

**VIỆN HÀN LÂM KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM
CHƯƠNG TRÌNH KHCN CẤP QUỐC GIA GIAI ĐOẠN 2016-2020
KHCN-TN/16-20**

**“Khoa học và công nghệ phục vụ phát triển kinh tế - xã hội Tây Nguyên
trong liên kết vùng và hội nhập quốc tế”**

(Chương trình Tây Nguyên 2016-2020)

BÁO CÁO TÓM TẮT

KẾT QUẢ ĐỀ TÀI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP QUỐC GIA

**NGHIÊN CỨU, XÂY DỰNG CƠ SỞ KHOA HỌC CHO MÔ HÌNH
QUẢN LÝ TỔNG HỢP HỆ SINH THÁI NÚI NAM TRƯỜNG SƠN
NHẪM BẢO TỒN VÀ KHAI THÁC BỀN VỮNG**

Mã số: TN18/T07

Chủ nhiệm đề tài: PGS.TS. Nguyễn Văn Sinh
Cơ quan chủ trì: Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật
Viện Hàn lâm Khoa học Việt Nam



HÀ NỘI – 2021

VIỆN HÀN LÂM KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM
CHƯƠNG TRÌNH KHCN CẤP QUỐC GIA GIAI ĐOẠN 2016-2020
KHCN-TN/16-20

“Khoa học và công nghệ phục vụ phát triển kinh tế - xã hội Tây Nguyên
trong liên kết vùng và hội nhập quốc tế”

(Chương trình Tây Nguyên 2016-2020)

BÁO CÁO TÓM TẮT

KẾT QUẢ ĐỀ TÀI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP QUỐC GIA

**NGHIÊN CỨU, XÂY DỰNG CƠ SỞ KHOA HỌC CHO MÔ HÌNH
QUẢN LÝ TỔNG HỢP HỆ SINH THÁI NÚI NAM TRƯỜNG SƠN
NHẪM BẢO TỒN VÀ KHAI THÁC BỀN VỮNG**

Mã số: TN18/T07

CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI



Nguyễn Văn Sinh

**VIỆN SINH THÁI VÀ
TÀI NGUYÊN SINH VẬT
PHÓ VIỆN TRƯỞNG**



Trương Xuân Lam

**CHƯƠNG TRÌNH TÂY NGUYÊN
2016-2020**

PHÓ CHỦ NHIỆM



TS.NCVCC. Nguyễn Đình Kỳ

**VIỆN HÀN LÂM KHOA HỌC VÀ
CÔNG NGHỆ VIỆT NAM**



Hà Nội, ngày 10 tháng 6 năm 2021

TÓM TẮT KẾT QUẢ THỰC HIỆN ĐỀ TÀI

1. Tên đề tài: Nghiên cứu, xây dựng cơ sở khoa học cho mô hình quản lý tổng hợp hệ sinh thái núi nam Trường Sơn nhằm bảo tồn và khai thác bền vững.

Mã số: TN18/T07

2. Chủ nhiệm: PGS.TS. Nguyễn Văn Sinh

3. Cơ quan chủ trì: Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật

4. Thuộc Chương trình: Khoa học và công nghệ phục vụ phát triển kinh tế - xã hội Tây Nguyên trong liên kết vùng và hội nhập quốc tế (Mã số: KH-CN-TN/16-20).

5. Thời gian thực hiện: từ tháng 7 năm 2018 đến tháng 3 năm 2021.

6. Kinh phí: 9.300 triệu đồng.

7. Mục tiêu đề tài:

- Có được cơ sở khoa học sinh học và địa lý-sinh thái các cảnh quan núi khu vực nam Trường Sơn phục vụ quản lý và khai thác bền vững.

- Xây dựng được bộ cơ sở dữ liệu địa lý-sinh thái các hệ sinh thái núi (Ngọc Linh, Chư Mom Ray, Kon Ka Kinh, Chư Yang Sin, Bidoup - Núi Bà) khu vực Tây Nguyên đủ tiêu chuẩn xây dựng mô hình quản lý và khai thác bền vững.

- Xây dựng mô hình kết hợp nông lâm nghiệp, kinh tế xanh, kinh tế sinh thái, du lịch sinh thái và an ninh quốc phòng bền vững.

8. Các kết quả chính của đề tài:

- Về khoa học:

Nội dung 1. Nghiên cứu về cấu trúc một số hệ sinh thái núi đại diện Tây Nguyên: Ngọc Linh, Chư Mom Ray, Kon Ka Kinh, Chư Yang Sin, Bidoup - Núi Bà

Đề tài đã đánh giá được cấu trúc hệ sinh thái núi ở 5 khu bảo tồn thuộc vùng Tây Nguyên gồm KBTTN Ngọc Linh, VQG Chư Mom Ray (tỉnh Kon

Tum), VQG Chư Yang Sin (tỉnh Đắk Lắk), VQG Kon Ka Kinh (tỉnh Gia Lai) và VQG Bidoup - Núi Bà (tỉnh Lâm Đồng).

+ Đặc điểm địa lý tự nhiên của 5 hệ sinh thái núi.

+ Dạng thảm thực vật chính là rừng lá rộng thường xanh ở chân và sườn núi, rừng lá rộng thường xanh xen kẽ bởi cây lá kim ở đai đỉnh núi.

+Hệ thực vật: ở KBTTN Ngọc Linh ghi nhận 1.101 loài, VQG Chư Mom Ray 1.851 loài, VQG Kon Ka Kinh 1.647 loài, VQG Chư Yang Sin 935 loài và VQG Bidoup - Núi Bà 1.945 loài.

+Hệ động vật: đã ghi nhận ở KBTTN Ngọc Linh 84 loài thú, 239 loài chim, 58 loài bò sát, 53 loài ếch nhái, 33 loài cá, 5 loài động vật đáy không xương sống, 187 loài côn trùng, 33 loài động vật đất và 28 loài tuyến trùng; ở VQG Chư Mom Ray ghi nhận 99 loài thú, 298 loài chim, 54 loài bò sát, 45 loài ếch nhái, 109 loài cá, 6 loài động vật đáy không xương sống, 338 loài côn trùng, 52 loài động vật đất và 24 loài tuyến trùng; ở VQG Kon Ka Kinh ghi nhận 82 loài thú, 265 loài chim, 54 loài bò sát, 51 loài ếch nhái, 87 loài cá, 5 loài động vật đáy không xương sống, 201 loài côn trùng, 17 loài động vật đất và 30 loài tuyến trùng; ở VQG Chư Yang Sin ghi nhận 71 loài thú, 237 loài chim, 58 loài bò sát, 42 loài ếch nhái, 73 loài cá, 4 loài động vật đáy không xương sống, 142 loài côn trùng, 43 loài động vật đất và 22 loài tuyến trùng; ở VQG Bidoup - Núi Bà ghi nhận 85 loài thú, 305 loài chim, 84 loài bò sát, 67 loài ếch nhái, 114 loài cá, 5 loài động vật đáy không xương sống, 148 loài côn trùng, 17 loài động vật đất và 25 loài tuyến trùng.

+Phát hiện và mô tả 6 loài mới cho khoa học và ghi nhận bổ sung 11 loài cho khu hệ động vật Việt Nam.

+ Hệ sinh thái núi Tây Nguyên là nơi lưu trữ nguồn gen của các loài đặc hữu, quý, hiếm có giá trị bảo tồn. Thực vật: 97 loài ở KBTTN Ngọc Linh, 137 loài ở VQG Chư Mom Ray, 169 loài ở VQG Kon Ka Kinh, 123 loài ở VQG Chư Yang Sin và 345 loài ở VQG Bidoup - Núi Bà; Động vật: ở KBTTN Ngọc Linh ghi nhận 28 loài thú, 18 loài chim, 21 loài bò sát, 16 loài ếch nhái, 2 loài côn trùng; ở VQG Chư Mom Ray ghi nhận 41 loài thú, 64 loài chim, 15 loài bò sát, 11 loài ếch nhái, 4 loài cá và 3 loài côn trùng; ở VQG Kon Ka Kinh ghi nhận 43 loài thú, 61 loài chim, 17 loài bò sát, 11 loài ếch nhái, 8 loài cá và 4 loài côn trùng; ở VQG Chư Yang Sin ghi nhận 27 loài thú, 42 loài chim, 19 loài bò sát, 8 loài ếch nhái, 7 loài cá và 3 loài côn trùng; ở VQG Bidoup - Núi Bà ghi nhận 26 loài thú, 33 loài chim, 25 loài bò sát, 21 loài ếch nhái, 16 loài cá, và 2 loài côn trùng.

+ Đã đánh giá trị dịch vụ sinh thái của 5 hệ sinh thái Tây Nguyên bao gồm 4 nhóm chức năng chính: 1) các chức năng điều tiết, 2) các chức năng môi sinh, 3) các chức năng sản xuất, 4) các chức năng thông tin.

+ Các nhân tố đe dọa đến hệ sinh thái núi Tây Nguyên gồm 1) Nhóm các nhân tố ảnh hưởng đến cảnh quan và sinh cảnh tự nhiên (thu hẹp diện tích rừng tự nhiên, phát triển cơ sở hạ tầng, khai thác gỗ và lâm sản, khai thác khoáng sản, cháy rừng) và 2) Nhóm các nhân tố ảnh hưởng trực tiếp đến quần thể các loài động vật, thực vật (khai thác quá mức và buôn bán trái phép, các loài ngoại lai, bệnh dịch).

Nội dung 2. Xây dựng cơ sở dữ liệu về cấu trúc, chức năng một số hệ sinh thái núi đại diện tại Tây Nguyên

Đề tài đã xây dựng cơ sở dữ liệu về cấu trúc và chức năng hệ sinh thái núi của 5 hệ sinh thái núi đại diện tại Tây Nguyên với 6.231 bảng ghi và số trường dữ liệu là 28 trường/1 bảng ghi.

Nội dung 3. Xây dựng quy trình kỹ thuật về nghiên cứu cấu trúc một số hệ sinh thái núi đại diện tại Tây Nguyên bằng công nghệ viễn thám và GIS

Đề tài đã xây dựng được quy trình kỹ thuật về nghiên cứu cấu trúc hệ sinh thái núi bằng công nghệ viễn thám và GIS gồm:

+ Kỹ thuật ứng dụng ảnh vệ tinh Landsat và các ảnh vệ tinh độ phân giải cao (VNREDSat) cho nghiên cứu cấu trúc hệ sinh thái;

+ Kỹ thuật ứng dụng viễn thám và GIS trong nghiên cứu, đánh giá sinh cảnh sống của nhóm thực vật quan trọng;

+ Kỹ thuật đánh giá biến động cấu trúc hệ sinh thái bằng công nghệ viễn thám và GIS;

+ Kỹ thuật chụp ảnh và xử lý dữ liệu từ ảnh UAV.

Nội dung 4. Xây dựng hệ thống WEBGIS phục vụ tra cứu, truy vấn xây dựng báo cáo cấu trúc một số hệ sinh thái núi đại diện tại Tây Nguyên

Đề tài đã xây dựng hệ thống cơ sở dữ liệu WEBGIS về cấu trúc và chức năng hệ sinh thái núi của 5 hệ sinh thái núi đại diện tại Tây Nguyên với 6.231 bảng ghi và 16.061 bản đồ.

Nội dung 5. Xây dựng một số mô hình khai thác bền vững hệ sinh thái tại Tây Nguyên

Đề tài đã xây dựng mô hình bảo tồn và khai thác bền vững hệ sinh thái theo hai hướng sau:

+Về khía cạnh bảo tồn đa dạng sinh học, đề tài đã xây dựng bản hướng dẫn đánh giá bảo tồn đa dạng sinh học cho 5 hệ sinh thái núi đại diện tại Tây Nguyên gồm hai phần: 1) Bộ tiêu chí phân hạng ưu tiên bảo tồn đa dạng sinh học và 2) Bản hướng dẫn tổ chức đánh giá đa dạng sinh học.

+Về mô hình khai thác bền vững hệ sinh thái núi nhằm phát triển kinh tế xanh, đề tài đã đề xuất mô hình du lịch sinh thái ở 5 HST núi Tây Nguyên bao gồm các loại hình hoạt động du lịch sinh thái, quy hoạch các điểm và tuyến du lịch sinh thái.

+ Về khía cạnh sử dụng hiệu quả tài nguyên sinh vật, đề tài đã phân tích thành phần hóa học của một số loài dược liệu có giá trị trong các hệ sinh thái núi Tây Nguyên đã được nghiên cứu và đã xác định được 2 hợp chất mới của loài Núc nác (*Oroxylum indicum*). Trên cơ sở đó, đề tài cũng đã trồng thử nghiệm Vườn cây thuốc có diện tích 500 m² trồng 36 loài cây dược liệu ở VQG Chư Yang Sin, tỉnh Đắk Lắk.

Nội dung 6. Xây dựng Atlas các hệ sinh thái núi khu vực Tây Nguyên

Đã xây dựng cuốn Atlas cung cấp thông tin về cấu trúc các hệ sinh thái núi Ngọc Linh, Chư Mom Ray, Kon Ka Kinh, Chư Yang Sin và Bidoup - Núi Bà, đồng thời đề xuất một số mô hình và giải pháp bảo tồn, khai thác và sử dụng bền vững các hệ sinh thái này ở khu vực Tây Nguyên.

- Về ứng dụng:

Cơ sở dữ liệu, các mô hình, quy trình kỹ thuật có thể áp dụng trực tiếp cho các khu bảo tồn, vườn quốc gia ở khu vực Tây Nguyên và có thể mở rộng áp dụng trên phạm vi cả nước trong việc điều tra, giám sát, lập quy hoạch, xây dựng kế hoạch bảo tồn đa dạng sinh học và phát triển du lịch sinh thái.

9. Những đóng góp mới của đề tài:

- Cập nhật thông tin về cấu trúc hệ sinh thái núi đại diện tại Tây Nguyên.
- Mô tả 6 loài mới cho khoa học được và 11 loài được ghi nhận bổ sung cho khu hệ động vật Việt Nam.
- Đã xác định được 2 hợp chất hóa học mới của cây Núc nác (*Oroxylum indicum*).

10. Sản phẩm cụ thể giao nộp:

- Các bài báo đã công bố (liệt kê):

Bài báo trên tạp chí Quốc gia

Phạm Thị Nhị, Hoàng Vũ Trụ, Phạm Văn Phú, Nguyễn Hải Nam (2019): Ghi nhận mới các loài cánh vảy cho khu hệ côn trùng việt nam dựa trên mẫu vật thu từ Tây Nguyên. Tạp chí Sinh học, 41(2se1&2se2): 45–54.

Bài báo thuộc danh mục ISI

Pham, Cuong The, Le Minh Duc, Ngo Hanh Thi, Ziegler Thoma & Nguyen Truong Quang (2018): A new species of *Limnonectes* (Amphibia: Anura: Dicroglossidae) from Vietnam. Zootaxa, 4508(1): 115–130 (SCIE, ISSN: 1175-5326).

Ziegler Thomas, Vu A. Tran, Randaal D. Babb, Thomas R. Jones, Paul E.Moler, Robert W.Van Devender, Truong Q. Nguyen (2019): A new species of reed snake, *Calamaria* Boie, 1827 from the Central Highlands of Vietnam (Squamata: Colubridae). Revue suisse de Zoologie, 126(1): 17–26 (SCIE, ISSN: 0035-418).

Thi Mai Linh Le, Thi Duyen Nguyen, Huu Tien Nguyen, G Liebanas, Thi Anh Duong Nguyen, Quang Phap Trinh (2019): A new root-knot nematode, *Meloidogyne moensi* n. sp. (Nematoda: Meloidogynidae), parasitizing Robusta coffee from Western Highlands, Vietnam. Helminthologia, 56(3): 229–246 (SCIE, ISSN: 0440-6605 / 1336-9083)

Nhi Thi Pham, Rikio Matsumoto, Kazuhiko Konishi, Mao-Ling Sheng & Gavin R. Broad (2020): A review of the genus *Apophysius* Cushman (Ichneumonidae: Phygadeuontinae), with descriptions of six new species. Zootaxa 4802 (2): 301–316 (SCIE, ISSN: 1175-5326).

Le Thi Vien, Tran Thi Hong Hanh, Tran Hong Quang, Nguyen The Cuong, Nguyen Xuan Cuong, Hyuncheol Oh, Nguyen Van Sinh, Nguyen Hoai Nam & Chau Van Minh (2020): Phenolic glycosides from *Oroxylum indicum*. Natural Product Research, DOI: 10.1080/14786419.2020.1834548 (SCIE, ISSN: 1478-6427 / 1478-6419)

Le Thi Vien, Tran Thi Hong Hanh, Tran Hong Quang, Nguyen The Cuong, Nguyen Xuan Cuong, Hyuncheol Oh, Nguyen Van Sinh, Nguyen Hoai Nam, Chau Van Minh (2020): Oroxindols A and B, two novel secoabietane diterpenoids from *Oroxylum indicum*. Phytochemistry Letters 40 (2020) 101–104 (SCIE, ISSN: 1876-7486 / 1874-3900)

Son Truong Nguyen, Thomas J. O'Shea, Jeffery A. Gore, Khoi Vu Nguyen, Thanh Trung Hoang, Masaharu Motokawa, Phuong Huy Dang, Minh Duc Le, Tham Thi Nguyen, Tatsuo Oshida, Hideki Endo, Tuan Anh Tran, Hai Tuan Bui, Tu Ngoc Ly, Duong Thuy Vu, Hang Thi Chu and Tu Tan Vuong (2021): Bats (Chiroptera) of Bidoup Nui Ba National Park, Dalat Plateau,

Vietnam. Mammal Study 46, DOI: 10.3106/ms2020-0024 (SCIE, ISSN: 1348-6160 / 1343-4152).

Vuong Tan Tu, Tamás Görföls, Gábor Csorba, Satoru Arai, Fuka Kikuchi, Dai Fukui, Daisuke Koyabu, Neil M. Furey, Saw Bawm, Kyaw San Lin, Phillip Alviola, Chu Thi Hang, Nguyen Truong Son, Tran Anh Tuan, Alexandre Hassanin (2021): Integrative taxonomy and biogeography of Asian yellow house bats (Vespertilionidae: Scotophilus) in the Indomalayan Region. Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research, DOI: 10.1111/jzs.12448 (SICE, ISSN: 0947-5745 / 1439-0469).

Sách

Atlas các HST núi Tây Nguyên. NXB Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội. 180 trang.

Bài báo trong kỷ yếu Hội nghị

Nguyễn Văn Sinh, Nguyễn Đức Anh, Phạm Thị Nhi, Đặng Huy Phương, Nguyễn Quảng Trường (2019): Khu vực Tây Nguyên: cái nôi phát hiện loài mới ở Việt Nam. Trang 137–145. Trong: Tuyển tập báo cáo hội thảo và hội nghị sơ kết giữa kỳ Chương trình Tây Nguyên 2016-2020. NXB Khoa học Tự nhiên và Công nghệ. (ISBN: 978-604-913-801-0).

Hà Quý Quỳnh, Nguyễn Văn Sinh, Đặng Huy Phương, Nguyễn Quảng Trường (2020): Sử dụng máy bay không người lái (UAV) chụp ảnh phục vụ nghiên cứu cấu trúc các hệ sinh thái núi khu vực Tây Nguyên. Trang 96–110. Trong: Tuyển tập báo cáo Hội thảo Quản lý tổng hợp tài nguyên thiên nhiên - môi trường và phòng tránh thiên tai trên Tây Nguyên. Chương trình Tây Nguyên 2016-2020.

- Các bằng sáng chế, giải pháp hữu ích (liệt kê): Không
 - Các sản phẩm cụ thể (mô tả sản phẩm, nơi lưu trữ):
 - + Cơ sở dữ liệu về cấu trúc, chức năng 5 hệ sinh thái núi đại diện ở Tây Nguyên (<http://ecogis-iebr.vast.vn/>).
 - + Sa bàn 5 hệ sinh thái núi đại diện ở Tây Nguyên: Văn phòng Chương trình Tây Nguyên, Viện Hàn lâm KH-CN Việt Nam.
 - + Sách Atlas các hệ sinh thái núi Tây Nguyên: Văn phòng Chương trình Tây Nguyên, Viện Hàn lâm KH-CN Việt Nam. 180 trang.
 - Các sản phẩm khác (nếu có): Không.
11. Địa chỉ đã áp dụng, hoặc đề nghị áp dụng (nếu có):

Cơ sở dữ liệu và các kết quả nghiên cứu của đề tài này có thể chuyển giao cho Bộ Tài nguyên và Môi trường để xây dựng Cơ sở dữ liệu đa dạng sinh học Quốc gia.

Kết quả nghiên cứu của đề tài này có thể chuyển giao cho Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, các tỉnh ở khu vực Tây Nguyên làm cơ sở để xây dựng quy hoạch bảo tồn đa dạng sinh học ở các tỉnh và của khu vực.

Các mô hình, quy trình kỹ thuật có thể áp dụng trực tiếp cho các khu bảo tồn, vườn quốc gia ở khu vực Tây Nguyên và có thể mở rộng áp dụng trên phạm vi cả nước trong việc điều tra, giám sát, lập quy hoạch, xây dựng kế hoạch bảo tồn đa dạng sinh học và phát triển du lịch sinh thái.

12. Kiến nghị của chủ nhiệm đề tài (nếu có):

Đề nghị chuyển giao các kết quả của đề tài cho các cơ quan, tổ chức để phục vụ công tác nghiên cứu, đào tạo, quản lý, sử dụng bền vững các hệ sinh thái núi ở khu vực Tây Nguyên.

Chủ nhiệm đề tài cam kết chịu trách nhiệm về sự chính xác của các thông tin nêu trên.

Hà Nội, ngày 10 tháng 6 năm 2021

Xác nhận của Cơ quan chủ trì

(Ký, đóng dấu)



Trương Xuân Lam

PHÓ VIỆN TRƯỞNG

Chủ nhiệm đề tài

(Ký, ghi rõ họ tên)

Nguyễn Văn Sinh

NGHỆ VIÊN

SUMMARY OF A COMPLETED PROJECT

1. Project's title: Study and development of an integrated management model for conservation and sustainable use of the montane forest ecosystem in the South Truong Son area.

Project Code: TN18/T07

2. Project leader's name: Assoc. Prof. Dr. Nguyen Van Sinh

3. Research hosting institution: Institute of Ecology and Biological Resources, Vietnam Academy of Science and Technology (VAST).

4. Scientific Program: Science and Technology for Socio-economic Development of the Central Highlands in the context of regional linkage and international integration (Program Code: KHCN-TN/16-20)

5. Project duration: from July 2018 to March 2021

6. Project's budget: 9,300 millions VND

7. Goals and Objectives of the project:

- Providing scientific basis for management and sustainable use of the South Truong Son montane ecosystem.

- Building up a standard geo-biological database of montane ecosystem of Ngoc Linh Nature Reserve, Chu Mom Ray National Park, Kon Ka Kinh National Park, Chu Yang Sin National Park, and Bidoup - Nui Ba National Park in the Central Highlands as a tool for management and sustainable use.

- Development of an integrated model of agriculture and forestry, green economy, eco-economy, eco-tourism and sustainable security maintenance.

8. Main results:

- Theoretical results:

Work packet 1: Study on the structure of representative ecosystems in the Central Highlands: Ngoc Linh, Chu Mom Ray, Kon Ka Kinh, Chu Yang Sin and Bidoup - Nui Ba

The project provided updated information about structure of the montane forest ecosystems of Ngoc Linh Nature Reserve, Chu Mom Ray National Park (Kon Tum Province), Kon Ka Kinh National Park (Gia Lai Province), Chu Yang Sin National Park (Dak Lak Province), and Bidoup - Nui Ba National Park (Lam Dong Province).

- + Geographical characteristics of five protected areas.

- + Typical vegetation types: Evergreen broadleaf forest on mountain slope and mixed forest of evergreen broadleaf and coniferous trees on mountain peak.

+ Flora: Number of recorded plant species in each protected area as the following: Ngoc Linh NR: 1,101 species, Chu Mom Ray NP: 1,851 species, Kon Ka Kinh NP: 1,647 species, Chu Yang Sin NP: 935 species, and Bidoup - Nui Ba NP: 1,945 species.

+ Fauna: Number of recorded animal species in each protected area as the following: Ngoc Linh NR: 84 species of mammals, 239 species of birds, 58 species of reptiles, 53 species of amphibians, 33 species of fish, 5 species of aquatic invertebrates, 187 species of insects, 33 species of terrestrial invertebrates and 28 species of nematodes; Chu Mom Ray NP: 99 species of mammals, 298 species of birds, 54 species of reptiles, 45 species of amphibians, 109 species of fish, 6 species of aquatic invertebrates, 338 species of insects, 352 species of terrestrial invertebrates and 24 species of nematodes; Kon Ka Kinh NP: 82 species of mammals, 265 species of birds, 54 species of reptiles, 51 species of amphibians, 87 species of fish, 5 species of aquatic invertebrates, 201 species of insects, 17 species of terrestrial invertebrates and 30 species of nematodes; Chu Yang Sin NP: 71 species of mammals, 237 species of birds, 58 species of reptiles, 42 species of amphibians, 73 species of fish, 4 species of aquatic invertebrates, 142 species of insects, 43 species of terrestrial invertebrates and 22 species of nematodes; and Bidoup - Nui Ba NP: 85 species of mammals, 305 species of birds, 84 species of reptiles, 67 species of amphibians, 114 species of fish, 5 species of aquatic invertebrates, 148 species of insects, 17 species of terrestrial invertebrates and 25 species of nematodes.

+ Descriptions of 6 new species and providing new country records of 11 species for the fauna of Vietnam.

+ Montane forests of the Central Highlands harbours a high level of conservation concern with a large number of threatened and endemic species: Plants: 97 species in Ngoc Linh NR, 137 species in Chu Mom Ray NP, 169 species in Kon Ka Kinh NP, 123 species in Chu Yang Sin NP, and 345 species in Bidoup - Nui Ba NP; animals: Ngoc Linh NR: 28 species of mammals, 18 species of birds, 21 species of reptiles, 16 species of amphibians, and 2 species of insects; Chu Mom Ray NP: 41 species of mammals, 64 species of birds, 15 species of reptiles, 11 species of amphibians, 4 species of fish, and 2 species of insects; Kon Ka Kinh NP: 43 species of mammals, 61 species of birds, 17 species of reptiles, 11 species of amphibians, 8 species of fish, and 4 species of insects; Chu Yang Sin NP: 27 species of mammals, 42 species of birds, 11 species of reptiles, 8 species of amphibians, 7 species of fish, and 3 species of insects; and Bidoup - Nui Ba NP: 26 species of mammals, 33 species of birds, 25 species of reptiles, 21 species of amphibians, 16 species of fish, and 2 species of insects.

+ Montane forests of the Central Highlands has four important ecological functions: 1) natural regulation, 2) ecological service, 3) biological production, and 4) information

+ Threats to the montane forest ecosystem of the Central Highlands: 1) Habitat loss and landscape degradation (deforestation, infrastructure development, timber logging, mining activities, forest fire) and 2) Population decline (overharvesting, illegal trade, invasive species and disease).

Work packet 2: Building up a database of structure and functions of montane forest ecosystem of the Central Highlands

A standard database of structure and functions of montane forest was developed for five protected areas in the Central Highlands with 6,231 datasheets and 28 data fields/sheet.

Work packet 3: Development of a technical guideline for studying the structure of montane forests in the Central Highlands using remote sensing and GIS techniques

The project provided a technical guideline for studying the structure of montane forests with the following techniques:

+ Using Landsat satellite images and high resolution satellite images (VNREDSat) for studying ecosystem structure;

+ Using remote sensing and GIS techniques in research and assessment of habitats of important plant groups;

+ Using remote sensing and GIS techniques in assessment of the change of ecosystem structure;

+ Techniques for taking pictures and processing data from UAV images.

Work packet 4. Building a WEBGIS database of structure and functions of montane forest ecosystem in the Central Highlands

The project provided a WEBGIS database of structure and functions of 5 protected areas in the Central Highlands with 6,231 datasheets and 16,061 maps.

Work packet 5. Building models of sustainable use of montane forest ecosystem in the Central Highlands

We proposed several models for biodiversity conservation and sustainable use of montane forests in the Central Highlands.

+ In terms of biodiversity conservation, a guideline for biodiversity assessment was prepared for 5 protected areas in the Central Highlands, containing two major parts: Part 1) Criteria for prioritizing biodiversity conservation and 2) A guideline for biodiversity assessment.

+ In terms of sustainable use of montane forest ecosystem, we proposed a ecotourism planning for 5 protected areas in the Central Highlands, which is considered as a “green development measure”, including types of ecotourism activities, sites and ecotourism routes.

+ In terms of effective use of biological resource, we analyzed the chemical compound of some valuable medicinal species in the Central Highlands. Two new compounds were found in *Oroxylum indicum*. The project also planted a 500 m²-garden of 36 medicinal plantspecies in Chu Yang Sin National Park, Dak Lak Province.

Work packet6. Publishing an Atlas of montane forest ecosystem of the Central Highlands

An Atlas of montane forests of Ngoc Linh, Chu Mom Ray, Kon Ka Kinh, Chu Yang Sin and Bidoup - Nui Ba was published with proposed models and measures for biodiversity conservation and sustainable use of natural ecosystem in the Central Highlands.

- Applied results:

Database, models and technical guidelines can be directly used or applied at the nature reserve and national parks in the Central Highlands as well as in other protected areas in Vietnam in biodiversity assessment and monitoring, conservation planning, developing operational plans and ecotourism development.

9. Novelty and actuality and scientific meaningfulness of the results:

-Providing updated information about structure of montane forest ecosystem of the Central Highlands.

- Discovery of six new species and 11 new country records for the fauna of Vietnam.

- Identification of two new compounds in *Oroxylum indicum*.

10. Products of the project:

- Scientific papers in referred journals (list):

Article published in national journal:

Phạm Thị Nhị, Hoàng Vũ Trụ, Phạm Văn Phú, Nguyễn Hải Nam (2019): Ghi nhận mới các loài cánh vảy cho khu hệ côn trùng việt nam dựa trên mẫu vật thu từ Tây Nguyên. Tạp chí Sinh học, 41(2se1&2se2): 45–54.

Articles published in ISI journals:

Pham, Cuong The, Le Minh Duc, Ngo Hanh Thi, Ziegler Thoma & Nguyen Truong Quang (2018): A new species of *Limnonectes* (Amphibia:



Anura: Dicroglossidae) from Vietnam. *Zootaxa*, 4508(1): 115–130 (SCIE, ISSN: 1175-5326).

Ziegler Thomas, Vu A. Tran, Randaal D. Babb, Thomas R. Jones, Paul E. Moler, Robert W. Van Devender, Truong Q. Nguyen (2019): A new species of reed snake, *Calamaria* Boie, 1827 from the Central Highlands of Vietnam (Squamata: Colubridae). *Revue suisse de Zoologie*, 126(1): 17–26 (SCIE, ISSN: 0035-418).

Thi Mai Linh Le, Thi Duyen Nguyen, Huu Tien Nguyen, G Liebanas, Thi Anh Duong Nguyen, Quang Phap Trinh (2019): A new root-knot nematode, *Meloidogyne moensi* n. sp. (Nematoda: Meloidogynidae), parasitizing Robusta coffee from Western Highlands, Vietnam. *Helminthologia*, 56(3): 229–246 (SCIE, ISSN: 0440-6605 / 1336-9083)

Nhi Thi Pham, Rikio Matsumoto, Kazuhiko Konishi, Mao-Ling Sheng & Gavin R. Broad (2020): A review of the genus *Apophysius* Cushman (Ichneumonidae: Phygadeuontinae), with descriptions of six new species. *Zootaxa* 4802 (2): 301–316 (SCIE, ISSN: 1175-5326).

Le Thi Vien, Tran Thi Hong Hanh, Tran Hong Quang, Nguyen The Cuong, Nguyen Xuan Cuong, Hyuncheol Oh, Nguyen Van Sinh, Nguyen Hoai Nam & Chau Van Minh (2020): Phenolic glycosides from *Oroxylum indicum*. *Natural Product Research*, DOI: 10.1080/14786419.2020.1834548 (SCIE, ISSN: 1478-6427 / 1478-6419)

Le Thi Vien, Tran Thi Hong Hanh, Tran Hong Quang, Nguyen The Cuong, Nguyen Xuan Cuong, Hyuncheol Oh, Nguyen Van Sinh, Nguyen Hoai Nam, Chau Van Minh (2020): Oroxindols A and B, two novel secoabietane diterpenoids from *Oroxylum indicum*. *Phytochemistry Letters* 40 (2020) 101–104 (SCIE, ISSN: 1876-7486 / 1874-3900)

Son Truong Nguyen, Thomas J. O'Shea, Jeffery A. Gore, Khoi Vu Nguyen, Thanh Trung Hoang, Masaharu Motokawa, Phuong Huy Dang, Minh Duc Le, Tham Thi Nguyen, Tatsuo Oshida, Hideki Endo, Tuan Anh Tran, Hai Tuan Bui, Tu Ngoc Ly, Duong Thuy Vu, Hang Thi Chu and Tu Tan Vuong (2021): Bats (Chiroptera) of Bidoup Nui Ba National Park, Dalat Plateau, Vietnam. *Mammal Study* 46, DOI: 10.3106/ms2020-0024 (SCIE, ISSN: 1348-6160 / 1343-4152).

Vuong Tan Tu, Tamás Görföl, Gábor Csorba, Satoru Arai, Fuka Kikuchi, Dai Fukui, Daisuke Koyabu, Neil M. Furey, Saw Bawm, Kyaw San Lin, Phillip Alviola, Chu Thi Hang, Nguyen Truong Son, Tran Anh Tuan, Alexandre Hassanin (2021): Integrative taxonomy and biogeography of Asian yellow house bats (Vespertilionidae: Scotophilus) in the Indomalayan Region. *Journal of*

VÀ
ÊN
TH
NGU
VÀ
*

Zoological Systematics and Evolutionary Research, DOI: 10.1111/jzs.12448
(SICE, ISSN: 0947-5745 / 1439-0469).

Book:

Atlas các HST núi Tây Nguyên. NXB Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội. 180 pp.

Articles published in the proceedings of scientific conferences:

Nguyễn Văn Sinh, Nguyễn Đức Anh, Phạm Thị Nhị, Đặng Huy Phương, Nguyễn Quảng Trường (2019): Khu vực Tây Nguyên: cái nôi phát hiện loài mới ở Việt Nam. Trang 137–145. Trong: Tuyển tập báo cáo hội thảo và hội nghị sơ kết giữa kỳ Chương trình Tây Nguyên 2016-2020. NXB Khoa học Tự nhiên và Công nghệ. (ISBN: 978-604-913-801-0).

Hà Quý Quỳnh, Nguyễn Văn Sinh, Đặng Huy Phương, Nguyễn Quảng Trường (2020): Sử dụng máy bay không người lái (UAV) chụp ảnh phục vụ nghiên cứu cấu trúc các hệ sinh thái núi khu vực Tây Nguyên. Trang 96–110. Trong: Tuyển tập báo cáo Hội thảo Quản lý tổng hợp tài nguyên thiên nhiên - môi trường và phòng tránh thiên tai trên Tây Nguyên. Chương trình Tây Nguyên 2016-2020.

- Patents (list): None.

- Technological products (describe in details: technical characteristics, place):

+ Database: Structure and functions of montane forests of five protected area in the Central Highlands.

+ Sand-table of five protected area in the Central Highlands, deposited in the Office of the Tay Nguyen Program, VAST.

+ Atlas of montane forest ecosystems of the Cental Highlands, deposited in the Office of the Tay Nguyen Program, VAST.

- Other products (if applicable): None

11. Place of application or suggester application (if applicable):

Database and results of this project can be used by the Ministry of Natural Resources and Environment for National Biodiversity Database.

Results of this project can be used by the Ministry of Agriculture and Rural Development and provincial authorities in the Central Highlands for biodiversity conservation planning at the provincial or regional levels.

Models and technical guidelines can be directly applied at the nature reserves and national parks in the Central Highlands as well as in other protected



areas in Vietnam in biodiversity assessment and monitoring, conservation planning, developing operational plans and ecotourism development.

12. Petition of the project's leader (if applicable):

Transfer of research results of this project to agencies and organizations in order to provide scientific data for research, training, management and sustainable use of montane forest ecosystem of the Central Highlands.

The project's leader confirms hereby the veracity of all the details and information given above.

Hanoi, 10 June 2021

Research hosting institution
(signature, stamp)



Trương Xuân Lam

Project's leader
(signature)


Nguyễn Văn Sinh