Choi<sup>1,4</sup>, and Tae-Jin Yang<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Plant Science, Plant Genomics and Breeding Institute, and Research Institute of Agriculture and Life Sciences, College of Agriculture and Life Sciences, Seoul National University, Seoul, Republic of Korea, <sup>2</sup>Phyzen Genomics Institute, Gwanak-Gu, Seoul, Republic of Korea, <sup>3</sup>Department of Herbal Crop Research, National Institute of Horticultural and Herbal Science, Rural Development Administration, Eumseong-Gun, Chungcheongbuk-Do, Republic of Korea, and <sup>4</sup>Advanced Radiation Technology Institute, Korea Atomic Energy Research Institute, Jeongjeup, Republic of Korea

### Abstract

The complete chloroplast genome sequence of *Panax vietnamensis*, a medicinal herb belonging to Araliaceae family, was generated by *de novo* assembly using whole genome next-generation sequences. The chloroplast genome was a circular form of 155 992 bp long and showed typical chloroplast genome structure consisting of a large single-copy region of 86 177 bp, a small single copy region of 17 935 bp and a pair of inverted repeats of 25 940 bp. The chloroplast genome had 79 protein-coding genes, 29 tRNA genes and 4 rRNA genes. The phylogenetic analysis with the reported chloroplast genomes revealed that four *Panax* species were grouped in the same clade and *P. vietnamensis* is more closely related to *P. notoginseng* than *P. ginseng* and *P. quinquefolius*.

### Keywords

chloroplast, genome sequence, *Panax vietnamensis*, Vietnamese ginseng

### History

Received 10 October 2015  
Accepted 18 October 2015  
Published online 22 December 2015

The genus *Panax* is a member of the Araliaceae family and consists of more than eight species, including the most popular medicinal plants such as Korean ginseng (*P. ginseng*) and American ginseng (*P. quinquefolius*) (Court, 2006; Xiang & Lowry, 2007). *Panax vietnamensis* is the most recently identified *Panax* species. The plants are rarely identified at 1700–2000 m high-elevation forests with cool weather all year round, in the tropical Central Vietnam (Lutowski & Nguyen, 1976; Dung & Grushvisky, 1985; Nguyen, 1989; Court, 2006). The plants were known for their medicinal value in Vietnam like other *Panax* species. Some studies revealed the diversity of secondary metabolites and pharmacological effects of *P. vietnamensis* (Court, 2006; Le et al., 2015). Although several studies performed phylogenetic analysis and transcriptomics in *P. vietnamensis* and related natural variant (Komatsu et al., 2001; Zhang et al., 2015; Zhu et al., 2003), current genomic resource for *P. vietnamensis* is very limited. On this account, we characterized the complete chloroplast genome sequence of *P. vietnamensis* to facilitate molecular study of this species together with other *Panax* species.

Total genomic DNA was extracted from the leaves of *P. vietnamensis* plant collected from greenhouse in Dalat city, Lam Dong province, Vietnam, and used to construct Illumina paired-end (PE) library with 300-bp insert size according to the

manufacturer's instructions. Whole-genome sequencing was performed using an Illumina MiSeq platform by LabGenomics (<http://Labgenomics.com>), Seongnam, Korea. After trimming of reads (Phred scores of 20 or less), high-quality PE reads of 2.2 Gb were assembled using CLC genome assembler (v. beta 4.6, CLC bio Inc., Aarhus Denmark), as described previously (Kim et al., 2015b). Of total assembled contigs, contigs representing chloroplast genome sequences were extracted, ordered, and joined to generate a single draft sequence, based on the reported chloroplast genome sequences of *P. ginseng* (KM088019) as reference (Kim et al., 2015b). The draft sequence was validated and manually corrected by PE read mapping. The genes of the chloroplast genome were annotated using DOGMA (<http://dogma.cccb.utexas.edu/>) and manual curation based on BLAST searches.

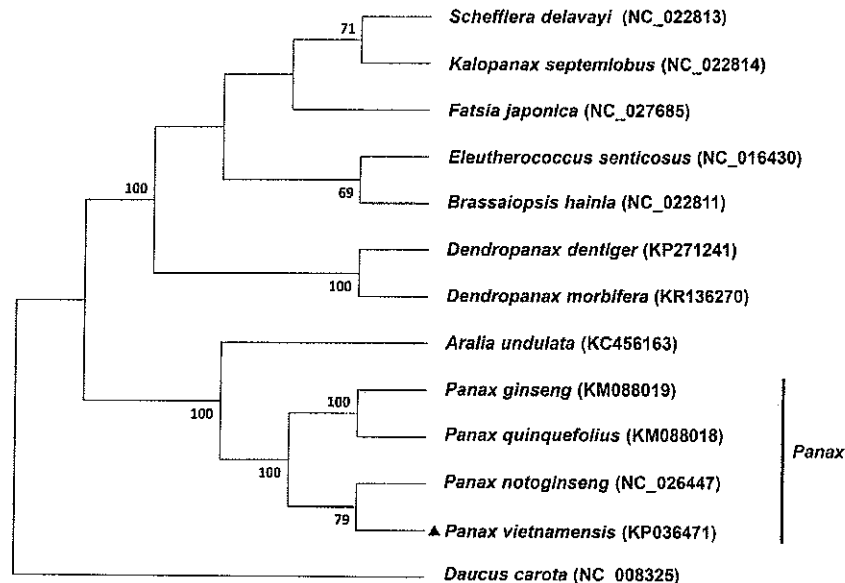
The complete chloroplast genome sequence of *P. vietnamensis* (GenBank Accession no. KP036471) was 155 992 bp in length, and divided into four parts, a large single-copy (LSC) region of 86 177 bp, a small single-copy (SSC) region of 17 935 bp and a pair of inverted repeats (IRa and IRb) of 25 940 bp. A total of 112 genes were predicted, including 79 protein-coding genes, 29 tRNA genes and 4 rRNA genes. Comparative analysis revealed that the chloroplast genome of *P. vietnamensis* showed 99.1%, 99.2% and 99.1% similarity at the nucleotide sequence level with those of other *Panax* species, *P. ginseng* (KM088019, Kim et al., 2015b), *P. quinquefolius* (KM088018, Kim et al., 2015a) and *P. notoginseng* (NC\_026447), respectively.

Phylogenetic relationship was analyzed using entire chloroplast protein coding sequences of *P. vietnamensis* with those of 11 species in the Araliaceae family by a maximum likelihood (ML) analysis of MEGA 6.0 (Tamura et al., 2013). The phylogenetic tree grouped *P. vietnamensis* with other *Panax* species, as

\*These authors contributed equally to this work.

Correspondence: Tae-Jin Yang, Department of Plant Science, Plant Genomics and Breeding Institute, and Research Institute for Agriculture and Life Sciences, College of Agriculture and Life Sciences, Seoul National University, Seoul, 151-921, Republic of Korea. Tel: +82-2-880-4547. E-mail: tjyang@snu.ac.kr

Figure 1. ML phylogenetic tree of *P. vietnamensis* with related 11 species in the Araliaceae family based on entire chloroplast protein coding sequences. Numbers in the nodes are the bootstrap values from 1000 replicates. The chloroplast sequence of carrot (*Daucus carota*) was used as outgroup.



expected (Figure 1). In the tree, *P. vietnamensis* was much closer to *P. notoginseng* than *P. ginseng* and *P. quinquefolius*, which is well consistent with their distribution as well as the previous reports (Zhu et al., 2003; Court, 2006; Pan et al., 2014).

#### Declaration of interest

This work was carried out with the support of "Cooperative Research Program for Agriculture Science & Technology Development (Project No. PJ01100801)", Rural Development Administration, Republic of Korea.

#### References

- Court WE. (2006). Ginseng: The genus *Panax*. In: Hardman R ed. Medicinal and aromatic plants: Industrial profiles. Vol. 15. Taylor & Francis e-Library, 13–21.
- Dung HT, Grushvitsky IV. (1985). A new species of the genus *Panax* L., Araliaceae in Vietnam: *Panax vietnamensis* Ha et Grushv. Bot J Vietnam 70:518–22.
- Kim K, Lee SC, Lee J, Kim NH, Jang W, Yang TJ. (2015a). The complete chloroplast genome sequence of *Panax quinquefolius* (L.). Mitochondrial DNA. Early Online: 1–2. DOI: 10.3109/19401736.2015.1063121.
- Kim K, Lee SC, Lee J, Lee HO, Joh HJ, Kim NH, Park HS, Yang TJ. (2015b). Comprehensive survey of genetic diversity in chloroplast genomes and 45S nrDNAs within *Panax ginseng* species. PLoS One 10: e0117159.
- Komatsu K, Zhu S, Fushimi H, Qui TK, Cai S, Kadota S. (2001). Phylogenetic analysis based on 18S rRNA gene and matK gene sequences of *Panax vietnamensis* and five related species. Planta Med 67:461–5.
- Le TH, Lee SY, Lee GJ, Nguyen NK, Park JH, Nguyen MD. (2015). Effects of steaming on saponin compositions and antiproliferative activity of Vietnamese ginseng. J Ginseng Res 39:274–8.
- Lutomski J, Nguyen TN. (1976). Study on species of *Panax* growing in Vietnam. I. Comparative study on the saponins from *Panax* K5VN and *Panax ginseng* by TLC. Herbal Polonica 1:23–7.
- Nguyen TN. (1989). Study on *Panax vietnamensis* Ha et Grushv., Araliaceae. Botany, tissue culture-chemistry-biological properties. Herbal Polonica 35:1–229.
- Pan YZ, Zhang YC, Gong X, Li FS. (2014). Estimation of genome size of four *Panax* species by flow cytometry. Plant Diversity Resour 36: 233–6.
- Tamura K, Stecher G, Peterson D, Filipski A, Kumar S. (2013). MEGA6: Molecular evolutionary genetics analysis version 6.0. Mol Biol Evol 30:2725–9.
- Xiang Q, Lowry PP. (2007). Araliaceae. In: Wu ZY, Raven PH, Hong DY, eds. Flora of China. Vol. 13. Beijing: Science Press/St. Louis, MO: Botanical Garden Press. Available at: [http://efloras.org/florataxon.aspx?flora\\_id=2&taxon\\_id=10058](http://efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=2&taxon_id=10058) (Accessed 31 October 2015).
- Zhang GH, Ma CH, Zhang JJ, Chen JW, Tang QY, He MH, Xu XZ, et al. (2015). Transcriptome analysis of *Panax vietnamensis* var. *fuscidicus* discovers putative ocotillol-type ginsenosides biosynthesis genes and genetic markers. BMC Genomics 16:159.
- Zhu S, Fushimi H, Cai SQ, Chen HB, Komatsu K. (2003). A new variety of the genus *Panax* from Southern Yunnan, China and its nucleotide sequences of 18S ribosomal RNA gene and matK gene. J Japanese Botany 78:86–94.



Available online at  
**ScienceDirect**  
 www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France  
**EM|consulte**  
 www.em-consulte.com/en



Original article

## Effect of gamma radiation on fungal growth stages and mechanical properties of traditional Japanese paper

Nguyen Thi Thuy Linh<sup>a,b</sup>, Yuko Kumeda<sup>c,d</sup>, Masakazu Matsushita<sup>e</sup>, Masashi Amano<sup>f</sup>, Koichi Sakai<sup>g</sup>, Keita Yoshikawa<sup>e</sup>, Kazuhisa Fujita<sup>g</sup>, Toshihide Uchida<sup>h</sup>, Masakazu Furuta<sup>a,c,\*</sup>

<sup>a</sup> Department of Quantum and Radiation Technology, Graduate School of Engineering, Osaka Prefecture University, 1-2 Gakuen-cho, Naka-ku, Sakai, Osaka 599-8570, Japan

<sup>b</sup> Faculty of Biology, Dalat University, 01 Phu Dong Thien Vuong, Dist. Da Lat, Lam Dong, Vietnam

<sup>c</sup> Research Center of Microorganism Control, Organization for Research Promotion, 1-2 Gakuen-cho, Naka-ku, Sakai, Japan

<sup>d</sup> Center for Fungal Consultation, 13-1 Yukigayaotsuka-cho, Ota-ku, Tokyo 145-0067, Japan

<sup>e</sup> Kobe University, 1-1, Rokkodai-cho, Nada-ku, Kobe 657-8501, Japan

<sup>f</sup> National Museum of Japanese History, 117 Jonai-cho, Sakura City, Chiba Prefecture 285-8502, Japan

<sup>g</sup> The Graduate School for the Creation of New Photonics Industries, Shizuoka, Japan

<sup>h</sup> Kyoto University of Arts and Design, 2-116 Uryuyama Kitashirakawa, Sakyo-ku, Kyoto 606-8271, Japan

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received 28 May 2020

Accepted 2 July 2020

Available online 2 August 2020

#### Keywords:

Gamma irradiation  
 Japanese paper  
 Fungal contamination  
 Conidium  
 Mycelium

### ABSTRACT

In this study, we investigated the effect of gamma irradiation on fungal growth and mechanical properties of the traditional Japanese paper, Kohzo-gami, infected by mesophilic fungi such as *Aspergillus sydowii*, *Penicillium chrysogenum*, and *Cladosporium cladosporioides*. The radiation sensitivities of dormant conidium-, germinating conidium-, and mycelium-contaminated wet and dry paper were also determined. A radiation dose capable of inactivating 50% of a 30-sample population was used for comparison. Our results showed that the 50% inactivation dose did not significantly differ between wet and dry dormant conidia. However, the survival percentage of dry dormant conidia was higher than that of wet dormant conidia at a high radiation dose. In contrast, the 50% inactivation doses for dry germinating conidia and dry mycelia were significantly lower than those for wet germinating conidia and wet mycelia, respectively. These results indicate that drought stress increased the radiation sensitivity of germinating conidia and mycelia. We also investigated the mechanical properties of Kohzo-gami irradiated at different doses. The order of the tensile strength of Kohzo-gami relative to that of control samples was as follows: 10 kGy > 30 kGy > 40 kGy. This result suggests that even a 10 kGy radiation dose can affect the mechanical properties of paper. The color change level of Kohzo-gami increased significantly at all doses; however, the National Bureau of Standards rating showed only "slight change" at all doses. The radiation doses required for fungal disinfection varied considerably depending on the fungal species and the total number of fungal cells on contaminated paper. Therefore, it was difficult to determine the standard exposure dose for treatment. However, paper sterilization might not be required, as a combination of low-dose radiation and dryness can effectively kill fungal mycelia on contaminated paper.

© 2020 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

### 1. Research aim

Gamma irradiation is a cost-effective method for eradicating fungal contamination of books. Although gamma irradiation can

achieve a high level of sterilization, it can also accelerate the depolymerization of paper.

Several reports have described irradiation doses based on the  $D_{10}$  values (i.e., the dose needed for inactivation of 90% of the population of a specific microorganism) of dormant conidia for various fungal species. However, different stages of fungal growth, such as germination, hyphae formation, and conidia production, can contaminate paper. Among them, mycelial growth is the most problematic because it negatively affects paper quality by producing various catabolic enzymes, pigments, and toxic metabolites. Water

\* Corresponding author at: Department of Quantum and Radiation Technology, Graduate School of Engineering, Osaka Prefecture University, 1-2 Gakuen-cho, Naka-ku, Sakai, Osaka 599-8570, Japan.

E-mail address: mfuruta@b.s.osakafu-u.ac.jp (M. Furuta).

- [2] A.T. Borchers, C. Chang, M. Eric Gershwin, Mold and human health: a reality check, *Clin. Rev. Allergy Immunol.* 52 (2017) 305–322, <http://dx.doi.org/10.1007/s12016-017-8601-z>.
- [3] E. Bratu, I.V. Moise, M. Cutrubinis, D.C. Negut, Archives decontamination by gamma irradiation, *NUKLEONIKA* 54 (2009) 77–84.
- [4] M.E. Gonzalez, A.M. Calvo, E. Kalriyama, Gamma radiation for preservation of biologically damaged paper, *Radiat. Phys. Chem.* 63 (3–6) (2002) 263–265, [http://dx.doi.org/10.1016/S0969-806X\(01\)00510-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0969-806X(01)00510-2).
- [5] M. da Silva, A.M.L. Moraes, M.M. Nishikawa, M.J.A. Gatti, M.A. Vallim de Alencar, L.E. Brandão, A. Nóbrega, Inactivation of fungi from deteriorated paper materials by radiation, *Int. Biodeterior. Biodegrad.* 57 (3) (2006) 163–167, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ibiod.2006.02.003>.
- [6] J. il Choi, Y.J. Chung, D.I. Kang, K.S. Lee, J.W. Lee, Effect of radiation on disinfection and mechanical properties of Korean traditional paper, *Hanji, Radiat. Phys. Chem.* 81 (8) (2012) 1051–1054, <http://dx.doi.org/10.1016/j.radphyschem.2011.11.019>.
- [7] K. Sterflinger, F. Pinzari, The revenge of time: fungal deterioration of cultural heritage with particular reference to books, paper and parchment, *Environ. Microbiol.* 14 (3) (2012) 559–566, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1462-2920.2011.02584.x>.
- [8] Y. Sato, M. Aoki, R. Kigawa, Microbial deterioration of tsunami-affected paper-based objects: a case study, *Int. Biodeterior. Biodegrad.* 88 (2014) 142–149, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ibiod.2013.12.007>.
- [9] R.A. Samson, J. Houbraeken, U. Thrane, J.C. Frisvad, B. Andersen, Food and indoor fungi, in: *CBS Lab. Man. Ser. 2*, second ed., Centraalbureau voor Schimmelmcultures, 2010, pp. 375–377.
- [10] Y. Kumeda, T. Asao, Heteroduplex panel analysis, a novel method for genetic identification of *Aspergillus* section *Flavi* strains, *Appl. Environ. Microbiol.* 67 (2001) 4084–4090, <http://dx.doi.org/10.1128/AEM.67.9.4084-4090.2001>.
- [11] Y. Kumeda, Fungal identification with molecular biological techniques—heteroduplex panel analysis for identification of *Aspergillus* section *Flavi* species, *Mycotoxin* 56 (2) (2006) 77–84, <http://dx.doi.org/10.2520/myco.56.77>.
- [12] R.A. Samson, C.M. Visagie, J. Houbraeken, S.B. Hong, V. Hubka, C.H.W. Klaassen, G. Perrone, K.A. Seifert, A. Susca, J.B. Tanney, J. Varga, S. Kocsubé, G. Szigeti, T. Yaguchi, J.C. Frisvad, Phylogeny, identification and nomenclature of the genus *Aspergillus*, *Stud. Mycol.* 78 (1) (2014) 141–173, <http://dx.doi.org/10.1016/j.simyco.2014.07.004>.
- [13] C.M. Visagie, J. Houbraeken, J.C. Frisvad, S.B. Hong, C.H.W. Klaassen, G. Perrone, K.A. Seifert, J. Varga, T. Yaguchi, R.A. Samson, Identification and nomenclature of the genus *Penicillium*, *Stud. Mycol.* 78 (1) (2014) 343–371, <http://dx.doi.org/10.1016/j.simyco.2014.09.001>.
- [14] T. White, T.D. Burns, S.B. Lee, J.W. Taylor, Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics, in: *PCR Protoc. A Guid. to Methods Appl.*, Academic Press, Inc, 1990, pp. 315–322.
- [15] N.L. Glass, G.C. Donaldson, Development of primer sets designed for use with the PCR to amplify conserved genes from filamentous ascomycetes, *Appl. Environ. Microbiol.* 61 (4) (1995) 1323–1330.
- [16] S.B. Hong, S.J. Go, H.D. Shin, J.C. Frisvad, R.A. Samson, Polyphasic taxonomy of *Aspergillus fumigatus* and related species, *Mycologia* 97 (6) (2005) 1316–1329, <http://dx.doi.org/10.3852/mycologia.97.6.1316>.
- [17] ISO 1924-2:1994, Paper and board—Determination of tensile properties—Part 2: Constant crate of elongation method, 2006, pp. 4–5.
- [18] ASTM E 1347-06, Standard test method for color and color-difference measurement by tristimulus colorimetry, *Stand Color*, 2015.
- [19] D.L. da Silva, C.T. Mattos, M.V.A. de Araújo, A.C. de Oliveira Ruellas, Color stability and fluorescence of different orthodontic esthetic archwires, *Angle Orthod.* 83 (1) (2013) 127–132, <http://dx.doi.org/10.2319/121311-764.1>.
- [20] K. Sterflinger, G. Piñar, Microbial deterioration of cultural heritage and works of art—tilting at windmills? *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 97 (22) (2013) 9637–9646, <http://dx.doi.org/10.1007/s00253-013-5283-1>.
- [21] E. Di Carlo, R. Chisesi, G. Barresi, S. Barbaro, G. Lombardo, G. Travagliato, V. Rotolo, M. Sebastianelli, F. Palla, Fungi and bacteria in indoor cultural heritage environments: microbial-related risks for artworks and human health, *Environ. Ecol. Res.* 4 (2016) 257–264, <http://dx.doi.org/10.13189/eer.2016.040504>.
- [22] J.I. Pitt, A.D. Hocking, The ecology of fungal spoilage, in: *Fungi and Food Spoilage*, third ed., Springer, 2009, pp. 3–5, <http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-92207-2>.
- [23] G. Magaudda, The recovery of biodeteriorated books and archive documents through gamma radiation: some considerations on the results achieved, *J. Cult. Herit.* 5 (1) (2004) 113–118, <http://dx.doi.org/10.1016/j.culher.2003.07.003>.
- [24] Y.G. Saleh, M.S. Mayo, D.G. Ahearn, Resistance of some common fungi to gamma irradiation, *Appl. Environ. Microbiol.* 54 (8) (1988) 2134–2135.
- [25] N.F. Sommer, R.J. Fortlage, P.M. Buckley, E.C. Maxie, Comparative sensitivity to gamma radiation of conidia, mycelia, and sclerotia of *Botrytis cinerea*, *Radiat. Bot.* 12 (2) (1972) 99–103, [http://dx.doi.org/10.1016/S0033-7560\(72\)80074-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0033-7560(72)80074-7).
- [26] E.I. Azzam, J.P. Jay-Gerin, D. Pain, Ionizing radiation-induced metabolic oxidative stress and prolonged cell injury, *Cancer Lett.* 327 (2012) 48–60, <http://dx.doi.org/10.1016/j.canlet.2011.12.012>.
- [27] P. Krijghsheld, R. Bleichrodt, G.J. van Veluw, F. Wang, W.H. Müller, J. Dijksterhuis, H.A.B. Wösten, Development in *Aspergillus*, *Stud. Mycol.* 74 (2013) 1–29, <http://dx.doi.org/10.3114/sim0006>.
- [28] J. Dijksterhuis, Fungal spores: highly variable and stress-resistant vehicles for distribution and spoilage, *Food Microbiol.* 81 (2019) 2–11, <http://dx.doi.org/10.1016/j.fm.2018.11.006>.
- [29] M. Mohyuddin, N. Osman, W.P. Skoropad, Inactivation of conidiospores and mycelia of *Aspergillus flavus* by  $\gamma$ -radiation, *Radiat. Bot.* 12 (6) (1972) 427–431, [http://dx.doi.org/10.1016/S0033-7560\(72\)80020-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0033-7560(72)80020-6).
- [30] M. Grindle, H.M. Good, Effects of drying on the viability of germinated and germinating conidia of *Monilinia fructicola* (Wint.) honey, *Trans. Br. Mycol. Soc.* 44 (1961), 549–IN6, [http://dx.doi.org/10.1016/S0007-1536\(61\)80054-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0007-1536(61)80054-5).
- [31] K.W. Kim, K.R. Kim, E.W. Park, Effects of interrupted wetness periods on conidial germination, germ tube elongation and infection periods of *Botryosphaeria dothidea* causing apple white rot, *Plant Pathol. J.* 32 (2016) 1–7, <http://dx.doi.org/10.5423/PPJ.OA.07.2015.0131>.
- [32] M.L.O. D'Almeida, P. de S.M. Barbosa, M.F.G. Boaratti, S.I. Borrelly, Radiation effects on the integrity of paper, *Radiat. Phys. Chem.* 78 (7–8) (2009) 489–492, <http://dx.doi.org/10.1016/j.radphyschem.2009.03.032>.
- [33] M. Bicchieri, M. Monti, G. Piantanida, A. Sodo, Effects of gamma irradiation on deteriorated paper, *Radiat. Phys. Chem.* 125 (2016) 21–26, <http://dx.doi.org/10.1016/j.radphyschem.2016.03.005>.
- [34] K. Drábková, M. Ďurovič, I. Kučerová, Influence of gamma radiation on properties of paper and textile fibres during disinfection, *Radiat. Phys. Chem.* 152 (2018) 75–80, <http://dx.doi.org/10.1016/j.radphyschem.2018.07.023>.
- [35] J.B.G.A. Havermans, The effect of  $8 \pm 2$  kGy gamma disinfection treatment on mould infected paper materials in the Netherlands, *Use tonis. Radiat. Tangible Cult. Herit. Conserv., IAEA Radiation Technology Series. No. 6.* (2017) 121–129.

# DIVERSITY OF ALGAE SPECIES IN XUAN HUONG LAKE - DALAT, LAM DONG, VIETNAM

Nguyễn Thị Thùy Linh<sup>a\*</sup>, Lê Hà Thu<sup>a</sup>

<sup>a</sup>The Faculty of Biology, Dalat University, Lamdong, Vietnam

## Article history

Received: June 02<sup>nd</sup>, 2016

Received in revised form (1<sup>st</sup>): July 02<sup>nd</sup>, 2016 | Received in revised form (2<sup>nd</sup>): August 02<sup>nd</sup>, 2016

Accepted: August 28<sup>th</sup>, 2016

---

## Abstract

*Xuan Huong Lake is considered the heart of Dalat. In this study, algal abundance and diversity in Xuan Huong Lake were studied. Water samples were collected from four different sampling sites from September 2012 to January 2013. The identified species were 75 species belonging to 13 orders, 8 classes, 5 phyla (Cyanophyta, Chlorophyta, Bacillariophyta, Euglenophyta, Pyrrophyta). Chlorophyta has the most species with 33 species (44%), the next was Bacillariophyta with 18 species (24%), Cyanophyta with 12 species (16%), Euglenophyta with 11 species (15%), and the least was Pyrrophyta: 1 species (1%). There has also been bioindicator species including *Euglena viridis*, *Euglena acus*, and *Synedra ulna*. Therefore, Xuan Huong Lake is considered mesosaprobic*

**Keywords:** Bioindicator; Chlorophyta; Diversity; Xuan Huong lake.

---

## 1. INTRODUCTION

Xuan Huong Lake is an artificial lake located in the centre of Dalat city, which is closely connected to the history of Dalat City. It is considered the heart of Dalat.

Xuan Huong Lake has an area of 32 ha and an average depth of 1.5m – 3.5m. It is located on an altitude of 1,478 m above sea level with a capacity of approximately 7.2 million m<sup>3</sup>. Xuan Huong Lake's parameter is around 5 km; it has a crescent shape with many beautiful scenes alongside such as: Cu Hill, Yersin Park, and City Flower Garden. The water quality in the lake depends on the upper reach and watershed. Most of the waste water from tourism, business and agricultural activities is accumulated here.

In recent years, there have been several algal blooms in Xuan Huong Lake which have caused harmful influences on local people's life and tourism. The government and scientists have already organised various conferences to discuss the issue of water

---

\* Corresponding author: Email: linhntt@dlu.edu.vn

**Lịch sử bài báo**

Nhận ngày 02 tháng 06 năm 2016

Chỉnh sửa lần 01 ngày 02 tháng 07 năm 2016 | Chỉnh sửa lần 02 ngày 02 tháng 08 năm 2016

Chấp nhận đăng ngày 28 tháng 08 năm 2016

---

**Tóm tắt**

*Hồ Xuân Hương được xem như trái tim của thành phố Đà Lạt. Qua khảo sát điều tra, định danh thành phần vi tảo ở hồ Xuân Hương – Đà Lạt cho thấy hệ thực vật nổi ở đây khá đa dạng và phong phú. Mẫu được thu tại 4 địa điểm khác nhau ở hồ trong thời gian từ tháng 9 năm 2012 đến tháng 1 năm 2013. Kết quả điều tra đã xác định được 75 loài/dưới loài thuộc 13 bộ, 8 lớp thuộc 5 ngành: Cyanophyta (tảo lam), Chlorophyta (tảo lục), Bacillariophyta (tảo silic), Euglenophyta (tảo mắt), Pyrrhophyta (tảo giáp). Ngành có nhiều loài nhất là tảo lục (33 loài/dưới loài) chiếm 44%, kế đến là tảo silic (18 loài/dưới loài) chiếm 24%, tảo lam (12 loài/dưới loài) chiếm 16%, tảo mắt (11 loài/dưới loài) chiếm 15%, và ít nhất là tảo giáp (1 loài) chiếm 1%. Đáng lưu ý với sự xuất hiện một số loài chỉ thị độ bẩn như *Euglena viridis*, *Euglena acus*, *Synedra ulna* báo động mức nước hồ Xuân Hương thuộc mức mesosaprobe.*

**Từ khóa:** Chỉ thị sinh học; Tảo lục; Đa dạng; Hồ Xuân Hương.

---

# JOURNAL OF SCIENCE

Editor-in-chief: Associate Professor Dr. NGUYEN THUAN  
Editorial Office: 97 Vo Van Tan, District 3, HO CHI MINH City.  
TEL: (84.8) 39.304.469 - FAX: (84.8) 39.300.085  
E-mail: tapchikhoahoc@ou.edu.vn

No. 1 (17) - 2016  
ISSN 1859 3453

## EDITOR - IN - CHIEF

Assoc. Prof. Dr. Nguyen Thuan

## EDITORIAL BOARD

### Committee Chairman:

Assoc. Prof. Dr. Nguyen Van Thuc

### Vice Committee Chairman:

Dr. Trinh Thuy Anh

### Committee members:

1. Prof. Dr. Nguyen Thanh Xuong
2. Prof. Dr. Nguyen Dinh Huong
3. Assoc. Prof. Dr. Phan Xuan Bien
4. Assoc. Prof. Dao Cong Tien
5. Assoc. Prof. Dr. Tran Thanh Trai
6. Assoc. Prof. Dr. Trinh Huu Phuoc
7. Assoc. Prof. Dr. Doan Thi My Hien
8. Assoc. Prof. Dr. Nguyen Minh Kieu
9. Assoc. Prof. Dr. Vu Huu Duc
10. Assoc. Prof. Dr. Luu Truong Van
11. Assoc. Prof. Dr. Nguyen Minh Ha
12. Assoc. Prof. Dr. Duong Hong Thuan
13. Dr. Le Thi Thanh Thu
14. Dr. Huang Manh Dung
15. Dr. Le Thi Kinh
16. Dr. Le Thai Throng Quan
17. Dr. Cao Xuan Dung
18. Dr. Thai Thi Ngoc Du
19. Dr. Nguyen Xuan Nghia
20. Dr. Iwata Yayoi

## EDITORIAL SECRETARY

MBA. Huynh Thi Kim Tuyet

### Publication licence

No. 1489/GP-BTTTT, Date 15-09-2011

Granted by the Ministry  
of Information and Communications

The volume: 2.000

Printed by IN KINH TE LLC

Printed and Registered in April 2016

## TABLE OF CONTENTS

### BIOLOGY

- Lao Duc Thuan Evaluation of *Ebna-1* (Epstein-barr virus nuclear antigen-1) gene prevalence in nasopharyngeal carcinoma in Vietnamese patients 3  
Nguyen Hoang Anh Tuan  
Ngo Dong Kha  
Thieu Hong Hue  
Ho Ta Giap  
Nguyen Hai Chau  
Nguyen Huu Dung  
Le Huyen Ai Thuy
- Ho Thi Thanh Thuy Identification of bacterial intestinal pathogens by a PCR-Reverse dot blot procedure 11  
Lao Duc Thuan  
Truong Kim Phuong  
Le Huyen Ai Thuy
- Truong Kim Phuong DNA hypermethylation patterns of *APC* gene promoter in Vietnamese High-Risk HPV infected patients 23  
Lao Duc Thuan  
Le Huyen Ai Thuy
- Vu Tien Luyen Classification of cordyceps and related fungi - A review 29  
Lao Duc Thuan  
Dinh Minh Hiep  
Truong Binh Nguyen
- Lao Duc Thuan Mini review: Micro RNA in nasopharyngeal carcinoma 35  
Nguyen Hoang Anh Tuan  
Nguyen Van Truong  
Nguyen Huu Dung  
Le Huyen Ai Thuy
- Bui Van Cong Detecting familial defective apolipoprotein B-100 R3500Q in Vietnamese patients by PCR-Sequencing 43  
Nguyen Thi Nga  
Pham Nguyen Oanh Vu  
Truong Kim Phuong
- Phan Quoc Viet Hepatitis B virus (HBV) genotype and its correlation with hepatocellular carcinoma 51  
Ho Thi Thanh Thuy
- Ha Trong Thuc Bang Influence of different cultivating and food sources on growth of earthworm, *perionyx excavatus* (PERR.) 60  
Nguyen Thi Thuy Hang  
Nguyen Nhut Vu  
Trinh Huu Phuoc

Letters and articles, please send to Office of  
Journal of Science Ho Chi Minh City Open University (R.111)  
97 Vo Van Tan, Ward 6, District 3, Ho Chi Minh City  
Tel: (84-8) 39 304 469, Fax: (84-8) 39.300.085  
Email: tapchikhoahoc@ou.edu.vn

## CLASSIFICATION OF CORDYCEPS AND RELATED FUNGI – A REVIEW

Vu Tien Luyen<sup>1</sup>, Lao Duc Thuan<sup>2\*</sup>, Dinh Minh Hiep<sup>3</sup>, Truong Binh Nguyen<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Nanogen Biopharmaceutical Company.

<sup>2</sup> Ho Chi Minh City Open University, Vietnam.

<sup>3</sup> Agricultural Hi-Tech park of Ho Chi Minh City.

<sup>4</sup> Da Lat University, Vietnam.

\*Email: thuan.ld@ou.edu.vn

(Received: 06 /02/2016; Revised: 28 /03/2016; Accepted: 29/03/2016)

### ABSTRACT

*Cordyceps* and related fungi (Hypocreales, Ascomycota) have a long history of interaction with human. This fungal group is well-known for its application in agriculture and medicine. Great interest has been given for this group, especially in their classification and systematics. In this current review, current classification system of *Cordyceps* fungi is presented under the view of morphology and molecular phylogenetics.

**Keywords:** *Cordyceps*; entomopathogenic fungi classification; molecular phylogeny.

### 1. Overview

*Cordyceps* and related fungi are a special group of fungi within Hypocreales (Ascomycota) that are parasites of insects, *Elaphomyces*, nematodes, and plants (Sung *et al.*, 2007). From morphological and molecular data, this group includes the teleomorph genera of *Cordyceps* Fr. and *Torrubiella*. More than 400 *Cordyceps* species have been described worldwide with the highest diversity in East Asia and Southeast Asia.

*Cordyceps* fungi are mostly regarded as bio-controls in agriculture and as precious traditional herbals in Vietnamese and Chinese traditional medicines (Gul *et al.*, 2014; Torres and White, 2009). Species within *Cordyceps* have been used widely in agriculture to suppress the activity of harmful insects at all stages including larvae, pupae and mature. The advantage of *Cordyceps* and related fungi lies within their safety for human. Unlike other fungi (e.g. *Aspergillus flavus*), poisons produced from *Cordyceps* selectively kill the hosts without any effects on human body.

Popular *Cordyceps* fungi used in agriculture include *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, and *Isaria fumosorosea*.

In medicine, *Cordyceps* and related fungi have a long history of usage in traditional medicine of Asian countries (Torres and White, 2009; Paterson, 2008; Hodge, 2003). The most well-known of the group is *Cordyceps sinensis* (Đông trùng hạ thảo in Vietnamese). *Cordyceps sinensis* contains a wide range of secondary metabolites including cordycepin, intra-cellular and extra-cellular polysaccharides, adenosine, guanosine, cordymin, etc. Extracts from *Cordyceps sinensis* have different effects including immuno-regulation, anti-tumor, anti-metastasis, anti-oxidation, hypoglycemia and chronic renal dysfunction recovery. Moreover, other *Cordyceps* fungi possess potential therapeutic abilities such as *Cordyceps militaris*, *Cordyceps pseudomilitaris*, *Cordyceps ophioglossoides*, *Cordyceps heteropoda*,...

In recent years, increasing need for *Cordyceps sinensis* in Vietnam has led to the

separated with the *Gibellula* and *Cordyceps* group. In Ophiocordycipitaceae family, *Torrubiella* formed a monophylic group with *Ophiocordyceps* and therefore was rearranged to this genus.

Since 2012, Article 59 of the International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants has been removed leading to the end of a binominal nomenclature on non-lichenized fungi requiring more phylogenetic studies to be taken to resolve the relationship of *Cordyceps* fungi (McNeil *et al.*, 2012). Subsequently, Kepler *et al.* (2013) proposed a history conserved genus of anamorphic fungi

to a teleomorphic state (i.e. *Polycephalomyces*) within Ophiocordycipitaceae family. However, with low support from bootstrap, the position of the genus is not stable (Kepler *et al.*, 2012). Another work of Quandt *et al.* (2014) replaced the name of the genus *Elaphocordyceps* to *Tolypocladium*. The authors of this publication also supported the position of *Polycephalomyces* in Ophiocordycipitaceae.

Figure 2 summarizes the latest classification of *Cordyceps* and related fungi in order to give an overall picture of the systematics of this fungal group within Hypocreales.

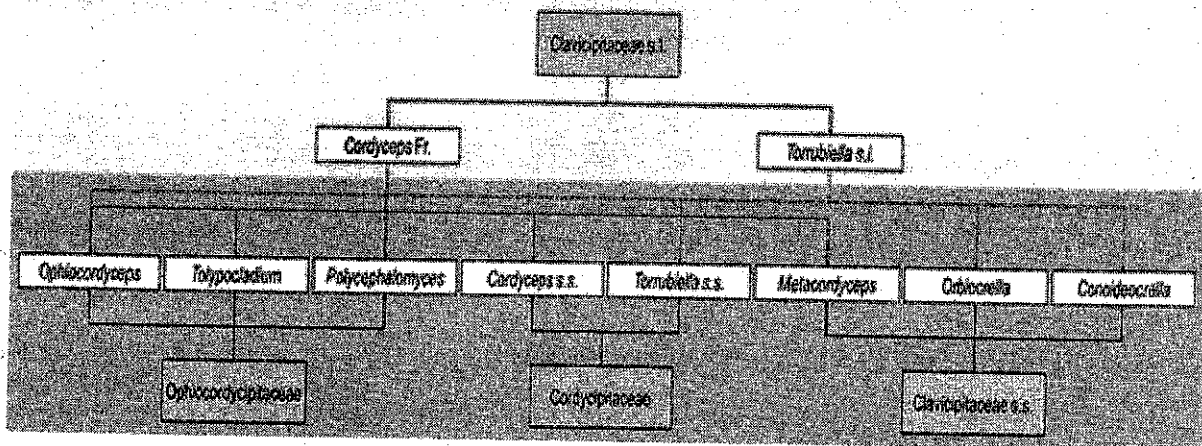


Figure 2. Current classification of *Cordyceps* and related fungi based on morphology (upper part) and molecular phylogenetics (lower part). The families are presented in gray boxes and the genera in white boxes.

#### 4. Conclusion

*Cordyceps* and related fungi have undergone tremendous changes in their position of the classification system since their first description. Morphological-based classification provided the first framework for the systematics of this fungal group. However, due to subjectivity and lack of quantitative characteristics, morphology-based classification have faced with a number of difficulties.

With the support from molecular data, *Cordyceps* and related fungi are being reclassified into different families of

Hypocreales, showing the complexity of this group. Currently, they are classified into three families with established morphological characters guided by phylogenetic studies. Therefore, molecular phylogenetics will be a promising support for traditional classification. However, several issues including the concordance between morphological and phylogenetic classification, the host-parasite relationship within *Cordyceps*, the need for evaluating the quality of the alignment, and the use of ambiguously aligned regions in phylogenetic analysis still need further investigation.

## REFERENCES

- Gul, H. T., Saeed, S., Khan, F. Z. A. (2014). Entomopathogenic fungi as effective insect pest management tactic: a review, *Applied Sciences and Business Economics*, 1(1), 10-18.
- Hodge, K. T. (2003). Clavicipitaceous anamorphs. In J. F. White, Jr., C. W. Bacon, N. L. Hywel-Jones, and J. W. Spatafora, editors, *Clavicipitacean Fungi: Evolutionary biology, chemistry, biocontrol, and cultural impacts*. Marcel Dekker, New York.
- Johnson, D., Sung, G. H., Hywel-Jones, N. L., Luangsa-Ard, J. J., Bischoff, J. F., Kepler, R. M., Spatafora, J. W. (2009). Systematics and evolution of the genus *Torrubiella* (Hypocreales, Ascomycota), *Mycol Res.*, 113(Pt 3), 279-89.
- Kepler, R., Ban, S., Nakagiri, A., Bischoff, J., Hywel-Jones, N., Owensby, C. A., Spatafora, J. W. (2013). The phylogenetic placement of hypocrealean insect pathogens in the genus *Polycephalomyces*: An application of one fungus one name, *Fungal Biol.*, 117(9), 611-22.
- Kobayashi, Y. (1941). The genus *Cordyceps* and its allies. *Sci. Rep. Tokyo Bunrika Daigaku Sect.*, B 5, 53-260.
- Kobayashi, Y. (1982). Keys to the taxa of the genera *Cordyceps* and *Torrubiella*, *Trans Mycol Soc Japan.*, 23, 329-364.
- Mains, E. B. (1958). North American entomogenous species of *Cordyceps*, *Mycologia*, 50, 169-222.
- McNeill, J., Barrie, F. R., Buck, W. R., Demoulin, V., Greuter, W., Hawksworth, D. L., Herendeen, P. S., Knapp, S., Marhold, K., Prado, J., Prud'homme Van Reine, W. F., Smith, G. F., Wiersema, J. H., Turland, Membersn. J., Secretary of the Editorial Committee. (2012). International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Melbourne Code), *Königstein: Koeltz Scientific Books*, the Eighteenth International Botanical Congress Melbourne, Australia.
- Paterson R.R.M (2008). *Cordyceps* – A traditional Chinese medicine and another fungal therapeutic biofactory?, *Phytochemistry*, 69, 1469-95.
- Quandt, C. A., Kepler, R. M., Gams, W., Araújo, J. P., Ban, S., Evans, H. C., Hughes, D., Humber, R., Hywel-Jones, N., Li, Z., Luangsa-Ard, J. J., Rehner, S. A., Sanjuan, T., Sato, H., Shrestha, B., Sung, G. H., Yao, Y. J., Zare, R., Spatafora, J. W. (2014). Phylogenetic-based nomenclatural proposals for Ophiocordycipitaceae (Hypocreales) with new combinations in *Tolypocladium*, *IMA Fungus.*, 5(1), 121-34.
- Rehner, S. A., (2009). Molecular systematics of entomopathogenic fungi. In: Stock, S. P., Vandenberg, J., Boemare, N., Glazer, I. (Eds.), *Insect Pathogens: Molecular Approaches and Techniques*. CAB International (145-165), Cambridge, MA.
- Shrestha B., Tanaka E., Han J.G., Oh J., Han S.K., Lee K.H., Sung G.H. (2014). A brief chronicle of the genus *Cordyceps* Fr., the oldest valid genus in Cordycipitaceae (Hypocreales, Ascomycota), *Mycobiology*, 42(2), 93-99.
- Sung, G. H., Hywel-Jones, N. L., Sung, J. M., Luangsa-Ard, J. J., Shrestha, B., Spatafora, J. W. (2007). Phylogenetic classification of *Cordyceps* and the clavicipitaceous fungi, *Stud Mycol.*, 57, 5-59.
- Torres, M. S., White, J. F. (2009). Clavicipitaceae: Free-living and Saprotrophs to Plant Endophytes, In: Moselio Schaechter (Hrsg.): *Encyclopedia of Microbiology* (422-430), Verlag Academic Press.

MỤC LỤC

CONTENTS

|  | trang |
|--|-------|
| 1 <b>Dang Hoang Quyen, Pham Hoang Phi Phung, Duong Hoa Xo</b> - Arbuscular micorrhizal fungi association in two coffee farms with different cultivation at Lam Dong.   | 1     |
| 2 <b>Quang-Vinh Tran, Quoc-Cuong Duong, Dang-Khoa Tran, Dai-Nghiep Ngo</b> - <i>Rhodospiridium</i> sp. growth in molasses medium and extraction of its astaxanthin by using HCl.   | 8     |
| 3 <b>Dinh Minh Hiep, Lao Duc Thuan, Vu Tien Luyen, Trinh Van Hanh, Le Huyen Ai Thuy, Truong Binh Nguyen</b> - Discovery of entomopathogenic fungi <i>Cordyceps takaomontana</i> at langbian mountain, Lam Dong, Viet Nam.  | 19    |
| 4 <b>Nguyen Thi Thuy Duong, Vo Thi Thu Oanh, Duong Hoa Xo</b> - Selection of indigenous strains ( <i>Paecilomyces lilacinus</i> ) parasitize <i>Meloidogyne</i> spp. isolated from Ba Ria – Vung Tau province.   | 27    |
| 5 <b>Le Thi Hoang Yen, Shigeki Inaba, Yasuhisa Tsurumi, Nguyễn Thị Hồng Nhung, Duong Van Hop, Katsuhiko Ando</b> - Leaf litter fungi isolated in Bach Ma national park, Viet Nam.  | 37    |
| 6 <b>Le Thi An Nhien, Luong Nguyen Thu Tam, Duong Hoa Xo, Le Quang Luan, Nguyen Duc Luong</b> - Radiation synthesis of silver nanoparticles/chitosan against <i>Corynespora cassiicola</i> causing leaf fall disease on rubber trees.  | 45    |
| 7 <b>Nguyen Van Minh, Dinh Thi Hien, Nguyen Bich Hoa, Nguyen Thi Mai Thi, Vo Ngoc Yen Nhi, Duong Nhat Linh, Nguyen Bao Quoc</b> - Screening of salt tolerant bacteria for plant growth promotion activities and biological control of rice blast and sheath blight disease on mangrove rice. | 54    |
| 8 <b>Phan Thi Hoai Trinh, Nguyen Thi Kim Chanh, Ngo Thi Duy Ngoc, Phi Quyet Tien, Bui Minh Ly, Tran Thi Thanh Van</b> - Secondary metabolites from a marine-derived fungus <i>Penicillium chrysogenum</i> 045-357-2.   | 65    |
| 9 <b>Tran Thi Ngoc My, Ho Bao Thuy Quyen, Pham Nguyen Duc Hoang</b> - Isolating the monokaryon collection of <i>Pleurotus</i> spp.   | 73    |
| 10 <b>Vu Tien Luyen, Lao Duc Thuan, Trinh Van Hanh, Dinh Minh Hiep, Truong Binh Nguyen, Le Huyen Ai Thuy</b> - Analysis of <i>nrLSU</i> gene to support identification of fungus belonging to <i>Cordyceps</i> genus and <i>Clavicipitaceae</i> family.                                      | 91    |
| 11 <b>Dao Thi Luong, Tran Thi Le Quyen, Ha Thi Hang, Duong Van Hop</b> - Biodiversity of yeasts isolated from Con Dao island – Ba Ria Vung Tau.  | 99    |
| 12 <b>Tran Thi Huong, Le Thanh Huynh Trang, Luong Thi My Ngan, Le Thi Thanh Loan, Tran Trung Hieu, Pham Thanh Ho</b> - Pure culture of wild tough mushroom collected from Tay Ninh province of Viet Nam.   | 107   |
| 13 <b>Vu Tien Luyen, Lao Duc Thuan, Truong Binh Nguyen, Dinh Minh Hiep, Le</b>   | 117   |

**Huyen Ai Thuy** - Identification of the entomopathogenic fungi sample dl0069 by combination of morphological and molecular phylogenetic analyses.

- 14 **Nguyen Xuan Hoa, Le Thanh Huynh Trang, Tran Trung Hieu, Le Thi Thanh Loan, Pham Nguyen Duc Hoang, Luong Thi My Ngan, Pham Thanh Ho** - Isolation and Study on Pure Culture of Wild Edible Mushrooms Collected from Provinces in the Southeast Region of Viet Nam. 124

---

In tại Xưởng in II, Nhà in Khoa học và Công nghệ, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

*Chi số: 12874*

In xong và nộp lưu chiểu tháng 9 năm 2017.



## IDENTIFICATION OF THE ENTOMOPATHOGENIC FUNGI SAMPLE DL0069 BY COMBINATION OF MORPHOLOGICAL AND MOLECULAR PHYLOGENETIC ANALYSES

Vu Tien Luyen<sup>1</sup>, Lao Duc Thuan<sup>2</sup>, Truong Binh Nguyen<sup>3</sup>, Dinh Minh Hiep<sup>4</sup>,  
Le Huyen Ai Thuy<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup>University of Science, Nguyen Van Cu Street, District 5, Ho Chi Minh City

<sup>2</sup>HCMC Open University, 97 Vo Van Tan Street, District 3, Ho Chi Minh City

<sup>3</sup>Da Lat University, 01 Phu Dong Thien Vuong Street, Da Lat City, Lam Dong Province

<sup>4</sup>Management Board of Agricultural Hi-Tech Park, Cu Chi District, Ho Chi Minh City

\*Email: [thuy.lha@ou.edu.vn](mailto:thuy.lha@ou.edu.vn)

Received: 30 October 2016; Accepted for publication: 30 May 2017

### ABSTRACT

Species of *Simplicillium* are biological control agents against certain plant diseases caused by insects and nematodes due to their ability to parasitize and kill the host. Recently, this anamorphic genus is classified under *Cordycipitaceae* as a monophyletic group apart from the type genus *Cordyceps*. In this current research, we reported the combination of morphological data and molecular phylogenies to identify an entomopathogenic fungal sample (DL0069) found in the mountainous regions of Langbian mountain, Lam Dong Province, Vietnam. Through formation of phialides and conidial chains, DL0069 was most likely a member of *Simplicillium* genus. From molecular phylogenetic analyses of a portion of the nuclear large ribosomal unit (nrLSU), it was confirmed that DL0069 was most closely related with *Simplicillium chinense*, a recently found *Simplicillium* species with a high potency as a biocontrol of nematodes parasitizing plants.

**Keywords:** *Simplicillium*, entomopathogenic fungi, nrLSU, *Cordycipitaceae*.

### 1. INTRODUCTION

Since its first description, the genus *Simplicillium* Gams W. & Zare R. received few interest with only 6 new species described. Current member species include *S. lanosoniveum* (F.H Beyma) Zare R. & Gams W. (type species), *Simplicillium obclavatum* (W. Gams) Zare R. & Gams., *S. lamellicola* (F.E.V. Sm.) Zare R. & Gams W., *S. chinense* F. Liu & L. Cai, *S. subtropicum* Nonaka, Kaifuchi & Masuma, *S. minatense* Nonaka, Kaifuchi & Masuma, *S. cylindrosporum* Nonaka, Kaifuchi & Masuma, *S. aogashimaense* Nonaka, Kaifuchi & Masuma and *S. sympodiophorum* Nonaka, Kaifuchi & Masuma [1-3]. Representatives of this genus can be found in various sources including fungi, insects, nematodes, soils, human nails etc. [4].

**Acknowledgement:** This research was conducted on the support of the Ho Chi Minh City Department of Science and Technology and the Young Scientist Program 2014 – 2015 for Lao Duc Thuan (MSc).

#### REFERENCES

1. Zare R. and Gams W. - A revision of *Verticillium* section Prostrata IV. The genera *Lecanocillium* and *Simplicillium* gen. nov., *Nova Hedwigia* **73** (2001) 1–50.
2. Nonaka K., Kaifuchi S., Ōmura S. and Masuma R. - Five new *Simplicillium* species (Cordycipitaceae) from soils in Tokyo, Japan, *Mycoscience* **54** (2013) 42–53.
3. Liu F. and Cai L. - Morphological and molecular characterization of a novel species of *Simplicillium* from China, *Cryptogam Mycol* **33** (2012) 137–144.
4. Lim S. Y., Lee S., Kong H. G., Lee J. - Entomopathogenicity of *Simplicillium lanosoniveum* isolated in Korea, *Mycobiology* **42** (4) (2014) 317–321.
5. Le D. Q., Shin T. S., Park M. S., Choi Y. H., Choi G. J., Jang K. S., Kim I. S. and Kim J. C. - Antimicrobial activities of novel mannosyl lipids isolated from the biocontrol fungus *Simplicillium lamellicola* BCP against phytopathogenic bacteria, *J Argi Food Chem* **62** (15) (2014) 3363–70.
6. Sung G. H., Hywel-Jones N. L., Sung J. M., Luangsa-ard J. J., Shrestha B., Spatafora J. W. - Phylogenetic classification of *Cordyceps* and the Clavicipitaceous fungi, *Studies in Mycology* **57** (2007) 5–59.
7. Vu T. L., Trinh V. H., Trinh H. L., Nguyen T. B. D., Dinh M. H., Truong B. N, Lao D. T. - Discovery of entomopathogenic fungi *Cordyceps takaomontana* at LangBian Mountain, Lam Dong, Vietnam, *The Journal of Science, Ho Chi Minh City Open University* **1** (13) (2015) 14–20.
8. Zhao D., Liu B., Li L. Y., Zhu X. F., Wang Y. Y., Wang J. Q., Duan Y. X., Chen L. J. - *Simplicillium chinense*: a biological control agent against plant parasitic nematodes. *Biocontrol Science and Technology* **23** (8) (2013) 980–986.

## ANALYSIS OF *nrLSU* GENE TO SUPPORT IDENTIFICATION OF FUNGUS BELONGING TO *Cordyceps* GENUS AND *CLAVICIPITACEAE* FAMILY

Vu Tien Luyen, Lao Duc Thuan<sup>2</sup>, Trinh Van Hanh<sup>2</sup>, Dinh Minh Hiep<sup>3</sup>,  
Truong Binh Nguyen<sup>4</sup>, Le Huyen Ai Thuy<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup>University of Science, VNU-HCM, 227 Nguyen Van Cu Street, Ho Chi Minh, Viet Nam

<sup>2</sup>Ho Chi Minh City Open University, 96 Vo Van Tan Street, Ward 6, District 3,  
Ho Chi Minh city, Viet Nam

<sup>3</sup>Management Board of Agricultural Hi-Tech Park HCMC, 214, D5 Street, Binh Thanh Ward,  
Ho Chi Minh City, Viet Nam

<sup>4</sup>Da Lat University, 1 Phu Dong Thien Vuong Street, Ward 8, Da Lat, Viet Nam

\*Email: lhathuy@gmail.com

Received: 30 October 2016; Accepted for publication: 30 May 2017

### ABSTRACT

Nucleotide sequences of the nuclear large ribosomal subunit (*nrLSU*) have been used in fungal systematics for a long time. *nrLSU* was also used in *Cordyceps* and related genera within the *Clavicipitaceae* family. A previously identified sample by morphology and ITS was used in this research to analyze the ability of *nrLSU* to support the identification of entomopathogenic fungi. Our results show that we successfully amplified *nrLSU* gene using the primer pair LR0R and LR5. The PCR product on agarose gel showed a clear band at 950 bp. Sequencing method was then adopted and proofread before molecular phylogenetic analysis was applied with reference sequences obtained from the publication of Sung et al. Once again, this analysis confirms the DL0004 specimen as *Cordyceps neovolkiana*.

**Keywords:** *Cordyceps*, *Cordyceps neovolkiana*, *nrLSU*, molecular phylogenetics.

### 1. INTRODUCTION

According to our previous publication [1], the fungal specimen DL0004 was found on rotting leaves, under neotropical forest at the height of 1650 meters at LangBiang Mountain, Lam Dong Province. The fungus has yellow clavate fruitbody with two clear part. The fertile part is pale yellow with clavate head and is 2-3 mm wide and 3-5 mm long (Figure 1a). The stroma is yellow and fibrous. The fungus has cylindrical perithecia with thickened wall that is superficial on stromata surface ranging 350-400  $\mu\text{m}$  with parallel asci (Figure 1b). Upon maturation, the perithecia opens to release asci containing ascospores. The asci is filiform with sharp ending at the bottom of perithecia and thickened ascus apices, ranging 250-300  $\mu\text{m}$   $\times$  7-9  $\mu\text{m}$  in size (Figure 1c). Each asci contains five ascospores. Ascospore is filiform, separating into

#### 4. CONCLUSION

We have successfully applied molecular biology in combination with bioinformatics for *nrLSU* to assist the entomopathogenic sample DL0004. The resolution of the analysis process was to the species level and identical with *ITS* analysis. Moreover, this methodology can be applied for other samples of the collection.

**Acknowledgement.** This research was conducted on the support of the Ho Chi Minh City Department of Science and Technology and the Young Scientist Program 2014 – 2015 for Lao Duc Thuan (MSc).

#### REFERENCES

1. Le T. T. L., Pham N. K. H., Do T. T. L., Le H. A. T., Dinh M. H and Truong B. N. – Discovering the entomopathogenic fungus *Cordyceps neovolkiana* from Langbiang Mountain, Da Lat City, Vietnam, *Journal of Biotechnology* **8** (3A) (2010) 1007–1013, (in Vietnamese).
2. Kobayasi Y. - Keys to the taxa of the genera *Cordyceps* and *Torrubiella*, *Transactions of the Mycological Society of Japan* **23** (1982) 329–54.
3. Sung G. H., Hywel-Jones N. L., Sung J. M., Luangsa-ard J. J., Shrestha B. and Spatafora J. W. - Phylogenetic classification of *Cordyceps* and the Clavicipitaceous fungi, *Stud. Mycol.* **57** (2007) 5–59.
4. Chan W. H., Ling K. H., Chiu S. W., Shaw P. C. and But P. - Molecular Analyses of *Cordyceps gunnii* in China, *Journal of Food and Drug Analysis* **19** (1) (2011) 18–25.
5. Johnson D., Sung G. H., Hywel-Jones N. L., Luangsa-ard J. J., Bischoff J. F., Kepler R., Spatafora J. W. - Systematics and evolution of the genus *Torrubiella* (Hypocreales, Ascomycota), *Mycological research* **113** (2009) 279–289.
6. Park J. E., Kim G. Y., Park H. S., Nam B. H., An W. G., Cha J. H., Lee T. H. and Lee J. D. - Phylogenetic Analysis of Caterpillar Fungi by Comparing ITS1-5,8S-ITS2 Ribosomal DNA Sequences, *Mycobiology* **29** (3) (2001) 121–131.
7. Chomczynski P. and Sacchi N. - Single-step method of RNA isolation by acid guanidinium thiocyanate-phenol-chloroform extraction, *Anal. Biochem.* **162** (1987) 156–9.
8. White T. J., Bruns T., Lee, S. and Taylor J. - In *PCR Protocols: A Guide to Methods and Applications*, Academic Press. (1990) 315–22.
9. Posada D. - jModelTest: phylogenetic model averaging, *Mol. Biol. Evol.* **25** (7) (2008) 1253–1256.
10. Mains E. B. - Species of *Cordyceps* parasitic on Elaphomyces, *Bulletin of the Torrey Botanical Club* **84** (1957) 243–251.



**DISCOVERY OF ENTOMOPATHOGENIC FUNGI  
*Cordyceps takaomontana* AT LANGBIAN MOUNTAIN,  
LAM DONG, VIET NAM**

**Dinh Minh Hiep<sup>1</sup>, Lao Duc Thuan<sup>2</sup>, Vu Tien Luyen<sup>3</sup>, Trinh Van Hanh<sup>2</sup>,  
Le Huyen Ai Thuy<sup>2</sup>, Truong Binh Nguyen<sup>4,\*</sup>**

<sup>1</sup>Management Board of Agricultural Hi-Tech Park HCMC,  
Tan Phu Ward, District 9, Hochiminh City, Vietnam

<sup>2</sup>Ho Chi Minh City Open University, 96 Vo Van Tan Street, Ward 6, District 3, Ho Chi Minh city,  
Vietnam

<sup>3</sup>University of Science, VNU-HCM, 227 Nguyen Van Cu Street, Ho Chi Minh, Vietnam

<sup>4</sup>Da Lat University, 1 Phu Dong Thien Vuong Street, Ward 8, Da Lat, Vietnam

\*Email: nguyentb@dlu.edu.vn

Received: 30 October 2016; Accepted for publication: 30 May 2017

**ABSTRACT**

The stromata of *Cordyceps* sp. were found on the Langbian Mountain – Da Lat, Vietnam at the height of 1.650 meter above sea level, on the larva of *Lepidoptera*. Stromata were lemon-yellow, clavate to elongated clavate, arising from a white pseudosclerotium. The fertile head was on the top part of stromata, darker coloured in comparison to the stipe. Perithecium was narrowly ovoid, superficial and forming dark yellow punctate on the surface of stromata. Ascus cylindrical with semi- spherical cap. Ascospores were cylindric, truncated and separately after discharge from the ascus.

Pure culture was isolated on Potato Glucose Agar (PGA) medium: white colony in young and yellow in old. The isolated mycelium was not homogenous in thickness and in growth rate at the peripheral area. Conidiophores were phialide, tapering to both apexes. Conidia had elliptical shape and form into chains after maturation.

DNA was isolated, then purified from pure mycelium and used to amplifying the *nrLSU* (nuclear ribosomal large subunit) sequence. The amplified products were used for sequencing, proof-reading by some professional softwares before combining with other *nrLSU* sequences. Then this database was used to search for the suitable evolution model as well as to construct the phylogenetic trees.

The results of phylogenetic analysis completely supported the morphological classification: DL0038A and DL0038B were *Cordyceps takaomontana*.

**Keywords:** *Cordyceps takaomontana*, Langbian, Mega 6.0, *nrLSU*, Kobayashi.

14. Altschul S. F., Gish W., Miller W., Myers E. W. and Lipman D. J. - Basic local alignment search tool, *J. Mol. Biol.* **215** (1990) 403–410.
15. Darriba D., Taboada G. L., Doallo R. and Posada D. - jModelTest 2: more models, new heuristics and parallel computing, *Nature Methods* **9** (8) (2012) 772.
16. Tamura K., Stecher G., Peterson D., Filipski A. and Kumar S. - MEGA6: Molecular Evolutionary Genetics Analysis version 6.0, *Mol Biol Evol.* **30** (12) (2013) 2725–2729.

ISSN 1859 - 4735



# JOURNAL OF MEDICINAL MATERIALS

**No. 5 - 2016**

**Vol. 21**

**Address: 3B Quang Trung Street, Hoan Kiem District, Hanoi, Vietnam, Tel: 0084-04-38267623**

CONTENTS VOL. 21 (5), 2016  
(Pages 285-348)

| Page | SCIENTIFIC RESEARCH   |
|------|---|
| 287  | Nutritional Value and Pharmacological Activities of Microalgal <i>Spirulina</i> : A Review - Vo Thanh Sang, Ngo Dai Hung, Le Van Minh, Nguyen Hoang Dung, Phung Thi Thu Huong, Ngo Dai Nghiep   |
| 293  | <i>Kaempferia parviflora</i> Wall. ex Baker - A New Record of Medicinal Plant Species for Vietnam - Nguyen Hoang Tuan, Bui Hong Cuong   |
| 297  | Metabolic Profiling of <i>Arabidopsis thaliana</i> Col. 0 - Dao Thi Thanh Hien  |
| 304  | Flavonoid and Phenylpropanoid Glycosides Isolated from <i>Anodendron paniculatum</i> (Roxb.) A. DC. - Hoang Thi Nhu Hanh, Ho Viet Duc, Tran Thi Thuy Linh, Vo Quoc Hung, Nguyen Thi Hoai  |
| 309  | Chemical Constituents of <i>Cudrina tricuspidata</i> Carr. Bur and their Antitoxidant Activity - Do Thanh Tuan, Do Thi Trang, Nguyen Xuan Nkiem, Duong Thi Dung, Pham Hai Yen, Trieu Quy Hung, Duong Thi Hai Yen, Phan Van Kiem, Hoang Le Tuan Anh  |
| 315  | Simultaneous Quantitative Determination of Limonin, Evodiamine and Rutaecarpine in <i>Evodiae fructus</i> by HPLC/DAD - Nguyen Thi Ngoc Van, Ta Chieu Phung   |
| 320  | Immunostimulating Effects of a Preparation Combined from the Cultivated <i>Cordyceps sinensis</i> , <i>Ganoderma lucidum</i> and <i>Angelica sinensis</i> in Cyclophosphamide-induced Immunosuppressed Mice - Trinh Thi Diep, Truong Binh Nguyen, Pham Thi Van Anh  |
| 325  | Screening for Cytotoxic Activity of three <i>Polygonum</i> Species - Tran Thanh Ha, Nguyen Van Dau, Do Thi Ha, Tran Thi Hien  |
| 329  | QSAR Study on Flavonoids as $\beta$ -Secretase Inhibitors - Nguyen Van Phuong, Cao Huy Binh, Nguyen Thu Hang, Ho Dang Phuc, Pham The Hai, Nguyen Ngoc Cau   |
| 334  | Cytotoxic Activity of Abietane-type Diterpenes from <i>Salvia miltiorrhiza</i> Bunge Cultivated in Ha Giang Province - Pham Thanh Binh, Bui Thi Mai Anh, Nguyen Hai Dang, Pham Van Cuong, Nguyen Van Hung, Pham Thi Thu Hanh, Nguyen The Cuong, Luong Trieu Vung, Giang Loc Thang, Nguyen Tien Dat        |
| 338  | Enhancing Solubility and Permeability of Andrographolide, Isolated from <i>Andrographis paniculata</i> , Through its Self-Emulsifying Drug Delivery System (SEDD) - Le Thi Kim Van, Keiko Minami, Higashino Haruki, Le Viet Dung, Hoang Thi Thanh Nga, Trinh Hien Trung, Makoto Kataoka, Yamashita Shimji |
| 344  | Screening for Anti-lipase Activity of Medicinal Plant Extracts - Pham Thi Nguyen Hang, Le Thi Xoan, Tran Nguyen Hong, Do Thi Ha, Nguyen Thi Lap   |

#### 4. Conclusion

In this work, the HPLC-DAD for analysis of major components in *Evodiae fructus* was developed and fully validated. The method was simple, precise, and economical in terms of time and solvent usage. The validation procedure confirmed that this technique afforded reliable

analysis of limonin, evodiamine and rutaecarpine in complex matrices such as *Evodiae fructus* extracts.

**Acknowledgements:** *This study was financially supported by Can Tho University of Medicine and Pharmacy, Can Tho, Vietnam. The authors thank Pharmaceutical Analytical Laboratory of CTUMP for the use of analytical instruments.*

#### References

1. Loi D. T. (2004), *The medicinal plants and traditional medicines in Vietnam*, Medical Publishing House, 378-379.
2. The State Pharmacopoeia Commission of China (2005), *Pharmacopoeia of the People's Republic of China*, 1, 93.
3. Jiang J., Hu C. (2009), Evodiamine: A novel anti-cancer alkaloid from *Evodia rutaecarpa*, *Molecules*, 14(5), 1852-1859.
4. Matsuda H., Yoshikawa M., Limana M., Kubo M. (1998), Antinociceptive and anti-inflammatory activities of limonin isolated from the fruits of *Evodia rutaecarpa* var. *bodiniieri*, *Planta Medica*, 64(4) 339-342.
5. Sheu J. R. (1999), Pharmacological effects of Rutaecarpine. An alkaloid isolated from *Evodia rutaecarpa*, *Cardiovascular Drug Reviews*, 17(3), 237-245.
6. Tang X., Huang Z., Chen Y., Liu Z., Liu Y., Zhao J., Yi J. (2013), Simultaneous determination of six bioactive compounds in *Evodiae fructus* by high-performance liquid chromatography with diode array detection, *Journal of Chromatographic Science*, 52(2), 149-156.
7. Zhao Y., Zhao Y., Zhou X., Gong X. (2014), Development and validation of an UPLCMS/MS method for determination of dehydroevodiamin, limonin, evodiamin and rutaecarpine in *Evodiae fructus*, *Pharmacognosy Magazine*, 10(39), 374-383.
8. ICH (2005), *Validation of analytical procedures: Text and Methodology Q2(R1)*.
9. Zhao M. Y. and Yang X. W. (2008), Optimization of the extraction conditions and simultaneous quantification by RP-LC of six alkaloids in *Evodiae fructus*, *Chromatographia*, 67(7-8), 543-550.

*Journal of Medicinal Materials, 2016, Vol. 21, No. 5 (pp. 320 - 325)*

### IMMUNOSTIMULATING EFFECTS OF A PREPARATION COMBINED FROM THE CULTIVATED *CORDYCEPS SINENSIS*, *GANODERMA LUCIDUM* AND *ANGELICA SINENSIS* IN CYCLOPHOSPHAMIDE-INDUCED IMMUNOSUPPRESSED MICE

Trinh Thi Diep<sup>1,\*</sup>, Truong Binh Nguyen<sup>1</sup>, Pham Thi Van Anh<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Dalat University, Vietnam; <sup>2</sup>Hanoi Medical University, Vietnam

\*Corresponding author: dieptt@dlu.edu.vn

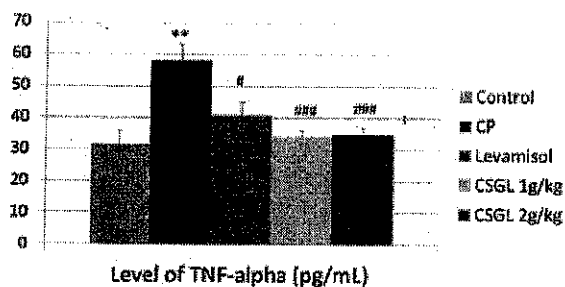
(Received July, 29<sup>th</sup>, 2016)

#### Summary

**Immunostimulating Effects of a Preparation Combined from the Cultivated *Cordyceps sinensis*, *Ganoderma lucidum* and *Angelica sinensis* in Cyclophosphamide-induced Immunosuppressed Mice**

The present study was undertaken to evaluate the immune stimulating effect of the aqueous solution CSGL prepared from the cultivated *Cordyceps sinensis*, *Ganoderma lucidum* and *Angelica sinensis* on the cyclophosphamide-induced immunosuppressed mice. CSGL was administered orally at the doses of 1.01 and 2.02g/kg/day for 7 days. Oral administration of CSGL showed a significant increase of relative spleen weight. Significant increases in peripheral blood leukocytes, lymphocytes, neutrophils, and monocytes were observed in CSGL-treated groups when compared to control group. CSGL shows potential delayed-type hypersensitivity reaction by facilitating the footpad thickness response to OA in sensitized mice. CSGL significantly restored the level of IL-2 and TNF- $\alpha$  in peripheral blood to normal healthy levels. The histopathological study of spleen and thymus tissues also showed that CSGL clearly helped to recover the damages caused by cyclophosphamide.

**Keywords:** *Cordyceps sinensis*, *Ganoderma lucidum*, *Angelica sinensis*, Immunostimulating effect.



Statistical significance: \*\* $p < 0.01$  vs. control group;  
<sup>#</sup> $p < 0.05$ ; <sup>###</sup> $p < 0.001$  vs. CP group.

Figure 9. Effect of CSGL on TNF- $\alpha$  level in peripheral blood

#### Histopathological study of spleen and thymus

The micro-histological images (Fig.10 & 11)

showed that the number of lymphocytes in the lymphoid organs thymus and spleen dramatically decreased in all CP group's mice as compared to the normal mice. In levamisol group, the number of lymphocytes in those organs slightly increased in some mice. In two CSGL groups, it could be seen clear improvement of the thymus and spleen tissue images, illustrated by the significant increase of lymphocytes. Especially, in the group administered the higher dose of CSGL, the images the thymus tissues were nearly the same as the normal mice. These results were consistent with the change in thymus and spleen weights in the experiment groups.

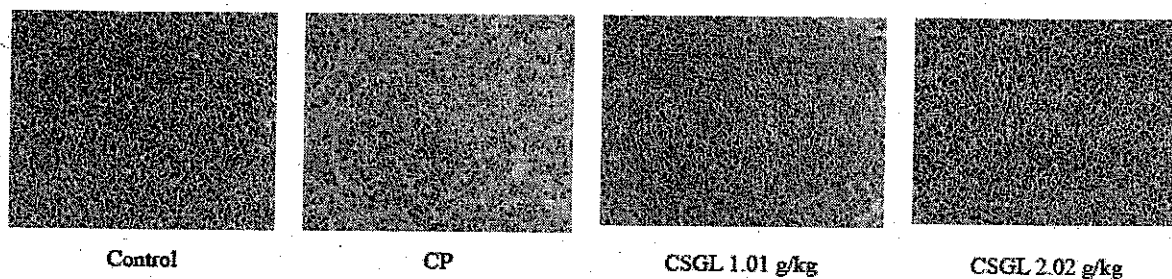


Figure 10. Micro-histopathological images of spleens (HE x100)

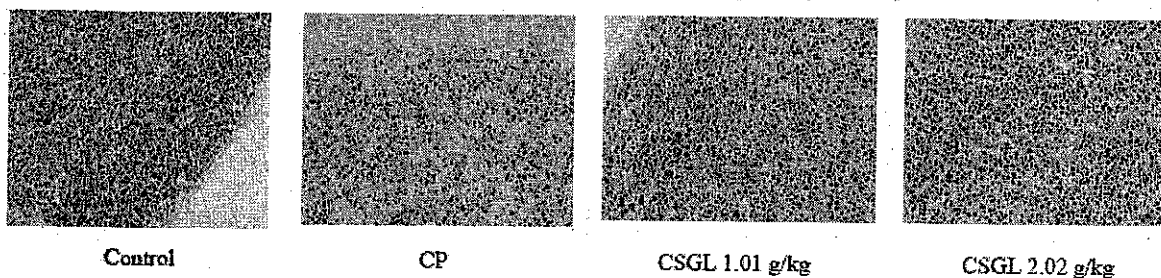


Figure 11. Micro-histopathological images of thymuses (HE x100)

#### 4. Conclusion

The aqueous solution CSGL prepared from the cultivated *Cordyceps sinensis*, *Ganoderma lucidum* and *Angelica sinensis* was evaluated for the effect on the immune system of cyclophosphamide-induced immunosuppressed mice. Oral administration of CSGL at the doses of 1.01 and 2.02 g/kg/day for 7 days showed a significant increase of relative spleen weights. Significant increases in peripheral blood leukocytes, lymphocytes, neutrophils, and monocytes were

observed when compared to cyclophosphamide group. CSGL potentiated the delayed-type hypersensitivity reaction by facilitating the footpad thickness increase to OA in sensitized mice. CSGL significantly restored IL-2 and TNF- $\alpha$  levels in peripheral blood. The histopathological study of spleen and thymus tissues also showed that CSGL clearly helped recover damages caused by cyclophosphamide. Conclusively, the study demonstrated that the aqueous solution CSGL had potential immunostimulating effects.

## References

1. Yue K., Ye M., Zhou Z., Sun W., Lin X. (2013). The genus *Cordyceps*: a chemical and pharmacological review. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 65(4), 474–493.
2. Liu Y., Wang J., Wang W., Zhang H., Zhang X., Han C. (2015). The Chemical constituents and pharmacological actions of *Cordyceps sinensis*. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, Volume 2015, Article ID 575063, 12 pages.
3. Huang L. F., Liang Y. Z., Guo F.Q., Zhou Z.F., Cheng B. M. (2003). Simultaneous separation and determination of active components in *Cordyceps sinensis* and *Cordyceps militaris* by LC/ESI-MS. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 33(5), 1155–1162.
4. Ministry of Health (2007). Pathophysiology and Immunology - Part Immunology. Medical Publishing House.
5. Vu Trieu An, Le Duc Cu, Van Dinh Hoa, Nguyen Ngoc Lanh, Do Trung Phan, Pham Hoang Phiet (1982). The Basic Techniques Used in Immunology. Medical Publishing House.
6. Baumann F., Preiss R. (2001). Cyclophosphamide and related anticancer drugs. *Journal of Chromatography B: Biomedical Sciences and Applications*, 764, 173-192.

*Journal of Medicinal Materials*, 2016, Vol. 21, No. 5 (pp. 325 - 329)

## SCREENING FOR CYTOTOXIC ACTIVITY OF THREE *POLYGONUM* SPECIES IN VIETNAM

Tran Thanh Ha<sup>1,2,\*</sup>, Nguyen Van Dau<sup>3</sup>, Do Thi Ha<sup>1</sup>, Tran Thi Hien<sup>3</sup>

<sup>1</sup>National Institute of Medicinal Materials, Vietnam

<sup>2</sup>University of Natural Sciences - Vietnam National University, Hanoi, Vietnam

<sup>3</sup>Thai binh University of Medicine and Pharmacy, Vietnam

\*Corresponding author: thanhha.tran889@gmail.com

(Received April, 28<sup>th</sup>, 2016)

### Summary

#### Screening for Cytotoxic Activity of three *Polygonum* Species

The cytotoxic activity of three *Polygonum* species including *P. barbatum* L., *P. plebeium* R.Br, *P. perfoliatum* L. gathered in Vietnam were investigated for the first time. Eleven extracts of different parts of three *Polygonum* species were evaluated for the cytotoxic activity against five human cancer cell lines, including HT-1080, MDA-MB 231, MCF-7/adr, MCF-7/TAMR, and Hela. Of these, the extracts of *P. barbatum* L., *P. plebeium* R.Br, and *P. perfoliatum* L. exhibited high potent cytotoxic activity showing a certain degree of selectivity against the indicated cancer cell lines, with IC<sub>50</sub> values ranging from 5.1 to 19.9 µg/mL.

**Keywords:** Cytotoxicity, *Polygonum*, *Polygonum barbatum* L., *P. plebeium* R.Br, *P. perfoliatum* L.

### 1. Introduction

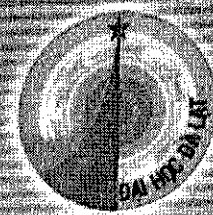
Today, despite considerable efforts, cancer still remains as one of the leading causes of death worldwide. Cancer is a generic term for a large group of diseases that can affect any part of the body. One defining feature of cancer is the rapid creation of abnormal cells that grow beyond their usual boundaries, and which can then invade adjoining parts of the body and spread to other organs. This process is referred to as metastasis [1].

During the last few decades, many synthetic chemotherapeutic agents currently in use clinically have not succeeded in fulfilling expectations because of side-effects despite the

considerable cost of their development. Meanwhile, botanical medicine proved quite effective in helping treat the disease. Therefore, finding natural products from plants may provide an alternative cancer treatment [2]. Cytotoxicity screening models will provide important preliminary data to help select plant extracts for future work of treating cancer [3].

*Polygonum* is a member of Polygonaceae family that contains about 300 species. They are distributed worldwide in temperate climates. Previous chemical investigation showed that major compound group as identification offerpenoids, flavonoids, coumarins, fatty acid,

Kính gửi: Ông Trương Bình Nguyễn



**KHOA HỌC TỰ NHIÊN VÀ CÔNG NGHỆ**  
**NATURAL SCIENCES AND TECHNOLOGY**

**TẠP CHÍ KHOA HỌC ĐẠI HỌC ĐÀ LẠT**

**2019** TẬP 9 - VOLUME 9  
SỐ 2 - ISSUE 2

ISSN 0866-787X

**C O P E**

Member since 2018  
JM13658



**ASEAN  
CITATION  
INDEX**

**MỤC LỤC**

1. **Le Thi Minh Nguyen**  
Text classification based on Support Vector Machine.....3  
*Phân lớp văn bản dựa trên Support Vector Machine*
2. **Trần Thị Hương, Phạm Văn Hạnh**  
Một cách tiếp cận kết hợp mạng nơ-ron hồi quy và tập luật cho phát hiện xâm nhập mạng .....20  
*An approach hybrid recurrent neural network and rule-base for intrusion detection system*
3. **Huynh Dinh Dung, Lu Hoang Truc Linh, Luong Van Dung, Nguyen Thi To Uyen, Trinh Thi Diep**  
Optimization of extraction conditions for phenolic compounds from leaves of *Camellia dalatensis* Luong, Tran & Hakoda .....34  
*Tối ưu hóa điều kiện chiết xuất hợp chất phenol từ lá trà Đà Lạt Camellia dalatensis Luong, Tran & Hakoda*
4. **Cao Đông Vũ, Trương Đức Toàn, Nguyễn Đăng Khánh, Đỗ Tâm Nhân, Võ Trần Quang Thái, Nguyễn Lê Anh, Nguyễn Việt Đức, Nguyễn Giảng, Nguyễn Trọng Ngộ**  
Sử dụng phương pháp pha loãng đồng vị để xác định hàm lượng Ce, Sm, và Yb trong mẫu địa chất bằng ICP-MS.....49  
*Use of isotope dilution method for determination of Ce, Sm, and Yb abundances in geological samples by ICP-MS*
5. **Nguyễn Thị Tố Uyên, Trần Thị Thanh Phúc, Lương Văn Dũng, Trịnh Thị Diệp**  
Các hợp chất phytosterol, triterpen, và alcol mạch dài phân lập từ lá trà Đà Lạt (*Camellia dalatensis* Luong, Tran & Hakoda).....70  
*Phytosterols, a triterpenoid, and a long chain alcohol isolated from the leaves of Camellia dalatensis Luong, Tran & Hakoda*
6. **Pham Trong Nhan, Le Hong En, Huynh Thi Kieu Trinh**  
A review on *Sterculia Foetida* L. and it's potential for development in the dry areas of Vietnam .....81  
*Tổng quan về cây Trôm và tiềm năng phát triển loài này ở một số vùng khô hạn tại Việt Nam*
7. **Lê Thị Ngọc, Trần Trung Kiên, Nguyễn Ngọc Kiều Oanh, Hoàng Thị Thu Thảo, Lê Bá Lê, Hồ Thị Thu Hòa, Trần Thị Minh Loan**  
Điều tra thành phần tuyến trùng hại khoai tây (*Solanum Tuberosum*) tại Đà Lạt.....94  
*Survey of plant parasitic nematodes on potatoes in Dalat*
8. **Nguyen Hoang Mai, Truong Binh Nguyen, Phan Hoang Dai, Le Ba Dung**  
Cultivation of Oyster mushroom (*Pleurotus* spp.) using fermentation substrate.....104  
*Nuôi trồng nấm Bào ngư (Pleurotus spp.) bằng cơ chất lên men*
9. **Võ Thị Nho, Hoàng Anh Vũ**  
Ước tính lượng phát thải khí Methane từ nước thải sinh hoạt tại huyện Lệ Thủy, tỉnh Quảng Bình theo hướng dẫn của IPCC.....112  
*Estimation on Methane emission from wastewater in Lethuy district, Quangbinh province using the guidance of the IPCC*

# CULTIVATION OF OYSTER MUSHROOM (*Pleurotus* spp.) USING FERMENTATION SUBSTRATE

Nguyen Hoang Mai<sup>a</sup>, Truong Binh Nguyen<sup>a\*</sup>, Phan Hoang Dai<sup>a</sup>, Le Ba Dung<sup>b</sup>

<sup>a</sup>The Institute of Research and High-tech Application in Agriculture, Dalat University, Lamdong, Vietnam

<sup>b</sup>The Faculty of Biology, Dalat University, Lamdong, Vietnam

\*Corresponding author: Email: nguyentb@dlu.edu.vn

## Article history

Received: December 18<sup>th</sup>, 2018 | Accepted: February 27<sup>th</sup>, 2019

## Abstract

This study was carried out on the cultivation of five species of *Pleurotus* using fermentation substrate. Paddy (*Oryza sativa*) was used for spawn production. Five species of *Pleurotus* (identified and selected in the isolation process from mushroom farms in Lamdong province) with prepared compost were examined for time of spawn running, infection rate and biological efficiency. The experiment was set up as a completely randomized design with three replicates. *Pleurotus hybrid* (*P. hybrid*) and *Pleurotus sajor-caju* (*P. sajor-caju*) had good growth potential on compost. It took about 21 days for the mycelium to spread completely through the substrate (5kg per bag). However, *P. abalonus*, *P. citrinopileatus*, and *P. djamor* did not grow well on fermentation substrate. In this study, although the inoculation was not conducted under sterile conditions, fungal infections were not present (0%) and the biological efficiency exceeded 62% (*P. hybrid* attained  $62.68 \pm 9.13\%$  and *P. sajor-caju*  $62.82 \pm 7.56\%$ ).

**Keywords:** Compost; Cultivation; Fermentation substrate; Oyster mushroom; *Pleurotus* spp.; Spawn.

DOI: [http://dx.doi.org/10.37569/DalatUniversity.9.2.539\(2019\)](http://dx.doi.org/10.37569/DalatUniversity.9.2.539(2019))

Article type: (peer-reviewed) Full-length research article

Copyright © 2019 The author(s).

Licensing: This article is licensed under a CC BY-NC-ND 4.0

#### 4. CONCLUSION

It can be concluded from the results of this study that two species of *Pleurotus*, *Pleurotus* hybrid and *Pleurotus sajor-caju* (selected in the isolation process from farms in Lamdong province) fully met the quality requirements for growing on a fermentation substrate in large scale mushroom farming.

#### ACKNOWLEDGEMENTS

We express our sincere gratitude to the Dalat University for providing funds for this study.

#### REFERENCES

- Choi, K. W. (2004). Shelf cultivation of Oyster mushroom. In A. Evaristo et al. (Eds.), *Oyster mushroom cultivation* (pp. 167-179). Retrieved from <http://www.fungifun.org/mushworld/Oyster-Mushroom-Cultivation/>
- Kong, W. S. (2004). *Descriptions of commercially important Pleurotus species*. In A. Evaristo et al. (Eds.), *Oyster mushroom cultivation* (pp. 54-61). Retrieved from <http://www.fungifun.org/mushworld/Oyster-Mushroom-Cultivation/>.
- Marshall, E., & Nair, N. G. (2009). *Rural infrastructure and agro-industries division*. Retrieved from [http://www.fao.org/fileadmin/templates/ags/docs/flyers/AGS\\_flyer\\_industry.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/ags/docs/flyers/AGS_flyer_industry.pdf)
- Rajaratnam, S., & Bano, Z. (1987). *Pleurotus* mushrooms. Part 1A: Morphology, life cycle, taxonomy, breeding, and cultivation. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 26(2), 157-223.
- Rajaratnam, S., & Bano, Z. (1988). *Pleurotus* mushrooms. Part 1B: Pathology, in vitro and in vivo growth requirements, and world status. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 26(3), 243-311.
- Stamets, P. (1993). *Growing gourmet and medicinal mushrooms*. Hongkong, China: Ten Speed Press.
- Vedder, P. J. C. (1978). *Modern mushroom growing*. London, UK: Stanley Thornes Publishing.

LE BÁ DŨNG - LÊ THỊ ANH TÚ

# SINH THÁI

## thực vật



NHA XUẤT BẢN  
ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP. HỒ CHÍ MINH

**LÊ BÁ DŨNG - LÊ THỊ ANH TÚ**

# **SINH THÁI THỰC VẬT**

**NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA  
THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH - 2015**

## LỜI NÓI ĐẦU

Quyển sách *Sinh thái thực vật* được biên soạn nhằm giới thiệu đến độc giả các phương thức tồn tại của thực vật trong môi trường sinh thái tự nhiên, các quy luật cơ bản về tác động qua lại giữa thực vật với môi trường sống của chúng, cũng như trình bày ảnh hưởng của các nhân tố sinh thái môi trường như ánh sáng, nhiệt độ, nước... đến thực vật và sự thích nghi của chúng với sự thay đổi của các nhân tố sinh thái ấy. Ngoài ra, quyển sách cũng giới thiệu chung nhất về sự phân bố, cấu trúc và thành phần loài của các quần xã sinh học chủ yếu trên Trái Đất cũng như các hệ sinh thái đặc trưng trên lãnh thổ Việt Nam.

Quyển sách cần thiết cho đội ngũ nghiên cứu, sinh viên đại học, học viên cao học và nghiên cứu sinh ngành sinh học, nông học, lâm học nói chung và sinh thái học nói riêng. Quyển sách *Sinh thái thực vật* được biên soạn trên cơ sở các bài giảng của nhóm tác giả cho bậc đại học và sau đại học trong nhiều năm qua, hướng đến phục vụ công tác đào tạo nguồn nhân lực có trình độ cao phục vụ cho sự nghiệp phát triển kinh tế xã hội của đất nước.

Nhóm tác giả xin bày tỏ lời cảm ơn chân thành đến PGS.TS. Nguyễn Đức Hòa, các bạn đồng nghiệp trong khoa Sinh học trường Đại học Đà Lạt đã đóng góp và bổ sung nhiều ý kiến có giá trị cho quyển sách này. Nhóm tác giả rất mong muốn nhận được những ý kiến đóng góp từ các đồng nghiệp và bạn đọc để quyển sách được hoàn chỉnh hơn.

Quyển sách được phân công biên soạn như sau: PGS.TS. Lê Bá Dũng biên soạn chương I, II và chương XI, các chương còn lại do TS. Lê Thị Anh Tú biên soạn.

Đà Lạt, tháng 07 năm 2015

Nhóm tác giả

# MỤC LỤC

## PHẦN I: CÁC KHÁI NIỆM CHUNG

|   |    |
|---|----|
| <b>Chương I: Mở đầu</b> .....   | 1  |
| 1. Định nghĩa .....   | 1  |
| 2. Mục đích và ý nghĩa.....   | 2  |
| 3. Quan hệ của sinh thái học với các ngành khoa học khác .....                    | 4  |
| 4. Tình hình, nhiệm vụ và phương hướng phát triển của sinh thái học thực vật..... | 6  |
| 5. Sơ lược về phương hướng nghiên cứu sinh thái thực vật.....                     | 7  |
| <b>Chương II: Môi trường và thực vật, thảm thực vật</b> .....                     | 12 |
| 1. Khái niệm về môi trường .....  | 12 |
| 2. Phân loại môi trường .....   | 14 |
| 2.1. Vi môi trường.....   | 14 |
| 2.2. Môi trường .....   | 15 |
| Môi trường nước.....  | 16 |
| Môi trường cạn.....   | 27 |
| Môi trường không khí.....   | 30 |
| Môi trường sinh thái nhân văn .....   | 32 |
| 3. Khả năng thích nghi của thực vật với môi trường .....                          | 33 |
| 4. Một số quy luật cơ bản trong sinh thái thực vật.....                           | 36 |

## PHẦN II: ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC NHÂN TỐ SINH THÁI LÊN ĐỜI SỐNG THỰC VẬT

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Chương III: Ánh sáng là nhân tố sinh thái .....</b>                          | <b>42</b> |
| 1. Ý nghĩa của ánh sáng đối với thực vật.....                                   | 42        |
| 2. Sự phân bố ánh sáng trên Trái Đất.....                                       | 44        |
| 3. Thành phần quang phổ ánh sáng.....   | 45        |
| 4. Sự chuyển hóa năng lượng trên đồng ruộng.....                                | 47        |
| 5. Ảnh hưởng của ánh sáng lên sự sinh trưởng và<br>phát triển của thực vật..... | 47        |
| 5.1. Ánh sáng và sự nảy mầm của hạt .....                                       | 48        |
| 5.2. Ánh sáng và hình thái cây.....   | 48        |
| 5.3. Ánh sáng và hệ rễ của lá .....   | 50        |
| 5.4. Ánh sáng và đặc điểm của lá .....  | 51        |
| 5.5. Ánh sáng và các quá trình sinh lý khác.....                                | 52        |
| 6. Chu kỳ ánh sáng .....  | 53        |
| 7. Ánh sáng và đặc tính của các nhóm cây .....                                  | 54        |
| 8. Ánh sáng ảnh hưởng đến hình thái giải phẫu .....                             | 56        |
| 9. Ánh sáng ảnh hưởng đến đặc điểm sinh lý.....                                 | 57        |
| 10. Điều tiết tận dụng ánh sáng trong sản xuất nông<br>nghiệp.....              | 59        |
| <b>Chương IV: Nhiệt độ là nhân tố sinh thái .....</b>                           | <b>61</b> |
| 1. Ý nghĩa của nhiệt độ .....   | 61        |
| 2. Ảnh hưởng của nhiệt độ không khí đến đời sống<br>của cây.....                | 62        |

|  |           |
|--|-----------|
| 2.1. Nhiệt độ có ảnh hưởng đến hình thái ngoài của cây .....   | 62        |
| 2.2. Nhiệt độ có ảnh hưởng đến sự nảy mầm của hạt .....  | 63        |
| 2.3. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến các chức năng giai đoạn sinh trưởng và phát triển khác của cây ..... | 63        |
| 2.4. Tác dụng của nhiệt độ đến các chức năng sinh lý của cây.....                                    | 64        |
| 2.5. Sự biến đổi của cây theo mùa .....  | 67        |
| 3. Nhiệt độ của đất.....   | 69        |
| 4. Bình quân hàng năm của cân bằng nhiệt .....   | 71        |
| 5. Công thức cân bằng nhiệt đồng ruộng .....   | 72        |
| 6. Ảnh hưởng của nhiệt độ cực hạn đối với thực vật và khả năng chịu đựng của chúng.....              | 73        |
| 6.1. Biên độ nhiệt của cây .....   | 73        |
| 6.2. Nhiệt độ cực hạn thấp và khả năng chống rét của thực vật .....                                  | 74        |
| 6.3. Nhiệt độ cực hạn cao và khả năng chống chịu của cây .....                                       | 75        |
| 7. Vấn đề điều tiết nhiệt trong sản xuất nông nghiệp.....  | 77        |
| <b>Chương V: Không khí là nhân tố sinh thái .....</b>  | <b>79</b> |
| 1. Thành phần và ý nghĩa của không khí .....   | 79        |
| 1.1. Thành phần không khí.....   | 79        |
| 1.2. Tác dụng của các thành phần không khí đối với thực vật.....                                     | 79        |
| 2. Gió .....   | 86        |
| 2.1. Ảnh hưởng có lợi của gió .....  | 86        |

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 2.2. Ảnh hưởng có hại của gió ..... | 87 |
| 2.3. Chế độ gió ở nước ta .....     | 88 |

**Chương VI: Nước là nhân tố sinh thái.....91**

|  |     |
|--|-----|
| 1. Ý nghĩa của nước đối với đời sống thực vật .....  | 91  |
| 2. Những tính chất chính phân biệt môi trường nước<br>và môi trường không khí.....         | 93  |
| 2.1. Số lượng và tỷ lệ các khí hòa tan.....  | 93  |
| 2.2. Sự thay đổi nhiệt độ .....  | 94  |
| 2.3. Lực của ánh sáng.....   | 94  |
| 2.4. Độ đậm đặc .....  | 94  |
| 3. Các dạng nước trong không khí và trong đất .....  | 94  |
| 3.1. Nước trong không khí .....  | 94  |
| 3.2. Nước trong đất.....   | 99  |
| 4. Nhu cầu về nước và sự thích nghi của thực vật với các<br>điều kiện nước khác nhau ..... | 102 |
| 4.1. Nhu cầu về nước của thực vật .....  | 102 |
| 4.2. Sự thích nghi của thực vật đối với các chế độ<br>nước khác nhau.....                  | 103 |
| 5. Điều tiết nước và tưới tiêu hợp lý trong sản xuất .....                                 | 110 |
| 6. Rừng và chế độ nước .....   | 111 |

**Chương VII: Đất là nhân tố sinh thái ..... 115**

|  |     |
|--|-----|
| 1. Ý nghĩa và các đặc điểm chính của đất ..... | 115 |
| 1.1. Thành phần cơ giới của đất.....           | 115 |
| 1.2. Một số đặc điểm chính của đất.....        | 117 |

|  |            |
|--|------------|
| 2. Tính chất lý học của đất và sự sinh trưởng của thực vật.....    | 118        |
| 3. Tính chất hóa học của đất và sự sinh trưởng của thực vật.....   | 120        |
| 3.1. Tác dụng của chất khoáng đối với thực vật.....                | 121        |
| 3.2. Tác dụng của các chất hữu cơ trong đất đối với thực vật.....  | 125        |
| 4. Biện pháp nâng cao độ màu mỡ của đất và sử dụng đất hợp lý..... | 127        |
| 4.1. Đất trồng cây nông nghiệp.....                                | 127        |
| 4.2. Luân canh.....  | 127        |
| 4.3. Trồng xen canh và trồng gối vụ.....                           | 128        |
| <b>Chương VIII: Sinh vật là nhân tố sinh thái .....</b>            | <b>130</b> |
| 1. Tác động qua lại của thực vật.....                              | 131        |
| 1.1. Quan hệ cùng loài.....  | 131        |
| 1.2. Quan hệ khác loài .....                                       | 132        |
| 2. Ảnh hưởng của động vật đến thực vật.....                        | 136        |
| 2.1. Động vật nguyên sinh .....                                    | 136        |
| 2.2. Động vật đa bào .....   | 137        |
| 2.3. Tác động qua lại giữa động vật và thực vật.....               | 138        |
| 3. Tác động của con người lên thực vật và thảm thực vật.....       | 139        |
| 3.1. Phá hoại .....  | 140        |
| 3.2. Gây trồng .....   | 142        |

**Chương IX : Sinh thái quần thể và quần xã thực vật..... 146**

1. Quần thể thực vật ..... 146
2. Ảnh hưởng của điều kiện tự nhiên lên thế giới thực vật..... 147
  - 2.1. Ảnh hưởng của khí hậu đến sự phân bố của thực vật..... 147
  - 2.2. Ảnh hưởng của khí hậu đến thành phần loài của quần thể thực vật..... 149
  - 2.3. Ảnh hưởng của địa hình đến quần thể thực vật ..... 150
3. Ảnh hưởng của thảm thực vật lên môi trường ..... 151
  - 3.1. Ảnh hưởng của thảm thực vật đến chế độ ánh sáng..... 152
  - 3.2. Ảnh hưởng của thảm thực vật đến chế độ nhiệt..... 153
  - 3.3. Ảnh hưởng của thảm thực vật đến chế độ không khí ..... 154
  - 3.4. Ảnh hưởng của thảm thực vật đến chế độ nước ..... 155
  - 3.5. Ảnh hưởng của thảm thực vật đối với đất ..... 156
4. Quần xã và sự diễn thế..... 157
  - 4.1. Định nghĩa..... 157
  - 4.2. Thành phần loài, số lượng cá thể của từng loài trong quần xã và vai trò của chúng..... 160
  - 4.3. Phân loại quần xã ..... 165
  - 4.4. Sự biến động của quần xã (sự diễn thế) ..... 170

**Chương X: Phân bố của các quần xã chính trên cạn trên thế giới (Các quần xã sinh học) ..... 175**

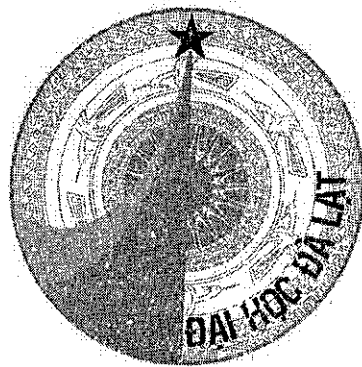
|  |     |
|--|-----|
| 1. Quần xã sinh học lãnh nguyên .....                                  | 176 |
| 2. Quần xã sinh học rừng lá kim phương bắc .....                       | 178 |
| 3. Quần xã sinh học rừng lá kim ẩm vùng ôn đới .....                   | 181 |
| 4. Quần xã sinh học rừng cây rụng lá ôn đới .....                      | 183 |
| 5. Quần xã sinh học rừng cận nhiệt đới lá rộng xanh<br>quanh năm ..... | 185 |
| 6. Quần xã sinh học hoang mạc vùng ôn đới.....                         | 186 |
| 7. Quần xã sinh học savan nhiệt đới.....                               | 188 |
| 8. Quần xã sinh học sa mạc .....                                       | 190 |
| 9. Quần xã sinh học Chaparral.....                                     | 192 |
| 10. Quần xã sinh học rừng thông cây thấp và cây<br>bách trùn.....      | 193 |
| 11. Quần xã sinh học rừng mưa nhiệt đới .....                          | 194 |
| 12. Quần xã sinh học cây bụi và rừng cây rụng lá.....                  | 197 |

## **Chương XI: Các hệ sinh thái điển hình trên lãnh thổ**

|   |            |
|---|------------|
| <b>Việt Nam.....</b>  | <b>199</b> |
| 1. Các đặc điểm hình thành hệ sinh thái ở Việt Nam.....   | 199        |
| 2. Nhóm hệ sinh thái rừng nhiệt đới .....   | 201        |
| 2.1. Hệ sinh thái rừng rậm nội chí tuyến gió mùa ẩm<br>thường xanh (hệ sinh thái rừng ẩm thường xanh) ... | 201        |
| 2.2. Hệ sinh thái rừng rậm thường xanh trên núi đá....  | 203        |
| 2.3. Hệ sinh thái rừng khô.....   | 204        |
| 2.4. Hệ sinh thái rừng savan nội chí tuyến gió mùa khô<br>(hệ sinh thái savan).....                       | 206        |

|  |            |
|--|------------|
| 3. Nhóm hệ sinh thái núi cao .....           | 207        |
| 4. Nhóm hệ sinh thái đất ngập nước .....     | 211        |
| 4.1. Hệ sinh thái ngập mặn ven biển .....    | 213        |
| 4.2. Các hệ sinh đầm lầy nội địa .....       | 217        |
| 4.3. Hệ sinh thái đầm phá .....              | 220        |
| 4.4. Hệ sinh thái hồ .....                   | 221        |
| 4.5. Hệ sinh thái san hô .....               | 222        |
| 5. Nhóm các hệ sinh thái biển – đảo .....    | 222        |
| 6. Nhóm hệ sinh thái vùng cát ven biển ..... | 226        |
| 7. Nhóm hệ sinh thái nông nghiệp .....       | 229        |
| <b>Tài liệu tham khảo .....</b>              | <b>231</b> |

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐÀ LẠT**



**MINH CHỨNG VỀ**  
**ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU KHOA HỌC**

*Lâm Đồng – 2020*

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

ĐƠN XIN XÁC NHẬN

**Kính gửi:** - Ban lãnh đạo Viện Nghiên cứu Khoa học Tây Nguyên

Tôi tên là: Trương Bình Nguyên, nguyên là Nghiên cứu viên thuộc Phân viện Sinh học Đà Lạt sau đổi tên thành Viện Sinh học Tây Nguyên và nay là Viện Nghiên cứu Khoa học Tây Nguyên

Tôi làm đơn này, kính đề nghị Ban lãnh đạo Viện nghiên cứu Khoa học Tây Nguyên, xác nhận việc tôi đã làm chủ nhiệm các đề tài như sau:

1- Đề tài cấp cơ sở: Nuôi trồng loài nấm *Bunashimeji (Hypsizygus marmoreus)* tại Đà Lạt. Thời gian thực hiện: 2005 – 2006; Thời gian nghiệm thu: 2007; Đạt loại: xuất sắc

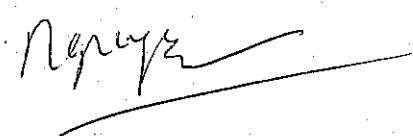
2- Đề tài cấp tỉnh: Gây nhiễm loài nấm cộng sinh quý *Tricholoma matsutake* vào cây thông *Pinus kesiya* tại Đà Lạt; thời gian thực hiện 2010-2012; Thời gian nghiệm thu 2013; Đạt loại : Khá

3- Dự án sản xuất thử nghiệm cấp tỉnh: Sản xuất thử nghiệm loài nấm *Hypsizygus marmoreus* (*Bunashimeji*); thời gian thực hiện 2009-2011; thời gian nghiệm thu 2012; Đạt loại : Khá

Tôi xin chân thành cảm ơn

Đà Lạt, ngày 8 tháng 6 năm 2015

Người làm đơn

  
Trương Bình Nguyên

Xác nhận của đơn vị  
PHÓ VIỆN TRƯỞNG



  
Nguyễn Hữu Toàn Phan

VIỆN SINH HỌC NHIỆT ĐỚI  
PHÂN VIỆN SINH HỌC TẠI ĐÀ LẠT

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Số: *EQ* TQĐ-SHDL

Đà Lạt, ngày 9 tháng 2 năm 2007

**QUYẾT ĐỊNH**  
**về việc nghiệm thu đề tài KHCN cấp cơ sở**

**PHÂN VIỆN TRƯỞNG**  
**PHÂN VIỆN SINH HỌC TẠI ĐÀ LẠT**

Căn cứ Quyết định số 55/KHCNQĐ-QĐ ngày 22/6/1993 của Chủ tịch Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam về việc thành lập Phân viện Sinh học tại Đà Lạt;

Căn cứ Nghị định số 81/2002/NĐ-CP ngày 17/10/2002 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Khoa học và Công nghệ;

Xét đề nghị của Hội đồng tư vấn và Phòng Quản lý Tổng hợp.

**QUYẾT ĐỊNH**

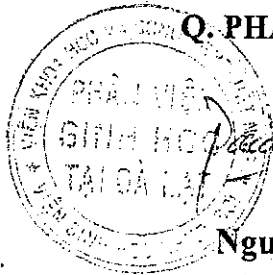
**Điều 1.** Nghiệm thu đề tài “Nghiên cứu nuôi trồng loài nấm Bunashimeji (*Hypsizigus marmoreus*) tại vùng Đà Lạt – Lâm Đồng” với các nội dung cụ thể như sau:

- Cấp quản lý đề tài: Phân viện Sinh học tại Đà Lạt
- Hướng Khoa học - Công nghệ: Công nghệ sinh học
- Đơn vị chủ trì thực hiện: Phòng Công nghệ Vi sinh
- Chủ nhiệm đề tài: ThS. Trương Bình Nguyên
- Thời gian thực hiện: 2005-2006
- Kết quả đánh giá: đạt 85,9/100 điểm, xếp loại: Xuất sắc

**Điều 2.** Phòng Quản lý tổng hợp, Phòng Công nghệ Vi sinh và Chủ nhiệm đề tài chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này.

*Nơi nhận*

- Như điều 2
- Lưu VP



**Q. PHÂN VIỆN TRƯỞNG**

**Nguyễn Đình Thắng**

Đà Lạt, ngày 8 tháng 2 năm 2007

## BIÊN BẢN ĐÁNH GIÁ XẾP LOẠI ĐỀ TÀI

Tên đề tài: "Nghiên cứu nuôi trồng loài nấm Bunashimeji (*Hypsizigus marmoreus*) tại vùng Đà Lạt – Lâm Đồng"

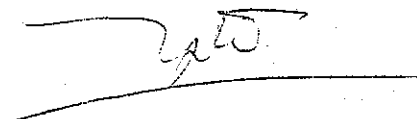
- Thời gian thực hiện: 2005-2006
- Cấp quản lý: Phân viện Sinh học tại Đà Lạt
- Đơn vị chủ trì thực hiện: Phòng Công nghệ Vi sinh
- Chủ nhiệm đề tài: ThS. Trương Bình Nguyên

4. Tổng số phiếu: 7  
5. Tổng số điểm: 601  
6. Điểm bình quân (2:1): 85,86

- Xếp loại:
- Xuất sắc (từ 85 điểm trở lên)\*
  - Khá (từ 70 điểm đến < 85 điểm)
  - Trung bình (từ 50 điểm đến < 70 điểm)
  - Không đạt (< 50 điểm)

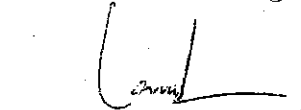
\* Ghi chú: Đối với đề tài đạt kết quả đánh giá trên 90 điểm, Hội đồng có kiến nghị với Chủ tịch Viện về mức độ khen thưởng để Chủ tịch Viện xem xét và quyết định khen thưởng

Thư ký Hội đồng



Nguyễn Hữu Toàn Phan

Chủ tịch Hội đồng



Dương Tấn Nhựt

Số: 267/HĐ-SKHCN

TP. Hồ Chí Minh, ngày 07 tháng 12 năm 2009

## HỢP ĐỒNG DỰ ÁN TRIỂN KHAI SẢN XUẤT THỬ NGHIỆM

Căn cứ Nghị định của Chính phủ số 81/2002/NĐ-CP ngày 17/10/2002 về việc Quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Khoa học và Công nghệ;

Căn cứ kết luận của Hội đồng xét duyệt đề cương dự án triển khai sản xuất thử nghiệm ngày 17/7/2009 và biên bản thẩm định tài chính liên Sở ngày 18/11/2009;

Chúng tôi gồm:

### 1. Bên giao (Bên A): Sở Khoa học & Công nghệ TP.HCM

- Địa chỉ : 244 Điện Biên Phủ, Quận 3, TP. Hồ Chí Minh
- Điện thoại : 39.327.831 - Fax: 39.325.584
- Số tài khoản: **061.19.00.00004** tại Kho bạc Nhà nước Quận 3 – TP.HCM
- Đại diện là Ông : **PHAN MINH TÂN**
- Chức vụ: Giám đốc

### 2. Bên nhận (Bên B): Viện Sinh học Tây Nguyên

- Địa chỉ : 116 Xô Viết Nghệ Tĩnh, Tp. Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng
- Điện thoại : 063-3701647; 0982979737 - Fax: 063-3831028
- Số tài khoản: **5400201004796** tại Ngân hàng Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn tỉnh Lâm Đồng
- Đại diện là Bà : **LÊ THỊ CHÂU**
- Chức vụ: Viện trưởng

Hai bên cùng thỏa thuận ký kết hợp đồng thực hiện dự án sản xuất thử nghiệm (dưới đây gọi tắt là hợp đồng) với những điều khoản sau:

**Điều 1:** Bên A đồng ý giao cho bên B thực hiện dự án sản xuất thử nghiệm có tên gọi là “**Sản xuất thử nghiệm loài nấm *Hypsizygus marmoreus* (Bunashimeji)**” do TS. Trương Bình Nguyên làm chủ nhiệm dự án, theo các nội dung, tiến độ, sản phẩm cụ thể, kinh phí trong ứng ghi trong phụ lục 1 và phụ lục 2. Các bản phụ lục đính kèm theo bản hợp đồng này là một bộ phận của hợp đồng.

**Điều 2:** Bên B cam kết thực hiện hợp đồng dự án sản xuất thử nghiệm theo đúng yêu cầu được ghi ở điều 1 và cam kết **sử dụng đúng mục đích** số tiền chi cho dự án. Nếu trong quá trình triển khai xuất hiện nhu cầu cần điều chỉnh nội dung,

tiến độ thực hiện vì mục đích nâng cao hiệu quả dự án, cơ quan chủ trì và chủ nhiệm dự án cần báo cáo ngay cho bên A. Bên A căn cứ trên biên bản nghiệm thu từng giai đoạn của Hội đồng khoa học sẽ quyết định sau cùng.

**Điều 3:** Thời hạn thực hiện Hợp đồng này là **24 tháng**: từ tháng **11/2009** đến tháng **11/2011**. Chủ nhiệm dự án phải báo cáo tiến độ thực hiện dự án 6 tháng 1 lần và báo cáo kết quả tiến độ thực hiện dự án vào tháng **11/2010** để bên A tổ chức giám định dự án.

**Điều 4:** Tổng kinh phí dự án bên A sẽ chuyển cho bên B thực hiện hợp đồng này là **1.000.000.000 đồng (Một tỷ đồng)**

- Trong đó chi phí xét duyệt, kiểm tra, giám định và nghiệm thu chính thức của dự án là **30.000.000 đồng (Ba mươi triệu đồng)** được chuyển cho bên A.
- Sau khi ký kết hợp đồng, bên A sẽ chuyển cho bên B số kinh phí ghi ở điều 4 theo tiến độ sau:

| Đợt | Số tiền          | Thời điểm |
|-----|------------------|-----------|
| 1   | 600.000.000 đồng | 12/2009   |
| 2   | 340.000.000 đồng | 12/2010   |

Sau khi hoàn tất dự án sản xuất thử nghiệm và kết quả dự án được **Hội đồng nghiệm thu thừa nhận** và giao nộp sản phẩm theo như qui định tại điều 6 của Hợp đồng này, bên A sẽ chuyển tiếp kinh phí còn lại của đề tài là **60.000.000 đồng (Sáu mươi triệu đồng)** cho bên B.

Việc thanh toán tiền thực hiện theo hình thức chuyển khoản từ tài khoản của bên A vào tài khoản của bên B ở kho bạc mà bên B có tài khoản.

Việc cấp kinh phí tiếp theo chỉ được thực hiện khi bên B báo cáo kết quả và tổ chức báo cáo nghiệm thu từng giai đoạn theo điều 3 của hợp đồng (bao gồm báo cáo giải trình kết quả đã triển khai theo kế hoạch và quyết toán tài chính cho phần kinh phí đã nhận đợt trước)

Ngoài ra trong khi thực hiện hợp đồng bên A có thể kiểm tra đột xuất tiến độ, nếu bên A thấy cần thiết.

#### **Điều 5: Nghiệm thu đề tài**

1. Thời gian nộp báo cáo tổng kết nghiệm thu vào tháng **11/2011**, bên A có trách nhiệm tổ chức nghiệm thu vào tháng **12/2011**
2. Bên B có trách nhiệm tổ chức nghiệm thu cấp cơ sở trước khi nghiệm thu cấp thành phố và giao nộp đầy đủ sản phẩm cho bên A để tổ chức hội đồng nghiệm thu. Các sản phẩm giao nộp cụ thể trước khi nghiệm thu là:
  - Báo cáo tổng kết nghiệm thu (10 bản);
  - Quy trình trồng nấm *Hypsizygus marmoreus* (Bunashimeji);
  - Sản phẩm nấm *Hypsizygus marmoreus* (Bunashimeji).
3. Nếu bị trễ hạn bên B phải làm văn bản báo cáo cho bên A biết lý do bị chậm trễ, ít nhất là **3 tháng** trước thời hạn nghiệm thu đề tài. Thời gian chậm trễ

nghiệm thu được phép tối đa **6 tháng** và phải được bên A chấp thuận. Nếu sau 6 tháng mà dự án không thể nghiệm thu thì bên A sẽ thành lập hội đồng để thanh lý đề tài và giải quyết theo tinh thần của khoản 8, điều 5 của bản hợp đồng này.

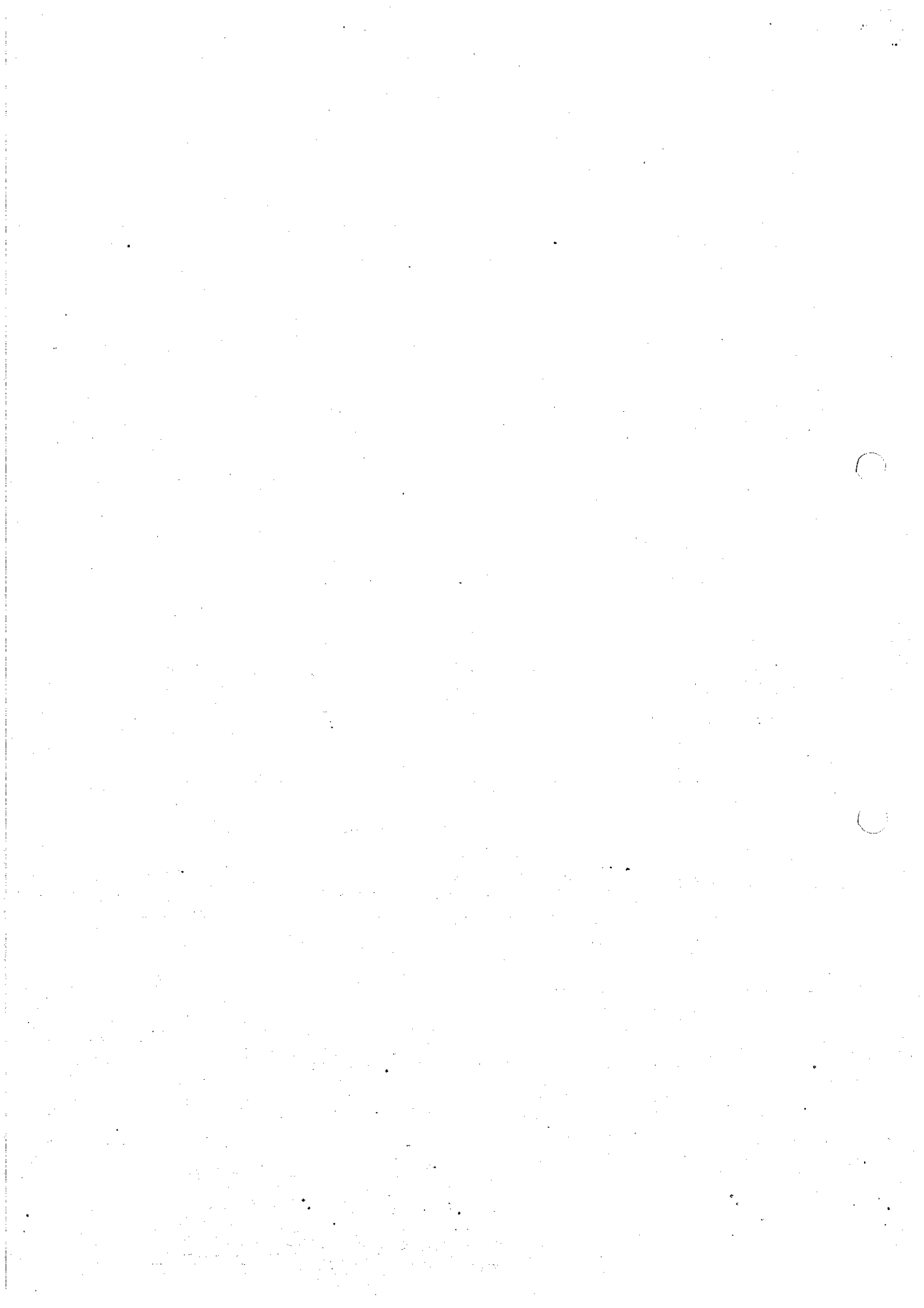
4. Hội đồng nghiệm thu dự án (cấp thành phố) do bên A tổ chức.
5. Trước khi hội đồng nghiệm thu họp xét, bên B phải hoàn tất báo cáo tài chính của dự án và được phòng Kế hoạch - Tài chính của bên A thẩm định, Giám đốc bên A thông qua.
6. Khi hội đồng nghiệm thu đánh giá kết quả dự án xếp loại **ĐẠT** trở lên thì bên B được thừa nhận đã hoàn thành dự án sản xuất thử nghiệm.
7. Nếu hội đồng nghiệm thu đánh giá kết quả dự án **KHÔNG ĐẠT** thì bên B phải tiếp tục triển khai để đưa ra nghiệm thu lần thứ hai mà không được **đòi hỏi bên A trả thêm một khoản kinh phí nào. Phí tổ chức nghiệm thu lần thứ 2 do bên B chi trả cho bên A.**
8. Nếu sau hai lần tổ chức nghiệm thu đều **KHÔNG ĐẠT** thì tùy theo mức độ đánh giá của hội đồng nghiệm thu về tỉ lệ phần trăm (%) mà kết quả dự án không đạt được so với yêu cầu ghi trong điều 1 của hợp đồng này, bên A sẽ xem xét và quyết định mức kinh phí bên B phải **hoàn trả lại** tương ứng với tỉ lệ trên cho bên A.
9. Nếu hội đồng nghiệm thu cấp thành phố kiến nghị phải bổ sung một số điểm dự án cần hoàn tất thuộc nội dung cần làm của dự án thì bên B phải bổ sung trước khi kết thúc.

#### **Điều 6: Sản phẩm giao nộp**

1. Dự án được coi là hoàn thành khi kết quả dự án được nghiệm thu theo điều kiện qui định ở điều 5 của bản hợp đồng này.
2. Trong thời hạn 15 ngày kể từ ngày dự án được nghiệm thu, bên B có nghĩa vụ phải giao nộp cho bên A các sản phẩm đã ghi trong phụ lục 2, bao gồm:
  - Báo cáo kết quả dự án (4 bộ)
  - Báo cáo tóm tắt và kiến nghị (4 bản)
  - Tóm tắt tiếng Việt và tiếng Anh (1 trang A4 - 1 bản dạng file)
  - Đĩa CD-ROM lưu toàn bộ kết quả triển khai của dự án (2 đĩa)
  - Phiếu đăng ký kết quả dự án (3 bản)
  - Bảng quyết toán kinh phí dự án (2 bản)

#### **Điều 7: Quyền sở hữu trí tuệ**

1. Dự án có sử dụng nhiều nguồn kinh phí, do đó quyền sở hữu đối với kết quả dự án được chia theo luật hiện hành của Việt Nam. Chủ nhiệm dự án được hưởng quyền tác giả không đồng thời là chủ sở hữu tác phẩm theo Luật Sở hữu Trí tuệ.
2. Chủ nhiệm dự án muốn phổ biến, sử dụng kết quả của dự án phải có sự thỏa thuận bằng văn bản giữa bên A và các chủ sở hữu kết quả dự án.



**Điều 8: Kinh phí thu hồi**

Bên B có trách nhiệm nộp vào tài khoản Bên A hoặc nộp trực tiếp cho bên A khoản thu hồi là **600.000.000 đồng** (Sáu trăm triệu đồng), tương ứng với tỷ lệ 60% phần tổng kinh phí do Bên A cấp cho dự án. Thu hồi 3 lần: đợt 1 vào tháng **02/2012** (03 tháng sau nghiệm thu) với kinh phí thu hồi **150.000.000 đồng** (Một trăm năm mươi triệu đồng); đợt 2 vào tháng **5/2012** (6 tháng sau nghiệm thu) với kinh phí thu hồi **250.000.000 đồng** (Hai trăm năm mươi triệu đồng) và đợt 3 vào tháng **11/2012** (12 tháng sau nghiệm thu) với kinh phí thu hồi **200.000.000 đồng** (Hai trăm triệu đồng)

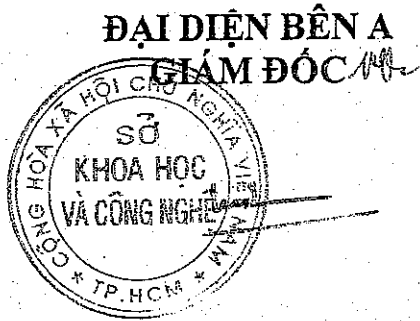
**Điều 9: Điều khoản thi hành**

1. Hai bên cam kết thực hiện đúng các điều khoản ghi trong hợp đồng.
2. Trong quá trình thực hiện nếu bên nào gặp khó khăn trở ngại thì có nghĩa vụ thông báo với bên kia (bằng văn bản) để cùng bàn bạc giải quyết.
3. Mọi sự vi phạm hợp đồng đều được xử lý theo pháp luật và thủ tục hiện hành tại tòa án có thẩm quyền.

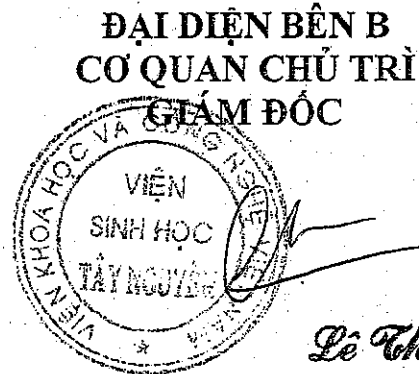
**Điều 10: Hiệu lực hợp đồng và thanh lý hợp đồng**

Hợp đồng có hiệu lực từ ngày ký kết và chấm dứt khi quyền lợi và nghĩa vụ của mỗi bên đã được thực hiện xong. Khi kết thúc hợp đồng, hai bên sẽ làm biên bản thanh lý hợp đồng.

Hợp đồng được lập thành 10 bản có giá trị như nhau, bên A giữ 06 bản, bên B giữ 04 bản.



**Phan Minh Tân**



*Lê Thị Châu*

**CHỦ NHIỆM DỰ ÁN**

*Nguyễn*

**Trương Bình Nguyễn**

# PHỤ LỤC SỐ 1

## TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN

**Giai đoạn I: từ tháng 11/2009 đến tháng 11/2010 - Kinh phí: 600.000.000 đồng**

| TT | Tóm tắt nội dung   | Sản phẩm cần đạt  |
|----|--|---|
| 1  | Sửa chữa nhà xưởng, thiết bị sản xuất và nuôi ủ giống, phối nấm  | Nhà xưởng, nồi hơi  |
| 2  | Hoàn thiện quy trình làm giống   | Chọn được giống mẹ khỏe trên môi trường agar, sản xuất đủ giống cấp 1, cấp 2 cần thiết cho dự án                |
| 3  | Hoàn thiện công đoạn tiền xử lý nguyên liệu  | Chọn được thành phần môi trường tối ưu thích hợp cho việc nuôi trồng thu quả thể, mô hình buồng lên men cơ chất |
| 4  | Các thí nghiệm về vật liệu dùng làm bao bì chứa cơ chất nuôi trồng nấm   | Chọn được dạng bao bì thích hợp. Hoàn tất việc đặt hàng bao bì phục vụ toàn bộ quá trình sản xuất thử nghiệm    |
| 5  | Các thí nghiệm xác định một số đặc tính của quá trình ra quả thể của loài nấm Bunashimeji nhằm định hướng thiết kế nhà xưởng | Chọn được mô hình nhà xưởng phù hợp và xây dựng được một hoặc hai nhà tưới nấm                                  |
| 6  | Sản xuất thử đợt 1 (30 mẻ)   | Nấm Bunashimeji tươi 3000 kg  |
| 7  | Hiệu chỉnh công nghệ lần 1   | Quy trình công nghệ nuôi trồng thu quả thể nấm Bunashimeji  |
| 8  | Báo cáo sơ kết giai đoạn 1   | Báo cáo kết quả   |

**Giai đoạn II: từ tháng 12/2010 đến tháng 11/2011 - Kinh phí: 400.000.000 đồng**

| TT | Tóm tắt nội dung                          | Sản phẩm cần đạt   |
|----|---|--|
| 1  | Sản xuất thử đợt 4 (270 mẻ)               | Nấm Bunashimeji tươi 27000 kg  |
| 2  | Hiệu chỉnh công nghệ lần 2                | Quy trình nuôi trồng nấm Bunashimeji theo điều kiện tự nhiên tại Đà Lạt (Quy trình hoàn chỉnh) |
| 3  | Tổ chức nghiệm thu cấp cơ sở              | Biên bản nghiệm thu cấp cơ sở  |
| 4  | Báo cáo tổng kết nghiệm thu cấp thành phố | Báo cáo kết quả, đĩa CD  |

# PHỤ LỤC SỐ 1

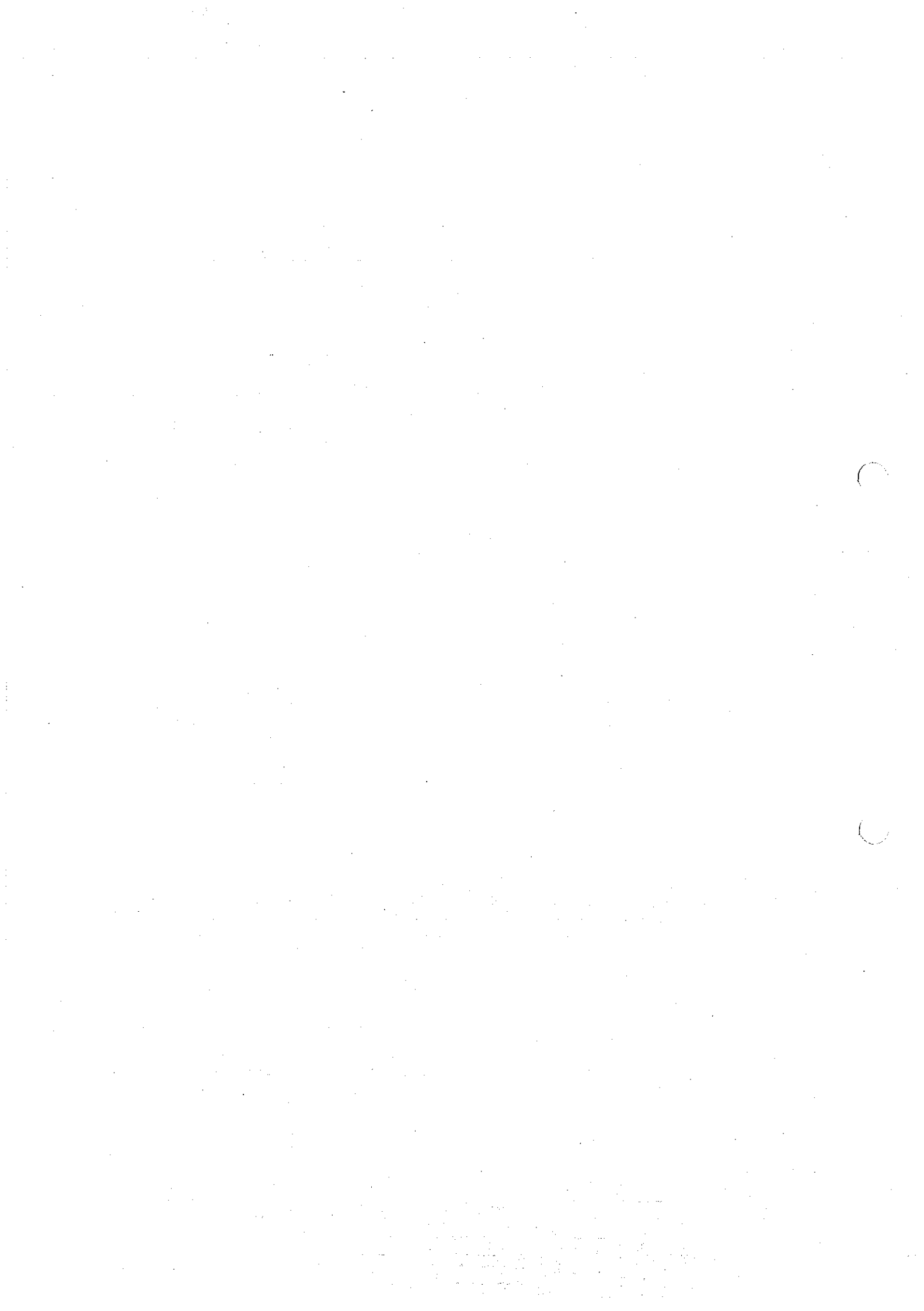
## TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN

**Giai đoạn I: từ tháng 11/2009 đến tháng 11/2010 - Kinh phí: 600.000.000 đồng**

| TT | Tóm tắt nội dung   | Sản phẩm cần đạt  |
|----|--|---|
| 1  | Sửa chữa nhà xưởng, thiết bị sản xuất và nuôi ủ giống, phôi nấm  | Nhà xưởng, nồi hơi  |
| 2  | Hoàn thiện quy trình làm giống   | Chọn được giống mẹ khỏe trên môi trường agar, sản xuất đủ giống cấp 1, cấp 2 cần thiết cho dự án                |
| 3  | Hoàn thiện công đoạn tiền xử lý nguyên liệu  | Chọn được thành phần môi trường tối ưu thích hợp cho việc nuôi trồng thu quả thể, mô hình buồng lên men cơ chất |
| 4  | Các thí nghiệm về vật liệu dùng làm bao bì chứa cơ chất nuôi trồng nấm   | Chọn được dạng bao bì thích hợp. Hoàn tất việc đặt hàng bao bì phục vụ toàn bộ quá trình sản xuất thử nghiệm    |
| 5  | Các thí nghiệm xác định một số đặc tính của quá trình ra quả thể của loài nấm Bunashimeji nhằm định hướng thiết kế nhà xưởng | Chọn được mô hình nhà xưởng phù hợp và xây dựng được một hoặc hai nhà tưới nấm                                  |
| 6  | Sản xuất thử đợt 1 (30 mẻ)   | Nấm Bunashimeji tươi 3000 kg  |
| 7  | Hiệu chỉnh công nghệ lần 1   | Quy trình công nghệ nuôi trồng thu quả thể nấm Bunashimeji  |
| 8  | Báo cáo sơ kết giai đoạn 1   | Báo cáo kết quả   |

**Giai đoạn II: từ tháng 12/2010 đến tháng 11/2011 - Kinh phí: 400.000.000 đồng**

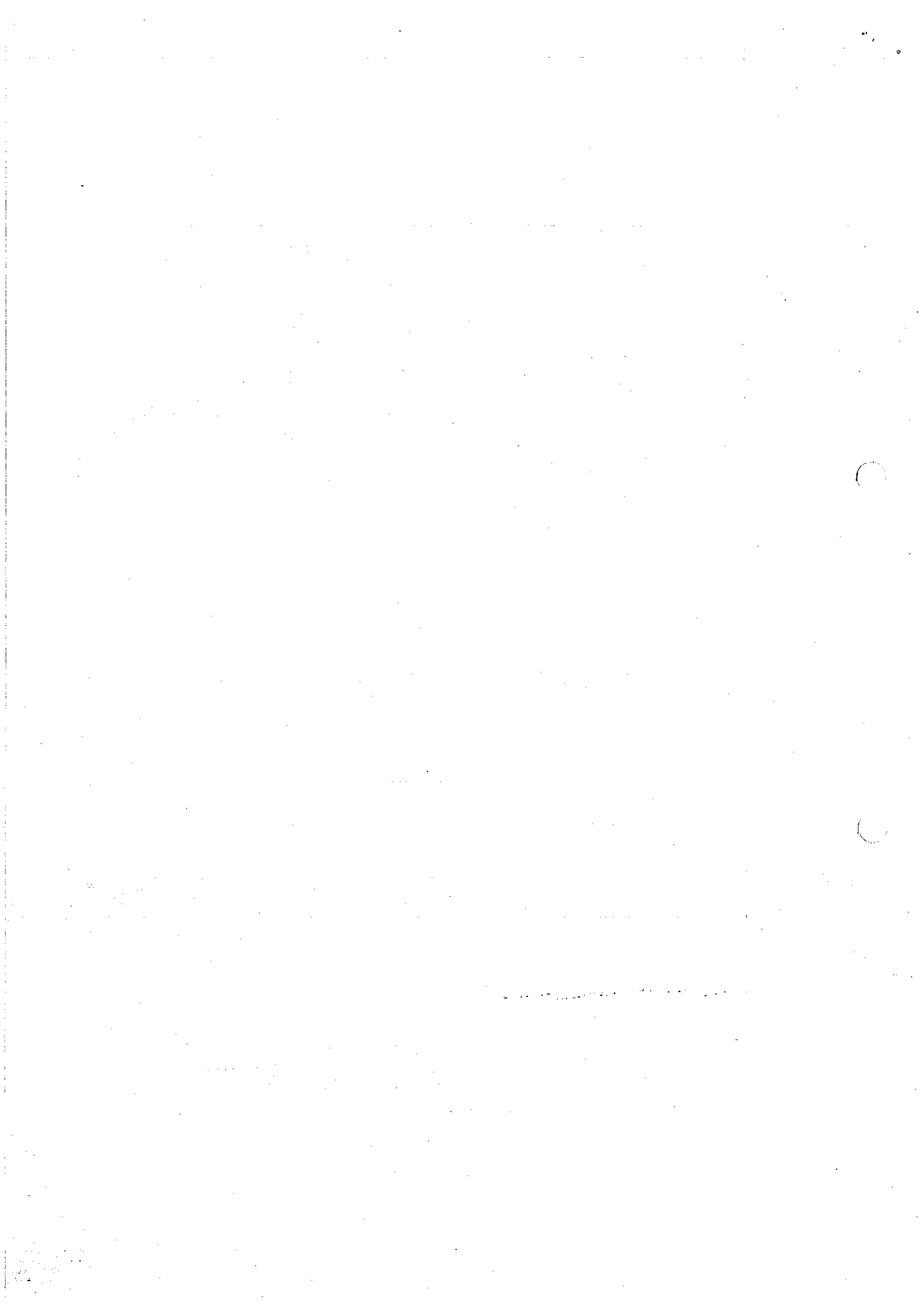
| TT | Tóm tắt nội dung                          | Sản phẩm cần đạt   |
|----|---|--|
| 1  | Sản xuất thử đợt 4 (270 mẻ)               | Nấm Bunashimeji tươi 27000 kg  |
| 2  | Hiệu chỉnh công nghệ lần 2                | Quy trình nuôi trồng nấm Bunashimeji theo điều kiện tự nhiên tại Đà Lạt (Quy trình hoàn chỉnh) |
| 3  | Tổ chức nghiệm thu cấp cơ sở              | Biên bản nghiệm thu cấp cơ sở  |
| 4  | Báo cáo tổng kết nghiệm thu cấp thành phố | Báo cáo kết quả, đĩa CD  |



## PHỤ LỤC SỐ 2

### SẢN PHẨM DỰ ÁN SẢN XUẤT THỬ NGHIỆM

| TT | Tên sản phẩm   | Chỉ tiêu chất lượng cần đạt   | Ghi chú   |
|----|--|---|---|
| 1  | Báo cáo tổng kết                                     | Khoa học và đầy đủ nội dung, đúng qui định của Sở Khoa học và Công nghệ   | Tài liệu, đĩa CD  |
| 2  | Quy trình trồng nấm hoàn chỉnh:                      |   |   |
|    | - Sản xuất giống                                     | + Xác định nguồn nguyên liệu trong nước tốt nhất cho sản xuất giống nấm<br>+ Xác định thành phần cơ chất đối lưu.<br>+ Xác định vật liệu dùng chứa cơ chất                                  | 01 hoặc 02 loại nguyên liệu<br>01 công thức phối trộn<br>01 loại vật liệu phù hợp           |
|    | - Tiên xử lý nguyên liệu                             | + Mô hình buồng lên men xạ khuẩn nguyên liệu<br><br>+ Thành phần cơ chất tối ưu<br><br>+ Xác định các thông số kỹ thuật như ẩm độ cơ chất, diễn biến nhiệt buồng lên men, thời gian lên men | 01 mô hình buồng lên men<br>01 công thức phối trộn<br>01 bảng số liệu các thông số kỹ thuật |
|    | - Chăm sóc, thu hoạch sản phẩm                       | + Bao bì: hình dạng, kích thước, chất liệu<br>+ Màng bao ngoài: chất liệu, cấu tạo.<br>+ Thời gian và nhiệt độ bảo quản   |   |
| 3  | Nấm <i>Hypsizygus marmoreus</i> (Bunashimeji) tươi   |   | 30 tấn nấm tươi   |
|    | - Hình thái  | + Chiều dài cuống nấm: 4-8cm<br>+ Đường kính mũ nấm: 0,5-2cm  |   |
|    | - Thành phần dinh dưỡng (tính theo trọng lượng tươi) | + Nước: 87- 92%<br>+ Hàm lượng proein thô: 2,6-3,5%<br>+ Hàm lượng khoáng: 0,7- 1%<br>+ Hàm lượng hydratcarbon: 3,5 - 5,2%<br>+ Hàm lượng lipid: 0,3 - 0,8%                                 |   |



Số: 243 /QĐ-SKH-CN

Tp. Hồ Chí Minh, ngày 20 tháng 6 năm 2012

## QUYẾT ĐỊNH

Về việc thành lập Hội đồng nghiệm thu dự án sản xuất thử nghiệm

### GIÁM ĐỐC SỞ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

Căn cứ Quyết định số 3187/QĐ-UBND ngày 20/7/2007 của Ủy ban Nhân dân TP.HCM về ban hành Quy chế quản lý các chương trình, đề tài, dự án nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ TP.HCM;

Căn cứ hợp đồng số 267/HĐ-SKH-CN ngày 7/12/2009 đã được ký kết giữa Sở Khoa học và Công nghệ TP.HCM và Viện Sinh học Tây nguyên;

Theo đề nghị của Trưởng phòng Quản lý Khoa học, Sở KH&CN TP.HCM,

### QUYẾT ĐỊNH:



**Điều 1.** Nay thành lập tại TP. Hồ Chí Minh Hội đồng nghiệm thu dự án: “Sản xuất thử nghiệm loài nấm *Hypsizygus marmoreus* (Bunashimeji)” do TS. Trương Bình Nguyên chủ nhiệm dự án. Thành viên của Hội đồng gồm 09 người (xem danh sách đính kèm).

**Điều 2.** Hội đồng có trách nhiệm đánh giá kết quả của dự án nói trên trong vòng 30 ngày kể từ ngày ký quyết định.

**Điều 3.** Các Ông (Bà) Chủ tịch, Ủy viên Hội đồng nghiệm thu và Chủ nhiệm dự án chịu trách nhiệm thi hành quyết định này./.

**Nơi nhận:**

- Như Điều 3;
- Cơ quan chủ trì;
- Lưu VT, QLKH-Ha.13

GIÁM ĐỐC   


Phan Minh Tân

# DANH SÁCH CÁC THÀNH VIÊN TRONG HỘI ĐỒNG

\*\*\* 000 \*\*\*

(Kèm theo Quyết định số **243**/QĐ-SKH-CN ngày 20/6/2012)

| TT | HỌ VÀ TÊN<br>(Học vị và chức danh khoa học) | CƠ QUAN  | Chức danh<br>trong<br>Hội đồng |
|----|---|--|--------------------------------|
| 1. | PGS.TS.KH. NGÔ KẾ SƯƠNG                     | Phó chủ tịch Liên hiệp các Hội Khoa học Kỹ thuật TP. HCM             | Chủ tịch                       |
| 2. | TS. NGUYỄN ĐĂNG DIỆP                        | Phó giám đốc Trung tâm Công nghệ Sinh học Nông nghiệp                | Phản biện                      |
| 3. | THS. CÔ ĐỨC TRỌNG                           | Giám đốc Trung tâm Nghiên cứu Linh chi và Nấm dược liệu              | Phản biện                      |
| 4. | GS.TS. NGUYỄN VĂN THANH                     | Nguyên chủ nhiệm Bộ môn Vi sinh – Ký sinh, Khoa Dược, Đại học Y Dược | Ủy viên                        |
| 5. | TS. TRẦN THỊ ÚT                             | Giám đốc Trung tâm Phát triển Bền vững                               | Ủy viên                        |
| 6. | THS. ĐÌNH MINH HIỆP                         | Phó trưởng Phòng QLKH, Sở Khoa học và Công nghệ Tp. HCM              | Ủy viên                        |
| 7. | KS. TRẦN VĂN MINH                           | Phó chánh văn phòng Sở NN&PT Nông thôn Tp. HCM                       | Ủy viên                        |
| 8. | THS. NGUYỄN THỊ THU HẰNG                    | Chuyên viên Phòng QLKH, Sở Khoa học và Công nghệ Tp. HCM             | Ủy viên<br>Thư ký              |



*[Handwritten signature]*

Số: 353 /QĐ-SKHCN

Thành phố Hồ Chí Minh, ngày 05 tháng 7 năm 2013

## QUYẾT ĐỊNH

Về việc thành lập Hội đồng nghiệm thu đề tài nghiên cứu khoa học

### GIÁM ĐỐC SỞ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

Căn cứ Quyết định số 3187/QĐ-UBND ngày 20 tháng 7 năm 2007 của Ủy ban Nhân dân TP.HCM về ban hành Quy chế quản lý các chương trình, đề tài, dự án nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ TP.HCM;

Căn cứ hợp đồng số 267/HĐ-SKHCN ngày 07/12/2009 đã được ký kết giữa Sở Khoa học và Công nghệ TP.HCM và Viện Sinh học Tây nguyên;

Xét đề nghị của Trưởng phòng Quản lý Khoa học,

### QUYẾT ĐỊNH:

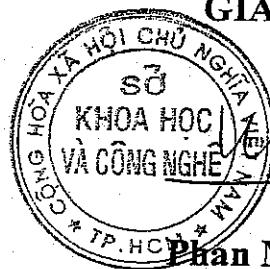
**Điều 1.** Nay thành lập tại TP. Hồ Chí Minh Hội đồng nghiệm thu đề tài: “Sản xuất thử nghiệm loài nấm *Hypsizygus marmoreus* (Bunashimeji)” do TS. Trương Bình Nguyên chủ nhiệm dự án, Viện Sinh học Tây Nguyên là cơ quan chủ trì. Thành viên của Hội đồng gồm 08 người (xem danh sách đính kèm)

**Điều 2.** Hội đồng có trách nhiệm đánh giá nghiệm thu kết quả của công trình nghiên cứu nói trên một cách khách quan và chính xác. Thời gian họp Hội đồng trong vòng 30 ngày kể từ ngày ký quyết định.

**Điều 3.** Trưởng phòng Quản lý Khoa học, các Ông (Bà) có tên nêu tại Điều 1 chịu trách nhiệm thi hành quyết định này./.

**Nơi nhận:**

- Như Điều 3;
- Cơ quan chủ trì;
- Lưu VT, QLKH-S.13b.



GIÁM ĐỐC *Phan Minh Tân*

*Phan Minh Tân*

# DANH SÁCH CÁC THÀNH VIÊN TRÒNG HỘI ĐỒNG

\*\*\* 000 \*\*\*

(Kèm theo Quyết định số 355/QĐ-SKH-CN ngày 05/7/2013)

| TT | HỌ VÀ TÊN<br>(Học vị và chức danh khoa học) | CƠ QUAN  | Chức danh<br>trong<br>Hội đồng |
|----|---|--|--------------------------------|
| 1. | PGS.TS.KH. NGÔ KÊ SƯƠNG                     | Phó chủ tịch Liên hiệp các Hội Khoa học Kỹ thuật TP. HCM             | Chủ tịch                       |
| 2. | TS. NGUYỄN ĐĂNG DIỆP                        | Phó giám đốc Trung tâm Công nghệ Sinh học Nông nghiệp                | Phản biện                      |
| 3. | THS. CÔ ĐỨC TRỌNG                           | Giám đốc Trung tâm Nghiên cứu Linh chi và Nấm dược liệu              | Phản biện                      |
| 4. | GS.TS. NGUYỄN VĂN THANH                     | Nguyên chủ nhiệm Bộ môn Vi sinh – Ký sinh, Khoa Dược, Đại học Y Dược | Ủy viên                        |
| 5. | TS. TRẦN THỊ ÚT                             | Giám đốc Trung tâm Phát triển Bền vững                               | Ủy viên                        |
| 6. | THS. ĐINH MINH HIỆP                         | Phó Giám đốc Sở Khoa học và Công nghệ Tp. HCM                        | Ủy viên                        |
| 7. | KS. TRẦN VĂN MINH                           | Trung tâm Điều hành Chương trình Chống ngập Nước                     | Ủy viên                        |
| 8. | THS. NGUYỄN THỊ THU HẰNG                    | Chuyên viên Phòng QLKH, Sở Khoa học và Công nghệ Tp. HCM             | Ủy viên<br>Thư ký              |

**QUYẾT ĐỊNH**  
**về việc thành lập Hội đồng nghiệm thu dự án**

**VIỆN TRƯỞNG**  
**VIỆN SINH HỌC TÂY NGUYÊN**

Căn cứ Quyết định số 211/QĐ-KHCNVN ngày 20/2/2008 của Chủ tịch Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam về việc tổ chức lại Phân viện Sinh học tại Đà Lạt thành Viện Sinh học Tây Nguyên;

Căn cứ Nghị định số 81/2002/NĐ-CP ngày 17/10/2002 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Khoa học và Công nghệ;

Xét đề nghị của Trưởng phòng Quản lý tổng hợp.

**QUYẾT ĐỊNH**

**Điều 1.** Thành lập Hội đồng nghiệm thu cơ sở của dự án sản xuất thử nghiệm cấp Sở Khoa học và Công nghệ thành phố Hồ Chí Minh “Dự án Sản xuất thử nghiệm loài nấm *Hypsizygus marmoreus* (Bunashimeji)” do TS. Trương Bình Nguyên làm chủ nhiệm, gồm các thành viên sau:

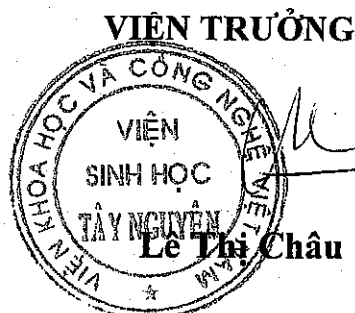
- |                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| 1. TS. Lê Thị Châu       | Chủ tịch;       |
| 2. TS. Nguyễn Đăng Diệp  | Phản biện 1;    |
| 3. ThS. Cổ Đức Trọng     | Phản biện 2;    |
| 4. ThS. Hoàng Thị Đức    | Ủy viên thư ký; |
| 5. PGS.TSKH Ngô Kế Sương | Ủy viên;        |
| 6. ThS. Đinh Minh Hiệp   | Ủy viên;        |
| 7. PGS.TS. Lê Xuân Thám  | Ủy viên.        |

**Điều 2.** Hội đồng có nhiệm vụ đánh giá và kết luận để nghiệm thu cấp cơ sở kết quả của dự án sản xuất thử nghiệm. Sau khi hoàn thành nhiệm vụ, Hội đồng tự giải thể.

**Điều 3.** Trưởng phòng Quản lý tổng hợp và các ông, bà có tên trên chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này./.

**Nơi nhận:**

- Như Điều 3;
- Lưu: VT.



TP. Hồ Chí Minh, ngày 26 tháng 02 năm 2010

## THÔNG BÁO

*Kết quả sơ tuyển và nộp thuyết minh đề tài nghiên cứu khoa học và công nghệ  
Chương trình Nghiên cứu cơ bản*

Kính gửi:

- TS. Trương Bình Nguyên,
- ThS. Đinh Minh Hiệp

1. Sở Khoa học và Công nghệ trân trọng thông báo đến Quý vị kết quả sơ tuyển đề tài “Nghiên cứu nhóm nấm Cordyceps cùng các chi liên quan ở vùng núi cao và khảo sát tiềm năng ứng dụng của chúng trong y dược và đối kháng sinh học- bảo vệ thực vật” như sau:

- Điểm đánh giá của Hội đồng: 80,10/100

- Ý kiến của Hội đồng sơ tuyển chuyên ngành và ý kiến của lãnh đạo Sở Khoa học và Công nghệ:

- Đề tài cần thiết và có khả năng thực thi.
- Nên làm rõ thêm phần đối kháng sinh học và phương pháp tiến hành.
- Chấp thuận cho đề tài được đưa vào kế hoạch nghiên cứu 2010.

2. Đề nghị Chủ nhiệm đề tài liên hệ với chuyên viên quản lý chương trình để được hướng dẫn thủ tục xây dựng thuyết minh đề tài (mẫu tại website của Sở Khoa học và Công nghệ: [www.dost.hochiminhcity.gov.vn](http://www.dost.hochiminhcity.gov.vn) tại phân Thủ tục hành chính\Thủ tục đăng ký đề tài nghiên cứu khoa học\Hệ thống mẫu biểu\Mẫu đăng ký đề tài khoa học công nghệ.).

3. Thời hạn nộp thuyết minh đề tài (Đợt 1) đến hết ngày 28/3 /2010.

Mọi thông tin chi tiết liên hệ:

- Chuyên viên phụ trách: ThS. Huỳnh Lưu Trùng Phùng
- Điện thoại cơ quan: 3.9325.425.
- Điện thoại di động: 0903718605
- E-mail: [hltphung@yahoo.com](mailto:hltphung@yahoo.com)

Rất mong nhận được thuyết minh đề tài nghiên cứu khoa học và công nghệ đúng thời hạn./.

Hồ sơ bao gồm:

Đợt 1: Gửi Khảo sát thông tin

- Thuyết minh đề tài và phiếu khảo sát thông tin (02 bộ).

Đợt 2: Sau 15 ngày làm việc tính từ ngày gửi khảo sát thông tin

- Thuyết minh đề tài (12 bộ)

- Lý lịch Khoa học của Chủ nhiệm đề tài, cá nhân tham gia (1 bộ chính và 11 bộ photo)



Phan Minh Tân

Số : 320 /HĐ-SKHCN

TP. Hồ Chí Minh, ngày 29 tháng 12 năm 2010

## HỢP ĐỒNG NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

Chúng tôi gồm:

**1. Bên giao (Bên A): Sở Khoa học & Công nghệ TP.HCM**

- Địa chỉ : 244 Điện Biên Phủ, Quận 3, TP. Hồ Chí Minh
- Điện thoại : 39.327.831 - Fax: 39.325.584
- Số tài khoản: **061.19.00.00004** tại Kho bạc Nhà nước Quận 3 – TP.HCM
- Đại diện là Ông : **Phan Minh Tân**
- Chức vụ : Giám đốc

**2. Bên nhận (Bên B): Hội Sinh học TP.HCM**

- Địa chỉ : 103A Trần Quốc Toản, Quận 3, TP. Hồ Chí Minh
- Điện thoại : 39.325.305 - Fax: 39.325.305
- Số tài khoản: **060005975800** tại Ngân hàng Sài Gòn Thương tín, Phòng Giao dịch Tân Định TP.HCM
- Đại diện là Ông : **Ngô Kế Sương**
- Chức vụ : Chủ tịch

Hai bên cùng thỏa thuận ký kết hợp đồng nghiên cứu khoa học (dưới đây gọi tắt là hợp đồng) với những điều khoản sau:

**Điều 1:** Bên A đồng ý giao cho bên B thực hiện đề tài nghiên cứu khoa học có tên gọi là “**Nghiên cứu nhóm nấm *Cordyceps* ở Tây Nguyên và Nam bộ, khảo sát tiềm năng ứng dụng của chúng trong y dược**” do TS. Trương Bình Nguyên và ThS. Đinh Minh Hiệp đồng chủ nhiệm đề tài, theo các nội dung, tiến độ, sản phẩm cụ thể, kinh phí tương ứng ghi trong phụ lục 1 và phụ lục 2. Các bản phụ lục đính kèm theo bản hợp đồng này là một bộ phận của hợp đồng.

**Điều 2:** Bên B cam kết thực hiện hợp đồng nghiên cứu khoa học theo đúng yêu cầu được ghi ở điều 1 và cam kết **sử dụng đúng mục đích** số tiền chi cho đề tài. Nếu trong quá trình nghiên cứu xuất hiện nhu cầu cần điều chỉnh nội dung, tiến độ nghiên cứu vì mục đích nâng cao hiệu quả nghiên cứu, cơ quan chủ trì và chủ nhiệm đề tài cần báo cáo ngay cho bên A. Bên A căn cứ trên biên bản nghiệm thu từng giai đoạn của Hội đồng khoa học sẽ quyết định sau cùng.

**Điều 3:** Thời hạn thực hiện Hợp đồng này là **24 tháng**: từ tháng **8/2010** đến tháng **8/2012**. Chủ nhiệm đề tài thực hiện báo cáo kết quả giai đoạn 1 vào tháng **8/2011** để bên A tổ chức giám định giữa kỳ đề tài nghiên cứu.

**Điều 4:** Tổng kinh phí đề tài bên A sẽ chuyển cho bên B thực hiện hợp đồng này là **550.000.000 đồng (Năm trăm năm mươi triệu đồng chẵn)**

- Trong đó chi phí xét duyệt, kiểm tra, giám định và nghiệm thu chính thức của đề tài là **20.000.000 đồng (Hai mươi triệu đồng)** được chuyển cho bên A.
- Sau khi ký kết hợp đồng, bên A sẽ chuyển cho bên B số kinh phí ghi ở điều 4 theo tiến độ sau :

| Đợt | Số tiền          | Thời điểm |
|-----|------------------|-----------|
| 1   | 350.000.000 đồng | 12/2010   |
| 2   | 145.000.000 đồng | 9/2011    |

Sau khi hoàn tất công trình nghiên cứu và kết quả đề tài được **Hội đồng nghiệm thu thừa nhận** và giao nộp sản phẩm theo như qui định tại điều 6 của Hợp đồng này, bên A sẽ chuyển tiếp kinh phí còn lại của đề tài là **55.000.000 đồng (Năm mươi lăm triệu đồng)** cho bên B.

Việc thanh toán tiền thực hiện theo hình thức chuyển khoản từ tài khoản của bên A vào tài khoản của bên B ở ngân hàng mà bên B có tài khoản.

Việc cấp kinh phí tiếp theo chỉ được thực hiện khi bên B báo cáo kết quả và tổ chức báo cáo nghiệm thu từng giai đoạn theo điều 3 của hợp đồng (bao gồm báo cáo giải trình kết quả đã nghiên cứu triển khai theo kế hoạch và quyết toán tài chính cho phần kinh phí đã nhận đợt trước)

Ngoài ra trong khi thực hiện hợp đồng bên A có thể kiểm tra đột xuất tiến độ, nếu bên A thấy cần thiết.

#### **Điều 5: Nghiệm thu đề tài**

1. Thời gian nộp báo cáo tổng kết nghiệm thu vào tháng **8/2012**, bên A có trách nhiệm tổ chức nghiệm thu vào tháng **9/2012**.
2. Bên B có trách nhiệm tổ chức nghiệm thu cấp cơ sở trước khi nghiệm thu cấp thành phố và giao nộp đầy đủ sản phẩm cho bên A để tổ chức hội đồng nghiệm thu.

Các sản phẩm giao nộp cụ thể trước khi nghiệm thu là:

- Báo cáo tổng kết nghiệm thu (10 bản)
  - Bộ sưu tập nhóm nấm *Cordyceps* khu vực Tây Nguyên và Nam bộ;
  - Bộ dữ liệu hình thái - giải phẫu và bộ dữ liệu gene;
  - Bộ giống thuần gồm 30 chủng giống;
  - Sinh khối của khoảng 10 chủng giống có tiềm năng nuôi cấy tốt;
  - Cao chiết từ sinh khối 10 chủng giống có tiềm năng nuôi cấy tốt;
  - Bảng số liệu kết quả thử hoạt tính kháng oxy hóa và ức chế enzyme acetylcholinesterase *in vitro*;
  - Bài báo khoa học (3-5 bài).
3. Nếu bị trễ hạn bên B phải làm văn bản báo cáo cho bên A biết lý do bị chậm trễ, ít nhất là **3 tháng** trước thời hạn nghiệm thu đề tài. Thời gian chậm trễ

CHỦ A  
SỞ  
A HỌ  
NG NGI  
HCM

- nghiệm thu được phép tối đa **6 tháng** và phải được bên A chấp thuận. Nếu sau 6 tháng mà đề tài không thể nghiệm thu thì bên A sẽ thành lập hội đồng để thanh lý đề tài và giải quyết theo tinh thần của khoản 8, điều 5 của bản hợp đồng này.
- Hội đồng nghiệm thu đề tài do bên A tổ chức.
  - T rước khi hội đồng nghiệm thu họp xét, bên B phải hoàn tất báo cáo tài chính của đề tài và được Phòng Kế hoạch - Tài chính của bên A thẩm định, Giám đốc bên A thông qua.
  - Khi hội đồng nghiệm thu đánh giá kết quả nghiên cứu xếp loại **ĐẠT** trở lên thì bên B được thừa nhận đã hoàn thành công trình nghiên cứu.
  - Nếu hội đồng nghiệm thu đánh giá kết quả nghiên cứu **KHÔNG ĐẠT** thì bên B phải tiếp tục nghiên cứu thêm để đưa ra nghiệm thu lần thứ hai mà không được *đòi hỏi bên A trả thêm một khoản kinh phí nào. Phí tổ chức nghiệm thu lần thứ 2 do bên B chi trả cho bên A.*
  - Nếu sau hai lần tổ chức nghiệm thu đều **KHÔNG ĐẠT** thì tùy theo mức độ đánh giá của hội đồng nghiệm thu về tỉ lệ phần trăm (%) mà kết quả nghiên cứu không đạt được so với yêu cầu nghiên cứu ghi trong điều 1 của hợp đồng này, bên A sẽ xem xét và quyết định mức kinh phí bên B phải *hoàn trả lại* tương ứng với tỉ lệ trên cho bên A.
  - Nếu hội đồng nghiệm thu kiến nghị phải bổ sung một số điểm đề tài cần hoàn tất thuộc nội dung cần làm của đề tài thì bên B phải bổ sung trước khi kết thúc đề tài.
  - Phần kinh phí đề tài đầu tư cho mua sắm trang thiết bị đã được duyệt theo đề cương nghiên cứu (nếu có) phải được ghi tăng tài sản cho đơn vị nghiên cứu theo qui định hiện hành của Bộ Tài Chính.

#### **Điều 6: Sản phẩm giao nộp**

- Đề tài được coi là hoàn thành khi kết quả nghiên cứu được nghiệm thu theo điều kiện qui định ở điều 5 của bản hợp đồng này.
- Trong thời hạn 30 ngày kể từ ngày đề tài nghiên cứu được nghiệm thu, bên B có nghĩa vụ phải giao nộp cho bên A các sản phẩm đã ghi trong phụ lục 2, bao gồm:
  - Báo cáo kết quả đề tài đã chỉnh sửa theo góp ý của Hội đồng (3 bộ)*
  - Tóm tắt tiếng Việt và tiếng Anh (1 trang A4 - 1 bản dạng file)*
  - Đĩa CD-ROM lưu toàn bộ kết quả triển khai của đề tài (2 đĩa)*
  - Phiếu đăng ký kết quả nghiên cứu (3 bản)*
  - Bảng quyết toán kinh phí đề tài (2 bản)*

#### **Điều 7: Quyền sở hữu trí tuệ**

- Đề tài nhận 100% kinh phí của bên A, do đó quyền sở hữu đối với kết quả nghiên cứu thuộc về bên A. Bên B hoặc chủ nhiệm đề tài được hưởng quyền tác giả không đồng thời là chủ sở hữu tác phẩm theo Luật Sở hữu trí tuệ.
- Bên B và chủ nhiệm đề tài muốn phổ biến hoặc sử dụng kết quả nghiên cứu phải có sự thỏa thuận bằng văn bản với bên A.

**Điều 8: Điều khoản thi hành**

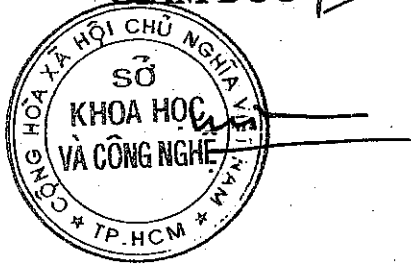
1. Hai bên cam kết thực hiện đúng các điều khoản ghi trong hợp đồng.
2. Trong quá trình thực hiện nếu bên nào gặp khó khăn trở ngại thì có nghĩa vụ thông báo với bên kia (bằng văn bản) để cùng bàn bạc giải quyết.
3. Mọi sự vi phạm hợp đồng đều được xử lý theo pháp luật và thủ tục hiện hành tại tòa án có thẩm quyền.

**Điều 9: Hiệu lực hợp đồng và thanh lý hợp đồng**

Hợp đồng có hiệu lực từ ngày ký kết và chấm dứt khi quyền lợi và nghĩa vụ của mỗi bên đã được thực hiện xong. Khi kết thúc hợp đồng, hai bên sẽ làm biên bản thanh lý hợp đồng.

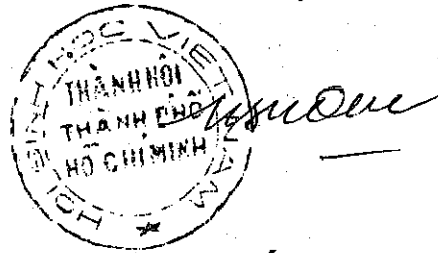
Hợp đồng được lập thành 10 bản có giá trị như nhau, bên A giữ 06 bản.

**ĐẠI DIỆN BÊN A  
GIÁM ĐỐC**



**Phan Minh Tân**

**ĐẠI DIỆN BÊN B  
CƠ QUAN CHỦ TRÌ  
CHỦ TỊCH**



**Ngô Kế Sương**

**CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI**

**Trương Bình Nguyên    Đinh Minh Hiệp**

# PHỤ LỤC SỐ 1

## TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN

**Giai đoạn I: từ tháng 8/2010 đến tháng 8/2011 - Kinh phí: 350.000.000 đồng**

| TT | Tóm tắt nội dung  | Sản phẩm cần đạt                 |
|----|---|----------------------------------|
| 1  | Thu mẫu   | 50 - 60 mẫu nấm <i>Cordyceps</i> |
| 2  | Định danh hình thái - giải phẫu                                 | 50 - 60 mẫu                      |
| 3  | Thành lập ngân hàng gene cục bộ                                 | Database cục bộ                  |
| 4  | Tách chiết DNA, PCR, Sequencing;<br>Kết luận chính xác tên loài | 50 mẫu                           |
| 5  | Bảo quản bộ mẫu   | 50 - 60 mẫu                      |
| 6  | Tách giống thuần  | 30 isolates                      |
| 7  | Tuyển chọn chủng giống  | 10 chủng                         |
| 8  | Báo cáo sơ kết giai đoạn 1                                      | Báo cáo kết quả giám định đề tài |

**Giai đoạn II: từ tháng 9/2011 đến tháng 8/2012 - Kinh phí: 200.000.000 đồng**

| TT | Tóm tắt nội dung   | Sản phẩm cần đạt                                   |
|----|--|--|
| 1  | Nuôi cấy sinh khối   | 5 kg sinh khối nấm các loại                        |
| 2  | Chiết xuất (4 phân đoạn) đối với từng sinh khối nấm thu được     | 4 phân đoạn x 10 mẫu sinh khối                     |
| 3  | Thử hoạt tính kháng oxy hóa <i>in vitro</i>                      | Dữ liệu thử hoạt tính của 40 cao chiết             |
| 4  | Thử hoạt tính ức chế enzyme acetylcholinesterase <i>in vitro</i> | Dữ liệu thử hoạt tính của 40 cao chiết             |
| 5  | Báo cáo nghiệm thu cấp cơ sở                                     | Tổ chức nghiệm thu cấp cơ sở (Hội Sinh học TP.HCM) |
| 6  | Báo cáo tổng kết nghiệm thu                                      | Báo cáo toàn văn, báo cáo tóm tắt, đĩa CD          |

CI  
 SC  
 A  
 NG  
 HC

## PHỤ LỤC SỐ 2

### SẢN PHẨM NGHIÊN CỨU

| TT | Tên sản phẩm  | Yêu cầu khoa học, kinh tế  | Ghi chú          |
|----|---|--|------------------|
| 1  | Báo cáo tổng kết (toàn văn và tóm tắt)                            | Khoa học và đầy đủ nội dung  | Tài liệu, đĩa CD |
| 2  | Bộ sưu tập nhóm nấm <i>Cordyceps</i> khu vực Tây Nguyên và Nam bộ | 50 – 60 mẫu được bảo quản tốt, có nhãn mác, tên khoa học           | 50 – 60 mẫu      |
| 3  | Bộ dữ liệu hình thái - giải phẫu                                  | Bộ hình ảnh cấu trúc bên ngoài, cấu trúc hiển vi của toàn bộ mẫu   | 1 bộ dữ liệu     |
| 4  | Bộ dữ liệu gene   | Trình tự gene vùng ITS1-5,8S - ITS2 của toàn bộ mẫu                | 1 bộ dữ liệu     |
| 5  | Bộ giống thuần gồm 30 chủng giống                                 | Không tạp nhiễm, phát triển tốt                                    | 1 bộ giống thuần |
| 6  | Sinh khối của khoảng 10 chủng giống có tiềm năng nuôi cấy tốt     | Sinh khối khô với khối lượng 5 kg (0,5kg/ chủng), độ ẩm khoảng 10% | 5kg              |
| 7  | Cao chiết từ sinh khối 10 chủng giống có tiềm năng nuôi cấy tốt   | 40 cao chiết (4 phân đoạn x 10 mẫu sinh khối)                      | 40 cao chiết     |
| 8  | Bài báo khoa học  | Đăng trên các tạp chí khoa học hoặc hội nghị khoa học chuyên ngành | 3-5 bài          |



TP. Hồ Chí Minh, ngày 12 tháng 9 năm 2013

**PHỤ LỤC HỢP ĐỒNG**  
**NGHIÊN CỨU KHOA HỌC**  
Số 320 /HĐ-SKHCN ngày 29 tháng 12 năm 2010

Chúng tôi gồm:

**1. Bên giao (Bên A): Sở Khoa học và Công nghệ TP.HCM**

- Địa chỉ : 244 Điện Biên Phủ, Quận 3, TP. Hồ Chí Minh
- Điện thoại : 9.327.831 - Fax: 9.325.584
- Số tài khoản: 9527.2.1020854.00000 tại Kho bạc Nhà nước Quận 3 - TP.HCM
- Mã quan hệ ngân sách: 1020854
- Đại diện là Ông : **Phan Minh Tân**
- Chức vụ: Giám đốc

**2. Bên nhận (Bên B): Hội Sinh học TP. HCM**

- Địa chỉ: 103A Trần Quốc Toản, Quận 3, TP. Hồ Chí Minh
- Điện thoại: 39.325.3.5 - Fax: 39.325.305
- Số tài khoản: 060005975800 tại Ngân hàng Sài Gòn Thương tín, phòng Giao dịch Tân Định
- Đại diện là Ông: **Ngô Kế Sương**
- Chức vụ: Chủ tịch

Căn cứ đơn đề nghị gia hạn thời gian nghiệm thu đề tài ngày 15 tháng 8 năm 2013 của TS. Đinh Minh Hiệp (có xác nhận của cơ quan chủ trì);

Căn cứ phụ lục hợp đồng ngày 22 tháng 8 năm 2012 về việc điều chỉnh nội dung nghiên cứu và gia hạn thời gian nghiệm thu đề tài;

Căn cứ công văn ngày 29 tháng 8 năm 2013 của Kho bạc Nhà nước TP.HCM về việc ghi chép tài khoản đơn vị trên chứng từ giao dịch;

Căn cứ tình hình thực tế.

Hai bên cùng thỏa thuận ký kết phụ lục hợp đồng nghiên cứu khoa học (dưới đây gọi tắt là hợp đồng) với những điều khoản sau:

**Điều 1:** Bên A thay đổi số tài khoản giao dịch như sau: 9527.2.1020854.00000 tại Kho bạc Nhà nước Quận 3 - TP.HCM

**Điều 2:** Bên A đồng ý gia hạn thời gian nghiệm thu đề tài đến tháng 02 năm 2014 và gia hạn thời gian thực hiện hợp đồng đến tháng 4 năm 2014.

**Điều 3:** Bên B đảm bảo giao nộp sản phẩm sau cùng theo hợp đồng số 320/HĐ-SKHCN ngày 29 tháng 12 năm 2010 và phụ lục hợp đồng.

**Điều 4: Điều khoản thi hành**

1. Hai bên cam kết thực hiện đúng các điều khoản ghi trong phụ lục hợp đồng.
2. Trong quá trình thực hiện, nếu bên nào gặp khó khăn trở ngại thì có nghĩa vụ thông báo với bên kia để cùng bàn bạc giải quyết bằng văn bản.
3. Mọi sự vi phạm hợp đồng đều được xử lý theo pháp luật và thủ tục hiện hành tại toà án có thẩm quyền.

**Điều 5: Hiệu lực phụ lục hợp đồng**

Phụ lục Hợp đồng có hiệu lực từ ngày ký kết và chấm dứt khi quyền lợi và nghĩa vụ của mỗi bên đã được thực hiện xong.

Phụ lục Hợp đồng được lập thành 08 bản có giá trị như nhau, mỗi bên giữ 04 bản.

**ĐẠI DIỆN BÊN A  
GIÁM ĐỐC**



**PHAN MINH TÂN**

**ĐẠI DIỆN BÊN B  
CHỦ TỊCH**



**NGÔ KẾ SƯƠNG**

**CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI**

*Handwritten signature of Trương Bình Nguyên*

**TRƯƠNG BÌNH NGUYÊN**

*Handwritten signature of Đinh Minh Hiệp*

**ĐINH MINH HIỆP**

Số: 144/QĐ-SKHCN

Thành phố Hồ Chí Minh, ngày 08 tháng 4 năm 2015

**QUYẾT ĐỊNH**  
**Về việc thành lập Hội đồng nghiệm thu đề tài nghiên cứu khoa học**

**GIÁM ĐỐC SỞ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ**

Căn cứ Quyết định số 21/2009/QĐ-UBND ngày 12/03/2009 của Ủy ban Nhân dân thành phố về việc ban hành Quy chế tổ chức và hoạt động của Sở Khoa học và Công nghệ;

Căn cứ Quyết định số 3187/QĐ-UBND ngày 20/7/2007 của Ủy ban Nhân dân thành phố Hồ Chí Minh về ban hành Quy chế quản lý các chương trình, đề tài, dự án nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ thành phố Hồ Chí Minh;

Căn cứ hợp đồng số 320/HĐ-SKHCN ngày 29 tháng 12 năm 2010 đã được ký kết giữa Sở Khoa học và Công nghệ TP.HCM và Hội Sinh học Tp.HCM;  
Theo đề nghị của Phó Trưởng phòng Quản lý Khoa học;

**QUYẾT ĐỊNH:**

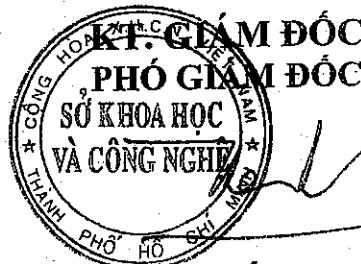
**Điều 1.** Nay thành lập tại thành phố Hồ Chí Minh Hội đồng nghiệm thu đề tài: “Nghiên cứu nhóm nấm *Cordyceps* ở Tây Nguyên và Nam bộ, khảo sát tiềm năng ứng dụng của chúng trong y dược” do TS. Trương Bình Nguyên và TS. Đinh Minh Hiệp làm chủ nhiệm. Thành viên của Hội đồng gồm 08 người (xem danh sách đính kèm).

**Điều 2.** Hội đồng có trách nhiệm đánh giá kết quả của công trình nghiên cứu nói trên trong vòng 30 ngày kể từ ngày ký quyết định.

**Điều 3.** Các Ông (Bà) Chủ tịch, Ủy viên Hội đồng nghiệm thu và Chủ nhiệm đề tài chịu trách nhiệm thi hành quyết định này.

**Nơi nhận:**

- Như Điều 3;
- Cơ quan chủ trì;
- Lưu: VT, QLKH-Ha.12



Nguyễn Khắc Thanh

# DANH SÁCH CÁC THÀNH VIÊN TRONG HỘI ĐỒNG

\*\*\* 000 \*\*\*

(Kèm theo Quyết định số 144 /QĐ-SKHCM ngày 08 / 4/2015)

| TT | HỌ VÀ TÊN<br>(Học vị và chức danh khoa học) | CƠ QUAN  | Chức danh<br>trong<br>Hội đồng |
|----|---|--|--------------------------------|
| 1. | GS.TS. NGUYỄN VĂN THANH                     | Trưởng Khoa Dược, Đại học Nguyễn Tất Thành   | Chủ tịch                       |
| 2. | PGS.TS. PHẠM THÀNH HỒ                       | Bộ môn CNSH Thực vật và Chuyển hóa Sinh học, Khoa Sinh học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên | Phản biện                      |
| 3. | PGS.TS. TRẦN CÔNG LUẬN                      | Nguyên Giám đốc Trung tâm Sâm và Dược liệu Tp. HCM   | Phản biện                      |
| 4. | GS.TS. NGUYỄN MINH ĐỨC                      | Trưởng Ban NCKH và Thư viện, Khoa Dược, Đại học Y Dược                                       | Ủy viên                        |
| 5. | PGS.TS. NGUYỄN TIẾN THẮNG                   | Nguyên trưởng Phòng Hợp chất có hoạt tính sinh học, Viện Sinh học Nhiệt đới                  | Ủy viên                        |
| 6. | TS. HOÀNG QUỐC KHÁNH                        | Trưởng phòng Vi sinh Ứng dụng, Viện Sinh học Nhiệt đới                                       | Ủy viên                        |
| 7. | CN. LÊ DUY THẮNG                            | Giám đốc Công ty Năm Trang Sinh  | Ủy viên                        |
| 8. | ThS. NGUYỄN THỊ THU HẰNG                    | Phó trưởng Phòng Quản lý Khoa học, Sở Khoa học & Công nghệ TP.HCM                            | Ủy viên<br>Thư ký              |

*Handwritten signature*

Số: 04 /QĐ-HSH

Tp. Hồ Chí Minh, ngày 16 tháng 01 năm 2014

## QUYẾT ĐỊNH

Về việc thành lập Hội đồng nghiệm thu cơ sở đề tài nghiên cứu khoa học

### CHỦ TỊCH HỘI SINH HỌC THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Căn cứ Quyết định số 3187/QĐ-UBND ngày 20 tháng 7 năm 2007 của Ủy ban Nhân dân TP.HCM về ban hành Quy chế quản lý các chương trình, đề tài, dự án nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ TP.HCM;

Căn cứ hợp đồng số 320/HĐ-SKHCN ngày 29 tháng 12 năm 2010, phụ lục hợp đồng ngày 22 tháng 8 năm 2012 và phụ lục hợp đồng ngày 12 tháng 9 năm 2013 đã được ký kết giữa Sở Khoa học và Công nghệ TP.HCM và Hội Sinh học TP.HCM;

Theo đề nghị của Tổng Thư ký Hội Sinh học TP.HCM,

### QUYẾT ĐỊNH:

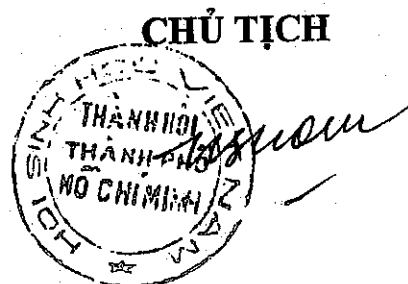
**Điều 1.** Nay thành lập Hội đồng nghiệm thu cơ sở đề tài: Nghiên cứu nhóm nấm *Cordyceps* ở Tây Nguyên và khảo sát tiềm năng ứng dụng của chúng trong y dược do TS. Trương Bình Nguyên và TS. Đinh Minh Hiệp đồng chủ nhiệm đề tài. Thành viên của Hội đồng gồm 6 người (xem danh sách đính kèm).

**Điều 2.** Hội đồng có trách nhiệm đánh giá nghiệm thu kết quả của công trình nghiên cứu nói trên một cách khách quan và chính xác. Thời gian họp Hội đồng trong vòng 30 ngày kể từ ngày ký quyết định.

**Điều 3.** Các Ông (Bà) Chủ tịch, Ủy viên Hội đồng nghiệm thu và Chủ nhiệm đề tài chịu trách nhiệm thi hành quyết định này./.

**Nơi nhận:**

- Như Điều 3;
- Sở KH&CN TP.HCM;
- Lưu VT-H.10b



Ngô Kế Sương



## DANH SÁCH CÁC THÀNH VIÊN TRONG HỘI ĐỒNG

\*\*\* 000 \*\*\*

(Kèm theo Quyết định số 01 /QĐ-SKHCM ngày 16/01/2014)

| TT | HỌ VÀ TÊN<br>(Học vị và chức danh khoa học) | CƠ QUAN   | Chức danh<br>trong<br>Hội đồng |
|----|---|---|--------------------------------|
| 1. | GS.TS. NGUYỄN VĂN<br>THANH                  | Phó Hiệu trưởng Trường Đại học<br>Nguyễn Tất Thành  | Chủ tịch                       |
| 2. | PGS.TS. PHẠM THÀNH HỒ                       | Bộ môn CNSH Thực vật và Chuyển<br>hóa sinh học, Khoa Sinh học, Trường<br>Đại học Khoa học Tự nhiên TP.HCM | Phản biện 1                    |
| 3. | PGS.TS. TRẦN CÔNG LUẬN                      | Nguyên Giám đốc Trung tâm Sâm<br>và Dược liệu TP.HCM  | Phản biện 2                    |
| 4. | PGS.TS. NGUYỄN TIÊN<br>THẮNG                | Nguyên Trưởng phòng Các chất có<br>hoạt tính sinh học, Viện Sinh học<br>Nhiệt đới                         | Ủy viên                        |
| 5. | TS. HOÀNG QUỐC KHÁNH                        | Trưởng phòng Vi sinh ứng dụng,<br>Viện Sinh học Nhiệt đới   | Ủy viên                        |
| 6. | ThS. NGUYỄN THỊ THU<br>HẰNG                 | Chuyên viên phòng Quản lý Khoa học,<br>Sở Khoa học và Công nghệ TP.HCM                                    | Ủy viên<br>Thư ký              |

Tp. Hồ Chí Minh, ngày 23 tháng 01 năm 2014

## BIÊN BẢN NGHIỆM THU CƠ SỞ HỢP ĐỒNG SỐ 320/HĐ-SKHHCN NGÀY 29/12/2010

- Căn cứ Hợp đồng nghiên cứu khoa học số 320/HĐ-SKHHCN ngày 29 tháng 12 năm 2010 được ký kết giữa Sở Khoa học và Công nghệ TP.HCM và Hội Sinh học TP.HCM;
- Căn cứ Quyết định số 01/QĐ-HSH do Chủ tịch Hội Sinh học TP.HCM ký ngày 16 tháng 01 năm 2014 về việc thành lập Hội đồng khoa học nghiệm thu cơ sở đề tài “Nghiên cứu nhóm nấm *Cordyceps* ở Tây Nguyên và khảo sát tiềm năng ứng dụng của chúng trong y dược” do TS. Trương Bình Nguyên và TS. Đinh Minh Hiệp đồng chủ nhiệm đề tài

**Thời gian:** 14 giờ 00, ngày 23 tháng 01 năm 2014.

**Địa điểm:** Sở Khoa học và Công nghệ TP.HCM.

### I- Thành phần Hội đồng khoa học gồm:

|                              |   |                |
|------------------------------|---|----------------|
| 1. GS.TS. NGUYỄN VĂN THANH   | Phó Hiệu trưởng Trường Đại học Nguyễn Tất Thành                                     | Chủ tịch       |
| 2. PGS.TS. PHẠM THÀNH HỒ     | BM CNSH Thực vật và Chuyên hóa sinh học, Khoa Sinh học, Trường ĐH Khoa học Tự nhiên | Phản biện      |
| 3. PGS.TS. TRẦN CÔNG LUẬN    | Nguyên Giám đốc Trung tâm Sâm và Dược liệu TP.HCM                                   | Phản biện      |
| 4. PGS.TS. NGUYỄN TIẾN THẮNG | Nguyên Trưởng phòng Các chất có hoạt tính sinh học, Viện Sinh học Nhiệt đới         | Ủy viên        |
| 5. TS. HOÀNG QUỐC KHÁNH      | Trưởng phòng Vi sinh ứng dụng, Viện Sinh học Nhiệt đới                              | Ủy viên        |
| 6. ThS. NGUYỄN THỊ THU HẰNG  | Chuyên viên phòng Quản lý Khoa học, Sở KH&CN TP.HCM                                 | Ủy viên Thư ký |

### Nhóm thực hiện đề tài:

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| 1. TS. Đinh Minh Hiệp       | Đồng Chủ nhiệm đề tài |
| 2. PGS.TS. Lê Huyền Ái Thúy | CTV                   |
| 3. ThS. Võ Thị Xuyên        | CTV                   |
| 4. ThS. Lao Đức Thuận       | CTV                   |

## II- Nội dung hội nghị:

Trên cơ sở nội dung hợp đồng cụ thể đã ký kết, hội đồng nghe chủ nhiệm đề tài báo cáo mục tiêu, nội dung nghiên cứu và kết quả đạt được.

Sau khi thảo luận, xem xét các kết quả nghiên cứu và sản phẩm, Hội đồng có các nhận xét như sau:

1- **Nội dung nghiên cứu** đã thực hiện tốt và đầy đủ các mục tiêu và nội dung nghiên cứu so với đề cương đăng ký và hợp đồng nghiên cứu khoa học.

- Thu thập 124 mẫu nấm ký sinh côn trùng thuộc nhóm nấm *Cordyceps*, bao gồm 103 mẫu thu thập tại Langbian (Lâm Đồng), 14 mẫu thu thập tại Bidoup (Lâm Đồng) và 07 mẫu thu thập tại Chư Yang Sinh (Đaklak), và xây dựng bộ tiêu bản mẫu vật được gửi lưu giữ tại Công ty CP Nguyên Long (Lâm Đồng)

- Định danh sơ bộ 77/97 mẫu côn trùng bị nhóm nấm *Cordyceps* ký sinh thuộc 2 lớp, 8 bộ.

- Xây dựng bộ giống thuần gồm 50 chủng nấm và chọn 10 chủng có khả năng lan tơ nhanh để nuôi cấy thu sinh khối và chiết xuất cao phân đoạn.

- Phân tích hình thái – giải phẫu 85 mẫu nấm ký sinh côn trùng và sơ bộ định danh đến mức chi, bao gồm 37 mẫu thuộc chi *Cordyceps*, 08 mẫu thuộc chi *Ophiocordyceps*, 15 mẫu thuộc chi *Isaria*, 07 mẫu thuộc chi *Metarhizium*, 06 mẫu thuộc chi *Beauveria*, 04 mẫu thuộc chi *Hirsutella*, 02 mẫu thuộc chi *Torrubiella*, 02 mẫu thuộc chi *Gibellula*, 01 mẫu thuộc chi *Hypocrella*, 01 mẫu thuộc chi *Akanthomyces*, 01 mẫu thuộc chi *Aschersonia*, 01 mẫu thuộc chi *Hymenostibe*.

- Xây dựng thành công phương pháp luận nghiên cứu, từ việc chọn quy trình tách chiết DNA phù hợp từ hệ sợi nấm ký sinh côn trùng, chọn môi phù hợp cho khuếch đại vùng gen ITS1-5,8S-ITS2, giải trình tự gen, hiệu chỉnh trình tự để xuất ra những trình tự chính xác nhất. Đã xây dựng cơ sở dữ liệu cục bộ vùng gene ITS1-5.8S-ITS2 cho nhóm nấm *Cordyceps*, phân tích trình tự vùng ITS cho thấy tính biến động của vùng trình tự ITS phù hợp mục tiêu xây dựng cây phát sinh loài hiệu quả trong hỗ trợ định danh.

- Áp dụng phương pháp sinh học phân tử kết hợp Tin-Sinh học vừa được xây dựng trong hỗ trợ định danh bộ mẫu gồm 47 mẫu nấm ký sinh côn trùng thu thập từ vùng núi Langbian (Lâm Đồng). Sau bước hiệu chỉnh, chỉ có 27/47 mẫu đủ điều kiện để áp dụng phương pháp định danh nói trên.

- Khảo sát đường cong tăng trưởng và thu sinh khối của 10 chủng nấm *Cordyceps* đã chọn, chiết xuất 60 cao phân đoạn (6 cao/chủng).

- Xác định sơ bộ thành phần hóa thực vật của 10 mẫu sinh khối nấm *Cordyceps*, các sinh khối này đều chứa nhóm hợp chất triterpenoid tự do, saponin, acid hữu cơ, chất khử và hợp chất polyuronic.

- Quá trình chiết cao còn có hiệu suất cao nhất tương ứng chủng DL0050 (48,48%) và thấp nhất tương ứng chủng DL0004 (19,85%). Hiệu suất chiết

các cao còn lại từ cao còn cao nhất tương ứng chủng DL0004 (93,28%) và thấp nhất tương ứng chủng DL0050 (60,62%).

- Toàn bộ 50 mẫu khảo sát đều có hoạt tính bắt gốc DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) tự do và năng lực khử, đồng thời có chứa polyphenol và polysaccharid. Hàm lượng polyphenol và polysaccharid có mối tương quan cao với hoạt tính bắt gốc DPPH tự do nhưng không tương quan với năng lực khử. 5 mẫu cao được chọn khảo sát đều không gây độc cho tế bào HepG2 ở dãy nồng độ xử lý 2 – 10 mg/ml và đều có khả năng bảo vệ tế bào HepG2 và DNA bộ gen của tế bào này không bị gây vỡ do tác nhân oxy hóa.

- Thử nghiệm hoạt tính kháng oxy hóa MDA cho thấy cao ethyl acetat của 2 mẫu DL0004 và DL0015 đều có hoạt tính ức chế quá trình oxy hóa lipid màng tế bào.

- Xác định phần trăm ức chế acetylcholinesterase (AChE) của 60 cao chiết. Ở nồng độ 3 mg/ml, có 5% tổng số cao chiết có khả năng ức chế AChE trên 50% (cao butanol DL0015, cao butanol DL0006, cao polysaccharid DL0004), 11,67% tổng số cao chiết có khả năng ức chế AChE từ 30-50%, 83,33% tổng số cao chiết có khả năng ức chế AChE dưới 30%.

- Qua 2 mô hình thử nghiệm trí nhớ ngắn hạn: mê cung chữ Y và mô hình khám phá vật thể lạ, cao polysaccharid DL0004 và cao butanol DL0015 có tác dụng chống suy giảm trí nhớ trên chuột ở liều 100 mg/kg, điều trị dự phòng 3 ngày trước khi gây độc bằng trimethyltin.

- Qua mô hình thử nghiệm trí nhớ dài hạn: mô hình chuột bơi, ở 2 thử nghiệm ấn chân để và thử nghiệm thăm dò cao polysaccharid DL0004 và cao butanol DL0015 có tác dụng chống suy giảm trí nhớ trên chuột ở liều 100 mg/kg; ở thử nghiệm trí nhớ hoạt động, các mô hình điều trị và liều cao chiết không đủ duy trì tác dụng bảo vệ, chống suy giảm trí nhớ trên chuột.

**2- Thời gian thực hiện hợp đồng:** Từ tháng 8/2010 đến tháng 8/2011.

*Tiến hành nghiệm thu đúng hạn so với phụ lục hợp đồng nghiên cứu về gia hạn thời gian nghiệm thu đề tài.*

**3- Các sản phẩm đạt được bao gồm:**

- Báo cáo tổng hợp kết quả nghiên cứu;
- Bộ sưu tập kèm bộ dữ liệu hình thái và bộ dữ liệu gene;
- Sinh khối và cao chiết từ sinh khối 10 chủng giống có tiềm năng nuôi cấy;
- Phiếu đăng ký kết quả nghiên cứu.

**4- Kinh phí thực hiện hợp đồng là: 550.000.000 đồng (Năm trăm năm mươi triệu đồng)**

- Đã cấp cho đề tài kinh phí là **350.000.000 đồng (Ba trăm năm mươi triệu đồng)**, chủ nhiệm đề tài đang quyết toán kinh phí giai đoạn 1.
- Kinh phí đợt 2 và đợt cuối là **200.000.000 đồng (Hai trăm triệu đồng)** sẽ được cấp tiếp sau khi nghiệm thu đề tài cấp quản lý đạt yêu cầu.

## 5- Ý kiến góp ý của Hội đồng:

### PGS.TS. PHẠM THÀNH HỒ - Phản biện 1

#### Ý nghĩa về mặt khoa học

- Hiện tại, chưa có một bộ sưu tập nào về chi *Cordyceps* Việt nam được công bố. Loài nấm có các đặc tính ứng dụng y dược cao này rất nên được sưu tập, nhằm tạo bộ tiêu bản mẫu vật và giống thuần với đầy đủ các thông tin khoa học làm cơ sở cho việc khai thác khả năng ứng dụng chúng.
  - Lần đầu tiên, một bộ sưu tập các loài nấm thuộc chi *Cordyceps* được thu thập tại các vùng núi cao thuộc khu vực Tây nguyên và Nam bộ được hình thành: bộ tiêu bản mẫu vật và giống thuần với tên loài chính xác, đầy đủ các thông tin khoa học làm cơ sở cho việc khai thác khả năng ứng dụng chúng.
  - Các công bố về *Cordyceps* thu thập tại các vùng núi cao thuộc khu vực Tây nguyên và Nam bộ sẽ là các công bố mang tính mới ở Việt nam và thế giới, góp thêm những dữ liệu nhằm hiểu biết đa dạng di truyền của chi nấm này.
- Ngoài ý nghĩa khoa học nêu trong thuyết minh, đề tài còn có các giá trị khác:
- Theo xu hướng nghiên cứu mà nhiều nước quan tâm.
  - Nhằm khai thác nguồn tài nguyên của nước ta, mà bước đầu là ở Tây Nguyên.

- Bảo tồn nguồn gen quý của nước ta.
- Việc thu mẫu và phân loại nấm này rất khó khăn. Nhóm nghiên cứu đã sử dụng phương pháp SHPT để giải quyết vấn đề này ở nước ta và có thể góp phần cho thế giới tham khảo.
- Đề tài góp phần nâng cao vị thế khoa học của nước ta trong lĩnh vực trồng nấm ăn và nấm dược liệu.

#### Ý nghĩa thực tiễn

Về mặt thực tiễn, đề tài cũng có giá trị lớn:

- Tìm thêm loài nấm dược liệu quý nổi tiếng từ lâu trên thế giới từ nguồn tài nguyên của nước ta.
- Mở ra khả năng nuôi trồng các loài nấm *Cordyceps*.
- Mặt khác, trên thị trường, hiện nay đang tồn tại một vài dạng sản phẩm (thực phẩm chức năng, thuốc) được chế biến từ *Cordyceps*. Tuy nhiên, đại đa số, nguồn gốc nguyên liệu thô này được nhập từ nước ngoài, chủ yếu là từ Trung quốc, Đài loan..., với danh tính khoa học không rõ ràng.

#### Các nội dung nghiên cứu đã thực hiện

Trong 11 nội dung nghiên cứu theo đăng ký thì tất cả đều đạt. Đặc biệt có 6 nội dung thực hiện vượt mức: 1, 2, 5, 9, 10 và 11.

#### Công bố

Có 6 bài báo khoa học, gồm 5 bài báo đăng trên các tạp chí Công nghệ Sinh học và 1 bài báo đăng trên tạp chí Khoa học và Công nghệ. Vượt chỉ tiêu sơ với đăng ký là 3 ~ 5 bài báo. Chưa thấy thông báo về dự Hội nghị khoa học.

#### Đào tạo

Dự kiến đào tạo 1 TS, 3-4 ThS và nhiều cử nhân. Kết quả thực hiện vượt xa chỉ tiêu đăng ký: Đã đào tạo 2 nghiên cứu sinh, 8 thạc sĩ, 3 cử nhân khoa học.

**Đánh giá chung:** Đề tài đã hoàn thành xuất sắc các nhiệm vụ đặt ra. Các nội dung được thực hiện đầy đủ một cách có hệ thống và đồng bộ. Kết quả rõ ràng có giá trị cao về mặt khoa học và thực tiễn. Nhóm tác giả đã vượt qua hàng loạt khó khăn:

- *Kinh phí eo hẹp:* với kinh phí 550.000 triệu VNĐ thì việc thu mẫu, lưu giữ mẫu nấm và nuôi cấy có thể đã ngốn hết.

- *Thu thập và lưu giữ mẫu:* Thu mẫu nấm bình thường đã khó, nấm mọc trên côn trùng càng hiếm và khó gấp bội. Đề tài đã thu số mẫu gấp đôi và lập bộ tiêu bản mẫu vật với hơn 120 mẫu được gửi lưu giữ tại Công ty CP Nguyên Long (Lâm Đồng).

- *Phân loại nấm:* đây là công việc khó khăn, nhiều bàn cãi. Đã kết hợp phân loại theo hình thái và SHPT.

Do vậy, việc kéo dài thời gian thực hiện là hợp lý và số liệu thu được vượt nhiều chỉ tiêu bù đắp được cho thời gian kéo dài.

Báo cáo tổng kết nêu đầy đủ kết quả đạt được và hình thức trình bày rõ ràng và hợp lý, có kèm phụ lục minh chứng chi tiết kết quả đạt được.

### **Các ý kiến đóng góp**

#### **Tổng quan**

- Báo cáo đã nêu chi tiết về các nghiên cứu trong nước và trên thế giới. Nhưng trình bày quá chi tiết và giống với tổng quan của luận án hơn là báo cáo nghiệm thu của đề tài khoa học. Nhiều vấn đề không cần đi sâu quá vào chi tiết như: việc tạo thành gốc tự do, bệnh Alzheimer,... Nói về bệnh Alzheimer mà không nói cơ chế di truyền.

- Nói nhiều về các cơ chế trên, mà không nói nấm có tác dụng ở khâu nào hoặc chưa nghiên cứu đến chi tiết.

- Phần nói về nucleotide chưa giải thích rõ về hoạt động bình thường và tác động chữa bệnh và chưa cho thấy rõ bản thân tế bào có cơ chế tự sửa sai, cũng như sự chính xác trong sử dụng từng chất hóa học như trên ADN không có Uracil.

#### **Kết quả**

- Có lẽ do nặng về số liệu nghiên cứu cơ bản, nên không tập trung vào các chất có hoạt tính sinh học chủ yếu. Do vậy, số liệu phân tích hóa học chỉ cho kết quả ban đầu và cần lặp lại để khẳng định, cần cấp thêm kinh phí cho việc tiếp tục thực hiện đề tài.

- Phần so sánh định danh SHPT bảng 3.7 trang 116, 117 và 118, nên xếp giống sẽ rõ và đẹp hơn là chỉ nêu %.

- Chưa có khuyến cáo chúng nào cần tập trung cho nghiên cứu tiếp theo.

#### **Kết luận**

- Đề tài đã hoàn thành xuất sắc các chỉ tiêu đã đăng ký;

- Đề nghị cho nghiệm thu và cấp kinh phí nhiều hơn để tiếp nối đi đến ứng dụng.

### **PGS.TS. TRẦN CÔNG LUẬN - Phản biện 2**

- Đề tài nghiên cứu đạt và vượt các yêu cầu về nội dung nghiên cứu trong đề cương đã thông qua và được ký với Sở KHCN.

- Đạt thời gian đăng ký sau khi được Sở KHCHN gia hạn.
- Khả năng triển khai của đề tài là có tiềm năng.
- Các góp ý về hình thức và nội dung của đề tài: bổ sung phần tóm tắt bằng tiếng Việt và tiếng Anh theo quy định của Sở KHCHN; kiểm tra các lỗi đánh máy, lỗi chính tả trong toàn báo cáo.

#### **TS. HOÀNG QUỐC KHÁNH - Ủy viên**

- Đã thu thập 124 mẫu nấm ký sinh, chủ yếu ở Lâm Đồng và Đắk Lắk. Đã định danh sơ bộ 77/97 mẫu côn trùng.

- Nên tham khảo trong nước của Đại học Vinh, TS. Nguyễn Mậu Tuấn (Trung tâm Dâu tằm Đà Lạt).

- Mẫu cao khó xác định; Thành phần hóa thực vật? Lưu ý Cordycepin: Tách chiết, xác định.

- Báo cáo còn mang tính chất liệt kê chưa xác định.

#### **PGS.TS NGUYỄN TIẾN THẮNG - Ủy viên**

- Đã thu được 124 mẫu nấm ký sinh côn trùng thuộc nhóm nấm *Cordyceps* vượt so với đăng ký là 50 – 60 mẫu;

- Đã phân tích hình thái giải phẫu 85 mẫu và định dạng sơ bộ đến mức chi, vượt so với đăng ký là 50 – 60 mẫu;

- Nội dung có ý nghĩa nhất là nhóm tác giả đã xây dựng được phương pháp luận nghiên cứu, cơ sở khoa học của việc xây dựng cây phát sinh loài dựa trên phương pháp sinh học phân tử. Đã chuẩn hóa từ quy trình tách chiết DNA, chọn mẫu phù hợp để khuếch đại vùng gen ITS1 – 5.8S – ITS2 để giải trình tự gen;

- Đã xây dựng được bộ bảo quản 120 mẫu, vượt so với đăng ký là 50 – 60 mẫu. Đã tuyển chọn được 10 chủng có triển vọng và nuôi cấy thu được trên 5 kg sinh khối nấm; đã thu được 60 phân đoạn cao chất và thử hoạt tính kháng oxy hóa, kháng acetylcholinesterase. Đã chọn được 2 cao chiết có tác dụng chống suy giảm trí nhớ trên chuột liều dùng 100 mg/kg thể trọng.

- Kết luận: đề tài đã thực hiện đạt chất lượng, đề nghị nghiệm thu.

#### **GS.TS NGUYỄN VĂN THANH - Chủ tịch**

- Báo cáo tổng kết đảm bảo khoa học và đầy đủ nội dung theo hợp đồng NCKH.

Báo cáo được in vi tính trên 263 trang trên A4 và được minh họa 63 bảng, 52 hình đồ thị và 13 biểu đồ.

- Bộ sưu tập nhóm nấm *Cordyceps* khu vực Tây Nguyên với 50-60 mẫu được bảo quản tốt, có nhãn mác, tên khoa học.

- Có 6 bài báo khoa học, gồm 5 bài báo đăng trên các tạp chí Công nghệ sinh học và 1 bài báo đăng trên tạp chí Khoa học và Công nghệ.

- Đã đào tạo 01 nghiên cứu sinh, 03 thạc sĩ, 05 thạc sĩ đang đào tạo và đã đào tạo được 02 cử nhân khoa học.

#### IV. KẾT LUẬN CỦA HỘI ĐỒNG

GS.TS. Nguyễn Văn Thanh thay mặt Hội đồng kết luận:

**1- Nhóm nghiên cứu đã hoàn thành tốt và đầy đủ các nội dung nghiên cứu so với hợp đồng, tiến độ trễ hạn nghiệm thu.**

**2- Các khuyến cáo khác:** Cần bổ sung và chỉnh sửa báo cáo tổng kết theo góp ý của các thành viên trong Hội đồng nghiệm thu đề tài, lưu ý hình thức báo cáo theo mẫu quy định.

**3- Kết quả chấm điểm:**

- Số thành viên trong Hội Đồng: **06/06**
- Tổng số điểm các thành viên trong Hội Đồng: **535**
- Số điểm trung bình: **89,2**
- Kết quả xếp loại: **Đạt**

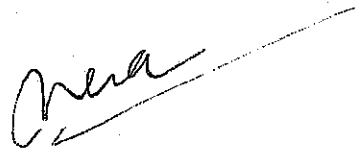
Hội nghị kết thúc lúc 16 g 30' cùng ngày./.

**ỦY VIÊN THƯ KÝ**



**THS. NGUYỄN THỊ THU HẰNG**

**CHỦ TỊCH HỘI ĐỒNG**



**GS.TS NGUYỄN VĂN THANH**

UBND TỈNH LÂM ĐỒNG  
SỞ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
Độc lập- Tự do- Hạnh phúc

Số: 09./HĐ-SKHCN

Đà Lạt, ngày 07 tháng 02 năm 2010

## HỢP ĐỒNG NGHIÊN CỨU KHOA HỌC VÀ PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ

Căn cứ Bộ luật Dân sự ngày 14 tháng 6 năm 2005;

Căn cứ Luật Khoa học và Công nghệ ngày 9 tháng 6 năm 2000 và Nghị định số 81/2002/NĐ-CP ngày 17 tháng 10 năm 2002 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Khoa học và Công nghệ;

Căn cứ Quyết định số 293/QĐ-BKHCN ngày 27 tháng 02 năm 2007 của Bộ trưởng Bộ Khoa học và Công nghệ về việc ban hành "Mẫu hợp đồng nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ";

Căn cứ Quyết định số 3195/QĐ-UBND ngày 27 tháng 11 năm 2008 của UBND tỉnh Lâm Đồng quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Lâm Đồng;

Căn cứ Quyết định số 32/2007/QĐ-UB ngày 13/09/2007 của UBND tỉnh Lâm Đồng về việc ban hành quy định quản lý nhiệm vụ khoa học công nghệ tỉnh Lâm Đồng;

Căn cứ Quyết định số 2306/QĐ-UBND ngày 14/9/2009 của Ủy ban Nhân dân tỉnh Lâm Đồng về việc phê duyệt danh mục các đề tài, dự án khoa học và công nghệ năm 2010;

Căn cứ Quyết định số 136/QĐ-UBND ngày 26 tháng 01 năm 2010 của UBND tỉnh Lâm Đồng về việc phê duyệt kinh phí thực hiện các nhiệm vụ KH&CN đợt 1 năm 2010;

Chúng tôi gồm:

**BÊN GIAO (BÊN A) : Sở Khoa học và Công nghệ Lâm Đồng**

Địa chỉ : 35 Trần Hưng Đạo, Đà Lạt

Điện thoại : 063.3822106 - 063.3821377

Tài khoản số : 311.01.0000028

Tại ngân hàng : Kho bạc Nhà nước tỉnh Lâm Đồng

Đại diện là ông : PHẠM S

Chức vụ : Giám đốc

**BÊN NHẬN (BÊN B) : Viện Sinh học Tây Nguyên**

Địa chỉ : 116 Xô Viết Nghệ Tĩnh – Phường 7 – Tp. Đà Lạt – Lâm Đồng

Điện thoại : 0633822078

Tài khoản số : 932.90.0000049

Tại ngân hàng : Kho bạc Nhà nước Tỉnh Lâm Đồng

Đại diện là Ông (bà) : Lê Thị Châu – Viện trưởng

Và Ông (bà) : Trương Bình Nguyên

Chủ nhiệm đề tài - Số điện thoại liên hệ: 0909644359

Hai bên thỏa thuận ký kết hợp đồng với các điều khoản sau :

## I - ĐỐI TƯỢNG CỦA HỢP ĐỒNG

**ĐIỀU 1.** Bên B cam kết thực hiện đề tài: “ Nghiên cứu gây nhiễm loài nấm cộng sinh quý *Tricholoma matsutake* vào cây thông *Pinus kesiya* tại Đà Lạt ” Theo các nội dung nêu trong thuyết minh đề cương và phụ lục đính kèm được phê duyệt trong năm 2010. Thuyết minh đề cương và các bản phụ lục này là một bộ phận của hợp đồng.

**ĐIỀU 2.** Thời hạn thực hiện hợp đồng: 24 tháng  
Từ tháng 02/2010 đến tháng 02/2012

**ĐIỀU 3.** Bên A sẽ đánh giá và nghiệm thu sản phẩm khoa học và công nghệ theo các yêu cầu, chỉ tiêu nêu trong thuyết minh đề cương hoặc các phụ lục đính kèm.

\* Các nội dung cơ bản của đề tài là:

- Xác định môi trường nuôi cấy hệ sợi nấm phù hợp cho mục đích gây nhiễm nhân tạo.
- Xây dựng quy trình xử lý và gieo hạt thông *P. kesiya* vô trùng.
- Khảo sát một số phương pháp gây nhiễm, các cơ chất nền cho việc gây nhiễm và mối liên hệ giữa tuổi sinh lý của cây con với thời điểm gây nhiễm.
- Xây dựng phương pháp đánh giá khả năng xâm nhiễm của nấm *Matsutake* vào rễ thông *Pinus kesiya*.
- Xây dựng mô hình chăm sóc cây con giai đoạn sau ông nghiệm và đánh giá tỷ lệ cây sống sót.

- Đánh giá khả năng lây nhiễm tự nhiên của nấm *Matsutake* từ cây được gây nhiễm nhân tạo với các cây con xung quanh trong giai đoạn vườn ươm.

- Hoàn thiện quy trình gây nhiễm nhân tạo nấm *Matsutake* trong giai đoạn vườn ươm.

\* Sản phẩm của đề tài:

- Cây thông non có nhiễm nấm *T. Matsutake*: 3000 cây, chiều cao 5 – 10 cm.
- Quy trình kỹ thuật gây nhiễm nấm *Matsutake* vào cây thông 3 lá *P. kesiya* tại Đà Lạt.
- Dữ liệu hình thái; Dữ liệu trình tự ITS.
- Bài báo khoa học.
- Báo cáo tổng hợp kết quả dự án (12 bản, 02 đĩa CD lưu toàn bộ kết quả nghiên cứu và các phụ lục liên quan)

## II - TÀI CHÍNH CỦA HỢP ĐỒNG

**ĐIỀU 4.** Kinh phí để thực hiện công trình là: **248.000.000 đồng**

(Bằng chữ: Hai trăm bốn mươi tám triệu đồng chẵn) thực hiện trong các năm 2010, 2011.  
Kinh phí được cấp theo tiến độ sau:

| Thời gian | Tổng kinh phí<br>(ĐVT:<br>triệu đồng) | Tiến độ cấp phát | Số tiền cấp<br>(triệu đồng) | Ghi chú                           |
|-----------|---------------------------------------|------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| Năm 2010  | 100                                   | Đợt 1            | 60                          | Trong Quý I/2010                  |
|           |                                       | Đợt 2            | 40                          | Sau kiểm tra tiến độ lần I/2010   |
| Năm 2011  | 148                                   | Đợt 1            | 100                         | Trong Quý I/2011                  |
|           |                                       | Đợt 2            | 48                          | Sau kiểm tra tiến độ lần I/ 2011. |

**ĐIỀU 5.** Sau khi ký kết hợp đồng, bên A sẽ chuyển cho bên B số kinh phí theo tiến độ nói trên.

Bên B có trách nhiệm sử dụng kinh phí hợp đồng để thực hiện đúng mục đích và tiến độ đã nêu. Lập hồ sơ theo dõi quá trình thực hiện công trình, lập sổ sách kế toán theo dõi tình hình tài chính của công trình, báo cáo quyết toán tài chính hợp đồng sau khi hoàn thành công trình theo quy định hiện hành.

## **II. QUYỀN VÀ NGHĨA VỤ CỦA CÁC BÊN**

### **ĐIỀU 6: Quyền và nghĩa vụ của Bên A:**

a. Duyệt Thuyết minh đề cương và kiểm tra tình hình Bên B thực hiện Đề tài theo các nội dung kèm theo Hợp đồng này.

b. Tổ chức đánh giá, nghiệm thu kết quả thực hiện Đề tài của Bên B theo các yêu cầu, chỉ tiêu trong Thuyết minh Đề cương và các phụ lục kèm theo Hợp đồng; thanh lý Hợp đồng theo quy định hiện hành.

c. Cấp cho Bên B số kinh phí quy định tại Điều 4 theo tiến độ kế hoạch, tương ứng các nội dung nghiên cứu được xây dựng.

d. Trước mỗi đợt cấp kinh phí, trên cơ sở báo cáo tình hình thực hiện Đề tài của Bên B, Bên A xem xét và xác nhận khối lượng công việc đạt được phù hợp với kinh phí đã sử dụng và theo tiến độ thực hiện nêu trong Thuyết minh đề cương và các Phụ lục kèm theo của Hợp đồng. Bên A có quyền kiến nghị thay đổi tiến độ cấp hoặc ngừng cấp kinh phí (nếu Bên B không hoàn thành công việc đúng tiến độ).

e. Tham gia ý kiến với Bên B về kế hoạch đấu thầu, mua sắm trang bị, thiết bị của Đề tài bằng kinh phí do Bên A cấp (nếu có) để trình cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền phê duyệt.

f. Kịp thời xem xét, giải quyết theo thẩm quyền hoặc trình cấp có thẩm quyền giải quyết kiến nghị, đề xuất của Bên B về điều chỉnh nội dung chuyên môn, kinh phí và các vấn đề phát sinh khác trong Hợp đồng và thuyết minh đề cương được duyệt.

g. Đơn phương chấm dứt thực hiện Hợp đồng trong trường hợp Bên B vi phạm một trong các điều kiện:

- Không đảm bảo các điều kiện cần thiết trong Thuyết minh đề cương để thực hiện Hợp đồng, dẫn đến Đề tài không có khả năng hoàn thành;

- Không đủ khả năng thực hiện Hợp đồng;

- Thực hiện không đúng nội dung nghiên cứu trong Thuyết minh đề cương dẫn đến kết quả của Đề tài có thể không đáp ứng được mục tiêu đã được phê duyệt theo Thuyết minh đề cương

- Sử dụng kinh phí không đúng mục đích.

h. Phối hợp cùng Bên B quản lý tài sản được mua sắm bằng kinh phí do Bên A cấp hoặc được tạo ra từ kết quả nghiên cứu của Đề tài.

i. Theo quyết định của UBND Tỉnh thực hiện việc ủy quyền cho Bên B tiến hành đăng ký bảo hộ quyền sở hữu trí tuệ đối với kết quả của Đề tài (nếu có) theo quy định hiện hành.

### **Điều 7. Quyền và nghĩa vụ của Bên B:**

a. Đứng tên trong Đề tài và hưởng lợi ích thu được (nếu có) do việc khai thác thương mại các kết quả của Đề tài theo quy định hiện hành.

b. Kiến nghị, đề xuất điều chỉnh các nội dung chuyên môn, kinh phí và tiến độ trong Hợp đồng khi cần thiết. Đơn phương chấm dứt thực hiện Hợp đồng khi Bên A vi phạm một trong các điều kiện mà vi phạm đó đã dẫn đến việc Đề tài không thể tiếp tục thực hiện được:

không cấp đủ kinh phí thực hiện Đề tài mà không có lý do chính đáng; không kịp thời giải quyết những kiến nghị, đề xuất của Bên B.

c. Lập dự toán kinh phí và tổ chức triển khai đầy đủ các nội dung nghiên cứu của Đề tài đáp ứng các yêu cầu chất lượng, tiến độ và chỉ tiêu trong Thuyết minh Đề tài, các Phụ lục 1, 2, 3, 4 kèm theo Hợp đồng.

d. Xây dựng kế hoạch đầu thầu, mua sắm trang bị, thiết bị của Đề tài bằng kinh phí do Bên A cấp (nếu có) để trình cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền phê duyệt và thực hiện mua sắm trang bị, thiết bị theo quy định.

e. Chấp hành các quy định pháp luật và những yêu cầu của cơ quan quản lý trong quá trình thực hiện Hợp đồng. Tạo điều kiện thuận lợi và cung cấp đầy đủ thông tin cho các cơ quan quản lý trong việc giám sát, kiểm tra, thanh tra đối với Đề tài theo quy định.

f. Chủ động sử dụng kinh phí đúng mục đích, đúng chế độ và có hiệu quả.

g. Báo cáo định kỳ 6 tháng một lần (theo mẫu hướng dẫn) và báo cáo đột xuất về tình hình thực hiện Đề tài, báo cáo quyết toán hoặc tình hình sử dụng số kinh phí đã nhận trước khi nhận kinh phí của đợt tiếp theo.

h. Thực hiện việc đánh giá cấp cơ sở theo quy định hiện hành khi kết thúc Đề tài. Sau khi đánh giá cấp cơ sở, Bên B có trách nhiệm chuyển cho Bên A các tài liệu, mẫu sản phẩm nêu trong Thuyết minh Đề cương và các Phụ lục kèm theo trong Hợp đồng, báo cáo quyết toán tài chính của Đề tài và toàn bộ hồ sơ đã được hoàn chỉnh trên cơ sở kết luận của Hội đồng đánh giá cấp cơ sở để Bên A tiến hành tổ chức thực hiện việc đánh giá, nghiệm thu cấp nhà nước theo quy định hiện hành.

i. Có trách nhiệm cùng Bên A tiến hành thanh lý Hợp đồng theo quy định.

k. Có trách nhiệm quản lý tài sản được mua sắm bằng kinh phí do Bên A cấp hoặc được tạo ra từ kết quả nghiên cứu của Đề tài, cho tới khi có quyết định xử lý các tài sản đó của cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền.

l. Thực hiện việc đăng ký bảo hộ quyền sở hữu trí tuệ theo uỷ quyền của Bên A đối với kết quả nghiên cứu. Công bố, sử dụng, chuyển giao kết quả nghiên cứu theo quy định của cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền.

m. Thực hiện đăng ký kết quả của Đề tài tại Sở Khoa học và Công nghệ theo quy định tại Quyết định số 03/2007/QĐ-BKHCN ngày 16/03/2007 của Bộ trưởng Bộ Khoa học và Công nghệ.

### III - TRÌNH TỰ GIAO NHẬN SẢN PHẨM

**ĐIỀU 8.** Khi hoàn thành công trình, bên B phải chuyển cho bên A những tài liệu và các mẫu sản phẩm để đánh giá nghiệm thu gồm :

**1. Hồ sơ nộp để nghiệm thu chính thức:**

- Báo cáo khoa học về kết quả của đề tài: 12 quyển
- Báo cáo tóm tắt kết quả nghiên cứu: 07 quyển
- Các sản phẩm nghiệm thu kèm theo nêu tại điều 3 của hợp đồng.

**2. Hồ sơ giao nộp để thanh lý hợp đồng (đã hoàn chỉnh theo ý kiến góp ý của Hội đồng nghiệm thu)**

- Báo cáo khoa học : 07 quyển (có ký tên, đóng dấu của lãnh đạo cơ quan chủ trì đề tài, dự án)
- Tập phụ lục các sản phẩm khác theo yêu cầu của hợp đồng và thuyết minh đề cương: 03 tập
- 02 Đĩa CD lưu toàn bộ kết quả nghiên cứu và các phụ lục liên quan;

**ĐIỀU 9.** Trong thời gian 15 ngày sau khi bên B đã thực hiện xong các nội dung nêu trong điều 6, bên A sẽ tổ chức nghiệm thu kết quả.

Sau khi nghiệm thu, chủ nhiệm đề tài, dự án có trách nhiệm hoàn chỉnh báo cáo khoa học theo ý kiến góp ý của Hội đồng, nộp lại cho cơ quan quản lý theo số lượng nêu tại khoản 2, điều 8 để chuyển giao cho các đơn vị, địa phương sử dụng chậm nhất là 15 ngày sau khi được Hội đồng nghiệm thu, sau đó cùng cơ quan quản lý thanh lý hợp đồng. Nếu nộp chậm trễ, sẽ bị xử phạt theo quy định tại Nghị định số 127/ 2004/NĐ-CP quy định về xử phạt hành chính trong hoạt động khoa học và công nghệ.

#### **IV. XỬ LÝ TÀI CHÍNH KHI CHẤM DỨT HỢP ĐỒNG**

**ĐIỀU 10.** Khi chấm dứt hợp đồng, việc xử lý về tài chính được thực hiện như sau:

**1. Đối với đề tài đã kết thúc:**

a. Khi đề tài đã kết thúc và đánh giá nghiệm thu đạt yêu cầu thì Bên A tất toán kinh phí cho Bên B theo quy định hiện hành.

b. Khi đề tài đã kết thúc, nhưng nghiệm thu không đạt yêu cầu thì Bên A xem xét quyết toán kinh phí cho Bên B trên cơ sở kết luận về trách nhiệm và xác định những nội dung công việc Bên B đã thực hiện của Hội đồng đánh giá nghiệm thu hoặc theo đánh giá của tổ chức tư vấn/chuyên gia độc lập do Bên A yêu cầu.

**2. Đối với đề tài không hoàn thành:**

a. Trường hợp đề tài không hoàn thành do một trong các đại diện của Bên B không còn mà hai bên không thống nhất được đại diện khác thay thế thì đại diện còn lại của Bên B có trách nhiệm hoàn lại cho Bên A số kinh phí đã cấp nhưng chưa sử dụng. Đối với phần kinh phí đã cấp và đã sử dụng thì hai bên cùng phối hợp xác định khối lượng công việc đã triển khai phù hợp với kinh phí đã sử dụng để làm căn cứ quyết toán theo quy định hiện hành về quản lý tài chính.

b. Trường hợp đề tài không hoàn thành do một bên đơn phương chấm dứt thực hiện Hợp đồng:

- Nếu Bên A đơn phương chấm dứt thực hiện Hợp đồng do lỗi của Bên B thì Bên B phải bồi thường 100% kinh phí Bên A đã cấp để thực hiện đề tài.

- Nếu Bên A đơn phương chấm dứt thực hiện Hợp đồng không do lỗi của Bên B thì Bên B không phải bồi thường số kinh phí đã sử dụng để thực hiện Đề tài, nhưng vẫn phải thực hiện việc quyết toán kinh phí theo quy định của pháp luật.

- Nếu Bên B đơn phương chấm dứt thực hiện Hợp đồng do lỗi của Bên A thì Bên B không phải bồi thường số kinh phí đã sử dụng để thực hiện Đề tài, nhưng vẫn phải thực hiện việc quyết toán kinh phí theo quy định của pháp luật.

- Nếu Bên B đơn phương chấm dứt thực hiện Hợp đồng không do lỗi của Bên A thì Bên B phải bồi thường 100% kinh phí Bên A đã cấp để thực hiện Đề tài.

c. Trường hợp có căn cứ để khẳng định không còn nhu cầu thực hiện Đề tài:

- Nếu hai bên thống nhất chấm dứt Hợp đồng thì cùng nhau xác định khối lượng công việc Bên B đã thực hiện để làm căn cứ thanh toán số kinh phí Bên B đã sử dụng để thực hiện Đề tài.

- Nếu hai bên thoả thuận ký Hợp đồng mới để thay thế và kết quả nghiên cứu của Hợp đồng cũ là một bộ phận cấu thành kết quả nghiên cứu của Hợp đồng mới thì số kinh phí đã cấp cho Hợp đồng cũ được tính vào kinh phí cấp cho Hợp đồng mới và tiếp tục thực hiện với Hợp đồng mới.

**V- ĐIỀU KHOẢN CHUNG**

**ĐIỀU 11.** Trong quá trình thực hiện Hợp đồng, nếu một trong hai bên có yêu cầu sửa đổi, bổ sung nội dung hoặc có căn cứ để chấm dứt thực hiện Hợp đồng thì phải thông báo cho bên kia ít nhất là 15 ngày (mười lăm ngày) trước khi tiến hành sửa đổi, bổ sung hoặc chấm dứt thực hiện Hợp đồng, để cùng xác định trách nhiệm của mỗi bên và hình thức xử lý.

Các sửa đổi, bổ sung (nếu có) phải lập thành văn bản có đầy đủ chữ ký của các bên và được coi là bộ phận của Hợp đồng và là căn cứ để nghiệm thu kết quả của Đề tài.

**ĐIỀU 12.** Trong trường hợp do điều kiện bất khả kháng khiến một trong hai bên không thể thực hiện tiếp hoặc thực hiện không đúng nội dung Hợp đồng, hai bên có trách nhiệm phối hợp xác định nguyên nhân và báo cáo cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền để giải quyết theo quy định của pháp luật.

**ĐIỀU 13.** Hai bên cam kết thực hiện đúng các quy định của Hợp đồng và có trách nhiệm hợp tác giải quyết các vướng mắc phát sinh trong quá trình thực hiện.

Mọi tranh chấp phát sinh trong quá trình thực hiện Hợp đồng do các bên thương lượng hoà giải để giải quyết. Trường hợp không hoà giải được thì một trong hai bên có quyền khởi kiện tại Toà án tỉnh Lâm Đồng theo quy định của pháp luật về tố tụng dân sự.

**ĐIỀU 14. Hiệu lực của hợp đồng:**

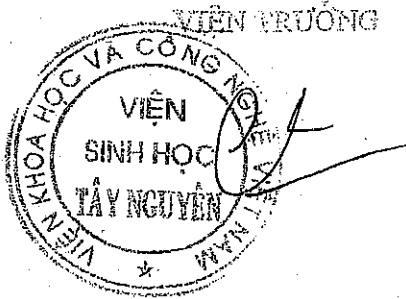
Hợp đồng này có hiệu lực kể từ ngày ký; được lập thành 12 bản, bằng tiếng Việt, có giá trị như nhau, bên A giữ 08 bản, bên B giữ 04 bản. / *vm*

**ĐẠI DIỆN BÊN B**

Thủ trưởng cơ quan chủ trì

**ĐẠI DIỆN BÊN A**

Giám đốc Sở KH&CN Lâm Đồng

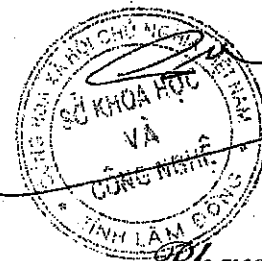


*Lê Thị Châu*

Chủ nhiệm đề tài

*Nguyễn*

*Trương Bình Nguyễn*



*Phạm P*

Số: 163/QĐ-SKHCN

Lâm Đồng, ngày 10 tháng 12 năm 2013

### QUYẾT ĐỊNH

V/v Thành lập Hội đồng đánh giá, nghiệm thu đề tài, dự án:  
**“Nghiên cứu gây nhiễm loài nấm cộng sinh quý *Tricholoma matsutake*  
vào cây thông *Pinus kesiya* tại Đà Lạt”**

### GIÁM ĐỐC SỞ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ LÂM ĐỒNG

Căn cứ Quyết định số 12/2010/QĐ-UBND ngày 06 tháng 05 năm 2010 của UBND tỉnh Lâm Đồng V/v ban hành quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và tổ chức bộ máy của Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Lâm Đồng và Quyết định số 01/2012/QĐ-UBND ngày 30/01/2012 của UBND tỉnh Lâm Đồng về việc sửa đổi, bổ sung một số điều của Quy định theo Quyết định số 12/2010/QĐ-UBND;

Căn cứ Quyết định số 32/2007/QĐ-UB ngày 13/9/2007 của UBND tỉnh Lâm Đồng v/v ban hành quy định quản lý nhiệm vụ khoa học và công nghệ tỉnh Lâm Đồng và Quyết định số 89/2011/QĐ-UBND ngày 19/12/2011 của UBND tỉnh Lâm Đồng v/v sửa đổi, bổ sung một số điều của Quy định theo Quyết định số 32/2007/QĐ-UBND;

Căn cứ văn bản số 7038/UBND-VX ngày 23/9/2009 của UBND Tỉnh về việc ủy quyền cho Giám đốc Sở Khoa học và Công nghệ ra quyết định thành lập Hội đồng nghiệm thu đề tài, dự án KHCN giai đoạn 2009-2010;

Căn cứ Quyết định số 2306/QĐ-UBND ngày 14/9/2009 của UBND tỉnh Lâm Đồng về việc phê duyệt danh mục nhiệm vụ KH&CN tỉnh Lâm Đồng năm 2010; Căn cứ quyết định số 136/QĐ-UBND ngày 26/01/2010 của UBND tỉnh Lâm Đồng về việc phê duyệt kinh phí thực hiện các nhiệm vụ KH&CN đợt 1 năm 2010 và Hợp đồng nghiên cứu số 09/HĐ-SKHCN ngày 09/02/2010 giữa Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Lâm Đồng với Viện Nghiên cứu Khoa học Tây Nguyên;

Theo đề nghị của ông Phó Chánh Văn phòng Sở và Phụ trách phòng Quản lý Khoa học,

### QUYẾT ĐỊNH:

**Điều 1.** Nay thành lập Hội đồng đánh giá, nghiệm thu đề tài “Nghiên cứu gây nhiễm loài nấm cộng sinh quý *Tricholoma matsutake* vào cây thông *Pinus kesiya* tại Đà Lạt” gồm các thành viên có tên sau:

1. Ông Lê Xuân Thám, Giám đốc Sở KH&CN tỉnh Lâm Đồng, Chủ tịch Hội đồng;

2. Ông Nguyễn Minh Tâm, Phó Giám đốc Sở KH&CN tỉnh Lâm Đồng, Phó chủ tịch Hội đồng;

3. Mời Ông Nguyễn Duy Hạng, Viện nghiên cứu Hạt nhân Đà Lạt, Ủy viên;

4. Mời Ông Lê Việt Ngọc, Khoa Sinh học – Trường Đại học Đà Lạt, Ủy viên;

5. Mời Ông Nguyễn Như Chương, Trung tâm Ứng dụng KH&CN Lâm Đồng, Ủy viên;

6. Ông Nguyễn Lê Quốc Hùng, Sở KH&CN Lâm Đồng, Ủy viên;

7. Ông Nguyễn Hữu Nam, Phụ Trách phòng Quản lý Khoa học, Sở KH&CN Lâm Đồng, Ủy viên thư ký;

8. Mời TS. Nguyễn Mậu Tuấn, Giám đốc Trung tâm Nghiên cứu thực nghiệm Nông lâm nghiệp Lâm Đồng, Ủy viên phản biện 1;

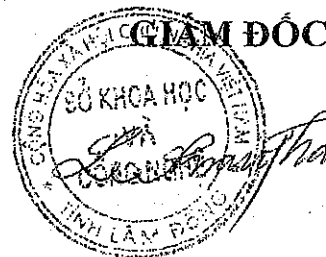
9. Mời TS. Nguyễn Thành Mến, Viện trưởng Viện KHLN Nam Trung Bộ và Tây Nguyên, Ủy viên Phản biện 2.

**Điều 2.** Hội đồng thực hiện nhiệm vụ và nguyên tắc làm việc theo quy định tại Quyết định số 32/2007/QĐ-UB ngày 13/9/2007 của UBND tỉnh Lâm Đồng. Cơ quan chủ trì, Sở Khoa học và Công nghệ chuẩn bị các điều kiện để Hội đồng làm việc. Hội đồng tự giải thể sau khi hoàn thành nhiệm vụ.

**Điều 3.** Ông Phó Chánh Văn phòng, Phụ trách phòng quản lý Khoa học và các thành viên có tên tại điều 1 chịu trách nhiệm thi hành quyết định này./.

*Nơi nhận:*

- Như điều 3;
- Lưu VP/QLKH.



*Đã Nhận Chấm*

Lâm Đồng, ngày 17 tháng 12 năm 2013

**BIÊN BẢN HỌP HỘI ĐỒNG NGHIỆM THU  
ĐỀ TÀI, DỰ ÁN KH&CN NĂM 2013**

**1. Tên đề tài:** Nghiên cứu gây nhiễm loài nấm cộng sinh quý *Tricholoma matsutake* vào cây thông *Pinus kesiya* tại Đà Lạt

**2. Quyết định thành lập Hội đồng:** số 163/QĐ-SKHCN ngày 10/12/2013 của Giám đốc Sở KH&CN

**3. Ngày họp:** 8h00 ngày 17/12/2013 tại Hội trường Sở KH&CN Lâm Đồng

**4. Hội đồng gồm có:** 09 thành viên

Thành viên có mặt: 06

Thành viên vắng mặt: 03, cụ thể là:

- Ông Nguyễn Minh Tâm – PGĐ Sở KH&CN Lâm Đồng; (có gửi phiếu đánh giá)

- Ông Nguyễn Như Chương – Trung tâm Ứng dụng KH&CN Lâm Đồng; (có gửi phiếu đánh giá)

- Ông Nguyễn Lê Quốc Hùng – Sở KH&CN Lâm Đồng.

**5. Cơ quan chủ trì và chủ nhiệm đề tài:**

- Cơ quan chủ trì: Viện Nghiên cứu Khoa học Tây Nguyên

- Chủ nhiệm đề tài: TS Trương Bình Nguyên

**6. Đại biểu tham dự:**

- Đại diện báo Lâm Đồng, Đài Phát thanh & Truyền hình Lâm Đồng;

- Chuyên viên phòng QLKH, Sở KH&CN.

**7. Ý kiến góp ý:**

**a. Nhận xét chung:**

Tổng quan của đề tài rất phong phú đã cung cấp được nhiều thông tin liên quan đến lĩnh vực nghiên cứu. Kết quả đề tài trung thực, khách quan, đã cơ bản đáp ứng mục tiêu và sản phẩm theo yêu cầu đặt hàng của địa phương. Qua việc thực hiện đề tài đã khẳng định được mối quan hệ cộng sinh giữa loài nấm quý *T.matsutake* vào cây thông *P. kesiya* Đà Lạt. Sản phẩm của đề tài là 700 cây thông non đã được nhiễm nấm là nguồn nguyên liệu quý và là cơ sở cho các nghiên cứu tiếp theo nhằm thu được quả thể nấm Matsutake trong tự nhiên tại Đà Lạt.

### **b. Ý kiến góp ý cụ thể:**

- Phần tóm tắt: cần nêu tóm tắt xuất xứ, tính cấp thiết, đối tượng nghiên cứu, đối tượng khảo sát, phạm vi nghiên cứu, phương pháp nghiên cứu, nội dung rút gọn từng chương, một số kết luận và kiến nghị quan trọng rút ra từ trong báo cáo.

- Các bảng số liệu: bảng III.1; bảng III.3-10 cần thống nhất ghi số thập phân, đơn vị tính, các số liệu về % có sự nhầm lẫn.

- Cần sắp xếp lại trình tự các thí nghiệm của nội dung xử lý vô trùng hạt thông: tách phần khảo sát ảnh hưởng của việc bóc lớp vỏ ngoài hạt thông lên sự nảy mầm của hạt, nên sắp xếp sau mục II.2.1.4 để đảm bảo tính liên tục của các thí nghiệm thuộc nội dung này và nên tổng hợp chung thành một bảng để dễ so sánh, đánh giá.

- Ở bảng III.11 nên thay cụm từ "tốc độ lan phủ" bằng cụm từ "sinh trưởng"; thay thế cụm từ "tỷ lệ tồn tại" bằng cụm từ "tỷ lệ sống", nên La tinh hóa những từ thuật ngữ bằng tiếng Nhật.

- Cần làm rõ dịch chiết lên men từ cùi bắp gồm những nhóm sinh vật nào?

- Quy trình exviro chưa làm rõ số lần lặp lại, đánh giá tỷ lệ sống, đánh giá sự tồn tại phức hệ rễ nấm của nhóm được thực hiện (nội dung 17.6 và 17.7 theo đề cương). Cần bổ sung việc đánh giá sự khác nhau về sinh trưởng của cây thông có nấm xâm nhiễm.

- Bổ sung phụ lục kết quả trình tự ITS của nấm T.matsutake và đối chứng với GenBank.

### **8. Kết quả bỏ phiếu:**

- Số phiếu phát ra: 08

- Số phiếu thu vào: 08

Trong đó :

+ Số phiếu xếp loại tốt: 00

+ Số phiếu xếp loại khá: 06

+ Số phiếu xếp loại trung bình: 02

+ Số phiếu xếp loại không đạt: 00

**Tổng số điểm đạt được: 575 điểm**

**Điểm bình quân đạt: 72 điểm/100 điểm**

- Đề tài đạt loại: **khá**

### **9. Kết luận của Chủ tịch hội đồng:**

Nhất trí với các góp ý của các thành viên trong Hội đồng.

Một số điểm cần lưu ý :

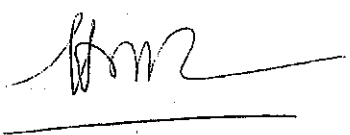
- Cần hoàn chỉnh qui trình đề xuất thành một phụ lục tổng hợp tất cả các kết quả nghiên cứu đã thực hiện (quá trình xử lý mẫu, các phương pháp nhân giống nấm (cấp 1, 2, 3), các giải pháp hỗ trợ và qui trình lây nhiễm).

- Cần xác định được tuổi cây thông non chịu xâm nhiễm.
- Cần có dự kiến giải pháp đa lớp Multilayer trong nuôi urom, gây nhiễm.
- Qui trình exvitro chưa làm rõ số lần lặp lại, đánh giá tỷ lệ sống, đánh giá sự tồn tại phức hệ rễ nấm của nhóm được thực hiện.
- Phần kết luận 1 và 2 nên gộp thành một kết luận về sản xuất nhân giống nấm T.matsutake trên môi trường nhân tạo.
- Cần chỉnh sửa những lỗi chính tả trong báo cáo và cần sử dụng chuẩn xác các thuật ngữ. Bổ sung đơn vị tính, số liệu theo đơn vị qui đổi, kết quả phân tích thống kê ở từng bảng.

Cơ quan chủ trì và chủ nhiệm đề tài hoàn chỉnh báo cáo trong vòng 10 ngày và nộp cho Sở KH&CN theo quy định (8 bản báo cáo, 02 đĩa CD lưu kết quả).

Toàn thể Hội đồng thống nhất với ý kiến đánh giá và kết quả xếp loại trên. Hội nghị kết thúc vào lúc 11 giờ 00 phút cùng ngày.

Ủy viên thư ký



**Nguyễn Hữu Nam**

**TM Hội đồng  
Chủ tịch Hội đồng**



**Lê Xuân Thám**

Số: 1629/GXNDGTĐ-SKHCN

**GIẤY XÁC NHẬN**  
**ĐÁNH GIÁ VÀ THẨM ĐỊNH KẾT QUẢ THỰC HIỆN NHIỆM VỤ KHOA HỌC VÀ**  
**CÔNG NGHỆ KHÔNG SỬ DỤNG NGÂN SÁCH NHÀ NƯỚC**

Trên cơ sở Biên bản họp Hội đồng đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ khoa học và công nghệ được thành lập theo lập Hội đồng số 532/QĐ-SKHCN ngày 24 tháng 7 năm 2015 của Sở Khoa học và Công nghệ thành phố Hồ Chí Minh;

Sở Khoa học và Công nghệ thành phố Hồ Chí Minh cấp Giấy xác nhận đánh giá và thẩm định ứng dụng kết quả thực hiện nhiệm vụ khoa học và công nghệ không sử dụng ngân sách nhà nước đối với:

Tên nhiệm vụ khoa học và công nghệ: Nghiên cứu quy trình nuôi cấy sinh khối hệ sợi và khảo sát một số hoạt tính sinh học của các cao chiết từ sinh khối nấm Đông Trùng Hạ Thảo (*Cordyceps sinensis*)

Thông tin về tổ chức/cá nhân đề nghị đánh giá, thẩm định kết quả nhiệm vụ:

1. TS. Trương Bình Nguyên  
Số CMND: 250259163 cấp ngày 03/12/2012 tại Công an tỉnh Lâm Đồng  
Địa chỉ cư trú: 2/3 Trần Quý Cáp, Phường 9, Thành phố Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng
2. TS. Đinh Minh Hiệp  
Số CMND: 022867949 cấp ngày 22/5/2014 tại Công an TP. HCM  
Địa chỉ cư trú: 33/11 Vạn Kiếp, Phường 3, Quận Bình Thạnh, TP. HCM
3. PGS.TS. Lê Huyền Ái Thúy  
Số CMND: 191204372 cấp ngày 29/10/2010 tại Công An tỉnh Thừa Thiên Huế  
Địa chỉ cư trú: 109/11 Lê Lợi, Phường 4, Quận Gò Vấp, TP. HCM  
Thời gian thực hiện nhiệm vụ: 2009 -2015

Danh mục kết quả hình thành từ nhiệm vụ khoa học và công nghệ:

1. Sinh khối hệ sợi nấm Đông trùng hạ thảo (*Cordyceps sinensis*)
2. Quy trình nuôi cấy sinh khối hệ sợi nấm Đông trùng hạ thảo (*Cordyceps sinensis*)
3. Tiêu chuẩn cơ sở sinh khối hệ sợi nấm Đông trùng hạ thảo (*Cordyceps sinensis*)
4. Bộ kết quả thử nghiệm hoạt tính sinh học (tiền lâm sàng)./. *lq*

Thành phố Hồ Chí Minh, ngày 20 tháng 2 năm 2015

**Nơi nhận:**

- TS. Trương Bình Nguyên;
- TS. Đinh Minh Hiệp;
- PGS.TS. Lê Huyền Ái Thúy;
- Lưu: VT, QLKH, Ha.06.



Số: 532/QĐ-SKH-CN

Thành phố Hồ Chí Minh, ngày 24 tháng 7 năm 2015

### QUYẾT ĐỊNH

Về việc thành lập Hội đồng khoa học đánh giá kết quả nghiên cứu  
khoa học và phát triển công nghệ

### GIÁM ĐỐC SỞ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

Căn cứ Quyết định số 21/2009/QĐ-UBND ngày 12/03/2009 của Ủy ban Nhân dân thành phố về việc ban hành Quy chế tổ chức và hoạt động của Sở Khoa học và Công nghệ;

Căn cứ Quyết định số 3187/QĐ-UBND ngày 20/7/2007 của Ủy ban Nhân dân thành phố Hồ Chí Minh về ban hành Quy chế quản lý các chương trình, đề tài, dự án nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ thành phố Hồ Chí Minh;

Căn cứ Quyết định số 1962/QĐ-UBND ngày 24 tháng 4 năm 2015 của Ủy ban Nhân dân Tp. Hồ Chí Minh về sửa đổi bổ sung một số điều của Quy chế quản lý các chương trình, đề tài, dự án nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ Thành phố Hồ Chí Minh ban hành kèm theo Quyết định 3187/QĐ-UBND ngày 20 tháng 7 năm 2007 của Ủy ban Nhân dân Thành phố;

Căn cứ Đơn đề nghị ngày 21/7/2015 về việc đánh giá kết quả nghiên cứu khoa học “Nghiên cứu quy trình nuôi cấy sinh khối hệ sợi và khảo sát một số hoạt tính sinh học của các cao chiết từ sinh khối nấm Đông Trùng Hạ Thảo (*Cordyceps sinensis*)”;

Xét đề nghị của Phó Trưởng phòng phụ trách Phòng Quản lý Khoa học,

### QUYẾT ĐỊNH:

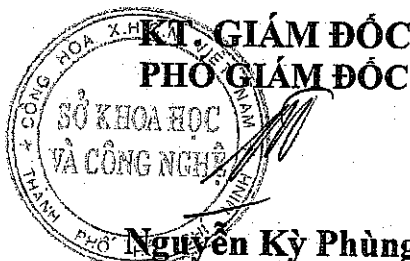
**Điều 1.** Nay thành lập tại Thành phố Hồ Chí Minh Hội đồng khoa học đánh giá kết quả công trình: “Nghiên cứu quy trình nuôi cấy sinh khối hệ sợi và khảo sát một số hoạt tính sinh học của các cao chiết từ sinh khối nấm Đông Trùng Hạ Thảo (*Cordyceps sinensis*)” do nhóm nghiên cứu gồm: TS. Trương Bình Nguyên, TS. Đinh Minh Hiệp và PGS.TS. Lê Huyền Ái Thúy thực hiện. Thành viên của Hội đồng gồm 07 người (xem danh sách đính kèm).

**Điều 2.** Hội đồng có trách nhiệm đánh giá kết quả của công trình nghiên cứu nói trên trong vòng 30 ngày kể từ ngày ký quyết định.

**Điều 3.** Phó Trưởng phòng Quản lý Khoa học và các Ông (Bà) có tên nêu tại Điều 1 chịu trách nhiệm thi hành quyết định này. /

**Nơi nhận:**

- Như Điều 3;
- Cơ quan chủ trì;
- Lưu: VT, QLKH-Hà.12



Số: 532/QĐ-SKHCN

Thành phố Hồ Chí Minh, ngày 24 tháng 7 năm 2015

## QUYẾT ĐỊNH

Về việc thành lập Hội đồng khoa học đánh giá kết quả nghiên cứu  
khoa học và phát triển công nghệ

### GIÁM ĐỐC SỞ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

Căn cứ Quyết định số 21/2009/QĐ-UBND ngày 12/03/2009 của Ủy ban Nhân dân thành phố về việc ban hành Quy chế tổ chức và hoạt động của Sở Khoa học và Công nghệ;

Căn cứ Quyết định số 3187/QĐ-UBND ngày 20/7/2007 của Ủy ban Nhân dân thành phố Hồ Chí Minh về ban hành Quy chế quản lý các chương trình, đề tài, dự án nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ thành phố Hồ Chí Minh;

Căn cứ Quyết định số 1962/QĐ-UBND ngày 24 tháng 4 năm 2015 của Ủy ban Nhân dân Tp. Hồ Chí Minh về sửa đổi bổ sung một số điều của Quy chế quản lý các chương trình, đề tài, dự án nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ Thành phố Hồ Chí Minh ban hành kèm theo Quyết định 3187/QĐ-UBND ngày 20 tháng 7 năm 2007 của Ủy ban Nhân dân Thành phố;

Căn cứ Đơn đề nghị ngày 21/7/2015 về việc đánh giá kết quả nghiên cứu khoa học “Nghiên cứu quy trình nuôi cấy sinh khối hệ sợi và khảo sát một số hoạt tính sinh học của các cao chiết từ sinh khối nấm Đông Trùng Hạ Thảo (*Cordyceps sinensis*)”;

Xét đề nghị của Phó Trưởng phòng phụ trách Phòng Quản lý Khoa học,

### QUYẾT ĐỊNH:

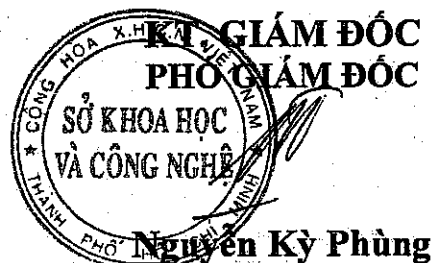
**Điều 1.** Nay thành lập tại Thành phố Hồ Chí Minh Hội đồng khoa học đánh giá kết quả công trình: “Nghiên cứu quy trình nuôi cấy sinh khối hệ sợi và khảo sát một số hoạt tính sinh học của các cao chiết từ sinh khối nấm Đông Trùng Hạ Thảo (*Cordyceps sinensis*)” do nhóm nghiên cứu gồm: TS. Trương Bình Nguyên, TS. Đinh Minh Hiệp và PGS.TS. Lê Huyền Ái Thúy thực hiện. Thành viên của Hội đồng gồm 07 người (xem danh sách đính kèm).

**Điều 2.** Hội đồng có trách nhiệm đánh giá kết quả của công trình nghiên cứu nói trên trong vòng 30 ngày kể từ ngày ký quyết định.

**Điều 3.** Phó Trưởng phòng Quản lý Khoa học và các Ông (Bà) có tên nêu tại Điều 1 chịu trách nhiệm thi hành quyết định này. /

**Nơi nhận:**

- Như Điều 3;
- Cơ quan chủ trì;
- Lưu: VT, QLKH-Ha.12



# DANH SÁCH CÁC THÀNH VIÊN TRONG HỘI ĐỒNG

\*\*\* 000 \*\*\*

(Kèm theo Quyết định số 532/QĐ-SKHCN ngày 20/7/2015)

| TT | HỌ VÀ TÊN<br>(Học vị và chức danh khoa học) | CƠ QUAN  | Chức danh<br>trong<br>Hội đồng |
|----|---|--|--------------------------------|
| 1. | GS.TS. NGUYỄN MINH ĐỨC                      | Trưởng Ban NCKH và Thư viện, Khoa Dược, Đại học Y Dược                                       | Chủ tịch                       |
| 2. | PGS.TS. PHẠM THÀNH HỒ                       | Bộ môn CNSH Thực vật và Chuyển hóa Sinh học, Khoa Sinh học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên | Phản biện                      |
| 3. | PGS.TS. NGUYỄN THỊ THU HƯƠNG                | Giám đốc Trung tâm Sâm và Dược liệu TP.HCM   | Phản biện                      |
| 4. | PGS.TSKH. NGÔ KẾ SƯƠNG                      | Chủ tịch Hội Sinh học TP.HCM   | Ủy viên                        |
| 5. | PGS.TS. NGUYỄN TIẾN THẮNG                   | Nguyên trưởng Phòng Hợp chất có hoạt tính sinh học, Viện Sinh học Nhiệt đới                  | Ủy viên                        |
| 6. | PGS.TS. TRẦN CÁT ĐÔNG                       | Khoa Dược, Đại học Y Dược  | Ủy viên                        |
| 7. | ThS. NGUYỄN THỊ THU HẰNG                    | Phó trưởng Phòng Quản lý Khoa học, Sở Khoa học & Công nghệ TP.HCM                            | Ủy viên<br>Thư ký              |

# DANH SÁCH CÁC THÀNH VIÊN TRONG HỘI ĐỒNG

\*\*\* 000 \*\*\*

(Kèm theo Quyết định số 532/QĐ-SKH-CN ngày 24/7/2015)

| TT | HỌ VÀ TÊN<br>(Học vị và chức danh khoa học) | CƠ QUAN  | Chức danh<br>trong<br>Hội đồng |
|----|---|--|--------------------------------|
| 1. | GS.TS. NGUYỄN MINH ĐỨC                      | Trưởng Ban NCKH và Thư viện, Khoa Dược, Đại học Y Dược                                       | Chủ tịch                       |
| 2. | PGS.TS. PHẠM THÀNH HỒ                       | Bộ môn CNSH Thực vật và Chuyển hóa Sinh học, Khoa Sinh học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên | Phản biện                      |
| 3. | PGS.TS. NGUYỄN THỊ THU HƯƠNG                | Giám đốc Trung tâm Sâm và Dược liệu TP.HCM   | Phản biện                      |
| 4. | PGS.TSKH. NGÔ KẾ SƯƠNG                      | Chủ tịch Hội Sinh học TP.HCM   | Ủy viên                        |
| 5. | PGS.TS. NGUYỄN TIẾN THẮNG                   | Nguyên trưởng Phòng Hợp chất có hoạt tính sinh học, Viện Sinh học Nhiệt đới                  | Ủy viên                        |
| 6. | PGS.TS. TRẦN CÁT ĐÔNG                       | Khoa Dược, Đại học Y Dược  | Ủy viên                        |
| 7. | ThS. NGUYỄN THỊ THU HẰNG                    | Phó trưởng Phòng Quản lý Khoa học, Sở Khoa học & Công nghệ TP.HCM                            | Ủy viên<br>Thư ký              |

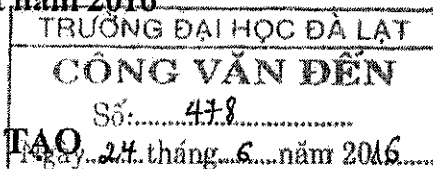
*Handwritten signature*

Lưu VT, VKKH, VT  
chỉ cần gửi mi  
Số: 1684/QĐ-BGDĐT

Hà Nội, ngày 19 tháng 5 năm 2016

**QUYẾT ĐỊNH**

Về việc phê duyệt danh mục đề tài khoa học và công nghệ cấp Bộ không sử dụng ngân sách nhà nước của Trường Đại học Đà Lạt năm 2016.



**BỘ TRƯỞNG BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**

Căn cứ Nghị định số 36/2012/NĐ-CP ngày 18/4/2012 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ, cơ quan ngang Bộ;

Căn cứ Nghị định số 32/2008/NĐ-CP ngày 19/3/2008 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Giáo dục và Đào tạo;

Căn cứ Nghị định số 08/2014/NĐ-CP của Chính phủ về việc quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Khoa học và Công nghệ

Căn cứ Thông tư số 12/2010/TT-BGDĐT ngày 29 tháng 3 năm 2010 ban hành Quy định về quản lý đề tài khoa học và công nghệ cấp Bộ của Bộ Giáo dục và Đào tạo;

Căn cứ kết quả thẩm định nội dung và kinh phí thực hiện đề tài khoa học và công nghệ cấp Bộ không sử dụng ngân sách nhà nước của Trường Đại học Đà Lạt năm 2016;

Xét đề nghị của Vụ trưởng Vụ Khoa học, Công nghệ và Môi trường,

**QUYẾT ĐỊNH:**

**Điều 1.** Phê duyệt Danh mục đề tài khoa học và công nghệ cấp Bộ của Bộ Giáo dục và Đào tạo sử dụng kinh phí của Trường Đại học Đà Lạt năm 2016 gồm 8 đề tài (có danh mục kèm theo).

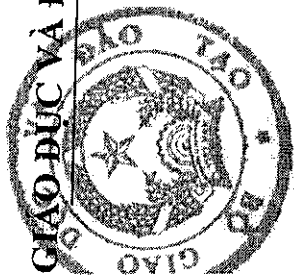
**Điều 2.** Vụ Khoa học, Công nghệ và Môi trường có trách nhiệm hướng dẫn Trường Đại học Đà Lạt và cá nhân chủ trì triển khai thực hiện đề tài được phê duyệt tại Điều 1 theo quy định về quản lý đề tài khoa học và công nghệ cấp Bộ của Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành tại Thông tư số 12/2010/TT-BGDĐT ngày 29 tháng 3 năm 2010.

**Điều 3.** Chánh Văn phòng, Vụ trưởng Vụ Khoa học, Công nghệ và Môi trường, Vụ trưởng các Vụ liên quan thuộc Bộ Giáo dục và Đào tạo; Thủ trưởng đơn vị và cá nhân chủ trì thực hiện đề tài khoa học và công nghệ cấp Bộ năm 2016 chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này.

Nơi nhận:

- Như Điều 3;
- Bộ trưởng (để báo cáo);
- Lưu: VT, Vụ KHCNMT.





**DANH MỤC ĐỀ TÀI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP BỘ NĂM 2016  
KHÔNG SỬ DỤNG NGÂN SÁCH NHÀ NƯỚC CỦA TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐÀ LẠT**

*(Kèm theo Quyết định số: 1684/QĐ-BGDĐT, ngày 19/05/2016)*

| STT | Tên đề tài  | Chủ nhiệm đề tài       | Cơ quan chủ trì đề tài | Thời gian thực hiện | Kinh phí từ nguồn khác |
|-----|---|------------------------|------------------------|---------------------|------------------------|
| 1   | Nghiên cứu thiết kế, chế tạo hệ thống xử lý nước ngầm ô nhiễm đồng thời Asen và Amoni ở Lâm Đồng quy mô gia đình dựa trên vật liệu nano sắt                                 | TS. Nguyễn Đình Trung  | Đại học Đà Lạt         | 1/2016 - 12/2017    | 350                    |
| 2   | Nghiên cứu cơ chế, đặc tính và phương pháp giảm hiệu ứng kênh ngắn trong các transistor trường xuyên hầm sử dụng vật liệu vùng cấm nhỏ                                      | TS. Nguyễn Đăng Chiến  | Đại học Đà Lạt         | 1/2016 - 12/2017    | 250                    |
| 3   | Xây dựng hệ đếm neutron trên nhiệt sử dụng detector nhấp nháy phục vụ công tác nghiên cứu và đào tạo hạt nhân   | ThS. Phan Văn Chuân    | Đại học Đà Lạt         | 1/2016 - 12/2017    | 350                    |
| 4   | Ứng dụng hệ mô phỏng lò phản ứng OPR1000 trong tính toán, mô phỏng các thông số động học của lò phản ứng phục vụ đào tạo nguồn nhân lực trong lĩnh vực năng lượng nguyên tử | TS. Nguyễn An Sơn      | Đại học Đà Lạt         | 1/2016 - 12/2017    | 150                    |
| 5   | Nghiên cứu, thiết kế chế tạo máy phân tích đa kênh MCA8K  | TS. Đặng Lành          | Đại học Đà Lạt         | 1/2016 - 12/2017    | 250                    |
| 6   | Xây dựng quy trình trồng nấm Bào Ngư (Pleurotus spp.) trên giá thể lên men và sử dụng giá thể sau trồng nấm làm thức ăn gia súc   | TS. Trương Bình Nguyễn | Đại học Đà Lạt         | 1/2016 - 12/2017    | 350                    |

*MTC*

|   |  |                    |                |                  |     |
|---|--|--------------------|----------------|------------------|-----|
| 7 | Vai trò của luật tục các dân tộc tại chỗ Tây Nguyên trong quản lý cộng đồng cơ sở                                | TS. Bùi Văn Hùng   | Đại học Đà Lạt | 1/2016 - 12/2017 | 350 |
| 8 | Thực trạng và giải pháp phát triển kinh tế, văn hóa, xã hội bền vững trong cộng đồng người cơ ho ở tỉnh Lâm Đồng | ThS. Lê Minh Chiến | Đại học Đà Lạt | 1/2016 - 12/2017 | 210 |

(Danh mục gồm 8 đề tài)

Số: 895/QĐ-ĐHDL

Lâm Đồng, ngày 24 tháng 12 năm 2018

**QUYẾT ĐỊNH**

Về việc thành lập Hội đồng đánh giá cấp cơ sở đề tài NCKH cấp Bộ năm 2016 -2017 sử dụng kinh phí của Trường Đại học Đà Lạt

**HIỆU TRƯỞNG TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐÀ LẠT**

Căn cứ Quyết định số 426/TTg ngày 27/10/1976 của Thủ tướng Chính phủ về việc thành lập Trường Đại học Đà Lạt;

Căn cứ Thông tư số 11/2016/TT-BGDĐT ngày 11 tháng 04 năm 2016 ban hành Quy định về quản lý đề tài khoa học và công nghệ cấp Bộ của Bộ Giáo dục và Đào tạo;

Căn cứ Quyết định số 5830/QĐ-BGDĐT ngày 27 tháng 11 năm 2015 của Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Quy định một số định mức xây dựng, phân bổ dự toán và quyết toán kinh phí áp dụng đối với nhiệm vụ khoa học và công nghệ cấp Bộ có sử dụng ngân sách nhà nước của Bộ Giáo dục và Đào tạo;

Căn cứ Quyết định số 567/QĐ-ĐHDL ngày 12 tháng 07 năm 2016 của Trường Đại học Đà Lạt về việc phê duyệt danh mục và phân bổ kinh phí thực hiện đề tài NCKH cấp Bộ năm 2016 sử dụng kinh phí của Trường Đại học Đà Lạt;

Xét đề nghị của Trường phòng QLKH – HTQT,

**QUYẾT ĐỊNH:**

Điều 1. Thành lập Hội đồng đánh giá cấp cơ sở đề tài NCKH cấp Bộ năm 2016-2017 sử dụng kinh phí của Trường Đại học Đà Lạt gồm những ông/ bà có tên trong danh sách kèm theo. Thông tin về đề tài cụ thể như sau:

1. Tên đề tài: *"Xây dựng quy trình trồng nấm Bào ngư (Pleurotus spp.) trên giá thể lên men và sử dụng giá thể sau trồng nấm làm thức ăn gia súc"*.
2. Chủ nhiệm đề tài: TS. Trương Bình Nguyên.

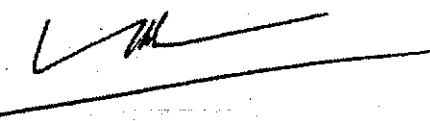
Điều 2. Hội đồng đánh giá cấp cơ sở đề tài NCKH cấp Bộ năm 2016 – 2017 sử dụng kinh phí của Trường Đại học Đà Lạt thực hiện nhiệm vụ theo đúng các quy định hiện hành và tự giải thể sau khi hoàn thành nhiệm vụ.

Điều 3. Trường phòng QLKH – HTQT, Trường Phòng Tài chính và các ông/ bà có tên tại Điều 1 có trách nhiệm thi hành Quyết định này.

Nơi nhận:

- Như điều 3;
- Lưu: VT, QLKH - HTQT.

P HIỆU TRƯỞNG



Lê Minh Chiến

**Mẫu 27. Biên bản họp Hội đồng đánh giá, nghiệm thu cấp bộ đề tài khoa học và công nghệ cấp bộ**

**HỘI ĐỒNG ĐÁNH GIÁ, NGHIỆM THU  
CẤP BỘ ĐỀ TÀI KH&CN CẤP BỘ,  
BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**

**CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

Lâm Đồng, ngày 27 tháng 08 năm 2019

**BIÊN BẢN HỌP HỘI ĐỒNG ĐÁNH GIÁ, NGHIỆM THU CẤP BỘ  
ĐỀ TÀI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP BỘ**

1. Tên đề tài, mã số: “Xây dựng quy trình trồng nấm Bào Ngư (*Pleurotus spp.*) trên giá thể lên men và sử dụng giá thể sau trồng nấm làm thức ăn gia súc”, mã số: B2016-DLA-01NNS
2. Chủ nhiệm đề tài: TS. Trương Bình Nguyên
3. Tổ chức chủ trì: Trường Đại học Đà Lạt
4. Quyết định thành lập Hội đồng: 2193/QĐ-BGDĐT ngày 31 tháng 7 năm 2019
5. Ngày họp: 27/8/2019
6. Địa điểm: Phòng họp A19 – Khoa Sinh học – Trường Đại học Đà Lạt – 01 Phù Đồng Thiên Vương – Phường 8 – Đà Lạt – Lâm Đồng.
7. Thành viên của Hội đồng: Tổng số: 07 có mặt: 07 vắng mặt: 0
8. Khách mời dự:
9. Kết luận và kiến nghị của Hội đồng:
- 9.1. Về mức độ đáp ứng được yêu cầu số lượng, khối lượng sản phẩm theo Thuyết minh đề tài:  
Hoàn thành tốt nội dung và các sản phẩm của đề tài với kinh phí được cấp.

9.2. Về chất lượng sản phẩm và giá trị khoa học, giá trị thực tiễn của các kết quả thực hiện đề tài

Trong bối cảnh nguồn nguyên liệu phế phụ phẩm nông nghiệp dồi dào chưa được sử dụng, gây lãng phí, đề tài đã xây dựng quy trình trồng nấm trên phế phụ phẩm nông nghiệp mang lại hiệu quả kinh tế cao và xử lý cơ chất thải sau khi trồng nấm xây dựng thành công mô hình trồng nấm chăn nuôi có ý nghĩa thực tiễn góp giảm ô nhiễm môi trường. Đề tài đã có những đóng góp nhất định trong nghiên cứu và có thể là nguồn tham khảo cho các nghiên cứu về nuôi trồng nấm bào ngư tiếp theo.

Đề tài đã sử dụng phương pháp kế thừa từ những nghiên cứu ở nước ngoài

Cách tiếp cận vấn đề phù hợp.

9.3 Kết quả đánh giá xếp loại chung của đề tài:

a) Kết quả đánh giá, xếp loại của Hội đồng ở mức sau (đánh ✓ vào ô tương ứng):

Xuất sắc                       Đạt                       Không đạt

b) Phần luận giải của hội đồng về kết quả đánh giá, xếp loại (chọn ✓ vào ô tương ứng và luận giải):

Đề tài được xếp loại “Xuất sắc” bởi những lý do cụ thể dưới đây:

Đề tài được xếp loại “Đạt” bởi những lý do cụ thể dưới đây:

Đề tài đã đem lại hiệu quả ứng dụng cao.

Số liệu và kết quả thu được đáng tin cậy. Kết quả nghiên cứu nghiêm túc.

Xây dựng quy trình lên men cơ chất để nuôi trồng nấm bào ngư, quy trình trồng nấm bào ngư trên mang lại hiệu quả kinh tế và đánh giá sơ bộ khả năng sử dụng cơ chất sau trồng làm thức ăn chăn nuôi bò có thể phát triển trên qui mô lớn.

Đề tài được xếp loại “Không đạt” bởi những lý do cụ thể dưới đây:

#### 9.4. Kiến nghị của Hội đồng:

a) Chủ nhiệm đề tài điều chỉnh, bổ sung và hoàn thiện báo cáo tổng kết, báo cáo tóm tắt ở những vấn đề sau (nếu có):

Điều chỉnh cấu trúc báo cáo hợp lý hơn, tuân thủ mẫu báo cáo của Bộ, bổ sung tổng quan tài liệu.

Thông nhất thuật ngữ sử dụng bông vải phế thải hay hạt bông vải phế thải.

Đánh giá chất lượng: quy trình đạt yêu cầu theo thuyết minh nhưng bổ sung thêm các yếu tố khí hậu môi trường, áp dụng ở Đà Lạt hay nơi khác.

Bổ sung các quy trình vào phần Phụ lục hoặc phần Kết quả đạt được để dễ theo dõi, cần bổ sung biên bản tổ thẩm định quy trình.

Về sản phẩm: cần có biên bản của đơn vị tiếp nhận sản phẩm của đề tài về sản phẩm nấm, bò, phân hữu cơ. Kiến nghị nhà trường lập văn bản cho đơn vị tiếp nhận sản phẩm.

Về sản phẩm đào tạo và phát triển công nghệ cần bổ sung ngày tập huấn, danh sách cho nông dân và công ty. Bổ sung địa chỉ công ty ứng dụng quy trình.

Về sản phẩm bài báo nên bổ sung bài báo đăng trên Tạp chí Khoa học Đại học Đà Lạt.

Qui trình ủ phân: kiểm tra chất lượng đầu vào và các chủng vi sinh vật trong đệm lót: chủng vi sinh vật, hoạt tính, độ an toàn sinh học.

Bổ sung kết quả nghiên cứu: nội dung nghiên cứu có 7 chuyên đề, kết quả nghiên cứu cần bổ sung đủ các nội dung, nên viết chi tiết hơn về kết quả của các chuyên đề.

b) Bộ Giáo dục và Đào tạo nghiệm thu các sản phẩm dưới đây:

Danh mục sản phẩm khoa học đáp ứng được yêu cầu hợp đồng:

| STT | Tên sản phẩm  | Ghi chú |
|-----|---|---------|
| 1   | 02 bài báo khoa học đăng trên tạp chí trong nước  |         |
| 2   | 02 Giống nấm Pleurotus thích hợp cho nuôi trồng trên giá thể lên men  |         |
| 3   | 01 quy trình sản xuất giá thể lên men với nguồn cơ chất chính là rơm và bông để trồng nấm Pleurotus 30 tấn/ tháng |         |

|   |  |  |
|---|--|--|
| 4 | 01 quy trình nuôi trồng nấm Pleurotus (với 2 chủng giống) trên giá thể lên men |  |
| 5 | 01 quy trình ủ phân  |  |
| 6 | 100kg nấm tươi   |  |
| 7 | 03 con bò  |  |
| 8 | 10 tấn phân bón vi sinh  |  |
| 9 | Đào tạo, phát triển công nghệ ra doanh nghiệp                                  |  |

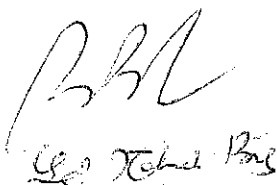
c) Chuyên giao, sử dụng kết quả thực hiện đề tài:  
(nêu cụ thể cơ quan, địa chỉ áp dụng, sử dụng từng kết quả thực hiện đề tài)  
Công ty TNHH Việt Tấn Phúc

d) Công bố, xuất bản kết quả thực hiện đề tài:  
- Trương Bình Nguyên, Nguyễn Hoàng Mai, Phan Hoàng Đại, Ngô Thùy Trâm, Lê Bá Dũng, 2019. Khảo sát trồng nấm bào ngư trên cơ chất lên men. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, 2(99)/2019.  
- Nguyen Hoang Mai, Truong Binh Nguyen, Phan Hoang Dai, Le Ba Dung, 2018. Cultivation of oyster mushroom (*Pleurotus* spp.) using fermentation substrate. *Tạp chí Khoa học Đại học Đà Lạt*, 2018: 1-8

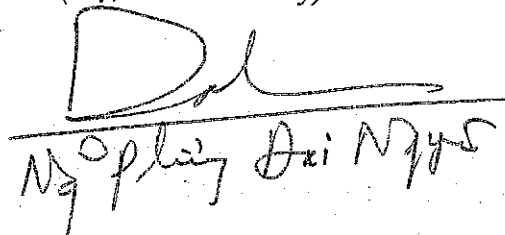
đ) Không công bố, xuất bản kết quả thực hiện đề tài:

Biên bản họp Hội đồng được thông qua với sự thống nhất của các thành viên Hội đồng dự họp vào 16:00 ngày 27 tháng 08 năm 2019

**THƯ KÝ**  
(Họ, tên và chữ ký)

  
Lê Thanh Bình

**CHỦ TỊCH HỘI ĐỒNG**  
(Họ, tên và chữ ký)

  
Ngô Phú Đại Nguyễn

**XÁC NHẬN CỦA BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  
**TL. BỘ TRƯỞNG**  
**VỤ TRƯỞNG VỤ KHOA HỌC, CÔNG NGHỆ VÀ MÔI TRƯỜNG**

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**  
**Độc lập – Tự Do – Hạnh phúc**

**HỢP ĐỒNG CHUYÊN GIAO CÔNG NGHỆ**

**DỰ ÁN :**

**"XÂY DỰNG MÔ HÌNH ỨNG DỤNG TIỀN BỘ KHOA HỌC  
VÀ CÔNG NGHỆ TRỒNG NẤM ĐÔNG TRÙNG HẠ THẢO  
(*Cordyceps militaris*) TẠI TỈNH GIA LAI "**

**Mã số đăng ký: KHGL – 01 – 2015**  
**Thuộc: Dự án cấp tỉnh năm 2015.**

**Cơ quan chủ trì : Công ty TNHH Nấm Dược liệu Gia Lai.**  
**Chủ nhiệm dự án : TS. Trương Bình Nguyên.**

*Pleiku, tháng 11 năm 2015.*

**CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**  
**Độc lập – Tự do – Hạnh phúc**

---

**HỢP ĐỒNG CHUYỂN GIAO CÔNG NGHỆ**  
Số : 01/HĐCGCN

Hợp đồng chuyển giao công nghệ : Nuôi trồng nấm đông trùng hạ thảo (*Cordyceps militaris*) tại Gia Lai.

giữa

**BÊN A (Bên giao)**

- VIỆN NGHIÊN CỨU & ỨNG DỤNG NÔNG NGHIỆP CÔNG NGHỆ CAO.
- Địa chỉ: Nhà A11, Đại học Đà Lạt, 01 Phù Đổng Thiên Vương, TP Đà Lạt.
- Tài khoản số: 0561000687979
- Mở tại Ngân hàng: Ngoại thương chi nhánh Đà Lạt
- Đại diện là Ông : **Trương Bình Nguyên** Chức vụ : Viện trưởng

và

**BÊN B (Bên nhận):**

- CÔNG TY TNHH NẤM DƯỢC LIỆU GIA LAI.
- Địa chỉ: 312 Phan Đình Phùng, Tp. Pleiku, tỉnh Gia Lai
- Điện thoại: (0593) 871 416
- Tài khoản số: 040038106556
- Mở tại Ngân hàng: Sacombank chi nhánh Gia Lai.
- Đại diện là Ông : **Hà Thúc Sinh** Chức vụ : Giám đốc.

**MỞ ĐẦU**

Hợp đồng này được lập dựa trên cơ sở hiểu biết sau đây giữa các Bên:

a. Bên giao có quyền sở hữu, có quyền và khả năng chuyển giao các đối tượng bí quyết kỹ thuật có giá trị thương mại để sản xuất : nấm đông trùng hạ thảo (*Cordyceps militaris*)

b. Bên giao đã tiến hành sản xuất và hoàn chỉnh công nghệ : Nuôi trồng nấm đông trùng hạ thảo (*Cordyceps militaris*) tại Đà Lạt.

c. Bên nhận mong muốn và có đủ khả năng tiếp nhận, áp dụng công nghệ của Bên giao để sản xuất : nấm đông trùng hạ thảo (*Cordyceps militaris*) tại Gia Lai.

d. Hai Bên tham gia Hợp đồng tin tưởng vào sự thành công của việc chuyển giao

công nghệ để Bên nhận sản xuất và kinh doanh có hiệu quả : nấm đông trùng hạ thảo (*Cordyceps militaris*).

### **Điều 1. Giải thích từ ngữ:**

Trong Hợp đồng này, các thuật ngữ dưới đây được hiểu thống nhất như sau:

- a. "Sản phẩm" bao gồm các Sản phẩm được liệt kê trong Phụ lục A.
- b. "Quyền sở hữu công nghiệp" là một hoặc các quyền được Nhà nước bảo hộ theo pháp luật Sở hữu trí tuệ.
- c. "Công nghệ" là quy trình để sản xuất ra nấm đông trùng hạ thảo (*Cordyceps militaris*) theo đúng nội dung nêu tại Phụ lục A.
- d. "Thông tin công nghệ" là các thông tin cần thiết nhằm áp dụng công nghệ để triển khai sản xuất, tạo ra Sản phẩm nêu tại Phụ lục A.
- đ. "Tài liệu" là một bộ phận của công nghệ được nêu tại khoản 4.1 Điều 4 của Hợp đồng.
- e. "Đào tạo" là một nội dung chuyển giao công nghệ được nêu tại khoản 4.2 Điều 4 của Hợp đồng.
- g. "Hỗ trợ kỹ thuật" là sự giúp đỡ cần thiết của Bên giao cho Bên nhận để đảm bảo sản xuất được Sản phẩm thoả mãn các chỉ tiêu kỹ thuật nêu tại Phụ lục A hoặc /và để loại bỏ các khó khăn, thiếu sót trong việc áp dụng công nghệ.
- h. "Kỹ thuật viên" là các chuyên gia do Bên giao cử tới Bên nhận để cung cấp sự Hỗ trợ kỹ thuật.
- i. "Lãnh thổ" là nước Cộng hoà Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam.
- k. "Bất khả kháng" là những sự kiện nằm ngoài tầm kiểm soát của một trong các Bên, gây cản trở hoặc làm chậm trễ việc thực hiện bất cứ thoả thuận nào nêu trong Hợp đồng (Ví dụ bao gồm: chiến tranh, nổi loạn, bạo loạn, hành động phá hoại, đình công, bãi công, cháy, nổ, các tai nạn không thể tránh được, lũ lụt, bão, động đất, các hiện tượng tự nhiên không bình thường khác, các đạo luật hay quy chế của chính phủ có sự thay đổi ...)

### **Điều 2. Phạm vi công nghệ**

Bên giao đồng ý chuyển giao cho Bên nhận công nghệ mà Bên giao đã và đang sử dụng để sản xuất các Sản phẩm phù hợp với tất cả chỉ tiêu về sản lượng, chất lượng Sản phẩm, hiệu quả kinh tế - kỹ thuật và bảo vệ môi trường nêu trong Phụ lục A.

### **Điều 3. Lãnh thổ và độc quyền**

#### **3.1. Sử dụng công nghệ và sản xuất Sản phẩm.**

Bên nhận được sử dụng công nghệ để sản xuất Sản phẩm trong phạm vi Lãnh thổ.

#### **3.2. Bán Sản phẩm.**

Bên nhận có quyền bán Sản phẩm ở trong phạm vi Lãnh thổ (và các thị trường khác trên thế giới).

#### **3.3. Chuyển giao Công nghệ từ Bên nhận cho Bên thứ ba.**

Bên nhận có quyền chuyển giao công nghệ cho Bên thứ ba trong phạm vi Lãnh thổ phụ thuộc vào quy định của Điều 12 trong Hợp đồng này.

### **Điều 4. Cung cấp Tài liệu, Đào tạo và Hỗ trợ kỹ thuật**

Bên giao đồng ý cung cấp mọi Tài liệu, Đào tạo và Hỗ trợ kỹ thuật cần thiết cho Bên nhận để sản xuất Sản phẩm phù hợp với các chỉ tiêu kỹ thuật đã nêu ở Phụ lục A và phù hợp với tiến độ nêu tại khoản 4.4 dưới đây.

#### **4.1. Tài liệu**

4.1.1. Phạm vi của Tài liệu : thuyết minh quy trình công nghệ nuôi trồng nấm đông trùng hạ thảo (*Cordyceps militaris*).

4.1.2. Hình thức Tài liệu: Tài liệu phải đầy đủ, chính xác, rõ ràng. Ngôn ngữ của Tài liệu được viết bằng tiếng Việt.

4.1.3. Những sai sót (nếu có) trong Tài liệu: Bất cứ sai sót nào trong Tài liệu phải được Bên giao sửa chữa không chậm trễ bằng cách bổ sung, sửa đổi, hoàn chỉnh hay bằng bất cứ phương thức thích hợp nào khác.

4.1.4. Những thay đổi trong Tài liệu: Nếu có bất kỳ sự cải tiến, nâng cao, sửa đổi, bổ sung, hay những thay đổi khác trong quá trình thực hiện Hợp đồng đối với Tài liệu thuộc Hợp đồng này thì Bên giao sẽ cung cấp ngay cho Bên nhận.

#### **4.2. Đào tạo:**

4.2.1. Phạm vi Đào tạo: Bên giao đồng ý đào tạo nhân sự cho Bên nhận về các nội dung công nghệ cần thiết để sản xuất Sản phẩm phù hợp với các chỉ tiêu nêu tại Phụ lục A.

#### **4.2.2. Chương trình Đào tạo:**

Các Bên thoả thuận :

a. Nội dung Đào tạo: Đào tạo các kỹ thuật viên cho bên nhận thuận thực để có thể tự thực hiện mọi công đoạn trong quá trình sản xuất nấm đông trùng hạ thảo (*Cordyceps militaris*) tại bên nhận.

b. Thủ tục kiểm tra thích hợp để xác định rằng chương trình đào tạo đã được hoàn thành, bao gồm việc kiểm tra để xác định rằng người đào tạo đã thực hiện tốt chương trình, người được đào tạo đáp ứng được các yêu cầu đề ra trước khi việc đào tạo được coi là kết thúc;

c. Ngày bắt đầu....., ngày kết thúc đào tạo....., thời gian đào tạo: 3 tháng;

d. Nơi đào tạo: Công ty TNHH nấm dược liệu Gia Lai – TP. Pleiku, Tỉnh Gia Lai

e. Số người được đào tạo: 03 người

4.2.3. Việc thay thế Kỹ thuật viên: Việc thay thế bất cứ Kỹ thuật viên nào đã được hai bên nhất trí chọn bằng một người khác phải được sự đồng ý bằng văn bản của bên nhận.

4.2.4. Ngôn ngữ Đào tạo: Ngôn ngữ dùng trong Đào tạo sẽ là Tiếng Việt. Bên giao cam kết cung cấp các tài liệu cần thiết phục vụ cho việc Đào tạo bằng Tiếng Việt.

4.2.5. Chi phí Đào tạo: Chi phí đào tạo do bên giao chịu.

4.2.6. Các chi phí đi lại, ăn ở và các phí tổn khác cho các học viên do bên nhận chịu.

4.2.7. Kết thúc Đào tạo: Vào cuối kỳ Đào tạo, bên giao và bên nhận sẽ tổ chức kiểm tra đối với từng học viên và cấp giấy chứng nhận cho từng học viên. Nếu số lượng học viên đáp ứng được các yêu cầu đề ra thì việc đào tạo được coi là thành công và kết thúc. Mẫu giấy chứng nhận được nêu tại Phụ lục B.

4.3. Hỗ trợ kỹ thuật.

4.3.1. Hỗ trợ kỹ thuật trước khi bắt đầu sản xuất: Trong giao đoạn trước khi bắt đầu sản xuất bên giao sẽ giúp bên nhận như sau:

- Gửi kỹ thuật viên sang hướng dẫn thiết kế, bố trí lắp đặt thiết bị.

4.3.2. Hỗ trợ kỹ thuật bắt đầu sản xuất: từ khi bắt đầu sản xuất và cho đến khi được cấp giấy chứng nhận sẵn sàng sản xuất chính thức (nêu tại Mục 4.5 dưới đây), bên giao đồng ý cung cấp số kỹ thuật viên có trình độ thích ứng cho bên nhận, để tư vấn, hướng dẫn, giúp đỡ và hỗ trợ bên nhận những điều cần thiết, nhằm đảm bảo sản xuất sản phẩm đúng với chỉ tiêu kỹ thuật nêu tại phụ lục A.

4.3.3. Hỗ trợ kỹ thuật trong quá trình sản xuất chính thức: Theo yêu cầu của bên nhận, bên giao đồng ý cung cấp ngay lập tức sự hỗ trợ kỹ thuật vào bất cứ lúc nào trong quá trình thực hiện hợp đồng bằng cách gửi các kỹ thuật viên thích hợp tới nơi sản xuất hay bằng bất cứ phương tiện khác thích hợp với tình hình diễn ra lúc đó.

4.3.4. Yêu cầu đối với Kỹ thuật viên: Tất cả các Kỹ thuật viên mà Bên giao cung cấp cho Bên nhận để Hỗ trợ kỹ thuật phải có trình độ phù hợp, có kinh nghiệm thích hợp và sức khoẻ tốt.

Nếu Bên nhận yêu cầu, Bên giao phải gửi một bản lý lịch đầy đủ của từng Kỹ thuật viên cho Bên nhận trước khi quyết định cử Kỹ thuật viên sang Hỗ trợ kỹ thuật cho Bên nhận. Bên nhận có quyền, với lý do chính đáng, yêu cầu Bên giao thay thế một hoặc một số Kỹ thuật viên bằng một hoặc một số Kỹ thuật viên khác.

4.3.5. Thay thế các Kỹ thuật viên: trong quá trình Hỗ trợ kỹ thuật, nếu Kỹ thuật viên nào không đáp ứng yêu cầu do thiếu trình độ, thiếu khả năng, sức khoẻ kém, có hành vi không tốt hay vì bất cứ lý do nào nghiêm trọng đến mức vi phạm pháp luật nước sở tại, thì theo một thông báo của Bên nhận gửi cho Bên giao, Kỹ thuật viên đó sẽ được lập tức rút đi và thay thế bằng Kỹ thuật viên khác. Mọi chi phí cho sự thay đổi đó do Bên giao chịu.

4.3.6. Trách nhiệm của Bên nhận: tạo điều kiện, thu xếp chỗ ăn, ở, đi lại cho Kỹ thuật viên. Bên giao chịu phí tổn về ăn ở và các dịch vụ đó.

4.3.7. Chi phí cho Hỗ trợ kỹ thuật: Chi phí cho Hỗ trợ kỹ thuật do hai Bên thoả thuận.

4.3.8. Không thành công trong việc Hỗ trợ kỹ thuật: Bên giao phải bồi thường cho Bên nhận các chi phí, phụ phí hay mất mát xảy ra cho Bên nhận do việc Bên giao không cung cấp Hỗ trợ kỹ thuật đúng thời hạn hoặc đúng các yêu cầu đã định.

#### 4.4. Tiến độ.

4.4.1. Tiến độ thực hiện Hợp đồng: Các Bên thoả thuận về tiến độ thực hiện Hợp đồng này như sau:

- a. Sau 30 ngày kể từ khi Hợp đồng bắt đầu có hiệu lực, Bên giao gửi tài liệu cho bên nhận.
- b. Việc Đào tạo được bắt đầu và kết thúc vào ngày đã thoả thuận ở Mục 4.2.

4.4.2. Sự chậm trễ: Nếu Bên giao không gửi đầy đủ các loại tài liệu đã thoả thuận vào đúng hay trước ngày đã qui định hoặc nếu vì những lý do có thể khắc phục được Bên giao không hoàn thành đào tạo đúng thời hạn thoả thuận, thì Bên nhận có quyền huỷ bỏ Hợp đồng.

#### 4.5. Chứng nhận sẵn sàng sản xuất chính thức.

4.5.1. Chứng nhận: Sản xuất chính thức được bắt đầu sau khi hoàn thành tốt việc sản xuất thử sử dụng công nghệ được chuyển giao theo Hợp đồng này. Kiểm tra hoàn thành sản xuất thử được tiến hành trước hoặc đúng ngày mà hai Bên thoả thuận tại khoản 4.4.1. Mục 4.4. Nếu hoàn thành tốt giai đoạn sản xuất thử nghiệm, Bên nhận và Bên giao sẽ

cùng ký vào Giấy chứng nhận sẵn sàng sản xuất chính thức. Mẫu của Giấy chứng nhận này được nêu tại Phụ lục C.

4.5.2. Thất bại và chậm trễ trong việc sản xuất thử: Nếu sản xuất thử bị thất bại, các Bên sẽ ngay lập tức cố gắng sửa chữa mọi sai sót trong việc áp dụng công nghệ.

Nếu việc sản xuất thử, cấp Giấy chứng nhận sẵn sàng sản xuất chính thức, hay việc lặp lại quá trình sản xuất thử được thực hiện quá chậm trễ do trách nhiệm của một Bên, thì Bên kia có quyền có quyền kết thúc Hợp đồng.

## **Điều 5. Giá cả**

5.1. Giá thanh toán cho nội dung chuyển giao công nghệ (trọn gói) :180 triệu đồng  
Bằng chữ : một tám tám mươi triệu đồng.

## **Điều 6. Phương thức và điều kiện thanh toán.**

a. Phương thức thanh toán : Chuyển khoản. (hai Bên có thể lựa chọn một trong các phương thức thanh toán sau đây):

b. Hai Bên thoả thuận: Bên nhận trả gọn một lần cho Bên giao khi có Giấy chứng nhận sẵn sàng sản xuất chính thức.

### **6.2. Điều kiện thanh toán.**

b. Trả gọn : một lần khi có Giấy chứng nhận sẵn sàng sản xuất chính thức.

### **6.3. Loại tiền.**

Các khoản tiền trả cho Đào tạo, Hỗ trợ kỹ thuật và khoản trả khác có liên quan đến đào tạo và Hỗ trợ kỹ thuật theo Hợp đồng này được thực hiện bằng tiền Việt Nam.

### **6.4. Sự chậm trễ.**

Nếu chậm trả tiền vì những lý do không phải là bất khả kháng, thì Bên nhận phải trả tiền lãi cho khoản tiền chậm trễ đó. Lãi suất được tính cho số ngày chậm trễ theo tỷ lệ lãi hàng năm.

## **Điều 7. Thuế.**

Bên nhận phải thực hiện các quy định về thuế, lệ phí, hay các loại thuế tương tự khác (nếu có) đối với việc hình thành, áp dụng hay thực hiện Hợp đồng này thì tất cả những loại thuế như vậy Bên nhận phải chịu.

Bên Giao phải thực hiện các quy định về thuế, lệ phí hay các loại thuế tương tự khác (nếu có) đối với việc hình thành, áp dụng hay thực hiện Hợp đồng này thì tất cả những loại thuế như vậy do Bên giao chịu.

## **Điều 8. Các cải tiến và đổi mới.**

### **8.1. Nghiên cứu và phát triển.**

Phụ thuộc vào Điều 12 của Hợp đồng này về "Giữ bí mật", Bên nhận có quyền tự do thực hiện các nghiên cứu và phát triển để phù hợp với điều kiện của mình.

### **8.2. Nghĩa vụ thông báo các cải tiến và đổi mới.**

Bất cứ lúc nào trong thời gian Hợp đồng có hiệu lực, một trong hai Bên tìm ra, hay bằng cách khác có được bất kỳ cải tiến hay đổi mới nào trong thiết kế hay quy trình sản xuất Sản phẩm, thì Bên này phải ngay lập tức thông báo cho Bên kia biết về cải tiến hay đổi mới đó.

### **8.3. Chi phí chuyển giao các cải tiến và đổi mới.**

Bên nhận không phải trả tiền cho việc chuyển giao cải tiến và đổi mới (của Bên giao). Tuy nhiên, Bên nhận phải thanh toán các phí tổn thực tế nảy sinh cho việc chuẩn bị tài liệu, đào tạo hay Hỗ trợ kỹ thuật.

## **Điều 9. Sự bảo đảm và bảo hành**

### **9.1. Bảo đảm công nghệ.**

Bên giao đảm bảo rằng công nghệ được chuyển giao phù hợp với việc sản xuất Sản phẩm, các tài liệu, đào tạo và Hỗ trợ kỹ thuật phù hợp với việc chuyển giao công nghệ.

### **9.2. Thủ tục trong trường hợp công nghệ có sai sót.**

Nếu công nghệ, mặc dù được Bên nhận thực hiện đầy đủ và đúng với chỉ dẫn của Bên giao, dẫn tới việc sản xuất ra những Sản phẩm khác biệt so với các chỉ tiêu nêu tại Phụ lục A, thì Bên giao phải ngay lập tức:

- a. Xác minh nguyên nhân gây ra sai sót đó;
- b. Tiến hành những thay đổi cần thiết về công nghệ để sản xuất ra đúng các Sản phẩm đã được quy định;
- c. Thông báo cho Bên nhận những thay đổi đó;
- d. Cung cấp bổ sung tài liệu, đào tạo hay Hỗ trợ kỹ thuật cần thiết. Bên nhận sẽ không phải trả tiền cho việc cung cấp bổ sung này.

9.3. Đảm bảo về chi phí: Tất cả chi phí, mất mát hay thiệt hại của Bên nhận do sai sót về công nghệ của Bên giao gây ra sẽ được Bên giao đền bù.

#### **Điều 10. Bảo vệ môi trường và ngăn chặn các hậu quả có hại.**

Bên giao cam kết thông báo đầy đủ và rõ ràng cho Bên nhận tất cả thông tin mà Bên giao biết về những hậu quả có thể xảy ra đối với môi trường, môi sinh và người lao động do việc sử dụng công nghệ; ngoài ra, khi có bất kỳ thông tin mới nào về môi trường hoặc hậu quả có hại thì Bên giao sẽ thông báo ngay, đầy đủ, rõ ràng cho Bên nhận.

Bên giao cam kết công nghệ được chuyển giao phù hợp với việc sản xuất các Sản phẩm đạt các chỉ tiêu về môi trường và an toàn lao động theo các văn bản pháp luật hiện hành của Chính phủ Việt Nam. Nếu việc sản xuất các Sản phẩm tại Bên nhận theo đúng công nghệ của Bên giao bị cơ quan Nhà nước có thẩm quyền phán quyết là có gây tác hại đến môi trường và vì thế mà Bên nhận phải chịu thiệt hại thì Bên giao sẽ:

- Ngay lập tức tiến hành việc tìm hiểu và khắc phục các sai sót của công nghệ được chuyển giao và thông báo cho Bên nhận về các sai sót đó cũng như chỉ dẫn cho Bên nhận để khắc phục các sai sót đó.
- Chịu mọi trách nhiệm về việc bồi hoàn cho Bên nhận đối với các thiệt hại trực tiếp và các khoản bồi thường khác mà Bên nhận phải trả do sự việc đó.

#### **Điều 11. Về vi phạm Quyền sở hữu công nghệ của Bên thứ ba.**

Bên giao cam kết rằng công nghệ của mình không vi phạm Quyền sở hữu công nghệ của bất cứ Bên thứ ba nào tại Việt nam .

Tuy nhiên, nếu có một Bên thứ ba tuyên bố rằng việc sử dụng công nghệ của Bên nhận là vi phạm Quyền sở hữu công nghệ và có biện pháp chống lại Bên nhận, thì Bên nhận lập tức thông báo cho Bên giao. Bên giao chịu trách nhiệm bảo đảm cho Bên nhận được sử dụng công nghệ được chuyển giao trong thời hạn Hợp đồng và cả sau thời hạn Hợp đồng. Bên nhận sẽ hỗ trợ Bên giao ở mức độ cần thiết để bảo vệ việc sử dụng công nghệ, nhưng không phải thanh toán cho những chi phí nảy sinh.

Trong trường hợp xác minh được là có sự vi phạm Quyền sở hữu công nghệ thì Bên giao đền bù và bồi hoàn cho Bên nhận những chi phí bảo vệ nói trên cũng như bất kỳ khoản bồi thường thiệt hại hay chi phí nào mà toà án phán quyết Bên nhận phải chịu.

#### **Điều 12. Giữ bí mật.**

Từng Bên nhất trí và cam kết với Bên kia rằng trong thời hạn của Hợp đồng đã được đăng ký cho dù Hợp đồng kết thúc hoặc chấm dứt sớm hơn thời hạn Hợp đồng đã được thoả thuận và đăng ký sẽ không tiết lộ, dù là vô tình hay cố ý, về bất kỳ thông tin công nghệ nào (bao gồm bí quyết công nghệ, bí mật thương mại, kiến thức kỹ thuật, mẫu mã, công

thức, quy trình, phương pháp và bất kỳ thông tin nào khác có giá trị thương mại) nhận được từ Bên kia, trừ khi có sự đồng ý trước bằng văn bản của Bên kia. Sự thoả thuận này sẽ không bị bác bỏ nếu không có lý do chính đáng.

Tuy nhiên, điều này không áp dụng đối với các thông tin mà Bên nhận đã biết được trước thời điểm chuyển giao công nghệ, cũng như đối với các thông tin công nghệ đã hoặc đang trở thành phổ biến rộng rãi không do vi phạm Hợp đồng này hoặc Bên nhận có được một cách hợp pháp từ các Bên thứ ba không hạn chế bảo mật. Đồng thời, trong chừng mực cần thiết để thực hiện mục tiêu của Hợp đồng này, Bên nhận được phép tiết lộ cho các nhân viên của mình hoặc người khác những thông tin công nghệ cần thiết để thực hiện nhiệm vụ của mình như sản xuất, sử dụng, bán hay thay đổi Sản phẩm với điều kiện là trước khi tiết lộ thông tin như vậy, Bên nhận phải thông báo cho nhân viên liên quan biết về nghĩa vụ bảo mật theo Hợp đồng này và phải bảo đảm sao cho các nhân viên đó thực hiện nghĩa vụ bảo mật trong mọi thời điểm.

Trong bất kỳ trường hợp nào, Bên giao không được để lộ ra cho bất kỳ Bên thứ ba về thông tin bí mật mà Bên nhận đã chuyển cho Bên giao có liên quan đến Hợp đồng này.

### **Điều 13. Bất khả kháng**

Nếu một trong hai Bên bị ngăn cản hay chậm trễ trong việc thực hiện bất kỳ điều khoản nào của Hợp đồng này vì những lý do bất khả kháng đã nêu tại khoản m Điều 1 của Hợp đồng này, thì Bên đó không bị coi là có lỗi và Bên kia sẽ không được nhận một sự bồi thường nào.

### **Điều 14. Hiệu lực của Hợp đồng**

Hợp đồng có hiệu lực kể từ khi hai Bên ký kết.

### **Điều 15. Thời hạn, việc gia hạn và kết thúc Hợp đồng**

#### **15.1. Thời hạn của Hợp đồng.**

Thời hạn của Hợp đồng là 2 năm kể từ ngày Hợp đồng bắt đầu có hiệu lực.

#### **15.2. Kết thúc và gia hạn Hợp đồng.**

Vào cuối thời hạn này, Hợp đồng sẽ kết thúc trừ khi hai Bên cùng đồng ý gia hạn. Sau khi Hợp đồng kết thúc, Bên nhận tiếp tục được sử dụng công nghệ không phải trả tiền.

#### **15.3. Chấm dứt Hợp đồng**

Hợp đồng chấm dứt trong các trường hợp sau:

- a. Hợp đồng hết thời hạn theo quy định trong Hợp đồng.

- b. Hợp đồng chấm dứt trước thời hạn theo sự thoả thuận bằng văn bản giữa các Bên.
- c. Xảy ra những trường hợp bất khả kháng và các Bên thoả thuận chấm dứt Hợp đồng.
- d. Hợp đồng bị cơ quan quản lý Nhà nước có thẩm quyền huỷ bỏ, đình chỉ do vi phạm pháp luật.
- đ. Khi một Bên thừa nhận vi phạm Hợp đồng hoặc có kết luận của cơ quan quản lý Nhà nước có thẩm quyền là vi phạm Hợp đồng thì Bên bị vi phạm có quyền đơn phương đình chỉ việc thực hiện Hợp đồng đó (Bên vi phạm phải bồi thường thiệt hại do việc vi phạm Hợp đồng gây ra).

#### **Điều 16. Chuyển nhượng quyền và nghĩa vụ.**

Không một quyền và nghĩa vụ nào trong Hợp đồng, cũng như bản thân toàn bộ hay một phần Hợp đồng có thể chuyển nhượng lại hay chuyển giao bởi một Bên cho một Bên thứ ba mà không có văn bản chấp thuận của Bên kia.

#### **Điều 17. Các thông báo**

17.1. Bất kỳ một thông báo nào được đưa ra theo Hợp đồng này sẽ được gửi theo hình thức gửi bảo đảm bằng văn bản qua đường hàng không hoặc bằng dịch vụ chuyển phát nhanh hoặc bằng điện tín hoặc telefax được xác nhận bằng thông báo chuyển fax cho Bên kia theo số fax hay địa chỉ đã được thông báo.

17.2. Các thông báo phải được gửi tới các địa chỉ thích hợp của từng Bên như sau:

Bên giao:

- Viện nghiên cứu & ứng dụng nông nghiệp công nghệ cao.
- Địa chỉ: Nhà A11, Đại học Đà Lạt, 01 Phù Đổng Thiên Vương, TP Đà Lạt.

Bên nhận:

- Tên doanh nghiệp : Công ty TNHH Nấm dược liệu Gia Lai.
- Địa chỉ: 312 Phan Đình Phùng, Tp. Pleiku, tỉnh Gia Lai

Mỗi Bên thông báo ngay cho Bên kia nếu thay đổi địa chỉ

#### **Điều 18. Về việc không có hiệu lực từng phần.**

Nếu một hoặc một số điều khoản của Hợp đồng này không có hiệu lực hay trở thành không có hiệu lực, các điều khoản còn lại vẫn không bị ảnh hưởng.

Nếu có điều khoản nào đó không có hiệu lực hay mất hiệu lực, thì các Bên có trách nhiệm thay thế điều khoản đó bằng điều khoản mới có hiệu lực và đáp ứng được mục đích ban đầu của điều khoản đã mất hiệu lực.

Nếu các Bên không thể thoả thuận nội dung của điều khoản mới trong vòng 1 tháng kể từ khi đàm phán thì bất kỳ Bên nào, tùy theo sự lựa chọn của mình, có thể chấm dứt toàn bộ Hợp đồng này bằng cách gửi thông báo bằng văn bản cho Bên kia.

## **Điều 19. Thoả thuận toàn bộ và sửa đổi.**

### 19.1. Thoả thuận toàn bộ.

Hợp đồng này tạo ra sự thoả thuận và hiểu biết đầy đủ giữa hai Bên đối với việc chuyên giao công nghệ. Bất kỳ thoả thuận nào không được thể hiện trong Hợp đồng này đều không có giá trị pháp lý.

### 19.2. Sửa đổi.

Nếu các Bên đồng ý sửa đổi hay bổ sung Hợp đồng này thì việc sửa đổi hay bổ sung phải được thể hiện bằng văn bản được hai bên cùng ký.

## **Điều 20. Ngôn ngữ.**

### 20.1. Ngôn ngữ của Hợp đồng.

- a. Hợp đồng này được soạn thảo bằng tiếng Việt.
- b. Các Hợp đồng đã được ký, mỗi Bên giữ 04 bản và có giá trị như nhau.

### 20.2. Ngôn ngữ của thư từ và các thông tin khác.

Ngôn ngữ cho thư từ giao dịch và tất cả các thông tin khác giữa hai bên là tiếng Việt.

## **Điều 21. Luật áp dụng.**

Hợp đồng này và tất cả các vấn đề có liên quan tới việc soạn thảo Hợp đồng, hiệu lực của Hợp đồng và thực hiện Hợp đồng sẽ được điều chỉnh theo pháp luật Việt Nam.

## **Điều 22. Giải quyết tranh chấp.**

### 22.1 Cách giải quyết.

Bất cứ tranh chấp, tranh luận hay các phát sinh xuất phát hoặc có liên quan tới việc hình thành, tính hiệu lực, sự hiểu biết, việc thực hiện, việc vi phạm hay huỷ bỏ Hợp đồng này được giải quyết trước hết thông qua thương lượng và hoà giải giữa hai Bên. Trong trường hợp không hoà giải được, các Bên tranh chấp có thể lựa chọn sự xét xử của Trọng tài (hoặc Toà án xét xử).

22.2. Địa điểm và ngôn ngữ Trọng tài phân xử:

- + Địa điểm phán xử của Trọng tài sẽ ở Đà Lạt.
- + Ngôn ngữ Trọng tài phán xử sẽ là tiếng Việt.

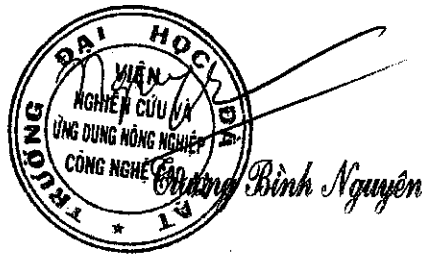
22.3. Quyết định của Trọng tài là quyết định cuối cùng và bắt buộc đối với các Bên, các Bên đồng ý sẽ tuân thủ quyết định của Trọng tài, trừ khi có quyết định khác của Trọng tài, chi phí Trọng tài sẽ do Bên thua chịu.

22.4. Các tranh chấp về Hợp đồng, dù là đang được các Bên bàn bạc hay đang được Trọng tài giải quyết cũng không miễn trừ cho các Bên khỏi việc thực hiện các quyền và nghĩa vụ của họ theo các điều khoản không tranh chấp của Hợp đồng.

### Điều 23. Điều khoản thi hành

Các bên đã ký Hợp đồng tại : Văn phòng Viện nghiên cứu & ứng dụng nông nghiệp công nghệ cao, vào ngày 25 tháng 11 năm 2015 để thực hiện Hợp đồng một cách hợp pháp.

**BÊN GIAO CÔNG NGHỆ**



### **Phụ lục A**

*(của Hợp đồng chuyển giao công nghệ : Nuôi trồng nấm đông trùng hạ thảo (Cordyceps militaris) tại Gia Lai.)*

Tên Sản phẩm, chỉ tiêu chất lượng Sản phẩm và qui trình sản xuất.

1. Tên Sản phẩm : Nấm đông trùng hạ thảo.
2. 25Kg nấm đông trùng hạ thảo khô.
3. Quy trình nuôi trồng nấm đông trùng hạ thảo (Cordyceps militaris) bao gồm :
  - a. Công nghệ sản xuất giống nấm Đông trùng hạ thảo (Cordyceps militaris)
  - b. Công nghệ sản xuất, nuôi trồng nấm Đông trùng hạ thảo (Cordyceps militaris)
  - c. Công nghệ chế biến nấm Đông trùng hạ thảo (Cordyceps militaris)
  - d. Công nghệ xử lý chất thải sau thu hoạch

-----

### **Phụ lục B**

*(của Hợp đồng chuyển giao công nghệ : Nuôi trồng nấm đông trùng hạ thảo (Cordyceps militaris) tại Gia Lai.)*

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐÀ LẠT  
VIỆN NGHIÊN CỨU & ỨNG DỤNG  
NÔNG NGHIỆP CÔNG NGHỆ CAO**

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
Độc lập – Tự do – Hạnh phúc**

### **GIẤY CHỨNG NHẬN KẾT QUẢ ĐÀO TẠO**

Căn cứ Hợp đồng chuyển giao công nghệ : Nuôi trồng nấm đông trùng hạ thảo (*Cordyceps militaris*) tại Gia Lai giữa : Viện nghiên cứu & ứng dụng Nông nghiệp công nghệ cao và Công ty TNHH Nấm dược liệu Gia Lai ký ngày .....tháng .....năm 2015.

Chứng nhận Ông (Bà) : .....  
đã hoàn thành chương trình đào tạo về nuôi trồng nấm đông trùng hạ thảo từ ngày .....tháng....  
năm.....đến ngày.....tháng..... năm..... tại Viện nghiên cứu & ứng dụng Nông nghiệp công  
nghệ cao.

Đà Lạt, ngày..... tháng..... năm 2016

**VIỆN NGHIÊN CỨU & ỨNG DỤNG  
NÔNG NGHIỆP CÔNG NGHỆ CAO**

**Phụ lục C**

*(của Hợp đồng chuyển giao công nghệ : Nuôi trồng nấm đông trùng hạ thảo (Cordyceps  
militaris) tại Gia Lai.)*

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐÀ LẠT  
VIỆN NGHIÊN CỨU & ỨNG DỤNG  
NÔNG NGHIỆP CÔNG NGHỆ CAO**

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
Độc lập – Tự do – Hạnh phúc**

**GIẤY CHỨNG NHẬN SẴN SÀNG SẢN XUẤT CHÍNH THỨC**

Căn cứ Hợp đồng chuyển giao công nghệ : Nuôi trồng nấm đông trùng hạ thảo (Cordyceps  
militaris) tại Gia Lai giữa : Viện nghiên cứu & ứng dụng Nông nghiệp công nghệ cao và Công ty  
TNHH Nấm dược liệu Gia Lai ký ngày.....tháng .....năm 2015.

Chúng nhận rằng từ ngày.... tháng... năm Bên nhận đã đủ khả năng sẵn sàng sản xuất chính  
thức các Sản phẩm phù hợp với chỉ tiêu nêu tại Phụ lục A của Hợp đồng nói trên:

Đà Lạt, ngày ..... tháng ..... năm 2017

**VIỆN NGHIÊN CỨU & ỨNG DỤNG  
NÔNG NGHIỆP CÔNG NGHỆ CAO**

**CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**  
**Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

Gia Lai, ngày 04 tháng 09 năm 2017

**PHỤ LỤC HỢP ĐỒNG**  
**V/v điều chỉnh một số nội dung của Hợp đồng chuyển giao công nghệ: Số: 01/HĐ CGCN: Nuôi trồng Nấm đông trùng Hạ thảo ( Cordyceps militaris) Tại Gia lai ngày 25/11/2015**

Căn cứ Bộ luật Dân sự ngày 14 tháng 6 năm 2005;

Căn cứ Luật Khoa học và Công nghệ ngày 18 tháng 6 năm 2013;

Căn cứ Thông tư số 05/2014/TT-BKHCN, ngày 10/4/2014 của Bộ trưởng Bộ Khoa học và Công nghệ ban hành "Mẫu hợp đồng nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ";

Căn cứ Thông tư liên tịch số 27/2016/TTLT-BKHCN-BTC, ngày 30/12/2015 của Bộ Khoa học và Công nghệ và Bộ Tài chính Quy định khoản chi thực hiện nhiệm vụ khoa học và công nghệ sử dụng ngân sách nhà nước;

Căn cứ Quyết định số 23/2015/QĐ-UBND, ngày 15/9/2015 của Ủy ban nhân dân tỉnh Gia Lai ban hành Quy định về quản lý nhiệm vụ khoa học và công nghệ trên địa bàn tỉnh;

Căn cứ Quyết định số 679/QĐ-UBND ngày 29 tháng 10 năm 2015 của UBND tỉnh Gia Lai về việc phê duyệt (đợt 2) kết quả đánh giá đề cương chi tiết và kinh phí thực hiện nhiệm vụ khoa học công nghệ triển khai cấp tỉnh thực hiện từ năm 2015;

Căn cứ Hợp đồng thực hiện dự án khoa học và công nghệ số 19/HĐ-SKHCN, ngày 19/11/2015 được ký kết giữa Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Gia Lai và Công ty TNHH Nấm Dược liệu Gia Lai,

Căn cứ hợp đồng chuyển giao công nghệ số: 01/CGCN ngày 25 tháng 11 năm 2015 giữa Viện Nghiên cứu & Ứng dụng Nông nghiệp Công nghệ cao với Công ty TNHH Nấm Dược Liệu Gia Lai;

Hôm nay, ngày 04 tháng 09 năm 2017, chúng tôi gồm:

**1. Bên Giao (Bên A):**

- **VIỆN NGHIÊN CỨU & ỨNG DỤNG NÔNG NGHIỆP CÔNG NGHỆ CAO**
- Địa chỉ: Nhà A11, Đại Học Đà Lạt, 01 Phù Đổng Thiên Vương, TP Đà Lạt.
- Tài khoản số: 0561000687979
- Mở tại: Ngân hàng Ngoại Thương CN Đà Lạt
- Đại diện là: Ông: Trương Bình Nguyên

Chức vụ: Viện trưởng

## 2. Bên nhận (Bên B): CÔNG TY TNHH NĂM DƯỢC LIỆU GIA LAI

Địa chỉ: 312 Phan Đình Phùng, thành phố Pleiku, tỉnh Gia Lai.

Điện thoại: 059 387 1416

Email: Namduoclieugialai@gmail.com

Số tài khoản: 3751.0.9086816.00000

Tại: Kho bạc Nhà nước tỉnh Gia Lai

Mã số thuế: 590 101 2472

Đại diện là: Ông: Hà Thúc Sinh

Chức vụ: Giám đốc.

Cùng thoả thuận và thống nhất ký kết Phụ lục điều chỉnh Hợp đồng số 01/HĐCGCN 25/11/2015, nội dung như sau:

### Điều 1. Nội dung điều chỉnh

1. Điều chỉnh Tài khoản giao dịch (tài khoản thanh toán kinh phí thực hiện chuyển giao công nghệ) của Công ty TNHH Năm Dược liệu Gia Lai

- Tài khoản giao dịch cũ:

+ Số: 0400.3810.6556 Tại: Ngân hàng Sacombank, chi nhánh Gia Lai.

- Tài khoản giao dịch mới:

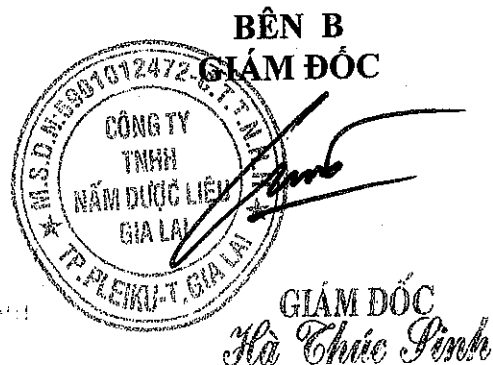
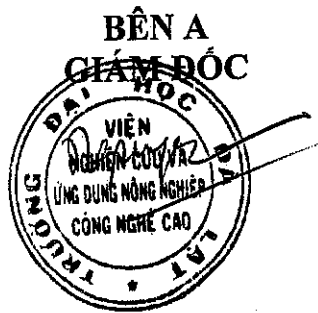
+ Số: 3751.0.9086816.00000 Tại: Kho bạc Nhà nước tỉnh Gia Lai

Lý do điều chỉnh: Thực hiện theo Khoản 2 Điều 12 Thông tư liên tịch số 27/2015/TTLT-BKHCN-BTC, ngày 30/12/2015 của Bộ Khoa học và Công nghệ và Bộ Tài chính.

### Điều 2. Điều khoản khác

Các nội dung khác trong Hợp đồng số 01/HĐCGCN, ngày 25/11/2015 giữa Viện Nghiên cứu & Ứng dụng Nông nghiệp Công nghệ cao với Công ty TNHH Năm Dược Liệu Gia Lai; Không được đề cập tại Phụ lục này vẫn giữ nguyên hiệu lực.

Phụ lục hợp đồng này là một phần không thể tách rời của Hợp đồng số 01/HĐCGCN, ngày 25/11/2015; Phụ lục có hiệu lực kể từ ngày ký và được lập thành 05 bản. Bên A giữ 01 bản, bên B giữ 04 bản có giá trị pháp lý như nhau./.



**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**  
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Đà Lạt, ngày 19 tháng 07 năm 2017

**BIÊN BẢN THANH LÝ HỢP ĐỒNG CHUYỂN GIAO CÔNG NGHỆ**

Căn cứ Luật Chuyển giao công nghệ ngày 29 tháng 11 năm 2006 và Nghị định số 133/2008/NĐ-CP ngày 31 tháng 12 năm 2008 của Chính phủ quy định chi tiết và hướng dẫn một số điều của Luật Chuyển giao công nghệ;

Căn cứ hợp đồng chuyển giao công nghệ ký ngày 25 tháng 11 năm 2015 giữa Công ty TNHH Nấm dược liệu Gia Lai và Viện nghiên cứu & ứng dụng nông nghiệp công nghệ cao (sau đây gọi là hợp đồng),

Hôm nay, ngày 19 tháng 07 Năm 2017 tại văn phòng Viện nghiên cứu & ứng dụng nông nghiệp công nghệ cao; các bên tham gia hợp đồng chuyển giao công nghệ : Nuôi trồng nấm đông trùng hạ thảo (*Cordyceps militaris*) tại Gia Lai, tiến hành thanh lý hợp đồng với những nội dung chính như sau:

1. Bên giao đã hoàn tất việc chuyển giao công nghệ với các nội dung sau đây:

1.1. Ngày chính thức đưa công nghệ vào sản xuất : 15/07/2017

1.2. Sản lượng sản phẩm đã sản xuất theo công nghệ được chuyển giao: 25kg nấm khô/tháng.

1.3. Chất lượng sản phẩm so với quy định trong hợp đồng

Đạt



Không đạt



1.4. Nội dung công nghệ đã chuyển giao:

Theo hợp đồng

Đã thực hiện

1.4.1. Tài liệu đã chuyển giao cho Bên nhận

a. Công nghệ sản xuất giống nấm Đông trùng hạ thảo (*Cordyceps militaris*)

01 Bộ

01 Bộ

b. Công nghệ sản xuất, nuôi trồng nấm Đông trùng hạ thảo (*Cordyceps militaris*)

01 Bộ

01 Bộ

c. Công nghệ chế biến nấm Đông trùng hạ thảo (*Cordyceps militaris*)

01 Bộ

01 Bộ

d. Công nghệ xử lý chất thải sau thu hoạch

01 Bộ

01 Bộ

1.4.2. Đào tạo:

- Số người x ngày được đào tạo

03 người x 90  
ngày

06 người x 90  
ngày

Công nhân, nhân viên

1.4.3. Các phát sinh liên quan đến chuyển giao công nghệ (nếu có):

1.5. Tổng chi phí cho chuyển giao công nghệ trong thời hạn hợp đồng

180 triệu đồng

180 triệu đồng

1.5.1. Chi phí ứng trước (nếu có):

180 triệu đồng

180 triệu đồng

1.5.2. Chi phí còn lại:

0 đồng

0 đồng

1.5.3. Tổng chi phí:

180 triệu đồng

180 triệu đồng





**QUYẾT ĐỊNH****Về việc: Thành lập Hội đồng Khoa học nghiệm thu đề tài KHCN cấp Trường năm 2017****HIỆU TRƯỞNG TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐÀ LẠT**

Căn cứ Quyết định số 426/TTg ngày 27 tháng 10 năm 1976 của Thủ tướng Chính phủ về việc thành lập trường Đại học Đà Lạt;

Căn cứ Quyết định số 959/QĐ-BGDĐT-TCCB ngày 07 tháng 03 năm 2005 của Bộ Giáo dục và Đào tạo về việc phân cấp quản lý tổ chức và cán bộ cho các Trường đại học trực thuộc Bộ;

Căn cứ Quyết định số 465/QĐ-ĐHĐL ngày 22 tháng 05 năm 2014 của Hiệu trưởng Trường đại học Đà Lạt về việc ban hành "Quy định chức năng, nhiệm vụ và quyền hạn của các đơn vị trực thuộc Trường đại học Đà Lạt";

Căn cứ Quyết định số 914/QĐ-ĐHĐL ngày 10 tháng 11 năm 2016 của Trường Đại học Đà Lạt về việc phê duyệt và phân bổ kinh phí thực hiện đề tài NCKH cấp Trường năm 2017;

Căn cứ Kế hoạch hoạt động Khoa học Công nghệ của Trường Đại học Đà Lạt năm 2017;

Xét đề nghị của Trưởng phòng QLKH-HTQT,

**QUYẾT ĐỊNH:**

**Điều 1.** Thành lập Hội đồng Khoa học nghiệm thu đề tài NCKH cấp Trường năm 2017: "Điều tra thu thập xác định thành phần, triệu chứng và mức độ gây hại của tuyến trùng nốt sừng (*Meloidogyne sp.*) hại cây họ cà (*Solanaceae*) tại Lâm Đồng" do bà Trần Thị Minh Loan làm chủ nhiệm đề tài, gồm những ông/bà có tên dưới đây:

| Số TT | Họ và tên                    | Chức vụ/ Đơn vị | Nhiệm vụ             |
|-------|------------------------------|-----------------|----------------------|
| 1.    | TS. Lê Như Bích,             | Khoa Nông lâm,  | Chủ tịch HĐ;         |
| 2.    | ThS. Cao Thị Lân,            | Khoa Nông lâm,  | Ủy viên Phân biện 1; |
| 3.    | ThS. Nguyễn Thanh Thùy Tiên, | Khoa Sinh học,  | Ủy viên Phân biện 2; |
| 4.    | TS. Phạm Ngọc Tuấn,          | Khoa Nông lâm,  | Ủy viên;             |
| 5.    | TS. Nguyễn Trí Minh,         | Khoa Nông lâm,  | Ủy viên Thư ký.      |

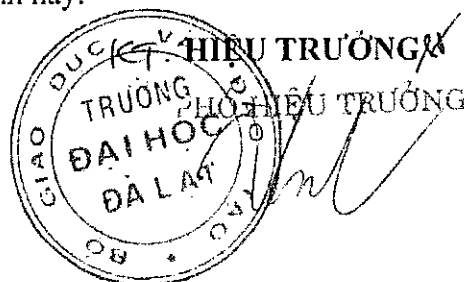
(cử bà Nguyễn Khánh Trang, Phòng QLKH-HTQT làm Thư ký HC).

**Điều 2.** Hội đồng Khoa học chịu trách nhiệm đánh giá và nghiệm thu đề tài NCKH cấp Trường năm 2017 tại Điều 1 theo đúng quy định hiện hành và tự giải thể sau khi hoàn thành nhiệm vụ.

**Điều 3.** Các ông/bà Trưởng phòng QLKH-HTQT, Trưởng Phòng Tài chính và các ông/bà có tên tại Điều 1 chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này.

**Nơi nhận:**

- Như Điều 3;
- Lưu VT, QLKH-HTQT, TC.



Nguyễn Văn Kết

Đà Lạt, ngày 8 tháng 12 năm 2017

**BIÊN BẢN HỌP HỘI ĐỒNG ĐÁNH GIÁ NGHIỆM THU  
ĐỀ TÀI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG**

1. Tên đề tài, mã số: *Điều tra thu thập xác định thành phần, triệu chứng và mức độ gây hại của tuyến trùng nốt sùng (Meloidogyne sp.) hại cây họ cà (Solanacea) tại Lâm Đồng*
2. Chủ nhiệm đề tài: Trần Thị Minh Loan
3. Quyết định thành lập hội đồng: số 799/QĐ-DHDL
4. Ngày họp: 8/12/2017
5. Địa điểm: Nhà A5
6. Thành viên của hội đồng: Tổng số: 05 có mặt: 05 vắng mặt: 0
7. Khách mời dự: 0
8. Tổng số điểm :
9. Tổng số điểm họp lệ: 378
10. Điểm trung bình: 75,6
11. Kết luận và kiến nghị của hội đồng:
  - Các giá trị khoa học và ứng dụng:
    - \* Giá trị khoa học:
      - + Xác định được thành phần loài nốt sùng và loài có vai trò gây hại quan trọng trên cây cà chua, cà tím và khoai tây
      - + Xác định mức độ gây hại do tuyến trùng nốt sùng gây ra
        - \* Giá trị ứng dụng: cung cấp cơ sở cho việc nghiên cứu các biện pháp quản lý hiệu quả tuyến trùng nốt sùng
  - Hiệu quả nghiên cứu:
    - \* Về giáo dục và đào tạo: Nghiên cứu có thể sử dụng để giảng dạy cho sinh viên, 01 bài báo được đăng trên tạp chí, 01 sinh viên tốt nghiệp và 01 nhóm sinh viên nghiên cứu khoa học
    - \* Về kinh tế - xã hội: Kết quả nghiên cứu là cơ sở cho việc nghiên cứu các biện pháp quản lý tuyến trùng nốt sùng



\* Phương thức chuyển giao kết quả nghiên cứu và địa chỉ ứng dụng:

- Các nội dung cần sửa chữa, bổ sung, hoàn chỉnh:

Báo cáo trình bày rõ ràng, hợp lý tuy nhiên còn có một số lỗi chính tả

Trong hình chú thích cần ghi rõ tên loài

Trong phần tổng quan cần bổ sung biện pháp phòng trừ tuyến trùng nốt sùng

- Kiến nghị về khả năng áp dụng, chuyển giao kết quả nghiên cứu, địa chỉ ứng dụng:

- Kiến nghị về khả năng phát triển của đề tài:

12. Xếp loại: Khá

**Ghi chú:**

- Xếp loại (theo điểm trung bình cuối cùng): Xuất sắc: 95-100 điểm; Tốt: 85-94 điểm; Khá: 70-84 điểm; Đạt: 50-69 điểm; Không đạt: < 50 điểm
- Điểm của thành viên hội đồng chênh lệch >20 điểm so với điểm trung bình ban đầu coi là điểm không hợp lệ và không được tính vào tổng số điểm hợp lệ.

**Chủ tịch hội đồng**  
(ký, họ tên)

TS. Lê Như Bích

**Thư ký**  
(ký, họ tên)

TS. Nguyễn Trí Minh

Xác nhận của cơ quan chủ trì *Mhuan*  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐÀ LẠT  
ĐẠI HỌC ĐÀ LẠT

PGS.TS Nguyễn Đức Hòa

Đà Lạt, ngày 21 tháng 12 năm 2011

**BIÊN BẢN HỌP HỘI ĐỒNG ĐÁNH GIÁ NGHIÊM THU  
ĐỀ TÀI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG**

1. Tên đề tài, mã số: **Bước đầu nghiên cứu và xây dựng qui trình sản xuất ca rốt theo hướng canh tác hữu cơ tại Đà Lạt**
2. Chủ nhiệm đề tài: **ThS Trần Thị Minh Loan**
3. Quyết định thành lập hội đồng: **1606/2011/QĐ- ĐHDL-NCKH**
4. Ngày họp: **21/12/2011**
5. Địa điểm: **A.2 Khoa Nông Lâm**
6. Thành viên của hội đồng: Tổng số: **5** có mặt: **5** vắng mặt: **0**
7. Khách mời dự: **0**
8. Tổng số điểm : **54+80+74+ 77+73= 358**
9. Tổng số điểm hợp lệ: **358**
10. Điểm trung bình: **71.6**
11. Kết luận và kiến nghị của hội đồng:
  - *Các giá trị khoa học và ứng dụng:*
    - \* Giá trị khoa học:
    - \* Giá trị ứng dụng: Là cơ sở để xây dựng mô hình sản xuất với qui mô lớn và mô hình trình diễn cho nông dân.
  - *Hiệu quả nghiên cứu:*
    - \* Về giáo dục và đào tạo: Hướng dẫn khóa luận tốt nghiệp cho sinh viên. Kết quả của đề tài là nguồn tư liệu phục vụ cho giảng dạy và nghiên cứu sau này.
    - \* Về kinh tế - xã hội: Góp phần vào việc nghiên cứu sản xuất rau sạch theo hướng hữu cơ.
    - \* Phương thức chuyển giao kết quả nghiên cứu và địa chỉ ứng dụng:
      - *Các nội dung cần sửa chữa, bổ sung, hoàn chỉnh:*
      - Đưa ra tỉ lệ phân bón chính xác/ ha.
      - Trùng lặp số liệu trong phần TQTL
      - Kết quả phân tích ghi là lân nhưng phần biện luận ghi là đạm
      - Canh tác hữu cơ nhưng kết quả lại tập trung nhiều vào phân tích ảnh hưởng của phân bón đến dinh dưỡng của đất.
      - Xem lại tỉ lệ N trong bảng “Kết quả phân tích N trong đất”
      - Tính toán đưa ra hiệu quả kinh tế của 2 phương pháp: Sử dụng phân hữu cơ và phân hóa học.
      - Xem lại các yếu tố : pH, khoáng trong đất khi khác nhau có ảnh hưởng đến kết quả nghiên cứu hay không.
    - Sửa lỗi chính tả.
      - *Kiến nghị về khả năng áp dụng, chuyển giao kết quả nghiên cứu, địa chỉ ứng dụng:*
      - *Kiến nghị về khả năng phát triển của đề tài:*
12. Xếp loại: **KHÁ**

**Ghi chú:**

- Xếp loại (theo điểm trung bình cuối cùng): Xuất sắc: 95-100 điểm; Tốt: 85-94 điểm; Khá: 70-84 điểm; Đạt: 50-69 điểm; Không đạt: < 50 điểm
- Điểm của thành viên hội đồng chênh lệch >20 điểm so với điểm trung bình ban đầu coi là điểm không hợp lệ và không được tính vào tổng số điểm hợp lệ.

**Chủ tịch hội đồng**  
(kí/họ tên)

**Thư ký**  
(kí, họ tên)

**QUYẾT ĐỊNH**

**Về việc phê duyệt tổ chức và cá nhân trúng tuyển chủ trì thực hiện đề tài khoa học và công nghệ cấp Bộ năm 2013**

**BỘ TRƯỞNG BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**

Căn cứ Nghị định số 36/2012/NĐ-CP ngày 18/4/2012 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của bộ, cơ quan ngang bộ;

Căn cứ Nghị định số 32/2008/NĐ-CP ngày 19/3/2008 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Giáo dục và Đào tạo;

Căn cứ Nghị định số 81/2002/NĐ-CP ngày 17/10/2002 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Khoa học và Công nghệ;

Căn cứ Thông tư số 12/2010/TT-BGDĐT ngày 29 tháng 3 năm 2010 ban hành Quy định về quản lý đề tài khoa học và công nghệ cấp Bộ của Bộ Giáo dục và Đào tạo;

Căn cứ kết quả làm việc và kiến nghị của các Hội đồng tuyển chọn tổ chức, cá nhân chủ trì thực hiện đề tài khoa học và công nghệ cấp Bộ năm 2013;

Theo đề nghị của Vụ trưởng Vụ Khoa học, Công nghệ và Môi trường,

**QUYẾT ĐỊNH:**

**Điều 1.** Phê duyệt tổ chức, cá nhân trúng tuyển chủ trì thực hiện đề tài, nhiệm vụ khoa học và công nghệ cấp Bộ của Bộ Giáo dục và Đào tạo năm 2013 trong Danh mục kèm theo.

**Điều 2.** Tổ chức và cá nhân chủ trì thực hiện đề tài khoa học và công nghệ cấp Bộ nêu tại Điều 1 có trách nhiệm hoàn chỉnh Thuyết minh đề tài và trình Bộ Giáo dục và Đào tạo thẩm định, phê duyệt.

Vụ Khoa học, Công nghệ và Môi trường có trách nhiệm thông báo kết quả tuyển chọn tổ chức cá nhân chủ trì đề tài khoa học và công nghệ cấp Bộ năm 2013 trên trang thông tin điện tử của Bộ Giáo dục và Đào tạo, hướng dẫn các tổ chức, cá nhân trúng tuyển hoàn thiện Thuyết minh đề tài.

**Điều 3.** Chánh Văn phòng, Vụ trưởng Vụ Khoa học, Công nghệ và Môi trường, Thủ trưởng các tổ chức và cá nhân trúng tuyển chủ trì thực hiện đề tài khoa học và công nghệ cấp Bộ năm 2013 chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này.

**KT. BỘ TRƯỞNG**  
**THỦ TRƯỞNG**

Nơi nhận:

- Như Điều 3;
- Bộ trưởng (để báo cáo);
- Lưu: VT, Vụ KHCNMT.

  
Trần Quang Quý

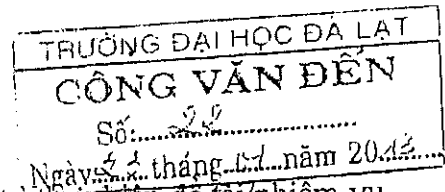
*3*  
BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Số: *477*/BGDDĐT-KHCNMT

Hà Nội, ngày *18* tháng *01* năm 2013

V/v thực hiện đề tài/nhiệm vụ khoa học  
và công nghệ cấp Bộ năm 2013.



Kính gửi: Các đơn vị, cá nhân chủ trì thực hiện đề tài/nhiệm vụ  
khoa học và công nghệ cấp Bộ năm 2013

Bộ Giáo dục và Đào tạo đã ban hành Quyết định số 5654/QĐ-BGDĐT ngày 20 tháng 12 năm 2012 và Quyết định số 138/QĐ-BGDĐT ngày 10 tháng 01 năm 2013 phê duyệt danh mục đề tài/nhiệm vụ KH&CN cấp Bộ năm 2013.

Thực hiện các quyết định nêu trên, Bộ Giáo dục và Đào tạo yêu cầu các đơn vị, cá nhân chủ trì hoàn thiện thuyết minh đề tài/nhiệm vụ và trình Bộ phê duyệt trước ngày *28* tháng *02* năm 2013.

Khi hoàn thiện thuyết minh đề tài/nhiệm vụ KH&CN cần dựa vào kết luận của hội đồng thẩm định nội dung, kinh phí; điều chỉnh tiến độ theo số kinh phí thông báo trong danh mục kèm theo; tuân thủ Quy định về quản lý đề tài khoa học và công nghệ cấp Bộ của Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành kèm theo Thông tư số 12/2010/TT-BGDĐT ngày 29/3/2010 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo.

Thuyết minh của mỗi đề tài/nhiệm vụ làm thành năm (05) bản, đóng bìa, đảm bảo đầy đủ chữ ký, đóng dấu theo quy định.

Địa chỉ gửi thuyết minh đề tài/nhiệm vụ:

Vụ Khoa học, Công nghệ và Môi trường

Bộ Giáo dục và Đào tạo

Số 49 Đại Cồ Việt, Hà Nội

Bộ Giáo dục và Đào tạo yêu cầu các đơn vị, cá nhân chủ trì khẩn trương thực hiện hoàn thiện thuyết minh đề tài/nhiệm vụ KH&CN, kịp bổ sung ngân sách khoa học và công nghệ năm 2013.

TL. BỘ TRƯỞNG  
VỤ TRƯỞNG VỤ KHOA HỌC,  
CÔNG NGHỆ VÀ MÔI TRƯỜNG

Nơi nhận:

- Như trên;
- TTr. Trần Quang Quý (đề b/c);
- Lưu: VT, KHCNMT.



**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**

**DANH MỤC ĐỀ TÀI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP BỘ NĂM 2013**

(Kèm theo công văn số 477 /BGDDT-KHCNMT ngày 18 tháng 01 năm 2013)

Đơn vị tính: Triệu đồng

| Số TT | Tên đề tài  | Tổ chức chủ trì  | Cá nhân chủ trì         | Thời gian thực hiện | Tổng kinh phí | Kinh phí năm 2013 | Ghi chú |
|-------|---|------------------|-------------------------|---------------------|---------------|-------------------|---------|
| 1     | Nghiên cứu và xây dựng quy trình sản xuất dâu tây trên giá thể trong điều kiện nhà có mái che tại Đà Lạt, Lâm Đồng. | Trường ĐH Đà Lạt | ThS. Cao Thị Lân        | 2013-2014           | 480           | 200               |         |
| 2     | Nghiên cứu qui trình quản lý tổng hợp tuyến trùng hại rau tại Lâm Đồng.   | Trường ĐH Đà Lạt | ThS. Trần Thị Minh Loan | 2013-2014           | 480           | 200               |         |

Số: 2711/QĐ-BGDĐT

Hà Nội, ngày 08 tháng 8 năm 2016

**QUYẾT ĐỊNH**

**Về việc thành lập Hội đồng đánh giá nghiệm thu cấp Bộ  
đề tài khoa học và công nghệ cấp Bộ**

**BỘ TRƯỞNG BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**

Căn cứ Nghị định số 36/2012/NĐ-CP ngày 18/4/2012 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ, cơ quan ngang Bộ;

Căn cứ Nghị định số 32/2008/NĐ-CP ngày 19/3/2008 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Giáo dục và Đào tạo;

Căn cứ Nghị định số 08/2014/NĐ-CP ngày 27/01/2014 của Chính phủ quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Khoa học và Công nghệ;

Căn cứ Thông tư số 11/2016/TT-BGDĐT ngày 11/4/2016 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Quy định về quản lý đề tài khoa học và công nghệ cấp Bộ của Bộ Giáo dục và Đào tạo;

Xét đề nghị của Hiệu trưởng Trường Đại học Đà Lạt và Vụ trưởng Vụ Khoa học, Công nghệ và Môi trường,

**QUYẾT ĐỊNH:**

**Điều 1.** Thành lập Hội đồng đánh giá nghiệm thu cấp Bộ đề tài khoa học và công nghệ cấp Bộ, mã số B2013-14-01 "Nghiên cứu quy trình quản lý tổng hợp tuyến trùng hại rau tại Lâm Đồng", do ThS.Trần Thị Minh Loan làm chủ nhiệm, Trường Đại học Đà Lạt là cơ quan chủ trì. Hội đồng gồm các thành viên có tên trong danh sách kèm theo.

**Điều 2.** Hội đồng có nhiệm vụ đánh giá toàn diện việc thực hiện đề tài theo quy định tại Thông tư số 11/2016/TT-BGDĐT ngày 11/4/2016 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo. Sau khi hoàn thành nhiệm vụ, Hội đồng tự giải thể.

**Điều 3.** Chánh Văn phòng, Vụ trưởng Vụ Khoa học, Công nghệ và Môi trường, Hiệu trưởng Trường Đại học Đà Lạt, chủ nhiệm đề tài và các thành viên trong Hội đồng chịu trách nhiệm thi hành quyết định này.

Nơi nhận:

- Như Điều 3;
- Bộ trưởng (để b/c);
- Lưu: VT, KHCNMT(12).

**KT. BỘ TRƯỞNG**  
**THỨ TRƯỞNG**



Bùi Văn Ga

## BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

### DANH SÁCH THÀNH VIÊN HỘI ĐỒNG ĐÁNH GIÁ NGHIỆM THU CẤP BỘ ĐỀ TÀI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP BỘ

(Theo Quyết định số *SM* /QĐ - BGDDT, ngày 08 tháng 8 năm 2016 của  
Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo)

Tên đề tài: *Nghiên cứu quy trình quản lý tổng hợp tuyến trùng hại rau tại Lâm Đồng*

Mã số: B2013-14-01

Chủ nhiệm đề tài: ThS. Trần Thị Minh Loan

| TT | Chức danh khoa học,<br>họ và tên | Cơ quan công tác  | Trách<br>nhiệm trong<br>Hội đồng |
|----|----------------------------------|---|----------------------------------|
| 1  | TS. Nguyễn Văn Sơn               | Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông<br>thôn tỉnh Lâm Đồng           | Chủ tịch                         |
| 2  | TS. Lê Nhu Bích                  | Trường Đại học Đà Lạt   | Phản biện                        |
| 3  | ThS. Đào Văn Toàn                | Chi cục Bảo vệ thực vật Lâm Đồng                                  | Phản biện                        |
| 4  | ThS. Hà Minh Lương               | Trung tâm nghiên cứu và ứng dụng<br>kỹ thuật nông nghiệp Lâm Đồng | Ủy viên                          |
| 5  | KS. Nguyễn Thị Mỹ Hạnh           | Trung tâm Nông nghiệp Đà Lạt                                      | Ủy viên                          |
| 6  | ThS. Nguyễn Thành Đạt            | Trung tâm nghiên cứu và ứng dụng<br>kỹ thuật nông nghiệp Lâm Đồng | Ủy viên                          |
| 7  | KS. Nguyễn Văn Danh              | Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông<br>thôn tỉnh Lâm Đồng           | Ủy viên<br>thư ký                |

Lâm Đồng, ngày tháng năm 2016

**BIÊN BẢN HỌP HỘI ĐỒNG ĐÁNH GIÁ NGHIỆM THU CẤP BỘ  
ĐỀ TÀI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP BỘ**

16. Tên đề tài, mã số: Nghiên cứu qui trình quản lý tổng hợp tuyển trùng hại rau tại Lâm Đồng; Mã số: B2013-14-01
17. Chủ nhiệm đề tài: Ths.Trần Thị Minh Loan
18. Cơ quan chủ trì đề tài: Trường Đại học Đà Lạt  
Quyết định thành lập hội đồng: 2711/QĐ-BGDĐT ngày 08 tháng 08 năm 2016
19. Ngày họp:
20. Địa điểm: Tại trường Đại học Đà Lạt
21. Thành viên của hội đồng: Tổng số: 07 có mặt: 07 vắng mặt:00
22. Khách mời dự: Không
23. Tổng số điểm : 616
24. Tổng số đầu điểm: 616
25. Điểm trung bình ban đầu: 616
26. Tổng số đầu điểm: trong đó: - hợp lệ: 07 - không hợp lệ: 0
27. Tổng số điểm hợp lệ: 616
28. Điểm trung bình cuối cùng: 88
29. Kết luận và kiến nghị của hội đồng:

- Đề tài có sự kế thừa, tổng hợp các kết quả nghiên cứu trên thế giới và tại Việt Nam, trên cơ sở đó nghiên cứu phương pháp quản lý tuyển trùng mới tại địa phương và thực tế sản xuất rau của nông dân.

- Xây dựng thành công 03 qui trình quản lý tổng hợp tuyển trùng trên rau xà lách, rau cải thảo và cà tím

- Đề tài có 03 bài báo khoa học đăng trên tạp chí chuyên ngành, 01 kỷ yếu hội nghị, 01 bài đăng trên hội thảo khoa học quốc gia và 01 bài đăng trên hội thảo quốc tế.

\* Giá trị ứng dụng:

- Đề tài nhằm mục tiêu là Xây dựng được qui trình quản lý tổng hợp tuyến trùng hại rau tại Tỉnh Lâm Đồng

*Hiệu quả nghiên cứu:*

\* Về giáo dục và đào tạo

- Kết thúc đề tài đào tạo được 02 đại học, 01 thạc sĩ, hỗ trợ đào tạo 01 nghiên cứu sinh

\* Về kinh tế - xã hội:

Quản lý được tuyến trùng gây hại là góp phần làm giảm thiểu thiệt hại mùa vụ cho nông dân trồng rau; giúp nông dân yên tâm sản xuất, nâng cao thu nhập trên đơn vị diện tích canh tác, ổn định cuộc sống

\* Phương thức chuyển giao kết quả nghiên cứu và địa chỉ ứng dụng:

Thông qua 03 mô hình, hội thảo tạo điểm tham quan học hỏi, truyền đạt kinh nghiệm quản lý tuyến trùng trên các đối tượng cây rau một cách cụ thể. Giúp nông dân nắm được các kiến thức về tuyến trùng gây hại, các con đường phát sinh phát triển của tuyến trùng, một số phương pháp quản lý tuyến trùng trong sản xuất

- *Các nội dung cần sửa chữa, bổ sung, hoàn chỉnh:*

+ Trong các thí nghiệm cần ghi rõ tên thuốc thương phẩm, đề tài xem xét lại thuốc BVTV *Basudin* vì hiện nay tên thương mại này không còn trong danh mục thuốc BVTV được sử dụng tại Việt Nam

+ Trang 62, từ kết quả bảng 3.16 tác giả khẳng định số lượng tuyến trùng ở tất cả các nghiệm thức sau xử lý cao hơn trước xử lý nên chưa chính xác đề nghị tác giả điều chỉnh cho phù hợp

+ Tại bảng 3.18 nên chỉnh sửa thêm hàng thể hiện rõ năng suất của từng giống, xà lách, cải thảo, cà tím

+ Không nên sử dụng hoạt chất ethoprothos trong qui trình quản lý cây rau

- Kiến nghị về khả năng áp dụng, chuyển giao kết quả nghiên cứu, nơi ứng dụng:

- Kiến nghị về khả năng phát triển của đề tài:

Đề tài có khả năng triển khai áp dụng tại địa phương và các địa bàn lân cận.

30. Xếp loại: Tốt


**Ghi chú:**

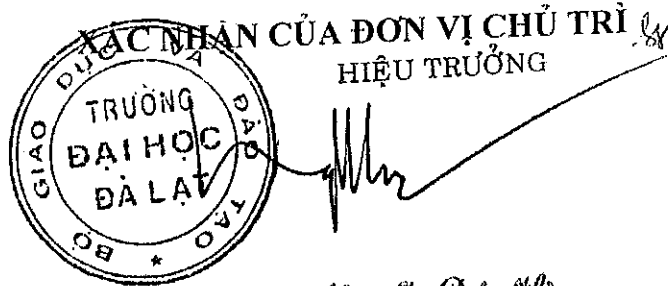
- Xếp loại (theo điểm trung bình cuối cùng): Xuất sắc: 95-100 điểm; Tốt: 85-94 điểm; Khá: 70-84 điểm; Đạt: 50-69 điểm; Không đạt: < 50 điểm
- Điểm của thành viên hội đồng chênh lệch >20 điểm so với điểm trung bình ban đầu coi là điểm không hợp lệ và không được tính vào tổng số điểm hợp lệ.

**Chủ tịch hội đồng**  
(ký, họ tên)

  
\_\_\_\_\_

**Thư ký**  
(ký, họ tên)

  
\_\_\_\_\_



PGS.TS Nguyễn Đức Hòa

Số: 2711/QĐ-BGDĐT

Hà Nội, ngày 08 tháng 8 năm 2016

**QUYẾT ĐỊNH**

**Về việc thành lập Hội đồng đánh giá nghiệm thu cấp Bộ  
đề tài khoa học và công nghệ cấp Bộ**

**BỘ TRƯỞNG BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**

Căn cứ Nghị định số 36/2012/NĐ-CP ngày 18/4/2012 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ, cơ quan ngang Bộ;

Căn cứ Nghị định số 32/2008/NĐ-CP ngày 19/3/2008 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Giáo dục và Đào tạo;

Căn cứ Nghị định số 08/2014/NĐ-CP ngày 27/01/2014 của Chính phủ quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Khoa học và Công nghệ;

Căn cứ Thông tư số 11/2016/TT-BGDĐT ngày 11/4/2016 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Quy định về quản lý đề tài khoa học và công nghệ cấp Bộ của Bộ Giáo dục và Đào tạo;

Xét đề nghị của Hiệu trưởng Trường Đại học Đà Lạt và Vụ trưởng Vụ Khoa học, Công nghệ và Môi trường,

**QUYẾT ĐỊNH:**

**Điều 1.** Thành lập Hội đồng đánh giá nghiệm thu cấp Bộ đề tài khoa học và công nghệ cấp Bộ, mã số B2013-14-01 "Nghiên cứu quy trình quản lý tổng hợp tuyến trùng hại rau tại Lâm Đồng", do ThS. Trần Thị Minh Loan làm chủ nhiệm, Trường Đại học Đà Lạt là cơ quan chủ trì. Hội đồng gồm các thành viên có tên trong danh sách kèm theo.

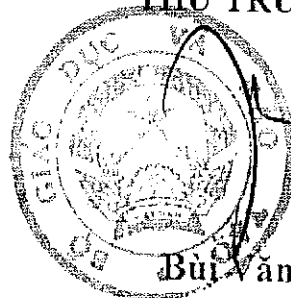
**Điều 2.** Hội đồng có nhiệm vụ đánh giá toàn diện việc thực hiện đề tài theo quy định tại Thông tư số 11/2016/TT-BGDĐT ngày 11/4/2016 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo. Sau khi hoàn thành nhiệm vụ, Hội đồng tự giải thể.

**Điều 3.** Chánh Văn phòng, Vụ trưởng Vụ Khoa học, Công nghệ và Môi trường, Hiệu trưởng Trường Đại học Đà Lạt, chủ nhiệm đề tài và các thành viên trong Hội đồng chịu trách nhiệm thi hành quyết định này.

Nơi nhận:

- Như Điều 3;
- Bộ trưởng (để b/c);
- Lưu: VT, KHCNMT(12).

**KT. BỘ TRƯỞNG  
THỨ TRƯỞNG**



Bùi Văn Ga

Số: 1606/2011/QĐ-DHDL-NCKH

Đà Lạt, ngày 5 tháng 12 năm 2011

## QUYẾT ĐỊNH

V/v: Thành lập Hội đồng Khoa học nghiệm thu đề tài KHCN cấp Trường năm 2011

### HIỆU TRƯỞNG TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐÀ LẠT

- Căn cứ Quyết định số 426 TTg ngày 27 tháng 10 năm 1976 của Thủ tướng Chính phủ về việc thành lập trường Đại học Đà Lạt;
- Căn cứ Nghị định 204/QĐ-DHDL-TCCB ngày 28/3/2008 của Hiệu trưởng Trường Đại học Đà Lạt về việc thành lập cơ cấu tổ chức Trường Đại học Đà Lạt nhiệm kỳ 2008-2013;
- Căn cứ Kế hoạch hoạt động Khoa học Công nghệ của Trường Đại học Đà Lạt năm 2011;
- Căn cứ nhiệm vụ và quyền hạn quản lý NCKH và HTQT;
- Theo đề nghị của ông Trương phòng NCKH-HTQT.

### QUYẾT ĐỊNH:

**Điều 1.** Thành lập Hội đồng Khoa học nghiệm thu đề tài NCKH cấp Trường 2011 "Bước đầu nghiên cứu và xây dựng qui trình sản xuất cà rốt theo hướng canh tác hữu cơ tại Đà Lạt" của Trần Thị Minh Loan - Khoa Nông lâm gồm các thành viên có tên dưới đây:

1. TS. Nguyễn Văn Kết, Trường khoa Nông Lâm - Chủ tịch HĐ
2. ThS. Cao Thị Lân, Khoa Nông Lâm - Ủy viên phản biện 1
3. ThS. Hoàng Thị Như Phương, Khoa Sinh học - Ủy viên phản biện 2
4. ThS. Nguyễn Khoa Trường, Khoa Sinh học - Ủy viên
5. ThS. Nguyễn Thị Thăng Long, Khoa Nông Lâm - Ủy viên thư ký
6. ThS. Hoàng Nghĩa Huy, Phòng NCKH-HTQT - Thư ký hành chính

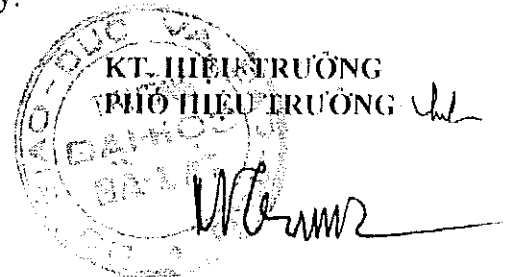
**Điều 2.** Hội đồng Khoa học chịu trách nhiệm đánh giá và nghiệm thu đề tài NCKH cấp Trường năm 2011 tại Điều 1 theo đúng quy định hiện hành.

**Điều 3.** Hội đồng tự giải thể sau khi hoàn thành nhiệm vụ.

**Điều 4.** Các ông/bà Trương phòng NCKH-HTQT, phòng TC-KH và các ông/bà có tên tại Điều 1 chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này.

Nơi nhận:

- Như Điều 4;
- Phòng TC-KH
- Lưu văn thư, Phòng NCKH-HTQT



TS. MAI XUÂN TRUNG

**Đề tài nghiên cứu khoa học**  
**5.1 Đề tài cấp Bộ-NAFOSTED**  
**5.1.1. Quyết định giao đề tài**

**HỘI ĐỒNG QUẢN LÝ**  
**QUỸ PHÁT TRIỂN KHOA HỌC**  
**VÀ CÔNG NGHỆ QUỐC GIA**

Số: 45 /QĐ-HĐQLQ

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**  
**Độc lập – Tự do – Hạnh phúc**

Hà Nội, ngày 25 tháng 12 năm 2012

**QUYẾT ĐỊNH**

**Phê duyệt kinh phí cho các đề tài nghiên cứu cơ bản trong khoa học tự nhiên**  
**được Quỹ phát triển khoa học và công nghệ quốc gia tài trợ thực hiện từ năm 2012**

**HỘI ĐỒNG QUẢN LÝ**  
**QUỸ PHÁT TRIỂN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ QUỐC GIA**

Căn cứ Nghị định số 122/2003/NĐ-CP ngày 22/10/2003 của Chính phủ về thành lập Quỹ phát triển khoa học và công nghệ quốc gia;

Căn cứ thông tư liên tịch số 129/2007/TTLT/BTC-BKHCN ngày 2/11/2007 của Bộ Tài chính - Bộ Khoa học và Công nghệ hướng dẫn thực hiện chế độ quản lý tài chính đối với Quỹ phát triển khoa học và công nghệ quốc gia;

Căn cứ Quy định về tổ chức thực hiện đề tài nghiên cứu cơ bản trong khoa học tự nhiên do Quỹ phát triển khoa học và công nghệ quốc gia tài trợ ban hành kèm theo Quyết định số 03/QĐ-HĐQLQ ngày 24/12/2008 của Hội đồng quản lý Quỹ phát triển khoa học và công nghệ quốc gia;

Căn cứ Quyết định số 33/QĐ-HĐQLQ ngày 24/9/2012 của Chủ tịch Hội đồng quản lý Quỹ về việc phê duyệt Danh mục đợt 1 đề tài nghiên cứu cơ bản trong KHTN được Quỹ phát triển khoa học và công nghệ quốc gia tài trợ thực hiện từ năm 2012;

Theo đề nghị của Giám đốc Quỹ phát triển khoa học và công nghệ quốc gia,

**QUYẾT ĐỊNH:**

**Điều 1.** Phê duyệt đợt 1 kinh phí cho 202 đề tài nghiên cứu cơ bản trong khoa học tự nhiên được Quỹ phát triển khoa học và công nghệ quốc gia tài trợ thực hiện từ năm 2012 với tổng kinh phí là 143.338 triệu đồng (Một trăm bốn mươi ba tỷ ba trăm ba mươi tám triệu đồng). Danh mục 202 đề tài và kinh phí tài trợ kèm theo Quyết định này.

**Điều 2.** Giao Giám đốc Quỹ phát triển khoa học và công nghệ quốc gia ký hợp đồng nghiên cứu khoa học với chủ nhiệm đề tài và tổ chức chủ trì đề tài được tài trợ kinh phí theo các quy định hiện hành.

**Điều 3.** Chủ nhiệm đề tài, Thủ trưởng các đơn vị chủ trì đề tài, Giám đốc Quỹ phát triển khoa học và công nghệ quốc gia và Thủ trưởng các đơn vị, cá nhân liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này.

**Nơi nhận:** Chứng thực bản sao đúng với bản chính TM. HỘI ĐỒNG QUẢN LÝ QUỸ

- Như điều 3 Quy định thực 5883 Quyển số 03/SC/SC1

- Lưu VT. Ngày: 23-05-2014

CHỦ TỊCH

NGUYỄN ĐỨC CỬ

Lê Đình Tiên

**DANH SÁCH (DỢT II) ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU CƠ BẢN TRONG KHOA HỌC TỰ NHIÊN  
ĐƯỢC QUỸ PHÁT TRIỂN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ QUỐC GIA TÀI TRỢ KINH PHÍ THỰC HIỆN TỪ NĂM 2012**

(Kèm theo Quyết định số 45/QĐ-HP-QLQ ngày 25 tháng 12 năm 2012 của Hội đồng quản lý Quỹ)

| STT | Mã số          | Tên đề tài  | Chủ nhiệm đề tài | Cơ quan chủ trì                                    | Thời gian thực hiện | Kinh phí do Quỹ tài trợ (triệu đồng) |
|-----|----------------|---|------------------|--|---------------------|--------------------------------------|
| 1   | 106.11-2012.79 | Nghiên cứu thành phần loài và đa dạng di truyền chi Sâm (Panax L.) ở Việt Nam | TS Trần Văn Tiến | Trung tâm Nghiên cứu Thực nghiệm Lâm sinh Lâm Đồng | 36                  | 951                                  |

*Uchi*



5.1.2. Phiếu đánh giá tổng hợp



QUYẾT ĐỊNH TỔNG HỢP  
Mẫu M 11

Mã số hồ sơ **106.11-2012.79**

(Do Cơ quan điều hành Quý ghi)

STT: 11

**PHIẾU ĐÁNH GIÁ TỔNG HỢP**

**KẾT QUẢ THỰC HIỆN ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU CƠ BẢN TRONG KHTN**

(Dành cho Hội đồng khoa học)

Quyết định số ~~106~~106/QĐ-HĐQLQ ngày ~~10/9~~10/9/2015 của Hội đồng quản lý Quỹ về việc thành lập các hội đồng khoa học ngành trong khoa học tự nhiên

Hội đồng khoa học ngành: Khoa học Sự sống (Sinh học Nông nghiệp).

- Thời gian họp: 30.1.2017

- Địa điểm: Tại Hà Nội

**A. THÔNG TIN CHUNG**

1. Tên đề tài: Nghiên cứu phân loại và đa dạng di truyền chi nhân sâm (Panax L.) ở Việt Nam

2. Mã số: 106.11-2012.79

Ngành: Sinh học Nông nghiệp

3. Chủ nhiệm đề tài: TS Trần Văn Tiến

4. Tổ chức chủ trì thực hiện đề tài: Trường Đại học Đà Lạt

**B. ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ (so với thuyết minh đề cương)**

**1. Kết quả nghiên cứu:**

- Đánh giá kết quả nghiên cứu so với mục tiêu đề ra, tính xác thực của kết quả nghiên cứu; Tính mới, ý nghĩa khoa học, ý nghĩa thực tiễn của kết quả nghiên cứu.

Đạt

Không đạt

Nhận xét:

*Đã đạt yêu cầu đề tài, kết quả nghiên cứu đạt yêu cầu đề tài.*

**2. Sản phẩm khoa học - bài đăng tạp chí quốc tế trong danh mục ISI**

| Số TT | Công trình công bố ISI<br><i>Tên bài báo, tạp chí</i> | Hợp lệ | Không hợp lệ |
|-------|---|--------|--------------|
|-------|---|--------|--------------|

|   |  |                                     |                                     |
|---|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | Genetic diversity of <i>Panax stipuleanatus</i> Tsai in North Vietnam detected by inter simple sequence repeat (ISSR) markers  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 2 | A new variety of <i>Panax</i> (Araliaceae) f-from Lam Vien Plateau, Vietnam and its molecular evidence   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 3 | Genetic diversity of <i>Panax vietnamensis</i> var. <i>langbianensis</i> populations in Lam Vien plateau - Vietnam detected by inter simple sequence repeat (ISSR) markers | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |

- Kết quả công bố (hoặc được chấp nhận đăng) ISI so với đăng ký, Đánh giá sự phù hợp giữa nội dung của bài báo công bố với hướng nghiên cứu đề tài; vai trò của thành viên đề tài nghiên cứu trong bài báo; Ghi nhận tài trợ của Quỹ

Đạt

Không đạt

Nhận xét:

Đã làm đủ thủ tục theo yêu cầu của Hội đồng đánh giá đề tài.  
 Đề tài được Hội đồng đánh giá đề tài chấp thuận, CNNT ghi nhận và cấp kinh phí.  
 Đề tài được Hội đồng đánh giá đề tài chấp thuận.

### 3. Sản phẩm khoa học khác

Đánh giá về kết quả đạt được so với đăng ký về số lượng và chất lượng đối với các sản phẩm khoa học khác (Bài báo quốc tế không thuộc danh mục ISI; Bài báo đăng tạp chí trong nước; Báo cáo/ bài đăng kỷ yếu hội nghị quốc tế, quốc gia; Sách chuyên khảo; Bằng sáng chế, giải thưởng khoa học)

| STT | Công trình khoa học  | Hợp lệ                   | Không hợp lệ             |
|-----|--|--------------------------|--------------------------|
| 1   | Công trình công bố quốc tế trên tạp chí không thuộc ISI          |                          |                          |
| 1.1 |  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2   | Công trình công bố trên tạp chí khoa học chuyên ngành trong nước |                          |                          |
| 2.1 |  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3   | Báo cáo khoa học đăng kỷ yếu hội nghị quốc tế                    |                          |                          |
| 3.1 |  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4   | Báo cáo khoa học đăng kỷ yếu hội nghị quốc gia                   |                          |                          |
| 4.1 |  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5   | Sách chuyên khảo   |                          |                          |
| 5.1 |  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5.2 |  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6   | Sản phẩm khác  |                          |                          |
| 6.1 |  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6.2 |  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Nhận xét:

.....  
.....  
.....

#### 4. Kết quả đào tạo

Đánh giá mức độ đóng góp của đề tài trong đào tạo Nghiên cứu sinh, Thạc sỹ  
(Hợp lệ: Có đủ minh chứng và được nhận xét phù hợp với nội dung thuyết minh đề tài)  
(Không hợp lệ: Không có minh chứng đào tạo kèm theo hoặc nội dung đào tạo không liên quan đến thuyết minh đề tài) trong trường hợp nội dung phù hợp nhưng không có minh chứng cần ghi chú rõ trong nhận xét.

| Số TT                   | Tên nghiên cứu sinh, thạc sỹ | Hợp lệ                              | Không hợp lệ             |
|-------------------------|------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| <b>Nghiên cứu sinh</b>  |                              |                                     |                          |
| 1                       | Lê Ngọc Triệu                | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>Học viên cao học</b> |                              |                                     |                          |
| 1                       | Quách Văn Hợi                | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Nhận xét:

.....  
.....  
.....

#### 5. Tổ chức thực hiện và sử dụng kinh phí

Đánh giá về tổ chức, tiến độ thực hiện đề tài, hợp lý trong sử dụng kinh phí

.....  
.....  
.....

#### 6. Kết luận của Hội đồng

6.1. Đánh giá tổng hợp kết quả thực hiện đề tài

Đạt  Không đạt

6.2. Nhận xét bổ sung về kết luận nêu trên, đề xuất khen thưởng (nếu có)

(Giải thích chi tiết nếu đánh giá Mục 2 khác với đánh giá kết quả nghiên cứu ở mục 6.1)


.....  
.....  
.....

Từ và sau khoản tiền đó để lại (tính theo)

6.3. Đối với đề tài xếp loại không đạt (nêu rõ nguyên nhân và hướng xử lý)


- Kinh phí sử dụng hợp lý đề nghị quyết toán: 100%
- Kinh phí đề nghị thu hồi: 0,0%

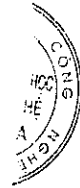
Thư ký khoa học của Hội đồng  
(Ký, ghi rõ họ tên)

  
Đặng Văn Quyền

Ngày 30 tháng 6 năm 2017

Chủ tịch Hội đồng  
(Ký, ghi rõ họ tên)

  
Tài Đạt



5.1.3. Bản thanh lý

**CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**  
**Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

Hà Nội, ngày 20 tháng 9 năm 2017

**BIÊN BẢN NGHIỆM THU VÀ THANH LÝ**  
**HỢP ĐỒNG NGHIÊN CỨU KHOA HỌC**  
*(Dùng cho đề tài nghiên cứu cơ bản)*

Căn cứ Bộ luật Dân sự ngày 14 tháng 6 năm 2005;

Căn cứ Luật Khoa học và Công nghệ năm 2013;

Căn cứ Nghị định số 23/2014/NĐ-CP của Chính phủ ngày 03/04/2014 về Điều lệ tổ chức và hoạt động của Quỹ Phát triển khoa học và công nghệ Quốc gia;

Căn cứ vào Thông tư liên tịch số 129/2007/TTLT/BTC-BKHCN ngày 2/11/2007 của Bộ Tài chính- Bộ Khoa học và Công nghệ về hướng dẫn thực hiện chế độ quản lý tài chính đối với Quỹ phát triển khoa học và công nghệ quốc gia;

Căn cứ Quy định về tổ chức thực hiện đề tài nghiên cứu cơ bản trong khoa học tự nhiên do Quỹ phát triển khoa học và công nghệ quốc gia tài trợ ban hành kèm theo Quyết định số 03/QĐ-HĐQLQ ngày 24/12/2008 của Hội đồng quản lý Quỹ Phát triển khoa học và công nghệ Quốc gia;

Căn cứ Hợp đồng nghiên cứu khoa học số 13/2013/106-Sinh học Nông nghiệp/HĐTĐN ngày 29/3/2013 giữa Quỹ Phát triển khoa học và công nghệ Quốc gia và Trường Đại học Đà Lạt, Chủ nhiệm đề tài TS. Trần Văn Tiến;

Căn cứ Quyết định số 168/QĐ-HĐQL-NAFOSTED ngày 08/9/2017 về việc công nhận kết quả đánh giá đề tài nghiên cứu cơ bản trong khoa học tự nhiên do Quỹ Phát triển Khoa học và Công nghệ Quốc gia tài trợ thực hiện từ năm 2012,

**Chúng tôi gồm:**

**BÊN A: QUỸ PHÁT TRIỂN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ QUỐC GIA**

Đại diện là Ông: **Đỗ Tiến Dũng**  
Chức vụ: Giám đốc  
Địa chỉ: 39 Trần Hưng Đạo, Hoàn Kiếm, Hà Nội  
Điện thoại: 04.3936 7750  
Fax: 04.3936 7751  
Số tài khoản: **3761.0.1027485.91027**  
Tại Kho bạc Nhà nước Thành phố Hà Nội.

**BÊN B: TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐÀ LẠT**

**1. Cơ quan chủ trì đề tài: Trường Đại học Đà Lạt**  
Đại diện là Ông: **PGS. TS. Nguyễn Đức Hòa**  
Chức vụ: Hiệu trưởng  
Điện thoại: (063) 3822246  
Địa chỉ: 01 Phù Đổng Thiên Vương, Đà Lạt  
Số tài khoản: 3713.0.1055542.00000  
Mã số sử dụng ngân sách: 1055542  
Tại: Kho bạc Nhà nước tỉnh Lâm Đồng

**2. Chủ nhiệm đề tài: Trần Văn Tiến**

Chức danh: TS

Đơn vị công tác: Trường Đại học Đà Lạt

Điện thoại: (063) 3822246 Mobile: 0989951344 Fax: (063) 3823380

Email: tientv@dlu.edu.vn

Địa chỉ: Đại học Đà Lạt, 1 Phù Đổng Thiên Vương, Thành phố Đà Lạt, Tỉnh Lâm Đồng

Cùng nhau thoả thuận và thống nhất thanh lý Hợp đồng nghiên cứu khoa học số 13/2013/106-Sinh học Nông nghiệp/HĐTN ngày 29/3/2013 với các điều khoản sau:

**Điều 1. Xác nhận kết quả thực hiện Đề tài**

1. Bên B đã hoàn thành việc thực hiện Đề tài NCCB trong KHTN “Nghiên cứu phân loại và đa dạng di truyền chi nhân sâm (*Panax L.*) ở Việt Nam”, mã số: 106.11-2012.79 (dưới đây viết tắt là Đề tài) theo các nội dung trong Thuyết minh Đề tài đã được Bên A phê duyệt.
2. Thời gian thực hiện Đề tài: 36 tháng, từ tháng 3/2013 đến tháng 3/2016.
3. Ngày 30 tháng 6 năm 2017, Hội đồng khoa học ngành Khoa học Sự sống, chuyên ngành Sinh học Nông nghiệp đã tổ chức đánh giá, nghiệm thu kết quả Đề tài. Đề tài đã được Hội đồng khoa học đánh giá “Đạt” (Bản sao Biên bản đánh giá nghiệm thu kèm theo).

4. Sản phẩm của đề tài:

- Bài báo công bố trên tạp chí khoa học chuyên ngành quốc tế ISI: 02
- Bài báo công bố trên tạp chí khoa học chuyên ngành quốc tế khác: 0
- Bài báo công bố trên tạp chí khoa học chuyên ngành quốc gia: 1
- Bảng phát minh, sáng chế: 0
- Báo cáo khoa học trình bày tại hội nghị, hội thảo khoa học quốc tế: 0
- Báo cáo khoa học trình bày tại hội nghị, hội thảo khoa học quốc gia: 0
- Sách chuyên khảo: 0
- Tham gia đào tạo tiến sỹ: 01
- Tham gia đào tạo thạc sỹ: 01

**Điều 2. Tài chính của Đề tài**

1. Tổng kinh phí đề tài theo dự toán được duyệt: 951.000.000 đồng (Bằng chữ: Chín trăm năm mươi một triệu đồng).
2. Kinh phí bên A đã cấp cho bên B để thực hiện Đề tài: 855.900.000 đồng.
3. Kinh phí đề tài đã được bên A phê duyệt quyết toán đến 31/12/2016 là: 0 đồng
4. Kinh phí đề tài đã được bên A xác nhận số đã sử dụng đến 31/12/2016: 855.900.000 đồng
5. Kinh phí bên A còn phải chuyển cho bên B là: 95.100.000 đồng.

6. Kinh phí đề tài bên B phải có trách nhiệm thực hiện quyết toán là 951.000.000 đồng.

**Điều 3. Điều khoản chung**

1. Bên B được hưởng ưu đãi và lợi ích thu được từ kết quả nghiên cứu khoa học theo quy định.

2. Bên B chịu trách nhiệm bảo quản, đăng ký kết quả thực hiện nhiệm vụ KHCN, lưu trữ hồ sơ tài liệu liên quan đến đề tài, nộp thuế và các khoản phải nộp khác theo quy định của Nhà nước và chịu trách nhiệm trước pháp luật trong các trường hợp vi phạm hoặc làm hư hỏng, thất lạc hồ sơ tài liệu, thực hiện nghĩa vụ với Ngân sách Nhà nước.

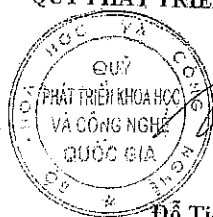
3. Hai bên cùng nhau thống nhất các điều khoản của bản thanh lý hợp đồng nghiên cứu khoa học số 13/2013/106-Sinh học Nông nghiệp/HDTN ngày 29/3/2013. Biên bản thanh lý hợp đồng này chỉ có giá trị và không còn điều gì vướng mắc giữa hai bên.

4. Trong trường hợp Bên A đã chuyển hết tiền đề tài cho bên B nhưng bên B không đủ chứng từ hoặc chứng từ không hợp lệ để quyết toán hết kinh phí đề tài đã nhận được theo quy định của Nhà nước thì bên B phải có trách nhiệm nộp khoản tiền chênh lệch này vào Ngân sách Nhà nước.

5. Biên bản thanh lý Hợp đồng này gồm 03 trang, được lập thành 08 bản bằng tiếng Việt và có giá trị như nhau, mỗi Bên giữ 04 bản.

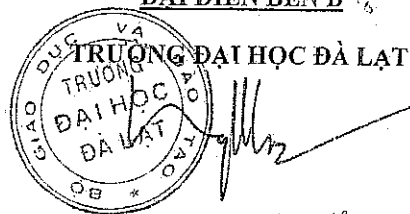
**ĐẠI DIỆN BÊN A**

QUY PHÁT TRIỂN KH&CN QUỐC GIA



**Đỗ Tiến Dũng**

**ĐẠI DIỆN BÊN B**



PGS.TS Nguyễn Đức Hòa

**CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI**

**TS. Trần Văn Tiến**

5.1.4. Giấy chứng nhận

**BẢN SAO**

BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ  
CỤC THÔNG TIN KHOA HỌC  
VÀ CÔNG NGHỆ QUỐC GIA

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

**GIẤY CHỨNG NHẬN**

**ĐĂNG KÝ KẾT QUẢ THỰC HIỆN NHIỆM VỤ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ  
SỬ DỤNG NGÂN SÁCH NHÀ NƯỚC**

Số đăng ký: 2017-52-875/KQNC

Tên nhiệm vụ: Nghiên cứu phân loại và đa dạng di truyền chi Nhân sâm  
(*Panax L.*) ở Việt Nam

(Mã số nhiệm vụ: 106.11-2012.79)

Cấp nhiệm vụ: Cấp quốc gia

Tổ chức chủ trì của nhiệm vụ: Trường Đại học Đà Lạt

Cơ quan chủ quản của tổ chức chủ trì: Bộ Giáo dục và Đào tạo

Chủ nhiệm nhiệm vụ: **TS. TRẦN VĂN TIẾN**

Cá nhân tham gia: TS. Nông Văn Duy; ThS. Lê Ngọc Triệu;  
Nguyễn Duy Chính (Thư ký); CN. Nguyễn Cao Xuân Viên

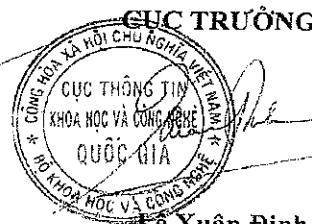
Hội đồng đánh giá nghiệm thu chính thức kết quả thực hiện nhiệm vụ khoa học và công nghệ được thành lập theo Quyết định số 169/QĐ-HĐQL-NAFOSTED ngày 10 tháng 9 năm 2015 của Chủ tịch Hội đồng quản lý Quỹ Phát triển khoa học và công nghệ quốc gia, họp ngày 30 tháng 6 năm 2017 tại Hà Nội

đã đăng ký kết quả thực hiện nhiệm vụ khoa học và công nghệ./.

Chứng thực bản sao đúng với bản chính  
Số chứng thực: 11117, Quyển số: 116, SCT/BS.

Ngày, tháng, năm 10-07-2019

Hà Nội, ngày 23 tháng 7 năm 2017



Hồ sơ lưu tại:

Cục Thông tin khoa học và công nghệ quốc gia

Địa chỉ: 24-26 Lý Thường Kiệt, Hà Nội

Số hồ sơ lưu: 14065/KQNC

*Nguyễn Đình Hoàng*

*Lê Xuân Định*

## 5.2. Đề tài cấp Bộ-Bộ giáo dục và đào tạo

### 5.2.1. Quyết định giao đề tài

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Số: 10/QĐ-RODDT

Hà Nội, ngày 05 tháng 02 năm 2016

#### QUYẾT ĐỊNH

Về việc giao dự toán ngân sách nhà nước năm 2016

#### BỘ TRƯỞNG BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

Căn cứ Nghị định số 32/2008/NĐ-CP ngày 19/3/2008 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Giáo dục và Đào tạo;

Căn cứ Quyết định số 2100/QĐ-TTg ngày 28/11/2015 của Thủ tướng Chính phủ về việc giao dự toán ngân sách nhà nước năm 2016;

Căn cứ Thông tư số 206/2015/TT-BTC ngày 21/12/2015 của Bộ Tài chính quy định về tổ chức thực hiện dự toán ngân sách nhà nước năm 2016;

Căn cứ ý kiến của Bộ Tài chính tại công văn số 1968/BTC-HCSN ngày 03/02/2016 về việc phân bổ dự toán chi NSNN năm 2016 của Bộ Giáo dục và Đào tạo (đợt I);

Theo đề nghị của Vụ trưởng Vụ Kế hoạch-Tài chính,

#### QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Giao dự toán thu, chi ngân sách nhà nước năm 2016 cho các đơn vị trực thuộc Bộ Giáo dục và Đào tạo chi tiết theo phụ lục đính kèm.

Điều 2. Căn cứ dự toán chi ngân sách nhà nước năm 2016 được giao, Thủ trưởng đơn vị có trách nhiệm tổ chức thực hiện theo đúng quy định của Luật Ngân sách nhà nước và các văn bản hướng dẫn thực hiện.

Điều 3. Chánh Văn phòng Bộ, Vụ trưởng Vụ Kế hoạch - Tài chính và Thủ trưởng các đơn vị có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này.

#### Nơi nhận:

- Như Điều 3;
- Bộ trưởng (để b/c);
- Bộ Tài chính;
- KBNN Trung ương;
- Đơn vị sử dụng ngân sách;
- KBNN nơi đơn vị giao dịch  
(Giữ qui đơn vị sử dụng ngân sách);
- Lưu: VT, Vụ KHTC.

KT. BỘ TRƯỞNG  
THỨ TRƯỞNG



Phạm Mạnh Hùng



CHI TIẾT KINH PHÍ SỰ NGHIỆP KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

Đơn vị: Trường Đại học Đà Lạt

(Kèm theo Quyết định số: 480/QĐ-BGDĐT ngày 05 tháng 02 năm 2016 của Bộ trưởng Bộ GD&ĐT)

Chị: *Thuy*

Đơn vị tính: Triệu đồng

| TT | Nội dung   | Tổng số | Dự toán năm 2016                  |                       |                             | Ghi chú |
|----|--|---------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------------|---------|
|    |  |         | Kinh phí thực hiện nhiệm vụ KH&CN | Kinh phí thường xuyên | Kinh phí không thường xuyên |         |
|    | <b>TỔNG SỐ</b>   | 470,0   | 470,0                             |                       |                             |         |
| 1  | Nhiệm vụ KH&CN cấp Bộ  |         |                                   |                       |                             |         |
| 1  | Đề tài KH&CN cấp Bộ chuyên tiếp từ 2014  |         |                                   |                       |                             |         |
|    | Tài nguyên du lịch vùng Duyên hải Nam Trung Bộ - Thực trạng và giải pháp khai thác hiệu quả  | 190,0   | 190,0                             |                       |                             |         |
| 2  | Đề tài/nhiệm vụ KH&CN cấp Bộ phê duyệt mới 2016  |         |                                   |                       |                             |         |
|    | Nghiên cứu thành phần hóa học và quy trình chiết xuất hoạt chất từ dây thường xuân trồng ở Đà Lạt ( <i>Hedera helix</i> L., Araliaceae) làm nguyên liệu sản xuất thuốc điều trị ho và viêm đường hô hấp. | 82,0    | 82,0                              |                       |                             |         |
|    | Nghiên cứu kỹ thuật nhân giống và gây trồng Sâm lá châu ( <i>Panax vietnamensis</i> var. <i>fuscidiscus</i> Komatsu, Zhu & Cai) cho vùng Tây Nguyên.   | 94,0    | 94,0                              |                       |                             |         |
|    | NC tính toán và đo đạc liều bức xạ từ phản ứng B10 (n,α) Li7 bởi chùm neutron phân lọc   | 94,0    | 94,0                              |                       |                             |         |
| 3  | Đánh giá nghiệm thu đề tài   | 10,0    | 10,0                              |                       |                             |         |

## 5.2.2. Biên bản nghiệm thu

**HỘI ĐỒNG ĐÁNH GIÁ, NGHIỆM THU CẤP BỘ ĐỀ TÀI KH&CN CẤP BỘ,  
BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**      **CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

Đà Lạt, ngày 31 tháng 7 năm 2018

### **BIÊN BẢN HỌP HỘI ĐỒNG ĐÁNH GIÁ, NGHIỆM THU CẤP BỘ ĐỀ TÀI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP BỘ**

1. Tên đề tài: Nghiên cứu kỹ thuật nhân giống và gây trồng sâm lai châu (*Panax vietnamensis* var. *fuscidiscus* Komatsu, Zhu & Cai) cho vùng Tây Nguyên  
Mã số: B2016-TDL-03
2. Chủ nhiệm đề tài: TS. Trần Văn Tiến
3. Tổ chức chủ trì: Trường Đại học Đà Lạt
4. Quyết định thành lập Hội đồng: Số 2155/QĐ-BGDĐT ký ngày 08/06/2018
5. Ngày họp: 31/07/2018
6. Địa điểm: Phòng họp A19, Trường Đại học Đà Lạt
7. Thành viên của Hội đồng: Tổng số: 07 Có mặt: 07 Vắng mặt: 0
8. Khách mời dự:

#### **9. Kết luận và kiến nghị của Hội đồng:**

##### **9.1. Về mức độ đáp ứng được yêu cầu số lượng, khối lượng sản phẩm theo Thuyết minh đề tài**

Đề tài đáp ứng đầy đủ 6 sản phẩm theo Thuyết minh của đề tài

##### **9.2. Về chất lượng sản phẩm và giá trị khoa học, giá trị thực tiễn của các kết quả thực hiện đề tài**

- Báo cáo có giá trị khoa học, các thông tin về vùng phân bố, các nhân tố sinh thái, các nhân tố sinh thái được đo đếm và mô tả.
- Bản hướng dẫn kỹ thuật nhân giống Sâm lai châu ngắn gọn, dễ hiểu, súc tích và có tính ứng dụng
- Bản hướng dẫn kỹ thuật trồng Sâm lai châu khá đầy đủ, có thể áp dụng trong thực tiễn.
- Có 01 mô hình với 750 cây/50m<sup>2</sup>.
- Đã công bố 2 bài báo đăng trên các Tạp chí chuyên ngành có uy tín và đào tạo một học viên thạc sỹ bảo vệ thành công có nội dung liên quan đến hướng nghiên cứu của đề tài.

##### **9.3 Kết quả đánh giá xếp loại chung của đề tài:**

- a) Kết quả đánh giá, xếp loại của Hội đồng ở mức sau (đánh ✓ vào ô tương ứng):

Xuất sắc                       Đạt                       Không đạt

b) Phần luận giải của hội đồng về kết quả đánh giá, xếp loại (*chọn ✓ vào ô tương ứng và luận giải*):

Đề tài được xếp loại “Xuất sắc” bởi những lý do cụ thể dưới đây:

Đề tài được xếp loại “Đạt” bởi những lý do cụ thể dưới đây:

Đề tài đáp ứng được các mục tiêu đặt ra cũng như các nội dung đã đăng ký.

Đề tài được xếp loại “Không đạt” bởi những lý do cụ thể dưới đây:

#### 9.4. Kiến nghị của Hội đồng:

a) Chủ nhiệm đề tài điều chỉnh, bổ sung và hoàn thiện báo cáo tổng kết, báo cáo tóm tắt ở những vấn đề sau (nếu có):

- Chính sửa lỗi chính tả

- Việt hóa và thống nhất các thuật ngữ trong báo cáo

- Bổ sung các sản phẩm bản hướng dẫn kỹ thuật nhân giống, bản hướng dẫn kỹ thuật gây trồng Sâm lai châu trong phần phụ lục

- Bổ sung thông kê vào phần thảo luận kết quả đề tài

- Viết lại báo cáo logic hơn dựa trên cơ sở khoa học lý giải tại sao việc chọn nhân giống vô tính

- Chính sửa và thống nhất cách viết trích dẫn và tài liệu tham khảo.

b) Bộ Giáo dục và Đào tạo nghiệm thu các sản phẩm dưới đây:

Danh mục sản phẩm khoa học đáp ứng được yêu cầu hợp đồng:

| STT | Tên sản phẩm  | Ghi chú           |
|-----|---|-------------------|
| 1   | Báo cáo khoa học về đặc điểm sinh thái của cây Sâm lai châu | Đạt               |
| 2   | Bản hướng dẫn kỹ thuật nhân giống                           | Đạt               |
| 3   | Bản hướng dẫn kỹ thuật trồng Sâm lai châu                   | Đạt               |
| 4   | Mô hình thí nghiệm: 50m <sup>2</sup>                        | Hoàn thành        |
| 5   | 2 Bài báo công bố trong nước                                | Đạt, đã công bố   |
| 6   | Đào tạo 1 thực sỹ   | Bảo vệ thành công |

c) Chuyển giao, sử dụng kết quả thực hiện đề tài:

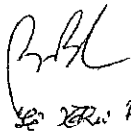
(nêu cụ thể cơ quan, địa chỉ áp dụng, sử dụng từng kết quả thực hiện đề tài)

d) Công bố, xuất bản kết quả thực hiện đề tài:


đ) Không công bố, xuất bản kết quả thực hiện đề tài:

Biên bản họp Hội đồng được thông qua với sự thống nhất của các thành viên Hội đồng dự họp vào 11g00 ngày 31 tháng 7 năm 2018

**THƯ KÝ**  
(Họ, tên và chữ ký)

  
Thư Ký: Bùi Sĩ

**CHỦ TỊCH HỘI ĐỒNG**  
(Họ, tên và chữ ký)

  
TS.TS. Dương Tấn Nhật

**XÁC NHẬN CỦA BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  
**TL. BỘ TRƯỞNG**  
**VỤ TRƯỞNG VỤ KHOA HỌC, CÔNG NGHỆ VÀ MÔI TRƯỜNG**



PHÓ VỤ TRƯỞNG VỤ KHOA HỌC CÔNG NGHỆ VÀ MT  
Vũ Thanh Bình

## QUYẾT ĐỊNH

**Về việc: Phê duyệt và phân bổ kinh phí thực hiện nhiệm vụ Khoa học và Công nghệ cấp Trường năm 2018**

### HIỆU TRƯỞNG TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐÀ LẠT

Căn cứ Quyết định số 426/TTg ngày 27 tháng 10 năm 1976 của Thủ tướng Chính phủ về việc thành lập Trường Đại học Đà Lạt;

Căn cứ Quyết định số 959/QĐ-BGDĐT-TCCB ngày 07 tháng 03 năm 2005 của Bộ Giáo dục và Đào tạo về việc phân cấp quản lý tổ chức và cán bộ cho các trường đại học trực thuộc Bộ;

Căn cứ Quyết định số 465/QĐ-ĐHDL ngày 22 tháng 05 năm 2014 của Trường Đại học Đà Lạt về việc ban hành "Quy định chức năng, nhiệm vụ và quyền hạn của các đơn vị trực thuộc Trường Đại học Đà Lạt";

Căn cứ Thông tư số 11/2016/TT-BGDĐT ngày 11 tháng 04 năm 2016 của Bộ Giáo dục và Đào tạo về việc ban hành Quy định về quản lý đề tài khoa học và công nghệ cấp Bộ;

Căn cứ Quyết định số 610/QĐ-ĐHDL ngày 29 tháng 09 năm 2017 của Hiệu trưởng Trường Đại học Đà Lạt quy định một số mức chi thực hiện nhiệm vụ khoa học và công nghệ cấp trường;

Căn cứ kết quả họp của Hội đồng xác định nhiệm vụ Khoa học và Công nghệ các khối ngành Khoa học Tự nhiên – Kỹ thuật, Kinh tế - Luật, Nông Lâm – Sinh học – Hóa học – Môi trường, Khoa học Xã hội nhân văn, Văn học – Ngoại ngữ - Sư phạm;

Căn cứ Kế hoạch hoạt động Khoa học Công nghệ của Trường Đại học Đà Lạt năm 2018;

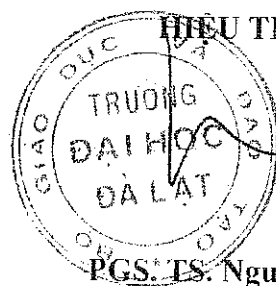
Xét đề nghị của Trưởng phòng QLKH-HTQT,

### QUYẾT ĐỊNH:

- Điều 1.** Phê duyệt danh mục gồm 39 nhiệm vụ khoa học và công nghệ cấp Trường năm 2018 cùng mức kinh phí được phân bổ trong danh mục kèm theo.
- Điều 2.** Chủ nhiệm đề tài và các thành viên tham gia nhiệm vụ khoa học và công nghệ được phê duyệt thực hiện theo đúng các quy định hiện hành.
- Điều 3.** Quyết định có hiệu lực kể từ ngày ký.
- Điều 4.** Các ông/bà Trưởng phòng QLKH-HTQT, Trưởng Phòng Tài chính và các ông/bà có tên tại Điều 1 chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này.

**Nơi nhận:**

- Như Điều 4;
- Lưu VT, TC, QLKH-HTQT.

**HIỆU TRƯỞNG**  
  
PGS. TS. Nguyễn Đức Hòa

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐÀ LẠT

**DANH MỤC NHIỆM VỤ VÀ KHOA HỌC CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG NĂM 2018**

(Kèm theo Quyết định số 168/QĐ-ĐHDL ngày 13 tháng 11 năm 2017 của Hiệu trưởng Trường Đại học Đà Lạt)

| STT | Tên đề tài  | Chủ nhiệm đề tài          | Đơn vị                 | Thời gian  |            | Kinh phí (triệu đồng) | Ghi chú |
|-----|---|---------------------------|------------------------|------------|------------|-----------------------|---------|
|     |   |                           |                        | Bắt đầu    | Kết thúc   |                       |         |
| 1   | Thực trạng và vai trò của trợ giúp xã hội tại thành phố Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng   | ThS. Trần Thị Minh Phương | Khoa Công tác xã hội   | 01/01/2018 | 31/12/2018 | 25                    |         |
| 2   | Căng thẳng tâm lý và chiến lược đương đầu của các bà mẹ có con khuyết tật. Nghiên cứu tại thành phố Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng   | ThS. Vũ Mộng Đóa          | Khoa Công tác xã hội   | 01/01/2018 | 31/12/2018 | 25                    |         |
| 3   | Lao động nữ nhập cư và hoạt động buôn bán chợ đêm, chợ sớm ở Đà Lạt   | CN. Đào Thị Hiếu          | Khoa Công tác xã hội   | 01/01/2018 | 31/12/2018 | 25                    |         |
| 4   | Biến đổi sinh kế của người Chu Ru ở xã Ta Hine, huyện Đức Trọng, tỉnh Lâm Đồng từ năm 1986 đến 2016                         | CN. Nguyễn Thông          | Khoa Lịch sử           | 01/01/2018 | 31/12/2018 | 25                    |         |
| 5   | Văn hóa truyền thống của người Cơ Ho Lạch ở tỉnh Lâm Đồng trong phát triển bền vững   | ThS. Trần Thị Hiền        | Khoa Lịch sử           | 01/01/2018 | 31/12/2018 | 25                    |         |
| 6   | Tư tưởng canh tân giáo dục của Fukuzawa Yukichi và bài học kinh nghiệm trong quá trình đổi mới giáo dục hiện nay ở Việt Nam | ThS. Đinh Quang Trung     | Khoa Lý luận Chính trị | 01/01/2018 | 31/12/2018 | 20                    |         |
| 7   | Khảo sát việc giảng dạy và học tập học phần Những nguyên lý cơ bản của Chủ nghĩa Mác-Lênin tại Trường Đại học Đà Lạt        | ThS. Trần Thị Thủy Nga    | Khoa Lý luận Chính trị | 01/01/2018 | 31/12/2018 | 25                    |         |

| STT | Tên đề tài  | Chữ nhiệm đề tài              | Đơn vị                        | Thời gian  |            | Kinh phí<br>(triệu đồng) | Ghi chú |
|-----|---|-------------------------------|-------------------------------|------------|------------|--------------------------|---------|
|     |   |                               |                               | Bắt đầu    | Kết thúc   |                          |         |
| 8   | Xây dựng chương trình tập luyện ngoại khóa môn bóng chuyền cho sinh viên Trường Đại học Đà Lạt.   | ThS. Đậu Anh Tuấn             | Khoa Giáo dục<br>Thể chất     | 01/01/2018 | 31/12/2018 | 25                       |         |
| 9   | "Nghiên cứu xây dựng tiêu chuẩn đánh giá thể lực của nam vận động viên bóng bàn năng khiếu lứa tuổi 14 – 15 tỉnh Lâm Đồng sau một năm tập luyện | ThS. Vũ Quang Huy             | Khoa Giáo dục<br>Thể chất     | 01/01/2018 | 31/12/2018 | 25                       |         |
| 10  | Extensive Listening in ESP: An Experiment in the Course of "English for Tourism 2" at Dalat University  | ThS. Nguyễn Trương Quỳnh Nhưê | Khoa Ngoại Ngữ                | 01/01/2018 | 31/12/2018 | 25                       |         |
| 11  | Nghiên cứu tác phẩm "Bến không chồng" của Dương Hương từ góc độ diễn ngôn   | ThS. Đặng Thị Lành            | Khoa Ngữ văn &<br>Văn hóa học | 01/01/2018 | 31/12/2018 | 20                       |         |
| 12  | Nghiên cứu sử thi Xơ Đăng bằng phương pháp liên ngành   | ThS. Lê Ngọc Bình             | Khoa Ngữ văn &<br>Văn hóa học | 01/01/2018 | 31/12/2018 | 25                       |         |
| 13  | Thực trạng sản xuất chương trình phát thanh và truyền hình tiếng dân tộc tại tỉnh Lâm Đồng  | CN. Lê Phong Lê               | Khoa Ngữ văn &<br>Văn hóa học | 01/01/2018 | 31/12/2018 | 25                       |         |
| 14  | Sự chuyển biến văn hóa của người Nùng tại thị trấn Liên Nghĩa, huyện Đức Trọng, tỉnh Lâm Đồng từ 1954 - 2016                                    | ThS. Cao Thị Thanh Tâm        | Khoa Quốc tế<br>học           | 01/01/2018 | 31/12/2018 | 25                       |         |
| 15  | Thích ứng của người Việt tại Đà Lạt, Lâm Đồng   | ThS. Lê Thị Nhuận             | Khoa Quốc tế<br>học           | 01/01/2018 | 31/12/2018 | 25                       |         |

| STT | Tên đề tài  | Chủ nhiệm đề tài        | Đơn vị                        | Thời gian  |            | Kinh phí<br>(triệu đồng) | Ghi chú |
|-----|---|-------------------------|-------------------------------|------------|------------|--------------------------|---------|
|     |   |                         |                               | Bắt đầu    | Kết thúc   |                          |         |
| 16  | Sử dụng bài tập theo khung ICAP trong dạy học: Trường hợp lớp học phân Phương pháp giảng dạy bộ môn Sinh học trường Đại học Đà Lạt năm học 2017 - 2018. | ThS. Nguyễn Thị Ái Minh | Khoa Sư phạm                  | 01/01/2018 | 31/12/2018 | 25                       |         |
| 17  | Chiết rút và định lượng các acid mùn từ nguồn than bùn của Tỉnh Lâm Đồng  | ThS. Huỳnh Đình Dũng    | Khoa Hóa học                  | 01/01/2018 | 31/12/2018 | 25                       |         |
| 18  | Nghiên cứu thành phần hóa học của lá trà mi Đà Lạt (Camellia dalatensis V.D. Luong, Ninh & Hakoda)  | ThS. Nguyễn Thị Tô Uyên | Khoa Hóa học                  | 01/01/2018 | 31/12/2018 | 25                       |         |
| 19  | Nghiên cứu tổng hợp vật liệu nano cấu trúc lõi - vỏ Fe@SiO <sub>2</sub> ứng dụng trong xử lý ion kim loại nặng Crôm và Chi                              | ThS. Nguyễn Vũ Hoa Hồng | Khoa Môi Trường và Tài Nguyên | 01/01/2018 | 31/12/2018 | 25                       |         |
| 20  | Phân tích chuỗi giá trị sản phẩm cà phê Arabica ở thành phố Đà Lạt  | ThS. Nguyễn Thị Tươi    | Khoa Nông Lâm                 | 01/01/2018 | 31/12/2018 | 25                       |         |
| 21  | Nghiên cứu ảnh hưởng của một số Elicitor lên sự sinh trưởng và tích lũy Saponin trong nuôi rễ bất định đáng sâm (Codonopsis javanica Blume) In Vitro    | ThS. Trương Thị Lan Anh | Khoa Nông Lâm                 | 01/01/2018 | 31/12/2018 | 25                       |         |
| 22  | Bước đầu khảo sát khả năng chế tạo Nano bạc từ một số loại thực vật và khả năng kháng khuẩn của chúng lên một số vi khuẩn gây thời trên hoa cắt cành    | TS. Lê Thị Anh Tú       | Khoa Sinh học                 | 01/01/2018 | 31/12/2018 | Doanh nghiệp tài trợ     |         |

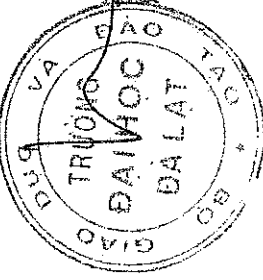
| STT | Tên đề tài  | Chủ nhiệm đề tài               | Đơn vị                                   | Thời gian  |            | Kinh phí<br>(triệu<br>đồng) | Ghi<br>chú |
|-----|---|--------------------------------|--|------------|------------|-----------------------------|------------|
|     |   |                                |  | Bắt đầu    | Kết thúc   |                             |            |
| 23  | Thu thập các loại nấm dưới tán rừng thông ở tỉnh Lâm Đồng để xây dựng bộ tiêu bản cho bảo tàng Khoa Sinh học, phục vụ đào tạo và nghiên cứu.      | ThS. Lê Viết Ngọc              | Khoa Sinh học                            | 01/01/2018 | 31/12/2018 | 25                          |            |
| 24  | Ý định thu gom riêng rác thải của cư dân và mức độ chi trả phí quản lý chất thải rắn tại Đà Lạt   | ThS. Hồ Thị Lý                 | Khoa Kinh tế -<br>Quản trị kinh<br>doanh | 01/01/2018 | 31/12/2018 | 25                          |            |
| 25  | Tác động của chính sách cổ tức đến giá trị thị trường của cổ phiếu các công ty niêm yết trên thị trường chứng khoán Việt Nam giai đoạn 2010 -2016 | ThS. Hoàng Mai<br>Phương       | Khoa Kinh tế -<br>Quản trị kinh<br>doanh | 01/01/2018 | 31/12/2018 | 25                          |            |
| 26  | Niềm tin của người tiêu dùng đối với mô hình kinh tế chia sẻ tại Việt Nam.  | ThS. Lê Phong Lam              | Khoa Kinh tế -<br>Quản trị kinh<br>doanh | 01/01/2018 | 31/12/2018 | 25                          |            |
| 27  | Thực tiễn vận dụng kế toán quản trị trong lĩnh vực kinh doanh khách sạn – Nghiên cứu trường hợp tại thành phố Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng               | ThS. Nguyễn Thị<br>Thảo Nguyên | Khoa Kinh tế -<br>Quản trị kinh<br>doanh | 01/01/2018 | 31/12/2018 | 25                          |            |
| 28  | Xác định chi phí đào tạo đại học nhằm nâng cao hiệu quả quản lý - Nghiên cứu trường hợp trường Đại học Đà Lạt                                     | ThS. Phạm Thị Hoa<br>Hạnh      | Phòng Tài Chính                          | 01/01/2018 | 31/12/2018 | 25                          |            |
| 29  | Thi hành án hành chính – Thực tiễn tại các tỉnh khu vực Tây Nguyên  | ThS. Nguyễn Thị<br>Phương Hà   | Khoa Luật học                            | 01/01/2018 | 31/12/2018 | 20                          |            |
| 30  | Các quy định về kinh doanh loại hình lưu trú du   | ThS. Trần Thị Khánh            | Khoa Luật học                            | 01/01/2018 | 31/12/2018 | 20                          |            |

| STT | Tên đề tài   | Chủ nhiệm đề tài          | Đơn vị                   | Thời gian  |            | Kinh phí (triệu đồng) | Ghi chú |
|-----|--|---------------------------|--------------------------|------------|------------|-----------------------|---------|
|     |  |                           |                          | Bắt đầu    | Kết thúc   |                       |         |
|     | liệu homestay – Thực tiễn tại thành phố Đà Lạt   | Chi                       |                          |            |            |                       |         |
| 31  | Lãi suất trong hợp đồng vay tài sản – Thực tiễn xét xử Lâm Đồng theo bộ luật dân sự năm 2015 | ThS. Lê Thị Bích Chi      | Khoa Luật học            | 01/01/2018 | 31/12/2018 | 20                    |         |
| 32  | Nghiên cứu phương pháp RNN cho phân tích cú pháp phụ thuộc tiếng Việt                        | ThS. Nguyễn Thị Lương     | Khoa Công nghệ Thông tin | 01/01/2018 | 31/12/2018 | 25                    |         |
| 33  | Nghiên cứu nhận dạng ký tự tiếng Việt trên danh thiếp cho thiết bị di động                   | ThS. Thái Duy Quý         | Khoa Công nghệ Thông tin | 01/01/2018 | 31/12/2018 | 25                    |         |
| 34  | Tối ưu tốc độ của website dựa trên dự đoán hành vi người dùng                                | CN. Lê Gia Công           | Khoa Công nghệ Thông tin | 01/01/2018 | 31/12/2018 | 25                    |         |
| 35  | Mô phỏng quá trình tương tác của neutron với một số vật liệu trong lò phản ứng hạt nhân      | ThS. Nguyễn Thị Minh Sang | Khoa Kỹ thuật hạt nhân   | 01/01/2018 | 31/12/2018 | 25                    |         |
| 36  | Xây dựng mô hình tháp công nghiệp dùng kỹ thuật đo Gamma truyền qua                          | ThS. Phạm Đăng Quyết      | Khoa Kỹ thuật hạt nhân   | 01/01/2018 | 31/12/2018 | 25                    |         |
| 37  | Phương pháp hồi quy bội và tập thỏ trong phân tích dữ liệu                                   | ThS. Tạ Thị Thu Phương    | Khoa Toán- Tin học       | 01/01/2018 | 31/12/2018 | 25                    |         |

| STT  | Tên đề tài   | Chủ nhiệm đề tài          | Đơn vị             | Thời gian  |            | Kinh phí<br>(triệu đồng) | Ghi chú |
|--|--|---------------------------|--------------------|------------|------------|--------------------------|---------|
|  |  |                           |                    | Bắt đầu    | Kết thúc   |                          |         |
| 38   | Một tiếp cận khai thác các chuỗi phổ biến từ các biểu diễn đặc của chúng | CN. Tô Lan Nhi            | Khoa Toán- Tin học | 01/01/2018 | 31/12/2018 | 25                       |         |
| 39   | Nghiên cứu tối ưu hóa phân cứng cho hệ Robot bầy đàn                     | ThS. Dương Thị Thanh Hiền | Khoa Vật Lý        | 01/01/2018 | 31/12/2018 | 25                       |         |
| <b>Tổng kinh phí: 925.000.000đ</b>                   |  |                           |                    |            |            |                          |         |
| <b>Bảng chữ: Chín trăm hai mươi triệu đồng chẵn.</b> |  |                           |                    |            |            |                          |         |

(Danh mục bao gồm 39 đề tài)

HIỆU TRƯỞNG



PGS.TS Nguyễn Đức Hòa

Số: 953 / QĐ-ĐHDL

Lâm Đồng, ngày 31 tháng 12 năm 2019

**QUYẾT ĐỊNH**

Về việc: **Phê duyệt danh mục và phân bổ kinh phí thực hiện đề tài NCKH cấp Trường và cấp Trường trọng điểm thực hiện từ năm 2020**

**HIỆU TRƯỞNG TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐÀ LẠT**

Căn cứ Quyết định số 426/TTg ngày 27 tháng 10 năm 1976 của Thủ tướng Chính phủ về việc thành lập Trường Đại học Đà Lạt;

Căn cứ Quyết định số 959/QĐ-BGDĐT-TCCB ngày 07 tháng 03 năm 2005 của Bộ Giáo dục và Đào tạo về việc phân cấp quản lý tổ chức và cán bộ cho các trường đại học trực thuộc Bộ;

Căn cứ Quyết định số 465/QĐ-ĐHDL ngày 22 tháng 05 năm 2014 của Trường Đại học Đà Lạt về việc ban hành "Quy định chức năng, nhiệm vụ và quyền hạn của các đơn vị trực thuộc Trường Đại học Đà Lạt";

Căn cứ Quyết định số 610/QĐ-ĐHDL ngày 29 tháng 09 năm 2017 của Hiệu trưởng Trường Đại học Đà Lạt quy định một số mức chi thực hiện nhiệm vụ khoa học và công nghệ cấp Trường;

Căn cứ kết quả họp của Hội đồng tư vấn tuyển chọn chủ trì đề tài nghiên cứu khoa học cấp Trường và cấp Trường trọng điểm thực hiện từ năm 2020 các ngành/ khối ngành: Hóa học, Luật học, Kinh Tế - Quản trị Kinh doanh - Du lịch, Ngoại ngữ - Sư phạm - Công tác xã hội, Lịch sử - Lý luận chính trị - Quốc phòng và An ninh, Quốc tế học - Ngữ văn và Văn hóa học, Sinh học - Môi trường và Tài nguyên, Toán - Công nghệ thông tin và Vật lý - Kỹ thuật hạt nhân;

Căn cứ Kế hoạch hoạt động Khoa học - Công nghệ của Trường Đại học Đà Lạt năm 2020;

Xét đề nghị của Trường phòng QLKH-HTQT,

**QUYẾT ĐỊNH:**

- Điều 1.** Phê duyệt danh mục đề tài NCKH cấp Trường và cấp Trường trọng điểm thực hiện từ năm 2020 cùng mức kinh phí được phân bổ trong danh mục kèm theo.
- Điều 2.** Chủ nhiệm đề tài và các thành viên tham gia đề tài NCKH được phê duyệt thực hiện theo đúng các quy định hiện hành.
- Điều 3.** Quyết định có hiệu lực kể từ ngày ký.
- Điều 4.** Các ông/bà Trường phòng QLKH-HTQT, Trường Phòng Tài chính và các ông/bà có tên tại Điều 1 chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này.

Nơi nhận:

- Như Điều 4;
- Lưu VT, TC, QLKH-HTQT.



*Lê Minh Chiến*

# DANH MỤC VÀ PHÂN BỐ KINH PHÍ ĐỀ TÀI NCKH CẤP TRƯỜNG VÀ CẤP TRƯỜNG TRỌNG ĐIỂM THỰC HIỆN TỪ NĂM 2020

(Kèm theo Quyết định số: 933/QĐ-ĐHDL, ngày 31 tháng 12 năm 2019 của Trường Đại học Đà Lạt)

| Số TT   | Lĩnh vực                       | Chủ nhiệm đề tài             | Tên đề tài  | Kinh phí được duyệt (Đvt: Đồng) |
|---|--------------------------------|------------------------------|---|---------------------------------|
| <b>I. Đề tài sử dụng nguồn kinh phí của Trường Đại học Đà Lạt</b> |                                |                              |   |                                 |
| 1   | Tự nhiên                       | <b>Đặng Thanh Hải</b>        | Xây dựng hệ thống hỗ trợ khách du lịch về thông tin môi trường tại một số địa điểm du lịch của thành phố Đà Lạt   | 30.000.000                      |
| 2   | Kỹ thuật                       | <b>Thái Duy Quý</b>          | Nhận dạng ảnh trong xử lý phiếu điều tra khảo sát   | 30.000.000                      |
| 3   | Tự nhiên                       | <b>Nguyễn Thị Lương</b>      | Nghiên cứu bài toán dự đoán kẹt xe trên một số tuyến đường ở Đà Lạt   | 30.000.000                      |
| 4   | Tự nhiên                       | <b>Trần Quang Vương</b>      | Phương trình tích phân kỳ dị  | 30.000.000                      |
| 5   | Khoa học tự nhiên              | <b>Nguyễn Thị Minh Sang</b>  | Xây dựng quy trình xác định hàm lượng các nguyên tố kim loại nặng có trong các thành phần của cây Atiso bằng kỹ thuật huỳnh quang tia X phân xạ toàn phần | 30.000.000                      |
|   | Khoa học kỹ thuật và công nghệ | <b>Phạm Đăng Quyết</b>       | Mô phỏng và xác định phân bố neutron nhiệt trong phantom polyethylene sử dụng lò phản ứng Đà Lạt  | 30.000.000                      |
| 7   | Khoa học kỹ thuật và công nghệ | <b>Lê Văn Tùng</b>           | Nghiên cứu thiết kế và chế tạo hệ thống cảm biến IoT trong nhà kính sản xuất nông nghiệp công nghệ cao  | 30.000.000                      |
| 8   | Kinh tế                        | <b>Hoàng Mai Phương</b>      | Cấu trúc hội đồng quản trị và đòn bẩy tài chính, một nghiên cứu thực chứng với doanh nghiệp niêm yết trên thị trường chứng khoán TpHCM.                   | 30.000.000                      |
| 9   | Kinh tế                        | <b>Phạm Thị Ngọc Trâm</b>    | Tác động của marketing xanh đến ý định mua hàng của người tiêu dùng: Một nghiên cứu tại thành phố Đà Lạt.   | 30.000.000                      |
| 10  | KHXH                           | <b>Nguyễn Thị Vân Anh</b>    | Các quyền dân sự, chính trị của công dân Việt Nam theo quy định của pháp luật hiện hành   | 30.000.000                      |
| 11  | KHXH                           | <b>Nguyễn Thị Thanh Ngọc</b> | Chủ thể quản lý, thanh lý tài sản trong pháp luật phá sản một số quốc gia trong khu vực Đông Nam Á - kinh nghiệm cho Việt Nam.                            | 30.000.000                      |
| 12  | KHXH                           | <b>Lê Thị Thu Hiền</b>       | Pháp luật về xử lý tài sản bảo đảm tiền vay tại các tổ chức tín dụng trong hoạt động thi hành án dân sự trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng.                       | 30.000.000                      |
| 13  | KHXH                           | <b>Võ Thị Thanh Linh</b>     | Pháp luật về bảo vệ quyền riêng tư trong hoạt động quảng cáo trực tuyến tại Việt Nam.   | 30.000.000                      |
| 14  | KHXH                           | <b>Nguyễn Thị Lựu</b>        | Pháp luật về mang thai hộ ở Việt Nam hiện nay, thực tiễn áp dụng tại TpHCM.   | 30.000.000                      |
| 15  | KHXH - NV                      | <b>Phạm Văn Hóa</b>          | So sánh hình tượng yêu ma trong truyện cổ tích người Việt với truyện truyền kỳ trung đại Việt Nam   | 30.000.000                      |
| 16  | KHXH - NV                      | <b>Kiều Thanh Uyên</b>       | Phong trào thơ mới Việt Nam trong bối cảnh hiện đại hóa thơ ca Đông Á nửa đầu thế kỷ XX   | 30.000.000                      |
| 17  | KHXH - NV                      | <b>Lê Ngọc Bình</b>          | Sử thi Xơ Đăng trong vùng thế loại sử thi Tây Nguyên  | 30.000.000                      |
| 18  | Xã hội nhân văn                | <b>Lưu Thị Hồng Việt</b>     | Tình hình giảng dạy tiếng Việt cho sinh viên Lào tại Trường Đại học Đà Lạt  | 30.000.000                      |
| 19  | Môi trường                     | <b>Nguyễn Đức Thuận</b>      | Đánh giá chất lượng đất vùng nông nghiệp công nghệ cao tại làng hoa Thái Phiên, thành phố Đà Lạt - Lâm Đồng   | 30.000.000                      |

| TT |                             | Đề tài                        |  | (Đvt: Đồng) |
|----|-----------------------------|-------------------------------|--|-------------|
| 20 | Hóa học                     | <b>Trần Thị Hoài Linh</b>     | Xây dựng quy trình phân tích hàm lượng nitơ và protein thô trong mẫu thực phẩm trên thiết bị RAYPA DNP-2000MP  | 30.000.000  |
| 21 | Xã hội nhân văn             | <b>Đào Thị Hiếu</b>           | Nhận thức của người dân Cơ Ho và H'Mông về việc đi học của trẻ em hiện nay (Nghiên cứu trường hợp ở xã Liêng Srônh và xã Rô Men, huyện Đam Rông, tỉnh Lâm Đồng)                          | 30.000.000  |
| 22 | Xã hội nhân văn             | <b>Đỗ Văn Toán</b>            | Tác động của hoạt động tài chính vi mô đến nguồn vốn con người trong sinh kế bền vững hộ gia đình ở huyện Đức Trọng, tỉnh Lâm Đồng   | 30.000.000  |
| 23 | Xã hội nhân văn             | <b>Võ Thuấn</b>               | Đánh giá thực trạng nhu cầu dịch vụ công tác xã hội trong chăm sóc sức khỏe người cao tuổi tại thành phố Đà Lạt  | 30.000.000  |
| 24 | Giáo dục                    | <b>Võ Sỹ Lợi</b>              | Mối tương quan giữa khí chất và kỹ năng quản lý cảm xúc của sinh viên sư phạm Trường Đại học Đà Lạt  | 28.000.000  |
| 25 | Giáo dục                    | <b>Trần Thảo Uyên</b>         | Hiệu quả của việc sử dụng “báo cáo nhóm” trong giảng dạy môn Ngôn ngữ học theo phương pháp Task-based Teaching ở Trường Đại học Đà Lạt.  | 20.000.000  |
| 26 | Môi trường, Xã hội nhân văn | <b>Nguyễn Thị Bảo Dung</b>    | Khám phá yếu tố tác động đến ý định giảm sử dụng túi nylon của người dân tại TP.Đà Lạt   | 30.000.000  |
| 27 | Môi trường                  | <b>Hồ Thị Hằng</b>            | Nghiên cứu tiềm năng thu khí sinh học (biogas) từ quá trình phân hủy yếm khí kết hợp rác hữu cơ thực vật và bùn thải   | 30.000.000  |
| 28 | Sinh học                    | <b>Nguyễn Thanh Thủy Tiên</b> | Bước đầu nghiên cứu về bộ rùa thiên địch (Coleoptera: Coccinellidae) tại Đà Lạt  | 30.000.000  |
| 29 | Sinh học                    | <b>Trần Thị Nhung</b>         | Khảo sát tình hình xâm nhiễm một số virus gây hại chính trên cúc đá hoa vàng ( <i>Chrysanthemum morifolium</i> ) tại Đà Lạt và phục tráng giống thông qua phương pháp nuôi cấy in vitro. | 30.000.000  |
| 30 | KHXH                        | <b>Nguyễn Văn Bắc</b>         | Quá trình thiết lập các đơn vị hành chính, bộ máy cai trị và chính sách dân tộc của thực dân Pháp ở Tây Nguyên   | 30.000.000  |
| 31 | KHXH                        | <b>Trần Thị Hiền</b>          | Sinh kế của người Cơ ho Chil ở xã N'thôn Hạ, huyện Đức Trọng, tỉnh Lâm Đồng  | 30.000.000  |
| 32 | Giáo dục                    | <b>Nguyễn Văn Đạo</b>         | Thực trạng dạy và học môn Giáo dục Quốc phòng và An ninh của giảng viên và sinh viên K42 tại Trường Đại học Đà Lạt   | 25.000.000  |
| 33 | Xã hội nhân văn             | <b>Phạm Thanh Thủy</b>        | Giáo dục đạo đức Hồ Chí Minh cho sinh viên trường Đại học Đà Lạt hiện nay  | 25.000.000  |

## II. Đề tài sử dụng nguồn kinh phí xã hội hóa

|   |            |                           |   |            |
|---|------------|---------------------------|---|------------|
| 1 | Môi trường | <b>Nguyễn Công Nguyên</b> | Đánh giá tiềm năng công nghệ phản ứng sinh học kỵ khí chung cất màng chân không cho xử lý nước thải và tái sử dụng nước | 25.000.000 |
|---|------------|---------------------------|---|------------|

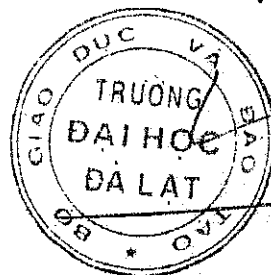
## III. Đề tài cấp Trường trọng điểm

|   |          |                             |   |            |
|---|----------|-----------------------------|---|------------|
| 1 | Tự nhiên | <b>Đặng Phước Huy</b>       | Phân nhóm và lựa chọn đặc trưng dựa vào mô hình   | 90.000.000 |
| 2 | Tự nhiên | <b>Dương Văn Hải</b>        | Khám phá các mẫu hữu ích dựa trên ràng buộc của người dùng từ các cơ sở dữ liệu chuỗi                         | 90.000.000 |
| 3 |          | <b>Nguyễn Thị Thanh Nga</b> | Nghiên cứu các tác động của hoạt động du lịch đến chất lượng cuộc sống của người dân địa phương tại thành phố | 90.000.000 |

| 1 1 | ue tai                         |                             |   | (Đvt: Đồng) |
|-----|--------------------------------|-----------------------------|---|-------------|
| 4   | Kinh tế                        | <b>Trần Nhật Thiện</b>      | Nghiên cứu tác động của nợ công đến tăng trưởng kinh tế Việt Nam.   | 90.000.000  |
| 5   | Kinh tế                        | <b>Nguyễn Thanh Hồng Ân</b> | Chất lượng quản trị quốc gia, chất lượng quản trị doanh nghiệp và sự lựa chọn cấu trúc vốn  | 90.000.000  |
| 6   | Kinh tế                        | <b>Nguyễn Văn Anh</b>       | Vai trò của không gian dịch vụ đối với chất lượng dịch vụ và ý định hành vi khách hàng – Một nghiên cứu trong lĩnh vực chuỗi quán cà phê tại Việt Nam.            | 90.000.000  |
|     | Hóa học                        | <b>Nguyễn Thị Tố Uyên</b>   | Nghiên cứu thiết lập quy trình tổng hợp liposome chứa dẫn xuất acetyl andrographolide   | 90.000.000  |
| 8   | Hóa học                        | <b>Lê Thị Thanh Trân</b>    | Nghiên cứu mức độ hấp thu chì và các yếu tố ảnh hưởng đến sự hấp thu chì từ đất lên một số loại rau   | 90.000.000  |
| 9   | Hóa học                        | <b>Huỳnh Phương Thảo</b>    | Nghiên cứu khả năng hấp phụ xanh metylen và metyl da cam trong nước bằng vật liệu lá thông ba lá <i>pinus kesiya</i>  | 90.000.000  |
| 10  | Hóa học                        | <b>Phạm Hải Thanh Việt</b>  | Nghiên cứu ghép andrographolide trên nanocomposite của graphene và chitosan và khảo sát một số tính chất hóa được đặc trưng của sản phẩm.                         | 90.000.000  |
| 11  | Tự nhiên, kỹ thuật, môi trường | <b>Trần Thị Tình</b>        | Phân lập, định danh, nuôi trồng thử nghiệm và đánh giá tiềm năng sản sinh dầu của tảo lục <i>Botryococcus braunii</i> có trong một số thủy vực nước ngọt Việt Nam | 90.000.000  |
| 12  | Sinh học                       | <b>Lê Thị Anh Tú</b>        | Bước đầu đánh giá đa dạng hệ vi khuẩn đất rừng lùn đỉnh Hòn Giao thuộc rừng quốc gia Bidoup, Núi Bà, Lâm Đồng   | 90.000.000  |

Danh mục gồm: 46 đề tài.

HIỆU TRƯỞNG



*Lê Minh Chiến*

Hà Nội, ngày 20 tháng 11 năm 2020

**QUYẾT ĐỊNH**

Về việc phê duyệt Danh mục đề tài khoa học và công nghệ cấp bộ  
giao thực hiện từ năm 2021

TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐÀ LẠT  
CÔNG VĂN ĐẾN

Số: 463

Ngày 01 tháng 11 năm 2020

**BỘ TRƯỞNG BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**

Căn cứ Nghị định số 123/2016/NĐ-CP ngày 01/9/2016 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của bộ, cơ quan ngang bộ;

Căn cứ Nghị định số 69/2017/NĐ-CP ngày 25/5/2017 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Giáo dục và Đào tạo;

Căn cứ Thông tư số 11/2016/TT-BGDĐT ngày 11/4/2016 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành quy định về quản lý đề tài khoa học và công nghệ cấp Bộ của Bộ Giáo dục và Đào tạo;

Xét kết quả thẩm định nội dung và kinh phí đề tài khoa học và công nghệ cấp bộ năm 2021 của Bộ Giáo dục và Đào tạo;

Theo đề nghị của Vụ trưởng Vụ Khoa học, Công nghệ và Môi trường.

**QUYẾT ĐỊNH:**

**Điều 1.** Phê duyệt Danh mục đề tài khoa học và công nghệ cấp bộ năm 2021 của Bộ Giáo dục và Đào tạo gồm 262 đề tài, tổng kinh phí 94.845 triệu đồng (ngân sách nhà nước 89.005 triệu đồng, nguồn khác 5.840 triệu đồng) giao 41 đơn vị trực thuộc trong Phụ lục kèm theo.

**Điều 2.** Vụ Khoa học, Công nghệ và Môi trường có trách nhiệm hướng dẫn các tổ chức, cá nhân triển khai thực hiện đề tài nêu ở Điều 1 theo quy định quản lý đề tài khoa học và công nghệ cấp bộ ban hành tại Thông tư số 11/2016/TT-BGDĐT ngày 11/4/2016 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo và các quy định hiện hành.

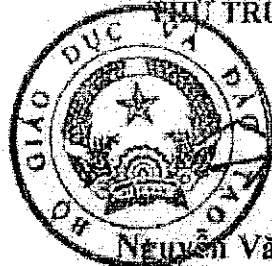
**Điều 3.** Chánh Văn phòng, Vụ trưởng Vụ Khoa học, Công nghệ và Môi trường, Thủ trưởng các đơn vị thuộc Bộ Giáo dục và Đào tạo, Thủ trưởng các tổ chức chủ trì và chủ nhiệm đề tài chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này.

**Nơi nhận:**

- Như Điều 3;
- Bộ trưởng (để báo cáo);
- Công thông tin điện tử của Bộ;
- Lưu: VT, Vụ KHCNMT.

**KT. BỘ TRƯỞNG**

**THỦ TRƯỞNG**



**Nguyễn Văn Phúc**

**Ồ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**

**PHỤ LỤC: DANH MỤC ĐỀ TÀI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP BỘ GIAO THỰC HIỆN TỪ NĂM 2021**

Đơn vị: Trường Đại học Đà Lạt

(Kèm theo Quyết định số 388 /QĐ-BGDĐT ngày 20 tháng 11 năm 2020 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo)

Đơn vị tính: Triệu đồng

| STT | Tên đề tài  | Tổ chức chủ trì       | Chủ nhiệm đề tài  | Thời gian thực hiện | Kinh phí thực hiện |      |            |
|-----|---|-----------------------|-------------------|---------------------|--------------------|------|------------|
|     |   |                       |                   |                     | Tổng kinh phí      | NSNN | Nguồn khác |
| 1   | Nghiên cứu khả năng sử dụng hệ công sinh vi khuẩn và vi tảo xử lý nước thải urom tại Lâm Đồng | Trường Đại học Đà Lạt | TS. Lê Thị Anh Tú | 2021-2022           | 260                | 260  | 0          |
|     |   |                       |                   |                     | 260                | 260  | 0          |

Danh mục gồm 01 đề tài

**GIẤY CHỨNG NHẬN  
HOÀN THÀNH ĐỀ TÀI KHOA HỌC CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG**

Trường Đại học Đà Lạt chứng nhận: Trần Thị Minh Phương

Đơn vị: Khoa Công tác xã hội

Đã thực hiện đề tài Khoa học công nghệ cấp cơ sở:

**Thực trạng và vai trò của trợ giúp xã hội tại thành phố Đà Lạt, tỉnh  
Lâm Đồng**

Thời gian thực hiện: Từ tháng 01 đến tháng 12 năm 2018

Theo Quyết định Nghiệm thu số 865/QĐ-ĐHDL ngày 14/12/2018 của Hiệu trưởng Trường Đại học Đà Lạt.

Đánh giá của Hội đồng Nghiệm thu: Khá

*Lâm Đồng, ngày 28 tháng 12 năm 2018*

**TL. HIỆU TRƯỞNG  
TRƯỞNG PHÒNG QLKH-HTQT**

**TS. TRỊNH THỊ TÚ ANH**

**GIẤY CHỨNG NHẬN  
HOÀN THÀNH ĐỀ TÀI KHOA HỌC CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG**

Trường Đại học Đà Lạt chứng nhận: Vũ Mộng Đóa

Đơn vị: Khoa Công tác xã hội

Đã thực hiện đề tài Khoa học công nghệ cấp cơ sở:

**Căng thẳng tâm lý và chiến lược đương đầu của các bà mẹ có con  
khuyết tật. Nghiên cứu tại thành phố Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng**

Thời gian thực hiện: Từ tháng 01 đến tháng 12 năm 2018

Theo Quyết định Nghiệm thu số 864/QĐ-ĐHĐL ngày 14/12/2018 của Hiệu trưởng  
Trường Đại học Đà Lạt.

Đánh giá của Hội đồng Nghiệm thu: Tốt

*Lâm Đồng, ngày 28 tháng 12 năm 2018*

**TL. HIỆU TRƯỞNG  
TRƯỞNG PHÒNG QLKH-HTQT**

**TS. TRỊNH THỊ TÚ ANH**

**GIẤY CHỨNG NHẬN**  
**HOÀN THÀNH ĐỀ TÀI KHOA HỌC CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG**

Trường Đại học Đà Lạt chứng nhận: Đào Thị Hiếu

Đơn vị: Khoa Công tác xã hội

Đã thực hiện đề tài Khoa học công nghệ cấp cơ sở:

**Lao động nữ nhập cư và hoạt động buôn bán chợ đêm, chợ sớm ở**  
**Đà Lạt**

Thời gian thực hiện: Từ tháng 01 đến tháng 12 năm 2018

Theo Quyết định Nghiệm thu số 860/QĐ-ĐHDL ngày 14/12/2019 của Hiệu trưởng Trường Đại học Đà Lạt.

Đánh giá của Hội đồng Nghiệm thu: Khá

*Lâm Đồng, ngày 28 tháng 12 năm 2018*

**TL. HIỆU TRƯỞNG**  
**TRƯỞNG PHÒNG QLKH-HTQT**

**TS. TRỊNH THỊ TÚ ANH**

**GIẤY CHỨNG NHẬN  
HOÀN THÀNH ĐỀ TÀI KHOA HỌC CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG**

Trường Đại học Đà Lạt chứng nhận: Nguyễn Thông

Đơn vị: Khoa Lịch sử

Đã thực hiện đề tài Khoa học công nghệ cấp cơ sở:

**Biến đổi sinh kế của người Chu Ru ở xã Ta Hine, huyện Đức  
Trọng, tỉnh Lâm Đồng từ năm 1986 đến 2016**

Thời gian thực hiện: Từ tháng 01 đến tháng 12 năm 2018

Theo Quyết định Nghiệm thu số 867/QĐ-ĐHDL ngày 14/12/2020 của Hiệu trưởng  
Trường Đại học Đà Lạt.

Đánh giá của Hội đồng Nghiệm thu: Khá

*Lâm Đồng, ngày 28 tháng 12 năm 2018*

**TL. HIỆU TRƯỞNG  
TRƯỞNG PHÒNG QLKH-HTQT**

**TS. TRỊNH THỊ TÚ ANH**

**GIẤY CHỨNG NHẬN  
HOÀN THÀNH ĐỀ TÀI KHOA HỌC CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG**

Trường Đại học Đà Lạt chứng nhận: Trần Thị Hiền

Đơn vị: Khoa Lịch sử

Đã thực hiện đề tài Khoa học công nghệ cấp cơ sở:

**Văn hóa truyền thống của người Cơ Ho Lạch ở tỉnh Lâm Đồng  
trong phát triển bền vững**

Thời gian thực hiện: Từ tháng 01 đến tháng 12 năm 2018

Theo Quyết định Nghiệm thu số 866/QĐ-ĐHDL ngày 14/12/2021 của Hiệu trưởng Trường Đại học Đà Lạt.

Đánh giá của Hội đồng Nghiệm thu: Khá

*Lâm Đồng, ngày 28 tháng 12 năm 2018*

**TL. HIỆU TRƯỞNG  
TRƯỞNG PHÒNG QLKH-HTQT**

**TS. TRỊNH THỊ TÚ ANH**

**GIẤY CHỨNG NHẬN  
HOÀN THÀNH ĐỀ TÀI KHOA HỌC CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG**

Trường Đại học Đà Lạt chứng nhận: Trương Thị Lan Anh

Đơn vị: Khoa Nông Lâm

Đã thực hiện đề tài Khoa học công nghệ cấp cơ sở:

**Nghiên cứu ảnh hưởng của một số Elicitor lên sự sinh trưởng và tích lũy Saponin trong nuôi rễ bất định đảng sâm (*Codonopsis javanica* Blume) In Vitro**

Thời gian thực hiện: Từ tháng 01 đến tháng 12 năm 2018

Theo Quyết định Nghiệm thu số 876/QĐ-ĐHĐL ngày 19/12/2018 của Hiệu trưởng Trường Đại học Đà Lạt.

Đánh giá của Hội đồng Nghiệm thu: Khá

*Lâm Đồng, ngày 28 tháng 12 năm 2018*

**TL. HIỆU TRƯỞNG  
TRƯỞNG PHÒNG QLKH-HTQT**

**TS. TRỊNH THỊ TÚ ANH**

**GIẤY CHỨNG NHẬN  
HOÀN THÀNH ĐỀ TÀI KHOA HỌC CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG**

Trường Đại học Đà Lạt chứng nhận: Nguyễn Thị Tô Uyên

Đơn vị: Khoa Hóa học

Đã thực hiện đề tài Khoa học công nghệ cấp cơ sở:

**Nghiên cứu thành phần hóa học của lá trà mi Đà Lạt (*Camellia  
dalatensis* V.D. Luong, Ninh & Hakoda)**

Thời gian thực hiện: Từ tháng 01 đến tháng 12 năm 2018

Theo Quyết định Nghiệm thu số 811/QĐ-DHDL ngày 13/03/18 của Hiệu trưởng Trường Đại học Đà Lạt.

Đánh giá của Hội đồng Nghiệm thu: Tốt

*Lâm Đồng, ngày 28 tháng 12 năm 2018*

**TL. HIỆU TRƯỞNG  
TRƯỞNG PHÒNG QLKH-HTQT**

**TS. TRỊNH THỊ TÚ ANH**

**GIẤY CHỨNG NHẬN  
HOÀN THÀNH ĐỀ TÀI KHOA HỌC CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG**

Trường Đại học Đà Lạt chứng nhận: Nguyễn Thị Tươi

Đơn vị: Khoa Nông Lâm

Đã thực hiện đề tài Khoa học công nghệ cấp cơ sở:

**Phân tích chuỗi giá trị sản phẩm cà phê Arabica ở thành phố Đà  
Lạt**

Thời gian thực hiện: Từ tháng 01 đến tháng 12 năm 2018

Theo Quyết định Nghiệm thu số 875/QĐ-ĐHĐL ngày 15/12/2018 của Hiệu trưởng Trường Đại học Đà Lạt.

Đánh giá của Hội đồng Nghiệm thu: Khá

*Lâm Đồng, ngày 28 tháng 12 năm 2018*

**TL. HIỆU TRƯỞNG  
TRƯỞNG PHÒNG QLKH-HTQT**

**TS. TRỊNH THỊ TÚ ANH**

**GIẤY CHỨNG NHẬN  
HOÀN THÀNH ĐỀ TÀI KHOA HỌC CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG**

Trường Đại học Đà Lạt chứng nhận: Đinh Quang Trung

Đơn vị: Khoa Lý luận Chính trị

Đã thực hiện đề tài Khoa học công nghệ cấp cơ sở:

**Tư tưởng canh tân giáo dục của Fukuzawa Yukichi và bài học kinh nghiệm trong quá trình đổi mới giáo dục hiện nay ở Việt Nam**

Thời gian thực hiện: Từ tháng 01 đến tháng 12 năm 2018

Theo Quyết định Nghiệm thu số 856/QĐ-ĐHĐL ngày 12/12/22 của Hiệu trưởng Trường Đại học Đà Lạt.

Đánh giá của Hội đồng Nghiệm thu: Khá

*Lâm Đồng, ngày 28 tháng 12 năm 2018*

**TL. HIỆU TRƯỞNG  
TRƯỞNG PHÒNG QLKH-HTQT**

**TS. TRỊNH THỊ TÚ ANH**

**GIẤY CHỨNG NHẬN  
HOÀN THÀNH ĐỀ TÀI KHOA HỌC CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG**

Trường Đại học Đà Lạt chứng nhận: Trần Thị Thúy Nga

Đơn vị: Khoa Lý luận Chính trị

Đã thực hiện đề tài Khoa học công nghệ cấp cơ sở:

**Khảo sát việc giảng dạy và học tập học phần Những nguyên lý cơ  
bản của Chủ nghĩa Mác-Lênin tại Trường Đại học Đà Lạt**

Thời gian thực hiện: Từ tháng 01 đến tháng 12 năm 2018

Theo Quyết định Nghiệm thu số 861/QĐ-ĐHDL ngày 13/12/22 của Hiệu trưởng Trường Đại học Đà Lạt.

Đánh giá của Hội đồng Nghiệm thu: Khá

*Lâm Đồng, ngày 28 tháng 12 năm 2018*

**TL. HIỆU TRƯỞNG  
TRƯỞNG PHÒNG QLKH-HTQT**

**TS. TRỊNH THỊ TÚ ANH**

**GIẤY CHỨNG NHẬN**  
**HOÀN THÀNH ĐỀ TÀI KHOA HỌC CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG**

Trường Đại học Đà Lạt chứng nhận: Đậu Anh Tuấn

Đơn vị: Khoa Giáo dục Thể chất

Đã thực hiện đề tài Khoa học công nghệ cấp cơ sở:

**Xây dựng chương trình tập luyện ngoại khóa môn bóng chuyền cho  
sinh viên Trường Đại học Đà Lạt.**

Thời gian thực hiện: Từ tháng 01 đến tháng 12 năm 2018

Theo Quyết định Nghiệm thu số 826/QĐ-ĐHĐL ngày 12/03/18 của Hiệu trưởng Trường Đại học Đà Lạt.

Đánh giá của Hội đồng Nghiệm thu: Đạt

*Lâm Đồng, ngày 28 tháng 12 năm 2018*

**TL. HIỆU TRƯỞNG**  
**TRƯỞNG PHÒNG QLKH-HTQT**

**TS. TRỊNH THỊ TÚ ANH**

**GIẤY CHỨNG NHẬN  
HOÀN THÀNH ĐỀ TÀI KHOA HỌC CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG**

Trường Đại học Đà Lạt chứng nhận: Nguyễn Trương Quỳnh Nhưệ

Đơn vị: Khoa Ngoại Ngữ

Đã thực hiện đề tài Khoa học công nghệ cấp cơ sở:

**Extensive Listening in ESP: An Experiment in the Course of  
“English for Tourism 2” at Dalat University**

Thời gian thực hiện: Từ tháng 01 đến tháng 12 năm 2018

Theo Quyết định Nghiệm thu số 830/QĐ-ĐHĐL ngày 12/08/18 của Hiệu trưởng Trường Đại học Đà Lạt.

Đánh giá của Hội đồng Nghiệm thu: Khá

*Lâm Đồng, ngày 28 tháng 12 năm 2018*

**TL. HIỆU TRƯỞNG  
TRƯỞNG PHÒNG QLKH-HTQT**

**TS. TRỊNH THỊ TÚ ANH**

**GIẤY CHỨNG NHẬN  
HOÀN THÀNH ĐỀ TÀI KHOA HỌC CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG**

Trường Đại học Đà Lạt chứng nhận: Đặng Thị Lành

Đơn vị: Khoa Ngữ văn & Văn hóa học

Đã thực hiện đề tài Khoa học công nghệ cấp cơ sở:

**Nghiên cứu tác phẩm “Bến không chồng” của Dương Hương từ góc  
độ diễn ngôn**

Thời gian thực hiện: Từ tháng 01 đến tháng 12 năm 2018

Theo Quyết định Nghiệm thu số 858/QĐ-ĐHDL ngày 12/12/18 của Hiệu trưởng Trường Đại học Đà Lạt.

Đánh giá của Hội đồng Nghiệm thu: Tốt

*Lâm Đồng, ngày 28 tháng 12 năm 2018*

**TL. HIỆU TRƯỞNG  
TRƯỞNG PHÒNG QLKH-HTQT**

**TS. TRỊNH THỊ TÚ ANH**

**GIẤY CHỨNG NHẬN  
HOÀN THÀNH ĐỀ TÀI KHOA HỌC CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG**

Trường Đại học Đà Lạt chứng nhận: Lê Ngọc Bích

Đơn vị: Khoa Ngữ văn & Văn hóa học

Đã thực hiện đề tài Khoa học công nghệ cấp cơ sở:

**Nghiên cứu sử thi Xơ Đăng bằng phương pháp liên ngành**

Thời gian thực hiện: Từ tháng 01 đến tháng 12 năm 2018

Theo Quyết định Nghiệm thu số 859/QĐ-ĐHĐL ngày 13/11/18 của Hiệu trưởng Trường Đại học Đà Lạt.

Đánh giá của Hội đồng Nghiệm thu: Tốt

*Lâm Đồng, ngày 28 tháng 12 năm 2018*

**TL. HIỆU TRƯỞNG  
TRƯỞNG PHÒNG QLKH-HTQT**

**TS. TRỊNH THỊ TÚ ANH**

**GIẤY CHỨNG NHẬN  
HOÀN THÀNH ĐỀ TÀI KHOA HỌC CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG**

Trường Đại học Đà Lạt chứng nhận: Lê Phong Lê

Đơn vị: Khoa Ngữ văn & Văn hóa học

Đã thực hiện đề tài Khoa học công nghệ cấp cơ sở:

**Thực trạng sản xuất chương trình phát thanh và truyền hình tiếng  
dân tộc tại tỉnh Lâm Đồng**

Thời gian thực hiện: Từ tháng 01 đến tháng 12 năm 2018

Theo Quyết định Nghiệm thu số 834/QĐ-ĐHDL ngày 12/10/18 của Hiệu trưởng Trường Đại học Đà Lạt.

Đánh giá của Hội đồng Nghiệm thu: Tốt

*Lâm Đồng, ngày 28 tháng 12 năm 2018*

**TL. HIỆU TRƯỞNG  
TRƯỞNG PHÒNG QLKH-HTQT**

**TS. TRỊNH THỊ TÚ ANH**

**GIẤY CHỨNG NHẬN  
HOÀN THÀNH ĐỀ TÀI KHOA HỌC CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG**

Trường Đại học Đà Lạt chứng nhận: Cao Thị Thanh Tâm

Đơn vị: Khoa Quốc tế học

Đã thực hiện đề tài Khoa học công nghệ cấp cơ sở:

**Sự chuyển biến văn hóa của người Nùng tại thị trấn Liên Nghĩa,  
huyện Đức Trọng, tỉnh Lâm Đồng từ 1954 - 2016**

Thời gian thực hiện: Từ tháng 01 đến tháng 12 năm 2018

Theo Quyết định Nghiệm thu số 857/QĐ-ĐHDL ngày 12/12/18 của Hiệu trưởng Trường Đại học Đà Lạt.

Đánh giá của Hội đồng Nghiệm thu: Khá

*Lâm Đồng, ngày 28 tháng 12 năm 2018*

**TL. HIỆU TRƯỞNG  
TRƯỞNG PHÒNG QLKH-HTQT**

**TS. TRỊNH THỊ TÚ ANH**

**GIẤY CHỨNG NHẬN  
HOÀN THÀNH ĐỀ TÀI KHOA HỌC CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG**

Trường Đại học Đà Lạt chứng nhận: Lê Thị Nhuận

Đơn vị: Khoa Quốc tế học

Đã thực hiện đề tài Khoa học công nghệ cấp cơ sở:

**Thích ứng của người Việt tại Đà Lạt, Lâm Đồng**

Thời gian thực hiện: Từ tháng 01 đến tháng 12 năm 2018

Theo Quyết định Nghiệm thu số 855/QĐ-ĐHDL ngày 12/11/18 của Hiệu trưởng Trường Đại học Đà Lạt.

Đánh giá của Hội đồng Nghiệm thu: Tốt

*Lâm Đồng, ngày 28 tháng 12 năm 2018*

**TL. HIỆU TRƯỞNG  
TRƯỞNG PHÒNG QLKH-HTQT**

**TS. TRỊNH THỊ TÚ ANH**

**GIẤY CHỨNG NHẬN  
HOÀN THÀNH ĐỀ TÀI KHOA HỌC CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG**

Trường Đại học Đà Lạt chứng nhận: Huỳnh Đình Dũng

Đơn vị: Khoa Hóa học

Đã thực hiện đề tài Khoa học công nghệ cấp cơ sở:

**Chiết rút và định lượng các acid mùn từ nguồn than bùn của Tỉnh  
Lâm Đồng**

Thời gian thực hiện: Từ tháng 01 đến tháng 12 năm 2018

Theo Quyết định Nghiệm thu số 812/QĐ-ĐHDL ngày 12/03/18 của Hiệu trưởng Trường Đại học Đà Lạt.

Đánh giá của Hội đồng Nghiệm thu: Khá

*Lâm Đồng, ngày 28 tháng 12 năm 2018*

**TL. HIỆU TRƯỞNG  
TRƯỞNG PHÒNG QLKH-HTQT**

**TS. TRỊNH THỊ TÚ ANH**

**GIẤY CHỨNG NHẬN  
HOÀN THÀNH ĐỀ TÀI KHOA HỌC CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG**

Trường Đại học Đà Lạt chứng nhận: Nguyễn Vũ Hoa Hồng

Đơn vị: Khoa Môi Trường và Tài Nguyên

Đã thực hiện đề tài Khoa học công nghệ cấp cơ sở:

**Nghiên cứu tổng hợp vật liệu nano cấu trúc lõi – vỏ Fe@SIO-2 ứng dụng trong xử lý ion kim loại nặng Crôm và Chì**

Thời gian thực hiện: Từ tháng 01 đến tháng 12 năm 2018

Theo Quyết định Nghiệm thu số 832/QĐ-ĐHĐL ngày 12/11/18 của Hiệu trưởng Trường Đại học Đà Lạt.

Đánh giá của Hội đồng Nghiệm thu: Tốt

*Lâm Đồng, ngày 28 tháng 12 năm 2018*

**TL. HIỆU TRƯỞNG  
TRƯỞNG PHÒNG QLKH-HTQT**

**TS. TRỊNH THỊ TÚ ANH**

**GIẤY CHỨNG NHẬN  
HOÀN THÀNH ĐỀ TÀI KHOA HỌC CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG**

Trường Đại học Đà Lạt chứng nhận: Lê Thị Anh Tú

Đơn vị: Khoa Sinh học

Đã thực hiện đề tài Khoa học công nghệ cấp cơ sở:

**Bước đầu khảo sát khả năng chế tạo Nano bạc từ một số loại thực vật và khả năng kháng khuẩn của chúng lên một số vi khuẩn gây thối trên hoa cắt cành**

Thời gian thực hiện: Từ tháng 01 đến tháng 12 năm 2018

Theo Quyết định Nghiệm thu số 844/QĐ-ĐHDL ngày 12/12/18 của Hiệu trưởng Trường Đại học Đà Lạt.

Đánh giá của Hội đồng Nghiệm thu: Tốt

*Lâm Đồng, ngày 28 tháng 12 năm 2018*

**TL. HIỆU TRƯỞNG  
TRƯỞNG PHÒNG QLKH-HTQT**

**TS. TRỊNH THỊ TÚ ANH**

**GIẤY CHỨNG NHẬN  
HOÀN THÀNH ĐỀ TÀI KHOA HỌC CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG**

Trường Đại học Đà Lạt chứng nhận: Lê Viết Ngọc

Đơn vị: Khoa Sinh học

Đã thực hiện đề tài Khoa học công nghệ cấp cơ sở:

**Thu thập các loại nấm dưới tán rừng thông ở tỉnh Lâm Đồng để  
xây dựng bộ tiêu bản cho bảo tàng Khoa Sinh học, phục vụ đào  
tạo và nghiên cứu**

Thời gian thực hiện: Từ tháng 01 đến tháng 12 năm 2018

Theo Quyết định Nghiệm thu số 868/QĐ-ĐHĐL ngày 19/12/2018 của Hiệu trưởng  
Trường Đại học Đà Lạt.

Đánh giá của Hội đồng Nghiệm thu: Khá

*Lâm Đồng, ngày 28 tháng 12 năm 2018*

**TL. HIỆU TRƯỞNG  
TRƯỞNG PHÒNG QLKH-HTQT**

**TS. TRỊNH THỊ TÚ ANH**

**GIẤY CHỨNG NHẬN  
HOÀN THÀNH ĐỀ TÀI KHOA HỌC CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG**

Trường Đại học Đà Lạt chứng nhận: Hồ Thị Lý

Đơn vị: Khoa Kinh tế - Quản trị kinh doanh

Đã thực hiện đề tài Khoa học công nghệ cấp cơ sở:

**Ý định thu gom riêng rác thải của cư dân và mức độ chi trả phí  
quản lý chất thải rắn tại Đà Lạt**

Thời gian thực hiện: Từ tháng 01 đến tháng 12 năm 2018

Theo Quyết định Nghiệm thu số 752/QĐ-ĐHĐL ngày 11/02/18 của Hiệu trưởng Trường Đại học Đà Lạt.

Đánh giá của Hội đồng Nghiệm thu: Khá

*Lâm Đồng, ngày 28 tháng 12 năm 2018*

**TL. HIỆU TRƯỞNG  
TRƯỞNG PHÒNG QLKH-HTQT**

**TS. TRỊNH THỊ TÚ ANH**

**GIẤY CHỨNG NHẬN  
HOÀN THÀNH ĐỀ TÀI KHOA HỌC CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG**

Trường Đại học Đà Lạt chứng nhận: Hoàng Mai Phương

Đơn vị: Khoa Kinh tế - Quản trị kinh doanh

Đã thực hiện đề tài Khoa học công nghệ cấp cơ sở:

**Tác động của chính sách cổ tức đến giá trị thị trường của cổ phiếu  
các công ty niêm yết trên thị trường chứng khoán Việt Nam giai  
đoạn 2010-2016**

Thời gian thực hiện: Từ tháng 01 đến tháng 12 năm 2018

Theo Quyết định Nghiệm thu số 838/QĐ-ĐHĐL ngày 12/06/18 của Hiệu trưởng Trường Đại học Đà Lạt.

Đánh giá của Hội đồng Nghiệm thu: Khá

*Lâm Đồng, ngày 28 tháng 12 năm 2018*

**TL. HIỆU TRƯỞNG  
TRƯỞNG PHÒNG QLKH-HTQT**

**TS. TRỊNH THỊ TÚ ANH**

**GIẤY CHỨNG NHẬN  
HOÀN THÀNH ĐỀ TÀI KHOA HỌC CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG**

Trường Đại học Đà Lạt chứng nhận: Lê Phong Lam

Đơn vị: Khoa Kinh tế - Quản trị kinh doanh

Đã thực hiện đề tài Khoa học công nghệ cấp cơ sở:

**Niềm tin của người tiêu dùng đối với mô hình kinh tế chia sẻ tại  
Việt Nam**

Thời gian thực hiện: Từ tháng 01 đến tháng 12 năm 2018

Theo Quyết định Nghiệm thu số 836/QĐ-ĐHĐL ngày 12/07/18 của Hiệu trưởng Trường Đại học Đà Lạt.

Đánh giá của Hội đồng Nghiệm thu: Khá

*Lâm Đồng, ngày 28 tháng 12 năm 2018*

**TL. HIỆU TRƯỞNG  
TRƯỞNG PHÒNG QLKH-HTQT**

**TS. TRỊNH THỊ TÚ ANH**

**GIẤY CHỨNG NHẬN  
HOÀN THÀNH ĐỀ TÀI KHOA HỌC CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG**

Trường Đại học Đà Lạt chứng nhận: Nguyễn Thị Thảo Nguyên

Đơn vị: Khoa Kinh tế - Quản trị kinh doanh

Đã thực hiện đề tài Khoa học công nghệ cấp cơ sở:

**Thực tiễn vận dụng kế toán quản trị trong lĩnh vực kinh doanh  
khách sạn – Nghiên cứu trường hợp tại thành phố Đà Lạt, tỉnh  
Lâm Đồng**

Thời gian thực hiện: Từ tháng 01 đến tháng 12 năm 2018

Theo Quyết định Nghiệm thu số 813/QĐ-ĐHĐL ngày 12/01/18 của Hiệu trưởng Trường Đại học Đà Lạt.

Đánh giá của Hội đồng Nghiệm thu: Đạt

*Lâm Đồng, ngày 28 tháng 12 năm 2018*

**TL. HIỆU TRƯỞNG  
TRƯỞNG PHÒNG QLKH-HTQT**

**TS. TRỊNH THỊ TÚ ANH**

**GIẤY CHỨNG NHẬN  
HOÀN THÀNH ĐỀ TÀI KHOA HỌC CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG**

Trường Đại học Đà Lạt chứng nhận: Phạm Thị Hoa Hạnh

Đơn vị: Phòng Tài Chính

Đã thực hiện đề tài Khoa học công nghệ cấp cơ sở:

**Xác định chi phí đào tạo đại học nhằm nâng cao hiệu quả quản lý -  
Nghiên cứu trường hợp trường Đại học Đà Lạt**

Thời gian thực hiện: Từ tháng 01 đến tháng 12 năm 2018

Theo Quyết định Nghiệm thu số 823/QĐ-ĐHĐL ngày 12/04/18 của Hiệu trưởng Trường Đại học Đà Lạt.

Đánh giá của Hội đồng Nghiệm thu: Khá

*Lâm Đồng, ngày 28 tháng 12 năm 2018*

**TL. HIỆU TRƯỞNG  
TRƯỞNG PHÒNG QLKH-HTQT**

**TS. TRỊNH THỊ TÚ ANH**

**GIẤY CHỨNG NHẬN  
HOÀN THÀNH ĐỀ TÀI KHOA HỌC CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG**

Trường Đại học Đà Lạt chứng nhận: Nguyễn Thị Phương Hà

Đơn vị: Khoa Luật học

Đã thực hiện đề tài Khoa học công nghệ cấp cơ sở:

**Thi hành án hành chính – Thực tiễn tại các tỉnh khu vực Tây  
Nguyên**

Thời gian thực hiện: Từ tháng 01 đến tháng 12 năm 2018

Theo Quyết định Nghiệm thu số 837/QĐ-ĐHDL ngày 12/11/18 của Hiệu trưởng Trường Đại học Đà Lạt.

Đánh giá của Hội đồng Nghiệm thu: Khá

*Lâm Đồng, ngày 28 tháng 12 năm 2018*

**TL. HIỆU TRƯỞNG  
TRƯỞNG PHÒNG QLKH-HTQT**

**TS. TRỊNH THỊ TÚ ANH**

**GIẤY CHỨNG NHẬN  
HOÀN THÀNH ĐỀ TÀI KHOA HỌC CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG**

Trường Đại học Đà Lạt chứng nhận: Trần Thị Khánh Chi

Đơn vị: Khoa Luật học

Đã thực hiện đề tài Khoa học công nghệ cấp cơ sở:

**Các quy định về kinh doanh loại hình lưu trú du lịch homestay –  
Thực tiễn tại thành phố Đà Lạt**

Thời gian thực hiện: Từ tháng 01 đến tháng 12 năm 2018

Theo Quyết định Nghiệm thu số 833/QĐ-ĐHDL ngày 12/11/18 của Hiệu trưởng Trường Đại học Đà Lạt.

Đánh giá của Hội đồng Nghiệm thu: Khá

*Lâm Đồng, ngày 28 tháng 12 năm 2018*

**TL. HIỆU TRƯỞNG  
TRƯỞNG PHÒNG QLKH-HTQT**

**TS. TRỊNH THỊ TÚ ANH**

**GIẤY CHỨNG NHẬN  
HOÀN THÀNH ĐỀ TÀI KHOA HỌC CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG**

Trường Đại học Đà Lạt chứng nhận: Lê Thị Bích Chi

Đơn vị: Khoa Luật học

Đã thực hiện đề tài Khoa học công nghệ cấp cơ sở:

**Lãi suất trong hợp đồng vay tài sản – Thực tiễn xét xử Lâm Đồng  
theo bộ luật dân sự năm 2015**

Thời gian thực hiện: Từ tháng 01 đến tháng 12 năm 2018

Theo Quyết định Nghiệm thu số 869/QĐ-ĐHDL ngày 12/12/18 của Hiệu trưởng Trường Đại học Đà Lạt.

Đánh giá của Hội đồng Nghiệm thu: Tốt

*Lâm Đồng, ngày 28 tháng 12 năm 2018*

**TL. HIỆU TRƯỞNG  
TRƯỞNG PHÒNG QLKH-HTQT**

**TS. TRỊNH THỊ TÚ ANH**

**GIẤY CHỨNG NHẬN  
HOÀN THÀNH ĐỀ TÀI KHOA HỌC CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG**

Trường Đại học Đà Lạt chứng nhận: Nguyễn Thị Lương

Đơn vị: Khoa Công nghệ Thông tin

Đã thực hiện đề tài Khoa học công nghệ cấp cơ sở:

**Nghiên cứu phương pháp RNN cho phân tích cú pháp phụ thuộc  
tiếng Việt**

Thời gian thực hiện: Từ tháng 01 đến tháng 12 năm 2018

Theo Quyết định Nghiệm thu số 852/QĐ-ĐHDL ngày 17/12/2018 của Hiệu trưởng  
Trường Đại học Đà Lạt.

Đánh giá của Hội đồng Nghiệm thu: Tốt

*Lâm Đồng, ngày 28 tháng 12 năm 2018*

**TL. HIỆU TRƯỞNG  
TRƯỞNG PHÒNG QLKH-HTQT**

**TS. TRỊNH THỊ TÚ ANH**

**GIẤY CHỨNG NHẬN  
HOÀN THÀNH ĐỀ TÀI KHOA HỌC CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG**

Trường Đại học Đà Lạt chứng nhận: Thái Duy Quý

Đơn vị: Khoa Công nghệ Thông tin

Đã thực hiện đề tài Khoa học công nghệ cấp cơ sở:

**Nghiên cứu nhận dạng ký tự tiếng Việt trên danh thiếp cho thiết bị  
di động**

Thời gian thực hiện: Từ tháng 01 đến tháng 12 năm 2018

Theo Quyết định Nghiệm thu số 853/QĐ-ĐHDL ngày 17/12/2018 của Hiệu trưởng  
Trường Đại học Đà Lạt.

Đánh giá của Hội đồng Nghiệm thu: Khá

*Lâm Đồng, ngày 28 tháng 12 năm 2018*

**TL. HIỆU TRƯỞNG  
TRƯỞNG PHÒNG QLKH-HTQT**

**TS. TRỊNH THỊ TÚ ANH**

**GIẤY CHỨNG NHẬN  
HOÀN THÀNH ĐỀ TÀI KHOA HỌC CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG**

Trường Đại học Đà Lạt chứng nhận: Nguyễn Thị Minh Sang

Đơn vị: Khoa Kỹ thuật hạt nhân

Đã thực hiện đề tài Khoa học công nghệ cấp cơ sở:

**Mô phỏng quá trình tương tác của neutron với một số vật liệu  
trong lò phản ứng hạt nhân**

Thời gian thực hiện: Từ tháng 01 đến tháng 12 năm 2018

Theo Quyết định Nghiệm thu số 797/QĐ-ĐHDL ngày 30/11/2018 của Hiệu trưởng  
Trường Đại học Đà Lạt.

Đánh giá của Hội đồng Nghiệm thu: Khá

*Lâm Đồng, ngày 28 tháng 12 năm 2018*

**TL. HIỆU TRƯỞNG  
TRƯỞNG PHÒNG QLKH-HTQT**

**TS. TRỊNH THỊ TÚ ANH**

**GIẤY CHỨNG NHẬN  
HOÀN THÀNH ĐỀ TÀI KHOA HỌC CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG**

Trường Đại học Đà Lạt chứng nhận: Phạm Đăng Quyết

Đơn vị: Khoa Kỹ thuật hạt nhân

Đã thực hiện đề tài Khoa học công nghệ cấp cơ sở:

**Xây dựng mô hình tháp công nghiệp dùng kỹ thuật đo Gamma  
truyền qua**

Thời gian thực hiện: Từ tháng 01 đến tháng 12 năm 2018

Theo Quyết định Nghiệm thu số 845/QĐ-ĐHDL ngày 19/12/2018 của Hiệu trưởng  
Trường Đại học Đà Lạt.

Đánh giá của Hội đồng Nghiệm thu: Khá

*Lâm Đồng, ngày 28 tháng 12 năm 2018*

**TL. HIỆU TRƯỞNG  
TRƯỞNG PHÒNG QLKH-HTQT**

**TS. TRỊNH THỊ TÚ ANH**

**GIẤY CHỨNG NHẬN  
HOÀN THÀNH ĐỀ TÀI KHOA HỌC CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG**

Trường Đại học Đà Lạt chứng nhận: Tạ Thị Thu Phương

Đơn vị: Khoa Toán- Tin học

Đã thực hiện đề tài Khoa học công nghệ cấp cơ sở:

**Phương pháp hồi quy bội và tập thô trong phân tích dữ liệu**

Thời gian thực hiện: Từ tháng 01 đến tháng 12 năm 2018

Theo Quyết định Nghiệm thu số 854/QĐ-ĐHDL ngày 17/12/2018 của Hiệu trưởng Trường Đại học Đà Lạt.

Đánh giá của Hội đồng Nghiệm thu: Khá

*Lâm Đồng, ngày 28 tháng 12 năm 2018*

**TL. HIỆU TRƯỞNG  
TRƯỞNG PHÒNG QLKH-HTQT**

**TS. TRỊNH THỊ TÚ ANH**

**GIẤY CHỨNG NHẬN  
HOÀN THÀNH ĐỀ TÀI KHOA HỌC CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG**

Trường Đại học Đà Lạt chứng nhận: Tô Lan Nhi

Đơn vị: Khoa Toán- Tin học

Đã thực hiện đề tài Khoa học công nghệ cấp cơ sở:

**Một tiếp cận khai thác các chuỗi phổ biến từ các biểu diễn đặc của  
chúng**

Thời gian thực hiện: Từ tháng 01 đến tháng 12 năm 2018

Theo Quyết định Nghiệm thu số 839/QĐ-ĐHDL ngày 14/12/2018 của Hiệu trưởng  
Trường Đại học Đà Lạt.

Đánh giá của Hội đồng Nghiệm thu: Khá

*Lâm Đồng, ngày 28 tháng 12 năm 2018*

**TL. HIỆU TRƯỞNG  
TRƯỞNG PHÒNG QLKH-HTQT**

**TS. TRỊNH THỊ TÚ ANH**

**GIẤY CHỨNG NHẬN  
HOÀN THÀNH ĐỀ TÀI KHOA HỌC CÔNG NGHỆ CẤP TRƯỜNG**

Trường Đại học Đà Lạt chứng nhận: Dương Thị Thanh Hiền

Đơn vị: Khoa Vật lý

Đã thực hiện đề tài Khoa học công nghệ cấp cơ sở:

**Nghiên cứu tối ưu hóa phần cứng cho hệ Robot bầy đàn**

Thời gian thực hiện: Từ tháng 01 đến tháng 12 năm 2018

Theo Quyết định Nghiệm thu số 831/QĐ-ĐHDL ngày 12/05/18 của Hiệu trưởng Trường Đại học Đà Lạt.

Đánh giá của Hội đồng Nghiệm thu: Khá

*Lâm Đồng, ngày 28 tháng 12 năm 2018*

**TL. HIỆU TRƯỞNG  
TRƯỞNG PHÒNG QLKH-HTQT**

**TS. TRỊNH THỊ TÚ ANH**