

HÀ VĂN NGHĨA

LUẬN ÁN TIẾN SĨ

NĂM 2024

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PTNT  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC LÂM NGHIỆP

HÀ VĂN NGHĨA

NGHIÊN CỨU TÍNH ĐA DẠNG, ĐẶC ĐIỂM PHÂN BỐ VÀ  
TÌNH TRẠNG BẢO TỒN CÁC LOÀI RẪN (SERPENTES)  
Ở MỘT SỐ KHU VỰC NÚI ĐÁ VÔI THUỘC MIỀN BẮC  
VÀ BẮC TRUNG BỘ, VIỆT NAM

LUẬN ÁN TIẾN SĨ

HÀ NỘI, NĂM 2024

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO    BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PTNT  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC LÂM NGHIỆP

HÀ VĂN NGHĨA

NGHIÊN CỨU TÍNH ĐA DẠNG, ĐẶC ĐIỂM PHÂN BỐ VÀ  
TÌNH TRẠNG BẢO TỒN CÁC LOÀI RẪN (SERPENTES) Ở  
MỘT SỐ KHU VỰC NÚI ĐÁ VÔI THUỘC MIỀN BẮC VÀ  
BẮC TRUNG BỘ, VIỆT NAM

LUẬN ÁN TIẾN SĨ

NGÀNH: QUẢN LÝ TÀI NGUYÊN RỪNG  
MÃ SỐ: 9620211

NGƯỜI HƯỚNG DẪN:  
PGS.TS. LƯU QUANG VINH

HÀ NỘI, NĂM 2024

**LỜI CAM ĐOAN**

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của riêng cá nhân tôi. Các kết quả nêu trong luận án là trung thực, các số liệu tham khảo đều có nguồn trích dẫn rõ ràng. Luận án này chưa từng được bảo vệ để nhận học vị trước bất kỳ hội đồng nào trước đây.

**Tác giả Luận án**

**Hà Văn Nghĩa**

## LỜI CẢM ƠN

Trước tiên, tôi xin dành lời cảm ơn đặc biệt và trân trọng tới PGS.TS. Lưu Quang Vinh đã tận tình hướng dẫn và giúp đỡ tôi trong quá trình khảo sát thực địa, phân tích số liệu, công bố công trình khoa học và hoàn thiện luận án.

Xin trân trọng cảm ơn Ban Giám hiệu Trường Đại học Lâm nghiệp, các thầy cô Khoa Quản lý tài nguyên rừng và Môi trường, Phòng Đào tạo sau đại học và các khoa, phòng, đơn vị trực thuộc đã tạo điều kiện cho tôi trong quá trình học tập, nghiên cứu và hoàn thiện Luận án.

Xin trân trọng cảm ơn PGS.TS. Đồng Thanh Hải, GS.TS Vũ Tiến Thịnh, TS. Hà Bích Hồng (Trường Đại học Lâm nghiệp), GS.TS. Nguyễn Quang Trường (Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật), PGS.TS. Lê Đức Minh (Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội), ThS. Vũ Văn Thái (Công ty TNHH Tư vấn và Phát triển Đồng Xanh - GFD), ThS. Bùi Văn Hương (Bảo tàng Thiên nhiên Việt Nam), ThS. Hà Văn Ngoạn (Save Vietnam's Wildlife), ThS. Lò Văn Oanh (CCD), GS.TS. Thomas Ziegler (Vườn thú Cologne, Đức) cùng nhiều bạn bè đồng nghiệp đã hỗ trợ trong quá trình khảo sát thực địa và phân tích số liệu của luận án.

Tôi xin cảm ơn lãnh đạo Chi cục Kiểm lâm các tỉnh Sơn La, Hoà Bình, Ninh Bình, Thanh Hóa, Quảng Bình, Quảng Trị; Trung tâm Bảo tồn Thiên nhiên Việt; ban quản lý các khu rừng đặc dụng, chính quyền địa phương, các cán bộ kiểm lâm đã cung cấp thông tin, tạo điều kiện thuận lợi cho tôi trong quá trình khảo sát thực địa.

Xin tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới gia đình và những người thân đã hết lòng giúp đỡ, động viên tôi trong quá trình thực hiện và hoàn thiện luận án.

Đề tài nghiên cứu được hỗ trợ bởi Quỹ Phát triển khoa học và công nghệ Quốc gia (NAFOSTED) trong đề tài mã số 106.06-2017.18 và 106.06-2021.28; Quỹ Đổi mới sáng tạo Vingroup (VINIF), mã số VINIF 2022.TS.080 và VINIF 2023.TS.074; IDEA WILD (2017, 2019, 2024).

*Hà Nội, ngày.....tháng.....năm 2024*

**Hà Văn Nghĩa**

## MỤC LỤC

	Trang
<b>LỜI CAM ĐOAN .....</b>	<b>i</b>
<b>LỜI CẢM ƠN .....</b>	<b>ii</b>
<b>MỤC LỤC.....</b>	<b>iii</b>
<b>DANH MỤC CÁC CHỮ VÀ KÝ HIỆU VIẾT TẮT .....</b>	<b>vi</b>
<b>DANH MỤC CÁC BẢNG .....</b>	<b>vii</b>
<b>DANH MỤC CÁC HÌNH.....</b>	<b>viii</b>
<b>MỞ ĐẦU .....</b>	<b>1</b>
1. Tính cấp thiết của đề tài.....	1
2. Mục tiêu, đối tượng và phạm vi nghiên cứu.....	2
2.1. Mục tiêu nghiên cứu.....	2
2.2. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu.....	2
3. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn.....	2
4. Những đóng góp mới của đề tài .....	3
<b>CHƯƠNG 1 - TỔNG QUAN TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU .....</b>	<b>5</b>
1.1. Khái quát tình hình nghiên cứu trên thế giới .....	5
1.1.1. Nghiên cứu về tính đa dạng và đặc điểm phân bố các loài rắn .....	5
1.1.2. Tình trạng bảo tồn các loài rắn trên thế giới.....	7
1.2. Khái quát tình hình nghiên cứu khu hệ rắn ở Việt Nam.....	10
1.2.1. Nghiên cứu về khu hệ và các phát hiện mới.....	10
1.2.2. Nghiên cứu về quan hệ di truyền của các loài rắn.....	12
1.2.3. Tình trạng bảo tồn các loài rắn ở Việt Nam .....	14
1.3. Một số nghiên cứu về khu hệ rắn ở khu vực nghiên cứu.....	15
1.4. Khái quát về khu vực nghiên cứu .....	16
<b>CHƯƠNG 2 - NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.....</b>	<b>21</b>
2.1. Nội dung nghiên cứu.....	21
2.2. Thời gian và địa điểm nghiên cứu .....	21
2.3. Phương pháp nghiên cứu .....	26
2.3.1. Phương pháp giải quyết nội dung 1 .....	26

2.3.1.1. Khảo sát thực địa.....	26
2.3.1.2. Phân tích hình thái và định danh mẫu vật .....	28
2.3.1.3. Phương pháp sinh học phân tử .....	30
2.3.1.4. Phương pháp phân tích thống kê.....	32
2.3.2. Phương pháp giải quyết nội dung 2.....	32
2.3.3. Phương pháp giải quyết nội dung 3.....	33
2.3.4. Phương pháp giải quyết nội dung 4.....	34
2.3.4.1. Phương pháp đánh giá phân bố theo sinh cảnh.....	34
2.3.4.2. Phương pháp đánh giá phân bố theo đai độ cao.....	34
2.3.4.3. Phương pháp đánh giá nơi ở và thời gian bắt gặp các loài rắn ...	35
2.3.5. Phương pháp giải quyết nội dung 5 .....	35
2.3.5.1. Đánh giá tình trạng nguy cấp, quý, hiếm, đặc hữu của các loài rắn .....	35
2.3.5.2. Xác định các mối đe dọa đến các loài rắn.....	36
2.3.5.3. Đề xuất các giải pháp quản lý bảo vệ, bảo tồn các loài rắn .....	36
<b>CHƯƠNG 3 - KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ BÀN LUẬN.....</b>	<b>38</b>
3.1. Đa dạng thành phần loài rắn và các phát hiện mới .....	38
3.1.1. Đa dạng thành phần loài rắn tại khu vực nghiên cứu .....	38
3.1.2. Các phát hiện mới.....	49
3.1.2.1. Loài mới cho khoa học.....	49
3.1.2.2. Loài ghi nhận phân bố mới .....	51
3.1.3. Các loài rắn chưa định loại được .....	101
3.2. Quan hệ di truyền của một số giống rắn .....	105
3.2.1. Quan hệ di truyền của các loài rắn trong giống <i>Lycodon</i> .....	105
3.2.2. Quan hệ di truyền của các loài rắn trong giống <i>Achalinus</i> .....	109
3.2.3. Quan hệ di truyền của các loài rắn trong giống <i>Trimeresurus</i> .....	112
3.3. Đánh giá mức độ tương đồng thành phần loài rắn.....	116
3.3.1. Mức độ tương đồng thành phần loài rắn .....	116
3.3.1.1. Mức độ tương đồng giữa các điểm nghiên cứu.....	116

3.3.1.2. Mức độ tương đồng giữa các điểm nghiên cứu và một số điểm có điều kiện tương tự .....	117
3.3.2. Các ranh giới tự nhiên ảnh hưởng đến phân bố của các loài rắn ở miền Bắc và Bắc Trung Bộ .....	118
3.4. Đặc điểm phân bố của các loài rắn .....	121
3.4.1. Phân bố theo sinh cảnh .....	121
3.4.2. Phân bố theo đai độ cao .....	124
3.4.3. Phân bố theo dạng nơi ở .....	130
3.4.4. Thời điểm bắt gặp các cá thể rắn trong ngày .....	133
3.5. Các vấn đề liên quan đến bảo tồn các loài rắn ở khu vực nghiên cứu ...	133
3.5.1. Các loài nguy cấp, quý, hiếm và đặc hữu .....	133
3.5.2. Mối đe dọa đến các loài rắn .....	139
3.5.2.1. Sự mất và suy thoái sinh cảnh sống .....	139
3.5.2.2. Săn bắt và các tác động trực tiếp khác .....	140
3.5.3. Đề xuất giải pháp quản lý bảo vệ, bảo tồn các loài rắn .....	141
3.5.3.1. Các khu vực ưu tiên bảo tồn .....	142
3.5.3.2. Các hoạt động ưu tiên bảo tồn .....	146
<b>KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ .....</b>	<b>147</b>
1. Kết luận .....	147
2. Kiến nghị .....	149
<b>DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH ĐÃ CÔNG BỐ .....</b>	<b>150</b>
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO .....</b>	<b>151</b>
<b>PHỤ LỤC</b>	

## DANH MỤC CÁC CHỮ VÀ KÝ HIỆU VIẾT TẮT

Chữ /ký hiệu viết tắt	Ý nghĩa
AH	Độ ẩm không khí
DNA	Axit đêôxi ribônuclêic
ET	Nhiệt độ môi trường
et al.	và cộng sự (tài liệu tiếng Anh)
HG	Độ cao so với mặt đất
IUCN	Tổ chức bảo tồn thiên nhiên quốc tế
Juv	Chưa trưởng thành
KBT Nam Động	Khu Bảo tồn các loài hạt trần quý, hiếm Nam Động, huyện Quan Hoá, tỉnh Thanh Hoá
KBTTN	Khu Bảo tồn Thiên nhiên
KDTTN Khe Nước Trong	Khu Dự trữ Thiên nhiên Động Châu - Khe Nước Trong
KVNC	Khu vực nghiên cứu
masl	Độ cao so với mực nước biển
PCR	Phản ứng khuếch đại gen
QTDT	Quần thể Danh thắng
SĐVN	Sách Đỏ Việt Nam
SH	Sinh cảnh xung quanh điểm thu mẫu vật
và cs.	và cộng sự (tài liệu tiếng Việt)
Vân Hồ - Mộc Châu	Huyện Vân Hồ, huyện Mộc Châu
VQG	Vườn quốc gia
♂	Đực
♀	Cái

## DANH MỤC CÁC BẢNG

	Trang
Bảng 1.1. Số lượng các taxon thuộc nhóm rắn tại Việt Nam.....	11
Bảng 1.2. Diện tích rừng và tỷ lệ che phủ rừng của các tỉnh khu vực nghiên cứu .....	17
Bảng 2.1. Thời gian nghiên cứu thực địa.....	21
Bảng 2.2. Bảng các chỉ số đo chính của nhóm rắn .....	28
Bảng 2.3. Các chỉ số đếm vảy ở nhóm rắn.....	28
Bảng 2.4. Phương pháp cho điểm xác định sinh cảnh ưu tiên bảo tồn .....	36
Bảng 3.1. Danh lục các loài rắn ghi nhận ở khu vực nghiên cứu .....	39
Bảng 3.2. Các loài rắn ghi nhận phân bố mới ở khu vực nghiên cứu.....	52
Bảng 3.3. Các loài thuộc giống <i>Lycodon</i> ghi nhận ở Việt Nam .....	106
Bảng 3.4. Các loài thuộc giống <i>Achalinus</i> ghi nhận ở Việt Nam .....	109
Bảng 3.5. Các loài thuộc giống <i>Trimeresurus</i> ghi nhận ở Việt Nam.....	112
Bảng 3.6. Phân bố của các loài <i>Achalinus</i> theo hai bên Sông Hồng ở miền Bắc .....	119
Bảng 3.7. Các loài nguy cấp, quý, hiếm, đặc hữu và loài mới tại khu vực nghiên cứu.....	137
Bảng 3.8. Kết quả đánh giá cho điểm xác định sinh cảnh ưu tiên.....	143
Bảng 3.9. Kết quả đánh giá cho điểm xác định khu vực ưu tiên bảo tồn .....	144

## DANH MỤC CÁC HÌNH

	Trang
Hình 1.1. Số loài rắn được xếp hạng đe dọa trong Danh lục Đỏ IUCN 2024 .....	9
Hình 1.2. Sơ đồ phân bố diện tích núi đá vôi chủ yếu ở Việt Nam .....	18
Hình 1.3. Sơ đồ các điểm nghiên cứu .....	19
Hình 2.1. Sơ đồ các tuyến, điểm khảo sát ở Vân Hồ - Mộc Châu .....	23
Hình 2.2. Sơ đồ các tuyến, điểm khảo sát ở KBTTN Ngọc Sơn - Ngổ Luông.....	24
Hình 2.3. Sơ đồ các tuyến, điểm khảo sát ở QTDT Tràng An.....	24
Hình 2.4. Sơ đồ các tuyến, điểm khảo sát ở KBT Nam Động .....	25
Hình 2.5. Sơ đồ các tuyến, điểm khảo sát ở KDTTN Khe Nước Trong.....	25
Hình 2.6. Sơ đồ các tuyến, điểm khảo sát ở KBTTN Bắc Hướng Hoá .....	26
Hình 2.7. Ghi nhận mẫu vật và gắn nhãn cho mẫu vật tại thực địa .....	27
Hình 2.8. Vây và đầu của rắn.....	29
Hình 2.9. Cách đếm vây rắn.....	29
Hình 2.10. Các dạng sinh cảnh chính ở khu vực nghiên cứu.....	34
Hình 2.11. Tổng hợp các vị trí bắt gặp các loài rắn .....	35
Hình 3.1. Đa dạng thành phần các loài, giống rắn theo họ tại khu vực nghiên cứu .	38
Hình 3.2. Tỷ lệ số loài, giống theo họ rắn tại Vân Hồ - Mộc Châu.....	45
Hình 3.3. Tỷ lệ số loài, giống theo họ rắn tại KBTTN Ngọc Sơn - Ngổ Luông.....	45
Hình 3.4. Tỷ lệ số loài, giống theo họ rắn tại QTDT Tràng An .....	46
Hình 3.5. Tỷ lệ số loài, giống theo họ rắn tại KBT Nam Động .....	46
Hình 3.6. Tỷ lệ số loài, giống theo họ rắn tại KDTTN Khe Nước Trong.....	48
Hình 3.7. Tỷ lệ số loài, giống theo họ rắn tại KBTTN Bắc Hướng Hoá .....	48
Hình 3.8. Loài mới Rắn xe điều tràng an <i>Achalinus tranganensis</i> .....	49
Hình 3.9. Loài mới Rắn xe điều vân hồ <i>Achalinus vanhoensis</i> .....	50
Hình 3.10. Hình ảnh một số loài ghi nhận phân bố mới .....	51
Hình 3.11. Hình thái loài chưa định loại được <i>Oligodon</i> sp.1. ....	102
Hình 3.12. Hình thái loài chưa định loại được <i>Oligodon</i> sp.2. ....	103

Hình 3.13. Hình thái loài chưa định loại được <i>Oligodon</i> sp.3 .....	104
Hình 3.14. Hình thái loài chưa định loại được <i>Plagiopholis</i> sp.1 .....	105
Hình 3.15. Cây quan hệ di truyền giống Rắn khuyết ( <i>Lycodon</i> ) ở Việt Nam bằng phương pháp Bayesian .....	108
Hình 3.16. Cây quan hệ di truyền giống Rắn xe điều ( <i>Achalinus</i> ) ở Việt Nam bằng phương pháp Bayesian .....	111
Hình 3.17. Cây quan hệ di truyền giống Rắn lục ( <i>Trimeresurus</i> ) bằng phương pháp Bayesian .....	114
Hình 3.18. Phân tích tập hợp nhóm về sự tương đồng thành phần loài giữa các điểm nghiên cứu .....	116
Hình 3.19. Phân tích tập hợp nhóm về sự tương đồng thành phần loài giữa các điểm nghiên cứu và một số điểm có điều kiện tương tự .....	117
Hình 3.20. Phân bố của các loài <i>Achalinus</i> ở Việt Nam theo hai bên Sông Hồng .	120
Hình 3.21. Đa dạng giống theo họ phân bố tại các sinh cảnh ở khu vực nghiên cứu .....	122
Hình 3.22. Đa dạng loài theo họ phân bố tại các sinh cảnh ở khu vực nghiên cứu	123
Hình 3.23. Phân bố của các họ rắn theo loài ở 6 đai độ cao khác nhau tại khu vực nghiên cứu .....	125
Hình 3.24. Phân bố của các họ rắn theo giống ở 6 đai độ cao khác nhau tại khu vực nghiên cứu .....	126
Hình 3.25. Phân bố của các họ rắn theo loài ở 3 đai độ cao khác nhau tại khu vực nghiên cứu .....	128
Hình 3.26. Phân bố của các họ rắn theo giống ở 3 đai độ cao khác nhau tại khu vực nghiên cứu .....	129
Hình 3.27. Tổng hợp ghi nhận về nơi ở các loài rắn tại khu vực nghiên cứu.....	131
Hình 3.28. Ghi nhận số cá thể rắn theo thời điểm trong ngày .....	133
Hình 3.29. Phân bố của các loài nguy cấp, quý, hiếm, đặc hữu và loài mới theo độ cao tại khu vực nghiên cứu .....	134
Hình 3.30. Sơ đồ phân bố các loài nguy cấp, quý, hiếm, đặc hữu và loài mới tại khu vực nghiên cứu .....	135
Hình 3.31. Tiểu sinh cảnh sống của loài đặc hữu, nguy cấp, quý, hiếm Rắn rào bua-rê <i>Boiga bourreti</i> tại KBT Nam Động .....	136

Hình 3.32. Canh tác nông nghiệp không bền vững là nhân tố đe dọa đến các loài rắn tại khu vực nghiên cứu .....	139
Hình 3.33. Sử dụng các hoá chất nông nghiệp thiếu kiểm soát .....	140
Hình 3.34. Săn bắt làm thực phẩm, dược liệu, một nhân tố đe dọa trực tiếp đến các loài rắn.....	140
Hình 3.35. Hội chứng sợ rắn và tai nạn giao thông đe dọa trực tiếp đến các loài rắn ở khu vực nghiên cứu .....	141
Hình 3.36. Các khu vực ưu tiên bảo tồn các loài rắn ở khu vực nghiên cứu .....	145

## MỞ ĐẦU

### 1. Tính cấp thiết của đề tài

Trên thế giới hiện nay có 4.108 loài rắn phân bố ở hầu hết các châu lục trừ Nam Cực và Bắc Cực, do khí hậu ở những nơi này quá khắc nghiệt. Nhóm rắn được xem là rất nhạy cảm với sự thay đổi của môi trường, có 4 loài được cho là đã tuyệt chủng trên toàn cầu và số loài tuyệt chủng có thể tăng lên trong tương lai nếu không có những giải pháp kịp thời để bảo tồn chúng, có 547 loài đang được xếp hạng đe dọa từ bậc Sắp bị đe dọa (NT) đến bậc Rất nguy cấp (CR) trong Danh lục Đỏ IUCN 2024 [53], [99].

Việt Nam là một trong số ít các quốc gia có khu hệ rắn đa dạng nhất thế giới với hơn 271 loài chiếm 6,6 % tổng số loài rắn [99]. Trong đó, có 19 loài chiếm 7,1 % tổng số loài rắn có phân bố ở Việt Nam đang được IUCN xếp hạng đe dọa từ bậc Sắp bị đe dọa (NT) đến bậc Nguy cấp (EN) [53]. Các loài rắn phân bố rộng rãi từ đồng bằng đến trung du và miền núi. Tuy nhiên, có rất ít nghiên cứu về đặc điểm phân bố của các loài rắn ở cấp độ vùng và càng hiếm có nghiên cứu thực hiện tại các khu vực rừng núi đá vôi do đặc thù hiểm trở, khó tiếp cận.

Miền Bắc và Bắc Trung Bộ Việt Nam là một khu vực rộng lớn bao gồm các tỉnh từ Thừa Thiên Huế trở ra Bắc, đây cũng là khu vực tập trung hầu hết diện tích núi đá vôi của Việt Nam [28], [93]. Sở hữu một địa hình phức tạp, hệ sinh thái núi đá vôi đã nuôi dưỡng hiện tượng biệt hóa loài trong một thời gian dài, vì vậy hệ sinh thái này đã cung cấp những tiểu sinh cảnh độc đáo và là nơi chứa đựng tính đặc hữu cao [29], [33]. Trong những năm gần đây, đã có nhiều phát hiện mới về các loài bò sát, lưỡng cư ở hệ sinh thái núi đá vôi, điều này cho thấy còn nhiều bí ẩn chưa được khám phá tại hệ sinh thái này. Nghiên cứu này sẽ tập trung vào nhóm rắn tại một số khu vực núi đá vôi nhằm mục đích khám phá tính đa dạng thành phần loài, đồng thời áp dụng các kỹ thuật phân tích chuyên sâu bằng phương pháp phân loại tổng hợp, sử dụng kết hợp các dữ liệu về hình thái, sinh thái và sinh học phân tử để giải quyết các vấn đề phân loại, điều này rất quan trọng đặc biệt với các loài có hình thái tương cận gần. Dựa vào những bằng chứng trên, nghiên cứu sẽ định danh hoặc mô tả loài ghi nhận phân bố mới, hay loài mới cho khoa học. Từ kết quả về đa dạng thành phần loài của từng điểm nghiên cứu, sẽ so sánh các dữ liệu về cấu trúc quần xã giữa các khu vực có điều kiện

tương đồng, sử dụng các phân tích cụm để làm sáng tỏ mối quan hệ địa lý của các loài rắn ở các hệ sinh thái núi đá và núi đất miền Bắc và Bắc Trung Bộ. Bên cạnh đó, việc phân tích phát sinh loài sẽ góp phần trả lời các câu hỏi nghiên cứu như: Có bao nhiêu loài rắn ở khu vực nghiên cứu? Mối quan hệ di truyền của các loài như thế nào, còn nút thắt nào chưa được giải quyết? Quy luật phân bố của các loài rắn như thế nào? Các mối đe dọa và các giải pháp bảo tồn các loài rắn tại các khu vực nghiên cứu như thế nào?

Xuất phát từ cơ sở lý luận và thực tiễn trên, tôi thực hiện đề tài Luận án: *“Nghiên cứu tính đa dạng, đặc điểm phân bố và tình trạng bảo tồn các loài rắn (Serpentes) ở một số khu vực núi đá vôi thuộc miền Bắc và Bắc Trung Bộ, Việt Nam”*.

## **2. Mục tiêu, đối tượng và phạm vi nghiên cứu**

### **2.1. Mục tiêu nghiên cứu**

- Xác định được mức độ đa dạng thành phần loài của các loài rắn ở một số khu vực núi đá vôi thuộc miền Bắc và Bắc Trung Bộ Việt Nam;
- Xác định được quan hệ di truyền của một số giống rắn có phân bố tại KVNC;
- Đánh giá được mức độ tương đồng thành phần loài rắn tại KVNC và một số điểm có điều kiện tương tự;
- Đánh giá được đặc điểm phân bố của các loài rắn tại KVNC;
- Xác định được các mối đe dọa và đánh giá tình trạng bảo tồn của các loài rắn có phân bố ở KVNC và đề xuất các kiến nghị đối với công tác bảo tồn.

### **2.2. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu**

- *Đối tượng nghiên cứu:* Các loài rắn.
- *Phạm vi nghiên cứu:* các khu vực núi đá vôi ở huyện Vân Hồ, Mộc Châu (tỉnh Sơn La); KBTTN Ngọc Sơn - Ngổ Luông (tỉnh Hòa Bình); Quần thể danh thắng Tràng An (tỉnh Ninh Bình); Khu bảo tồn các loài hạt trần quý, hiếm Nam Động (tỉnh Thanh Hóa); KDTTN Khe Nước Trong (tỉnh Quảng Bình); KBTTN Bắc Hương Hóa (tỉnh Quảng Trị).

## **3. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn**

- a) Ý nghĩa khoa học: Luận án cung cấp các thông tin cập nhật về thành phần, đặc điểm phân bố, hình thái của các loài rắn, đặc biệt mô tả 2 loài mới cho khoa học,

ghi nhận phân bố mới của 30 loài cho 6 tỉnh và 27 loài cho 6 điểm nghiên cứu.

b) Ý nghĩa thực tiễn: Luận án đã cung cấp các thông tin quan trọng là cơ sở cho công tác quy hoạch và quản lý bảo tồn hệ sinh thái núi đá vôi, bảo tồn đa dạng sinh học ở miền Bắc và Bắc Trung Bộ Việt Nam, bao gồm: 1) Thông tin về đa dạng thành phần loài và các loài rắn nguy cấp, quý, hiếm, đặc hữu, loài mới; 2) Thông tin xác định các điểm cần ưu tiên bảo tồn; 3) Thông tin về các đối tượng rắn cần ưu tiên bảo tồn; 4) Thông tin về các hoạt động cần ưu tiên cho công tác bảo tồn.

#### **4. Những đóng góp mới của đề tài**

##### **4.1. Điểm mới của Luận án**

- Cung cấp cơ sở dữ liệu cập nhật về thành phần, phân bố, đặc điểm hình thái của các loài rắn tại khu vực nghiên cứu, đặc biệt công bố 2 loài mới cho khoa học và ghi nhận phân bố mới của 30 loài cho các tỉnh và 27 loài tại các địa điểm nghiên cứu.

- Đánh giá được đa dạng di truyền và quan hệ di truyền của các loài rắn trong 3 giống *Lycodon*, *Achalinus*, *Trimeresurus*.

- Đánh giá được hiện trạng, các mối đe dọa và đề xuất được các khu vực ưu tiên bảo tồn, loài ưu tiên bảo tồn và các hoạt động ưu tiên để bảo tồn các loài rắn tại khu vực miền Bắc và Bắc Trung Bộ, Việt Nam.

##### **4.2. Giá trị đóng góp của kết quả nghiên cứu**

- Đã ghi nhận 76 loài rắn thuộc 36 giống, 9 họ ở 6 khu vực có hệ sinh thái núi đá vôi ở miền Bắc và Bắc Trung Bộ Việt Nam: huyện Vân Hồ, Mộc Châu: 37 loài; KBTTN Ngọc Sơn - Ngổ Luông: 19 loài; Quần thể danh thắng Tràng An: 22 loài; Khu bảo tồn các loài hạt trần quý, hiếm Nam Động: 41 loài; KDTTN Khe Nước Trong: 31 loài; KBTTN Bắc Hương Hóa: 27 loài.

- Đã công bố 2 loài mới cho khoa học: Rắn xe điều tràng an (*Achalinus tranganensis*), Rắn xe điều vân hồ (*Achalinus vanhoensis*).

- Đã ghi nhận phân bố mới các loài rắn cho khu vực nghiên cứu, gồm: tỉnh Sơn La 3 loài, huyện Vân Hồ 14 loài, huyện Mộc Châu 3 loài; tỉnh Hòa Bình 2 loài, KBTTN Ngọc Sơn- Ngổ Luông 5 loài; tỉnh Ninh Bình 2 loài, QTDT Tràng An 5 loài; tỉnh Thanh Hoá 11 loài, KBT Nam Động 17 loài; tỉnh Quảng Bình 3 loài, KDTTN Khe Nước Trong 16 loài; tỉnh Quảng Trị 9 loài, KBTTN Bắc Hương Hóa 7 loài;

- Đã xác định quan hệ di truyền trong quần thể các loài, quan hệ của các loài trong 3 giống *Lycodon*, *Achalinus* và *Trimeresurus*;

- Đã xác định được mức độ tương đồng thành phần loài tại các địa điểm nghiên cứu, giữa các điểm nghiên cứu và một số điểm có điều kiện tương tự;

- Đã xác định được đặc điểm phân bố của các loài rắn theo sinh cảnh (sinh cảnh rừng ghi nhận số loài nhiều nhất), theo đai độ cao (từ 201 - 400 m ghi nhận số loài cao nhất), phân bố theo nơi ở (mặt đất ghi nhận nhiều loài nhất), trong ngày từ 19:00 - 22:00 ghi nhận được số loài nhiều nhất;

- Đã xác định được các mối đe dọa đến loài rắn và đề xuất được các khu vực ưu tiên và các hoạt động ưu tiên để bảo tồn các loài rắn tại khu vực nghiên cứu.

## CHƯƠNG 1

### TỔNG QUAN TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU

#### 1.1. Khái quát tình hình nghiên cứu trên thế giới

##### 1.1.1. Nghiên cứu về tính đa dạng và đặc điểm phân bố các loài rắn

###### a) Nghiên cứu về tính đa dạng các loài rắn trên thế giới

Lớp bò sát hiện có 12.162 loài được công nhận còn tồn tại, thuộc 1.253 giống, 93 họ, 6 nhóm trên toàn cầu. Các loài bò sát phân bố hầu như khắp các quốc gia và vùng lãnh thổ trừ bắc cực và nam cực. Trong đó, Châu Á được xem là châu lục có sự đa dạng các loài bò sát nhất khi có trên 3.300 loài đã được ghi nhận [99].

Những hiểu biết về thành phần các loài bò sát vẫn chưa đầy đủ, cụ thể hằng năm vẫn có những loài mới được phát hiện và mô tả ở khắp nơi trên thế giới. Đánh giá dữ liệu về thành phần loài bò sát trong giai đoạn 10 năm từ 2015 - 2024 cho thấy, số loài bò sát đã tăng 18,4 %, từ 10.272 loài vào năm 2015 lên 12.162 loài vào tháng 3 năm 2024. Trong đó, nhóm Rắn (Serpentes) tăng từ 3.567 loài vào năm 2015 lên 4.108 vào năm 2024, đây cũng là một trong những nhóm bò sát có vảy đa dạng nhất chỉ xếp sau nhóm Thằn lằn (Sauria) với 7.458 loài [99].

Về định danh và mô tả loài, tính riêng từ tháng 10 năm 2023 đến tháng 3 năm 2024, đã có tới 39 loài rắn thuộc 6 họ được mô tả mới, đổi tên, đổi giống hoặc nâng cấp phân loại từ phân loài lên thành loài mới. Trong đó, phần lớn là các loài được mô tả mới với 21 loài (chiếm 53,8 %). Như vậy, các loài rắn đã nhận được sự quan tâm sâu sắc của các nhà khoa học trên toàn thế giới.

Về lịch sử phát sinh và hình thành loài, nhóm rắn được hình thành cách đây khoảng 128,1 triệu năm trước, trong đó nhóm của họ Anomalepididae là nhóm họ được hình thành sớm nhất với lịch sử cách đây khoảng 124,7 triệu năm trước. Đáng chú ý, họ đa dạng loài và giống nhất là họ Colubridae có lịch sử hình thành gần đây nhất với khoảng 42,1 đến 48,7 triệu năm trước [107].

###### b) Đa dạng thành phần loài ở một số nước lân cận

Ở Trung Quốc, tính đến năm 2015 chỉ ghi nhận 239 loài rắn [117] và hiện nay đã ghi nhận 339 loài [99]. Ở Lào, năm 1999 có 57 loài rắn thuộc 7 họ được ghi nhận [44], cho đến nay số loài rắn phân bố ở Lào là 122 loài [99]. Ở Cam-pu-chia, nghiên

cứ ở dãy núi Cardamom và bán đảo Botum-Sakor ở miền Nam năm 2003 ghi nhận 43 loài rắn thuộc 5 họ [34], cho đến nay, số loài rắn được khẳng định phân bố ở quốc gia này là 101 loài [99]. Ở Thái Lan, có 177 loài rắn thuộc 9 họ được báo cáo vào năm 2000 [69], hiện nay Thái Lan ghi nhận phân bố của 241 loài rắn [99].

c) Nghiên cứu về phân bố và các vấn đề khác của các loài rắn trên thế giới

Nghiên cứu nổi bật về đa dạng, phân bố của các loài rắn theo các khu vực địa lý tại Đông Dương trong những năm gần đây là của tác giả Bain & Hurley [29], tác giả đã phân chia Đông Dương thành 19 tiểu vùng khác nhau. Tiểu vùng núi cao Tây Bắc NWU (bao gồm một phần miền Bắc và Bắc Trung Bộ Việt Nam) được cho là đa dạng các loài rắn nhất với 102 loài (trong tổng số 198 loài). Khu hệ rắn của Đông Dương có mối liên hệ chặt chẽ với khu hệ rắn Nam Trung Quốc, với tỷ lệ 19 % thành phần loài rắn của Trung Quốc có mặt ở Đông Dương, tỷ lệ xuất hiện các loài rắn của Trung Quốc tại Đông Dương giảm dần theo độ cao từ núi cao xuống vùng đất thấp và giảm dần theo vĩ độ từ bắc xuống nam [29].

Về đặc điểm địa lý sinh thái liên quan đến các loài rắn tại Đông Dương những năm gần đây là của Bain & Hurley [29], tác giả đã phân chia toàn bộ Đông Dương thành 3 sinh cảnh chính, trong đó sinh cảnh rừng rậm ghi nhận phân bố của nhiều loài nhất với 91 loài. Về phân bố các loài rắn theo độ cao, nghiên cứu cũng ghi nhận 22 loài rắn ở khu vực đất thấp (dưới 300 m), 14 loài ở khu vực núi trung bình (300 - 800 m), 15 loài ở khu vực núi cao và 105 loài ghi nhận ở cả 3 khu vực đất thấp, núi trung bình và núi cao. Các loài rắn Đông Dương phân bố chủ yếu ở tiểu sinh cảnh trên cạn với 80 loài [29].

Bain & Hurley đưa ra giả thiết sông Hồng là ranh giới cách ly các loài bò sát, lưỡng cư trong đó có các loài rắn, tác giả khẳng định có 3 loài rắn chỉ giới hạn phân bố ở Nam Trung Quốc và phía đông sông Hồng bao gồm: *Achalinus rufescens*, *Opisthotropis andersonii*, *Gonyosoma boulengeri* [29]. Sông Hồng được coi là một rào cản địa lý sinh học ngăn cách sự phát tán vì có dòng chảy xiết qua các hẻm núi dốc và hẹp ở miền Bắc Việt Nam. Tuy nhiên, sự khác biệt giữa khu hệ rắn của hai bên bờ sông Hồng ở mức độ như thế nào thì cần có thêm những bằng chứng về phân tích di truyền và phát sinh loài để hiểu rõ hơn về vai trò là rào cản địa lý sinh học đối với các loài rắn của sông Hồng.

Ở Lào, công trình của Duckworth đã mô tả tình trạng các loài động vật hoang dã của Lào, trong đó có mô tả về 57 loài rắn, trong đó có phân bố theo sinh cảnh và độ cao của chúng. Tác giả đã tổng hợp thông tin phân bố theo độ cao của 43 loài và phân bố theo sinh cảnh của 49 loài rắn. Trong đó, sinh cảnh ghi nhận nhiều loài nhất là rừng thường xanh với 23 loài [44].

Thảo luận: Các nghiên cứu về các loài rắn trên thế giới hiện nay có nhiều phát hiện mới, đặc biệt là các loài trong họ Rắn nước (Colubridae), một trong những họ được hình thành muộn nhất và đa dạng nhất trong các họ rắn trên thế giới. Ở một số nước lân cận cũng có nhiều phát hiện mới trong những năm gần đây, đặc biệt tại Trung Quốc và Lào. Nghiên cứu về đặc điểm phân bố chưa thật sự đầy đủ và nhiều công trình chủ yếu là tổng hợp các nguồn thông tin từ nhiều nguồn tài liệu khác nhau, rất nhiều loài rắn vẫn thiếu thông tin về đặc điểm phân bố về độ cao, sinh cảnh sống và các thông tin sinh học, sinh thái khác. Có giả thiết rằng Sông Hồng là rào cản sinh học với các loài rắn, do vậy nghiên cứu này sẽ đưa ra những dẫn liệu để phân tích và bàn luận. Với sự phong phú sinh cảnh, tính đặc trưng và khó tiếp cận như rừng núi đá vôi sẽ là tiềm năng lớn để khám phá tính đa dạng, bổ sung các đặc điểm phân bố theo sinh cảnh, độ cao cũng như vùng phân bố của các loài rắn.

### **1.1.2. Tình trạng bảo tồn các loài rắn trên thế giới**

Nghiên cứu của Richard & Joseph đã phân tích phương pháp tiếp cận về bảo tồn các loài rắn, tác giả nhấn mạnh rằng bảo tồn dài hạn cần tập trung vào bảo vệ sinh cảnh sống. Và chiến lược bảo tồn và phục hồi nên chú trọng vào hệ sinh thái hoặc quần xã thay vì tập trung vào một loài cụ thể, trừ khi có trường hợp đặc biệt. Có 3 phương pháp chính để bảo tồn cá thể các loài rắn: (1) quy định pháp luật, (2) bảo tồn chuyển vị và (3) nhân nuôi sinh sản [88]. Quy định pháp luật được xem là phổ biến nhất, tuy nhiên, nó có thể không hiệu quả trong bảo vệ hệ sinh thái nơi các loài rắn phân bố và thậm chí có thể gây phá vỡ hệ sinh thái. Bảo tồn chuyển vị cá thể được đề xuất để thiết lập hoặc tăng cường quần thể, hoặc loại bỏ mối đe dọa tại phạm vi phân bố truyền thống. Phương pháp nhân nuôi sinh sản được áp dụng với ví dụ điển hình về sự thành công trong việc phát triển quần thể loài *Casarea dussumieri* [45]. Tuy nhiên, nghiên cứu cũng lưu ý rằng nhân nuôi sinh sản chỉ là công cụ bảo tồn khi

được kết hợp với bảo vệ môi trường sống tự nhiên.

Giáo dục bảo tồn được đề cập đến như một phương pháp tiếp cận tiềm năng, nhưng tâm lý sợ rắn của con người được xem là rào cản lớn. Lý giải cho sự sợ hãi này được đưa ra liên quan đến hình ảnh tiêu cực của rắn trong thần thoại và đặc điểm hình thái của chúng khiến tâm lý sợ hãi của con người đối với loài rắn và do đó chúng thường xuyên bị giết chết [106].

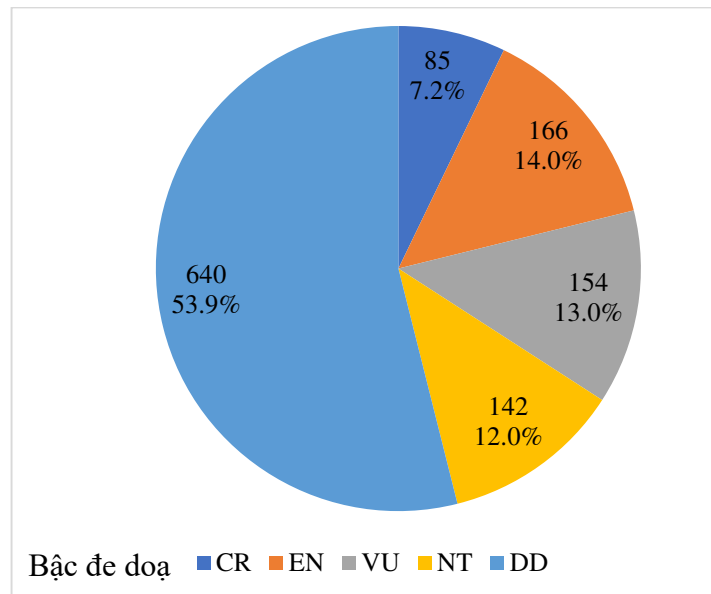
Nghiên cứu về hoạt động bảo tồn ở Nga cho thấy rắn đóng vai trò quan trọng trong việc điều chỉnh số lượng các loài khác và giải pháp bảo tồn môi trường sống của chúng được ưu tiên thực hiện [30]. Ở Úc, chính phủ đã đưa ra biện pháp để bảo tồn các loài rắn và giảm thiểu xung đột với con người thông qua hướng dẫn cụ thể cho người dân [97].

Khi đánh giá nhu cầu bảo tồn, xác định loài và sinh cảnh ưu tiên bảo tồn, các nhà khoa học cho rằng những loài rắn phân bố ở đảo, hệ sinh thái núi đá vôi và các loài có kích thước quần thể nhỏ, các loài quý, hiếm khác cần phải được ưu tiên bảo vệ. Đặc biệt, các đánh giá nên được bổ sung bằng điều tra thực địa với nhiều phương pháp kỹ thuật lấy mẫu khác nhau để đối chiếu với các mẫu vật đang được lưu giữ tại các bảo tàng. Dữ liệu sau đó có thể được nhập vào hệ thống thông tin địa lý (GIS) để làm nổi bật các khu vực có tính đa dạng cao [88].

Khi đánh giá hướng nghiên cứu cần ưu tiên, các nhà khoa học đề xuất giải quyết các câu hỏi về sự thiếu hụt kiến thức trong sinh thái học, ảnh hưởng của loài động vật ngoại lai, phương pháp quản lý và bảo tồn hiệu quả. Việc tập trung vào thông tin cơ bản như phân bố, sinh cảnh và môi trường sống cũng hết sức quan trọng. Nghiên cứu cần phải tiến hành dựa trên ứng dụng nhiều phương pháp tiếp cận bảo tồn khác nhau, từ đó tìm ra phương pháp tối ưu nhất để bảo tồn các loài rắn ở từng khu vực ứng với điều kiện cụ thể để có những giải pháp đề xuất hạn chế sự tuyệt chủng của các loài nhạy cảm như các loài rắn. Bên cạnh đó, các tác giả cũng gợi ý tập trung nghiên cứu và làm rõ phân loại học của một số giống như *Dinodon*, *Oligodon*, *Amphiesma*, ... [29].

Mối đe dọa đến các loài rắn tại Đông Nam Á chủ yếu là do sự phá huỷ môi trường sống từ khai thác gỗ và canh tác đất nông nghiệp. Mặc dù một số loài rắn có

thể sống ở nhiều môi trường khác nhau, sự mất môi trường ảnh hưởng đến nguồn thức ăn của chúng. Ngoài ra, những loài như Hồ mang chúa *Ophiophagus hannah* đối diện với đe dọa từ việc săn bắt và sử dụng trong các bài thuốc đông y, cũng như nguy cơ bị giết hại vì đe dọa tính mạng con người. Nghiên cứu cũng chỉ ra rằng các loài rắn cũng đối mặt với các mối đe dọa khác như tai nạn giao thông, canh tác nương rẫy và phạm vi phân bố hẹp [53]. Do phải đối mặt với nhiều mối đe dọa khác nhau, quần thể các loài rắn trên thế giới đang ngày càng suy giảm và nhiều loài đang đứng trước nguy cơ tuyệt chủng, cụ thể có 547 loài rắn được xếp hạng trong Danh lục Đỏ IUCN năm 2024 (chiếm 13,3 % tổng số loài rắn), trong đó có 85 loài ở bậc Rất nguy cấp (CR). Đặc biệt, có tới 640 loài (chiếm 15,6 % tổng số loài rắn trên thế giới) xếp nhóm Thiếu dẫn liệu (DD), đây là nhóm các loài chưa có đủ thông tin để đánh giá trực tiếp hoặc gián tiếp về nguy cơ tuyệt chủng, căn cứ trên sự phân bố và tình trạng quần thể, do đó cần phải có nhiều hơn những nghiên cứu tập trung làm rõ tình trạng của nhóm loài này, xem hình 1.1.



**Hình 1.1. Số loài rắn được xếp hạng đe dọa trong Danh lục Đỏ IUCN 2024**

*Ghi chú: CR: Rất nguy cấp; EN: Nguy cấp; VU: Sẽ nguy cấp; DD: Thiếu dẫn liệu.*

Nguồn: Số liệu thống kê từ IUCN, 2024 [53]

Thảo luận: Có nhiều hướng tiếp cận để bảo tồn các loài rắn trên thế giới, tùy vào điều kiện cụ thể từng quốc gia, từng khu vực và từng đối tượng sẽ sử dụng các

cách tiếp cận khác nhau hoặc kết hợp nhiều phương pháp với mục tiêu cuối cùng để bảo tồn thành công các loài rắn và động vật hoang dã khác. Hầu hết hệ thống luật pháp các nước trên thế giới đều có quy định về bảo vệ các loài động vật (trong đó có các loài rắn). Hướng nghiên cứu hiện nay nên tập trung vào sinh học, sinh thái cũng như các vấn đề liên quan đến sinh học phân tử để làm rõ mối quan hệ di truyền của các loài cũng như phát hiện và mô tả các loài mới.

## **1.2. Khái quát tình hình nghiên cứu khu hệ rắn ở Việt Nam**

### ***1.2.1. Nghiên cứu về khu hệ và các phát hiện mới***

Nghiên cứu về các loài rắn ở Việt Nam bắt đầu phát triển từ giai đoạn cuối thế kỷ XIX và đặc biệt có nhiều công trình công bố phát hiện các loài mới từ đầu thế kỷ XX [22]. Tổng hợp đầu tiên về các loài rắn Việt Nam của tác giả Morice đã liệt kê có 66 loài rắn ở miền Nam Việt Nam vào năm 1875. Năm 1885, Tirant đã thống kê có 87 loài rắn tại khu vực Đông Dương [115]. Nửa đầu thế kỷ XX, Bourret đã ghi nhận 245 loài và phân loài rắn ở vùng Đông Dương [114]. Năm 1943, Smith công bố công trình về phương pháp nghiên cứu, mô tả và lập các khóa phân loại về 389 loài và 17 phân loài rắn ở Ấn Độ và Đông Dương [92], đây là công trình nghiên cứu quan trọng được sử dụng để định loại nhiều loài rắn ở Việt Nam.

Năm 1956, Đào Văn Tiến và cs. đã báo cáo 4 loài rắn ở huyện Vĩnh Linh, tỉnh Quảng Trị. Các khoá định loại rắn Việt Nam năm 1981, 1982 của Đào Văn Tiến đã thống kê ở Việt Nam có 165 loài rắn. Năm 1996, Nguyễn Văn Sáng và Hồ Thu Cúc công bố danh lục 146 loài rắn ở Việt Nam. Năm 2005, Nguyễn Văn Sáng và cs. đã cung cấp danh lục 172 loài rắn ở Việt Nam [22]. Năm 2007, Nguyễn Văn Sáng đã mô tả các đặc điểm hình thái, sinh học sinh thái và phân bố của 149 loài rắn ở Việt Nam [20]. Năm 2009, công trình của Nguyen et al. đã khẳng định có 192 loài rắn phân bố ở Việt Nam [75]. Như vậy, từ năm 2010 đến 2024 đã có 79 loài rắn được ghi nhận phân bố mới, phát hiện mô tả công bố loài mới cho khoa học [99]. Các giống có nhiều loài mới phát hiện ở Việt Nam trong những năm gần đây như *Lycodon*, *Achalinus*, *Oligodon*, *Calamaria*, ... Đặc biệt, giống *Lycodon* chỉ ghi nhận 6 loài vào năm 2009 [75], đến năm 2024 đã ghi nhận 18 loài ở Việt Nam [99]. Giống *Oligodon* chỉ ghi nhận 14 loài vào năm 2009 [75], năm 2024 đã ghi nhận 23 loài [99].

Tính đến 2024, các loài rắn được ghi nhận có phân bố tại Việt Nam là 271 loài, với 67 giống, thuộc 13 họ [99]. Xét theo tính đa dạng loài thì họ Rắn nước (Colubridae) đa dạng nhất với 147 loài, chiếm tỷ lệ 54,2 %. Có 2 họ chỉ có duy nhất 1 loài đó là họ Psammophiidae với duy nhất loài *Psammophis indochinensis*; họ Pseudaspididae với duy nhất loài *Psammodynastes pulverulentus*. Xét theo tính đa dạng giống thì họ Rắn nước (Colubridae) đa dạng nhất với 29 giống, chiếm tỷ lệ 43,3 %. Có 6 họ chỉ có duy nhất 1 giống, điển hình như họ Acrochordidae với duy nhất giống *Acrochordus*; họ Cyliodrophiidae với duy nhất giống *Cyliodrophis*, thống kê số lượng taxon nhóm rắn tại Việt Nam tại bảng 1.1.

**Bảng 1.1. Số lượng các taxon thuộc nhóm rắn tại Việt Nam**

Stt	Tên họ	Số giống		Số loài	
		Số lượng	Tỷ lệ (%)	Số lượng	Tỷ lệ (%)
1	Xenodermidae	3	4,5	14	5,2
2	Acrochordidae	1	1,5	2	0,7
3	Colubridae	29	43,3	147	54,2
4	Elapidae	10	14,9	44	16,2
5	Typhlopidae	2	3,0	5	1,8
6	Viperidae	7	10,4	26	9,6
7	Homalopsidae	8	11,9	13	4,8
8	Cyliodrophiidae	1	1,5	2	0,7
9	Pythonidae	2	3,0	4	1,5
10	Pareidae	1	1,5	9	3,3
11	Pseudaspididae	1	1,5	1	0,4
12	Psammophiidae	1	1,5	1	0,4
13	Xenopeltidae	1	1,5	3	1,1
	<b>Tổng</b>	<b>67</b>	<b>100</b>	<b>271</b>	<b>100</b>

Nguồn: Uetz et al. 2024 [99]

Một số công trình nghiên cứu nổi bật về các loài rắn ở các khu vực núi đá vôi của Việt Nam đã được công bố trong thời gian gần đây như: Ziegler & Vu đã công bố có 54 loài rắn tại VQG Phong Nha - Kẻ Bàng năm 2009 [111] sau đó Luu et al. đã

đưa ra một danh lục cập nhật 58 loài rắn cho VQG này vào năm 2013 [61]; Lê Trung Dũng và cs. đã công bố có 7 loài rắn tại Khu Bảo tồn Thiên nhiên Đất ngập nước Vân Long vào năm 2016 [12], Nguyễn Quảng Trường và cs. đã công bố có 26 loài rắn tại VQG Cát Bà năm 2018 [18]; Lư Quang Vinh và cs. đã công bố có 22 loài rắn tại Quần thể Danh thắng Tràng An, tỉnh Ninh Bình vào năm 2019 [14].

Thảo luận: Số loài rắn được phát hiện mới cho khoa học và ghi nhận phân bố mới cho Việt Nam tăng lên rõ rệt trong thời gian qua, số loài ghi nhận vào năm 2005 là 172 loài đến năm 2024 đã tăng lên 268 loài. Các nhà khoa học cũng đã mở rộng phạm vi nghiên cứu ở khắp các khu vực địa lý trên toàn quốc, tuy nhiên một số khu vực núi cao giáp biên giới và các khu vực núi đá vôi do địa hình dốc, hiểm trở tiếp cận khó khăn nên còn ít được quan tâm nghiên cứu.

### **1.2.2. Nghiên cứu về quan hệ di truyền của các loài rắn**

#### **a) Một số nghiên cứu liên quan đến giống *Lycodon***

Giống *Lycodon* thuộc họ Rắn nước Colubridae phân bố rộng rãi ở Châu Á, từ Trung Quốc, Nhật Bản, Đông Nam Á tới bán đảo Ấn Độ và khu vực lân cận [3], [17]. Đây là một trong những giống rắn có mức độ đa dạng thành phần loài cao nhất với 71 loài [99].

Theo Nguyen et al. (2009), có 6 loài thuộc giống *Lycodon* ở Việt Nam gồm: *Lycodon capucinus* Boie, 1827; *Lycodon fasciatus* (Anderson, 1879); *Lycodon laoensis* (Günther, 1864); *Lycodon paucifasciatus* Rendahl, 1943; *Lycodon ruhstrati* (Fischer, 1886); *Lycodon subcinctus* Boie, 1827. Trong một thời gian dài loài *Lycodon futsingensis* (Pope, 1928) được xếp chung với *Lycodon ruhstrati* (Fischer, 1886), tuy nhiên công bố gần đây đã làm rõ hơn về mặt định loại và khẳng định đây là một loài riêng biệt [102]. Loài Rắn dẻ *Dryocalamus davisonii* (Blanford, 1878) [75] hiện nay được coi là *Lycodon davisonii* (Blanford, 1878) [46]. Loài *Lycodon namdongensis* Luu, Ziegler, Ha, Le & Hoang 2019 mới được phát hiện tại KBT Nam Động [63] hiện nay có tên mới là *Lycodon chapaensis* (Angel & Bourret, 1933) [104]. Có 4 loài thuộc giống *Dinodon* đã được chuyển thành giống *Lycodon* [90], [99].

#### **b) Một số nghiên cứu liên quan đến giống *Achalinus***

Giống *Achalinus* thuộc họ Rắn xe điếu Xenodermidae phân bố rộng rãi ở Châu

Á, từ Trung Quốc, Nhật Bản, Đông Nam Á [3], [17]. Đây là một trong những giống rắn có mức độ đa dạng thành phần loài cao với 26 loài [99].

Giống *Achalinus* trước đây được xếp vào phân họ Xenodermatiane thuộc họ Rắn nước Colubridae [75], tuy nhiên hiện nay họ này được coi là một họ riêng biệt: họ Rắn xe điều Xenodermidae [103]. Năm 2009, giống *Achalinus* ở Việt Nam chỉ có 3 loài gồm: *Achalinus ater* Bourret, 1937; *Achalinus rufescens* Boulenger, 1888; *Achalinus spinalis* Peters, 1869 [75]. Từ năm 2010 đến 2023, có 7 loài thuộc giống *Achalinus* đã được mô tả mới ở Việt Nam, trong đó có 2 loài mới là kết quả của nghiên cứu này, đưa tổng số loài *Achalinus* có phân bố ở Việt Nam lên 10 loài [99].

c) Một số nghiên cứu liên quan đến giống *Trimeresurus*

Giống *Trimeresurus* thuộc họ Rắn lục (Viperidae) phân bố rộng rãi ở Châu Á, từ Trung Quốc, Nhật Bản, Đông Nam Á và khu vực lân cận [3], [17]. Đây là một trong những giống rắn có mức độ đa dạng thành phần loài cao nhất với 46 loài [99].

Theo Nguyen et al. 2009, 4 loài giống *Trimeresurus* được xếp vào giống *Viridovipera* gồm: *Viridovipera gumprechtii* (David, Vogel, Pauwels & Vidal, 2002); *Viridovipera stejnegeri* (Schmidt, 1925); *Viridovipera truongsoneensis* (Orlov, Ryabov, Bui & Ho, 2004); *Viridovipera vogeli* (David, Vidal & Pauwels, 2001). Và 3 loài giống *Trimeresurus* được xếp vào giống *Cryptelytrops* gồm: *Cryptelytrops albolabris* (Gray, 1842); *Cryptelytrops honsonensis* Grismer, Ngo & Grismer, 2008; *Cryptelytrops macrops* (Kramer, 1977) [75]. Các nghiên cứu gần đây đã khẳng định rằng các loài trên thuộc giống *Trimeresurus* [39], [99]. Hầu hết các loài *Trimeresurus* phân bố ở Việt Nam đều có màu xanh, trừ loài *Trimeresurus honsonensis* (Grismer, Ngo & Grismer, 2008), nhiều loài có đặc điểm hình thái khá giống nhau nên việc định loại các loài này còn nhiều vấn đề chưa được làm rõ.

d) Một số nghiên cứu liên quan đến các giống rắn khác

Gou et al. đã dựa vào kết quả phân tích sinh học phân tử để chỉnh sửa lại phân loại của giống *Amphiesma* sang giống *Hebius* [49]. Cũng sử dụng phương pháp sinh học phân tử, hai loài *Trimerodytes aequifasciatus*, *T. balteatus* đã được đổi từ giống *Sinonatrix* sang giống *Trimerodytes* [87]. Công trình của David et al. đã phân tích quan hệ di truyền của các loài *Parahelicops annamensis* phân bố ở miền Trung và

Tây Nguyên Việt Nam và *Pararhabdophis chapaensis* ở miền Bắc Việt Nam, kết quả hai loài này đã được đổi tên giống thành *Hebius annamensis* và *H. chapaensis* [56].

Thảo luận: Các phân tích dựa trên ứng dụng sinh học phân tử đã giúp định danh chính xác hơn các loài rắn hoặc xác định rõ các quần thể của các loài có vùng phân bố rộng là các loài khác nhau. Các nghiên cứu này cũng đang được đẩy mạnh ở nhiều nhóm loài khác nhau như các giống *Hebius*, *Lycodon*, *Oligodon*, *Trimeresurus* hoặc *Achalinus*. Tuy nhiên, do việc khó khăn trong thu thập mẫu vật nên việc nghiên cứu vẫn chỉ được thực hiện khá hạn chế ở một số loài nhất định.

### **1.2.3. Tình trạng bảo tồn các loài rắn ở Việt Nam**

Sách Đỏ Việt Nam lần đầu tiên được soạn thảo và chính thức công bố, trong thời gian từ 1992 đến 1996 đã được sử dụng có hiệu quả trong các hoạt động nghiên cứu, giảng dạy, quản lý, bảo vệ nguồn tài nguyên động vật, thực vật ở nước ta, đáp ứng yêu cầu phát triển khoa học công nghệ, bảo tồn đa dạng sinh học, tài nguyên sinh vật, môi trường thiên nhiên. Tuy nhiên, yêu cầu về cập nhật các thứ hạng và tiêu chuẩn trong phân hạng tình trạng bảo tồn các loài động thực vật đang bị đe dọa nhằm phù hợp với sự thay đổi của IUCN, các nhà khoa học của Việt Nam đã soạn thảo và xuất bản Sách Đỏ Việt Nam năm 2007 và có giá trị sử dụng đến thời điểm hiện tại. Đối chiếu với các tiêu chí, có 14 loài rắn đã được đánh giá xếp hạng với các thứ hạng khác nhau từ bậc Sẽ nguy cấp (VU) tới Rất nguy cấp (CR) [1].

Chính phủ Việt Nam cũng đã quan tâm bảo tồn các loài động vật hoang dã từ sớm, Việt Nam đã trở thành thành viên của CITES vào năm 1994. Việt Nam cũng đã tham gia và trở thành thành viên chính thức của Công ước về Đa dạng Sinh học CBD vào năm 1995. Bên cạnh đó, nhằm hỗ trợ quản lý, bảo tồn các loài động thực vật hoang dã, trong đó có các loài rắn, Chính phủ đã ban hành các Nghị định như: Nghị định số 32/2006/NĐ-CP, được sửa đổi bổ sung bởi Nghị định số 06/2019/NĐ-CP, và gần đây nhất là Nghị định số 84/2021/NĐ-CP, trong đó có 1 loài rắn có tên tại Phụ lục IB và 7 loài rắn được liệt kê tại Phụ lục IIB [4]. Chính phủ cũng đã có những quy định cụ thể về tiêu chí xác định loài quý hiếm, cụ thể gần đây nhất là Nghị định số 64/2019/NĐ-CP, loài Rắn hổ chúa *Ophiophagus hannah* là loài duy nhất trong nhóm rắn được liệt kê tại Nghị định này [3].

Các loài rắn có phân bố ở Việt Nam cũng đang bị đe dọa trên toàn cầu, tính đến nay, có 17 loài rắn (chiếm 6,4 % tổng số loài rắn của Việt Nam) được đánh giá xếp hạng mức độ đe dọa từ bậc NT (Sắp bị đe dọa) đến EN (Nguy cấp) trong Danh lục Đỏ IUCN 2024, trong đó họ Rắn lục (Viperidae) có nhiều loài bị đe dọa nhất với 7 loài [53].

Thảo luận: Trong những năm gần đây, có nhiều nhà khoa học trong và ngoài nước đã quan tâm nghiên cứu bảo tồn các loài rắn, đặc biệt là các chính sách hỗ trợ công tác bảo tồn của Chính phủ đã phát huy hiệu quả. Tuy nhiên, nhóm rắn là một trong những nhóm khó nghiên cứu nhất do đặc điểm tập tính sinh thái sống chui lủi, khó phát hiện, thường phân bố ở những địa điểm có địa hình phức tạp, hiểm trở, khó tiếp cận do vậy cần rất nhiều nỗ lực nghiên cứu để bổ sung, cập nhật các dữ liệu còn thiếu về nhóm loài đặc biệt này.

### **1.3. Một số nghiên cứu về khu hệ rắn ở khu vực nghiên cứu**

Một số công trình điển hình về nghiên cứu về khu hệ rắn được thực hiện ở các tỉnh thành thuộc khu vực nghiên cứu (KVNC) trong những năm gần đây như:

Tại tỉnh Sơn La: Năm 2014, Phạm et al. đã ghi nhận 7 loài mới cho tỉnh Sơn La, đưa tổng số loài rắn của tỉnh này lên 51 loài [81]. Năm 2020, nghiên cứu của Phạm et al. tại các huyện Phù Yên, Sông Mã, Thuận Châu và Vân Hồ đã ghi nhận 5 loài phân bố mới cho tỉnh và công bố danh sách cập nhật gồm 61 loài, 12 họ [83].

Tại tỉnh Hoà Bình: Năm 2011, Lưu Quang Vinh đã ghi nhận 32 loài rắn thuộc 5 họ tại KBT Thượng Tiến [13]. Năm 2018, nghiên cứu của Nguyễn et al. đã công bố tại tỉnh Hoà Bình có 43 loài rắn thuộc 8 họ [76].

Tại tỉnh Ninh Bình: Năm 2003, Nguyễn Văn Sáng và cs. ghi nhận 44 loài rắn tại VQG Cúc Phương [21], đến năm 2018, Nguyễn Huy Quang và cs. đã cập nhật bổ sung 3 loài rắn nâng tổng số loài rắn của Cúc Phương lên 47 loài [17]. Tại KBT Đất ngập nước Vân Long, nghiên cứu của Lê Trung Dũng và cs. đã báo cáo có 7 loài rắn thuộc 2 họ [12].

Tại tỉnh Thanh Hóa: Năm 2015, đã thống kê được 18 loài rắn, thuộc 3 họ ở KBTTN Pù Luông [19], đến năm 2019, có 6 loài được cập nhật bổ sung nâng tổng số loài rắn của KBT này lên 24 loài [5]. Tại KBT Xuân Liên, 17 loài rắn thuộc 5 họ đã

được báo cáo vào năm 1998 [11], đến năm 2016, KBT này thống kê được 38 loài thuộc 9 họ rắn [78].

Tại tỉnh Quảng Bình: Năm 2009 Ziegler & Vu đã công bố có 54 loài rắn phân bố ở VQG Phong Nha - Kẻ Bàng [111], sau đó Luu et al. đã đưa ra một danh lục cập nhật 58 loài rắn cho VQG này vào năm 2013 [61]. Tại Rừng phòng hộ Động Châu (nay là KDTTN Khe Nước Trong), nghiên cứu của Phạm Thế Cường và cs. 2019 công bố có 19 loài rắn thuộc 6 họ tại khu vực [24].

Tại tỉnh Quảng Trị: Nghiên cứu của Mahood và cs. 2008 đã công bố ghi nhận 13 loài rắn ở KBTTN Bắc Hướng Hoá [15]. Năm 2016, Nguyen et al. đã cập nhật bổ sung 5 loài rắn, nâng tổng số loài rắn của khu bảo tồn này lên 18 loài [74].

Thảo luận: Đã có một số nghiên cứu về các loài bò sát, lưỡng cư (bao gồm các loài rắn) được thực hiện miền Bắc và Bắc Trung Bộ Việt Nam, nhưng chủ yếu tập trung ở các dãy núi cao trên hệ sinh thái núi đất. Các nghiên cứu chuyên sâu về các loài rắn ở hệ sinh thái núi đá vôi vẫn còn hạn chế hoặc mới chỉ là những công bố rải rác về mô tả các loài mới cho khoa học hoặc ghi nhận phân bố mới.

#### **1.4. Khái quát về khu vực nghiên cứu**

Miền Bắc và Bắc Trung Bộ Việt Nam là một khu vực rộng lớn bao gồm các tỉnh từ Thừa Thiên Huế trở ra Bắc. Miền Bắc có tổng diện tích rừng 5.929.051 ha, trong đó có 3.920.606 ha rừng tự nhiên và 2.008.445 rừng trồng, với độ che phủ trung bình 36,03 %. Trong khi đó ở Bắc Trung Bộ có 3.150.278 ha rừng, trong đó có 2.203.232 ha rừng tự nhiên và 947.045 ha rừng trồng [2]. Tổng diện tích rừng núi đá của 6 tỉnh thuộc khu vực nghiên cứu là 423.028 ha, trong tỉnh Quảng Bình có diện tích rừng núi đá lớn nhất với 160.495 ha (chiếm 16,0 % tổng diện tích rừng núi đá của toàn quốc), chi tiết xem bảng 1.2.

Ở Việt Nam, núi đá vôi có diện tích khoảng 60.000 km<sup>2</sup> phân bố ở độ cao từ 0 tới 2.000 m so với mức nước biển, chiếm khoảng 20 % diện tích của Việt Nam [28]. Hầu hết diện tích núi đá vôi phân bố ở miền Bắc và miền trung Việt Nam [93], đặc biệt có một số tỉnh miền núi phía bắc diện tích núi đá vôi chiếm phần lớn diện tích tự nhiên như Hoà Bình (53,4 %), hoặc nhiều huyện, thị của Sơn La, Hà Giang nằm trọn trên đá vôi [28], xem thêm hình 1.2.

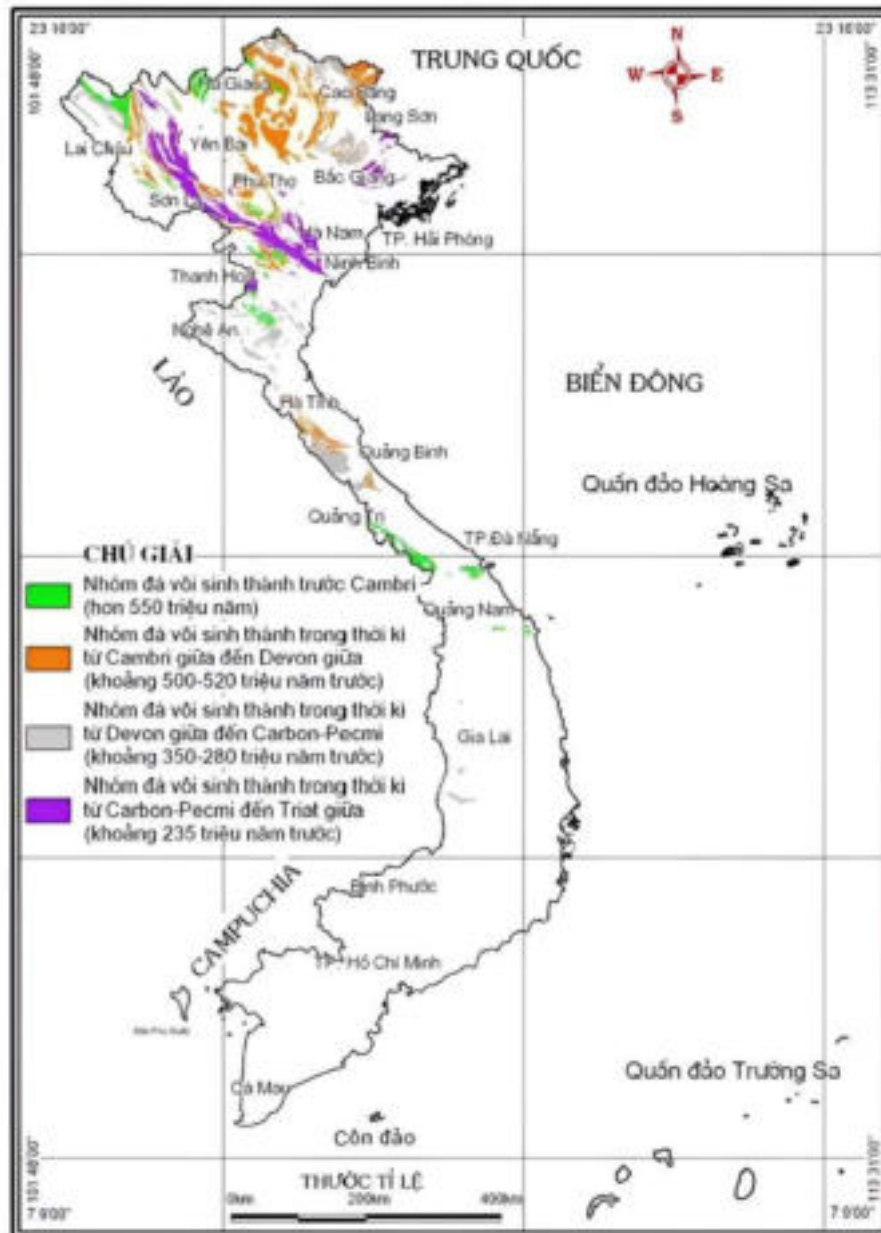
**Bảng 1.2. Diện tích rừng và tỷ lệ che phủ rừng của các tỉnh khu vực nghiên cứu**

Tỉnh/Vùng	Tổng (ha)	Rừng tự nhiên (ha)	Rừng trồng (ha)	Rừng núi đá (ha)	Tỷ lệ che phủ rừng (%)
<b>Toàn quốc</b>	<b>14.860.309</b>	<b>10.129.751</b>	<b>4.730.557</b>	<b>1.001.266</b>	<b>42,02</b>
<b>Miền Bắc</b>	<b>5.929.051</b>	<b>3.920.606</b>	<b>2.008.445</b>		<b>36,03</b>
Son La	676.890	593.269	83.621	114.287	47,50
Hoà Bình	264.759	141.614	123.145	70.558	51,61
Ninh Bình	28.012	23.143	4.869	22.868	19,62
<b>Vùng Bắc Trung Bộ</b>	<b>3.150.278</b>	<b>2.203.232</b>	<b>947.045</b>		<b>56,65</b>
Thanh Hoá	647.437	393.361	254.076	52.484	53,75
Quảng Bình	591.368	469.961	121.407	160.495	68,70
Quảng Trị	248.189	126.694	121.495	2.336	49,40

Nguồn: Bộ Nông nghiệp và PTNT, 2024 [2]

Điều tra thực địa đã được tiến hành tại 6 địa điểm gồm: huyện Vân Hồ và huyện Mộc Châu, tỉnh Sơn La; KBTTN Ngọc Sơn - Ngổ Luông, tỉnh Hòa Bình; QTDT Tràng An, tỉnh Ninh Bình; KBT Nam Động, tỉnh Thanh Hóa; KDTTN Khe Nước Trong, tỉnh Quảng Bình; KBTTN Bắc Hương Hóa, tỉnh Quảng Trị. Do điều kiện về kinh phí và nhân lực tác giả đã tiến hành khảo sát tập trung ở khu vực Tây Bắc và sử dụng các số liệu của vùng Đông Bắc để phân tích và so sánh.

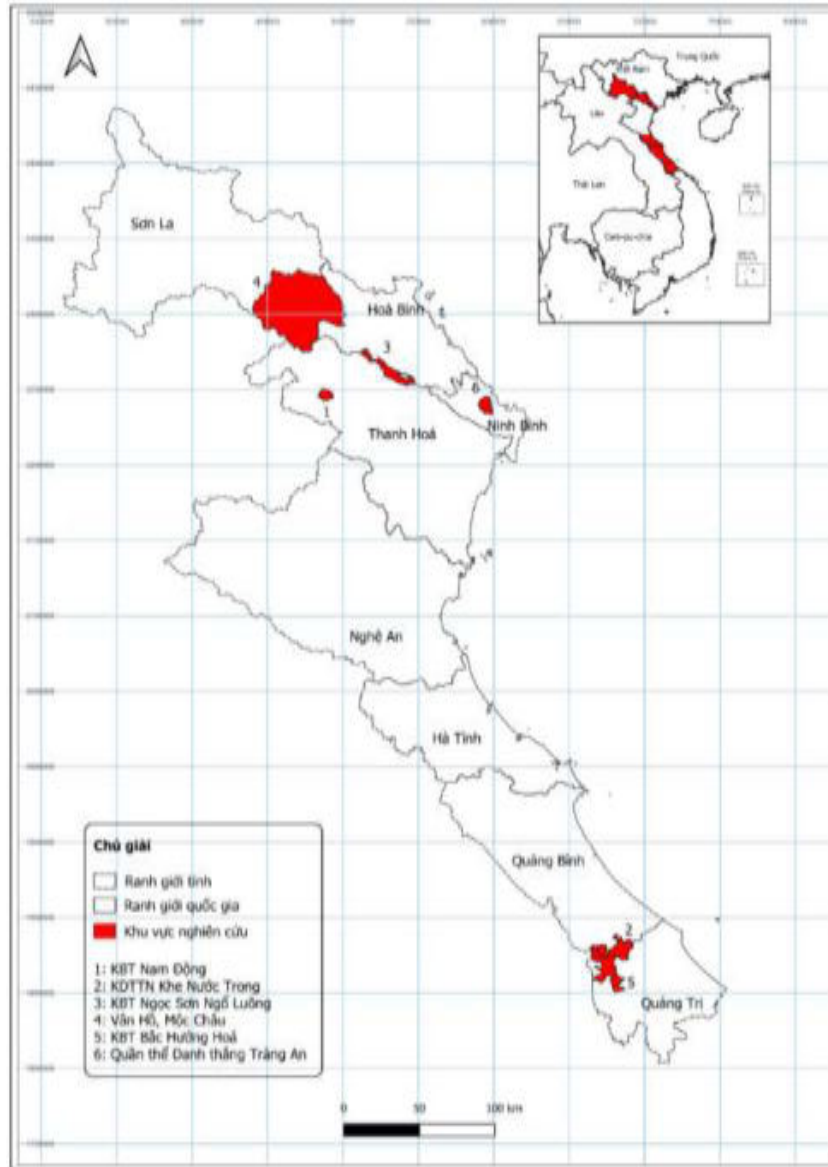
KBTTN Ngọc Sơn - Ngổ Luông được thành lập năm 2004 với tổng diện tích 19.254 ha, thuộc địa bàn huyện Lạc Sơn và Tân Lạc, tỉnh Hòa Bình. Phía Đông Nam của KBTTN này tiếp giáp với VQG Cúc Phương (Ninh Bình), phía Nam giáp với KBTTN Pù Luông (Thanh Hóa), phía Tây Bắc giáp với KBTTN Xuân Nha (Sơn La), phía Bắc giáp với VQG Ba Vì (Hà Nội) và Xuân Sơn (Phú Thọ). Điểm nghiên cứu này có sinh cảnh chủ yếu là rừng trên núi đá vôi, nhiều hang động và núi đá vôi bị cô lập bởi các khu canh tác nông nghiệp và khu dân cư [7].



**Hình 1.2. Sơ đồ phân bố diện tích núi đá vôi chủ yếu ở Việt Nam**

Nguồn: Trần Văn Tân và cs. 2005 [28]

QTDT Tràng An có diện tích 6.172 ha, chủ yếu là hệ sinh thái núi đá vôi, thuộc địa bàn huyện Hoa Lư, Gia Viễn, Nho Quan, thị xã Tam Điệp và thành phố Ninh Bình. Bao quanh quần thể là vùng đệm có diện tích 6.268 ha, chủ yếu là đồng ruộng và làng mạc. Địa hình và thảm thực vật nơi đây rất thuận lợi cho các loài bò sát, đặc biệt là các loài rắn sinh sống [14].



**Hình 1.3. Sơ đồ các điểm nghiên cứu**

Huyện Vân Hồ được thành lập năm 2013 theo Nghị quyết số 72/NQ-CP ngày 10/6/2013 của Chính phủ trên cơ sở một phần diện tích và dân số của huyện Mộc Châu, huyện nằm ở vùng Tây Bắc về hướng đông nam của tỉnh Sơn La, có diện tích tự nhiên 97.984 ha. Mộc Châu là huyện miền núi, cao nguyên và biên giới, nằm ở phía Đông Nam của tỉnh Sơn La, diện tích tự nhiên 108.166 ha, chiếm 7,49 % diện tích của tỉnh Sơn La. Cả hai huyện Vân Hồ và Mộc Châu có đặc điểm địa hình đặc trưng vùng miền núi Tây Bắc, chia cắt phức tạp, nằm trên hệ thống núi đá vôi, có cao nguyên Mộc Châu tương đối bằng phẳng, đất đai màu mỡ, khí hậu mát mẻ. Độ cao trung bình khoảng 820 masl ở huyện Vân Hồ và khoảng 1.050 masl ở huyện Mộc Châu. Trên địa

bàn 2 huyện có nhiều hệ thống hang động phân bố rải rác ở các khu vực núi đá vôi, là điều kiện phân bố lý tưởng của nhiều loài bò sát độc đáo [62].

KBT Nam Động được thành lập theo Quyết định số 87/QĐ-UBND ngày 8/01/2014 của UBND tỉnh Thanh Hóa, với diện tích 646,395 ha, thuộc địa giới hành chính xã Nam Động, huyện Quan Hóa. Khu Bảo tồn được phân chia thành 3 phân khu chức năng, bao gồm: Phân khu bảo vệ nghiêm ngặt có diện tích 502,84 ha bao gồm toàn bộ diện tích rừng tự nhiên trên núi đá vôi liền vùng có sự phân bố nguyên sinh của 9 loài hạt trần; Phân khu phục hồi sinh thái có diện tích 144,11 ha là diện tích núi đất, liền kề với phân khu bảo vệ nghiêm ngặt, thuộc đai độ cao trên 700m; Phân khu Hành chính - Dịch vụ đặt tại Văn phòng Trạm Kiểm lâm Nam Động thuộc Hạt Kiểm lâm huyện Quan Hóa và các Trạm Bảo vệ rừng. Vùng đệm có tổng diện tích 3.315,53 ha bao gồm 7 thôn (bản) thuộc xã Nam Động, huyện Quan Hóa và 5 thôn (bản) thuộc 3 xã Sơn Lư, Sơn Điện và Trung Thượng huyện Quan Sơn [6].

KDTTN Khe Nước Trong được thành lập theo quyết định số 2156/QĐ-UNND ngày 25 tháng 6 năm 2020 của UBND tỉnh Quảng Bình, nằm ở phía Tây - Nam tỉnh Quảng Bình thuộc địa giới hành chính xã Kim Thủy, huyện Lệ Thủy. Phía Tây giáp với CHDCND Lào, phía Đông giáp với xã Ngân Thủy, phía Bắc giáp với xã Lâm Thủy (huyện Lệ Thủy), phía Nam giáp với KBTTN Bắc Hướng Hoá (tỉnh Quảng Trị). KDTTN Khe Nước Trong có 22 tiểu khu, với tổng diện tích là 22.595,94 ha, điểm nghiên cứu này nằm trong vùng núi thấp với địa hình tương đối dốc. Độ cao trung bình trong khu vực khoảng 500 - 600 masl, điểm thấp nhất là 120 masl, đỉnh cao nhất có độ cao 1.220 masl nằm giữa ranh giới 2 tỉnh Quảng Bình - Quảng Trị và Lào. Hầu hết các đỉnh núi còn lại có độ cao dưới 1.000 masl [9].

KBTTN Bắc Hướng Hóa được thành lập theo Quyết định số 479/QĐ-UBND ngày 14/03/2007 với tổng diện tích 23.456,7 ha rừng và đất rừng, thuộc địa bàn 5 xã Hướng Lập, Hướng Việt, Hướng Phùng, Hướng Sơn và Hướng Linh, ở phía Bắc huyện Hướng Hóa, tỉnh Quảng Trị thuộc vùng đất thấp miền trung Trường Sơn. Phần lớn khu vực có địa hình chia cắt mạnh, độ cao phổ biến từ 15 - 25<sup>0</sup>, có nhiều nơi dốc đứng. Trong vùng có hai đỉnh núi cao nổi trội là đỉnh Sa Mù (1.550 masl) và đỉnh Voi Mẹp (1.771 masl) [15], [74].

## CHƯƠNG 2

### NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

#### 2.1. Nội dung nghiên cứu

- Nội dung 1: Đánh giá đa dạng thành phần loài:
  - + Đánh giá đa dạng thành phần loài của các loài rắn tại khu vực nghiên cứu;
  - + Các loài mới cho khoa học và ghi nhận phân bố mới.
- Nội dung 2: Đánh giá mối quan hệ di truyền giữa các loài, quần thể trong giống *Lycodon*, *Achalinus*, *Trimeresurus*.
  - Nội dung 3: So sánh mức độ tương đồng về thành phần loài rắn:
    - + Giữa các điểm nghiên cứu;
    - + Giữa các điểm nghiên cứu và một số điểm có điều kiện tương tự.
  - Nội dung 4: Đánh giá đặc điểm phân bố của các loài rắn:
    - + Theo dạng sinh cảnh;
    - + Theo đai độ cao;
    - + Theo nơi ở.
  - Nội dung 5: Đánh giá các mối đe dọa đến quần thể của các loài rắn tại các địa điểm nghiên cứu và đề xuất các giải pháp đối với công tác bảo tồn:
    - + Các loài nguy cấp, quý, hiếm, đặc hữu;
    - + Mối đe dọa đến các loài rắn;
    - + Đề xuất các giải pháp quản lý bảo vệ, bảo tồn các loài rắn.

#### 2.2. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Thời gian nghiên cứu: Các đợt nghiên cứu tại thực địa được thực hiện từ tháng 5/2017 đến 10/2023, với tổng số 33 đợt khảo sát trong 396 ngày, tập trung vào các tháng từ tháng 3 đến tháng 10, chi tiết xem tại bảng 2.1.

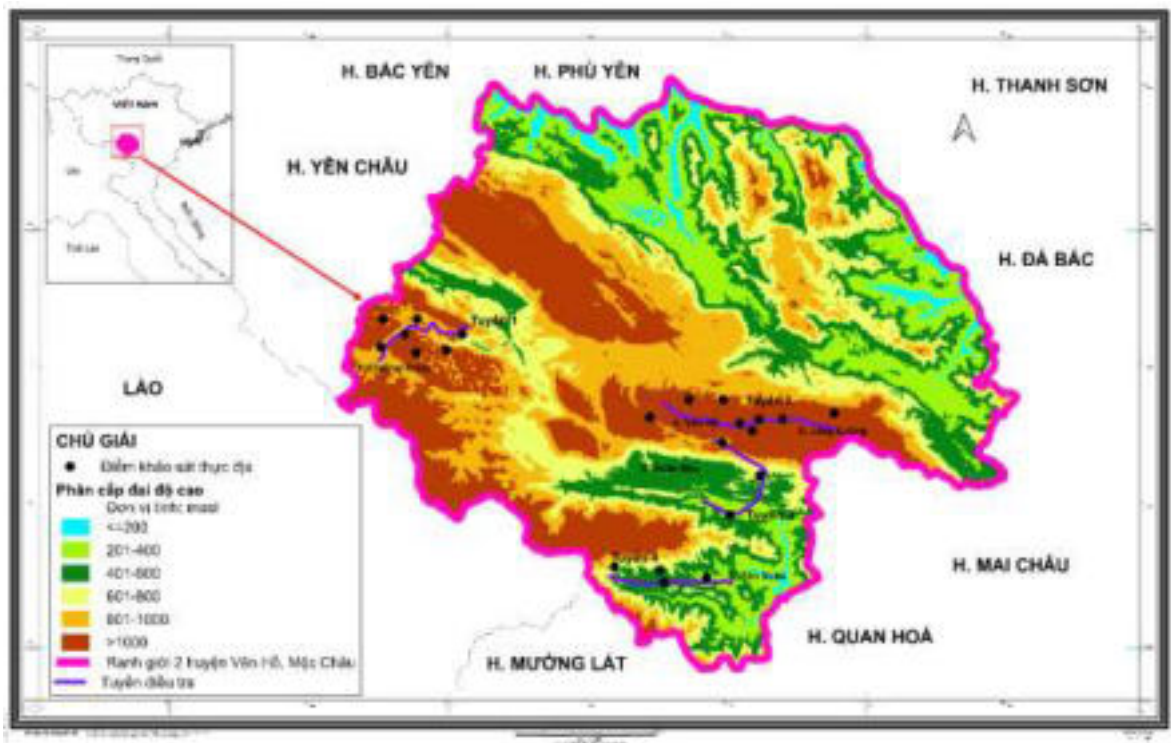
**Bảng 2.1. Thời gian nghiên cứu thực địa**

Stt	Điểm nghiên cứu	Số đợt nghiên cứu	Thời gian	Số ngày khảo sát	Số lượt người tham gia
1	Huyện Vân Hồ, huyện Mộc Châu	1	12 - 19/2/2019	8	2
		2	19 - 20/4/2019	2	2
		3	27 - 29/4/2019	3	2

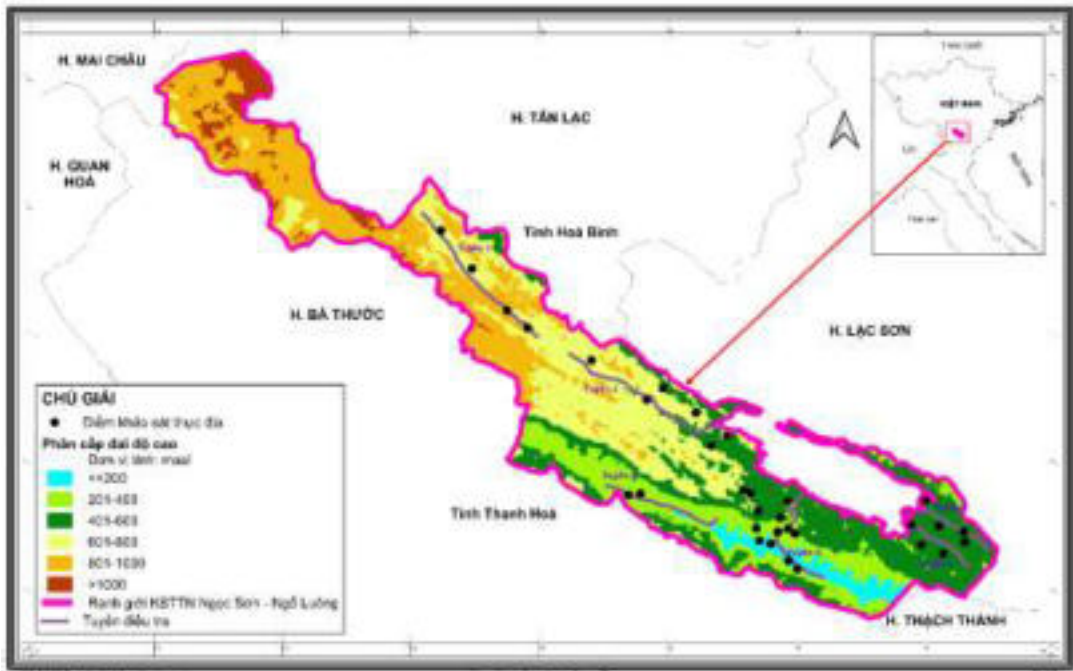
Stt	Điểm nghiên cứu	Số đợt nghiên cứu	Thời gian	Số ngày khảo sát	Số lượt người tham gia
		4	4 - 6/6/2019	3	2
		5	11 - 18/6/2019	8	2
		6	10 - 19/7/2019	10	3
		7	12 - 25/8/2019	14	3
		8	23 - 27/9/2019	5	3
		9	17 - 25/5/2022	9	7
		10	10 - 21/6/2022	12	5
		11	25/6 - 5/7/2022	11	5
		<b>Tổng 1</b>		<b>85</b>	<b>36</b>
2	KBTTN Ngọc Sơn - Ngổ Luông	1	22 - 31/5/2022	10	3
		2	30/6 - 11/7/2022	12	4
		3	10 - 23/3/2023	14	3
		<b>Tổng 2</b>		<b>36</b>	<b>10</b>
3	Quần thể Danh thắng Tràng An	1	8 - 20/5/2017	13	5
		2	21 - 28/6/2017	8	4
		3	28/5 - 12/6/2018	16	5
		<b>Tổng 3</b>		<b>37</b>	<b>14</b>
4	KBT Nam Động	1	22/5 - 15/06/2017	24	5
		2	5 - 15/7/2017	11	5
		3	18/4 - 12/5/2018	25	7
		4	12 - 16/6/2018	5	3
		5	20/9 - 3/10/2022	14	4
		6	25/3 - 3/4/2023	10	3
		7	20 - 23/9/2023	4	3
		8	20 - 24/10/2023	5	6
		<b>Tổng 4</b>		<b>98</b>	<b>36</b>
5	KDTTN Nước Trong Khe	1	3 - 27/7/2018	25	5
		2	2 - 26/3/2019	25	6
		3	1 - 25/4/2019	25	5
		4	11 - 22/3/2020	12	5
		5	5 - 24/8/2020	20	10
		<b>Tổng 5</b>		<b>107</b>	<b>31</b>

Stt	Điểm nghiên cứu	Số đợt nghiên cứu	Thời gian	Số ngày khảo sát	Số lượt người tham gia
6	KBTTN Bắc Hướng Hoá	1	8 - 12/8/2019	5	5
		2	21 - 30/10/2019	10	6
		3	26/4 - 14/5/2023	19	5
		<b>Tổng 6</b>		<b>34</b>	<b>16</b>
<b>Tổng cộng</b>				<b>396</b>	<b>143</b>

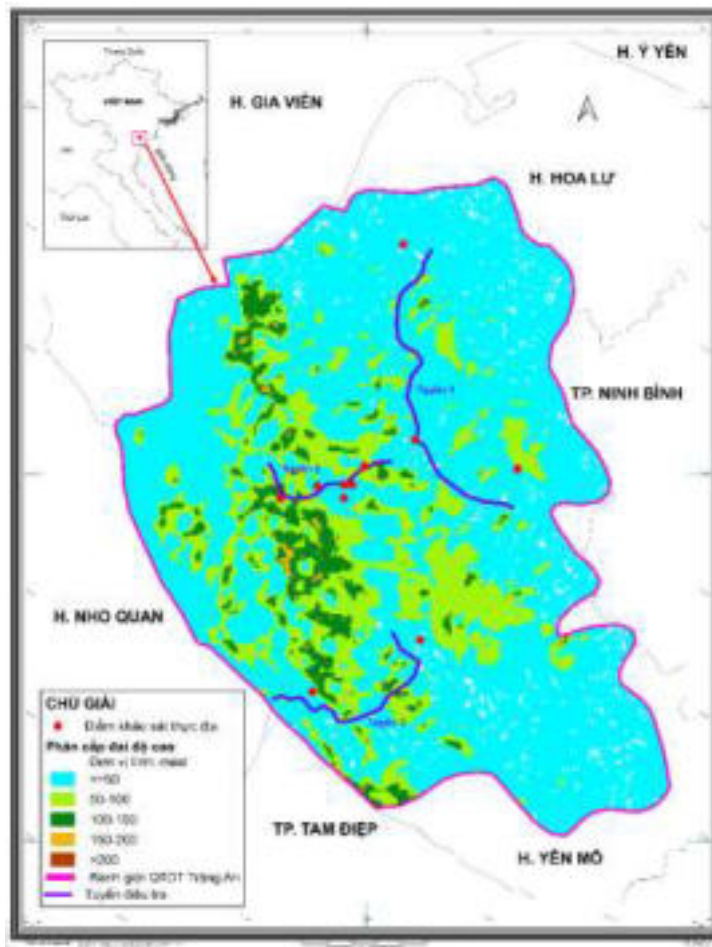
Địa điểm nghiên cứu: Hệ sinh thái núi đá vôi miền Bắc và Bắc Trung Bộ Việt Nam tập trung vào các địa điểm: huyện Vân Hồ, huyện Mộc Châu (tỉnh Sơn La); KBTTN Ngọc Sơn - Ngõ Luông (tỉnh Hoà Bình); QTDT Tràng An (tỉnh Ninh Bình); KBT Nam Động (tỉnh Thanh Hoá); KDTTN Khe Nước Trong (tỉnh Quảng Bình); KBTTN Bắc Hướng Hoá (tỉnh Quảng Trị), sơ đồ các tuyến, điểm khảo sát ở các đai độ cao khác nhau được trình bày ở các hình 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6 và phụ lục 4.



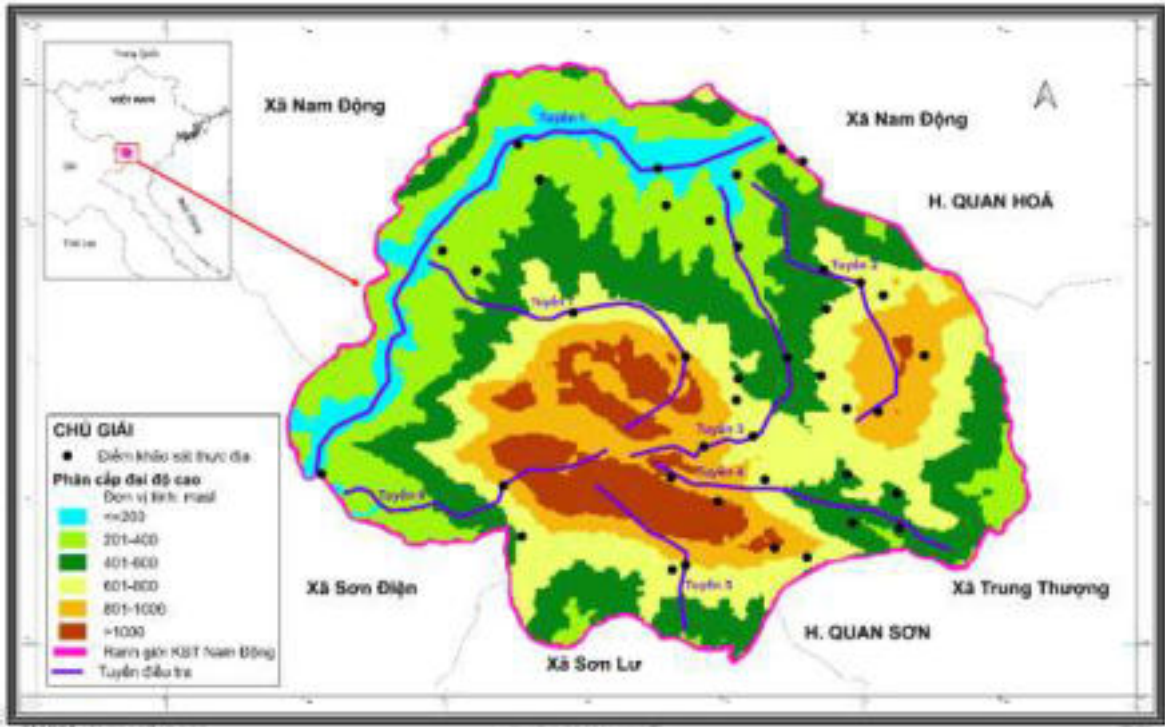
Hình 2.1. Sơ đồ các tuyến, điểm khảo sát ở Vân Hồ - Mộc Châu



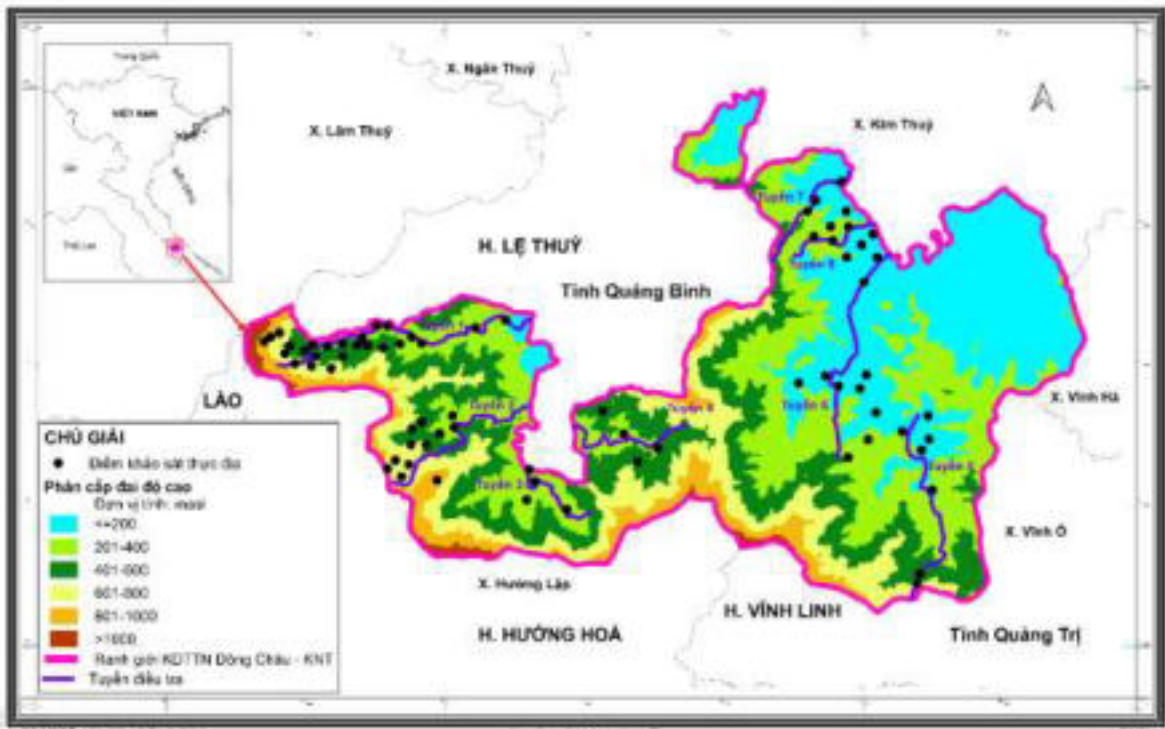
Hình 2.2. Sơ đồ các tuyến, điểm khảo sát ở KBTN Ngọc Sơn - Ngổ Lương



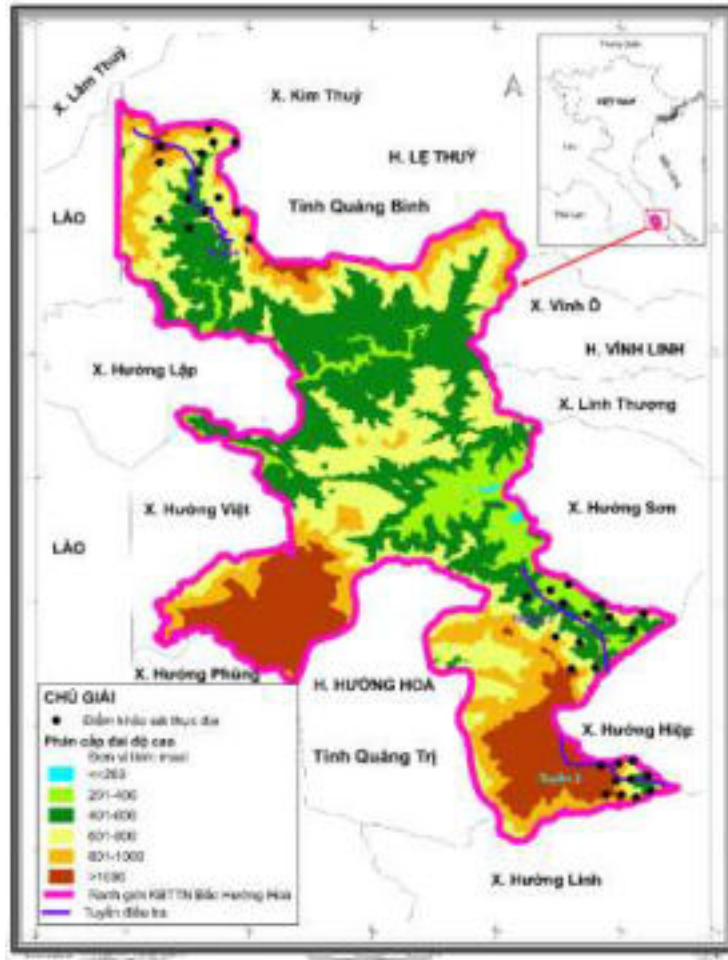
Hình 2.3. Sơ đồ các tuyến, điểm khảo sát ở QTDT Tràng An



Hình 2.4. Sơ đồ các tuyến, điểm khảo sát ở KBT Nam Động



Hình 2.5. Sơ đồ các tuyến, điểm khảo sát ở KDTTN Khe Nước Trong



**Hình 2.6. Sơ đồ các tuyến, điểm khảo sát ở KBTTN Bắc Hương Hoá**

### **2.3. Phương pháp nghiên cứu**

Luận án sử dụng kết hợp nhiều phương pháp khác nhau để giải quyết 5 nội dung nghiên cứu, cụ thể các phương pháp như sau:

#### **2.3.1. Phương pháp giải quyết nội dung 1**

##### *2.3.1.1. Khảo sát thực địa*

*Tuyến điều tra:* Các tuyến điều tra sẽ được thiết kế đảm bảo đi qua tất cả các dạng sinh cảnh hiện có và các đai độ cao khác nhau tại KVNC. Tổng 31 tuyến điều tra được thiết lập tại 6 điểm nghiên cứu, xem thêm các hình 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6 và phụ lục 4.

*Chọn điểm điều tra:* Tập trung vào các khu vực ven suối, vũng nước, vách đá, cửa hang, trên cây, quan sát dưới mặt đất.

*Ghi chép các ghi nhận:* Ghi các toạ độ bằng máy định vị vệ tinh GPS Garmin 78s (Hệ toạ độ VN-2000), ghi chép vào sổ thực địa. Ghi độ ẩm bằng máy Rocktrail Z29592. Chụp ảnh bằng máy ảnh Canon 7D, Canon 5D Mark II.

*Thời gian điều tra:* Thời gian điều tra quan sát và thu thập mẫu vật trên các tuyến và điểm từ 06:00 - 24:00.

*Phương pháp thu mẫu:* Sử dụng gậy bắt rắn chuyên dụng để thu thập mẫu vật. Mẫu vật được đựng trong túi vải chắc chắn. Sau khi chụp ảnh và định loại sơ bộ, một số mẫu vật phổ biến sẽ được thả lại tự nhiên, một vài mẫu vật đại diện và khó định loại tại hiện trường sẽ được lưu giữ lại làm tiêu bản nghiên cứu.



**Hình 2.7. Ghi nhận mẫu vật và gắn nhãn cho mẫu vật tại thực địa**

a) Ghi nhận mẫu vật khi điều tra đêm; b) Gắn nhãn thực địa cho mẫu vật

Nguồn ảnh: Hà Văn Nghĩa

*Phương pháp bẫy phễu:* Để tăng cường khả năng ghi nhận loài và không làm ảnh hưởng đến các loài sống xung quanh tuyến, cũng như tiết kiệm thời gian và kinh tế cho các chuyến điều tra, khảo sát về các loài rắn, sử dụng kết hợp giải pháp đặt bẫy phễu một lần và thực hiện kiểm tra bẫy hàng ngày. Trong nghiên cứu này, đã sử dụng bẫy phễu để kiểm tra sự hiện diện của một số loài rắn ở Sơn La và Thanh Hoá, chi tiết phương pháp theo Hà Văn Nghĩa và cs. (2022) [8].

*Các bước xử lý các mẫu vật làm tiêu bản nghiên cứu:*

- Gây mê: Mẫu vật được gây mê trong vòng 24 giờ bằng miếng bông thấm etyl axe-tat. Thu thập mẫu gan dùng để phân tích sinh học phân tử (ADN) được lưu giữ trong cồn 95 % và được cách ly với foóc môn.

- Gắn nhãn ký hiệu mẫu: Sau khi gây mê, mẫu vật được đeo nhãn ký hiệu và buộc ở cổ. Nhãn và chỉ buộc không thấm nước, chữ viết trên nhãn thường bằng bút chì hoặc bút có mực không tan trong cồn.

- Cố định mẫu: Để mẫu có hình dạng dễ phân tích hoặc quan sát sau này cần cố định mẫu. Sắp xếp mẫu vật theo hình dạng mong muốn, sau đó phủ vải màn hoặc giấy thấm lên trên, ngâm trong cồn 80 - 90 % trong vòng 8 - 10 tiếng. Đối với mẫu rắn cỡ lớn, tiêm cồn 80 % vào bụng của con vật để tránh thối hỏng mẫu.

- Bảo quản mẫu vật: Mẫu vật được bảo quản trong bình thủy tinh có kích thước phù hợp với độ lớn của mẫu vật. Để bảo quản mẫu vật lâu dài, sau khi cố định mẫu được chuyển sang ngâm trong cồn 70 %. Các mẫu vật được lưu giữ tại Bộ môn Động vật rừng, Khoa Quản lý Tài nguyên rừng và Môi trường, trường Đại học Lâm nghiệp, Việt Nam.

### 2.3.1.2. Phân tích hình thái và định danh mẫu vật

#### a) Phân tích hình thái mẫu vật

Các chỉ số hình thái theo Bourret (1936) [114], Manthey & Grossmann (1997) [66]. Sử dụng thước kẹp điện tử (Etopoo digital caliper) với sai số:  $\pm 0,01$  mm để đo các chỉ số. Số vảy được đếm dưới kính lúp soi nổi, kiểm tra các chi tiết nhỏ khác bằng kính hiển vi điện tử (Leica S6E; Swift SM102). Một số chỉ số chính được thể hiện ở bảng 2.2 và bảng 2.3. Cách đếm vảy rắn được thể hiện ở hình 2.8, hình 2.9, vảy đối xứng hai bên được đếm theo thứ tự trái/phải.

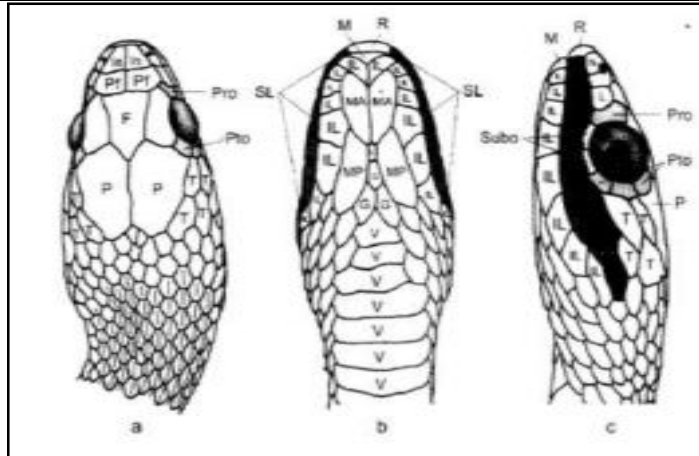
**Bảng 2.2. Bảng các chỉ số đo chính của nhóm rắn**

Stt	Kí hiệu	Giải thích
1	SVL	Chiều dài thân: Từ mút mõm đến lỗ huyệt
2	TaL	Chiều dài đuôi: Từ lỗ huyệt đến mút đuôi
3	TL	Tổng chiều dài
4	TaL/TL	Tỷ lệ dài đuôi/Tổng chiều dài
5	HL	Chiều dài đầu: Từ mút mõm đến góc hàm
6	HW	Chiều rộng đầu: Đo phần rộng nhất của đầu

**Bảng 2.3. Các chỉ số đếm vảy ở nhóm rắn**

#	Kí hiệu	Giải thích	#	Ký hiệu	Giải thích
1	F	Vảy trán	11	Pto	Vảy sau ổ mắt

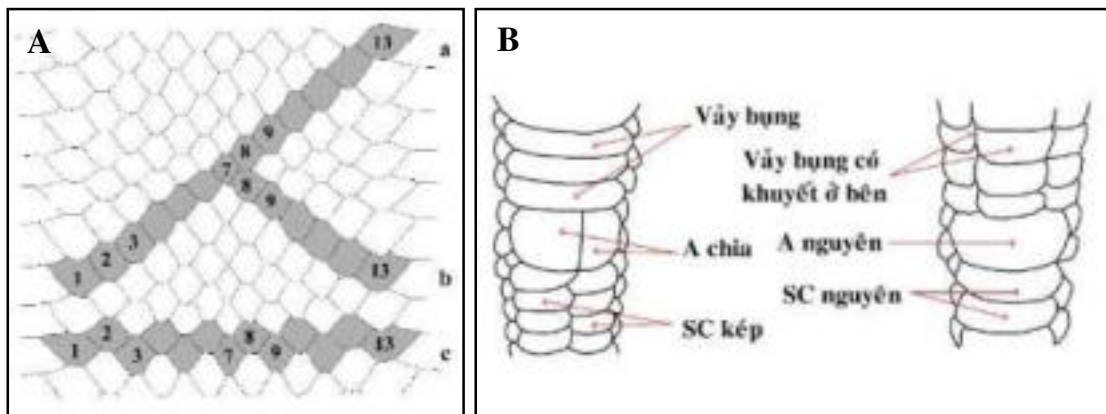
#	Kí hiệu	Giải thích	#	Kí hiệu	Giải thích
2	In	Vảy gian mũi	12	Pro	Vảy trước ổ mắt
3	L	Vảy má	13	R	Vảy mõm
4	SL	Vảy môi trên	14	T	Vảy thái dương trước/sau
5	IL	Vảy môi dưới	15	ASR	Số hàng vảy cổ
6	M	Vảy cằm	16	MSR	Số hàng vảy thân
7	N	Vảy mũi	17	PSR	Số hàng vảy đuôi
8	P	Vảy đỉnh	18	VEN	Vảy bụng
9	Pf	Vảy trước trán	19	SC	Vảy dưới đuôi
10	MP	Vảy cằm sau	20	A	Vảy hậu môn



**Hình 2.8. Vảy và đầu của rắn**

Nguồn: Manthey & Grossmann, 1997 [66]

Vảy thân và vảy bụng được đo đếm như hình 2.9.



**Hình 2.9. Cách đếm vảy rắn**

A: Đếm số hàng vảy thân (a- Đếm xiên; b- Đếm theo hình chữ V; c- Đếm so le); B: Vảy bụng, vảy dưới đuôi và vảy hậu môn. Nguồn: Manthey & Grossmann, 1997 [66].

### *b) Phương pháp định danh mẫu vật*

So sánh hình thái của mẫu vật thu được với các mẫu đã được định tên đang lưu giữ ở Trung tâm đa dạng sinh học và quản lý rừng bền vững - Trường Đại học Lâm nghiệp, Bảo tàng khoa học VQG Cúc Phương, Viện Sinh thái Tài nguyên sinh vật, Bảo tàng tài nguyên rừng Việt Nam, Khoa Sinh học - Trường Đại học Khoa học Tự nhiên (Đại học Quốc gia Hà Nội).

Sử dụng khóa định loại, sách nhận dạng và tài liệu mô tả để xác định tên loài. Các tài liệu đã được sử dụng cho định loại bao gồm: Smith (1943) [92], Nguyen et al. (2009) [75], Nguyễn Văn Sáng (2007) [20], Ziegler et al. (2007) [108], Luu et al. (2013a,b) [60], [61], Pham et al. (2014) [81], Pham et al. (2017) [82], Nguyen et al. (2018) [76], Bourret (1936) [114], Gawor et al. (2016) [47], Utiger et al. (2005) [100], Hecht et al. (2013) [52], Phan et al. (2018) [84], Luu et al. (2019a,b) [62], [63], Luu et al. (2020) [64], Ha et al. (2022) [50],... các tài liệu mô tả gốc các loài mới và tài liệu khác có liên quan. Tên khoa học theo Uetz et al. 2024 [99], tên Tiếng Việt theo Nguyen et al. (2009) [75].

#### *2.3.1.3. Phương pháp sinh học phân tử*

Phân tích di truyền các mẫu vật rắn được thực hiện tại Bộ môn Công nghệ gen và Di truyền phân tử, Viện Công nghệ sinh học Lâm nghiệp (Trường Đại học Lâm nghiệp) và Bộ môn di truyền học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên (Đại học Quốc gia Hà Nội).

Trước khi tiến hành quy trình tách chiết DNA và giải trình tự, các mẫu mô được bảo quản ở nhiệt độ 4 °C. Để đảm bảo tính chất của mẫu và hạn chế nguy cơ nhiễm, sẽ lấy phần mô từ bên trong khối mẫu vật.

Sử dụng hai loại kit tách chiết khác nhau tùy thuộc vào tính chất của mẫu mô. Kit Dneasy Blood and Tissue của hãng Qiagen (Đức) được ưa chuộng cho các mẫu có dung lượng ít hoặc đã được bảo quản trong điều kiện không đảm bảo. Còn kit GeneJet Genomic DNA Purification của Thermo Fisher Scientific (Lithuania) thích hợp cho các mẫu mô mới thu, lượng mẫu nhiều và đã được bảo quản trong điều kiện đảm bảo (còn Merck 70 %, Đức).

Quy trình tách chiết DNA được thực hiện theo hướng dẫn của nhà sản xuất,

với sự chỉnh lý dựa trên quy trình nghiên cứu của Le et al. 2007, với các bước cụ thể như sau:

*Xử lý mẫu trước phân tích:* Mẫu mô được cắt thành các mảnh nhỏ, sau đó để khô và cho vào ống Eppendorf 1.5 ml.

*Phá màng tế bào và loại bỏ protein:* Sử dụng các dung dịch đệm ATL, AL - Qiagen, CHLB Đức; Digestion Solution, Lysis solution - ThermoFisher Scientific, Lithuania và protein K - Qiagen, CHLB Đức để phá màng tế bào và loại bỏ protein.

*Kết tủa DNA:* Dùng cồn 100 % hoặc 50 % từ hãng Merck (CHLB Đức) để kết tủa DNA ra khỏi dung dịch.

*Tách DNA khỏi các thành phần khác của tế bào:* Sử dụng cột lọc chứa màng silica để tách DNA ra khỏi các thành phần khác của tế bào.

*Làm sạch và hòa tan DNA:* Sử dụng các dung dịch đệm AW1, AW2 của Qiagen (CHLB Đức) và Wash 1, Wash 2 của ThermoFisher (Lithuania) để làm sạch DNA, sau đó hòa tan DNA bằng dung dịch đệm AE của Qiagen (CHLB Đức) hoặc Elution Buffer của ThermoFisher Scientific (Lithuania).

Sau khi tách chiết DNA tổng số, kiểm tra nồng độ và chất lượng của DNA bằng phương pháp điện di trên gel agarose 1 % trong đệm TBE 1X ở điện áp 70V trong vòng 30 phút. DNA tổng số được so sánh với marker 1 kb và hiển thị bằng tia cực tím trên máy Alphamager MINI của Protein Simple (Mỹ).

Phản ứng PCR được thực hiện để khuếch đại đoạn gen Cytochrome thuộc hệ gen ty thể. Nghiên cứu này ưu tiên sử dụng mastermix thành phẩm để tiết kiệm thời gian và nguồn mẫu ít ỏi. Có hai loại mastermix được sử dụng: HotStarTaq Mastemix cho các mẫu có nồng độ DNA thấp và DreamTaq Mastemix cho các mẫu có nồng độ DNA cao.

Tổng thể tích của mỗi phản ứng PCR là 21  $\mu$ l, bao gồm 1 - 2  $\mu$ l ADN khuôn (tùy theo nồng độ DNA tách chiết thu được), 2  $\mu$ l mỗi môi (10  $\mu$ M/ $\mu$ l), 5  $\mu$ l nước, 10  $\mu$ l mastermix. Chu trình nhiệt của phản ứng PCR là 95  $^{\circ}$ C ở 15 phút đối với mastermix của Qiagen và 5 phút đối với mastermix của ThermoFisher; 35 chu kỳ

phản ứng ở 95 °C trong 30 giây, 48 °C - 60 °C trong 45 giây, 72 °C trong 1 phút: bước kéo dài cuối cùng ở 72 °C trong 6 phút. Đối chứng âm được tiến hành song song trong mỗi lần tách chiết cũng như trong mỗi lần PCR.

Sản phẩm PCR được kiểm tra bằng phương pháp điện di trên gel agarose 1 %, 2 pg/ml ethidium - bromide, trong đệm TBE 1X (Trisbase, Boric acid, EDTA pH 8) ở 90 V trong 30 phút. Sau đó được hiển thị bằng tia cực tím trên máy Alphamager MINI (Protein Simple, Mỹ).

Các sản phẩm PCR thành công được tinh sạch sử dụng kit GeneJET PCR Purification (ThermoFisher Scientific, Lithuania). Quy trình được thực hiện theo hướng dẫn của nhà sản xuất bao gồm các bước: (1) gắn DNA lên màng (sử dụng dung dịch đệm Binding Buffer và cột lọc chứa mảng silica); (2) làm sạch DNA (sử dụng 350 µl dung dịch đệm Wash Buffer); (3) hòa tan DNA (sử dụng 30 µl dung dịch đệm hòa tan Elution Buffer).

Sản phẩm PCR sau khi tinh sạch được bảo quản ở -4 °C sau đó gửi giải trình tự hai chiều tại công ty FirstBase (Malaysia).

#### 2.3.1.4. Phương pháp phân tích thống kê

Sử dụng phần mềm MS-Excel trong Microsoft Office 2021 và dựa trên số liệu thu thập được trong quá trình thực địa, kết hợp tham khảo các công trình đã công bố để phân tích thống kê số liệu. Phương pháp này cũng được sử dụng để giải quyết các nội dung nghiên cứu 2, 3, 4 và 5.

#### 2.3.2. Phương pháp giải quyết nội dung 2

Để đánh giá mối quan hệ di truyền giữa các loài, quần thể trong giống *Lycodon*, *Achalinus*, *Trimeresurus*, ngay sau khi có kết quả giải trình tự (mục 2.3.1.3), sẽ thực hiện các bước sau:

*Bước 1: Kiểm tra và xác định tính chính xác của trình tự:* Đầu tiên, kết quả giải trình tự được phân tích tại phần mềm Sequencher v5.4.6 (Gene Codes Corp, AnnArbor, MI, USA) [98] để kiểm tra và chỉnh sửa (nếu cần). Sau đó, để xác định danh tính và đối chiếu trình tự, sử dụng công cụ BLAST trên trang web của tổ chức National Center for Biotechnology Information [70].

*Bước 2: So sánh trình tự với Genbank:* Các trình tự thu thập được sẽ được so sánh với trình tự có sẵn trong Ngân hàng Gen (Genbank) để xác định mối quan hệ và sự tương đồng với các loài đã biết. Quá trình này được thực hiện bằng phần mềm MEGA 11 [95], Geneious Prime, sử dụng các tùy chọn mặc định cho chức năng sắp xếp hoàn chỉnh.

*Bước 3: Kiểm tra tính chính xác và chức năng của mã hóa protein:* Để đảm bảo tính chính xác của trình tự và chức năng của các bộ ba mã hóa protein, nghiên cứu này đã tiến hành dịch chuỗi nucleotide thành chuỗi amino acid. Sau đó, kiểm tra các bộ ba kết thúc để xác định rằng trình tự không bị lỗi. Để xác minh khung đọc của các chuỗi amino acid đã dịch, trình tự amino acid đã dịch được so sánh với cơ sở dữ liệu protein (tùy chọn BLASTx trong công cụ BLAST).

*Bước 4: Xây dựng cây phát sinh chủng loại:* Mục đích để hiểu mối quan hệ tiến hóa giữa các mẫu. Quy trình này sử dụng phương pháp Bayesian và được thực hiện bằng phần mềm MrBayes v3.2 [89]. Để xác định mô hình tiến hóa tối ưu, sử dụng phần mềm Modeltest v3.7 [85], jModeltest v2.1.4 [35], Figtree v1.3 [86], PAUP v4.0b10 [94] và MEGA 11 [95].

*Bước 5: Thực hiện phân tích và chạy mô hình:* Các phân tích thực hiện trên cây phát sinh chủng loại được xây dựng bằng cách sử dụng cây lựa chọn ngẫu nhiên. Quy trình này chạy trong nhiều thế hệ ( $1 \times 10^7$  thế hệ), và lấy mẫu tần số sau mỗi 1.000 thế hệ để xây dựng cây phát sinh chính xác hơn.

### **2.3.3. Phương pháp giải quyết nội dung 3**

Dựa trên dữ liệu về đa dạng thành phần loài giữa các địa điểm nghiên cứu (nội dung 1) và tổng hợp, kế thừa dữ liệu từ các nghiên cứu trước đây được thực hiện tại một số khu vực núi đá vôi ở Đông Bắc Việt Nam gồm Vùng núi Yên Tử [26], Quần đảo Cát Bà [18] và ở đồng bằng châu thổ sông Hồng: Khu bảo tồn loài và sinh cảnh Kim Bảng [43], luận án sử dụng phần mềm PAST Statistic [51] để phân tích sự tương đồng. Số liệu được mã hoá theo dạng đối xứng (1: Có mặt; 0: Không có mặt). Chỉ số tương đồng (Sorensen-Dice index) được tính như sau:  $d_{jk} = 2M / (2M + N)$ ; trong đó M là số loài ghi nhận cả 2 điểm nghiên cứu, N là tổng số loài chỉ ghi nhận ở 1 điểm nghiên cứu.

### 2.3.4. Phương pháp giải quyết nội dung 4

#### 2.3.4.1. Phương pháp đánh giá phân bố theo sinh cảnh

Luận án phân chia sinh cảnh dựa theo Ziegler [108] và căn cứ hiện trạng tài nguyên rừng, đặc điểm phân bố dân cư tại các điểm nghiên cứu; 2 dạng sinh cảnh chính gồm: Sinh cảnh dân cư, canh tác và thảm thực vật thứ sinh (SC1); Sinh cảnh rừng (SC2).



**Hình 2.10. Các dạng sinh cảnh chính ở khu vực nghiên cứu**

a) Sinh cảnh 1 (SC1); b) Sinh cảnh 2 (SC2). Nguồn ảnh: Hà Văn Nghĩa

#### 2.3.4.2. Phương pháp đánh giá phân bố theo đai độ cao

Bain & Hurley căn cứ vào điều kiện tự nhiên gồm địa hình và thảm thực vật đã phân chia khu vực Đông Dương thành 3 đai độ cao chính gồm dưới 300 m, từ 301 - 800 m và trên 800 m [29]. Về nguyên tắc vẫn tuân thủ theo phương pháp phân chia như trên và vẫn tổng hợp số liệu để so sánh. Tuy nhiên, do căn cứ vào đặc điểm thực tế vùng địa lý tại KVNC trải dài từ vùng núi cao ở miền Bắc, đồng bằng ở châu thổ sông Hồng và vùng đất thấp ở miền trung, các dạng sinh cảnh của các loài rắn đồng thời cũng phân bố trên nhiều đai độ cao khác nhau, bao gồm cả đồng bằng, trung du, núi cao, do vậy nghiên cứu này bổ sung chia độ cao theo mỗi mức 200 m gồm: độ cao dưới 200 m, từ 200 đến dưới 400 m, từ 400 đến dưới 600 m, từ 600 đến dưới 800 m, từ 800 đến dưới 1.000 m và trên 1.000 m.

### 2.3.4.3. Phương pháp đánh giá nơi ở và thời gian bắt gặp các loài rắn

Để đánh giá nơi ở của các loài rắn, căn cứ vào phân chia của Ziegler [108] và vị trí bắt gặp, cụ thể gồm 4 vị trí chính như sau: (1) Trong hang, vách đá (trong kẽ đất, trong các hang, vách, khe, lỗ, hốc đá); (2) Trên cây (tất cả các vị trí của của cây: thân, cành, lá hoặc các dây leo, ...); (3) Mặt đất; (4) Dưới nước (khe, suối, sông, ao, hồ, ruộng lúa nước, ...), xem hình 2.11.



**Hình 2.11. Tổng hợp các vị trí bắt gặp các loài rắn**

a) Trong hang, vách đá; b) Trên cây; c) Mặt đất; d) Dưới nước.

Nguồn ảnh: Hà Văn Nghĩa

Về thời gian bắt gặp, sẽ phân chia theo Ziegler [108] bao gồm 2 thời điểm chính trong ngày: (1) Ban ngày; (2) Ban đêm và phân chia thành các thời điểm nhỏ hơn: Buổi sáng, buổi trưa, buổi chiều, buổi tối, đêm muộn.

### 2.3.5. Phương pháp giải quyết nội dung 5

#### 2.3.5.1. Đánh giá tình trạng nguy cấp, quý, hiếm, đặc hữu của các loài rắn

Dựa trên các căn cứ pháp lý gồm Nghị định số 84/2021/NĐ-CP [4] và Nghị định số 64/2019/NĐ-CP [3] của Chính phủ; Các căn cứ khoa học gồm Sách Đỏ Việt Nam (2007) [1], Danh lục Đỏ IUCN (2024) [53] để đánh giá tình trạng bảo tồn loài, các loài hiện chỉ ghi nhận phân bố ở Việt Nam được coi là đặc hữu.

### 2.3.5.2. Xác định các mối đe dọa đến các loài rắn

Thông qua quan sát trực tiếp trên thực địa. Đánh giá, phân tích các nhân tố có ảnh hưởng trực tiếp đến các loài rắn như: Mất và suy thoái sinh cảnh sống, khai thác quá mức, ... theo Margolius & Salafsky (2001) [67].

### 2.3.5.3. Đề xuất các giải pháp quản lý bảo vệ, bảo tồn các loài rắn

#### a) Xác định sinh cảnh ưu tiên bảo tồn

Để xác định sinh cảnh ưu tiên bảo tồn tại KVNC, căn cứ 5 tiêu chí đánh giá dựa trên 2 dạng sinh cảnh chính (Sinh cảnh dân cư, canh tác và thảm thực vật thứ sinh - SC1; Sinh cảnh rừng - SC2). Các tiêu chí gồm: *Tiêu chí 1 - Sự đa dạng về thành phần loài* (kết quả tại nội dung 1); *Tiêu chí 2 - Số loài nguy cấp, quý, hiếm* (kết quả tại mục 2.3.5.1); *Tiêu chí 3 - Chất lượng sinh cảnh* (dựa trên bản đồ hiện trạng sử dụng đất, bản đồ hiện trạng rừng); *Tiêu chí 4 - Mức độ tác động của con người* (dựa trên các quan sát trong quá trình điều tra thực địa); *Tiêu chí 5 - Quy hoạch bảo tồn* (dựa trên bản đồ quy hoạch 3 loại rừng và quy hoạch phát triển kinh tế, xã hội của địa phương). Mỗi tiêu chí sẽ có 2 chỉ số, điểm tối thiểu 1, điểm tối đa 2; điểm đánh giá cho mỗi dạng sinh cảnh ưu tiên bảo tồn tối đa 10 điểm, tối thiểu 5 điểm, số điểm càng cao thì mức độ ưu tiên bảo tồn càng lớn, chi tiết xem bảng 2.4.

**Bảng 2.4. Phương pháp cho điểm xác định sinh cảnh ưu tiên bảo tồn**

Tiêu chí/Chỉ số					Số điểm
<i>Tiêu chí 1: Sự đa dạng về thành phần loài</i>	<i>Tiêu chí 2: Số loài nguy cấp, quý, hiếm</i>	<i>Tiêu chí 3: Chất lượng sinh cảnh</i>	<i>Tiêu chí 4: Mức độ tác động của con người</i>	<i>Tiêu chí 5: Quy hoạch bảo tồn</i>	
<i>Chỉ số 1.1: Số loài từ 0 đến 5 loài</i>	<i>Chỉ số 2.1: Từ 0 đến 2 loài quý, hiếm</i>	<i>Chỉ số 3.1: Khu dân cư, canh tác</i>	<i>Chỉ số 4.1: không có hoặc có rất ít tác động của con người</i>	<i>Chỉ số 5.1: nằm trong hệ thống rừng đặc dụng</i>	1
<i>Chỉ số 1.2: Số loài trên 5 loài</i>	<i>Chỉ số 2.2: Trên 2 loài quý, hiếm</i>	<i>Chỉ số 3.2: Rừng tự nhiên</i>	<i>Chỉ số 4.2: Các tác động của con người đáng kể (khai thác đá, bẫy bắt, ...)</i>	<i>Chỉ số 5.2: nằm ngoài hệ thống rừng đặc dụng</i>	2

b) Xác định khu vực ưu tiên bảo tồn

Sử dụng công nghệ viễn thám - GIS với các phần mềm chuyên dụng như QGIS, Mapinfo để khoanh vẽ và thể hiện khu vực ưu tiên trên bản đồ. Xác định thứ tự ưu tiên của mỗi khu vực được tính dựa trên tổng điểm đánh giá sinh cảnh ưu tiên và số loài quý hiếm phân bố ở sinh cảnh đó.

\* *Phương pháp xây dựng cơ sở dữ liệu bản đồ*: Dữ liệu GPS trong quá trình điều tra thực địa được quản lý, lưu trữ trong các phần mềm của Garmin (MapSource 6.16.3 và BaseCamp 4.7.5). Sử dụng phần mềm Mapinfo 15.0 và QGIS 3.32.3 để xây dựng và biên tập bản đồ các tuyến, điểm điều tra và giải quyết các nội dung 3, 4 và 5.

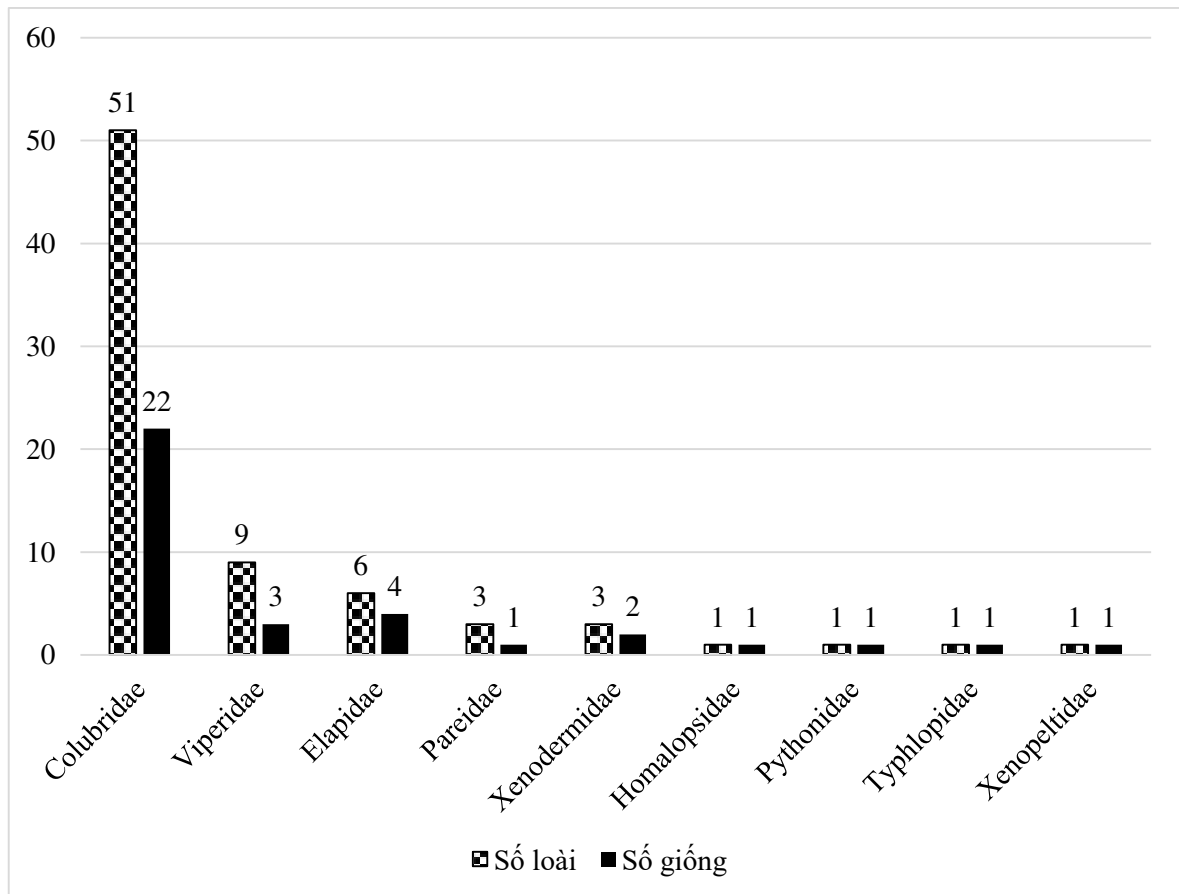
### CHƯƠNG 3

#### KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ BÀN LUẬN

#### 3.1. Đa dạng thành phần loài rắn và các phát hiện mới

##### 3.1.1. Đa dạng thành phần loài rắn tại khu vực nghiên cứu

Dựa trên cơ sở phân tích 262 mẫu vật thu được qua các đợt khảo sát thực địa, kết quả đã ghi nhận ở KVNC có 76 loài rắn thuộc 36 giống, 9 họ. Trong đó, họ Rắn nước (Colubridae) đa dạng nhất với 51 loài, 22 giống (chiếm lần lượt 67,1 % và 61,1 % tổng số loài, số giống rắn ghi nhận tại KVNC). Có bốn họ chỉ có duy nhất 1 giống, 1 loài ở mỗi họ gồm Họ Rắn bông chì (Homalopsidae); Họ Trăn (Pythonidae); Họ Rắn giun (Typhlopidae) và Họ Rắn móng (Xenopeltidae), chi tiết xem bảng 3.1 và hình 3.1.



Hình 3.1. Đa dạng thành phần các loài, giống rắn theo họ tại khu vực nghiên cứu

**Bảng 3.1. Danh lục các loài rắn ghi nhận ở khu vực nghiên cứu**

Stt	LOÀI		Khu vực nghiên cứu					
	Tên khoa học	Tên Tiếng Việt	VH MC	NS NL	TA	ND	KNT	BHH
	<b>I. Colubridae</b>	<b>Họ Rắn nước</b>						
1	<i>Ahaetula prasina</i> (Boie, 1827)	Rắn roi thường	1	1	1	1	1	1
2	<i>Boiga bourreti</i> Tillack, Ziegler & Le, 2004	Rắn rào bua-rê*				1		
3	<i>Boiga cyanea</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	Rắn rào xanh*					1	1
4	<i>Boiga guangxiensis</i> Wen, 1998	Rắn rào quảng tây			1	1	1	1
5	<i>Boiga multomaculata</i> (Boie, 1827)	Rắn rào đốm	1	1		1	1	1
6	<i>Calamaria pavimentata</i> Duméril, Bibron & Duméril, 1854	Rắn mai gầm lát	1					
7	<i>Calamaria septentrionalis</i> Boulenger, 1890	Rắn mai gầm bắc		1		1	1	
8	<i>Chrysopelea ornata</i> (Shaw, 1802)	Rắn cườm					1	
9	<i>Coelognathus radiatus</i> (Boie, 1827)	Rắn sọc dưa	1			1	1	1
10	<i>Dendrelaphis ngansonensis</i> (Gmelin, 1789)	Rắn leo cây ngân sơn	1			1		1
11	<i>Dendrelaphis pictus</i> (Gmelin, 1789)	Rắn leo cây thường	1	1		1	1	1
12	<i>Elaphe moellendorffi</i> Boettger, 1886	Rắn sọc khoanh			1			
13	<i>Elaphe taeniura</i> Cope, 1861	Rắn sọc đuôi	1				1	1

Stt	LOÀI		Khu vực nghiên cứu					
	Tên khoa học	Tên Tiếng Việt	VH MC	NS NL	TA	ND	KNT	BHH
14	<i>Euprepiophis mandarinus</i> (Cantor, 1842)	Rắn sọc quan	1					
15	<i>Fowlea flavipunctata</i> (Hallowell, 1860)	Rắn nước đốm vàng	1	1		1	1	1
16	<i>Gonyosoma boulengeri</i> (Mocquard, 1897)	Rắn vôi	1	1		1	1	1
17	<i>Gonyosoma coeruleum</i> (Blyth, 1854)	Rắn sọc xanh				1		
18	<i>Hebius chapaensis</i> (Bourret, 1934)	Rắn bình mũi sa pa	1					
19	<i>Hebius khasiense</i> (Boulenger, 1890)	Rắn sãi kha si				1		
20	<i>Liopeltis frenata</i> (Günther, 1858)	Rắn đai má				1		
21	<i>Lycodon fasciatus</i> (Anderson, 1879)	Rắn khuyết đốm	1					
22	<i>Lycodon flavozonatus</i> (Pope, 1928)	Rắn khuyết đốm vàng				1		
23	<i>Lycodon futsingensis</i> (Pope, 1928)	Rắn khuyết fut-sing	1		1	1	1	1
24	<i>Lycodon laoensis</i> (Günther, 1864)	Rắn khuyết Lào					1	
25	<i>Lycodon meridionalis</i> (Bourret, 1935)	Rắn khuyết kinh tuyến	1		1	1		
26	<i>Lycodon chapaensis</i> (Angel & Bourret, 1933)	Rắn khuyết nam động				1		
27	<i>Lycodon rosozonatus</i> (Hu & Zhao, 1972)	Rắn lệch đầu hồng					1	
28	<i>Lycodon ruhstrati</i> (Fischer, 1886)	Rắn khuyết ản				1	1	1
29	<i>Lycodon subcinctus</i> Boie, 1827	Rắn khuyết đai			1	1		

Stt	LOÀI		Khu vực nghiên cứu					
	Tên khoa học	Tên Tiếng Việt	VH MC	NS NL	TA	ND	KNT	BHH
30	<i>Oligodon chinensis</i> (Günther, 1888)	Rắn khiếm trung quốc	1		1		1	
31	<i>Oligodon cyclurus</i> (Cantor, 1839)	Rắn khiếm can- tơ				1		
32	<i>Oligodon fasciolatus</i> (Günther, 1864)	Rắn khiếm đuôi vòng				1		
33	<i>Oligodon</i> sp.1	Rắn khiếm sp.1				1		
34	<i>Oligodon</i> sp.2	Rắn khiếm sp.2				1		
35	<i>Oligodon</i> sp.3	Rắn khiếm sp.3		1				
36	<i>Opisthotropis</i> cf. <i>lateralis</i> Boulenger, 1903	Rắn má núi bắc bộ		1				
37	<i>Oreocryptophis</i> <i>porphyraceus</i> (Cantor, 1839)	Rắn sọc đốm đỏ	1					
38	<i>Pseudoxenodon</i> <i>bambusicola</i> (Vogt, 1922)	Rắn hổ xiên tre					1	
39	<i>Pseudoxenodon</i> <i>macrops</i> (Blyth, 1855)	Rắn hổ xiên mắt to						1
40	<i>Plagiopholis</i> sp.1	Rắn hổ đất sp.1						1
41	<i>Ptyas korros</i> (Schlegel, 1837)	Rắn ráo thường	1	1	1	1	1	1
42	<i>Ptyas multicincta</i> (Roux, 1907)	Rắn nhiều đai	1	1	1	1	1	1
43	<i>Ptyas nigromarginata</i> (Blyth, 1854)	Rắn ráo xanh	1					
44	<i>Rhabdophis</i> <i>chrysargos</i> (Schlegel, 1837)	Rắn hoa cỏ vàng					1	1
45	<i>Rhabdophis helleri</i> (Schmidt, 1925)	Rắn hoa cỏ heller	1	1		1		
46	<i>Rhabdophis</i> <i>nigrocinctus</i> (Blyth, 1856)	Rắn hoa cỏ đai				1		

Stt	LOÀI		Khu vực nghiên cứu					
	Tên khoa học	Tên Tiếng Việt	VH MC	NS NL	TA	ND	KNT	BHH
47	<i>Rhabdophis siamensis</i> (Mell, 1931)	Rắn hoa cỏ nhỏ	1	1	1	1	1	1
48	<i>Sibynophis chinensis</i> (Günther, 1889)	Rắn rồng trung quốc				1		
49	<i>Sibynophis collaris</i> (Gray, 1853)	Rắn rồng cổ đen	1					
50	<i>Trimerodytes aequifasciatus</i> (Barbour, 1908)	Rắn hoa cân vân đốm	1	1				1
51	<i>Trimerodytes percarinatus</i> (Boulenger, 1899)	Rắn hoa cân vân đen	1		1	1		
	<b>II. Elapidae</b>	<b>Họ Rắn hổ</b>						
52	<i>Bungarus fasciatus</i> (Schneider, 1801)	Rắn cạp nong	1		1	1	1	
53	<i>Bungarus multicinctus</i> Blyth, 1861	Rắn cạp nia bắc	1	1	1	1	1	1
54	<i>Naja atra</i> Cantor, 1842	Rắn hổ mang trung quốc	1	1	1	1	1	1
55	<i>Naja kaouthia</i> Lesson, 1831	Rắn hổ mang một mắt kính					1	
56	<i>Ophiophagus hannah</i> (Cantor, 1836)	Hổ mang chúa	1		1		1	1
57	<i>Sinomicrurus maclellandi</i> (Reinhardt, 1844)	Rắn lá khô thường		1				
	<b>III. Homalopsidae</b>	<b>Họ rắn bông chì</b>						
58	<i>Hypsiglossus plumbeus</i> (Boie, 1827)	Rắn bông chì				1	1	
	<b>IV. Pareidae</b>	<b>Họ Rắn hổ mây</b>						
59	<i>Pareas carinatus</i> (Boie, 1828)	Rắn hổ mây gờ	1			1		

Stt	LOÀI		Khu vực nghiên cứu					
	Tên khoa học	Tên Tiếng Việt	VH MC	NS NL	TA	ND	KNT	BHH
60	<i>Pareas hamptoni</i> (Boulenger, 1905)	Rắn hổ mây ham-ton	1		1	1		1
61	<i>Pareas margaritophorus</i> (Jan, 1866)	Rắn hổ mây ngọc	1	1	1	1	1	1
	<b>V. Pythonidae</b>	<b>Họ Trăn</b>						
62	<i>Malayopython reticulatus</i> (Schneider, 1801)	Trăn gấm					1	1
	<b>VI. Typhlopidae</b>	<b>Họ Rắn giun</b>						
63	<i>Indotyphlops braminus</i> (Daudin, 1803)	Rắn giun thường				1		
	<b>VII. Viperidae</b>	<b>Họ Rắn lục</b>						
64	<i>Ovophis monticola</i> (Günther, 1864)	Rắn lục núi	1					
65	<i>Ovophis tonkinensis</i> (Bourret, 1934)	Rắn lục bắc bộ				1		
66	<i>Protobothrops cornutus</i> Smith, 1930	Rắn lục sừng			1			
67	<i>Protobothrops mucrosquamatus</i> (Cantor, 1839)	Rắn lục cườm	1		1	1	1	
68	<i>Trimeresurus albolabris</i> Gray, 1842	Rắn lục mép trắng	1	1	1	1		
69	<i>Trimeresurus rubeus</i> (Malhotra, Thorpe, Mrinalini & Stuart, 2011)	Rắn lục ru-by						1
70	<i>Trimeresurus guoi</i> Chen, Shi, Vogel & Ding, 2021	Rắn lục guo	1					
71	<i>Trimeresurus stejnegeri</i> Schmidt, 1925	Rắn lục xanh			1			

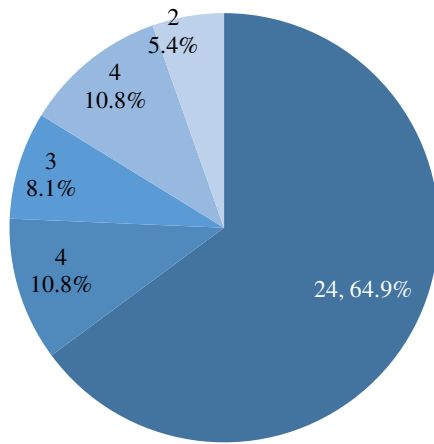
Stt	LOÀI		Khu vực nghiên cứu					
	Tên khoa học	Tên Tiếng Việt	VH MC	NS NL	TA	ND	KNT	BHH
72	<i>Trimeresurus vogeli</i> David, Vidal & Pauwels, 2001	Rắn lục von-gen					1	1
	<b>VIII. Xenodermidae</b>	<b>Họ Rắn xe điếu</b>						
73	<i>Achalinus tranganensis</i> Luu, Ziegler, Ha, Lo, Hoang, Ngo, Le, Tran & Nguyen, 2020	Rắn xe điếu tràng an**			1			
74	<i>Achalinus vanhoensis</i> Ha, Ziegler, Dinh, Le, Nguyen & Luu, 2022	Rắn xe điếu vân hồ**	1					
75	<i>Parafimbrios lao</i> Teynié, David, Lottier, Le, Vidal & Nguyen, 2015	Rắn má Lào	1					
	<b>IX. Xenopeltidae</b>	<b>Họ Rắn mỏng</b>						
76	<i>Xenopeltis unicolor</i> Reinwardt, 1827	Rắn mỏng		1				
	<b>Tổng</b>		<b>37</b>	<b>19</b>	<b>22</b>	<b>41</b>	<b>31</b>	<b>27</b>

Ghi chú: (\*) = ghi nhận phân bố mới cho miền Bắc/Bắc Trung Bộ (\*\*) = loài mới cho khoa học; (sp.) = loài đang trong quá trình định loại và (cf.) = là loài gần giống.  
 Khu vực nghiên cứu: VHMC = huyện Vân Hồ, huyện Mộc Châu; NSNL = KBTTN Ngọc Sơn - Ngổ Luông; TA = Quần thể Danh thắng Tràng An; ND=KBT Nam Động; KNT = KDTTN Khe Nước Trong; BHH = KBTTN Bắc Hương Hoá.

• **Đa dạng thành phần loài ở từng địa điểm nghiên cứu như sau:**

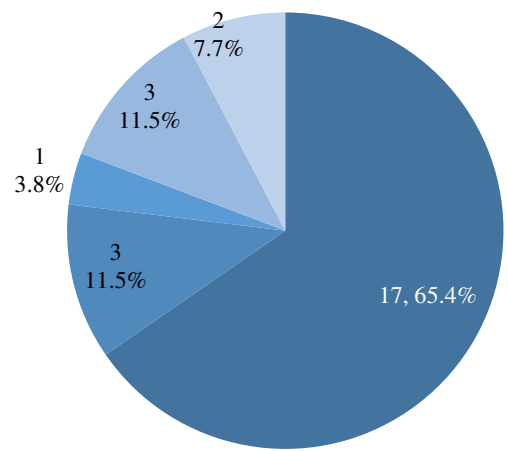
(1) Vân Hồ - Mộc Châu: Có 37 loài, 26 giống thuộc 5 họ rắn được ghi nhận tại điểm nghiên cứu này. Trong đó, họ Rắn nước (Colubridae) là họ đa dạng nhất với 24 loài, 17 giống (chiếm lần lượt 64,9 % và 65,4 % tổng số loài, số giống rắn ghi nhận tại điểm nghiên cứu). Họ Rắn hổ mây (Pareidae) chỉ có duy nhất 1 giống (giống Rắn hổ mây *Pareas*) được ghi nhận. Chi tiết xem hình 3.2, bảng 3.1.

Số loài rắn - Vân Hồ - Mộc Châu



■ Colubridae    ■ Elapidae  
 ■ Pareidae    ■ Viperidae  
 ■ Xenodermidae

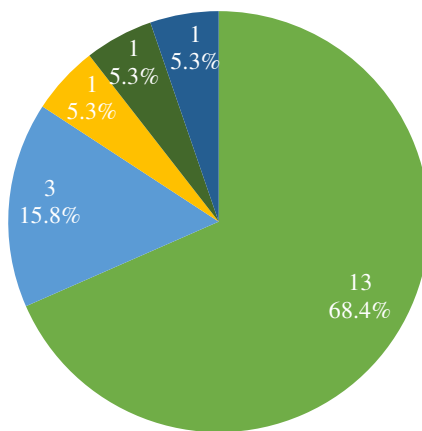
Số giống rắn - Vân Hồ - Mộc Châu



■ Colubridae    ■ Elapidae  
 ■ Pareidae    ■ Viperidae  
 ■ Xenodermidae

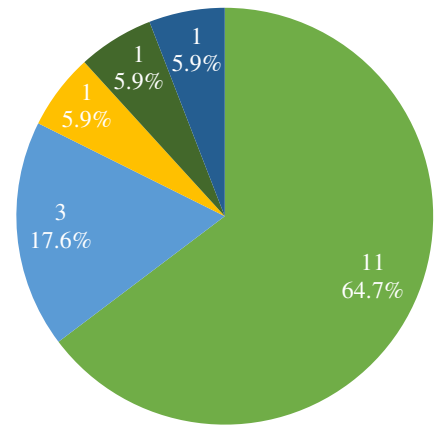
**Hình 3.2. Tỷ lệ số loài, giống theo họ rắn tại Vân Hồ -Mộc Châu**

Số loài rắn - KBT Ngọc Sơn - Ngổ Luông



■ Colubridae    ■ Elapidae  
 ■ Pareidae    ■ Viperidae  
 ■ Xenopeltidae

Số giống rắn - KBT Ngọc Sơn - Ngổ Luông



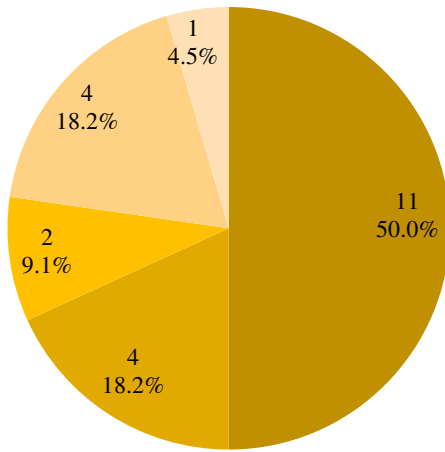
■ Colubridae    ■ Elapidae  
 ■ Pareidae    ■ Viperidae  
 ■ Xenopeltidae

**Hình 3.3. Tỷ lệ số loài, giống theo họ rắn tại KBTTN Ngọc Sơn - Ngổ Luông**

(2) KBTTN Ngọc Sơn - Ngổ Luông: Có 19 loài, 17 giống, 5 họ rắn được ghi nhận. Trong đó, họ Rắn nước (Colubridae) đa dạng nhất với 13 loài, 11 giống (chiếm lần lượt 68,4 % và 64,7 % tổng số loài, số giống rắn ghi nhận tại điểm nghiên cứu). Có 3 họ đơn giống, đơn loài, cụ thể Họ Rắn hổ mây (Pareidae) với duy nhất loài Rắn hổ mây ngọc *Pareas margaritophorus*; Họ Rắn lục (Viperidae) với duy nhất loài Rắn

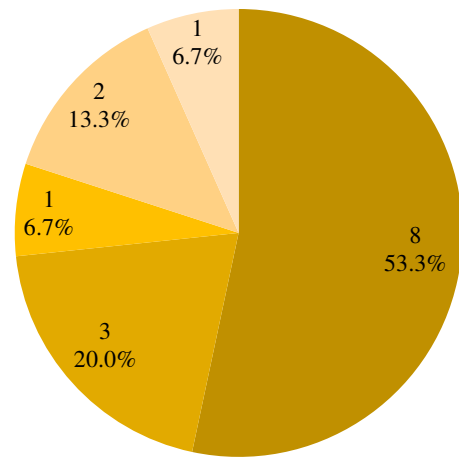
lục mép trắng *Trimeresurus albolabris*; Họ Rắn mồng (Xenopeltidae) với duy nhất loài Rắn mồng *Xenopeltis unicolor*. Chi tiết xem hình 3.3, bảng 3.1.

Số loài rắn - QTDT Tràng An



■ Colubridae  
■ Elapidae  
■ Pareidae  
■ Xenodermidae  
■ Viperidae

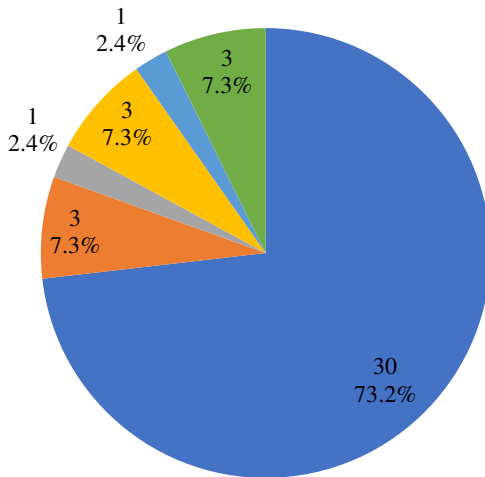
Số giống rắn - QTDT Tràng An



■ Colubridae  
■ Elapidae  
■ Pareidae  
■ Xenodermidae  
■ Viperidae

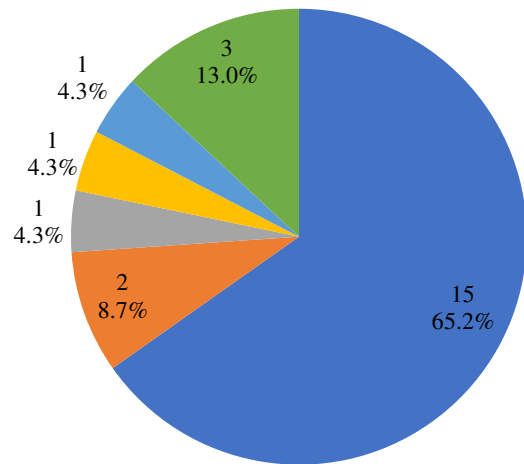
**Hình 3.4. Tỷ lệ số loài, giống theo họ rắn tại QTDT Tràng An**

Số loài rắn - KBT Nam Động



■ Colubridae  
■ Elapidae  
■ Homalopsidae  
■ Typhlopidae  
■ Pareidae  
■ Viperidae

Số giống rắn - KBT Nam Động



■ Colubridae  
■ Elapidae  
■ Homalopsidae  
■ Typhlopidae  
■ Pareidae  
■ Viperidae

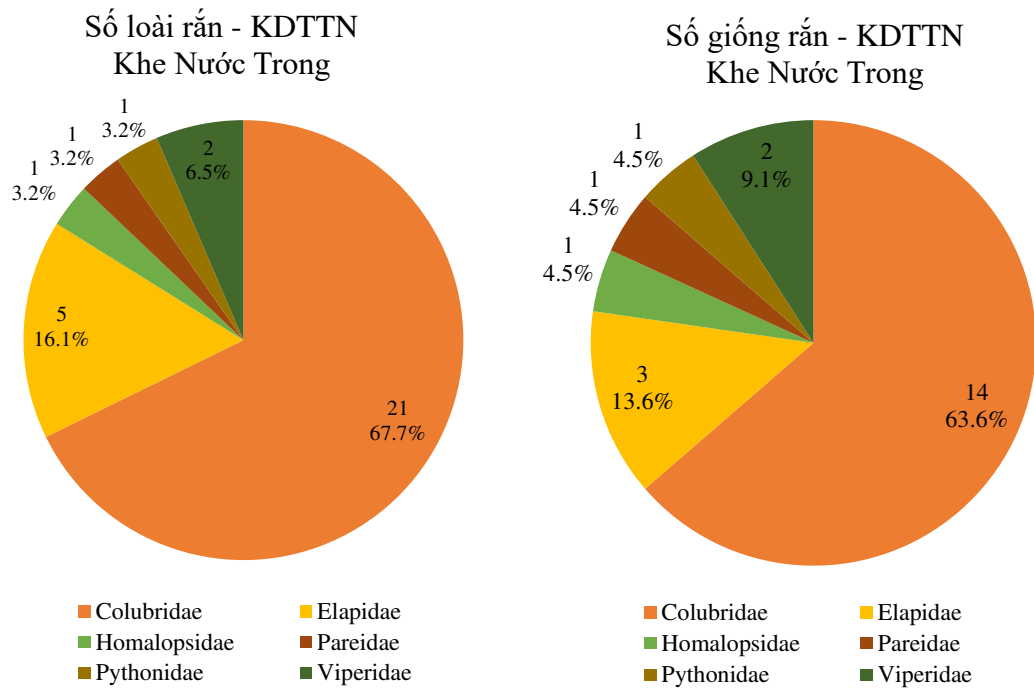
**Hình 3.5. Tỷ lệ số loài, giống theo họ rắn tại KBT Nam Động**

(3) QTDT Trảng An: Có 22 loài, 15 giống thuộc 5 họ rắn được ghi nhận tại điểm nghiên cứu Trảng An. Trong đó, họ Rắn nước (Colubridae) là họ đa dạng nhất với 11 loài, 8 giống (chiếm lần lượt 50,0 % và 53,3 % tổng số loài, số giống rắn ghi nhận tại điểm nghiên cứu). Chi tiết xem hình 3.4, bảng 3.1.

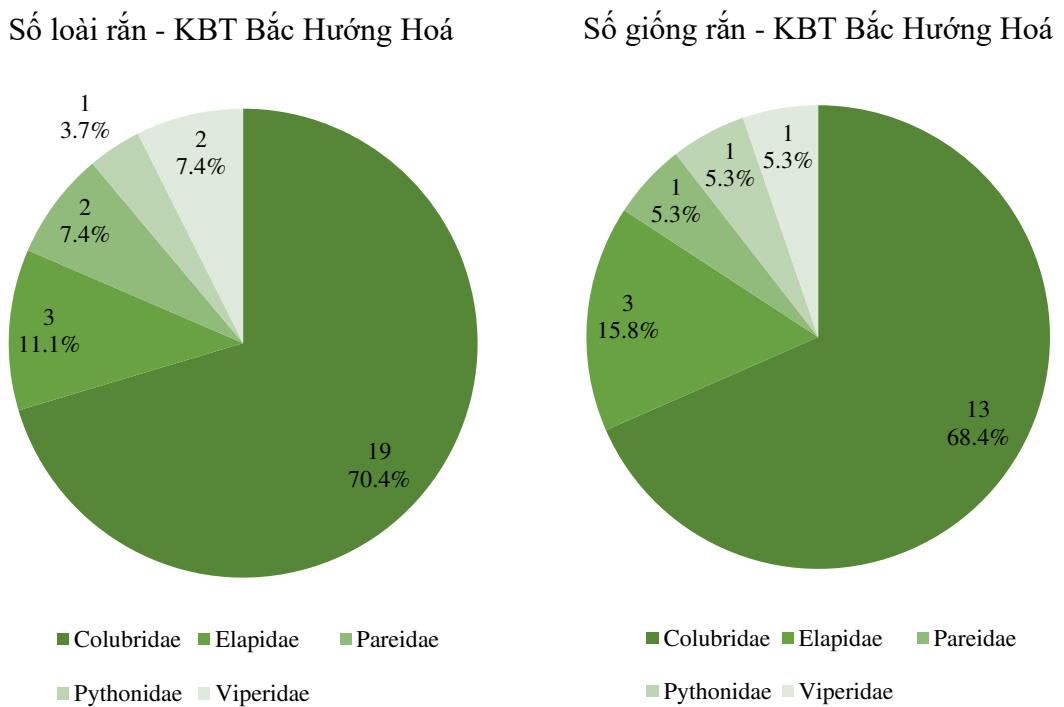
(4) KBT Nam Động: Có 41 loài, 23 giống, 6 họ rắn được ghi nhận. Trong đó, họ Rắn nước (Colubridae) đa dạng nhất với 30 loài, 15 giống (chiếm lần lượt 73,2 % và 65,2 % tổng số loài, số giống rắn ghi nhận tại KBT Nam Động). Đáng chú ý, có 2 họ đơn giống, đơn loài, cụ thể Họ Rắn bông chì (Homalopsidae) chỉ với duy nhất loài Rắn bông chì *Hypsiscopus plumbea*; Họ Rắn giun (Typhlopidae) chỉ với duy nhất loài Rắn giun thường *Indotyphlops braminus*. Chi tiết xem hình 3.5, bảng 3.1.

(5) KDTTN Khe Nước Trong: Có 31 loài, 22 giống, 6 họ rắn được ghi nhận. Trong đó, họ Rắn nước (Colubridae) đa dạng nhất với 21 loài, 14 giống (chiếm lần lượt 67,7 % và 63,6 % tổng số loài, số giống rắn ghi nhận tại điểm nghiên cứu). Có 3 họ đơn giống, đơn loài, cụ thể Họ Rắn bông chì (Homalopsidae) chỉ với duy nhất loài Rắn bông chì *Hypsiscopus plumbea*; Họ Rắn hổ mây (Pareidae) với duy nhất loài Rắn hổ mây ngọc *Pareas margaritophorus*; Họ Trăn (Boidae) với duy nhất loài Trăn gấm *Malayopython reticulatus*. Chi tiết xem hình 3.6, bảng 3.1.

(6) KBTTN Bắc Hương Hoá: Kết quả ghi nhận 27 loài, 19 giống thuộc 5 họ rắn tại điểm nghiên cứu này. Họ Rắn nước (Colubridae) vẫn là họ đa dạng thành phần loài, giống nhất với 19 loài, 13 giống (chiếm lần lượt 70,4 % và 68,4 % tổng số loài, số giống rắn ghi nhận tại điểm nghiên cứu). Có 3 họ đơn giống, cụ thể Họ Rắn hổ mây (Pareidae) với duy nhất giống *Pareas*; Họ Rắn lục (Viperidae) với duy nhất giống *Trimeresurus*; Họ Trăn (Pythonidae) với duy nhất giống *Malayopython*, đây cũng là họ đơn loài, với chỉ duy nhất loài Trăn gấm *Malayopython reticulatus* được ghi nhận tại điểm này; và Họ Rắn lục (Viperidae) với duy nhất giống *Trimeresurus*. Chi tiết xem hình 3.7, bảng 3.1.



**Hình 3.6. Tỷ lệ số loài, giống theo họ rắn tại KDTTN Khe Nước Trong**



**Hình 3.7. Tỷ lệ số loài, giống theo họ rắn tại KBTTN Bắc Hương Hoá**

### 3.1.2. Các phát hiện mới

#### 3.1.2.1. Loài mới cho khoa học

Trong phạm vi nghiên cứu này, đã mô tả 2 loài mới cho khoa học như sau:

**a) Rắn xe điều tràng an *Achalinus tranganensis* Luu, Ziegler, Ha, Lo, Hoang, Ngo, Le, Tran & Nguyen, 2020**

Mẫu Holotype của loài này là một cá thể cái trưởng thành, được thu thập vào lúc 20:45 ngày 31/5/2018, tại vị trí 20°15'16.0''N; 105°53'40.6''E độ cao 9 masl, thuộc khu vực núi đá vôi gần đền Trần, Quần thể Danh thắng Tràng An, tỉnh Ninh Bình.

Về mặt hình thái, *Achalinus tranganensis* có đặc điểm nhận dạng gần giống với *A. juliani*, tương đồng về màu sắc và các hàng vảy lưng. Tuy nhiên, *A. tranganensis* có hai cặp vảy trước trán, trong khi *A. juliani* (và tất cả các loài khác trong họ Xenodermidae) chỉ có duy nhất một cặp [64]. Bên cạnh đó, *A. tranganensis* cũng có ít vảy bụng hơn (171 so với 179 ở *A. juliani* [109]). Về màu sắc, *A. tranganensis* có phần lưng óng ánh màu đỏ đến nâu xám; mặt dưới đầu màu nâu nhạt; mặt bụng màu xám kem; phần dưới đuôi màu nâu sẫm.



**Hình 3.8. Loài mới Rắn xe điều tràng an *Achalinus tranganensis***

a) Mặt lưng; b) Mặt bụng. Nguồn ảnh: Lru Quang Vinh

Về mặt di truyền, phân tích cây quan hệ di truyền cho thấy *A. tranganensis* thuộc về một nhánh bao gồm hai loài *A. rufescens* và *A. emilyae*. Loài mới này có sự

sai khác di truyền từ 11,8 - 12,9 % so với các thành viên trong nhánh, và sai khác 14,1 % so với *A. juliani* dựa trên đoạn gen cytochrome *c* [64].

**b) Rắn xe điều vân hồ *Achalinus vanhoensis* Ha, Ziegler, Dinh, Le, Nguyen & Luu, 2022**

Mẫu Holotype của loài này là một cá thể đực trưởng thành được thu vào lúc 15:00 ngày 12/2/2019 tại vị trí 20°46'19.6"N; 105°45'40.6"E độ cao 1.121 masl. Thời điểm thu mẫu loài này đã chết ở nương trồng ngô của người dân, sinh cảnh xung quanh là rừng núi đá vôi xen kẽ với các khu vực canh tác nông nghiệp, thuộc bản Hua Tạt, xã Vân Hồ, huyện Vân Hồ, tỉnh Sơn La.

Về mặt hình thái, *Achalinus vanhoensis* có đặc điểm nhận dạng gần giống với *A. timi*. Tuy nhiên, loài mới này được phân biệt với *A. timi* bằng TaL/TL (0,26 với 0,21 ở *A. timi*); số lượng răng hàm trên (32 với 27 ở *A. timi*); (23 MSR với 25 MSR ở *A. timi*); (176 VEN với 170 VEN ở *A. timi*); và đặc biệt là màu sắc của hai loài khác nhau, *A. vanhoensis* có phần lưng màu xám tím sẫm so với phần lưng có màu từ đỏ đến nâu xám trong điều kiện bảo quản ở *A. timi*, với một phần rộng của vùng đốt sống có màu sẫm rõ rệt hơn so với *A. timi* [109].

Về mặt di truyền, *A. vanhoensis* có quan hệ gần gũi với *A. timi*; sai khác di truyền giữa hai loài này là 5 %, giữa *A. vanhoensis* và các loài *Achalinus* sai khác từ 11,2 - 15,9 % dựa trên đoạn gen cytochrome *c* [50].



**Hình 3.9.** Loài mới Rắn xe điều vân hồ *Achalinus vanhoensis*

a) Mặt lưng; b) Mặt bụng; Nguồn ảnh: Hà Văn Nghĩa

### 3.1.2.2. Loài ghi nhận phân bố mới

So với các tài liệu của Tillack et al. 2004 [116], Nguyen et al. 2009 [75], Ziegler et al. (2010) [112], Nguyen et al. 2010 [23], Luu Quang Vinh 2011 [13], Luu et al. (2013) [61], Đồng Thanh Hải và Đỗ Quang Huy 2015 [7], Nguyễn Tài Thắng và cs. (2015) [19], Nguyen et al. (2016) [78], Trần Thị Hồng Ngọc và cs. (2017) [27], Đồng Thanh Hải và cs. (2017) [6], Nguyen et al. 2018 [76], Phạm Thế Cường và cs. (2019) [24], Phạm et al. 2020 [83] đã ghi nhận phân bố mới của 57 loài rắn. Trong đó, tỉnh Sơn La (3 loài), huyện Vân Hồ (14 loài), huyện Mộc Châu (3 loài); tỉnh Hoà Bình (2 loài), KBTTN Ngọc Sơn - Ngổ Luông (5 loài); tỉnh Ninh Bình (2 loài), QTDT Tràng An (5 loài); tỉnh Thanh Hoá (11 loài), KBT Nam Động (17 loài); tỉnh Quảng Bình (3 loài), KDTTN Khe Nước Trong (16 loài); tỉnh Quảng Trị (9 loài), KBTTN Bắc Hương Hoá (7 loài), chi tiết xem bảng 3.2, hình 3.10 và phụ lục 1.



**Hình 3.10. Hình ảnh một số loài ghi nhận phân bố mới**

- a) Rắn roi thường *Ahaetula prasina*; b) Rắn rào bua-rê *Boiga bourreti*; c) Rắn khuyết fut-sing *Lycodon futsingensis*; d) Rắn vòi *Gonyosoma boulengeri*; e) Rắn lá khô thường *Sinomicrurus maccllellandi*; f) Rắn rào thường *Ptyas korros*. Nguồn ảnh: Hà Văn Nghĩa.

**Bảng 3.2. Các loài rắn ghi nhận phân bố mới ở khu vực nghiên cứu**

Stt	LOÀI		Phân bố mới cho:												
	Tên Tiếng Việt	Tên khoa học	SL	VH	MC	HB	NSNL	NB	TA	TH	NĐ	QB	KNT	QT	BHH
1	Rắn roi thường	<i>Ahaetula prasina</i>													1
2	Rắn rào bua-rê	<i>Boiga bourreti</i>								1					
3	Rắn rào xanh	<i>Boiga cyanea</i>										1		1	
4	Rắn rào quảng tây	<i>Boiga guangxiensis</i>						1					1	1	
5	Rắn rào đốm	<i>Boiga multomaculata</i>								1			1		1
6	Rắn mai gấm bắc	<i>Calamaria septentrionalis</i>					1				1		1		
7	Rắn sọc dưa	<i>Coelognathus radiatus</i>											1		1
8	Rắn leo cây ngân sơn	<i>Dendrelaphis ngansonensis</i>		1							1			1	
9	Rắn leo cây thường	<i>Dendrelaphis pictus</i>		1							1		1		1
10	Rắn sọc đuôi	<i>Elaphe taeniura</i>											1	1	
11	Rắn sọc quan	<i>Euprepiophis mandarinus</i>		1											
12	Rắn nước đốm vàng	<i>Fowlea flavipunctata</i>					1						1		
13	Rắn vòi	<i>Gonyosoma boulengeri</i>		1						1				1	
14	Rắn sọc xanh	<i>Gonyosoma coeruleum</i>								1					
15	Rắn bình mũi sa pa	<i>Hebius chapaensis</i>		1											
16	Rắn sãi kha si	<i>Hebius khasiense</i>								1					
17	Rắn đai má	<i>Liopeltis frenata</i>								1					
18	Rắn khuyết đốm	<i>Lycodon fasciatus</i>		1											
19	Rắn khuyết đốm vàng	<i>Lycodon flavozonatus</i>								1					
20	Rắn khuyết fut-sing	<i>Lycodon futsingensis</i>							1		1		1		
21	Rắn khuyết Lào	<i>Lycodon laoensis</i>										1			

Stt	LOÀI		Phân bố mới cho:												
	Tên Tiếng Việt	Tên khoa học	SL	VH	MC	HB	NSNL	NB	TA	TH	ND	QB	KNT	QT	BHH
22	Rắn khuyết kinh tuyến	<i>Lycodon meridionalis</i>		1					1		1				
23	Rắn khuyết ắn	<i>Lycodon ruhstrati</i>									1				
24	Rắn khuyết đai	<i>Lycodon subcinctus</i>							1		1				
25	Rắn khiếm trung quốc	<i>Oligodon chinensis</i>		1					1				1		
26	Rắn khiếm can-tơ	<i>Oligodon cyclurus</i>								1					
27	Rắn khiếm đuôi vòng	<i>Oligodon fasciolatus</i>								1					
28	Rắn má núi bắc bộ	<i>Opisthotropis cf. lateralis</i>					1								
29	Rắn hổ xiên tre	<i>Pseudoxenodon bambusicola</i>											1		
30	Rắn hổ xiên mắt to	<i>Pseudoxenodon macrops</i>												1	
31	Rắn ráo thường	<i>Ptyas korros</i>											1		
32	Rắn nhiều đai	<i>Ptyas multicincta</i>					1		1						1
33	Rắn ráo xanh	<i>Ptyas nigromarginata</i>	1												
34	Rắn hoa cỏ vàng	<i>Rhabdophis chrysargos</i>											1		
35	Rắn hoa cỏ heller	<i>Rhabdophis helleri</i>			1	1					1				
36	Rắn hoa cỏ đai	<i>Rhabdophis nigrocinctus</i>								1					
37	Rắn hoa cỏ nhỏ	<i>Rhabdophis siamensis</i>		1							1				
38	Rắn rồng trung quốc	<i>Sibynophis chinensis</i>								1					
39	Rắn rồng cổ đen	<i>Sibynophis collaris</i>		1											
40	Rắn hoa cân vân đốm	<i>Trimerodytes aequifasciatus</i>	1											1	
41	Rắn hoa cân vân đen	<i>Trimerodytes percarinatus</i>									1				
42	Rắn cạp nia bắc	<i>Bungarus multicinctus</i>							1					1	

Stt	LOÀI		Phân bố mới cho:												
	Tên Tiếng Việt	Tên khoa học	SL	VH	MC	HB	NSNL	NB	TA	TH	NĐ	QB	KNT	QT	BHH
43	Rắn hổ mang trung quốc	<i>Naja atra</i>									1				
44	Rắn hổ mang một mắt kính	<i>Naja kaouthia</i>										1			
45	Hổ mang chúa	<i>Ophiophagus hannah</i>											1		
46	Rắn lá khô thường	<i>Sinomicrurus macclellandi</i>				1									
47	Rắn bông chì	<i>Hypsiscopus plumbea</i>											1		
48	Rắn hổ mây gờ	<i>Pareas carinatus</i>		1						1					
49	Rắn hổ mây ham-ton	<i>Pareas hamptoni</i>		1							1				1
50	Rắn hổ mây ngọc	<i>Pareas margaritophorus</i>		1			1				1		1		1
51	Rắn giun thường	<i>Indotyphlops braminus</i>									1				
52	Rắn lục cườm	<i>Protobothrops mucrosquamatus</i>			1						1				
53	Rắn lục mép trắng	<i>Trimeresurus albolabris</i>		1							1				
54	Rắn lục ru-by	<i>Trimeresurus rubeus</i>													1
55	Rắn lục guoi	<i>Trimeresurus guoi</i>	1												
56	Rắn lục vongen	<i>Trimeresurus vogeli</i>											1		
57	Rắn má lào	<i>Parafimbrios lao</i>			1										
	<b>Tổng</b>		<b>3</b>	<b>14</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	<b>17</b>	<b>3</b>	<b>16</b>	<b>9</b>	<b>7</b>

Ghi chú: SL: tỉnh Sơn La; VH: huyện Vân Hồ; MC: huyện Mộc Châu; HB: tỉnh Hoà Bình; NSNL: KBTTN Ngọc Sơn – Ngõ Lương; NB: tỉnh Ninh Bình; TA: QTDĐT Tràng An; TH: tỉnh Thanh Hoá; NĐ: KBT Nam Động; QB: tỉnh Quảng Bình; KNT: KDDTN Khe Nước Trong; QT: tỉnh Quảng Trị; BHH: KBTTN Bắc Hướng Hoá.

Các mô tả hình thái của từng loài được trình bày ở dưới đây theo hệ thống phân loại của Nguyen et al. (2009) [75] và Uetz et al. (2024) [99].

### **Họ Rắn nước Colubridae**

#### **(1) Rắn roi thường *Ahaetulla prasina* (Boie, 1827)**

*Mẫu vật nghiên cứu* (n=1): 1 mẫu ♀ HVN.19.032 (SVL 775 mm, TaL 441 mm) thu ngày 10/8/2019 tại vị trí 16°44'44.1"N/106°45'41.4"E, độ cao 194 masl, thuộc KBTTN Bắc Hướng Hoá.

*Đặc điểm nhận dạng*: Đặc điểm hình thái mẫu vật phù hợp với mô tả của Nguyễn Văn Sáng 2007 [20]: Đầu nhọn, thân dài mảnh, đuôi rất dài, TL 1.216 mm, TaL/TL 0,36; HL 28,40 mm; HW 11,24 mm; In 3,04 mm; Pf 4,52 mm; DSR 15-15-13 (ASR-MSR-PSR), trơn; 1 Pro; 2 Pto; 9 SL, vảy thứ 4, 5, 6 chạm mắt, vảy thứ 7 lớn nhất; 9 IL, có 4 vảy tiếp giáp với vảy sau cằm trước; 2 R, hình bán nguyệt; 2 L; 205 VEN; 174 SC, kép; A chia.

*Màu sắc mẫu sống*: Thân có màu xanh lục ở phía trên và xanh lục nhạt ở phía dưới. Có 2 sọc màu vàng chạy dọc theo mép của VEN kéo dài xuống SC.

*Một số đặc điểm sinh thái*: Mẫu vật thu lúc 11:32 khi đang di chuyển trên cây, cách mặt đất (HG) 2,5 m. Sinh cảnh xung quanh điểm thu mẫu (SH) rừng nghèo núi đất, địa điểm bắt gặp ven suối. Nhiệt độ môi trường (ET) 25,1 °C, độ ẩm không khí (AH) 68,6 %.

*Phân bố*: từ Lai Châu, Lào Cai vào đến Kiên Giang, Cà Mau. Trên thế giới: Ấn Độ, Băng-la-đét, Bu-tan, Trung Quốc, Mi-an-ma, Lào, Thái Lan, Cam-pu-chia, Ma-lai-xi-a, Sing-ga-po, Bờ-ru-nây, In-đô-nê-si-a, Phi-líp-pin [75].

#### **(2) Rắn rào bua-rê *Boiga bouretti* Tillack, Ziegler & Khac Quyet, 2004**

*Mẫu vật nghiên cứu* (n=2): 1 mẫu ♂ ND.17.144 (SVL 652 mm, TaL 185 mm) thu ngày 2/6/2017 tại vị trí 20°19'05.9"N/104°54'34.8"E, độ cao 584 masl và 1 mẫu ♀ ND.18.56 (SVL 922 mm, TaL 268 mm) thu ngày 23/04/2018 tại vị trí 20°17'45.5"N/104°52'43.4"E, độ cao 698 masl thuộc KBT Nam Động.

*Đặc điểm nhận dạng*: Đặc điểm hình thái của mẫu vật phù hợp với mô tả của Tillack et al. (2004) [116]: HL ♂ 19,5 mm, ♀ 25,9 mm; HW ♂ 13,6 mm, ♀ 19,9 mm; đầu phân biệt với cổ; In ♂ 1,3 mm, ♀ 2,9 mm; Pf ♂ 2,2 mm, ♀ 3,1 mm; DSR 21-19-15,

nhãn; ♂235, ♀230 VEN; ♂106, ♀109 SC, kép; A nguyên; ♂9, ♀8 SL, vảy thứ 3, 4, 5 tiếp giáp mắt, vảy thứ 6 lớn nhất; ♂10, ♀11/10 IL, có 5 vảy tiếp giáp vảy sau cằm trước; 1 L, chạm mắt; ♂2/3, ♀1/2 Pro; 2 Pto; ♂2, ♀3 T (trước); ♂3, ♀3/5 T (sau).

*Màu sắc mẫu sống:* Đầu có màu xám nâu, có dải màu đen quanh cổ, có những đốm sáng trên thân mờ dần từ cổ đến đuôi.

*Một số đặc điểm sinh thái:* Cả hai mẫu đều thu được vào ban đêm. Mẫu ♂ thu lúc 22:50 khi đang nằm trên cây, HG 1 m, SH rừng nghèo, núi đất, vị trí thu mẫu ven suối, ET 25,5 °C, AH 76 %. Mẫu ♀ thu lúc 19:35 khi đang trườn trên cây cách mặt đất 2,5 m, sinh cảnh xung quanh là rừng núi đá, ET 21,5 °C, AH 66,0 %.

*Phân bố:* Loài đặc hữu của Việt Nam, mới chỉ ghi nhận tại Quảng Bình, Kon Tum [75], [115].

*Ghi chú:* Hai mẫu vật thu được tại KVNC bổ sung một số đặc điểm cho mô tả của Tillack et al. (2004) [116], đặc biệt bổ sung tất cả các đặc điểm của con đực. Ngoài ra còn bổ sung thêm một số đặc điểm của con cái như: ♀230 VEN; ♀109 SC; ♀11/10 IL; ♀1/2 Pro ít hơn mô tả của Tillack et al. 2004 [116] (236 VEN; 106 SC; 11 - 12 IL; 2/3 Pro).

### (3) Rắn rào xanh *Boiga cyanea* (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)

*Mẫu vật nghiên cứu* (n=1): 1 mẫu ♂HVN.23.123 (SVL 801 mm, TaL 223 mm) thu ngày 8/5/2023 tại vị trí 16<sup>o</sup>47'53.7"N/106<sup>o</sup>44'39.2"E, độ cao 281 masl thuộc KBTTN Bắc Hướng Hoá.

*Đặc điểm nhận dạng:* Đặc điểm hình thái của mẫu vật phù hợp với mô tả của Ziegler et al. (2010): Kích thước lớn, mắt khá lớn; DSR: 21-21-15; 1 Pro; 2 Pto; 8 SL, vảy thứ 3, 4, 5 tiếp xúc với mắt; 11 IL, có 5 vảy tiếp giáp với vảy sau cằm trước; 171 VEN; 97 SC, kép.

*Màu sắc mẫu sống:* Đầu và thân có màu xanh lục ôliu với phía trên màu xanh nhạt; bụng màu vàng nhạt ở phía trước và màu trắng nhạt ở phía sau. Cằm và cổ họng màu xanh dương. Có các đường viền màu đen nhạt trên các vảy thân.

*Một số đặc điểm sinh thái:* Mẫu ♂HVN.23.123 được thu lúc 19:59 khi đang ngủ trên cây, SH rừng thứ sinh trung bình, ET 28,5 °C và AH 65,2 %. Ghi nhận bằng

ảnh chụp ở KDTTN Khe Nước Trong vào ban ngày lúc 14:55 ở tiểu khu 527 khi đang nằm trên cây, HG 1,5 m, SH rừng phục hồi, có nhiều tre nứa, sát với sông Kiến Giang.

*Phân bố:* Ở Việt Nam: Sơn La, Quảng Nam, Gia Lai, Đắk Lắk, Bình Phước, Bình Dương, Đồng Nai, Tây Ninh, Bà Rịa - Vũng Tàu, TP. Hồ Chí Minh. Trên thế giới: Ấn Độ, Trung Quốc, Mi-an-ma, Lào, Thái Lan, Cam-pu-chia, Ma-lai-xi-a [17], [42].

#### (4) Rắn rào quang tây *Boiga quangxiensis* (Wen, 1998)

*Mẫu vật nghiên cứu* (n=2): 1 mẫu ♀ KNT.19.34 (SVL 985 mm; TaL 380 mm) thu ngày 3/4/2019 tại vị trí 16<sup>0</sup>57'13.5"N/106<sup>0</sup>37'02.7"E, độ cao 387 masl thuộc KDTTN Khe Nước Trong và 1 mẫu ♀ TA17.38 (SVL 455 mm; TaL 135,2 mm) thu ngày 17/5/2017 tại vị trí 20<sup>0</sup>15'09.4"N; 105<sup>0</sup>53'49.1"E, độ cao 59 masl thuộc QTDT Tràng An.

*Đặc điểm nhận dạng:* Đặc điểm hình thái của mẫu vật thu được phù hợp với mô tả của Ziegler et al. 2007 [108], Pham et al. 2014 [81]. Đầu dài hơn rộng HL 18,15 - 23,32 mm, HW 13,2 - 17,4 mm, mắt to hình bầu dục, 2/2 T (trước); 3/3 T (sau); 8 - 9 SL; 10 IL; DSR: 23-15-15 (mẫu KNT.19.34) và DSR 16-20-12 (mẫu TA17.38); 263 - 270 VEN; 125 - 145 SC, kép.

*Màu sắc mẫu sống:* Đầu và thân có màu nâu đồng, phía trước thân có những khoang màu đỏ đen càng về cuối thân càng mờ đi và không rõ. Bụng màu vàng nhạt.

*Một số đặc điểm sinh thái:* Mẫu ♀ KNT.19.34 được thu lúc 19:34 khi đang trườn trên mặt đất, SH rừng thứ sinh tự nhiên, ET 30,2 °C và AH 82,5 %. Mẫu ♀ TA17.38 được thu 19:13 khi đang nằm trên thân cây, HG 1,0 m, SH rừng núi đá, ET 28,6 °C, AH 77,9 %.

*Phân bố:* Ở Việt Nam: Lào Cai, Cao Bằng, Lạng Sơn, Thái Nguyên, Vĩnh Phúc, Bắc Giang, Quảng Bình, Kon Tum, Gia Lai, Lâm Đồng, Đồng Nai. Trên thế giới: Trung Quốc, Lào [75].

*Ghi chú:* Mẫu ♀ KNT.19.34 có 270 VEN; 145 SC; DSR 23-15-15; 8/8 SL; 10/10 IL khác biệt so với mô tả của Pham et al. 2014 [81] (262 VEN; 55 SC; DSR 23-21-15; 8/9 SL; 12/12 IL). Mẫu ♀ TA17.38 có 263 VEN; 125 SC; DSR 16-20-12; 9/8 SL; 10 IL khác biệt so với mô tả của Pham et al. 2020 [83] (262 VEN; 55 SC+; DSR 23-21-15; 8/9 SL; 12 IL).

**(5) Rắn rào đốm *Boiga multomaculata* (Boie, 1827)**

*Mẫu vật nghiên cứu* (n=6): 3 mẫu thu tại KBT Nam Động gồm ♂ND.17.24 (SVL 435 mm, TaL 101 mm) thu ngày 25/5/2017 tại vị trí 20°20'18.7"N/104°54'21.1"E, độ cao 437 m, ♀ND.17.57 (SVL 307 mm, TaL 68 mm) thu tại vị trí 20°23'53.0"N/105°03'56.6"E, độ cao 83 m và ♂ND.17.59 (SVL 712 mm, TaL 172 mm) thu tại vị trí 20°23'53.4"N/105°03'56.6"E, độ cao 79 masl vào ngày 28/5/2018. 2 mẫu thu tại KDTTN Khe Nước Trong gồm ♂HVN.20.001 (SVL 594 mm, TaL 165 mm) thu ngày 15/3/2020 tại vị trí 17°00'08.6"N/106°35'21.6"E, độ cao 579 masl; ♀HVN.20.093 (SVL 620 mm, TaL 134 mm) thu ngày 20/3/2020 tại vị trí 17°01'15.1"N/106°44'18.5"E, độ cao 74 masl. 1 mẫu ♂HVN.23.094 (SVL 512 mm, TaL 141 mm) thu ngày 10/5/2023 tại vị trí 16°47'44.9"N/106°44'21.7"E, độ cao 322 masl thuộc KBTTN Bắc Hướng Hoá.

*Đặc điểm nhận dạng*: Đặc điểm hình thái của mẫu vật phù hợp với mô tả của Smith (1943) [92], Nguyễn Văn Sáng (2007) [20]: HL ♂14,7 - 21,7 mm, ♀11,6 mm - 20,66 mm; HW ♂8,6 - 11,9 mm, ♀7,3 - 12,4 mm; đầu phân biệt rõ với cổ; In ♂0,8 - 2,6 mm, ♀0,9 - 2,0 mm; Pf ♂1,7 - 3,1 mm, ♀1,3 - 2,75 mm; DSR 19-19-15 (13), nhẵn; ♂201 - 230, ♀211 - 226 VEN; ♂86 - 96, ♀81 - 94 SC, kép; 8 - 9 SL, vảy thứ 3, 4, 5 tiếp giáp mắt, vảy thứ 7, 8 lớn nhất; 10 - 12 IL, vảy thứ ♂4 - 6, ♀4 - 5 tiếp giáp vảy sau cằm trước; 1 Pro; 2 Pto; 2 - 3 T (trước); 2 - 5 T (sau).

*Màu sắc mẫu sống*: Lưng xám nâu, có đốm đen ở con đực. Một vệt xám đen to từ mũi qua mắt tới mép. Giữa đầu có một vệt đen hình tam giác, có một vệt xám nâu chạy dọc giữa, đỉnh từ vảy gian mũi, đáy mở rộng về gáy. Gáy có một chấm xám đen to hình bầu dục. Có 2 đường màu đen kéo dài từ giữa 2 vảy trước trán ra sau gáy tạo thành mũi tên, kết hợp với chấm đen ở gáy và các đốm đen trên cổ tạo thành hình mũi tên dài. Giữa của vị trí tiếp xúc giữa các vảy môi trên, môi dưới đều có vệt đen. Con đực có bụng màu trắng với chấm đen hình tam giác, hình thang.

*Một số đặc điểm sinh thái*: Cả 3 mẫu từ KBT Nam Động được thu từ 19:55 - 22:15, có 2 mẫu thu được gần nhau ở tại rẫy mới đốt xong ở chân núi đá, SH rừng núi đá, 2 mẫu thu được trên mặt đất khi đang trườn, 1 mẫu thu được trong hốc đá HG 1,2 m, ET 24,5 - 26,5 °C, AH 56,0 - 60,0 %. Cả 2 mẫu từ KDTTN Khe Nước Trong

được thu từ 19:55 - 20:47, khi đang nằm trên cây HG 1,2 m - 1,5 m, SH rừng trung bình thứ sinh núi đất, ET 27 °C, AH 65,0 - 68,0 %. Mẫu vật tại KBTTN Bắc Hướng Hoá được thu vào lúc 19:28 khi đang di chuyển trên mặt đất, SH rừng trung bình thứ sinh núi đất, ET 31,9 °C, AH 67,3 %.

*Phân bố:* Ở Việt Nam: từ Điện Biên đến Thành phố Hồ Chí Minh. Trên thế giới: Ấn Độ, Băng-la-đét, Trung Quốc, Đông Nam Á [17], [47].

**(6) Rắn mai gầm bắc *Calamaria septentrionalis* Boulenger, 1890**

*Mẫu vật nghiên cứu* (n=3): 1 mẫu ♂ND.18.65 (SVL 313 mm, TaL 22 mm), và 1 mẫu ♀ND.18.64 (SVL 315 mm, TaL 13 mm), thu ngày 24/4/2018 tại vị trí 20°17'52.1"N/104°52'30.8"E, độ cao 712 masl thuộc KBT Nam Động. 1 mẫu ♀HVN.23.068 (SVL 235 mm, TaL 9 mm) thu ngày 10/3/2023 tại vị trí 20°24'10.8"N/105°26'35.4"E, độ cao 443 masl, KBTTN Ngọc Sơn - Ngổ Luông.

*Đặc điểm nhận dạng:* Đặc điểm hình thái của 2 mẫu vật phù hợp với mô tả Smith (1943) [92] và Nguyễn Văn Sáng (2007) [20]: HL ♂9,4 mm, ♀8,2 - 8,7 mm; HW ♂7,2 mm, ♀5,4 - 6,1 mm; DSR 13-13-13, nhẵn; ♂164, ♀173 - 192 VEN; ♂11, ♀9 - 11 SC; A nguyên; 5 SL, vảy thứ 2, 3 tiếp giáp mắt, vảy thứ 4 lớn nhất; 6 IL, vảy thứ ♂2/3, ♀3 tiếp giáp vảy sau cằm trước; 1 Pro; 1 Pto; mẫu vật từ KBT Nam Động không có vảy má, mẫu vật từ KBTTN Ngọc Sơn - Ngổ Luông có 1 L ở bên phải.

*Một số đặc điểm sinh thái:* 2 mẫu từ KBT Nam Động được thu 20:26 tại một điểm chỉ cách nhau 50 cm, SH chuổi rừng, lá rong ẩm ướt, thời điểm thu mẫu cả 2 mẫu đang bò chậm rãi, ET 25,4 °C, AH 67,0 %. Mẫu ♀HVN.23.068 được thu khi đang bò mặt đất, SH rừng núi đá, ET 24,0 °C, AH 72,0 %. Ghi nhận tại KDTTN Khe Nước Trong bằng hình ảnh vào lúc 11:32 ở tiểu khu 534 khi đang bò ở mặt đất, SH rừng giàu, có nhiều cây gỗ lớn và khe suối nhỏ.

*Phân bố:* Ở Việt Nam: từ Lào Cai đến Quảng Bình. Trên thế giới: Trung Quốc [17], [47].

*Ghi chú:* Mẫu vật thu được từ KBT Nam Động có ♂11 SC nhỏ hơn so với mô tả của Smith, 1943 [92] (♂15 - 18 SC). Mẫu vật thu được từ KBTTN Ngọc Sơn - Ngổ Luông có 11 SC nhỏ hơn so với mô tả của Smith, 1943 [92] (15 - 18 SC).

**(7) Rắn sọc dưa *Coelognathus radiatus* (Boie, 1827)**

*Mẫu vật nghiên cứu* (n=1): 1 mẫu ♂KNT.19.36 (SVL 925 mm, TaL 180 mm) thu ngày 3/4/2019 tại vị trí 16°57'10.4"N; 106°37'02.1"E, độ cao 397 masl.

*Đặc điểm nhận dạng*: Đặc điểm hình thái của mẫu vật thu được phù hợp với mô tả của Hoàng Xuân Quang và cs. (2012) [10]: Đầu dài, phân biệt rõ với cổ. Mắt trung bình, con ngươi tròn; 2 In < 2 Pf; F dài hơn rộng, chạm Pro ở một điểm; 1 L, dài hơn cao, nằm trên SL thứ 2, 3; 1 Pro, cao; 2 Pto; 2 + 2 T; 9 SL, vảy thứ 4, 5, 6 tiếp giáp với mắt; 10 IL, có 4 vảy tiếp giáp với vảy sau cằm trước; 19 MSR, có gờ yếu trừ hàng vảy ngoài cùng nhẵn; 227 VEN; 60 SC, kép; A nguyên.

*Màu sắc mẫu sống*: Thân và đầu màu nâu hồng. Xung quanh mắt có 3 vệt đen nhỏ, gồm 2 vệt chạy xuống môi và 1 vệt chạy ra sau nối với vòng đen ở phía bên gáy. Lưng màu nâu xám hay xám. Có 4 sọc đen chạy dọc tới quá nửa thân, 2 sọc ở giữa lưng to, liên tục, 2 sọc hai bên mảnh hơn và đứt đoạn. Bụng màu vàng nhạt.

*Một số đặc điểm sinh thái*: Mẫu vật được thu lúc 19:13 ở gần khe suối, SH rừng phục hồi, thảm thực bì nhiều cây bụi và cây tái sinh, ET 29,3 °C, AH 83,1 %.

*Phân bố*: Ở Việt Nam: khắp các vùng trong cả nước. Trên thế giới: Ấn Độ, Băng-la-đét, Nê Pan, Trung Quốc, Mi-an-ma, Lào, Thái Lan, Cam-pu-chia, Ma-lai-xi-a, Sing-ga-po, In-đô-nê-si-a [75].

**(8) Rắn leo cây ngân sơn *Dendrelaphis ngansonensis* (Bourret, 1935)**

*Mẫu vật nghiên cứu* (n=3): 1 mẫu ♂ND.17.52 (SVL 630 m, TaL 295 mm) thu ngày 14/7/2017 tại vị trí 20°19'06.4"N/104°54'21.0"E, độ cao 534 masl, thuộc KBT Nam Động. 1 mẫu ♀TX2.22.44 (SVL 880 mm, TaL 430 mm) được thu ngày 21/6/2022, tại vị trí 20°40'06.2"N/104°42'29.6"E, độ cao 797 masl thuộc huyện Vân Hồ. Và 1 mẫu ♂HVN.19.080 (SVL 774 mm, TaL 375 mm) thu ngày 25/10/2019 tại vị trí 16°45'01.1"N/106°44'58.1"E, độ cao 308 masl thuộc KBTTN Bắc Hướng Hoá.

*Đặc điểm nhận dạng*: Đặc điểm hình thái của mẫu vật phù hợp với mô tả của Bourret (1935) [113], Ziegler & Vogel (1999) [110], Das (2015) [36], Nemes et al. (2013) [72], Vassilieva et al. (2016) [101] và Do et al. (2016) [41]: Thân dài; đầu nhỏ, phân biệt với cổ; HL ♂19,2 - 22,7 mm, ♀26,0 mm; HW ♂9,3 - 13,1 mm, ♀16,5 mm;

In 1,7 - 2,4 mm; Pf 2,1 - 2,5 mm; DSR 15-15-9 (11), tron; ♂176 - 200, ♀183 VEN; ♂122 -153, ♀134 SC, kếp; A nguyên; 9 SL, vảy thứ 4, 5, 6 tiếp giáp mắt, vảy thứ 7 lớn nhất; 11/12 IL, có 5 - 6 vảy tiếp giáp vảy sau cằm trước; 1 Pro; 2 Pto; 1 T (trước), ở phía bên phải T (trên) to hơn T (dưới); 2 T (sau) bên trái, trong đó có 1 vảy kéo dài từ SL 7, 8, 9, tiếp xúc với vảy đỉnh tạo hình chữ L, bên phải 3 T (sau), trong đó có 1 vảy kéo dài từ SL 8, 9; có 2 vảy ở hàng thái dương thứ 3.

*Màu sắc mẫu sống:* Mặt lưng màu nâu đồng, đầu có một vết đen chạy dọc hai bên. Mặt bụng có màu đồng nâu nhạt.

*Một số đặc điểm sinh thái:* Mẫu ♂ND.17.52 được thu lúc 11:45 khi đang trườn trên cây, HG ~2 m, SH rừng trồng Luông, ET 28,2 °C, AH 60,0 %. Mẫu ♀TX2.22.44 được thu thập bên trong bẫy phễu vào lúc 9:30, SH suối, rừng tự nhiên và hang đá, ET 29,3 °C và AH 60,0 %. Mẫu ♂HVN.19.080 được thu lúc 13:10 khi đang di chuyển trên mặt đất, SH rừng trung bình thứ sinh, ET 33,5 °C, AH 72,1 %

*Phân bố:* Ở Việt Nam: từ Hà Giang đến Phú Yên. Trên thế giới: Lào [17], [117].

*Ghi chú:* Mẫu ♂ND.17.52 có 1/2 T (trước); 1/2 T (sau); 11/12 IL; 176 VEN; A nguyên; DSR 15-15-9; 122 SC khác biệt so với mô tả của Do et al. 2016 [41] (2 T (trước); 2 T (sau); 11 IL; 186 - 187 VEN; A chia; DSR 15-15-11; 141 - 142 SC). Mẫu ♂HVN.19.080 có 1 T (trước); 10 IL; 200 VEN; 153 SC khác biệt so với mô tả của Do et al. 2016 [41] (2 T (trước); 11 IL; 186 - 187 VEN; 141 - 142 SC).

### **(9) Rắn leo cây thường *Dendrelaphis pictus* (Gmelin, 1789)**

*Mẫu vật nghiên cứu (n=4):* 1 mẫu ♀ND.17.36 (SVL 685 mm, TaL 300 mm) thu ngày 6/6/2017 tại vị trí 20°14'45.4"N/104°54'17.8"E, độ cao 430 masl, thuộc KBT Nam Động. 1 mẫu ♂KNT.19.30 (SVL 685,2 mm, TaL 303 mm), tại vị trí 16°57'10.9"N/106°36'26.2"E, độ cao 678 masl thuộc KDTTN Khe Nước Trong. 1 mẫu ♀TX2.22.06 (SVL 730 mm, TaL 370 mm) thu ngày 11/6/2022, tại vị trí 20°38'47.4"N/104°43'06.5"E, độ cao 514 masl thuộc huyện Vân Hồ. 1 mẫu ♀HVN.23.082 (SVL 489 mm, TaL 271 mm) thu ngày 4/5/2023 tại vị trí 16°47'49.9"N/106°45'04.8"E, độ cao 272 masl thuộc KBTTN Bắc Hướng Hoá.

*Đặc điểm nhận dạng:* Đặc điểm hình thái của mẫu vật phù hợp với mô tả của Smith (1943) [92], Nguyễn Văn Sáng (2007) [20], Ngô Đắc Chứng và Dương Đức Lợi (2016) [16]: HL 16,0 - 20,2 mm; HW 8,9 - 9,6 mm; đầu phân biệt với cổ; In 1,4 - 1,9 mm; Pf 1,4 - 2,5 mm; DSR 15-11-11 (9), tron; 175 - 201 VEN; 129 - 145 SC, kép; A chia; 9 - 10 SL, vảy thứ 3, 4, 5 (hoặc 4, 5, 6) tiếp giáp mắt, vảy thứ 5, 6 hoặc 7 lớn nhất; 9 - 10 IL, có 4 - 5 vảy tiếp giáp vảy sau cằm trước; 1 L; 1 R; 1 Pro; 2 Pto; 2 T (trước); 2 - 3 T (sau).

*Màu sắc mẫu sống:* Mặt lưng vàng nâu. Bên đầu có một đường đen từ mõm qua mắt tới bên gáy. Có một đường vàng nhạt viền đen chạy dọc sườn. Môi, họng và bụng màu vàng rất nhạt.

*Một số đặc điểm sinh thái:* Mẫu ♀ND.17.36 thu được khi đang bò sang đường, SH rừng trồng Luông, ET 27,0 °C, AH 65,0 %. Mẫu ♂KNT.19.30 được thu trên đường giao thông (mẫu bị xe cán), SH rừng trồng keo, ET 27,0 °C, AH 65,0 %. Mẫu ♀TX2.22.06 thu thập trên đường giao thông (mẫu bị xe cán) lúc 14:00, SH khu vực dân cư xen lẫn khu canh tác nông nghiệp, ET 29,9 °C, AH 62 %. Mẫu ♀HVN.23.082 được lúc 13:10 khi đang di chuyển trên mặt đất, SH rừng trung bình thứ sinh, ET 33,5 °C, AH 72,1 %.

*Phân bố:* Ở Việt Nam: từ Điện Biên đến Cà Mau. Trên thế giới: Ấn Độ, Nê Pan, Băng-la-đét, Trung Quốc, Bru-nây, Mi-an-ma, Lào, Cam-pu-chia, Ma-lai-xi-a; Sing-ga-po; In-do-nê-xi-a; Phi-líp-pin [3], [17].

*Ghi chú:* Mẫu ♀ND.17.36 có DSR 15-11-11; 202 VEN; 145 SC; 9 IL khác biệt so với các mô tả của Smith, 1943 [92] (167 - 200 VEN); Ngô Đắc Chứng và Dương Đức Lợi, 2016 [16] (DSR 15-15-13; 174 VEN; 136 SC; 10 IL). Mẫu ♀HVN.23.082 có DSR 15-15-9; 177 VEN; 141 SC khác biệt so với các mô tả của Ngô Đắc Chứng và Dương Đức Lợi, 2016 [16] (DSR 15-15-13; 174 VEN; 136 SC).

#### **(10) Rắn sọc đuôi *Elaphe taeniura* Cope, 1861**

*Mẫu vật nghiên cứu (n=1):* 1 mẫu ♀HVN.23.075 (SVL 1.719 mm, TaL 416 mm) thu ngày 27/4/2023 tại vị trí 16<sup>o</sup>47'36.4"N/106<sup>o</sup>45'12.4"E, độ cao 247 masl thuộc KBTTN Bắc Hướng Hoá.

*Đặc điểm nhận dạng:* Mẫu vật có đặc điểm hình thái phù hợp với mô tả Nguyễn Văn Sáng 2007 [20]: Kích thước lớn, TL 2135 mm, TaL/TL 0,19; đầu phân biệt rõ với cổ; mắt cỡ trung bình, con người tròn; HL 41,74 mm; HW 25,63 mm; In 1,03 mm; Pf 4,97 mm; 1 R; 1 L; 9 SL, vây thứ 5, 6 tiếp giáp với mắt; 12 IL, có 6 vây tiếp giáp với vây sau cằm trước; 2 Pro, trong đó có 1 vây cắt xuống giữa SL thứ 4, 5; 2 Pto; 2 T (trước); DSR 25-23-19, trơn; 287 VEN; 120 SC, kép; A chia.

*Màu sắc mẫu sống:* Đầu nâu xám; có 1 đường màu đen rộng kéo từ vây má qua mắt ra vây thái dương và ra sau gáy. Mồm và môi trên xám vàng nhạt. Cằm và họng trắng đục. Nửa thân phía trước có 4 hàng đốm to và xám đen, những đốm ở 2 hàng trên lưng gần đầu nối với nhau tạo thành hình gần giống chữ H. Cuối thân có 2 sọc xám nâu to đứt đoạn được tạo bởi sọc sáng chạy từ lưng tới bụng ở hai bên, một sọc nâu vàng khá to ở giữa lưng kéo dài ra đến chóp đuôi. Đuôi có 4 sọc xám đen, xen giữa 4 sọc vàng nhạt, trong khi 2 sọc ở bụng (2 đường màu vàng nhạt bắt đầu từ giữa thân ở chính giữa vây bụng và vây thân kéo ra chóp đuôi tạo thành sọc) có màu nhạt hơn 2 sọc ở lưng. Bụng màu vàng kéo thành sọc ra đến chóp đuôi [16], [58].

*Một số đặc điểm sinh thái:* Mẫu vật được thu lúc 13:22 khi đang di chuyển trên mặt đất, SH rừng trung bình thứ sinh, ET 28,1 °C, AH 72,8 %.

*Phân bố:* Ở Việt Nam: Tuyên Quang, Bắc Kạn, Lạng Sơn, Thái Nguyên, Vĩnh Phúc, Sơn La, Hoà Bình, Ninh Bình, Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình, Quảng Trị. Trên thế giới: nam Trung Quốc [75].

### **(11) Rắn sọc quan *Euprepiophis mandarinus* (Cantor, 1842)**

*Mẫu vật nghiên cứu* (n = 1): 1 mẫu ♀ VH.21 (SVL 860 mm, TaL 18 mm) thu ngày 4/6/2019 tại vị trí có tọa độ 20°46'42.1"N/104°45'31.4"E, độ cao 1.171 masl, thuộc huyện Vân Hồ.

*Đặc điểm nhận dạng:* Đặc điểm hình thái của mẫu vật phù hợp với mô tả Smith (1943) [92], Nguyễn Văn Sáng (2007) [20], Nguyen et al. (2018) [76]: HW 10,7 mm; đầu không phân biệt rõ với cổ; In 2,1 mm; Pf 5,3 mm; 9 SL, vây thứ 4, 5, 6 tiếp giáp mắt, vây thứ 8 lớn nhất; 10 IL, có 5 vây tiếp giáp vây sau cằm trước; 1 Pro; 2 Pto; 2 T (trước); 3 T (sau); DSR 23-23-19, có gờ mờ; 243 VEN; 201 SC, kép.

*Màu sắc mẫu sống:* Mặt lưng nâu xám, với các vệt đen lớn, ở giữa là sọc ngang trắng - vàng chạy từ sau gáy về phía mút đuôi. Bụng trắng đục với vệt đen ngang không rõ hình dạng.

*Một số đặc điểm sinh thái:* Mẫu vật được thu lúc 22:40, khi đang bò trên mặt đất, SH rừng núi đá, ET 23,6 °C, AH 72,1 %

*Phân bố:* Ở Việt Nam: Lai Châu, Lào Cai, Tuyên Quang, Lạng Sơn, Vĩnh Phúc, Sơn La, Hà Tĩnh, Đắk Lắk. Trên thế giới: Ấn Độ, Trung Quốc, Đài Loan, Mi-an-ma, Lào [75].

**(12) Rắn nước đốm vàng *Fowlea flavipunctata* (Hallowell, 1860)**

*Mẫu vật nghiên cứu* (n=2): 1 mẫu HVN.20.100 (SVL 631 mm; TaL 112 mm) thu ngày 21/3/2020 tại vị trí 16<sup>0</sup>59'20.9"N/106<sup>0</sup>44'12.7"E, độ cao 145 masl thuộc KDTTN Khe Nước Trong. 1 mẫu HVN.23.076 (SVL 641 mm; TaL 89 mm) thu ngày 11/3/2023 tại vị trí 20<sup>0</sup>24'30.0"N/105<sup>0</sup>22'10.0"E, độ cao 296 m asl thuộc KBTTN Ngọc Sơn - Ngõ Luông.

*Đặc điểm nhận dạng:* Mẫu vật có đặc điểm hình thái phù hợp với mô tả của Nguyễn Văn Sáng (2007) [20]: Đầu thuôn dài phân biệt với cổ. Mắt bé, con ngươi tròn; In 2,57 - 2,93 mm, hình tam giác; Pf 2,54 - 3,22 mm, dài gấp 2 lần rộng; 2 P, lớn; 1 L, rộng bằng cao; 1 Pro, cao, phân cách vảy trán bởi vảy trên ổ mắt; 3 Pto, khá đều nhau, vảy dưới cùng chạm với SL thứ 5, 6, 7; 2 T (trước); 3 T (sau); Vảy cằm hình tam giác, đường viền của vảy cằm bé hơn vảy mõm. 9 SL, vảy thứ 4, 5 tiếp giáp với mắt; 10 IL, có 5 vảy tiếp giáp với vảy sau cằm trước. DSR 20(19)-19-17, có gờ mờ trừ hai hàng ngoài cùng nhẵn; 138 - 139 VEN; 25 - 35+ SC, kép; A chia.

*Màu sắc mẫu sống:* Thân màu nâu xám, có các vân đen ngang ở trên và bên lưng, xen kẽ các vệt màu đỏ nhạt; nhiều vảy lưng có viền đen. Mặt trên đầu sẫm hơn, có 1 vệt đen kép từ vảy sau ổ mắt phía dưới xuống khe giữa của SL thứ 6, 7; có 1 vệt màu đen bắt đầu từ góc giao giữa vảy sau ổ mắt trên cùng và 2 vảy thái dương trước, chạy ngang qua chính giữa vảy thái dương trước phía dưới, chia đôi SL thứ 8, một vệt đen khác từ sau góc hàm đến gáy ở 2 bên. Bụng màu trắng đục, mép trước của vảy bụng có viền đen.

*Một số đặc điểm sinh thái:* Mẫu HVN.20.100 thu vào lúc 20:18 khi đang kiếm ăn ở ven suối, SH rừng nghèo thứ sinh, ET 23,0 °C, AH 76,0 %. Mẫu HVN.23.076 được thu vào lúc 20:09 khi đang kiếm ăn ở ven suối, SH khu dân cư và rừng phục hồi, ET 23,0 °C, AH 76,0 %.

*Phân bố:* Việt Nam: Khắp các vùng trên cả nước. Trên thế giới: Băng-la-đét; Trung Quốc; Mi-an-ma, Lào, Thái Lan, Cam-pu-chia; Ma-lai-xi-a; In-đô-nê-si-a [75].

*Kết quả phân tích di truyền:* Các mẫu (HVN.22.014, HVN.23.048 thu tại KBT Nam Động; HVN.20.100 thu tại KDTTN Khe Nước Trong; HVN.23.107, HVN.23.110 thu tại KBTTN Ngọc Sơn - Ngổ Luông; HVN.23.109 thu tại KBTTN Bắc Hướng Hoá) có sự tương đồng giữa các nucleotide với các mẫu *Fowlea flavipunctata* (số hiệu Genbank: LC325330 và MK201387) với tỷ lệ từ 99,0 % đến 100 %. Như vậy, kết quả so sánh giải trình tự gen của các mẫu vật kết hợp với các đặc điểm hình thái của *F. flavipunctata* ở trên hỗ trợ rất tốt cho việc định loại chính xác loài này.

### (13) Rắn vôi *Gonyosoma boulengeri* (Mocquard, 1897)

*Mẫu vật nghiên cứu* (n=4): 1 mẫu ♂ND.17.49 (SVL 895 mm, TaL 181 mm) được thu ngày 26/5/2017 tại vị trí 20°19'44.0"N/104°54'15.2"E, độ cao 360 masl, và 1 mẫu ♀ND.17.55 (SVL 782 mm, TaL 255 mm) thu ngày 27/5/2017 tại vị trí 20°20'13.2"N/104°53'55.1"E, độ cao 202 masl thuộc KBT Nam Động. 1 mẫu ♀TX2.22.36 (SVL 670 mm; TaL 265 mm) thu ngày 17/6/2022 tại vị trí 20°38'33.4"N/104°43'26.0"E, độ cao 450 masl thuộc huyện Vân Hồ. 1 mẫu ♂HVN.23.078 (SVL 829 mm, TaL 334 mm) thu ngày 28/4/2023 tại vị trí 16°47'33.0"N/106°45'11.5"E, độ cao 264 masl thuộc KBTTN Bắc Hướng Hoá.

*Đặc điểm nhận dạng:* Đặc điểm hình thái của mẫu vật phù hợp với mô tả của Smith (1943) [92], Nguyễn Văn Sáng (2007) [20] và Das (2015) [36]: Vòi ở giữa R, In và N; HL ♂31,8 - 36,9 mm, ♀24,4 - 29,1 mm; HW ♂13,8 - 15,9 mm, ♀11,8 - 14,7 mm; In ♂1,5 - 2,1 mm, ♀1,9 mm; Pf ♂4,5 - 4,7 mm, ♀4,8 mm; DSR ♂19(21)-19-13(15), ♀19-19-15(13), nhãn; ♂223 - 224, ♀219 - 221 VEN; ♂56 (cụt đuôi) - 129, ♀103 - 136 SC, kếp; A nguyên; 9 SL, vảy thứ 4,5,6 tiếp giáp mắt, vảy thứ 7 lớn nhất;

♂10-11, ♀10 IL, có 6 vảy tiếp giáp vảy sau cằm trước; 1 R; 1 L; 1 Pro; 2 Pto; ♂2, ♀1 - 2 T (trước); ♂3 - 4, ♀2 - 3 T (sau).

*Màu sắc mẫu sống:* Lưng xanh, bụng xanh nhạt, có hai đường vàng nhạt chạy dọc hai bên sườn từ đầu tới mút đuôi. Môi dưới, họng màu vàng rất nhạt. Trong điều kiện bảo quản toàn thân chuyển sang màu xanh dương nhạt.

*Một số đặc điểm sinh thái:* Cả hai mẫu vật từ KBT Nam Động đều được thu ở ven suối, đang nằm trên cây và trên bụi cây, HG 2,5 - 3,0 m, thời gian thu mẫu 21:00, ET 25,4 - 26,0 °C, AH 56,0 - 59,0 %. Mẫu ♀TX2.22.36 được thu lúc 21:15 ở trên cây, HG 2,5 m, SH khu dân cư và khu vực canh tác lúa nước, ET 25,8 °C, AH 65,2 %. Mẫu ♂HVN.23.078 được thu lúc 21:00 khi đang nằm ở trên cây, HG 1,8 m, SH rừng trung bình thứ sinh, ET 28,4 °C, AH 70,9 %.

*Phân bố:* Ở Việt Nam: từ Sơn La đến Hà Tĩnh. Trên thế giới: Trung Quốc [75].

*Ghi chú:* Mẫu vật thu được tại KBT Nam Động có ♂223, ♀221 VEN; ♂56 (cụt đuôi), ♀103 SC khác biệt so với mô tả của Nguyễn Văn Sáng, 2007 [20] (210 - 215 VEN; 114 - 128 SC). Mẫu ♂HVN.23.078 có 224 VEN; 129 SC khác biệt so với mô tả của Nguyễn Văn Sáng, 2007 [20] (210 - 215 VEN; 114 - 128 SC).

**(14) Rắn sọc xanh *Gonyosoma coeruleum* Liu, Hou, Lwin, Wang & Rao, 2021**

*Mẫu vật nghiên cứu* (n=1): 1 mẫu ♂ND.17.17 (SVL 588 mm, TaL 214 mm) được thu ngày 9/7/2017 tại vị trí 20°18'51.6"N/104°53'30.2"E, độ cao 1.069 masl thuộc KBT Nam Động.

*Đặc điểm nhận dạng:* Đặc điểm hình thái của mẫu vật phù hợp với mô tả của Smith (1943) [92], Utiger et al. (2005) [100], Pham et al. (2014) [81], David et al. (2022) [37]: Đầu phân biệt với cổ; HL 23,9 mm; HW 11,4 mm; In 1,4 mm; Pf 2,9 mm; DSR 19-19-15, tron; 196 VEN; 112 SC, kép; A nguyên; 9 SL, vảy thứ 4, 5, 6 tiếp giáp mắt, vảy thứ 8 lớn nhất; 10 IL, có 5 vảy tiếp giáp vảy sau cằm trước; 1 Pro; 2 Pto; 2 T (trước), vảy bên dưới ôm lấy vảy bên trên; 2 T (sau); hàng thái dương thứ 3 có 2 vảy.

*Màu sắc mẫu sống:* Đầu, lưng và đuôi màu xanh; môi trên, dưới họng, bụng và dưới đuôi màu xanh nhạt, mỗi bên bụng có một sọc trắng nhạt chạy dọc phía ngoài gờ bụng tới hậu môn.

*Một số đặc điểm sinh thái:* Mẫu vật thu được khi đang trườn trên đá, HG 0,3 m, SH rừng núi đá, ET 24,0 °C, AH 89,0 %.

*Phân bố:* Ở Việt Nam: từ Lào Cai đến Quảng Bình và Gia Lai. Trên thế giới: Trung Quốc, Thái Lan, Tây Ma-lai-xi-a, Đông Nam Mi-an-ma [3], [17], [107].

*Ghi chú:* Mẫu ♂ND.17.17 có 112 SC lớn hơn so với mô tả của Smith, 1943 [92] (91 - 111 SC) và Pham et al. 2014 [81] (96 - 103 SC).

**(15) Rắn bình mũi sa pa *Hebius chapaensis* (Bourret, 1934)**

*Mẫu vật nghiên cứu* (n = 1): 1 mẫu ♀TX2.22.30 (SVL 385 mm, TaL 180 mm) thu ngày 15/6/2022 tại vị trí 20°38'41.5"N/104°43'38.9"E, độ cao 417 masl thuộc huyện Vân Hồ.

*Đặc điểm nhận dạng:* Mẫu vật phù hợp với mô tả của Luu et al. (2020) [59] và David et al. (2021) [40]: Thân hình thon dài; đầu thon, dài hơn rộng (HL 14 mm, HW 8 mm), hơi phân biệt với cổ; 1 L, không tiếp giáp với mắt; 2 Pro; 2 Pto; 1/2 T (trước), 1 T (sau); 9/10 SL, vảy thứ 5, 6 tiếp giáp với mắt, vảy thứ 7 lớn nhất; 10 IL, có 5 vảy tiếp giáp với vảy sau cằm trước; DSR 17-17-17, nhẵn; 171 VEN; A chia; 107 SC, kép.

*Màu sắc mẫu sống:* Đầu có màu đen bóng giống như phần trên của thân, các đốm màu vàng óng đều đặn và đậm ở phần trên; họng, cằm và vảy môi dưới có màu kem, không có nhiều đốm màu đen. Bụng màu kem với nhiều đốm màu đen ở rìa ngoài của từng vảy bụng.

*Một số đặc điểm sinh thái:* Mẫu vật được thu dưới khe suối lúc 20:45, SH khe suối, rừng tre nứa và thác đá, ET 26 °C, AH 64 %.

*Phân bố:* Ở Việt Nam: Điện Biên, Lào Cai, Cao Bằng, Sơn La, Yên Bái, Hà Nội và Thanh Hoá. Trên thế giới: Trung Quốc, Lào [40].

*Kết quả phân tích di truyền:* Mẫu TX 2.22.30 có sự tương đồng giữa các nucleotide với các mẫu *Hebius chapaensis* (số hiệu Genbank: MH778700 và MH778701) với tỷ lệ lần lượt 98,5 % và 98,4 %. Kết quả so sánh giải trình tự gen của mẫu vật kết hợp với các đặc điểm hình thái của *H. chapaensis* ở trên hỗ trợ rất tốt cho việc định loại chính xác loài này.

**(16) Rắn sãi kha-si *Hebius khasiense* (Boulenger, 1890)**

*Mẫu vật nghiên cứu* (n=2): 1 mẫu ♀ND2.17.03 (SVL 365 mm, TaL 187 mm) thu ngày 5/7/2017 tại vị trí 20°18'30.4"N/104°55'11.3"E, độ cao 956 masl và 1 mẫu Juv ♂ND.18.23 (SVL 193 mm, TaL 98 mm) thu ngày 23/4/2018 tại vị trí 20°18'25.0"N/104°54'52.4"E, độ cao 556 masl thuộc KBT Nam Động.

*Đặc điểm nhận dạng*: Đặc điểm hình thái của mẫu vật phù hợp với mô tả của Smith (1943) [92], Nguyễn Văn Sáng (2007) [20]: Đầu phân biệt với cổ; HL 9,6 - 15,9 mm; HW 4,1 - 8,1 mm; In 1,1 - 1,6 mm; Pf 0,6 - 1,7 mm; DSR 19-19-17, nhẵn; 143 - 165 VEN; 93 - 127 SC, kép; A nguyên; 9 SL, vảy thứ 4, 5, 6 tiếp giáp mắt, vảy thứ 7 - 8 lớn nhất; 10 IL, có 5 vảy tiếp giáp vảy sau cằm trước; 1 Pro; 1 - 3 Pto; 1 T (trước); 2 T (sau).

*Màu sắc mẫu sống*: Lưng xám hơi nâu có hai dải nâu nhạt chạy từ cổ đến đuôi. Đầu xám nhạt có một vệt xám mảnh từ mắt vòng ra gáy rồi tiếp sọc trên lưng. Môi và bụng trắng đục. Mỗi bên bụng có hàng chấm xám to.

*Một số đặc điểm sinh thái*: Mẫu vật thu được khi đang trườn trên mặt đất, SH ven suối, chuối rừng và lá rong ẩm ướt, ET 24,3 - 27,2 °C, AH 60,0 - 90,0 %.

*Phân bố*: Ở Việt Nam: từ Lào Cai đến Lâm Đồng. Trên thế giới: Ấn Độ, Trung Quốc, Lào, Mi-an-ma, Cam-pu-chia [75].

*Ghi chú*: Mẫu ♂ND.18.23 có 165 VEN; 127 SC lớn hơn các mô tả của Smith, 1943 [92] (145 - 155 VEN, 94 - 110 SC); Nguyễn Văn Sáng, 2007 [20] (138 - 153 VEN, 92 SC).

**(17) Rắn đai má *Liopeltis frenata* (Günther, 1858)**

*Mẫu vật nghiên cứu* (n=1): 1 mẫu ♀HVN.23.056 (SVL 375 mm, TaL 174 mm) thu ngày 28/3/2023 tại vị trí 20°19'47.1"N/104°55'02.6"E, độ cao 718 m thuộc KBT Nam Động.

*Đặc điểm nhận dạng*: Đặc điểm hình thái của mẫu vật phù hợp với mô tả của Smith (1943) [92], Nguyễn Văn Sáng (2007) [20], Pham et al. (2014) [81]: HL 15,9 mm; HW 8,9 mm; đầu phân biệt với cổ; 1 In, dài 1,55 mm; Pf 1,59 mm; DSR 15-15-15; 158 VEN; 102 SC, chia; A chia; 1 R; 1 L; 7 SL, vảy thứ 3, 4 tiếp giáp với mắt,

vảy thứ 5 lớn nhất; 8 IL, có 4 vảy tiếp giáp với vảy sau cằm trước; 1 Pro; 2 Pto; 2/3 T (trước); 2/2 T (sau).

*Màu sắc mẫu sống:* Mặt lưng màu xanh ôliu, các vảy có viền đen. Có tổng 6 đường sọc màu đen, trong đó 2 đường xuất phát từ mắt xuống giữa thân; 2 đường xuất phát từ mép VEN thứ 4, 5 chạy dọc theo 2 bên xuống đến giữa thân; 2 đường khác xuất phát từ 2 bên cổ ở khoảng giữa VEN thứ 11 - 13 chạy xuống giữa thân và mờ dần; 2 đường màu đen nhỏ xuất phát từ khoảng VEN thứ 25, 26 xuống giữa thân. Môi trên và mặt bụng có màu trắng.

*Một số đặc điểm sinh thái:* Mẫu vật thu lúc 19:11 khi đang trườn trên mặt đất, SH rừng núi đá, ET 26,9 °C, AH 70,9 %.

*Phân bố:* Ở Việt Nam: Lào Cai, Quảng Bình, Đà Nẵng, Gia Lai, Đồng Nai. Trên thế giới: Ấn Độ, Trung Quốc, Mi-an-ma, Lào [75].

*Ghi chú:* Mẫu ♀HVN.23.056 có 158 VEN; 102 SC khác biệt so với mô tả của Pham et al. 2014 [81] (144 - 149 VEN; 94 - 100 SC).

### **(18) Rắn khuyết đốm *Lycodon fasciatus* (Anderson, 1879)**

*Mẫu vật nghiên cứu* (n = 2): 1 mẫu ♀VH.20 (SVL 419 mm, TaL 113 mm) thu ngày 2/5/2019 tại vị trí 20°46'23.2"N/104°46'41.5"E, độ cao 1.165 masl, và 1 mẫu ♀VH.38 (SVL 452 mm, TaL 114 mm) thu 11/8/2019 tại vị trí có tọa độ 20°46'423"N/104°46'573"E, độ cao 1.141 masl thuộc huyện Vân Hồ.

*Đặc điểm nhận dạng:* Mẫu vật có đặc điểm nhận dạng phù hợp với mô tả của Nguyễn Văn Sáng (2007) [20] và Neang et al. (2014) [71]: Đầu hơi phân biệt với cổ; con ngươi hình tròn; In không tiếp giáp với Pro; F < P; 1 L, tiếp giáp với mắt; 1 Pro; 2 Pto; 2-3 T; 8 SL, vảy thứ 3, 4, 5 tiếp giáp với mắt, vảy thứ 6 lớn nhất; 9 IL; DSR 17-17-15, 7 hàng vảy có gờ nhẹ; 212 - 215 VEN; A nguyên; 74 - 85 SC, kép.

*Màu sắc mẫu sống:* Mặt lưng của thân và đuôi có màu đen nâu với 28 - 30 khoanh ngang sáng màu trên cơ thể, 12 - 13 khoanh ngang sáng màu trên mặt đuôi; các khoanh màu sáng tối xen kẽ cả mặt bụng và mặt dưới của đuôi; giữa các khoanh sáng có các vệt tối màu, mật độ dày hơn ở nửa sau cơ thể.

*Một số đặc điểm sinh thái:* Mẫu vật được thu vào lúc 19:30 và 23:01 khi đang trườn trên mặt đất, SH rừng núi đá, ET 23,4 °C - 24,6 °C, AH 71,5 % - 75,8 %.

*Phân bố:* Ở Việt Nam: từ Lai Châu đến Kon Tum. Trên thế giới: Ấn Độ, Trung Quốc, Mi-an-ma, Lào và Thái Lan [75].

**(19) Rắn khuyết đốm vàng *Lycodon flavozonatus* (Pope, 1928)**

*Mẫu vật nghiên cứu* (n=1): 1 mẫu ♂ND.17.158 (SVL 741 mm, TaL 114 mm) thu ngày 3/6/2017 tại vị trí 20°18'32.6"N/104°53'40.1"E, độ cao 944 masl thuộc KBT Nam Động.

*Đặc điểm nhận dạng:* Đặc điểm hình thái của mẫu vật phù hợp với mô tả của Smith (1943) [92], Nguyễn Văn Sáng (2007) [20]: HL 20,4 mm; HW 11,5 mm; đầu phân biệt với cổ; In 1,3 mm; Pf 3,1 mm; DSR 19-17-15, ba hàng vảy ở giữa sống lưng có gờ nhẹ; 220 VEN; A nguyên; 62 SC (mút đuôi bị đứt), kép; 8 SL, vảy thứ 3, 4, 5 tiếp giáp với mắt, vảy thứ 7 lớn nhất; 10 IL, có 5 vảy tiếp giáp vảy sau cằm trước; 1 L, tiếp giáp với mắt; 2 Pro; 2 Pto; 2 T (trước); 3 T (sau).

*Màu sắc mẫu sống:* Đầu đen, đường nối các vảy màu xám nhạt, có hai vệt trắng nhỏ ở vảy trán. Khoanh tạo hình chữ V với chóp đỉnh nằm ở giữa hai vảy đỉnh. Mặt dưới đầu trắng nhạt, họng có những vết đen. Lưng xám đen có các nâu đỏ rất mảnh chạy ngang thân. Có các đốm đen, trắng trên thân. Bụng màu trắng đục.

*Một số đặc điểm sinh thái:* Mẫu vật thu lúc 8:30 khi đang trườn trên mặt đất, SH rừng núi đá, ET 24,7 °C, AH 73,0 %.

*Phân bố:* Ở Việt Nam: từ Tuyên Quang đến Quảng Trị. Trên thế giới: Nga, Trung Quốc, Đài Loan, Nhật Bản, Hàn Quốc [75].

*Ghi chú:* Mẫu ♂ND.17.158 có 220 VEN nhỏ hơn so với mô tả của Smith, 1943 [92] (225 - 240 VEN).

**(20) Rắn khuyết fut-sing *Lycodon futsingensis* (Pope, 1928)**

*Mẫu vật nghiên cứu* (n =5): 1 mẫu ♂ND.17.09 (SVL 470 mm, TaL 130 mm) thu tại vị trí 20°18'30.9"N/104°53'11.2"E ở độ 948 masl, 1 mẫu ND.17.28 (SVL 675 mm, TaL 190 mm) thu tại vị trí 20°18'50.6"N/104°54'28.0"E độ cao 510 masl, 1 mẫu

♀ND.17.51 (SVL 428 mm, TaL 130 mm) thu tại vị trí 20°19'44.2"N/104°55'24.2"E độ cao 777 masl vào tháng 7/2017 thuộc KBT Nam Động. 1 mẫu ♂KNT19.35 (SVL 470 mm, TaL 130 mm) thu ngày 3/4/2019 tại vị trí 16°57'11.3"N/106°37'04.7"E, độ cao 586 masl thuộc KDTTN Khe Nước Trong. 1 mẫu ♂TA.18.38 (SVL 608 mm, TaL 178 mm) thu ngày 6/6/2018 tại vị trí 20°15'16.7"N/105°53'32.6"E, độ cao 28 masl thuộc QTDT Tràng An.

*Đặc điểm nhận dạng:* Đặc điểm hình thái của mẫu vật phù hợp với mô tả của Bourret (1936) [114], Nguyễn Văn Sáng (2007) [20], Vogel et al. (2009) [102], Luu et al. (2013b) [61], Nguyen et al. (2016) [74], Pham et al. (2017) [82], Nguyen et al. (2018) [76]: Thân dài, đầu phân biệt với cổ; 2 T (trước); 3 T (sau); 1 L, không tiếp giáp với mắt; 1 Pro; 2 Pto; 8 SL, vây thứ 3, 4, 5 tiếp giáp với mắt, vây thứ 6 lớn nhất; 9 - 10 IL, có 5 vây tiếp giáp với vây sau cầm trước; DSR 17-17-15, tron; ♂199 - 205, ♀199 VEN; A nguyên; ♂80 - 85, ♀78 SC, kép.

*Màu sắc mẫu sống:* Màu sắc màu xám đen có 17 - 28 vòng trắng quanh thân, có 11 - 15 vòng trắng quanh đuôi, bụng màu trắng đục.

*Một số đặc điểm sinh thái:* Các mẫu vật từ KBT Nam Động được thu từ 19:30 - 21:20, một mẫu đang trườn trên mặt đất, một mẫu đang trườn trên đá, HG 1,5 m, một mẫu đang trườn ở ven suối, SH rừng núi đá vôi, ET 22,9 - 24,1 °C, AH 88,0 - 93,0 %. Mẫu ♂KNT19.35 được thu vào lúc 20:38 khi đang trườn ở ven suối, SH rừng thường xanh núi đất, ET 26,3 °C, AH 81,2 %. Mẫu ♂TA.18.38 được thu vào lúc 21:20 khi đang trườn trên mặt đất, SH rừng núi đá vôi, ET 26,9 °C, AH 68,8 %.

*Phân bố:* Ở Việt Nam: từ Lào Cai đến Đà Nẵng. Trên thế giới: Trung Quốc, Đài Loan, Mi-an-ma, Lào, Nhật Bản [17], [50], [51].

*Ghi chú:* Các mẫu vật thu được tại KBT Nam Động có ♂199 - 203, ♀199 VEN; ♂80 - 81, ♀78 SC khác biệt so với các mô tả của Luu et al. 2013 [61] (♀209 VEN, ♀79 SC); Nguyen et al. 2016 [74] (♂195 - 199 VEN, ♂46 - 75 SC); Pham et al. 2017 (♂204 VEN, ♂85 SC); Nguyen et al. 2018 (90 SC). Mẫu ♂KNT19.35 có 201 VEN, 81 SC; mẫu ♂TA.18.38 có 205 VEN, 85 SC, 9 IL khác biệt so với mô tả của Nguyen et al. 2018 [76] (202 VEN; 90 SC; 10 IL).

**(21) Rắn khuyết lồi *Lycodon laoensis* (Günther, 1864)**

*Mẫu vật nghiên cứu* (n=1): 1 mẫu ♀KNT 19.42 (SVL 347 mm, TaL 92 mm) thu ngày 5/4/2019 tại vị trí 16°56'34.3"N; 106°36'27.5"E, độ cao 753 masl thuộc KDTTN Khe Nước Trong.

*Đặc điểm nhận dạng*: Đặc điểm hình thái của mẫu vật phù hợp với mô tả của Vassilieva và cs. (2016) [101]: Thân hình trụ; đầu phân biệt với cổ; N hình tam giác, rộng hơn cao; In < Pf; Pf < F; F hình lục giác; P lớn, dài hơn rộng; 1 L, không tiếp giáp với ổ mắt và In; 1 Pro; 2 Pto; 3 T (trước); 3 T (sau); 9 SL, vảy thứ 1 tiếp giáp với lỗ mũi, vảy thứ 2 - 3 tiếp giáp với L, vảy thứ 3, 4, 5 tiếp giáp với ổ mắt, vảy thứ 6 lớn nhất; 10 IL, cặp vảy đầu tiên tiếp giáp với nhau, có 4 vảy tiếp giáp với vảy sau chẩm trước; DSR 17-17-15, nhẵn; 183 VEN; A chia; 68 SC, kép.

*Màu sắc mẫu sống*: Mặt lưng màu nâu tối hoặc đen nhạt với 22 khoanh màu vàng ở thân, 17 khoanh ở đuôi, các khoanh ở thân không mở rộng từ hàng vảy giữa thân đến hàng ngoài cùng; khoanh đầu tiên kéo dài khoảng 1 - 2 vảy giữa lưng; mặt bụng màu trắng sữa.

*Một số đặc điểm sinh thái*: Mẫu vật được thu lúc 20:30 ở ven suối, SH rừng thứ sinh ít bị tác động có nhiều cây gỗ vừa và nhỏ, xen lẫn cây bụi và tre nứa, ET 27,5 °C, AH 84,5 %.

*Phân bố*: Ở Việt Nam: từ Đà Nẵng vào đến tỉnh Kiên Giang. Trên thế giới: Ấn Độ, Trung Quốc, Lào, Thái Lan, Cam-pu-chia và Ma-lai-xi-a [75].

**(22) Rắn khuyết kinh tuyến *Lycodon meridionalis* (Bouret, 1935)**

*Mẫu vật nghiên cứu* (n=4): 1 mẫu ♂ND.17.123 (SVL 823 mm, TaL 231 mm) thu ngày 31/5/2017 tại vị trí 20°19'06.4"N/104°54'31.3"E, độ cao 534 masl, thuộc KBT Nam Động. 1 mẫu ♀VH.01 (SVL 788 mm, TaL 119 mm) thu ngày 19/2/2019 tại vị trí 20°46'39.2"N/104°46'44.8"E, độ cao 1.108 masl, thuộc huyện Vân Hồ. 2 mẫu thu tại QTDT Tràng An gồm 1 mẫu ♂TA.17.55 (SVL 740 mm, TaL 190 mm) thu ngày 20/5/2017 tại vị trí 20°15'28.1"N; 105°54'01.9"E, độ cao 50 masl và 1 mẫu ♂TA 17.88 thu ngày 23/6/2017 tại vị trí 20°15'09.5"N; 105°53'09.6"E, độ cao 103 masl.

*Đặc điểm nhận dạng:* Đặc điểm hình thái của mẫu vật phù hợp với mô tả của Bourret (1935) [112], Orlov et al (2004) [79], Nguyễn Văn Sáng (2007) [20], Gawor et al. (2016) [47], Nguyen et al. (2016) [78], Nguyen et al. (2018) [76]: HL 23,3 - 24,0 mm, HW 13,7 - 14,3 mm, phân biệt với cở; DSR 15(17)(19)-17-15, nhẵn; ♂240 - 248, ♀249 VEN; 90 - 122 SC, kép; 8 SL, vảy thứ 3, 4, 5 tiếp giáp mắt, vảy thứ 6 lớn nhất; 9 IL, có 5 vảy tiếp giáp vảy sau cằm trước; L không chạm mắt; 1 Pro; 2 Pto; 2 - 3 T (trước); 3 T (sau).

*Màu sắc mẫu sống:* Thân màu đen với vạch đen màu vàng mỏng ở mặt lưng, có phân nhánh chữ Y ở hai bên, bao quanh các đốm đen. Đầu màu đen với các vết màu vàng, các đốm đen không đều nhau. Mặt bụng trắng đục.

*Một số đặc điểm sinh thái:* Mẫu ♂ND.17.123 được thu lúc 20:10 khi đang di chuyển trên mặt đất, SH rừng nghèo, ET 29,1 °C, AH 78,0 %. Mẫu ♀VH.01 được thu lúc 3:26 khi đang trườn trên mặt đất, SH rừng núi đá, ET 20,7 °C, AH 81,6 %. Các mẫu vật từ QTDT Tràng An được thu từ 20:30 - 20:37 khi đang trườn trên mặt đất, thời gian thu mẫu, SH rừng núi đá, ET 28,7 °C - 29,2 °C, AH 80,6 % - 81,2 %.

*Phân bố:* Ở Việt Nam: từ Lào Cai đến Thanh Hoá. Trên thế giới: Nam Trung Quốc, Lào [75].

*Ghi chú:* Mẫu ♂ND.17.123 có 248 VEN, 122 SC khác biệt so với các mô tả của Orlov et al. 2004 [79] (với 16 mẫu có 96 - 106 SC); Nguyen et al. 2016 [20] (72 SC), Gawor et al. 2016 [47] (227 VEN, 98 SC). Mẫu ♀VH.01 249 VEN; 102 SC; DSR 19-17-15 khác biệt so với mô tả của Nguyen et al. 2018 [76] (242 - 257 VEN; 100 - 118 SC; DSR 17-17-15). Mẫu vật thu được tại QTDT Tràng An có 240 VEN; 90 - 98 SC; 9 IL khác biệt so với mô tả của Nguyen et al. 2018 [76] (242 - 257 VEN; 100 - 118 SC; 10 IL).

### **(23) Rắn khuyết đai *Lycodon subcinctus* Boie, 1827**

*Mẫu vật nghiên cứu (n=1):* 1 mẫu ♀TT.17.31 (SVL 781 mm; TaL 167 mm) thu ngày 14/6/2017 tại vị trí 20°08'42.9"N/104°55'42.1"E độ cao 1.096 masl KBT Nam Động.

*Đặc điểm nhận dạng:* Đặc điểm hình thái của mẫu vật phù hợp với mô tả của Smith (1943) [92] và Nguyễn Văn Sáng (2007) [20]: In 3,6 mm; Pf 3,2 mm; DSR 17-

17-15, tron; 1 L, tiếp giáp với mắt; 1 Pro, 2 Pto; 1 T (trước), 2 T (sau); 8 SL, vảy thứ 4, 5 tiếp giáp với mắt, vảy thứ 6 lớn nhất; 9 IL, có 5 vảy tiếp giáp vảy sau cằm trước; 204 VEN; A nguyên; 84 SC, kép.

*Màu sắc mẫu sống:* Gáy có một vệt sáng lớn, lưng màu đen, trên thân có 7 khoanh trắng nhạt mở rộng về phía bụng. Mũi, họng và bụng màu trắng.

*Một số đặc điểm sinh thái:* Mẫu vật thu lúc 20:10 khi đang trườn trên mặt đất, SH rừng núi đất với nhiều giang, mây, có cây gỗ lớn, ET 23,0 °C, AH 81,0 %.

*Phân bố:* Ở Việt Nam: từ Lai Châu đến Thanh Hoá và Tây Ninh. Trên thế giới: Nam Trung Quốc, Đông Nam Á [75].

**(24) Rắn khuyết ắn *Lycodon ruhstrati* (Fischer, 1886)**

*Mẫu vật nghiên cứu* (n=1): 1 mẫu HVN.23.025 (SVL 199 mm, TaL 29 mm) thu ngày 25/3/2023 tại vị trí 20<sup>0</sup>19'52.3"N/104<sup>0</sup>54'38.3"E, độ cao 554 masl thuộc KBT Nam Động.

*Đặc điểm nhận dạng:* Mẫu vật có đặc điểm hình thái phù hợp với mô tả của Luu et al. (2020) [59]: Đầu phân biệt với cổ; HL 9,82 mm; HW 5,57 mm; 8 SL, vảy thứ 3, 4, 5 tiếp giáp với mắt, vảy thứ 7 lớn nhất; 9 IL, có 4 vảy tiếp giáp với vảy sau cằm trước; DSR 19-19-15; 207 VEN, tron; 112 SC, kép; A nguyên.

*Màu sắc mẫu sống:* thân màu đen với các khoang màu trắng rộng không đồng nhất; 1 vòng trắng ở trên đầu, bắt đầu từ vảy thái dương trước đến góc sau của xương hàm; 24 vòng trắng ở thân, hẹp dần ở lưng và rộng ở phía bụng, từ vòng thứ 6 trở đi đều có các chấm đen ở vòng trắng; có 13 vòng trắng ở đuôi bắt đầu từ lỗ huyết đến chóp đuôi, các vòng trắng ở đuôi cũng có các đốm đen; 25 vòng màu đen (rộng) ở thân và 12 vòng ở đuôi, không khép kín ở thân trên, gần khép kín ở thân dưới và đuôi; bụng màu xám.

*Một số đặc điểm sinh thái:* Mẫu vật được thu lúc 22:08 được khi đang trườn trên mặt đất, SH rừng núi đá, ET 28,8 °C, AH 76,8 %.

*Phân bố:* Ở Việt Nam: từ Lào Cai đến Đà Nẵng. Trên thế giới: Trung Quốc, Đài Loan, Mi-an-ma, Lào, Nhật Bản [75].

**(25) Rắn khiếm trung quốc *Oligodon chinensis* (Günther, 1888)**

*Mẫu vật nghiên cứu* (n =5): 1 mẫu ♀KNT19.20 (SVL 412 mm, TaL 113 mm) thu ngày 20/3/2019 tại vị trí 16°57'54.8"N/106°35'33.5"E, độ cao 638 masl thuộc KDTTN Khe Nước Trong. 1 mẫu ♀TX2.22.40 (SVL 510 mm, TaL 120 mm) thu ngày 18/6/2022 tại vị trí 20°40'06.2"N/104°42'29.6"E, độ cao 797 masl) thuộc huyện Vân Hồ. 3 mẫu cái thu tại QTDT Tràng An gồm 1 mẫu ♀TA.18.36 thu ngày 4/6/2018 tại vị trí 20°15'17.3"N/105°53'54.3"E, độ cao 23 masl; 1 mẫu ♀TA.18.05 thu ngày 29/5/2018 tại vị trí 20°15'23.2"N, 105°53'48.5"E, độ cao 23 masl; 1 mẫu ♀TA.18.43 thu ngày 7/6/2018 tại vị trí 20°15'26.0"N/105°53'56.2"E, độ cao 109 masl.

*Đặc điểm nhận dạng*: Đặc điểm hình thái của mẫu vật phù hợp với mô tả của Bourret (1936) [114], Smith (1943) [92], Nguyễn Văn Sáng (2007) [20], Hecht et al. (2013) [52], Pham et al. (2014) [81] và Gawor et al. (2016) [47]: Đầu không phân biệt rõ với cổ; 1 T (trước); 1 T (sau); 1 L, không tiếp giáp với mắt; 1 Pro; 2 Pto; 8 SL, vảy thứ 4, 5 tiếp giáp với mắt, vảy thứ 6 lớn nhất; 9 IL, có 4 vảy tiếp giáp với vảy sau cằm trước; DSR 17-17-15, tron; 177 - 190 VEN; 52 - 64 SC, kép; A nguyên.

*Màu sắc mẫu sống*: Mặt lưng có màu nâu đến nâu đỏ, có 12 -14 đốm màu đen trên thân, đuôi có từ 3 -5 vòng đen; trên đầu có hình chữ V ngược màu đen kéo dài đến sau cổ, bụng màu trắng, có chấm màu đen hình chữ nhật.

*Một số đặc điểm sinh thái*: Mẫu ♀KNT19.20 được thu lúc 19:30 khi đang trườn trên mặt đất, SH rừng cây gỗ nhỏ, ET 27,6 °C, AH 78,8 %. Mẫu ♀TX2.22.40 được thu ở bẫy phễu vào lúc 14:30, SH ven suối, rừng tự nhiên núi đá, ET 29,3 °C, AH 64,0 %. Mẫu TA.18.36 và TA.18.43 thu được khi đang bò ở kẽ đá của một vách đá, SH rừng cây gỗ nhỏ; mẫu TA.18.05 thu được khi đang trườn trên mặt đất, thời gian từ 19:30 - 22:30, ET 27,1 - 29,1 °C, AH 73,3 - 78,2 %.

*Phân bố*: Ở Việt Nam: từ Lào Cai, Lạng Sơn đến Gia Lai. Trên thế giới: Trung Quốc [17], [60], [64].

*Ghi chú*: Mẫu ♀KNT19.20 có 190 VEN; 64 SC; 8 SL; 9 IL, khác biệt so với mô tả của Pham et al. 2014 [81] (193 VEN; 50 SC; 7/8 SL; 7/7 IL). Mẫu ♀TX2.22.40 có 177 VEN; 57 SC; 7/7 SL; 8/8 IL khác biệt so với mô tả của Pham et al. 2014 [81]

(193 VEN; 50 SC; 7/8 SL; 7/7 IL). Mẫu vật thu được tại QTDT Tràng An có 179 - 190 VEN; 52 - 64 SC; 8 SL; 9 IL khác biệt so với mô tả của Pham et al. 2014 [81] (193 VEN; 50 SC; 7/8 SL; 7 IL).

**(26) Rắn khiếm can-tơ *Oligodon cyclurus* (Cantor, 1839)**

*Mẫu vật nghiên cứu* (n=1): 1 mẫu ♀ND.18.86 (SVL 623 mm, TaL 83 mm) thu ngày 12/5/2018 tại vị trí 20°19'23.7"N/104°52'35.5"E, độ cao 737 masl thuộc KBT Nam Động.

*Đặc điểm nhận dạng*: Đặc điểm hình thái của mẫu vật phù hợp với mô tả của Bourret (1936) [114], Smith (1943) [92] và Nguyễn Văn Sáng (2007) [20]: Đầu không phân biệt với cổ, HL 18,0 mm, HW 14,6 mm; In 2,6 mm; Pf 1,3 mm; DSR 21-21-17, tron; 186 VEN; 43 SC, kép; 8 SL, vảy thứ 4, 5 tiếp giáp mắt, vảy thứ 6 lớn nhất; 9 IL, có 5 vảy tiếp giáp vảy sau cằm trước; 1 Pro; 2 Pto; 1 T (trước); 2 T (sau).

*Màu sắc mẫu sống*: Màu nâu nhạt, bụng màu trắng đục ngả vàng. Đầu có một vết xám nâu chạy ngang qua trước mắt, mắt, tới môi trên; một vết từ giữa vảy đỉnh xuôi về gáy và mở ra hai bên; một vết khác từ vảy đỉnh vòng xuống cổ. Lưng màu nâu nhạt, có bốn dải xám nâu chạy dọc.

*Một số đặc điểm sinh thái*: Mẫu vật được thu lúc 9:45 khi đang trườn trên mặt đất, SH khu dân cư, ET 24,8 °C, AH 82,0 %.

*Phân bố*: Ở Việt Nam: từ Lai Châu đến Thành phố Hồ Chí Minh, An Giang, Kiên Giang, Cà Mau. Trên thế giới: Mi-an-ma, Lào, Thái Lan, Campuchia [75].

*Ghi chú*: Mẫu ♀ND.18.86 có 186 VEN lớn hơn so với mô tả của Nguyễn Văn Sáng, 2007 [20] (172-181 VEN).

**(27) Rắn khiếm đuôi vòng - *Oligodon fasciolatus* (GÜNTHER, 1864)**

*Mẫu vật nghiên cứu* (n=2): 1 mẫu HVN.23.050 (SVL 742 mm, TaL 145 mm) thu ngày 27/3/2023 tại vị trí 20°19'45.6"N/104°55'00.8"E, độ cao 665 masl; 1 mẫu HVN.23.052 (SVL 659 mm, TaL 132 mm) thu ngày 27/3/2023 tại vị trí 20°19'46.6"N/104°54'55.6"E, độ cao 653 masl thuộc KBT Nam Động.

*Đặc điểm nhận dạng*: Đặc điểm hình thái của mẫu vật phù hợp với mô tả của Smith (1943) [92] và Nguyễn Văn Sáng (2007) [20]: Đầu to và phân biệt với cổ; HL 23,11 - 37,56 mm; HW 17,68 - 19,20 mm; 8 SL, vảy thứ 4, 5 tiếp giáp với mắt, vảy

thứ 6 lớn nhất; 9 IL, có 4 vảy tiếp giáp với vảy sau cằm trước; DSR 21-21(19)-17; 178 VEN; 51 - 53 SC, kép; A nguyên.

*Màu sắc mẫu sống:* Thân màu nâu vàng với vệt màu đậm hơn chạy dọc thân; 2 sọc màu nâu đậm hơn dọc theo lưng ra đến hết đuôi, đoạn ở gáy được nối với nhau tạo thành hình chữ U, có 1 đường kéo dài đến vảy đỉnh tạo thành chữ Y, 2 sọc ở 2 bên hông mảnh hơn và nhạt hơn kéo dài trên thân và kết thúc ở hậu môn; 1 đường màu đậm kéo dài từ vảy môi trên số 5 - 6, qua mắt, vảy trên ổ mắt đến vảy trước trán.

*Một số đặc điểm sinh thái:* Mẫu vật được thu lúc 20:01 - 20:39 khi đang trườn trên mặt đất, SH rừng núi đá, ET 26,3 - 26,8 °C, AH 78,8 - 80,3 %.

*Phân bố:* Ở Việt Nam: từ Lai Châu đến Cà Mau. Trên thế giới: Mi-an-ma, Lào, Thái Lan, Campuchia [75].

*Kết quả phân tích di truyền:* Mẫu HVN.23.50 và HVN.23.52 có sự tương đồng giữa các nucleotide với các mẫu *Oligodon fasciolatus* (số hiệu Genbank: MK201461 và MK201491) với tỷ lệ lần lượt 100 % và 99,8 %. Như vậy, kết quả so sánh giải trình tự gen của các mẫu vật kết hợp với các đặc điểm hình thái của *O. fasciolatus* ở trên hỗ trợ rất tốt cho việc định loại chính xác loài này.

### **(28) Rắn má núi bắc bộ - *Opisthotropis cf. lateralis* Boulenger, 1903**

*Mẫu vật nghiên cứu* (n=2): 2 mẫu gồm HVN.23.105 (SVL 481 mm; TaL 51 mm) và HVN.23.106 (SVL 335 mm, TaL 50 mm) thu ngày 21/3/2023 tại vị trí 20°26'29.7"N/105°20'43.7"E, độ cao 522 masl thuộc KBTTN Ngọc Sơn - Ngõ Luông.

*Đặc điểm nhận dạng:* Đặc điểm hình thái của mẫu vật phù hợp với mô tả của Nguyen et al. 2018 [76]; Yang et al. 2013 [105]: Đầu không phân biệt với cổ, HL 19,2 - 25,12 mm; HW 12,42 - 17,15 mm; 1 In, hình tam giác, dài 0,65 - 1,78 mm; Pf 1,26 - 1,61 mm; N hình bình hành kéo dài lên giữa R và In; 8/8 SL, vảy thứ 4, 5 tiếp giáp với mắt, vảy thứ 6 (7) lớn nhất; 10/10 IL, cặp vảy đầu tiên tiếp giáp với nhau ở vảy sau cằm trước, có 5 vảy tiếp giáp với vảy sau cằm trước; DSR 20(19)-19-17; 129 - 132 VEN; 31 - 37 SC.

*Màu sắc mẫu sống:* Lưng màu nâu đen, bụng màu vàng.

*Một số đặc điểm sinh thái:* Mẫu vật được thu lúc 21:00 khi săn mồi ở suối, SH khu canh tác nông nghiệp, ET 26,0 °C, AH 72,0 %.

*Phân bố:* Ở Việt Nam: Cao Bằng, Lạng Sơn, Vĩnh Phúc, Quảng Ninh, Bắc Giang, Hải Dương, Hoà Bình. Trên thế giới: Trung Quốc [75], [99].

*Ghi chú:* Các mẫu vật thu được khác biệt với mô tả của Nguyen et al. 2018 [76]; Yang et al. 2013 [105] với các đặc điểm hình thái chính sau: ít SL hơn (8/8 so với 9 - 11); ASR lớn hơn (20 (19), 19 so với 17, 17); ít VEN hơn (129 - 132 so với 152 - 173); ít SC hơn (31 - 37 so với 42 - 57).

**(29) Rắn hổ xiên tre *Pseudoxenodon bambusicola* (Vogt, 1922)**

*Mẫu vật nghiên cứu:* 1 mẫu ♂ KNT.19.24 (SVL 602 mm; TaL 132 mm) thu ngày 1/4/2019 tại vị trí 16<sup>0</sup>57'06.2"N; 106<sup>0</sup>36'08.2"E, độ cao 816 masl thuộc KDTTN Khe Nước Trong.

*Đặc điểm hình thái:* Đặc điểm hình thái của mẫu vật thu được phù hợp với mô tả của Hoàng Xuân Quang và cs. (2012) [10]: Đầu rộng và hơi dẹp, phân biệt rõ với cổ. Mắt trung bình, lỗ mắt tròn. Mồm cụt ở trước; vảy mồm rộng hơn cao; 2 In < 2 Pf; 1 L; 1 Pro, cao bằng 2 lần rộng, tiếp giáp với Pf, vảy trên ổ mắt, vảy má và SL thứ 3, 4; có 3 Pto, vảy thứ 3 tiếp giáp với SL thứ 5, 6, phân cách SL thứ 6 với mắt; 2 T (trước); 2 T (sau); 8 SL, vảy thứ 4, 5 tiếp giáp với mắt; 9 IL, có 5 vảy tiếp giáp với vảy sau cằm trước. DSR 19-17-15, có gờ rõ, vảy phía bên có gờ yếu, 2 hàng vảy ngoài cùng ngắn; 137 VEN; 52 SC, kép. A chia.

*Màu sắc mẫu sống:* Thân màu xám tro, có vệt đen lớn trước mắt, nằm ở trên 1/2 In và Pf, kéo xuống nửa trên Pro, phía sau mắt kéo dài qua Pto thứ 2, vảy thái dương dưới thứ nhất và SL thứ 7, 8 đến hết mép; 1 đốm thẫm lớn màu đen nằm trên 2 P, kéo dài đến hết gáy và chia đôi, chạy dọc theo cổ nối với đốm thẫm đầu tiên trên thân; tiếp theo có 14 đốm thẫm lớn ở trên lưng; 7 đốm thẫm trên đuôi, các đốm này bé dần về phía sau và mút đuôi. Đốm đen ở cổ nối với trên đầu dài 7 hàng vảy, các đốm trên thân và đuôi 2 hàng. Mặt dưới màu vàng nhạt; ở 1/3 thân phía trước là các đốm đen nhỏ nằm ở hai bên vảy bụng, phía sau thân lốm đốm các chấm đen bé; dưới đuôi đen, có vệt sáng màu dọc giữa đuôi.

*Một số đặc điểm sinh thái:* Mẫu vật thu lúc 21:16 khi đang di chuyển trên mặt đất gần khe suối, SH rừng thường xanh trung bình ít bị tác động, ET 29,1 °C, AH 81,7 %.

*Phân bố:* Ở Việt Nam: Lào Cai, Hà Giang, Tuyên Quang, Cao Bằng, Bắc Kạn, Thái Nguyên, Phú Thọ, Vĩnh Phúc, Bắc Giang, Hà Nội, Thừa Thiên-Huế. Trên thế giới: Trung Quốc và Lào [75].

**(30) Rắn hổ xiên mắt to *Pseudoxenodon macrops* (Blyth, 1855)**

*Mẫu vật nghiên cứu:* Ghi nhận bằng hình ảnh tại KBTTN Bắc Hướng Hoá

*Màu sắc mẫu sống:* Đầu rắn khác biệt so với cỏ; mắt to với đồng tử tròn. Thân hình trụ có vảy gồ lên. Có một vạch màu đen trên cổ hình chữ V và đỉnh ở về phía đầu. Đầu và thân màu nâu chuyển sang xám. Có những đốm tròn màu vàng nhạt hoặc đỏ nhạt dọc theo mép bụng và các đốm tròn đen hai bên thân [16], [33], [58].

*Phân bố:* Ở Việt Nam: Lai Châu, Lào Cai, Vĩnh Phúc, Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình, Đà Nẵng, Kon Tum, Lâm Đồng. Trên thế giới: Ấn Độ, Nê Pan, Trung Quốc, Mi-an-ma, Lào, Thái Lan, Ma-lay-si-a [75].

**(31) Rắn ráo thường *Ptyas korros* (Schlegel, 1837)**

*Mẫu vật nghiên cứu* (n=2): 1 mẫu ♀HVN.20.008 (SVL 841 mm, TaL 483 mm) thu ngày 16/3/2020 tại vị trí 16°57'57.2"N/106°38'3.2"E, độ cao 193 masl và 1 mẫu ♀HVN.20.038 (SVL 655 mm, TaL 219 mm) thu ngày 17/3/2020 tại vị trí 17°00'20.2"N/106°35'53.4"E, độ cao 226 masl thuộc KDTTN Khe Nước Trong.

*Đặc điểm nhận dạng:* Đặc điểm hình thái của các mẫu vật phù hợp với mô tả của Hoàng Xuân Quang và cs (2012) [10]: Đầu thuôn dài, phân biệt rõ với cổ. Mắt rất to, đường kính mắt bằng hoặc lớn hơn chiều dài từ lỗ mũi đến mắt; In 1,91 - 2,26 mm; Pf 3,82 - 3,93 mm; HL 28,13 - 32,83 mm; HW 14,07 - 16,94 mm; 1 R; 2 L; 8 SL, vảy thứ 4, 5 tiếp giáp với mắt, vảy thứ 7 lớn nhất; 10 IL, có 5 vảy tiếp giáp với vảy sau cằm trước; 2 Pro, 1 vảy lớn ở trên và 1 vảy rất bé ở phía dưới; 2/2 (3) Pto; 2 T; DSR: 17 (15)-15-11, tron; 172 - 173 VEN; 75 - 146 SC, kép; A chia.

*Màu sắc mẫu sống:* Mặt lưng có màu xanh xám, ở phía sau cơ thể chuyển sang màu nâu nhạt với những vảy thân có viền đen ngày càng rõ hơn. Phần trước của mặt bụng có màu vàng tươi, phần sau có màu vàng nhạt. Cá thể cái có thân mảnh hơn,

thân và đuôi ngắn hơn, đầu hẹp và mõm ngắn hơn, mắt nhỏ hơn, gốc đuôi thon dài và chóp đuôi tù. Có các chấm đen ở vảy lưng thân dưới và vảy đuôi.

*Một số đặc điểm sinh thái:* Mẫu vật thu vào lúc ♀19:19 và ♂10:00, mẫu ♀HVN.20.008 được thu khi đang nằm trên cây, HG 1,4 m và mẫu còn lại đang phơi nắng trên mặt đất. SH rừng trung bình thứ sinh (♀HVN.20.008) và rừng phục hồi (♀HVN.20.038). ET ♀25,5 °C - 26,1 °C và AH ♀73,3 % - ♀76,2 %.

*Phân bố:* Ở Việt Nam: từ Lào Cai, Hà Giang đến Kiên Giang, Cà Mau. Trên thế giới: Ấn Độ, Băng-la-đét, Trung Quốc, Đài Loan, Mi-an-ma, Lào, Thái Lan, Cam-pu-chia, Ma-lai-xi-a, Sing-ga-po, In-đô-nê-si-a [75].

*Kết quả phân tích di truyền:* Mẫu HVN.22.002 thu tại KBT Nam Động có sự tương đồng giữa các nucleotide với các mẫu *Ptyas korros* (số hiệu Genbank: KX694869 và MK201351) với tỷ lệ lần lượt 95,6 % và 95,4 %. Như vậy, kết quả so sánh giải trình tự gen của các mẫu vật kết hợp với các đặc điểm hình thái của *P. korros* ở trên hỗ trợ rất tốt cho việc định loại chính xác loài này.

### (32) Rắn nhiều đai *Ptyas multicincta* (Roux, 1907)

*Mẫu vật nghiên cứu* (n=5): 1 mẫu ♀HVN.22.013 (SVL 835 mm; TaL 301 mm) thu vào ngày 24/5/2022 tại vị trí 20°24'32.7"N/105°25'57.3"E, độ cao 474 masl và 1 mẫu ♀HVN.22.040 (SVL 608 mm, TaL 241 mm) thu ngày 4/7/2022 tại vị trí 20°23'54.9"N/105°26'03.6"E, độ cao 452 masl thuộc KBTTN Ngọc Sơn - Ngổ Luông. 1 mẫu ♀HVN.19.061 (SVL 751 mm, TaL 303mm) thu ngày 29/10/2019 tại vị trí 16°45'04.2"N/106°44'26.0"E, độ cao 514 masl thuộc KBTTN Bắc Hướng Hoá. 1 mẫu ♀TA17.01 (SVL 620 mm, TaL 240 mm) thu ngày 8/5/2017 tại vị trí 20°11'26.8"N; 105°51'03.8"E, độ cao 2 masl; 1 mẫu Juv TA17.42 (SVL 365 mm, TaL 125 mm) thu ngày 17/5/2017 tại vị trí 20°15'17.2"N, 105°53'49.2"E) thuộc QTDT Tràng An.

*Đặc điểm nhận dạng:* Đặc điểm hình thái của mẫu vật thu được phù hợp với mô tả của Smith (1943) [92], Pham et al. (2014) [81]: TaL/TL 0,26 - 0,29; HL 24,36 - 27,24 mm; HW 13,50 - 23,28 mm; In 1,69 - 1,90 mm; Pf 1,96 - 2,98 mm; 1 R; 1 L; 8 SL, vảy thứ 4, 5 tiếp giáp với mắt, vảy thứ 6 lớn nhất; 5 - 6 IL, vảy thứ 4, 5 to và dài, có 4 vảy tiếp giáp với vảy sau cằm trước; 1 Pro; 2 Pto; 1 T (trước); 2 T (sau); DSR 15 (16)-15 (16)-15 (13), trơn; 165 - 171 VEN; 93 - 107 SC, kép; A chia.

*Màu sắc mẫu sống:* Đầu có màu xanh xám, lưng có màu xám xanh, bụng phần trước vàng phần cuối xanh nhạt, vảy trên thân có màu sáng chạy ngang thân tạo nên các đai, đuôi đỏ.

*Một số đặc điểm sinh thái:* Cả hai mẫu vật từ KBTTN Ngọc Sơn - Ngõ Luông đều được thu khi đang nằm trên cây, HG 1,1 - 1,2 m, SH rừng núi đá, ET ♂24,0 °C - ♀25,0 °C, AH ♀72,0 % - ♂73,0 %. Mẫu ♀HVN.19.061 được thu lúc 20:08 khi đang nằm trên cây, HG 2,9 m, SH rừng thứ sinh trung bình, ET 28,9 °C, AH 77,7 %. Hai mẫu từ QTDT Tràng An gồm mẫu ♀ được thu lúc 19:15 khi đang cuộn trên cành cây, HG 1,1 m, SH cây bụi, tre nứa và dây leo; mẫu TA17.42 được thu lúc 21:18 khi đang cuộn trên thân cây, HG 2,0 m, ET 28,6 - 29,1 °C và AH 79,1 - 79,3 %.

*Phân bố:* Ở Việt Nam: Lai Châu, Lào Cai, Cao Bằng, Bắc Kạn, Thái Nguyên, Vĩnh Phúc, Quảng Ninh, Hải Dương, Hòa Bình, Hà Nội, Ninh Bình, Hà Tĩnh, Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên- Huế, Đà Nẵng, Quảng Nam, Kon Tum. Trên thế giới: Trung Quốc, Lào [75].

*Ghi chú:* Mẫu ♀HVN.19.061 có 170 VEN; 107 SC; 5 IL khác biệt so với mô tả của Pham et al. 2014 [81] (180 VEN; 93 SC; 6 IL. Mẫu vật thu được tại QTDT Tràng An có 165 - 168 VEN; SC 94 - 97; DSR 16-16-13 khác biệt so với mô tả của Pham et al. 2014 [81] (180 VEN; 93 SC; DSR 15-15-15).

### **(33) Rắn ráo xanh *Ptyas nigromarginata* (Blyth, 1854)**

*Mẫu vật nghiên cứu* (n = 1): 1 mẫu ♂VH.14 (SVL 1.630 mm, TaL 610 mm) thu ngày 15/2/2019 tại vị trí 20°46'19.8"N/104°46'13.8"E, độ cao 1.200 masl thuộc huyện Vân Hồ.

*Đặc điểm nhận dạng:* Mẫu vật có đặc điểm hình thái phù hợp với mô tả của Smith, (1943): Thân thon dài; đầu phân biệt với cổ; vảy má không tiếp giáp với mắt; In < Pf; 1 Pro; 2 Pto; 2 T; 8 SL, vảy thứ 4, 5 tiếp giáp với mắt, vảy thứ 6 lớn nhất; 10 IL; DSR 16-14-14, hàng vảy có gờ nhẹ; 212 VEN; A nguyên; 128 SC, kép.

*Màu sắc mẫu sống:* Phần trên của đầu có màu nâu nhạt với cổ họng màu kem; Mắt có màu nâu đen với con ngươi tròn, đen; thân lưng có màu xanh nâu, vảy đen. Có màu vàng vàng trên cổ họng và cổ ở phía sau hàm. Phần thân trên của thân

và đuôi có hai cặp sọc đen với màu xám nhạt ở giữa; Bề mặt bụng của cơ thể và đuôi màu xanh kem.

*Một số đặc điểm sinh thái:* Mẫu vật được thu lúc 20:00 khi đang nằm trên mặt đất, SH rừng núi đá, ET 23,2 °C, AH 68,7 %.

*Phân bố:* Ở Việt Nam: Lào Cai, Lạng Sơn, Hà Nội, Kon Tum. Trên thế giới: Nê Pan, Ấn Độ, Trung Quốc, Mi-an-ma, Lào [75].

**(34) Rắn hoa cỏ vàng *Rhabdophis chrysargos* (Schlegel, 1837)**

*Mẫu vật nghiên cứu* (n=1): 1 mẫu ♀KNT 19.21 (SVL 205 mm; TaL 72 mm) thu ngày 20/3/2019 tại vị trí 16°57'23.3"N/106°35'24.7"E, độ cao 639 masl, thuộc KDTTN Khe Nước Trong.

*Đặc điểm nhận dạng:* Đặc điểm hình thái của mẫu vật thu được phù hợp với mô tả của Hoàng Xuân Quang và cs. (2012) [10]: Kích thước nhỏ. Đầu rộng hơn dài, phân biệt rõ với cổ; mõm cụt phía trước; vảy mõm rộng hơn cao, tiếp xúc với vảy mũi; 2 In < 2 Pf; 2 P, phía bên tiếp xúc với 2 hoặc 3 vảy thái dương trên; 1 L; 1 Pro; 3 Pto; 2 T, hàng đầu tiên dài bằng khoảng 3 lần cao. Vảy cằm hình tam giác, bề rộng hẹp hơn vảy mõm. Có 2 cặp vảy sau cằm, cặp thứ nhất tiếp xúc nhau; 8 SL, vảy thứ 3, 4, 5 chạm mắt; 10 IL, vảy thứ nhất chạm nhau sau vảy cằm, 4 vảy tiếp theo tiếp xúc vảy sau cằm trước. MSR 19, có gờ; 166 VEN; 86 SC, kép; A chia.

*Màu sắc mẫu sống:* Nửa trước của đầu nâu nhạt, phần sau đầu và cổ màu đen, gáy có vòng trắng lớn. Môi trên trắng nhạt, có các vệt đen ở giữa các vảy môi trên, vệt lớn nhất ở nơi tiếp giáp giữa vảy môi trên thứ 5, 6. Phần trước thân từ màu vàng đến nâu vàng, phần sau nâu xám. Trên lưng có các đốm sẫm tương ứng với các vệt sáng mảnh ở hai bên thân chạy theo hướng lưng - bụng, cách đều nhau, khoảng cách giữa các vệt bằng 2,5 vảy. Bụng trắng đục.

*Một số đặc điểm sinh thái:* Mẫu vật thu được lúc 18:49 khi đang di chuyển trên mặt đất gần khe suối, SH rừng thường xanh trung bình ít bị tác động, ET 26,2 °C, AH 84,3 %.

*Phân bố:* Ở Việt Nam: Sơn La, Hoà Bình, Bắc Giang, Thanh Hoá, Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên-Huế, Gia Lai, Lâm Đồng, Đồng Nai.

Trên thế giới: Trung Quốc, Mi-an-ma, Lào, Thái Lan, Cam-pu-chia, Ma-lai-xi-a, Bờ-ru-nây, In-đô-nê-si-a, Phi-líp-pin [75].

**(35) Rắn hoa cỏ heller *Rhabdophis helleri* (Schmidt, 1925)**

*Mẫu vật nghiên cứu* (n=4): 1 mẫu ♀HVN.23.043 (SVL 625 mm, Tal 209 mm) thu ngày 27/3/2023 tại vị trí 20°20'34.3"N/104°53'57.4"E, độ cao 246 masl; 1 mẫu ♀HVN.23.090 (SVL 625 mm, Tal 209 mm) thu ngày 20/9/2023 tại vị trí 20°20'20.7"N/104°53'24.2"E, độ cao 268 masl, thuộc KBT Nam Động. 1 mẫu ♀CK2.22.40 (SVL 550 mm, TaL 210 mm) thu ngày 1/7/2022 tại vị trí 20°51'09.7"N/104°30'01.1"E, độ cao 773 masl, thuộc huyện Mộc Châu. 1 mẫu ♀HVN.22.103 (SVL 400 mm, TaL 141 mm) thu ngày 19/3/2023 tại vị trí 20°24'24.6"N/105°26'34.6"E, độ cao 419 masl thuộc KBTTN Ngọc Sơn - Ngổ Luông.

*Đặc điểm nhận dạng*: Mẫu vật có đặc điểm phù hợp với mô tả của David & Vogel (2021) [38]: Thân hình trụ; HL 19,17 - 28,24 mm, HW 10,12 - 16,07 mm, đầu dài phân biệt rõ ràng với cổ; 1 L, không tiếp giáp với mắt; 1 Pro; 3 Pto; 2 T (trước), 3 - 4 T (sau); 8 - 9 SL, vây thứ 3, 4, 5 hoặc 4, 5, 6 tiếp giáp với mắt, vây thứ 6 hoặc 7 lớn nhất; 10 IL, có 4 - 5 vây tiếp giáp với vây sau cằm trước; DSR 17(19)-19(17)-17 (15), nhẵn; 158 - 169 VEN; A nguyên; 62 - 92 SC, kép.

*Màu sắc mẫu sống*: Mặt lưng màu xám nâu; vùng gáy, phía trên và hai bên hướng xuống đến phần bụng màu xanh đậm hoặc lục đậm; phía sau gáy, mặt trên và hai bên cổ có màu đỏ; giữa vùng giới hạn từ hàng vây thứ 5 đến hàng vây thứ 6, có một đốm đen liền mạch, hình tam giác hẹp. Bụng màu kem, họng màu kem sáng.

*Một số đặc điểm hình thái*: Mẫu ♀HVN.23.043 và ♀HVN.23.090 được thu khi đang bò trên mặt đất hoặc đang ngủ trên cây, HG 2,1 m, SH rừng trồng tiếp giáp với rừng tự nhiên, ET 27,2 - 28,1 °C, AH 71,7 - 78,2 %. Mẫu ♀CK2.22.40 thu ở ven suối lúc 22:41, SH ven suối, rừng tự nhiên núi đất và cây bụi, ET 29,0 °C, AH 57,0 %. Mẫu ♀HVN.22.103 thu được khi đang di chuyển trên mặt đất, SH khu vực canh tác nông nghiệp của người dân, ET 25,3 °C, AH 68,2 %.

*Phân bố*: Ở Việt Nam: Bắc Giang, Bắc Kạn, Bắc Ninh, Cao Bằng, Hà Giang, Hải Dương, Hà Tây, Hòa Bình, Lạng Sơn, Lào Cai, Phú Thọ, Quảng Ninh, Sơn La,

Vĩnh Phúc và Yên Bái. Trên thế giới: Nê Pan, Ấn Độ, Băng-la-đét, Trung Quốc, Mi-an-ma, Lào [17], [110].

**(36) Rắn hoa cỏ dai *Rhabdophis nigrocinctus* (Blyth, 1856)**

*Mẫu vật nghiên cứu* (n=1): 1 mẫu Juv ♂ HVN.23.121 (SVL 340 mm, TaL 131 mm) thu ngày 23/10/2023 tại vị trí 20°20'40.2"N/104°54'28.5"E, độ cao 295 masl thuộc KBT Nam Động.

*Đặc điểm nhận dạng*: Đặc điểm hình thái của mẫu vật phù hợp với mô tả của Smith (1943) [92], Nguyễn Văn Sáng (2007) [20]: HL 471 mm; TaL/TL 0,28; Đầu phân biệt với cổ; HL 15,12 mm; HW 9,20 mm; In 1,36 mm; Pf 1,65 mm; 9 SL, vảy thứ 4, 5, 6 tiếp giáp với mắt, vảy thứ 7 lớn nhất; 10 IL, có 5 vảy tiếp giáp với vảy sau cằm trước; 1 R; 1 L; 1 Pro; 3 Pto; 2/3 T (trước); 2/2 T (sau); DSR 19-19-17, nhẵn; 165 VEN; 92 SC, kép; A chia.

*Màu sắc mẫu sống*: Thân có màu sắc đẹp lúc con non khác với rắn trưởng thành. Rắn trưởng thành có thân màu xanh lục sẫm nhưng phía thân sau chuyển sang màu xanh lục pha nâu nhạt. Hai bên thân và đuôi có các vạch đen có thể nối liền với mép bụng. Đầu màu nâu đậm có những đường đen; phần trên mép màu xám. Cằm, cổ họng, và phần bụng màu trắng chuyển sang màu hơi xám về phía sau, phần dưới đuôi màu xám đậm với các đường rìa màu trắng.

*Một số đặc điểm sinh thái*: Mẫu vật thu được lúc 14:25 khi đang trườn trên mặt đất, SH rừng hỗn giao tre nứa núi đất, ET 24,1 °C, AH 75,5 %.

*Phân bố*: Ở Việt Nam: Điện Biên, Sơn La, Nghệ An. Trên thế giới: Trung Quốc, Mi-an-ma, Lào, Thái Lan, Cam-pu-chia [75].

**(37) Rắn hoa cỏ nhỏ *Rhabdophis subminiatus* (Schlegel, 1837)**

*Mẫu vật nghiên cứu* (n=5): 4 mẫu ♀ gồm ND.17.29 (SVL 219 mm, TaL 55 mm) thu tại vị trí 20°20'43.3"N/104°52'06.0"E, ND.17.48 (SVL 482 mm, TaL 150 mm) thu tại vị trí 20°20'33.9"N/104°53'57.7"E, ND2.17.42 (SVL 236 mm, TaL 90 mm) thu tại vị trí 20°19'44.9"N; 104°55'05.7"E năm 2017 và ND.18.70 (SVL 335 mm, TaL 114 mm) thu tại vị trí 20°17'42.2"N/104°52'32.4"E năm 2018 thuộc KBT Nam Động. 1 mẫu ♀ VH.33 (SVL 672 mm, TaL 243 mm) thu ngày 17/7/2019 tại vị trí 20°46'46.6"N/104°47'20.5"E độ cao 1.116 masl thuộc huyện Vân Hồ.

*Đặc điểm nhận dạng:* Đặc điểm hình thái của mẫu vật phù hợp với mô tả của Bourret (1936) [114], Smith (1943) [92], Ziegler et al. (2007) [108] và Nguyễn Văn Sáng (2007) [20]: Đầu phân biệt với cổ, chiều dài đầu gấp 1,7 đến 2 lần rộng; In 0,9 - 2,4 mm; Pf 1,4 - 2,8 mm; ASR 15-19; MSR 15-19; PSR 13-17; 123 - 168 VEN; 83 - 90 SC; 8 - 9 SL, vây thứ 4, 5 và 4, 5, 6 và 3, 4, 5 tiếp giáp với mắt; 9 - 10 IL, có 5 vây tiếp giáp vây sau cằm trước, riêng có 1 mẫu có vây thứ 2 - 5 tiếp giáp với vây sau cằm trước; 1 Pro; 3 - 4 Pto; 2 T (trước); 2 - 3 T (sau).

*Màu sắc mẫu sống:* Mặt lưng xám hay xám hơi đỏ, cổ màu đỏ nâu, có khoanh màu vàng hẹp và khoanh màu đen rộng ở gáy. Đầu màu xám, có một vết đen chạy xiên từ dưới mắt tới môi trên. Bụng màu trắng sữa.

*Một số đặc điểm sinh thái:* Các mẫu vật từ KBT Nam Động thu từ 13:40 - 19:25, có 3 mẫu thu được khi đang trườn trên mặt đất, 1 mẫu đang nằm ở trên cây, HG 1,5 m; 2 mẫu ở sinh cảnh rừng Luông, 2 mẫu ở nương rẫy; ET 23,1 - 29,4 °C, AH 50,0 - 79,0 %. Mẫu vật ♀ VH.33 thu lúc 08:15 khi đang bò trên mặt đất, SH khu vực canh tác nông nghiệp; ET 21,1 °C, AH 78,9 %.

*Phân bố:* Ở Việt Nam: từ Lào Cai đến Thành phố Hồ Chí Minh và Kiên Giang. Trên thế giới: Ấn Độ, Băng-la-đét, Nê-pan, Bu-tan, Trung Quốc, Đông Nam Á [75].

### **(38) Rắn rồng trung quốc *Sibynophis chinensis* (Günther, 1889)**

*Mẫu vật nghiên cứu* (n=1): 1 mẫu ♂ TT.17.33 (SVL 286 mm, TaL 181 mm) thu ngày 14/6/2017 tại vị trí 20°08'27.2"N/104°55'47.5"E, độ cao 990 masl thuộc KBT Nam Động.

*Đặc điểm nhận dạng:* Đặc điểm hình thái của mẫu vật phù hợp với mô tả của Smith (1943), Nguyễn Văn Sáng (2007): Đầu hơi phân biệt với cổ; HL 13,5 mm; HW 6,8 mm; In 0,8 mm; Pf 1,0 mm; DSR 17-17-17, tron; 163 VEN; 121 SC, kép; 9 SL, vây thứ 3, 4, 5 tiếp giáp mắt, vây thứ 9 lớn nhất; 9 IL, có 4 vây tiếp giáp vây sau cằm trước; 1 Pro; 2 Pto; 2 T (trước); 2 T (sau).

*Màu sắc mẫu sống:* Đầu xám, có hai vạch đen to: một vạch ngang đầu, một vạch ngang gáy. Môi trắng đục, lưng nâu, ở sống lưng có vạch màu đen. Một đường xám chạy dọc bên sườn từ cổ tới mút đuôi. Bụng trắng đục có hai hàng chấm đen chạy song song hai bên.

*Một số đặc điểm sinh thái:* Mẫu vật được thu lúc 20:30 khi đang trườn trên mặt đất, SH rừng hỗn giao tre nứa núi đất, ET 23,2 °C, AH 80,5 %.

*Phân bố:* Ở Việt Nam: Lào Cai đến Quảng Trị và Gia Lai. Trên thế giới: Trung Quốc, Đài Loan [75].

**(39) Rắn rồng cổ đen *Sibynophis collaris* (Gray, 1853)**

*Mẫu vật nghiên cứu* (n = 1): 1 mẫu ♀VH.42 (SVL 546 mm, TaL 230 mm) thu ngày 14/8/2019 tại vị trí 20°46'43.3"N/104°46'48.6"E, độ cao 1.113 masl, thuộc huyện Vân Hồ.

*Đặc điểm nhận dạng:* Mẫu vật có đặc điểm nhận dạng phù hợp với mô tả của Nguyễn Văn Sáng (2007) [20], Nguyen et al. (2018) [76]: Đầu không phân biệt với cổ; con ngươi tròn; N kép; In < Pf; F < P; 1 L; 1 Pro; 3 Pto; 1+(1-2) T; 10 SL, vảy thứ 4, 5, 6 tiếp giáp với ổ mắt, vảy thứ 8 lớn nhất; 10 IL; DSR 17-17-17, nhẵn; 180 VEN; A chia; 99 SC, kép.

*Màu sắc mẫu sống:* Mặt lưng của thân và đuôi có màu nâu xám, có vệt đen chạy giữa lưng; mặt trên của đầu có ba vệt đen ngang ở giữa mắt, sau vảy đỉnh và ở gáy; mặt bên của đầu có vệt đen từ mút mõm, qua mắt đến cổ; hàng môi trên có vệt đen đứt đoạn; bụng màu trắng đục, có hàng chấm đen ở rìa ngoài.

*Một số đặc điểm sinh thái:* Mẫu vật thu lúc 16:30 khi đang nằm trên mặt đất, SH rừng phục hồi, gần khu dân cư, ET 22,3 °C, AH 68,8 %.

*Phân bố:* Ở Việt Nam: Lào Cai, Cao Bằng, Bắc Kạn, Vĩnh Phúc, Hoà Bình, Ninh Bình, Quảng Trị, Gia Lai. Trên thế giới: Trung Quốc, Đài Loan [75].

*Ghi chú:* Mẫu ♀VH.42 có 180 VEN; 99 SC; 10 IL khác biệt so với mô tả của Nguyen et al. 2018 [76] (168 VEN; 120 SC; 9 IL).

**(40) Rắn hoa cân vân đốm *Trimerodytes aequifasciatus* (Barbour, 1908)**

*Mẫu vật nghiên cứu* (n=1): 1 mẫu ♀HVN.22.104 (SVL 521 mm; TaL 162 mm) thu ngày 5/7/2022 tại vị trí 20°46'51.2"N/104°46'28.6"E, độ cao 1.107 mm thuộc huyện Vân Hồ.

*Đặc điểm nhận dạng:* Mẫu vật có đặc điểm hình thái phù hợp với mô tả của Nguyễn Văn Sáng (2007) [20], Nguyen et al. (2018) [76]: Thân đầy đặn, hình trụ; đầu hình bầu dục, thon dài, khá hẹp, hơi khác biệt với cổ; mõm dài; lỗ mũi ở phía

sau, hướng lên trên; mắt to, đồng tử tròn; HL 26,85 mm; HW 15,13 mm; In 2,59 mm; Pf 2,14 mm; 1 L; 1 R; 9 SL, các vây không tiếp giáp với mắt, vây thứ 7 lớn nhất; 10 IL, có 5 vây tiếp giáp với vây sau cằm trước; 1 Pro, 2 Pto; có 5 vây nhỏ dưới ổ mắt tiếp giáp với Pro và Pto; 3/2 T (trước); 6/6 T (sau); DSR 19-19-17, có gờ cứng ở giữa, ngoại trừ các hàng vây ngoài cùng nhẵn; 143 SC; 75 SC, kép; A nguyên.

*Màu sắc mẫu sống:* Mặt lưng và mặt trên của đuôi có màu xám đen, trên thân có 21 sọc ngang và đuôi có 11 sọc ngang màu đen dọc rộng, đều đặn, rõ rệt bao quanh thân, được thắt chặt ở phần giữa ở 2 bên hông; các sọc đen này kết hợp tạo thành hình bầu dục ở lưng, đường cắt ở 2 bên hông tạo thành hình chữ X rộng, dễ thấy ở mỗi bên sườn, chữ X tiếp xúc với nhau tại các nhánh trên của chúng trên sống lưng. Đầu có màu xám ô liu sẫm màu không có các đốm đen như ở thân. Bụng màu vàng nhạt, sẫm màu hơn về phía đuôi, được đánh dấu bằng các dải đen kép (đôi khi đơn) không đều đặn từ các mảng hình chữ X ở bên.

*Một số đặc điểm sinh thái:* Mẫu vật được thu lúc 21:01 khi đang săn mồi ở ao cá của người dân, SH khu vực canh tác nông nghiệp, ET 23,1 °C, AH 81,7 %.

*Phân bố:* Ở Việt Nam: Lào Cai, Hà Giang, Cao Bằng, Lạng Sơn, Vĩnh Phúc, Bắc Giang, Nghệ An [75]. Trên thế giới: Trung Quốc.

*Ghi chú:* Mẫu ♀ HVN.22.104 có 143 VEN; 75 SC khác biệt so với mô tả của Nguyen et al. 2018 [76] (144 - 153 VEN; 70 - 74 SC).

*Kết quả phân tích di truyền:* Mẫu HVN.23.087 thu tại KBTTN Ngọc Sơn Ngõ Luông và mẫu HVN.22.104 thu tại Vân Hồ có sự tương đồng giữa các nucleotide với các mẫu *T. aequifasciatus* (số hiệu Genbank: MN582471 và MN582462) lần lượt 99,6 % và 99,3 %. Như vậy, kết quả so sánh giải trình tự gen của các mẫu vật kết hợp với các đặc điểm hình thái của *T. aequifasciatus* ở trên hỗ trợ rất tốt cho việc định loại chính xác loài này.

#### **(41) Rắn hoa cân vân đen *Sinonatrix percarinata* (Boulenger, 1899)**

*Mẫu vật nghiên cứu (n=2):* 1 mẫu ♂ ND.17.125 (SVL 361 mm, TaL 145 mm) thu ngày 31/5/2017 tại vị trí 20°19'06.0"N/104°54'23.2"E, độ cao 469 m và 1 mẫu ♀ ND.17.160 (SVL 328 mm, TaL 88 mm) thu ngày 4/6/2017 tại vị trí 20°19'05.0"N/104°54'25.2"E, độ cao 495 masl, thuộc KBT Nam Động.

*Đặc điểm nhận dạng:* Đặc điểm hình thái của mẫu vật phù hợp với mô tả của Smith (1943) [92] và Nguyễn Văn Sáng (2007) [20]: In ♂1,5 mm, ♀ 2,0 mm; Pf ♂1,4 mm, ♀1,6 mm; DSR 19-19-17, nhẵn; ♂145, ♀137 VEN; 9 SL, vây thứ 4, 5 tiếp giáp với mắt, vây thứ 7 lớn nhất; ♂9, ♀9/10 IL, có 5 vây tiếp giáp với vây sau cằm trước; A chia; 1 Pro; 3 Pto; 2 T (trước); 3 T (sau); ♂84, ♀85 SC, kép.

*Màu sắc mẫu sống:* Lưng xám, sườn có những vết đen to hình chữ Y viền một đường. Trên lưng có các vết đen nhỏ nối đầu các chữ Y thành hình quả trám. Những vết đen không khép ở bụng. Bụng trắng đục, đầu xám và thuần.

*Một số đặc điểm sinh thái:* Các mẫu vật thu được cả ban ngày và ban đêm tại ruộng lúa nước, ET 24,1 - 29,3 °C, AH 56,0 - 91,0 %. Chúng thường lặn trong nước để đuổi bắt cá, ngoài hai mẫu trên đợt nghiên cứu này cũng ghi nhận 2 cá thể đang săn mồi ban đêm tại một vũng nước độ cao 1.115 masl, SH rừng tre nứa, giang.

*Phân bố:* Ở Việt Nam: từ Lào Cai đến Gia Lai và Đồng Nai. Trên thế giới: Ấn Độ, Trung Quốc, Đài Loan, Mi-an-ma, Lào, Thái Lan [17], [47].

## Họ Rắn hổ Elapidae

### (42) Rắn cạp nia bắc *Bungarus multicinctus* Blyth, 1861

*Mẫu vật nghiên cứu* (n=2): 1 mẫu ♀HVN.23.086 (SVL 824 mm, TaL 114 mm) thu ngày 6/5/2023 tại vị trí 16<sup>0</sup>47'55.7"N/106<sup>0</sup>44'49.7"E, độ cao 270 masl thuộc KBTTN Bắc Hướng Hoá. 1 mẫu ♀TA.17.15 (SVL 518 mm, TaL 130 mm), thu ngày 10/5/2017 tại 20<sup>0</sup>13'46.20"N/105<sup>0</sup>54'36.00"E, độ cao 2 masl, thuộc QTDT Trảng An.

*Đặc điểm nhận dạng:* Đặc điểm hình thái của mẫu vật phù hợp với mô tả của Ziegler et al (2007) [108]: Kích thước lớn, TL 938 mm; TaL/TL 0,12; HL 24,04 mm; HW 15,84 mm; DSR 15(17)-15-15, nhẵn; 1 R; 7 SL, vây thứ 3, 4 tiếp giáp với mắt bên trái, vây thứ 4, 5 tiếp giáp với mắt bên phải, vây thứ 5 lớn nhất; 7 IL, có 4 vây tiếp giáp với vây sau cằm trước; 1 Pro; 2 Pto; 3 T (trước); 3 T (sau); 209 - 218 VEN; 35 - 46 SC, nguyên; A nguyên.

*Màu sắc mẫu sống:* Đầu màu đen. Thân có 22 - 39 khoanh trắng hẹp (hẹp ở lưng và rộng dần về phía bụng) xen kẽ 22 - 40 khoanh đen rộng; đuôi có 7 - 11 khoanh trắng hẹp xen kẽ với 8 khoanh trắng rộng; sống lưng có gờ, vây ở sống lưng to hơn các vây còn lại trên thân. Bụng màu trắng.

*Một số đặc điểm sinh thái:* Mẫu ♀HVN.23.086 được thu vào lúc 21:20 khi đang di chuyển trên mặt đất ven suối, SH rừng phục hồi, ET 31,5 °C, AH 65,5 %. Mẫu ♀TA.17.15 được thu vào lúc 23:00 khi đang trườn qua đường giao thông, SH khu dân cư, ET 29,3 °C, AH 81,2 %.

*Phân bố:* Việt Nam: Cao Bằng, Bắc Kạn, Lạng Sơn, Hải Phòng, Vĩnh Phúc, Bắc Giang, Hải Dương, Hà Nội, Hòa Bình, Thanh Hóa, Nghệ An, Hà Tĩnh, Thừa Thiên - Huế. Thế giới: Trung Quốc, Đài Loan, Mi-an-ma, Lào, Thái Lan [75].

**(43) Rắn hổ mang trung quốc *Naja atra* Cantor, 1842**

*Mẫu vật nghiên cứu* (n=1): 1 mẫu ♀HVN.22.003 (SVL 1.106 mm, TaL 159 mm) thu ngày 25/9/2022 tại vị trí 20°20'18.8"N/104°53'56.6"E, độ cao 170 masl thuộc KBT Nam Động.

*Đặc điểm nhận dạng:* Mẫu vật có đặc điểm hình thái phù hợp với mô tả của Nguyễn Văn Sáng (2007) [20]: Kích thước lớn, TL 1.265 mm; đầu phân biệt với cổ; cổ có vòng tròn màu đen, ở giữa là 2 đốm đen, đốm ở phía gần đầu có kích thước lớn hơn; TaL/TL 0,13; In 3,70 mm; Pf 5,64 mm; HL 40,43 mm; HW 25,74 mm; 1 R; 7 SL, vảy thứ 3, 4 tiếp giáp với mắt, vảy thứ 7 lớn nhất; 8 IL, có 4 vảy tiếp giáp với vảy sau cằm trước; 1 Pro; 2 Pto; 3/2 T (trước); 8/7 T (sau); DSR 23-21-15, trơn; 193 VEN; 48 SC, kép; A nguyên.

*Màu sắc mẫu sống:* Lưng có màu nâu đen. Hoa văn ở cổ có hai dạng, nhìn rõ khi bạnh cổ (theo chiều ngang, sang hai bên). Mép vảy bụng vàng nhạt; VEN thứ 1 - 15 màu vàng, VEN thứ 21 - 27 màu vàng có lác đác vài chấm đen, các VEN thứ 20 - 26 và 28 - 57 đen nhạt hơn, từ vảy thứ 58 đến các SC có màu đen.

*Một số đặc điểm sinh thái:* Mẫu vật thu được lúc 16:30 khi đang bò trên mặt đất, SH rừng trồng, ET 25,9 °C, AH 80,7 %.

*Phân bố:* Ở Việt Nam: từ Lào Cai, Tuyên Quang đến Quảng Trị, Thừa Thiên - Huế. Trên thế giới: Trung Quốc, Đài Loan, Lào [75].

**(44) Rắn hổ mang một mắt kính *Naja kaouthia* Lesson, 1831**

*Mẫu vật nghiên cứu* (n=1): 1 mẫu ♀HVN.20.098 (SVL 1092 mm, TaL 202 mm) thu ngày 21/3/2020 tại vị trí 16°58'26"N/106°44'21.5"E, độ cao 301 masl thuộc KDTTN Khe Nước Trong.

*Đặc điểm nhận dạng:* Đặc điểm hình thái của mẫu vật phù hợp với mô tả của Leviton 2003 [57], Nguyễn Văn Sáng 2007 [20]: kích thước lớn, TL 1.294 mm; TaL/TL 0,16; HL 49,96 mm; HW 29,04 mm; In 3,02 m; Pf 6,42 mm; 1 R; không có vây má; 7 SL, vây thứ 3, 4 tiếp giáp với mắt, vây thứ 7 lớn nhất; 10 IL, vây thứ 5 có kích thước rất bé chỉ bằng khoảng 1/3 các vây bên cạnh, hình tam giác, có 4 vây tiếp giáp với vây sau cằm trước; 1 Pro; 3 Pto; 3 T (trước); 3 T (sau); DSR 19-21-15, vây thân ngắn, rõ ràng và cứng cáp; họng nhạt; bụng nhạt màu hơn thân, trở nên đục với nhiều sắc tố đen hơn về phía đuôi; 1 vết hình bầu dục trên gáy màu đen mờ; 185 VEN; 48 SC, kép; A nguyên.

*Màu sắc mẫu sống:* Phần lưng chủ yếu có màu nâu; phần giữa lưng, thân sau và mặt trên của đuôi không có dải chéo hoặc có dải chéo không đều hoặc nhiều cặp dải chéo màu sáng hoặc đường dẹt dày đặc; họng nhạt không có đốm sẫm màu, các đốm ở vùng bụng bên rõ ràng, theo sau là một dải sẫm màu rộng. Lỗ mũi rất lớn.

*Một số đặc điểm sinh thái:* Mẫu vật được thu vào lúc 10:27 khi đang trườn trên mặt đất, SH rừng trung bình thứ sinh, ET 29,0 °C, AH 72,0 %.

*Phân bố:* Ở Việt Nam: Quảng Trị, Thừa Thiên Huế, Lâm Đồng, Hồ Chí Minh, Đắk Lắk, Kiên Giang. Trên thế giới: Ấn Độ, Nê Pan, Băng-la-đét, Trung Quốc, Mi-an-ma, Lào, Thái Lan, Cam-pu-chia, Ma-lai-xi-a [75].

#### **(45) Rắn hổ chúa *Ophiophagus hannah* (Cantor, 1836)**

*Mẫu vật nghiên cứu:* Ghi nhận bằng hình ảnh tại KDTTN Khe Nước Trong.

*Màu sắc mẫu sống:* Con non màu đen với 37 vạch ngang thân màu vàng, các vạch phía trước hình chữ V nhưng thẳng hơn ở phía sau. Khi trưởng thành các vạch này mờ dần và có thể biến mất (tuy nhiên ở một số cá thể vẫn tồn tại); Cổ có hoa văn hình chữ V ngược màu vàng; đuôi màu đen [16], [58].

*Phân bố:* Ở Việt Nam: Lào Cai, Cao Bằng đến Bà Rịa - Vũng Tàu. Trên thế giới: Ấn Độ, Nê Pan, Băng-la-đét, Trung Quốc, Mi-an-ma, Lào, Thái Lan, Cam-pu-chia, Ma-lai-xi-a, Sing-ga-po, Bờ-ru-nây, In-đô-nê-si-a, Phi-líp-pin [75].

**(46) Rắn lá khô thường *Sinomicrurus macclellandi* (Reinhardt, 1844)**

*Mẫu vật nghiên cứu* (n=1): 1 mẫu ♀HVN.23.122 (SVL 350 mm, TaL 58 mm) thu ngày 22/3/2023 tại vị trí 20°23'40.1"N/105°22'23.8"E, độ cao 134 masl tại KBTTN Ngọc Sơn - Ngổ Luông.

*Đặc điểm nhận dạng*: Đặc điểm hình thái của mẫu vật phù hợp với mô tả Smith (1943) [92], Nguyễn Văn Sáng (2007) [20], Smart et al. (2021) [91]: Kích thước bé; đầu không phân biệt với cổ; 13 MSR, nhẵn; 226 VEN; 29 SC; A chia; 7 SL, vảy thứ 2, 3 tiếp giáp với mắt, vảy thứ 4 lớn nhất; 6 IL, có 3 vảy tiếp giáp vảy sau cằm trước; 2 Pro. Có 30 vòng đen ở trên thân và đuôi.

*Màu sắc mẫu sống*: Trên đỉnh đầu có màu đen và 1 khoanh màu trắng. Mặt lưng màu đỏ với 27 khoanh đen bao quanh ở thân, và 3 khoanh đen ở đuôi, khoanh đen rộng hơn ở mặt bụng và dưới đuôi (từ 2-3 vảy bụng). Mặt bụng màu vàng nhạt, sáng bóng với 27 vạch màu đen rộng xen kẽ với 27 vòng màu đen quanh thân. Đuôi có 2 vạch màu đen ở giữa 3 vòng quanh đuôi.

*Một số đặc điểm sinh thái*: Mẫu vật được thu lúc 13:49 dưới lớp lá khô, SH khu canh tác nông nghiệp, ET 23,0 °C, AH 68,0 %.

*Phân bố*: Ở Việt Nam: từ Lào Cai đến Quảng Bình. Trên thế giới: Ấn Độ, Nê Pan, Băng-la-đét, Bu-tan, Thái Lan, Mi-an-ma, Trung Quốc, Nhật Bản, Đài Loan [17], [112].

**Họ Rắn bông chì Homalopsidae****(47) Rắn bông chì *Hypsiscopus plumbea* (Boie, 1827)**

*Mẫu vật nghiên cứu*: 1 mẫu ♀KNT.19.16 (SVL 325 mm; TaL 50 mm) thu ngày 19/3/2020 tại vị trí 16°58'04.0"N/106°36'11.5"E, độ cao 378 masl thuộc KDTTN Khe Nước Trong.

*Đặc điểm nhận dạng*: Đặc điểm hình thái của mẫu vật thu được phù hợp với mô tả của Hoàng Xuân Quang và cs. (2012): Thân ngắn, đầu phân biệt với cổ. Mắt bé, lỗ mắt tròn; 2 N, chạm nhau; In hình tam giác, không tiếp giáp vảy má; 2 Pf, rộng và ngắn, tiếp giáp với In, một phần N, L, Pro, F và vảy trên ổ mắt; F dài gần gấp 2 lần rộng; 2 P dài; 1 L, nằm trên SL thứ 2, 3; 1 Pro, cao; 2 Pto; 1 + 2 T; 8 SL, vảy thứ

4, 5 tiếp giáp mắt; 10 IL, có 5 vảy tiếp giáp vảy sau cằm trước; DSR 19-19-17, nhãn; 126 VEN; 32 SC; A chia.

*Màu sắc mẫu sống:* Mặt lưng màu xám chì, mặt bụng (kể cả 2 hoặc 3 hàng vảy thân gần phía bụng), mép dưới và một phần mép trên màu trắng đục hoặc vàng nhạt, màu vàng càng rõ về phía cuối thân.

*Một số đặc điểm sinh thái:* Mẫu vật thu được vào ban đêm lúc 20:27, khi đang kiếm ăn ở khe suối, SH rừng phục hồi, ET 27,2 °C, AH 82,8 %.

*Phân bố:* Ở Việt Nam: khắp các vùng trên cả nước. Trên thế giới: Ấn Độ, Trung Quốc, Đài Loan, Mi-an-ma, Lào, Thái Lan, Cam-pu-chia, Ma-lai-xi-a, In-đô-nê-si-a, Phi-líp-pin [75].

### **Họ Rắn hổ mây Pareidae**

#### **(48) Rắn hổ mây gò *Pareas carinatus* (Boie, 1828)**

*Mẫu vật nghiên cứu* (n=2): 1 mẫu ♀ND.17.04 (SVL 447 mm, TaL 116 mm) thu ngày 24/5/2017 tại vị trí 20°20'54.7"N/104°53'51.6"E, độ cao 132 m thuộc KBT Nam Động. 1 mẫu ♀TX2.22.42 (SVL 400 mm, TaL 105 mm) thu ngày 20/7/2022 tại vị trí 20°38'41.8"N/104°43'44.8"E, độ cao 435 masl, thuộc huyện Vân Hồ.

*Đặc điểm nhận dạng:* Đặc điểm hình thái của mẫu vật phù hợp với mô tả của Bourret (1936) [114], Smith (1943) [92], Nguyễn Văn Sáng (2007) [20]: Đầu hơi phân biệt với cổ; mõm ngắn; mắt to, đường kính mắt dài hơn khoảng cách từ mắt tới miệng; HL 17,3 - 17,5 mm; HW 8,1 - 10,2 mm; In 0,8 mm; Pf 1,3 mm; DSR 15-15-15, nhãn; 175 - 176 VEN; 69 - 77 SC, kép; 9 SL, vảy thứ 3, 4, 5 tiếp giáp mắt, vảy thứ 6 lớn nhất; 9/10 IL, có vảy thứ 3, 4, 5 tiếp giáp vảy sau cằm trước; 2 Pro; 1 - 2 Pto; 2 - 3 T (trước); 2 - 3 T (sau).

*Màu sắc mẫu sống:* Đầu xám nhạt. Lưng nâu nhạt có những vết đen nhỏ tạo thành những đường chạy ngang thân. Môi trên và dưới, họng, bụng màu sáng. Dưới đuôi màu sẫm hơn so với bụng.

*Một số đặc điểm sinh thái:* Mẫu ♀ND.17.04 thu lúc 20:15 khi đang trườn trên cây, HG 1,5 m, ET 26,1 °C, AH 57,0 %, SH ven suối, xung quanh là làng bản. Mẫu

♀TX2.22.42 thu lúc 21:40 khi đang nằm trên cây, HG 1,1 m, SH tuổi nhỏ với nhiều khe đá, ET 28,1 °C, AH 58,2 %.

*Phân bố:* Ở Việt Nam: từ Sơn La đến Đồng Nai và Tây Ninh. Trên thế giới: Trung Quốc, Đông Nam Á [75].

*Ghi chú:* Mẫu ♀ND.17.04 có 176 VEN lớn hơn so với mô tả của Nguyễn Văn Sáng, 2007 [20] (170 - 171 VEN).

#### (49) Rắn hổ mây ham tơn *Pareas hamptoni* (Boulenger, 1905)

*Mẫu vật nghiên cứu* (n=7): 1 mẫu ♂ND.17.127 (SVL 445 mm, TaL 151 mm) thu ngày 31/5/2017 tại vị trí 20°19'05.0"N/104°54'38.7"E, độ cao 599 masl, 1 mẫu ♀ND.17.146 (SVL 334 mm, TaL 99 mm) thu tại vị trí 20°18'30.6"N/104°53'35.7"E, độ cao 926 masl, và 1 mẫu ♀ND.17.156 (SVL 365 mm, TaL 135 mm) thu tại vị trí 20°18'34.0"N/104°53'29.0"E, độ cao 941 masl ngày 3/6/2017, thuộc KBT Nam Động. 1 mẫu ♂VH.10 (SVL mm, TaL mm) và 1 mẫu ♀VH.11 thu ngày 29/4/2019 tại vị trí 20°46'20.5"N/104°46'40.3"E, độ cao 1.189 masl, thuộc huyện Vân Hồ. Và 1 mẫu ♂TX2.22.41 (SVL 310 mm, TaL 108 mm) thu ngày 19/6/2022 tại vị trí 20°40'48.6"N/104°42'12.7"E, độ cao 788 masl, thuộc huyện Vân Hồ. 1 mẫu Juv HVN.19.074 (SVL 191 mm, TaL 61 mm) thu ngày 29/10/2019 tại vị trí 16°45'03.1"N/106°44'31.8"E, độ cao 471 masl thuộc KBTTN Bắc Hướng Hoá.

*Đặc điểm nhận dạng:* Đặc điểm hình thái của mẫu vật phù hợp với mô tả của Smith (1943) [92], Nguyễn Văn Sáng (2007) [20], Hecht et al. (2013) [52], Phan et al. (2018) [84], Luu et al. (2020b) [59]: Đầu phân biệt với cổ; HL ♂12,4 - 16,3 mm, ♀15,5 - 15,6 mm; HW ♂8,3 mm, ♀7,7 - 8,1 mm; In 0,8 - 1,0 mm; Pf ♂1,4 mm, ♀1,4 - 1,7 mm; DSR 15-15(17)-15, nhẵn; ♂197, ♀192 - 198 VEN; ♂95, ♀92 - 98 SC, kép; A nguyên; ♂8/9, ♀8(9/10) SL, vảy thứ ♂3, 4, 5, ♀3, 4, 5(3, 4, 5, 6) tiếp giáp mắt, vảy thứ 7 lớn nhất; ♂8/9, ♀8 (8/9) IL, có ♂5, ♀4 vảy tiếp giáp vảy sau cằm trước; ♂2, ♀2 (1/2) Pro; ♂2, ♀2(3/2) Pto; 2 T (trước); ♂3, ♀3(2/3) T (sau).

*Màu sắc mẫu sống:* Lưng nâu có những vệt màu đen nhạt theo chiều lưng - bụng ở sườn hoặc những dải màu nâu chạy ngang thân không theo hình dạng cố định nào. Bụng vàng nhạt lốm đốm nâu.

*Một số đặc điểm sinh thái:* Các mẫu vật từ KBT Nam Động được thu từ 19:30 - 21:55 khi đang nằm hoặc đang trườn trên cây, HG 0,6 - 1,5 m, SH bao gồm rừng núi đá, rừng núi đất nghèo, ET 25,1 - 26,1 °C, AH 62,0 - 75,0 %. Các mẫu vật từ huyện Vân Hồ được thu vào ban đêm khi đang bò trên cành cây, HG 1,2 - 1,6 m, SH rừng phục hồi tái sinh tự nhiên, ET 20,1 °C - 29,1 °C, AH 66,9 % - 78,4 %. Mẫu HVN.19.074 được thu vào ban đêm khi đang di chuyển trên cành cây, HG 2,1 m, SH rừng trung bình thứ sinh, ET 29,3 °C, AH 77,5 %.

*Phân bố:* Ở Việt Nam: từ Lào Cai đến Lâm Đồng và Đồng Nai. Trên thế giới: Trung Quốc, Mi-an-ma, Đông Dương [75].

*Ghi chú:* Các mẫu vật từ KBT Nam Động có 192 - 196 VEN, 92 - 95 SC lớn hơn so với các mô tả của Nguyễn Văn Sáng, 2007 [20] (190 VEN); Hecht et al. 2013 [52] (186 VEN, 84 SC); Phan et al. 2018 [84] (172 VEN, 86 SC). Mẫu HVN.19.074 có 184 VEN; 92 SC; DSR 15-17-15; 8/7 SL; 10 IL khác biệt với mô tả của Nguyen et al. 2018 [76] 199 - 202 VEN; 98 - 100 SC; DSR 15-15-15; 7/7 SL; 8 IL.

**(50) Rắn hổ mây ngọc *Pareas margaritophorus* (Jan, 1866)**

*Mẫu vật nghiên cứu* (n=9): 1 mẫu ♀ND.17.126 (SVL 225 mm, TaL 45 mm) thu ngày 31/5/2017 tại vị trí 20°19'06.3"N/104°54'33.8"E, độ cao 558 m, thuộc KBT Nam Động. 1 mẫu Juv HVN.20.021 (SVL 204 mm, TaL 49 mm) thu ngày 17/3/2020 tại vị trí 16°58'55.4"N/106°36'38.5"E, độ cao 322 masl thuộc KDTTN Khe Nước Trong. Có 6 mẫu thu tại huyện Vân Hồ gồm ♀VH.04 (thu ngày 19/4/2019 tại vị trí 20°46'35.2"N/104°46'24.5"E, độ cao 1.114 masl), ♀VH.35 (thu ngày 7/9/2019 tại vị trí 20°46'22.4"N/104°45'31.3"E, độ cao 1.160 masl), ♀VH.37 (thu ngày 24/7/2019 tại vị trí 20°46'29.5"N; 104°47'58.8"E, độ cao 1.235 masl), ♀VH.58 (thu ngày 23/9/2019 tại vị trí 20°46'16.3"N/104°47'54.7"E, độ cao 1.263 masl), ♂VH.52 (thu ngày 25/8/2019 tại vị trí 20°46'23.3"N/104°47'31.5"E, độ cao 1.159 masl), ♂VH.60 (thu ngày 23/9/2019 tại vị trí 20°46'17.8"N/104°47'55.7"E, độ cao 1.254 masl). 1 mẫu Juv HVN.22.023 (SVL 169 mm; TaL 27 mm) thu ngày 28/5/2022 tại vị trí 20°24'13.4"N/105°21'34.1"E, độ cao 173 masl thuộc KBTTN Ngọc Sơn - Ngõ Luông. Có 2 mẫu thu tại KBTTN Bắc Hướng Hoá gồm 1 mẫu Juv HVN.19.049 (SVL

169 mm; TaL 41 mm) thu ngày 24/10/2019 tại vị trí 16<sup>0</sup>44'57.7"N/106<sup>0</sup>45'07.6"E, độ cao 271 masl; và 1 mẫu ♀HVN.19.054 (SVL 302 mm; TaL 54 mm) thu ngày 26/10/2019 tại vị trí 16<sup>0</sup>45'05.1"N/106<sup>0</sup>44'54.1"E, độ cao 327 masl.

*Đặc điểm nhận dạng:* Đặc điểm hình thái của mẫu vật phù hợp với mô tả của Smith (1943) [92], Nguyễn Văn Sáng (2007) [20], Hecht et al. (2013) [52], Gawor et al. (2016) [47], Phan et al. (2018) [84]: Đầu phân biệt với cổ; HL 9,3 - 16,4 mm; HW 3,6 - 10,6 mm; In 0,6 - 0,7 mm; Pf 0,9 - 1,2 mm; DSR 15(17)-15(17)-15, nhãn; 7 - 8 SL, vây thứ 2, 3, 4, 5/3, 4, 5, 6 tiếp giáp mắt, vây thứ 7 lớn nhất; 7 - 8 IL, có 4 vây tiếp giáp vây sau cằm trước; 2 Pro; 1 Pto; 1 - 2 T (trước); 3 - 4 T (sau); 144 - 162 VEN; 35 - 51 SC, kép; A nguyên.

*Màu sắc mẫu sống:* Trên đầu và lưng xám hơi nâu. Ở gáy có một vòng trắng rộng viền đen, đôi khi bị đứt quãng. Trên lưng có những vảy màu đen, đôi khi những vảy này màu trắng một phần, gần thành hàng ngang thân. Bụng màu trắng có các chấm đen.

*Một số đặc điểm sinh thái:* Mẫu ♀ND.17.126 được thu lúc 21:16 khi đang nằm trên cây, HG 2,0 m, SH ven suối, ET 25,6 °C, AH 61,0 %. Mẫu HVN.20.021 được thu lúc 21:19, khi đang trườn ở mặt đất, SH rừng thứ sinh trung bình, ET 25,2 °C, AH 74,7 %. Các mẫu vật từ huyện Vân Hồ được thu từ 10:15 - 20:01, SH chủ yếu là nương rẫy, khu vực canh tác nông nghiệp khác xen lẫn núi đá vôi, ET 20,8 - 26,1 °C, AH 67,2 - 78,9 %. Mẫu HVN.22.023 được thu lúc 20:33 khi đang trườn trên mặt đất, SH rừng phục hồi, ET 24,1 °C, AH 74,8 %. Các mẫu vật từ KBTTN Bắc Hương Hoá được thu từ 19:21 - 21:09 khi đang di chuyển trên mặt đất, SH rừng phục hồi, ET 26,5 - 26,6 °C, AH 72,7 - 81,1 %.

*Phân bố:* Ở Việt Nam: từ Vĩnh Phúc đến Thành Phố Hồ Chí Minh và Kiên Giang. Trên thế giới: Trung Quốc, Mi-an-ma, Lào, Thái Lan, Cam-pu-chia, Ma-lai-xi-a [75].

*Ghi chú:* Mẫu ♀ND.17.126 có DSR 15-17-15, 155 VEN, 51 SC khác biệt so với các mô tả của Smith, 1943 [92] (32 - 42 SC); Hecht et al. 2013 [52] (150 VEN,

39 SC); Gawor et al. 2016 [47] (DSR 15-15-15, 146 VEN, 37 SC); Phan et al. 2018 [84] (172 VEN, 86 SC).

### Họ Rắn giun Typhlopidae

#### (51) Rắn giun thường *Indotyphlops braminus* (Daudin, 1803)

*Mẫu vật nghiên cứu* (n=1): 1 mẫu ♀TT.17.35 (SVL 143 mm, TaL 3,6 mm) thu ngày 13/6/2017 tại vị trí 20°11'54.8"N/104°52'10.7"E, độ cao 232 masl thuộc KBT Nam Động.

*Đặc điểm nhận dạng*: Mẫu vật có đặc điểm nhận dạng phù hợp với mô tả của Smith (1943) [92], Nguyễn Văn Sáng (2007) [20]: Mõm tròn, ở giữa lồi. Vảy mõm hẹp, phần thấy ở phía trên bằng 1/3 chiều rộng của đầu. Các vảy Pf, F, P có kích thước xấp xỉ bằng nhau. Lỗ mũi ở giữa một vảy mũi chia hai; 4 SL. Có 20 hàng vảy bao quanh thân, nhẵn. Đường kính đuôi 2,2 mm, đường kính giữa thân 3,1 mm. Có 11 hàng vảy dưới đuôi, 12 hàng vảy mặt trên đuôi và 278 hàng vảy dọc sống lưng.

*Màu sắc mẫu sống*: Toàn thân màu xanh đen ánh kim. Mặt bụng nhạt hơn mặt lưng.

*Một số đặc điểm sinh thái*: Mẫu vật thu được vào ban ngày, sau khi trời mưa, SH khu dân cư, ET 24,0 °C, AH 89,0 %.

*Phân bố*: Ở Việt Nam: từ Lạng Sơn đến Thành Phố Hồ Chí Minh và Kiên Giang. Trên thế giới: Châu Phi, Trung Nam Á, Trung Quốc, Đông Nam Á, Nhật Bản, Úc, Châu Đại Dương, Ả Rập Xê Út, Hoa Kỳ [75].

### Họ Rắn lục Viperidae

#### (52) Rắn lục cườm *Protobothrops mucrosquamatus* (Cantor, 1839)

*Mẫu vật nghiên cứu* (n=2): 1 mẫu ♂ND.17.145 (SVL 695 mm, TaL 162 mm) thu ngày 2/6/2017 tại vị trí 20°19'04.3"N/104°54'46.3"E, độ cao 710 m, thuộc KBT Nam Động. 1 mẫu Juv ♀CK.22.37 (SVL 315 mm, TaL 77 mm) thu ngày 1/7/2022 tại vị trí 20°51'17.5"N/104°29'54.4"E, độ cao 782 masl, ở huyện Mộc Châu.

*Đặc điểm nhận dạng*: Đặc điểm hình thái của mẫu vật phù hợp với mô tả của Smith (1943) [92], Nguyễn Văn Sáng (2007) [20], Gawor et al. (2016) [47], Nguyen et al, (2018) [76], Pham et al. (2020) [83]: Đầu hình tam giác phân biệt rất rõ với cổ; vảy mũi không chia; vảy gian mũi cách nhau bởi 3 hàng vảy; 1 L; hai vảy nhỏ nằm giữa N và In; HL 29,5 mm; HW 17,3 mm; DSR 25(29)-25-17(21); 10 - 11 SL; 11 -

14 IL, có 3 vảy tiếp giáp vảy sau cằm trước; 3 Pro; 4 Pto; 205 - 212 VEN; 86 - 98 SC, nguyên; A nguyên.

*Màu sắc mẫu sống:* Trên đầu vàng hơi xám, có một vết xám đen chạy từ mắt tới mép. Môi và họng vàng rất nhạt. Lưng nâu nhạt có 3 hàng đốm xám nâu to viền nâu sẫm chạy dọc cơ thể. Bụng trắng bản.

*Một số đặc điểm sinh thái:* Mẫu ♂ND.17.145 được thu lúc 23:25 khi đang trườn ven suối, ET 25,0 °C, AH 71,0 %. Mẫu ♀CK.22.37 được thu lúc 21:26 ở một lùm cây bụi, SH ven suối, ET 24,3 °C, AH 58,2 %.

*Phân bố:* Ở Việt Nam: từ Lào Cai đến Gia Lai. Trên thế giới: Ấn Độ, Băng-la-đét, Trung Quốc, Đài Loan, Mi-an-ma [17], [33], [42].

*Ghi chú:* Mẫu ♂ND.17.145 có DSR 25-25-17, 98 SC, 212 VEN khác biệt so với các mô tả của Smith, 1943 [92] (DSR 25-25-19, 76 - 91 SC); Nguyễn Văn Sáng, 2007 [20] (DSR 31/33-25/27-23/19); Gawor et al. 2016 [47] (23 MSR, 217 - 223 VEN); Nguyen et al. 2018 [76] (23 MSR, 88 - 97 SC). Mẫu ♀CK.22.37 có 205 VEN; 86 SC; DSR 29-25-21 khác biệt so với mô tả của Pham et al. 2020 [83] (212 - 217 VEN; 94 - 99 SC; DSR 27-25-19).

### (53) Rắn lục mép trắng *Trimeresurus albolabris* Gray, 1842

*Mẫu vật nghiên cứu* (n=5): 3 mẫu thu tại KBT Nam Động gồm ♀ND.17.02 (SVL 541 mm, TaL 94 mm) thu ngày 24/5/2017 tại vị trí 20°21'07.1"N/104°53'53.6"E, độ cao 123 masl; ♂ND.17.163 (SVL 435 mm, TaL 118 mm) thu ngày 4/6/2017 tại vị trí 20°19'45.4"N/104°54'04.7"E, độ cao 306 masl; ♀ND.18.69 (SVL 476 mm, TaL 81 mm) thu ngày 25/4/2018 tại vị trí 20°17'46.0"N/104°52'35.8"E, độ cao 712 masl. Và 2 mẫu thu tại huyện Vân Hồ gồm ♀VH.31 (SVL 414 mm, TaL 83 mm) thu ngày 10/7/2019 tại vị trí 20°46'16.7"N/104°45'23.7"E, độ cao 1.320 masl; ♀VH.47 (SVL 456 mm, TaL 99 mm) thu ngày 19/8/2019 tại vị trí 20°46'22.3"N/104°46'26.6"E, độ cao 1.195 masl.

*Đặc điểm nhận dạng:* Đặc điểm hình thái của mẫu vật phù hợp với mô tả của Nguyễn Văn Sáng, 2007 [20]: Đầu hình tam giác phân biệt rất rõ với cổ; HL ♂24,6 mm, ♀23,8 - 29,1 mm; HW ♂14,8 mm, ♀16,1 - 18,3 mm; DSR 21(23)-21-15; ♂10 - 11, ♀10 - 12 SL; ♂13, ♀13 - 14 IL, có ♂4, ♀3 - 4 vảy tiếp giáp vảy sau cằm trước;

♂2, ♀3 Pro; ♂3, ♀2 - 3 Pto; 2 M (sau); 1 vảy trên ổ mắt; ♂162, ♀159 - 166 VEN; ♂65, ♀54 - 64 SC, kép; A nguyên.

*Màu sắc mẫu sống:* Đầu, lưng và đuôi màu xanh lá cây. Môi trắng nhạt, họng và bụng màu xanh nhạt. Bên sườn, sát bụng có một dải trắng chạy dọc. Mút đuôi đỏ nâu.

*Một số đặc điểm sinh thái:* Các mẫu vật từ KBT Nam Động được thu khi đang nằm trên mặt đất, hoặc trên bụi cây, trên cây, HG 0,1 - 1,5 m, SH gồm khu dân cư, ven suối và sinh cảnh nương rẫy, ET 23,1 - 26,5 °C, AH 60,0 - 77,0 %. Các mẫu vật từ Vân Hồ gồm 1 mẫu được thu khi đang nằm trên cây, HG 1,3 m, và 1 mẫu trên bụi dây leo ở vách đá cao, HG 1,9 m, thời gian bắt gặp 20:15 - 21:18, SH rừng thường xanh núi đá vôi xen kẽ các nương rẫy, ET 23,1 - 23,6 °C, AH 75,3 - 76,4 %.

*Phân bố:* Ở Việt Nam: từ Lào Cai đến Tây Ninh và Kiên Giang, Cà Mau. Trên thế giới: Đông Bắc Ấn Độ, Trung Quốc, Mi-an-ma, Thái Lan, Cam-pu-chia [17], [47].

**(54) Rắn lục ru-by *Trimeresurus cf. rubeus* (Malhotra, Thorpe, Mrinalini & Stuart, 2011)**

*Mẫu vật nghiên cứu* (n=1): 1 mẫu ♀HVN.23.084 (SVL 409 mm, TaL 97 mm) thu ngày 6/5/2023 tại vị trí 16°47'53.8"N/106°44'54.5"E, độ cao 269 masl thuộc KBTTN Bắc Hướng Hoá.

*Đặc điểm nhận dạng:* Mẫu vật có đặc điểm hình thái phù hợp với mô tả của Malhotra et al. 2011 [65]: Thân hình trụ; đầu tam giác, rất khác biệt so với cổ; đầu có vảy nhỏ; HL 19,5 mm; HW 13,5 mm; đường kính mắt 2,79 mm; chiều dài mõm 5,4 mm; lỗ mũi được bao bọc hoàn toàn trong vảy mũi; DSR 21-21-15; 160 VEN; 71 SC, kép; A nguyên; 1 R; 10 SL, vảy thứ 3 lớn nhất; 10/11 IL, vảy thứ 1 - 3 tiếp giáp với vảy sau cằm trước; 1 Pro; 2 Pto; 3/4 T (trước); 3/3 T (sau); có 8 vảy trên đường ngang giữa phần giữa của vảy trên ổ mắt; 1 vảy trên ổ mắt, lớn; 1 vảy dưới ổ mắt, dài kéo dài lên đến giữa mắt; 1 N; 2 In.

*Màu sắc mẫu sống:* Lưng có màu xanh lá cây, xen lẫn các vảy có pha màu xanh dương. Sọc màu xanh dương kéo dài từ vảy môi dưới kéo dài theo mép của vảy bụng ra phía đuôi, có viền màu nâu đỏ. Cằm, họng màu xanh dương; mặt bụng ở phần trên màu xanh dương nhạt hơn, phía gần đuôi mặt bụng chuyển thành màu vàng nhạt.

*Một số đặc điểm sinh thái:* Mẫu vật được thu lúc 20:07 khi đang nằm trên cành cây khô, HG 1,2 m, SH rừng trung bình thứ sinh, ET 30,3 °C, AH 65,4 %.

*Phân bố:* Ở Việt Nam: hiện chưa có công trình công bố ghi nhận chính thức loài này ở Việt Nam, tuy nhiên cũng có một số tài liệu đề cập đến phân bố của loài này ở miền Nam Việt Nam. Trên thế giới: Thái Lan, Cam-pu-chia [99].

*Ghi chú:* Mẫu ♀HVN.23.084 có 160 VEN; 71 SC; 10 SL; 10/11 IL khác biệt với mô tả của Malhotra et al. 2011 [65]: 163 VEN; 58 SC; 12/11 SL; 12 IL.

**(55) Rắn lục guo *Trimeresurus guoi* Chen, Shi, Vogel & Ding, 2021**

*Mẫu vật nghiên cứu* (n=2): 1 mẫu vật ♀TX2.22.39 (SVL ♀440 mm, TaL ♀75 mm) thu ngày 17/6/2022 tại vị trí 20°38'42.7"N/104°43'39.9"E, độ cao 406 masl. Và 1 mẫu ♂TX2.22.46 (SVL ♂470 mm, ♂120 mm) thu ngày 21/6/2022 tại vị trí 20°39'40.0"N/104°42'37.4"E, độ cao 645 masl) thuộc huyện Vân Hồ.

*Đặc điểm nhận dạng:* Các mẫu vật phù hợp với mô tả của Chen et al. (2021) [32]: Thân dài; Đầu tam giác, có sự phân biệt so với cổ; Vây mũi hình thang lớn; Lỗ mũi hình tam giác; 2 Pro, hình thang; 2 Pto; ♀7/9, ♂9 SL, vây nhỏ bao quanh; ♀13/15, ♂13 IL, cặp đầu tiên của IL dưới tiếp giáp nhau ở góc dưới; DSR ♂23-21-15 và ♀26-21-15, dạng hình thoi, có dấu hình chữ V, dần trở nên tròn hơn khi tiến gần đến VEN, hàng đầu là vây trơn; ♀165, ♂167 VEN; ♀50 SC, bao gồm 4 vây nguyên và 46 cặp vây kép; ♂73 SC, bao gồm 20 vây nguyên và 53 cặp vây kép.

*Màu sắc mẫu bảo quản:* Đầu và lưng màu xanh. Trên thân có các sọc ngang màu tối có chiều rộng từ một đến ba hàng vây trên lưng. Phần hông chủ yếu màu xanh, dần trở nên sáng hơn từ lưng tới vây bụng. Bụng màu vàng xanh, trở nên nhạt màu hơn về phía đầu. Đuôi có dải dọc màu đỏ tối ở hai hàng vây trên lưng, các vây trên đuôi khác màu xanh. Hầu hết các vây bụng màu xanh vàng, phía sau từ vị trí khoảng một phần ba của thân dần trở nên màu đỏ tối. Mắt có gạch màu đỏ. Con cái không có đường viền màu trắng phía dưới hông, trong khi đó con đực có đuôi tương đối dài hơn và có nhiều vây dưới đuôi hơn so với con cái.

*Một số đặc điểm sinh thái:* Mẫu ♀TX2.22.39 được tìm thấy trên cây lúc 22:00, SH ven suối và rừng hỗn giao tre nứa, ET 26,3 °C, AH 68 %. Mẫu ♂TX2.22.46 được

tìm thấy trên mặt đất, đã chết với một lỗ ở phần đầu lúc 10:00 sáng, SH khu vực canh tác lúa nương và ngô, ET 29,3 °C, AH 60 %.

*Phân bố:* Ở Việt Nam: Lào Cai [32]. Trên thế giới loài: Trung Quốc, Mi-an-ma, Lào, Thái Lan [31], [32].

*Ghi chú:* Hai mẫu vật có các đặc điểm khác với mô tả của Chen et al. (2021) [32] như sau: ASR (♀26-21-15 với ♀23-21-15); VEN (♀165 với ♀158 - 160), và (♂167 với ♂154 - 163).

*Kết quả phân tích di truyền:* Mẫu TX.2.22.39 và TX 2.22.46 có sự tương đồng giữa các nucleotide với các mẫu *Trimeresurus guoi* (số hiệu Genbank: MN746393 và MN746398) với tỷ lệ 99,5 %. Đặc biệt, mẫu vật CK 22.35 (Mộc Châu) có sự tương đồng với 2 mẫu tại Genbank (MN746393 và MN746398) với tỷ lệ 100 % và 99,9 %. Như vậy, kết quả so sánh giải trình tự gen của các mẫu vật kết hợp với các đặc điểm hình thái của *T. guoi* ở trên hỗ trợ rất tốt cho việc định loại chính xác loài này.

**(56) Rắn lục von-gen *Trimeresurus vogeli* David, Vidal & Pauwels, 2001**

*Mẫu vật nghiên cứu:* Ghi nhận bằng hình ảnh KDTTN Khe Nước Trong.

*Màu sắc mẫu sống:* Đỉnh đầu và thân màu xanh lục vừa, phần bụng màu xanh lục nhạt hơn. Một sọc trắng ở phần bụng thỉnh thoảng được viền màu cam hoặc đỏ đậm, chạy dọc theo hàng vảy đầu tiên trên thân. Đuôi có màu nâu đỏ nhạt. Vảy trên đầu trơn nhẵn, vảy thân gò lên [16], [58].

*Phân bố:* Ở Việt Nam: Hà Tĩnh, Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên - Huế, Quảng Nam, Kon Tum, Gia Lai, Đắk Lắk, Lâm Đồng. Trên thế giới: Lào, Thái Lan, Cam-pu-chia [75].

**Họ Rắn xe điếu Xenodermidae**

**(57) Rắn má lào *Parafimbrios lao* Teynié, David, Lottier, Le, Vidal & Nguyen, 2015**

*Mẫu vật nghiên cứu (n=1):* 1 mẫu ♀CK2.22.18 (SVL 175 mm, TaL 42 mm) thu ngày 25/7/2022 tại vị trí 20°51'39.2"N/104°29'03.4"E, độ cao 794 masl, thuộc huyện Mộc Châu.

*Đặc điểm nhận dạng:* Mẫu vật có đặc điểm phù hợp với mô tả của Teynié et al. (2015) [96]: Thân dài; đầu ngắn, hình trứng (HL 9 mm, HW 4 mm), không phân

biệt rõ với cổ; lỗ mũi lớn, hình bầu dục; 1 L, lớn, hình chữ nhật, che hầu hết phần giữa mũi và mắt, tiếp giáp với mắt; 1 Pro (trên); 1 vảy trên ổ mắt; 2 Pto; 1 vảy dưới ổ mắt; 2 T (trước), 3 T (sau); 8 SL, vảy thứ 1, 2, 3 tiếp giáp với mũi, vảy thứ 3, 4, 5 tiếp giáp với vảy má, vảy thứ 5, 6 và một phần vảy thứ 7 tiếp giáp với vảy dưới ổ mắt, vảy thứ 7 tiếp giáp với vảy dưới ổ mắt (sau), vảy thứ 8 lớn nhất, hẹp và dài; 7 IL; DSR 31-31-25, nhẵn, nhỏ, hình chữ nhật; mỗi VEN đều có hai vảy lưng ở trên, vảy nhỏ ở phía trước và vảy lớn ở phía sau; 182 VEN; A nguyên; 54 SC, nguyên.

*Màu sắc mẫu vật bảo quản:* Đầu màu tím đậm; cổ màu kem trắng, từ vảy bụng thứ 4 đến vảy thứ 8; bụng màu xám đậm từ cổ đến đỉnh đuôi, họng màu kem trắng.

*Một số đặc điểm sinh thái:* Mẫu vật được ghi nhận ở trên đường giao thông lúc 22:20, SH ruộng lúa nước và nương ngô, ET 24,7 °C, AH 58,6 %.

*Phân bố:* Ở Việt Nam: Sơn La [96]. Trên thế giới: Trung Quốc, Lào và Thái Lan [99].

Ghi chú: Mẫu vật thu được có sự khác biệt với mô tả của Teynié et al. (2015) [96] ở số hàng vảy cổ và vảy thân (31-31-25 với 27-25-23 và 27-27-25).

### 3.1.3. Các loài rắn chưa định loại được

#### (1) Rắn khiếm sp.1 - *Oligodon* sp.1

*Mẫu vật nghiên cứu* (n=1): 1 mẫu ♂ HVN.22.006 (SVL 387 mm, TaL 64 mm thu ngày 26/9/2022 tại vị trí 20°20'07.9"N/104°53'55.8"E, độ cao 221 masl, thuộc KBT Nam Động.

*Đặc điểm nhận dạng:* Đầu không phân biệt với cổ; HL 16,3 mm; HW 11,3 mm; 8 SL, vảy thứ 4, 5 tiếp giáp với mắt, vảy thứ 6 lớn nhất; 8 IL, có 4 vảy tiếp giáp với vảy sau cằm trước; vảy mũi to; 2 Pro; 2 Pto; 2 T; 1 R; 1 L; DSR 17-17-15; 176 VEN; 39 SC, kép; A nguyên.

*Màu sắc mẫu sống:* Thân màu nâu đỏ với các vòng màu xám vàng, viền màu đen; bụng màu xám vàng; trên cổ có hình chữ V ngược kéo dài về phía sau; có 1 đốm hình xám vàng ở trên cổ; 22 vòng màu xám vàng ở trên thân và 4 vòng ở đuôi với 2 hàng vảy màu đen ở 2 bên vòng; bụng phía trên màu vàng nhạt, có 2 chấm đen hình vuông ở 2 mép vảy bụng; bụng phía dưới màu đen; mặt dưới đuôi có màu vàng tương tự bụng phía trên, có các vảy đen xen kẽ.



**Hình 3.11. Hình thái loài chưa định loại được *Oligodon* sp.1.**

a) Mẫu sống; b) Mẫu trong bảo quản. Nguồn ảnh: Hà Văn Nghĩa

*Một số đặc điểm sinh thái:* Mẫu vật thu được lúc 20:11 khi đang trườn trên đồng lá khô, SH rừng tự nhiên giáp với rừng trồng Luông, ET 25,7<sup>0</sup>C, AH 85,7%.

*Ghi chú:* Mẫu vật ♂HVN.22.006 có đặc điểm hình thái gần giống với loài Rắn khiếm trung quốc *Oligodon chinensis*, loài có phân bố tại KVNC. Tuy nhiên ♂HVN.22.006 có 176 VEN, 39 SC, 8 IL trong khi các mẫu của *O. chinensis* gồm ♀KNT19.20, ♀TX2.22.40, ♀TA.18.36, ♀TA.18.05, ♀TA.18.43 có 177 - 190 VEN; 52 - 64 SC, 9 IL.

## (2) Rắn khiếm sp.2 - *Oligodon* sp. 2

*Mẫu vật nghiên cứu* (n=2): 1 mẫu ♀HVN.23.036 (SVL 856mm, TaL 139 mm) thu ngày 26/3/2023 tại vị trí 20<sup>0</sup>19'48.5"N/104<sup>0</sup>54'47.8"E, độ cao 597 masl; 1 mẫu ♀HVN.23.058 (SVL 654, TaL 136 mm) thu ngày 28/3/2023 tại vị trí 20<sup>0</sup>18'38.6"N/104<sup>0</sup>54'05.1"E, độ cao 696 masl, thuộc KBT Nam Động.

*Đặc điểm nhận dạng:* Đầu to và hơi phân biệt với cổ; HL 25,69 - 26,70 mm; HW 16,99 - 17,17 mm; 8 SL, vảy thứ 4, 5 tiếp giáp với mắt, vảy thứ 6 lớn nhất; 9 IL, có 4 vảy tiếp giáp với vảy sau cằm trước; DSR 21-21-15; 178 - 183 VEN; 51 - 52 SC, kép; A nguyên.



**Hình 3.12. Hình thái loài chưa định loại được *Oligodon sp.2*.**

a) Mặt lưng; b) Mặt bụng. Nguồn ảnh: Hà Văn Nghĩa

*Màu sắc mẫu sống:* Thân màu nâu xám với các vạch trắng, đen ở mép vảy; có 1 vết màu đen từ mắt kéo xuống vảy môi trên số 5, 6; bụng màu vàng nhạt.

*Một số đặc điểm sinh thái:* Mẫu vật thu được vào lúc 21:20 - 22:23 khi đang di chuyển trên mặt đất, SH rừng núi đá, ET 28,8 - 29,3 °C, AH 74,6 - 75,4 %.

*Ghi chú:* Các mẫu vật này có đặc điểm hình thái gần giống với loài Rắn khiếm can-tơ *Oligodon cyclurus* (loài cũng được ghi nhận tại điểm nghiên cứu với mã số thực địa ND.18.86), tuy nhiên kích thước lớn hơn và có sự khác biệt cụ thể gồm DSR 21-21-15 với 21-21-17 ở mẫu ND.18.86; 178 - 183 VEN với 186; 51 - 52 SC với 43; có 4 IL tiếp giáp với vảy sau cằm trước so với 5 IL ở mẫu ND.18.86; TaL/TL 0,14 - 0,17 so với 0,12 ở mẫu ND.18.86. Các mẫu này cũng khác với Rắn khiếm đuôi vòng *Oligodon fasciolatus* (HVN.23.050 và HVN.23.052) với các đặc điểm như DSR 21-21-15 với 21-21(19)-17.

### (3) Rắn khiếm sp.3 - *Oligodon sp.3*

*Mẫu vật nghiên cứu (n=1):* ♂HVN.23.085 (SVL 452 mm, TaL 58 mm) thu ngày 11/3/2023 tại vị trí 20°25'16.9"N/105°18'22.0"E, độ cao 233 masl thuộc KBTTN Ngọc Sơn - Ngõ Luông.

*Đặc điểm nhận dạng:* Mẫu vật có các đặc điểm hình thái như sau: Đầu không phân biệt với cổ; thân màu nâu đỏ; HL 16,65 mm; HW 11,76 mm; 7 SL, vảy thứ 3, 4

tiếp giáp với mắt, vảy thứ 5 lớn nhất; 7/9 IL, có 3/4 vảy tiếp giáp với vảy sau cằm trước; DSR 17-17-15; 179 VEN; 34 SC, kép; A nguyên.



**Hình 3.13. Hình thái loài chưa định loại được *Oligodon* sp.3**

a) Mặt lưng; b) Mặt bụng. Nguồn ảnh: Hà Văn Nghĩa

*Màu sắc mẫu sống:* Trên thân có 18 vòng đen đậm, vòng số 13 là một chấm to kéo sang sườn trái; 19 vòng nhạt mờ; đuôi có 4 vòng đậm, 1 vòng nhạt; Cách một vảy bụng có các đốm đen hình tam giác, hình thang, ở mép vảy bụng; đốm đen chủ yếu ở một bên mép, hiếm khi ở hai bên mép vảy bụng; cổ có vết màu nâu đen hình tam giác; bụng màu đỏ nhạt.

*Một số đặc điểm sinh thái:* Mẫu vật được thu vào lúc 22:00 khi đang di chuyển trên mặt đất, SH khu vực dân cư, ET 23,1 °C, AH 77,0 %.

*Kết quả phân tích di truyền:* Mẫu vật thu được có mối quan hệ di truyền gần gũi với mẫu vật của loài *Oligodon joysoni* (Smith, 1917) số hiệu Genbank: OP752603 với tỷ lệ tương đồng 97,6 %, mẫu vật trên được thu thập tại Thái Lan [70]. Loài *O. joysoni* được ghi nhận phân bố ở Tây Bắc Thái Lan, Lào và Trung Quốc (Uetz et al. 2024) [99]. Do vậy, cần phải có thêm nghiên cứu tiếp theo để công bố ghi nhận phân bố mới.

#### (4) Rắn hổ đất sp.1 - *Plagiopholis* sp.1

*Mẫu vật nghiên cứu (n=1):* 1 mẫu vật ♀ HVN.23.083 (SVL 133 mm, TaL 19 mm) thu ngày 5/5/2023 tại vị trí 16<sup>0</sup>47'49.5"N/106<sup>0</sup>44'59.8"E, độ cao 265 masl thuộc KBTTN Bắc Hướng Hoá.

*Đặc điểm nhận dạng:* Đầu không phân biệt với cổ, hình thang; đuôi ngắn; HL 9,84 mm; HW 5,96 mm; 6 SL, giữa các vảy môi trên là các viền màu đen, vảy thứ 3, 4 tiếp giáp với mắt, vảy thứ 7 lớn nhất; 7 IL, có 3 vảy tiếp giáp với vảy sau cằm trước; 3 R, vảy ở giữa hình tam giác ngược; có dải màu đen hình cầu vòng nối giữa 3 vảy mõm; DSR 13-15-15; 115 VEN; 29 SC, kép; A nguyên.



**Hình 3.14. Hình thái loài chưa định loại được *Plagiopholis* sp.1**

a) Mặt lưng; b) Mặt bụng. Nguồn ảnh: Hà Văn Nghĩa

*Màu sắc mẫu sống:* Thân màu nâu nhạt (trong bảo quản màu xám), lưng có các chấm đen đối xứng hai bên, có hình chữ Y rộng ngược kéo dài từ vảy đỉnh đến cổ; có vết màu đen ở mép của các vảy môi trên và các vảy môi dưới; bụng màu xám nhạt, các vảy bóng và có các chấm màu đen ở 2 bên mép vảy bụng tạo thành hàng chạy dọc bụng từ cổ để mút đuôi.

*Một số đặc điểm sinh thái:* Mẫu vật thu được khi đang di chuyển trên mặt đất, SH rừng trung bình thứ sinh, ET 29,7 °C, AH 68,0 %.

*Kết quả phân tích di truyền:* Mẫu vật thu tại KBTTN Bắc Hương Hoá có mối quan hệ di truyền gần gũi nhất với mẫu vật của loài *Plagiopholis styani* số hiệu Genbank: KT199002, tỷ lệ tương đồng 89,5 %. Như vậy, khoảng cách di truyền của mẫu HVN.23.083 khác biệt với mẫu trên Genbank ít nhất 11,5 %. Do vậy, cần phải có thêm các nghiên cứu tiếp theo để mô tả loài mới cho khoa học.

### **3.2. Quan hệ di truyền của một số giống rắn**

#### **3.2.1. Quan hệ di truyền của các loài rắn trong giống *Lycodon***

Về đa dạng thành phần loài, dựa vào kết quả phân tích mẫu vật và tham khảo tài liệu đã ghi nhận 18 loài thuộc giống Rắn khuyết (*Lycodon*) ở Việt Nam, trong đó hầu hết các loài đều có ghi nhận phân bố hoặc mẫu chuẩn mô tả loài ở các tỉnh Bắc

Trung Bộ và miền Bắc Việt Nam (bảng 3.3). Rất nhiều loài trong giống *Lycodon* đều được ghi nhận phân bố ở các khu rừng núi đá vôi của Việt Nam. Đây cũng là dạng sinh cảnh quan trọng cần được tiếp tục nghiên cứu đối với giống *Lycodon*. Đặc biệt, loài Rắn khuyết nam động (*Lycodon chapaensis*) cũng được phát hiện ở sinh cảnh rừng núi đá vôi.

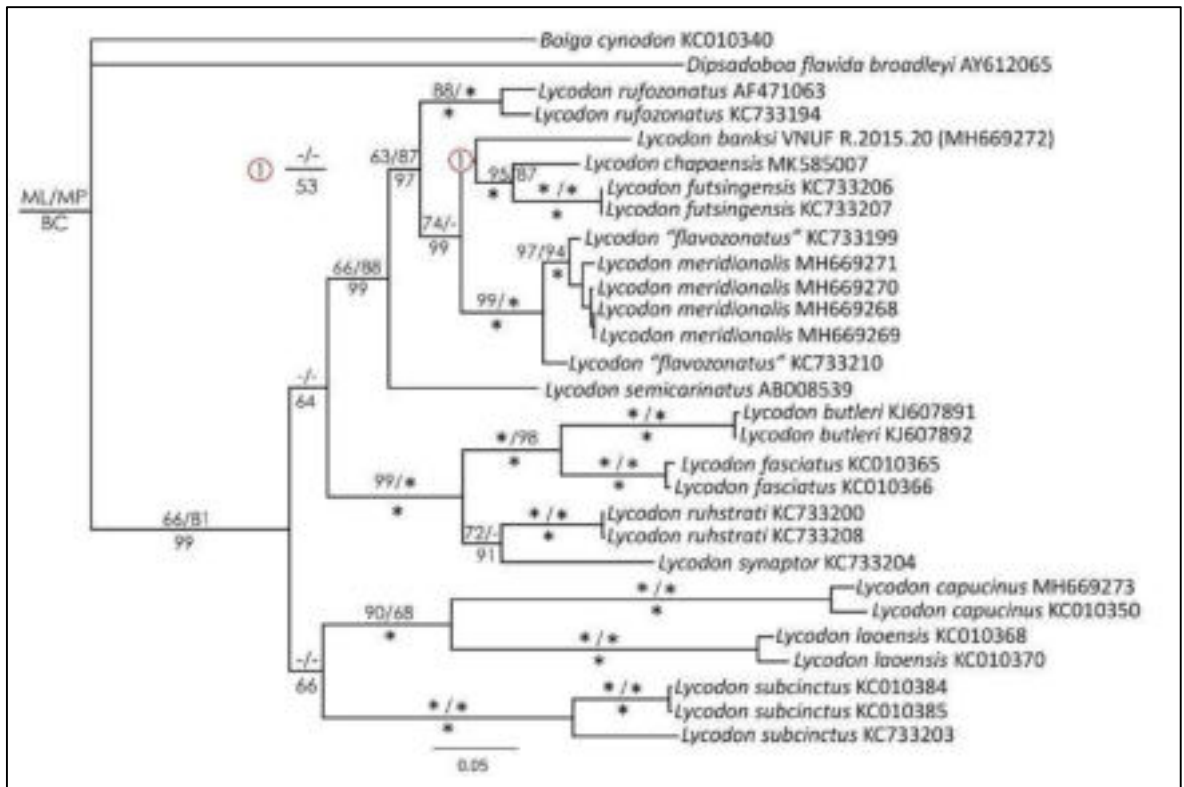
**Bảng 3.3. Các loài thuộc giống *Lycodon* ghi nhận ở Việt Nam**

Stt	Tên khoa học của loài	Địa điểm phát hiện/ghi nhận ở Việt Nam
1	<i>Lycodon anakradaya</i> Nguyen, Duong, Wood & Grismer, 2022	Khánh Hoà [77]
2	<i>Lycodon capucinus</i> Boie, 1827	Đà Nẵng, Khánh Hoà, Bình Dương, Tây Ninh, Bà Rịa - Vũng Tàu, Hồ Chí Minh, Kiên Giang [75]
3	<i>Lycodon cadamomensis</i> Daltry & Wüster, 2002	Phú Yên [42]
4	<i>Lycodon chapaensis</i> (Angel & Bourret, 1933)	Thanh Hoá, Lào Cai [63], [104]
5	<i>Lycodon davisonii</i> (blanford, 1878)	Quảng Bình, Quảng Trị, Khánh Hoà, Bình Thuận, Đồng Nai, Tây Ninh, Hồ Chí Minh, Kiên Giang [75]
6	<i>Lycodon fasciatus</i> (Anderson, 1879)	Lai Châu, Lào Cai, Sơn La, Vĩnh Phúc, Hải Dương, Hà Tĩnh, Quảng Bình, Kon Tum [75]
7	<i>Lycodon flavozonatus</i> (Pope, 1928)	Miền bắc Việt Nam [99]
8	<i>Lycodon futsingensis</i> (Pope, 1928)	Hoà Bình, Vĩnh Phúc, Bắc Kạn, Lào Cai, Hà Tĩnh, Quảng Bình, Hà Giang [99]

Stt	Tên khoa học của loài	Địa điểm phát hiện/ghi nhận ở Việt Nam
9	<i>Lycodon laoensis</i> Günther, 1864	Bắc Giang, Quảng Nam, Lâm Đồng, Bình Phước, Tây Ninh, Đồng Nai, Hồ Chí Minh [75]
10	<i>Lycodon meridionalis</i> (Bourret, 1935)	Lào Cai, Hà Giang, Tuyên Quang, Cao Bằng, Lạng Sơn, Thái Nguyên, Vĩnh Phúc, Bắc Giang, Hải Dương, Hà Tây, Ninh Bình [75]; Sơn La [83]; Hoà Bình [76]
11	<i>Lycodon paucifasciatus</i> Rendahl, 1943	Quảng Bình, Thừa Thiên Huế, Quảng Ngãi, Đắk Lắk, Kiên Giang [82, 110]
12	<i>Lycodon pictus</i> Janssen, Pham, Ngo, Le, Nguyen & Ziegler, 2019	Cao Bằng [54]
13	<i>Lycodon rosozonatus</i> (Hu & Zhao, 1972)	Quảng Bình, Quảng Trị [75]
14	<i>Lycodon rufozonatus</i> Cantor, 1842	Tuyên Quang, Vĩnh Phúc, Hà Tĩnh, Quảng Bình, Quảng Trị [75]
15	<i>Lycodon ruhstrati</i> (Fischer, 1886)	Lào Cai, Cao Bằng, Quảng Ninh, Bắc Giang, Vĩnh Phúc, Sơn La, Hoà Bình, Thanh Hoá, Hà Tĩnh, Quảng Bình, Đà Nẵng [75]
16	<i>Lycodon septentrionalis</i> (Günther, 1875)	Lào Cai, Bắc Kạn, Vĩnh Phúc, Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình, Thừa Thiên Huế [75]
17	<i>Lycodon subcinctus</i> Boie, 1827	Lai Châu, Bắc Kạn, Vĩnh Phúc, Sơn La, Hà Nội, Thanh Hoá, Tây Ninh [75]
18	<i>Lycodon truongi</i> Nguyen, Duong, Wood & Grismer, 2022	Khánh Hoà [77]

Dữ liệu để đánh giá đa dạng di truyền và quan hệ di truyền bao gồm 29 dải trình tự gen cytochrome *b*, trong đó có 27 dải trình tự thuộc 15 loài trong giống *Lycodon*. Có 4 dải trình tự từ nghiên cứu này và 25 dải trình tự đã được công bố trên ngân hàng gen (Genbank), xem phụ lục 13.

Về đa dạng di truyền giữa các loài, sự khác biệt lớn nhất thuộc về các cặp giải trình tự *L. ruhstrati* KC733208 và *L. subcinctus* KC733203 (p-distance: ~0,77). Tiếp đến là giữa mẫu *L. rufozonatus* AF471063 với 3 mẫu của *L. subcinctus* (KC010385; KC010384; KC733203) (p-distance: ~0,75), sai khác thấp nhất giữa cặp *L. rufozonatus* KC733194 và *L. flavozonatus* KC733199 (p-distance: ~0,07), xem phụ lục 16. Về đa dạng di truyền trong loài, sai khác lớn nhất giữa cặp (KC733199 - KC733210, loài *L. flavozonatus*), cặp (KC733200 - KC733208, loài *L. ruhstrati*) với p-distance: ~0,73; sai khác thấp nhất là giữa cặp (KJ607891 - KJ607892, loài *L. butleri*), cặp (KC733206 - KC733207, loài loài *L. futsingensis*); cặp (MH669270 - MH669269 - MH669268, loài *L. meridionalis*) với p-distance: 0.



**Hình 3.15. Cây quan hệ di truyền giống Rắn khuyết (*Lycodon*) ở Việt Nam bằng phương pháp Bayesian**

Các số trên và dưới các nhánh lần lượt là giá trị bootstrap của phân tích MP/ML (> 50 %) và xác suất hậu nghiệm Bayes (BC). Dấu hoa thị (\*) biểu thị giá trị 100 %.

Về quan hệ di truyền, các loài *Lycodon* được phân tích tạo thành 7 nhánh chính, *Lycodon subcinctus* tạo thành 1 nhánh riêng biệt; *L. laoensis* có quan hệ gần gũi

với *L. capucinus* và tạo thành 1 nhánh riêng; *L. ruhstrati* có mối quan hệ gần gũi với loài *L. synaptor*; *L. fasciatus* có mối quan hệ gần gũi với loài *L. butleri*; *L. flavozonatus* có mối quan hệ gần gũi với loài *L. meridionalis*. Loài *L. chapaensis* có mối quan hệ gần gũi với *L. futsingensis*, 2 loài này cùng tạo thành 1 nhánh trên cây quan hệ di truyền, xem hình 3.15.

Thảo luận: Tuy các mẫu cùng loài đều được xếp cùng nhánh trong cây quan hệ di truyền, nhưng ở một số cặp mẫu của cùng loài như KC733199 - KC733210 của loài *Lycodon flavozonatus*; cặp KC733200 - KC733208 của loài *Lycodon ruhstrati* lại có sự sai khác lớn về khoảng cách di truyền (p-distance: ~0,73), do vậy cần có thêm các nghiên cứu tiếp theo để làm rõ vấn đề này.

### 3.2.2. Quan hệ di truyền của các loài rắn trong giống *Achalinus*

Về đa dạng thành phần loài, dựa vào kết quả phân tích các mẫu vật và tổng hợp các tài liệu đã ghi nhận 10 loài thuộc giống Rắn xe điều (*Achalinus*) ở Việt Nam. Đặc biệt, trong nghiên cứu này, 2 loài mới cho khoa học thuộc giống *Achalinus* đã được mô tả và công bố trên tạp chí quốc tế uy tín. Mẫu vật của loài mới Rắn xe điều tràng an *A. tranganensis* được thu ở khu vực núi đá vôi gần sát đền Trần, QTDT Tràng An, tỉnh Ninh Bình. Mẫu vật của loài Rắn xe điều vân hồ *A. vanhoensis* được thu tại khu vực núi đá vôi thuộc bản Hua Tạt, xã Vân Hồ, huyện Vân Hồ, tỉnh Sơn La. Hầu hết các loài *Achalinus* đều được ghi nhận ở khu vực núi đá vôi thuộc miền Bắc Việt Nam (bảng 3.4).

**Bảng 3.4. Các loài thuộc giống *Achalinus* ghi nhận ở Việt Nam**

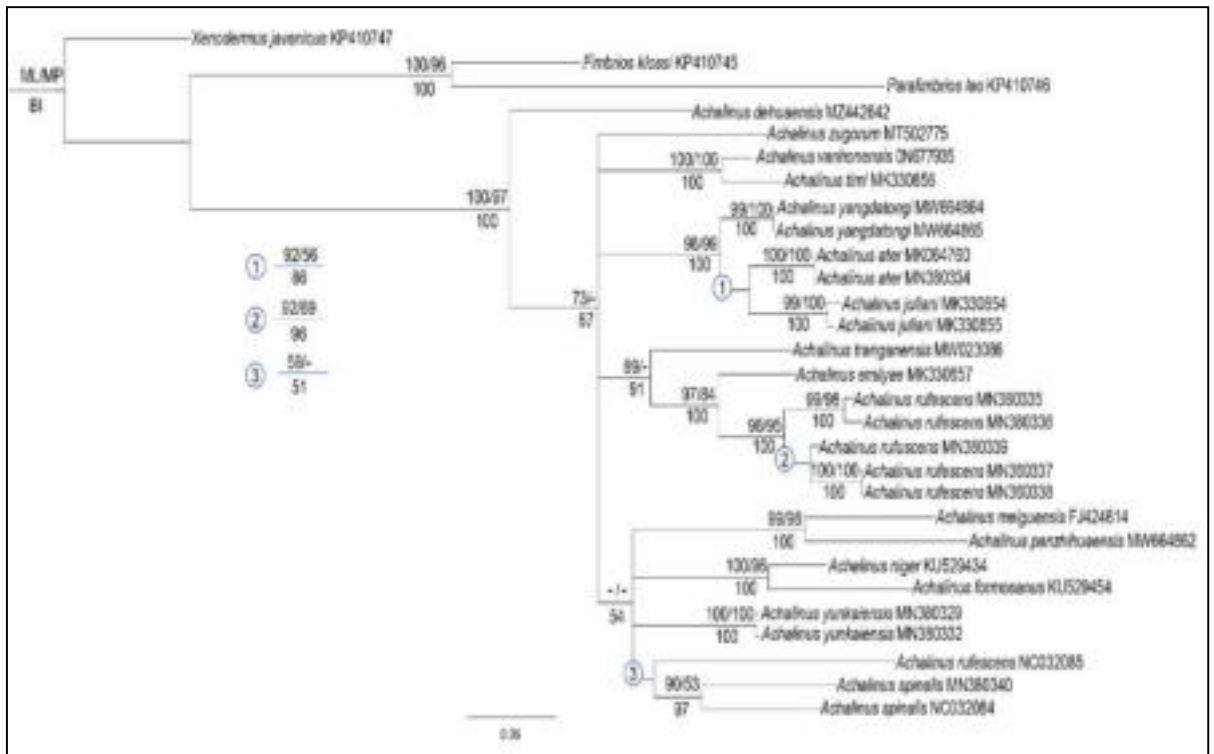
Stt	Tên khoa học của loài	Địa điểm phát hiện/ghi nhận ở Việt Nam
1	<i>Achalinus ater</i> Bourret, 1937	Vĩnh Phúc [75]
2	<i>Achalinus emilyae</i> Ziegler, Nguyen, Pham, Nguyen, Pham, Van Schingen, Nguyen & Le, 2019	Quảng Ninh [109]
3	<i>Achalinus juliani</i> Ziegler, Nguyen, Pham, Nguyen, Pham, Van Schingen, Nguyen & Le, 2019	Cao Bằng [109]
4	<i>Achalinus quangi</i> Pham, Pham, Le, Ngo, Ong, Ziegler & Nguyen, 2023	Sơn La, Tuyên Quang, Thanh Hoá, Nghệ An, Hà Tĩnh [80]

5	<i>Achalinus rufescens</i> Boulenger, 1888	Lào Cai, Cao Bằng, Bắc Kạn, Vĩnh Phúc, Hải Dương, Hà Tĩnh [75]
6	<i>Achalinus spinalis</i> Peters, 1869	Lào Cai, Thái Nguyên, Vĩnh Phúc [75]
7	<i>Achalinus timi</i> Ziegler, Nguyen, Pham, Nguyen, Pham, Van Schingen, Nguyen & Le, 2019	Sơn La [109]
8	<i>Achalinus tranganensis</i> Luu, Ziegler, Ha, Lo, Hoang, Ngo, Le, Tran & Nguyen, 2020*	Ninh Bình [64]
9	<i>Achalinus vanhoensis</i> Ha, Ziegler, Dinh, Le, Nguyen & Luu, 2022*	Sơn La [50]
10	<i>Achalinus zugorum</i> Miller, Davis, Luong, Do, Pham, Ziegler, Lee, De Queiroz, Reynolds & Nguyen, 2020	Hà Giang [68]

Dữ liệu để đánh giá đa dạng di truyền và quan hệ di truyền bao gồm 29 dải trình tự gen cytochrome *c*, trong đó có 26 dải trình tự thuộc 16 loài trong giống *Achalinus*. Có 2 dải trình tự gen từ nghiên cứu này và 27 dải trình tự đã được công bố trên ngân hàng gen (Genbank), xem phụ lục 14.

Về đa dạng di truyền giữa các loài, sự khác biệt lớn nhất (p-distance: ~0,78) thuộc về các cặp giải trình tự *A. juliani* MK330855 và *A. niger* KU529434; *A. zugorum* MT502775 với các mẫu *A. juliani* MK330854, *A. juliani* MK330855, *A. tranganensis* MW023086; *A. juliani* MK330854 với *A. niger* KU529434, *A. formosanus* KU529454; *A. juliani* MK330855 với *A. formosanus* KU529454; *A. tranganensis* MW023086 với *A. niger* KU529434. Sai khác thấp nhất là giữa cặp *A. vanhoensis* ON677935 và *A. timi* MK330856 (p-distance: ~0,05). Về đa dạng di truyền trong loài, sai khác lớn nhất (p-distance: 0,76) giữa cặp (MN380340 - NC032084, loài *A. spinalis*) và cặp (MN380336 - NC032085, loài *A. rufescens*), sai khác thấp nhất (p-distance: 0) giữa các cặp (MW664864 - MW664865, loài *A. yangdatongi*), cặp (MN380337 - MN380338, loài *A. rufescens*) và cặp (MN380329 - MN380332, *A. yunkaiensis*), xem phụ lục 17.

Về quan hệ di truyền, các loài *Achalinus* được phân tích tạo thành 6 nhánh. Các loài *A. emilyae*, *A. juliani* và *A. timi* hoàn toàn không có liên quan chặt chẽ với nhau trong nghiên cứu này, trong khi loài *A. emilyae* có quan hệ gần gũi với *A. rufescens*. Loài *A. juliani* được xếp cùng một nhánh với loài *A. ater*. Loài *A. formosanus* có mối quan hệ gần gũi với loài *A. niger*. Loài mới *A. tranganensis* đã được chứng minh thuộc giống *Achalinus* và được đặt trong cùng một nhánh với *A. emilyae* và *A. rufescens*. Loài mới *A. vanhoensis* có quan hệ gần gũi với loài *A. timi*. Một mẫu của loài *Achalinus rufescens* (NC032085) lại được đặt cùng nhánh với các mẫu thuộc loài *A. spinalis*, trong khi tất cả các mẫu *A. rufescens* khác đã tập hợp lại thành một nhánh có quan hệ gần gũi với loài *A. emilyae* [50].



**Hình 3.16. Cây quan hệ di truyền giống Rắn xe điều (*Achalinus*) ở Việt Nam bằng phương pháp Bayesian**

Các số trên và dưới các nhánh lần lượt là giá trị bootstrap của phân tích ML UBP/MP BP và tổng hợp xác suất hậu nghiệm Bayes (> 50 %). Dấu hoa thị (\*) biểu thị giá trị 100 %, dấu gạch ngang (-) biểu thị giá trị < 50 %

Nguồn ảnh: Ha et al. (2022) [50]

Thảo luận: Tuy hầu hết các mẫu cùng loài đều được xếp cùng nhánh trong cây quan hệ di truyền, nhưng ở một số cặp mẫu của cùng loài như cặp MN380340 - NC032084 của loài *A. spinalis* có sự sai khác lớn về khoảng cách di truyền (p-distance: ~0,76). Đặc biệt giữa mẫu NC032085 và các mẫu MN380335, MN380336, MN380339, MN380337, MN380338 của loài *A. rufescens* có sự sai khác lớn về khoảng cách di truyền (p-distance: ~0,75 - 0,76), hơn nữa vị trí của loài này trong cây quan hệ di truyền vẫn chưa rõ ràng khi NC032085 không cùng một nhánh với các mẫu còn lại, do vậy cần có thêm các nghiên cứu tiếp theo để làm rõ vấn đề này.

### 3.2.3. Quan hệ di truyền của các loài rắn trong giống *Trimeresurus*

Về đa dạng di truyền, kết quả tổng hợp phân tích mẫu vật và tham khảo các tài liệu công bố trước đây đã ghi nhận 10 loài Rắn lục thuộc giống *Trimeresurus* có phân bố ở Việt Nam. Một số loài phân bố rộng như *T. albolabris*, *T. stejnegeri* trong khi các loài như *T. cardamomensis*, *T. guoi*, *T. honsonensis*, *T. rubeus* và *T. truongsongensis* là những loài phân bố hẹp, đáng chú ý những loài này được phát hiện mới trong những năm gần đây (2004 - 2021) và có mẫu chuẩn thu ở Việt Nam, xem bảng 3.5.

**Bảng 3.5. Các loài thuộc giống *Trimeresurus* ghi nhận ở Việt Nam**

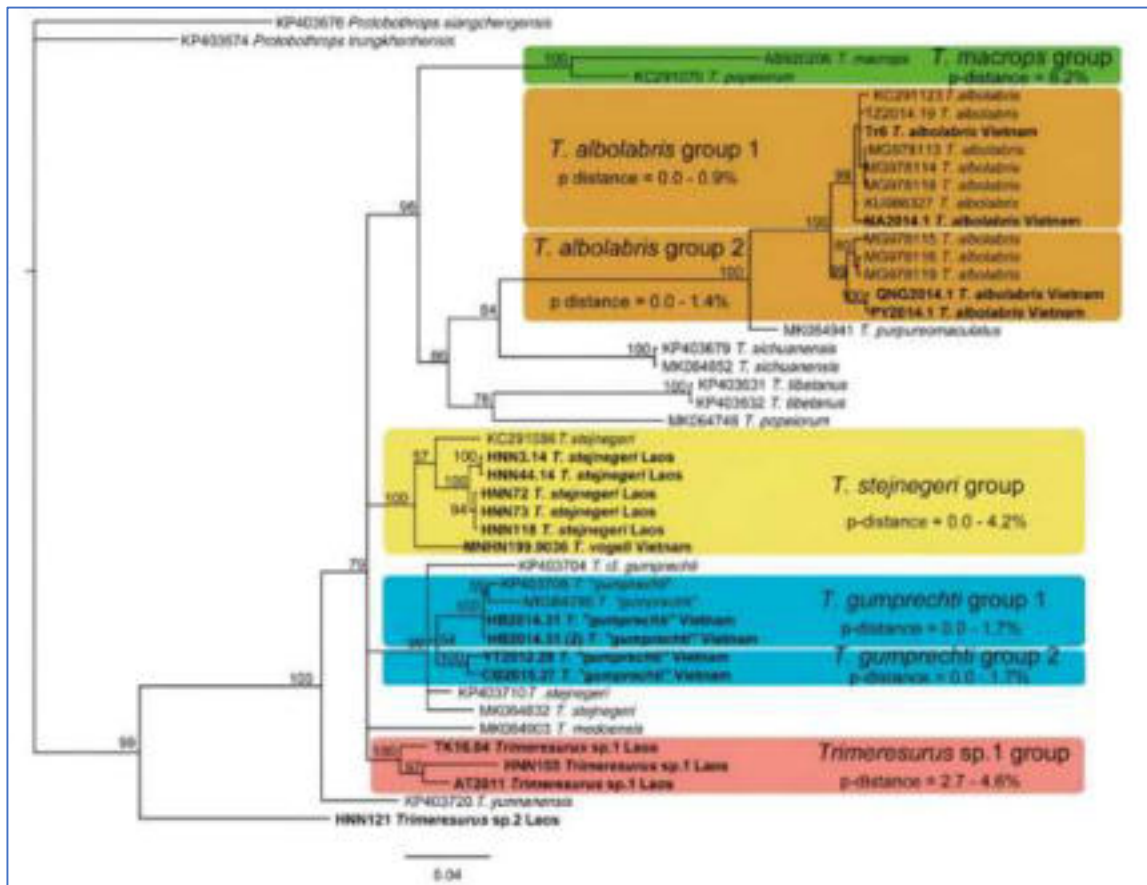
Stt	Tên khoa học của loài	Địa điểm phát hiện/ghi nhận ở Việt Nam
1	<i>Trimeresurus albolabris</i> Gray, 1842	Khắp các vùng trên cả nước [75]
2	<i>Trimeresurus cardamomensis</i> (Malhotra, Thorpe, Mrinalini & Stuart, 2011)	Kiên Giang [55]
3	<i>Trimeresurus gumprechtii</i> David, Vogel, Pauwels & Vidal, 2002	Hoà Bình, Bắc Giang, Cao Bằng [99]; Lai Châu, Lào Cai [75]; Hoà Bình [76]
4	<i>Trimeresurus guoi</i> Chen, Shi, Vogel & Ding, 2021	Lào Cai [99]
5	<i>Trimeresurus honsonensis</i> (Grismer, Ngo & Grismer, 2008)	Kiên Giang [75]
6	<i>Trimeresurus macrops</i> Kramer, 1977	Đồng Nai, Kiên Giang, Cà Mau [75]

7	<i>Trimeresurus rubeus</i> (Malhotra, Thorpe, Mrinalini & Stuart, 2011)	Đồng Nai [48]
8	<i>Trimeresurus stejnegeri</i> Schmidt, 1925	Lào Cai, Hà Giang, Cao Bằng, Thái Nguyên, Vĩnh Phúc, Bắc Giang, Sơn La, Hoà Bình, Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình, Đà Nẵng [75]
9	<i>Trimeresurus truongsoneis</i> Orlov, Ryabov, Thanh & Cuc, 2004	Quảng Bình [75]
10	<i>Trimeresurus vogeli</i> David, Vidal & Pauwels, 2001	Hà Tĩnh, Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên Huế, Quảng Nam, Kon Tum, Gia Lai, Đắk Lắk, Lâm Đồng [75]

Dữ liệu để đánh giá đa dạng di truyền và quan hệ di truyền bao gồm 45 dải trình tự gen cytochrome *c*, trong đó có 43 dải trình tự thuộc 13 loài trong giống *Trimeresurus* (trong đó có 4 dải trình tự của 2 loài sp.1 và sp.2). Có 18 dải trình tự từ nghiên cứu này được thu thập ở các tỉnh thành Việt Nam, trong đó có KVNC và từ khu vực núi đá vôi thuộc tỉnh Khăm Muộn (Lào), đồng thời sử dụng 27 trình tự đã công bố trên ngân hàng gen (Genbank) từ các nghiên cứu trước đây, xem phụ lục 15.

Về đa dạng di truyền giữa các loài, sự khác biệt lớn nhất (p-distance: ~0,79) thuộc về các cặp giải trình tự *T. macrops* AB920206 và hai mẫu *T. sichuanensis* KP403679, *T. yunnanensis* KP403720, sai khác thấp nhất (p-distance: ~0,04) thuộc về cặp giải trình tự *T. stejnegeri* MK06483235 và *T. "gumprechtii"* \* OQ525939. Về đa dạng di truyền trong loài, sai khác lớn nhất (p-distance: ~0,77) giữa các cặp mẫu: (MG978117 và các mẫu MG978113, MG978114, MG978118, MG978115, MG978116, MG978119, loài *T. albolabris*), (cặp mẫu KP403706 - KP403704, giữa mẫu KP403706 và các mẫu từ nghiên cứu này gồm OQ525936, OQ525937, OQ525938, OQ525939, loài *T. gumprechtii*); giữa mẫu *T. albolabris* KU986327 cũng có sự sai khác lớn (p-distance: ~0,75) so với các mẫu *T. albolabris* từ nghiên cứu này (OQ525951, OQ525949, OQ525952, OQ525950); sai khác thấp nhất (p-distance: 0) giữa cặp (MG978117 - MG978113 - MG978114 - MG978118; MG978115 - MG978116 - MG978119, loài *T. albolabris*), cặp (KP403631 - KP403632, loài *T.*

*tibetanus*), cặp mẫu từ nghiên cứu này (OQ525952 - OQ525950, loài *T. albolabris*; OQ525942 - OQ525944 - OQ525943, loài *T. stejneri*), xem phụ lục 18, 19.



**Hình 3.17.** Cây quan hệ di truyền giống Rắn lục (*Trimeresurus*) bằng phương pháp Bayesian

Các con số trên nhánh là xác suất hậu nghiệm Bayes (>50%)

Nguồn ảnh: Ngo et al. 2022 [73]

Về quan hệ di truyền, các loài *Trimeresurus* được đưa vào phân tích tạo thành 10 nhánh chính, trong đó *T. albolabris* được đặt vào cùng một nhánh với *T. purpureomaculatus*; *T. tibetanus* có mối quan hệ gần gũi với *T. popeiorum* và được xếp cùng 1 nhánh. Tuy nhiên, vị trí của một số loài vẫn không rõ ràng, bao gồm *T. gumprechtii*, *T. stejneri* và *T. medoensis*. Ngoài ra, *T. macrops* cũng được nhóm vào nhánh *T. popeiorum* với sự hỗ trợ thống kê cao, mẫu *T. popeiorum* (mã genbank KC291070) được thu thập tại Vườn quốc gia Cát Tiên, tỉnh Đồng Nai mặc dù trước đó *T. popeiorum* chưa bao giờ được báo cáo ghi nhận phân bố ở Việt Nam [99], nó khác biệt 8,2 % so với mẫu *T. macrops* AB920206 từ Thái Lan, xem phụ lục 18, 19.

Các mẫu của *T. albolabris* đã tập hợp lại thành hai nhánh chính với sự hỗ trợ thống kê mạnh mẽ từ phân tích Bayes. Khoảng cách di truyền giữa các mẫu *T. albolabris* nhóm 1 dao động từ 0,0 % đến 0,9 % và nhóm 2 từ 0,0 % đến 1,4 %. Hai nhóm này có phạm vi phân bố khác nhau, nhóm 1 phân bố từ tỉnh Nghệ An đến phía Bắc và nhóm 2 từ tỉnh Quảng Ngãi đến phía Nam.

Các mẫu *T. gumprechtii* cũng tập hợp lại thành 2 nhánh chính, sự khác biệt di truyền giữa các mẫu trong nhóm 1 và nhóm 2 của *T. gumprechtii* là khoảng 1,7 %. Khoảng cách di truyền giữa hai nhánh dao động từ 3,4 % đến 3,7 %. Trước đó, loài này được biết đến từ Hòa Bình, Lai Châu, Lào Cai và Nghệ An. Sự xuất hiện của loài này tại Bắc Giang và Cao Bằng vẫn chưa được ghi nhận tại bất kỳ báo cáo nào [73]. Nhánh này cũng bao gồm hai dãy trình tự gen được xác định là *T. stejnegeri* (mã GenBank KP403710 và MK064832). Khoảng cách di truyền giữa hai dãy trình tự gen và các thành viên khác của nhóm *T. gumprechtii* từ 2,7 % đến 5,5 %. Vì vậy, danh tính của các dãy trình tự gen này cần được kiểm tra thêm để đảm bảo tính chính xác. Vị trí của chúng trên cây quan hệ di truyền có thể là sự tồn tại tiềm năng của một loài bí ẩn chưa được phát hiện.

Các mẫu từ tỉnh Khăm Muộn, Lào, bao gồm các mã voucher (HNN3.14, HNN44.14, HNN72, HNN73 và HNN118) được nhóm lại thành một nhánh duy nhất, các mẫu này có khả năng cao là *T. stejnegeri*. Do đó, nghiên cứu này xác nhận sự tồn tại của *T. stejnegeri* tại Lào. *T. vogeli* cũng được xếp vào nhánh này với sự khác biệt di truyền lớn nhất 4 % so với các loài khác trong nhánh.

Bốn mẫu còn lại từ Lào với mã voucher HNN121, HNN155, AT-2011 và TK16.04, được gán nhãn là *Trimeresurus* sp. vì chúng không được ghép với bất kỳ loài nào hiện có trong cây phân loại. Ba mẫu HNN155, AT-2011 và TK16.04, tạo thành một nhánh đơn, phân tích cho thấy HNN155 có thể là *T. truognsonensis*. Các mẫu AT-2011, TK16.04, HNN121 có thể là loài mới, đặc biệt mẫu HNN121 là một loài rất khác biệt, với ít nhất 11 % khoảng cách di truyền so với các loài *Trimeresurus* khác trong nghiên cứu này và tạo thành 1 nhánh riêng biệt trong quan hệ di truyền.

Thảo luận: Loài *T. albolabris* phân bố rộng rãi trên toàn Việt Nam, tuy nhiên tình trạng phân loại của loài này nên được xem xét thêm với sự tập trung vào các biến

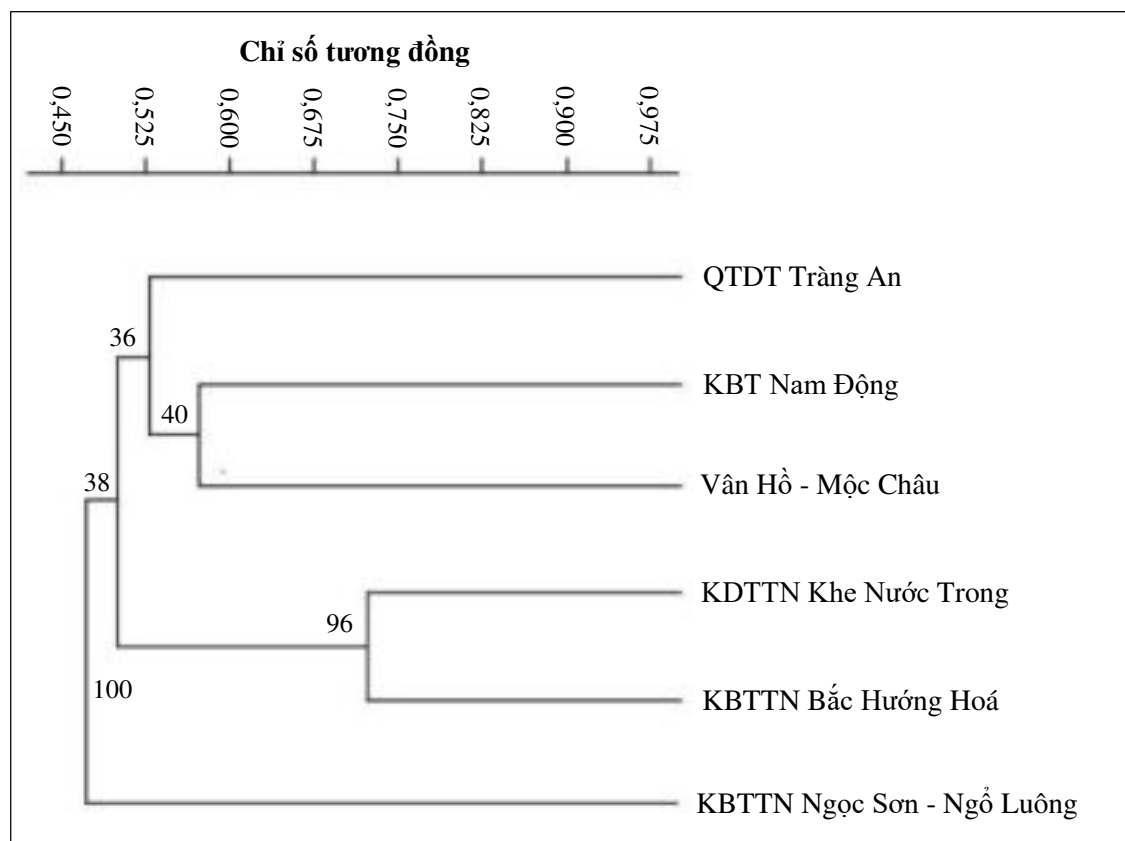
thể hình thái. Vị trí của *T. gumprechtii* trong cây quan hệ di truyền vẫn chưa rõ ràng, điều này đòi hỏi cần tiến hành nghiên cứu phân loại chi tiết hơn. Các quần thể từ khu vực núi đá vôi của Lào có giá trị phân loại hết sức ý nghĩa và cần được nghiên cứu kỹ về mặt hình thái và di truyền so với các loài khác trong cùng giống *Trimeresurus*, từ đó mô tả các loài mới cho khoa học.

### 3.3. Đánh giá mức độ tương đồng thành phần loài rắn

#### 3.3.1. Mức độ tương đồng thành phần loài rắn

##### 3.3.1.1. Mức độ tương đồng giữa các điểm nghiên cứu

So sánh chỉ số Sorensen-Dice index cho thấy điểm nghiên cứu KBTTN Bắc Hướng Hoá và KDTTN Khe Nước Trong có mức độ tương đồng về thành phần loài rắn cao nhất với ( $d_{jk} = 0,724$ ), mức độ tương đồng thấp nhất giữa QTDT Tràng An và KBTTN Ngọc Sơn - Ngổ Luông ( $d_{jk} = 0,390$ ), xem phụ lục 5.



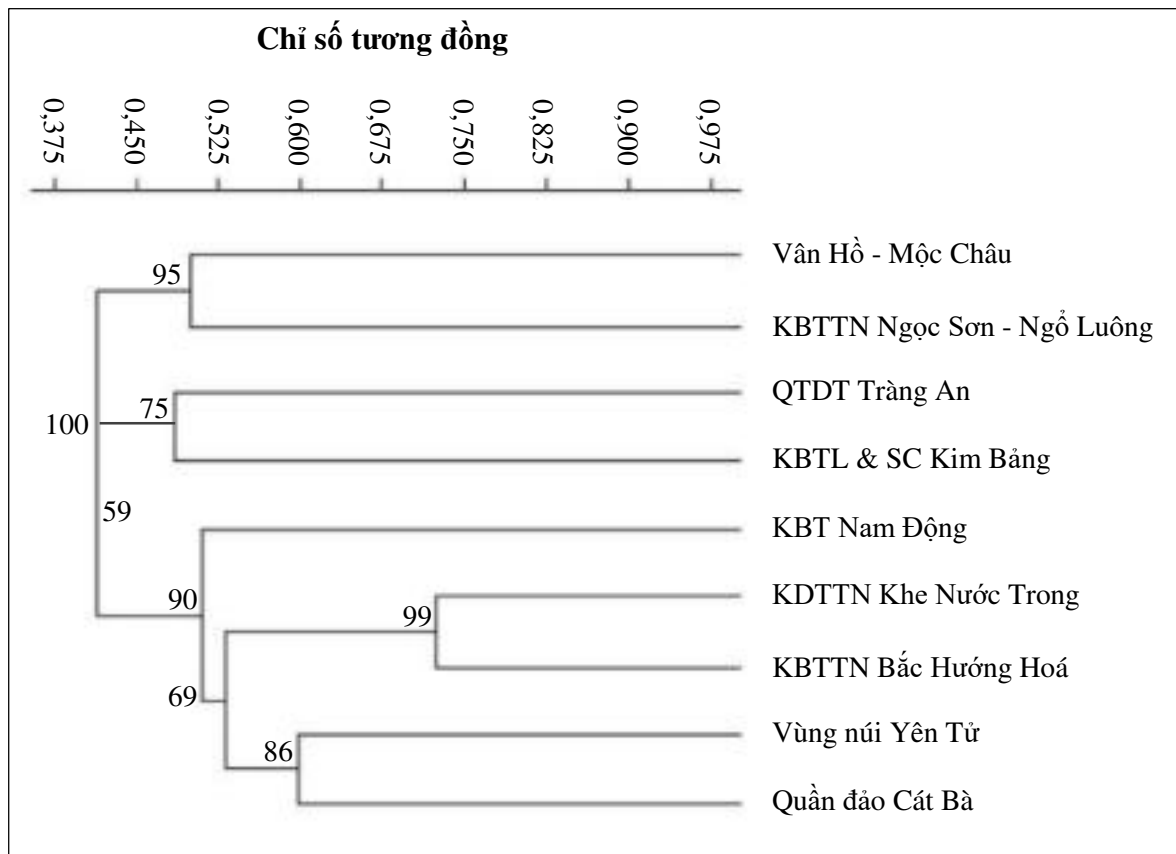
**Hình 3.18. Phân tích tập hợp nhóm về sự tương đồng thành phần loài giữa các điểm nghiên cứu**

(giá trị gốc nhánh lặp lại 1000 lần)

Phân tích tập hợp nhóm cho thấy QTDT Tràng An, KBT Nam Động và Vân Hồ - Mộc Châu tạo thành 1 nhánh, KDTTN Khe Nước Trong và KBTTN Bắc Hướng Hoá tạo thành 1 nhánh, điều này có thể do hai khu rừng đặc dụng này có ranh giới tiếp giáp với nhau, sinh cảnh rừng và hệ sinh thái có nhiều điểm tương đồng và đều thuộc rừng đất thấp miền trung.

*3.3.1.2. Mức độ tương đồng giữa các điểm nghiên cứu và một số điểm có điều kiện tương tự*

Kết quả đánh giá cho thấy giữa điểm nghiên cứu QTDT Tràng An có mức độ tương đồng về thành phần loài rắn cao nhất với điểm có điều kiện tương tự được đưa vào so sánh là Quần đảo Cát Bà ( $d_{jk} = 0,583$ ), điều này có thể do 2 điểm này có điều kiện tương đồng về địa hình, Tràng An là hệ sinh thái núi đá vôi bị cô lập bởi nước ngọt ở đất liền, trong khi Cát Bà là hệ sinh thái núi đá vôi bị cô lập bởi nước biển (hệ sinh thái đảo).



**Hình 3.19. Phân tích tập hợp nhóm về sự tương đồng thành phần loài giữa các điểm nghiên cứu và một số điểm có điều kiện tương tự**  
(giá trị gốc nhánh lặp lại 1000 lần)

Kết quả phân tích tập hợp nhóm về sự tương đồng thành phần loài ở các điểm nghiên cứu cho thấy Vân Hồ - Mộc Châu và KBTTN Ngọc Sơn - Ngổ Luông tập hợp lại thành 1 nhánh, hai điểm này có khoảng cách địa lý gần nhau (khoảng 40 - 50 km), tương đồng về hệ sinh thái, đều cùng thuộc khu vực phía Tây Bắc Việt Nam, dẫn đến có sự tương đồng về thành phần loài, có 14 loài rắn ghi nhận đồng thời ở cả hai điểm nghiên cứu. Khu bảo tồn loài và sinh cảnh Kim Bảng và QTDT Tràng An cũng tập hợp lại thành 1 nhóm, có đến 8/11 loài ghi nhận ở Kim Bảng cũng được ghi nhận tại Tràng An, điều này có thể lý giải do 2 điểm này rất gần nhau (cách khoảng 25 km), cả 2 điểm đều có độ cao chủ yếu dưới 300 m và đều thuộc đồng bằng châu thổ Sông Hồng. Khu DTTN Khe Nước Trong và KBTTN Bắc Hương Hoá tạo thành 1 nhánh và có thành phần loài rất tương đồng với nhau, với 21 loài ghi nhận được đồng thời ở cả hai điểm nghiên cứu, như đã giải thích ở trên 2 điểm nghiên cứu này tiếp giáp nhau và không có những vật cản đáng kể như sông lớn, dãy núi cao để ngăn cách, do vậy sự gần gũi này hoàn toàn đáng tin cậy. Vùng núi Yên Tử và Quần đảo Cát Bà tập hợp lại thành một nhánh, số loài ghi nhận ở cả 2 điểm là 23, sự tương đồng này có thể lý giải do khoảng cách địa lý chỉ khoảng 15 km và đều cùng thuộc vùng khí hậu Đông Bắc, xem phụ lục 4, 5.

### **3.3.2. Các ranh giới tự nhiên ảnh hưởng đến phân bố của các loài rắn ở miền Bắc và Bắc Trung Bộ**

Để bàn luận về giả thiết của Bain & Hurley 2011 [29]: “Sông Hồng là ranh giới địa lý cách ly các loài rắn ở Đông Bắc và Tây Bắc Việt Nam”. Nghiên cứu này phân tích phân bố của các loài trong giống rắn *Achalinus* ở Việt Nam. Tổng hợp phân bố của các loài thuộc giống *Achalinus* tại bảng 3.6 cho thấy có 3 loài phân bố ở cả phía Đông và phía Tây của sông Hồng là *A. rufescens*, *A. spinalis* và *A. quangi*, các loài khác chỉ ghi nhận phân bố ở một phía của sông Hồng.

Phân tích chỉ số tương đồng về thành phần các loài *Achalinus* ở phía Đông Sông Hồng và Tây Sông Hồng cho thấy mức độ tương đồng thấp (Sorensen-Dice = 0,46). Điều này phản ánh mối liên hệ không chặt chẽ giữa các loài rắn trong giống *Achalinus* ở 2 phía của sông Hồng.

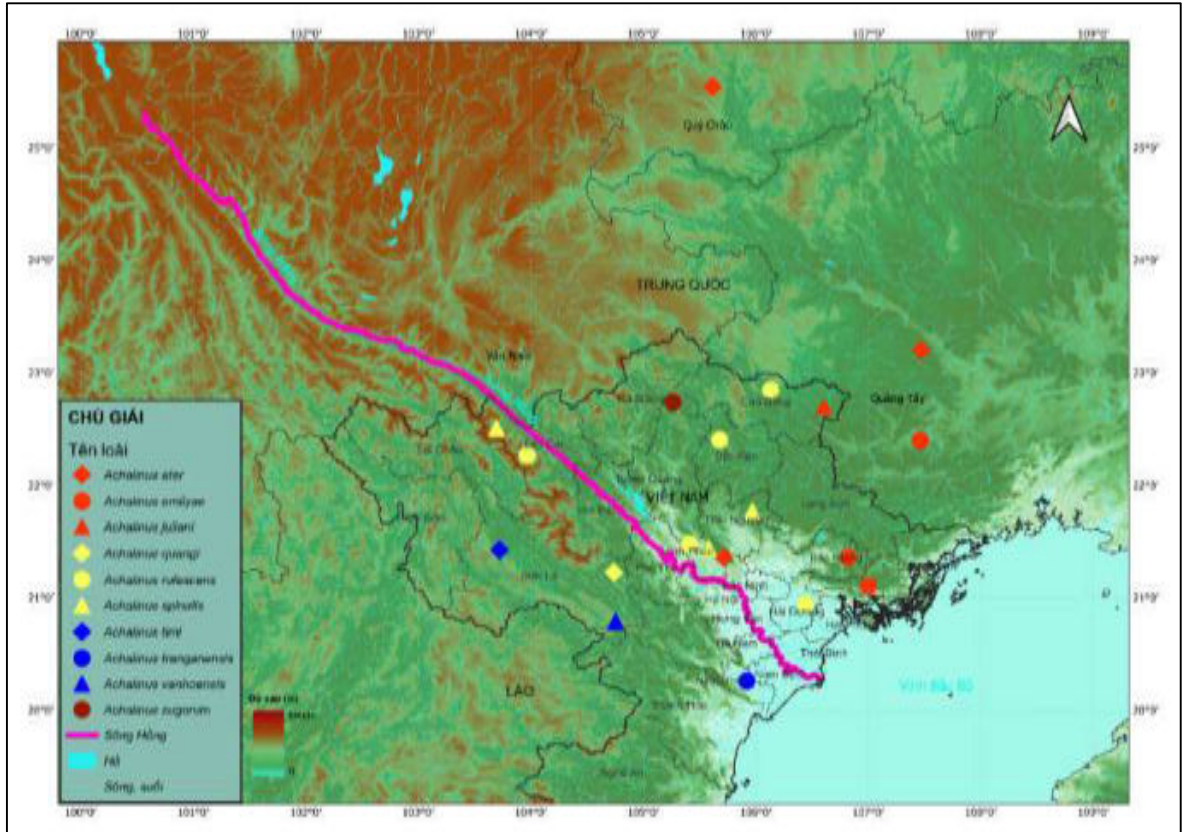
**Bảng 3.6. Phân bố của các loài *Achalinus* theo hai bên Sông Hồng ở miền Bắc**

Stt	Tên khoa học của loài	Địa điểm phân bố	Thuộc khu vực		Nguồn tài liệu
			Tây Sông Hồng	Đông Sông Hồng	
1	<i>A. ater</i>	Vĩnh Phúc (Tam Đảo), Việt Nam Quý Châu, Quảng Tây, Trung Quốc		x	1, 2
2	<i>A. emilyae</i>	Quảng Ninh (Hoành Bồ), Bắc Giang, Việt Nam Quảng Tây, Trung Quốc		x	2, 3
3	<i>A. juliani</i>	Cao Bằng (Hạ Lang)		x	2, 3
4	<i>A. quangii</i>	Sơn La, Tuyên Quang, Thanh Hoá, Nghệ An, Hà Tĩnh	x	x	4
5	<i>A. rufescens</i>	Lào Cai, Cao Bằng, Bắc Kạn, Vĩnh Phúc, Hải Dương	x	x	1
6	<i>A. spinalis</i>	Lào Cai, Thái Nguyên, Vĩnh Phúc	x	x	1
7	<i>A. timi</i>	Sơn La (Thuận Châu)	x		3
8	<i>A. trangensis</i>	Ninh Bình (Tràng An)	x		5
9	<i>A. vanhoensis</i>	Sơn La (Vân Hồ)	x		6
10	<i>A. zugorum</i>	Hà Giang (Bắc Mê)		x	7

Nguồn tài liệu: 1: Nguyen et al. 2009 [75]; 2: Uetz et al. 2024 [99]; 3: Ziegler et al. 2019 [109]; 4: Pham et al. 2023 [80]; 5: Luu et al. 2020 [64]; 6: Ha et al. 2022 [50]; 7: Miller et al. 2020 [68]

Các loài rắn trong giống *Achalinus* được biết đến có khả năng đào hang và lăn trốn dưới các lớp lá khô trong rừng. Do vậy những con sông lớn như sông Hồng có thể sẽ là rào cản rất lớn ảnh hưởng đến sự phân bố của chúng trong tự nhiên. Mặc dù tài liệu Nguyen et al. (2009) cho rằng loài *A. rufescens* có phân bố ở các tỉnh (Lào Cai, Cao Bằng, Bắc Kạn, Vĩnh Phúc, Hải Dương và Hà Tĩnh) [75], có nghĩa là loài

này có phân bố ở cả 2 bên sông Hồng. Tuy nhiên, Bain & Hurley lại cho rằng loài Rắn xe điều nâu *A. rufescens* chỉ giới hạn phân bố ở Nam Trung Quốc và phía đông sông Hồng bao gồm các tỉnh Quảng Đông, Quảng Tây và đảo Hải Nam [29]. Kết quả nghiên cứu thực địa cũng không ghi nhận loài này ở cả 6 điểm nghiên cứu.



**Hình 3.20. Phân bố của các loài *Achalinus* ở Việt Nam theo hai bên Sông Hồng**

So sánh kết quả nghiên cứu về thành phần các loài rắn tại 3 điểm ở phía Tây sông Hồng (Vân Hồ - Mộc Châu; KBTTN Ngọc Sơn - Ngổ Luông; Quận thể Danh thắng Tràng An) và kết quả tổng hợp từ các nghiên cứu trước đây ở 3 điểm phía Đông sông Hồng gồm Vùng núi Yên Tử [26], Quần đảo Cát Bà [18], KBTTN Kim Hỷ [25] cho thấy có 71 loài rắn phân bố ở các điểm trên. Tuy nhiên, có 17 loài chỉ ghi nhận ở phía Tây sông Hồng và ngược lại có 23 loài chỉ ghi nhận ở phía Đông sông Hồng. Bain & Hurley cho rằng loài Rắn vôi *Gonyosoma boulengeri* chỉ giới hạn phân bố ở Nam Trung Quốc và phía đông sông Hồng bao gồm các tỉnh Quảng Đông, Quảng Tây và đảo Hải Nam [29]. Tuy nhiên nghiên cứu này cung cấp minh chứng khẳng định loài này có phân bố ở cả phía Tây sông Hồng. Cụ thể nghiên cứu này ghi nhận

Rắn vôi tại 5/6 điểm nghiên cứu (trừ Quần thể Danh thắng Tràng An). Như vậy, Sông Hồng có thể không phải là ranh giới cách ly sự tiến hoá của loài *G. boulengeri*

Đề bàn luận về giả thiết: “Dãy Trường Sơn là khu vực tập trung các loài đặc hữu” [29], nghiên cứu này cũng tổng hợp và so sánh giữa các điểm nghiên cứu thuộc dãy Trường Sơn (bắt đầu từ hữu ngạn sông Mã) vào phía nam, bao gồm KBT Nam Động, KDTTN Khe Nước Trong, KBTTN Bắc Hướng Hoá với 3 điểm ở miền Bắc Việt Nam (Vân Hồ - Mộc Châu, KBTTN Ngọc Sơn - Ngổ Luông, QTDT Tràng An), kết quả cho thấy có 28 loài chỉ được ghi nhận ở Dãy Trường Sơn, đây là nơi phân bố của các loài đặc hữu như: Rắn rào bua-rê *Boiga bourreti* đặc hữu Việt Nam và dãy Trường Sơn [108]; Rắn rào xanh *Boiga cyanea* [75]; ... Đặc biệt có một số mẫu vật thu thập được tại khu vực này như Rắn khiếm sp.1 *Oligodon* sp.1; Rắn khiếm sp.2 *Oligodon* sp.2; Rắn hổ đất sp.1 *Plagiopholis* sp.1, đây là những loài chưa định loại được tới loài, điều này cho thấy khu vực Dãy Trường Sơn ngoài việc là nơi phân bố tập trung các loài đặc hữu thì đây còn chứa đựng nhiều bí ẩn về các loài rắn chưa được khám phá. Do vậy, cần tiến hành thêm các nghiên cứu để bổ sung thêm thông tin nhằm hỗ trợ cho việc định loại, định danh loài cũng như đánh giá tình trạng của các loài đã biết.

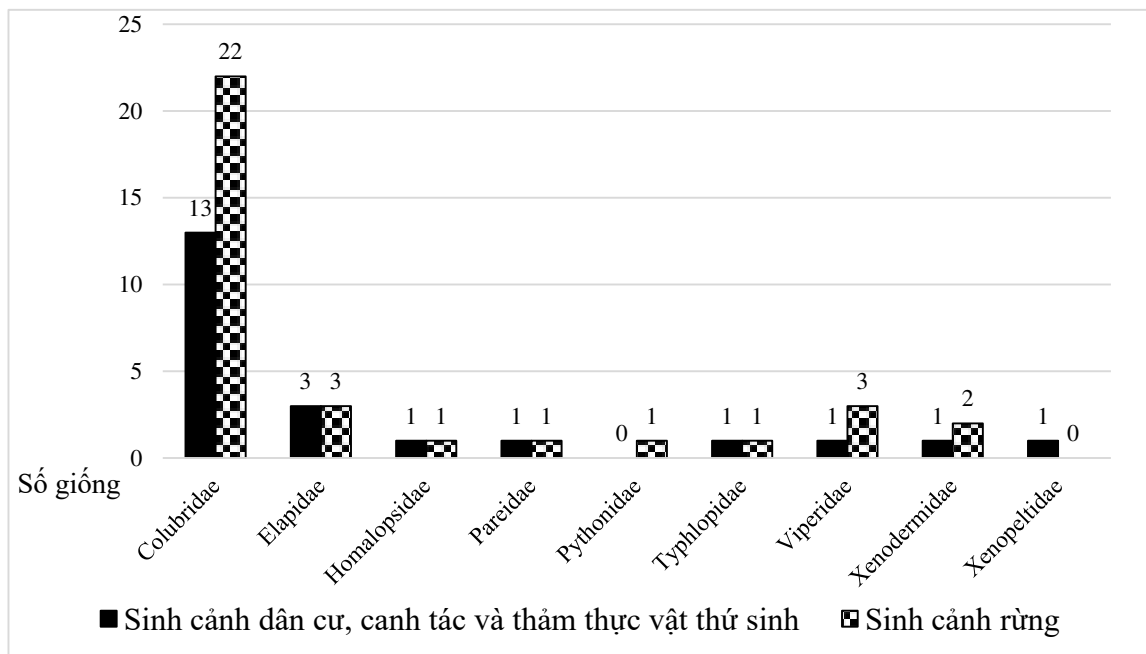
Thảo luận: Tổng hợp và phân tích số liệu chỉ ra rằng 4 loài thuộc giống *Achalinus* gồm *A. ater*, *A. emilyae*, *A. juliani* và *A. zugorum* chỉ mới được ghi nhận ở phía Đông sông Hồng, 3 loài gồm, *A. timi*, *A. tranganensis*, *A. vanhoensis* chỉ mới được ghi nhận ở phía Tây sông Hồng, và giới hạn phân bố của 2 loài *A. rufescens*, *A. spinalis* chưa rõ ràng. Ngoài ra, sông Hồng có thể không phải là ranh giới cách ly sự tiến hoá của loài *G. boulengeri*. Tuy nhiên, để làm rõ và hiểu biết thêm về giới hạn phân bố của các loài cần thiết phải có thêm nghiên cứu tiếp theo.

### **3.4. Đặc điểm phân bố của các loài rắn**

#### **3.4.1. Phân bố theo sinh cảnh**

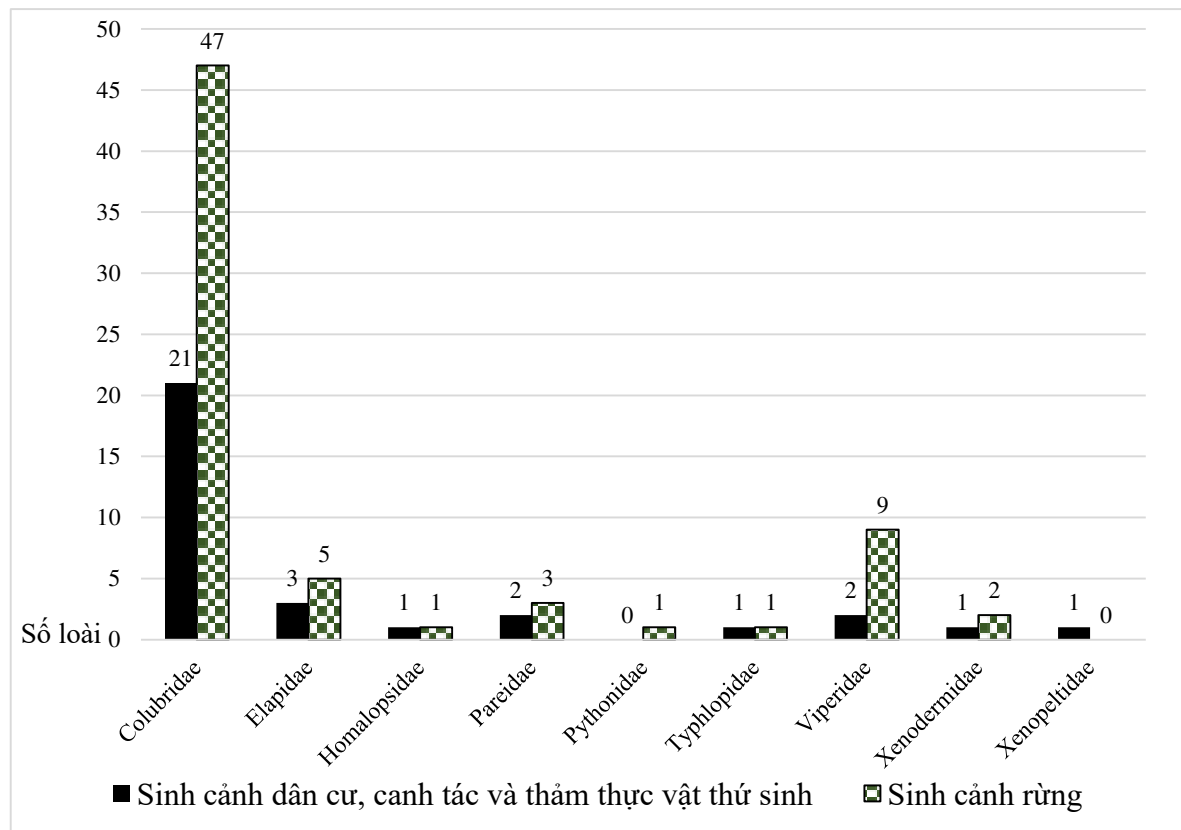
Kết quả đánh giá phân bố của các loài rắn theo 2 dạng sinh cảnh chính tại KVNC gồm: Sinh cảnh dân cư, canh tác và thảm thực vật thứ sinh (SC1); Sinh cảnh rừng (SC2) như sau:

Sinh cảnh dân cư, canh tác và thảm thực vật thứ sinh (SC1): Bao gồm khu dân cư, ruộng lúa nước, ao nuôi trồng thủy sản, đường giao thông, nương rẫy trồng lúa cạn, rừng trồng, đồng cỏ, ruộng ngô, ruộng mía và các loài cây hoa màu, cây trồng khác. Đây là dạng sinh cảnh bị tác động nhiều nhất bởi con người, gia súc, gia cầm khác. Có 32 loài, 22 giống rắn được ghi nhận ở dạng sinh cảnh này (chiếm lần lượt 42,1 %, 61,1 % tổng số loài và số giống rắn ghi nhận tại KVNC). Trong đó họ Rắn nước (Colubridae) là họ đa dạng nhất ở SC1 với 21 loài, 13 giống được ghi nhận (chiếm lần lượt 27,6 % và 36,1 % tổng số loài và giống rắn ghi nhận tại KVNC). Họ Trăn (Pythonidae) là họ duy nhất không có loài nào được ghi nhận ở sinh cảnh này, điều này có thể do mức độ quý, hiếm của các loài thuộc họ này tại KVNC. Các loài ghi nhận ở SC1 chủ yếu là các loài phổ thông và phân bố rộng như: Rắn roi thường *Ahaetula prasina*, giống Rắn leo cây *Dendrelaphis*, Rắn hoa cỏ nhỏ *Rhabdophis siamensis*, Rắn hoa cân vân đen *Trimerodytes percarinatus*, Rắn hổ mang trung quốc *Naja atra*, ... Đặc biệt, sinh cảnh này là nơi ghi nhận loài mới cho khoa học Rắn xe điều vân hồ *Achalinus vanhoensis*. SC1 cũng là nơi ghi nhận các loài chưa định loại được gồm Rắn khiếm sp.1 *Oligodon* sp.1 và Rắn khiếm sp.3 *Oligodon* sp.3.



**Hình 3.21. Đa dạng giống theo họ phân bố tại các sinh cảnh ở khu vực nghiên cứu**

Sinh cảnh rừng (SC2): Toàn bộ khu vực rừng tự nhiên tại KVNC được xếp vào sinh cảnh này. Tại SC2, có tới 69 loài, 34 giống rắn được ghi nhận (chiếm lần lượt 90,8 % và 94,4 % tổng số loài, số giống rắn tại KVNC). Trong đó, họ Rắn nước (Colubridae) đa dạng nhất với 47 loài, 22 giống được ghi nhận (chiếm lần lượt 61,8 % và 61,1 % tổng số loài, số giống rắn tại KVNC). Các loài phát hiện mới cho khoa học trong nghiên cứu này gồm Rắn khuyết nam động *Lycodon chapaensis* và Rắn xe điều tràng an *Achalinus tranganensis* đều được ghi nhận ở sinh cảnh này. Các loài rắn chưa định loại được tới loài bao gồm Rắn khiếm sp.2 *Oligodon* sp.2, Rắn hổ đất sp.1 *Plagiopholis* sp.1 cũng được ghi nhận ở SC2.



**Hình 3.22. Đa dạng loài theo họ phân bố tại các sinh cảnh ở khu vực nghiên cứu**

Có 25 loài, 18 giống rắn (chiếm lần lượt 32,9 % và 50,0 % tổng số loài, số giống rắn tại KVNC) được ghi nhận ở cả 2 sinh cảnh, cụ thể như Rắn roi thường *Ahaetula prasina*, Rắn rào quang tây *Boiga Guangxiensis*, Rắn rào đốm *Boiga multomaculata*, Rắn mai gầm bắc *Calamaria septentrionalis*, Rắn sọc dưa *Coelognathus radiatus*, Rắn leo cây ngân sơn *Dendrelaphis ngansonensis*, Rắn leo

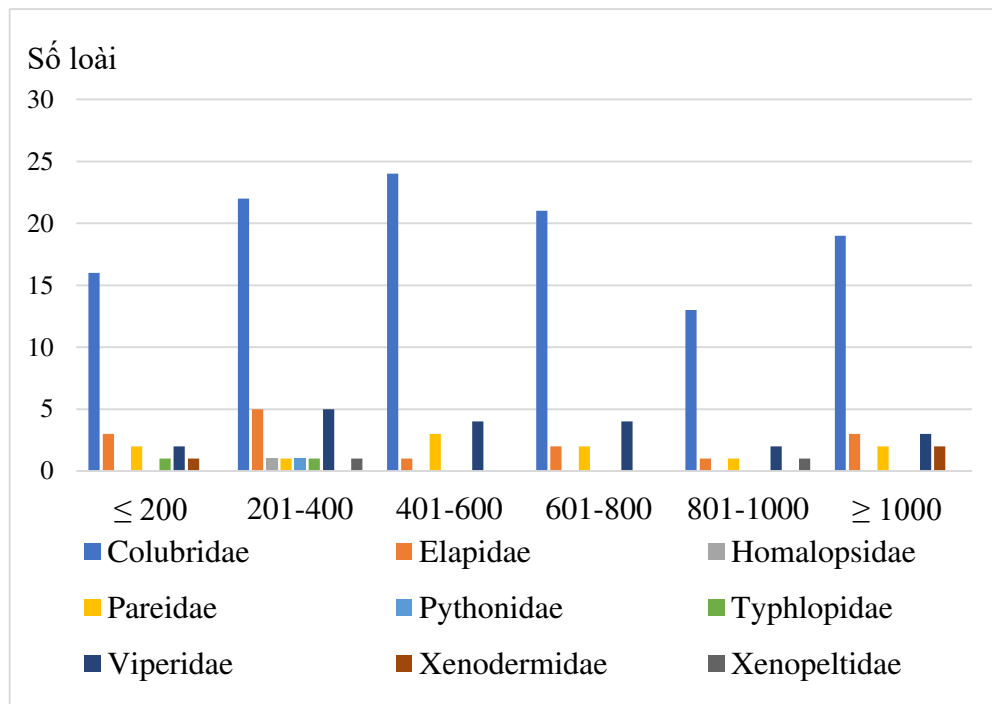
cây thường *Dendrelaphis pictus*, Rắn nước đốm vàng *Fowlea flavipunctata*, Rắn vòi *Gonyosoma boulengeri*, Rắn khuyết fut-sing *Lycodon futsingensis*, Rắn ráo thường *Ptyas korros*, Rắn nhiều đai *Ptyas multicincta*, Rắn hoa cỏ heller *Rhabdophis helleri*, Rắn hoa cỏ nhỏ *Rhabdophis siamensis*, Rắn hoa cân vân đốm *Trimerodytes aequifasciatus*, Rắn hoa cân vân đen *Trimerodytes percarinatus*, Rắn cạp nia bắc *Bungarus multicinctus*, Rắn giun thường *Indotyphlops braminus*, Rắn lục mép trắng *Trimeresurus albolabris*, ... Tuy trong quá trình nghiên cứu việc phân bố các nỗ lực điều tra ở 2 dạng sinh cảnh trên có thể không đồng đều, nhưng kết quả tổng hợp và phân tích cũng đã thể hiện sự khác biệt về phân bố của các loài rắn theo các dạng sinh cảnh khác nhau.

### 3.4.2. Phân bố theo đai độ cao

Kết quả tổng hợp, phân tích số liệu cho thấy có 25 loài thuộc 21 giống, 6 họ rắn (chiếm lần lượt 32,9 %, 58,3 %, 66,7 % tổng số loài, giống, họ rắn ghi nhận tại KVNC) phân bố ở độ cao từ 200 m trở xuống. Đây chủ yếu là các thung lũng núi đá vôi, khu vực đồng bằng hoặc gần với các khu ngập nước (Tràng An), khu vực dân cư, canh tác nông nghiệp, trồng lúa nước của người dân, ao nuôi trồng thủy sản, ... Các loài ghi nhận ở đai độ cao này chủ yếu là các loài phổ biến như Rắn roi thường *Ahaetula prasina*, Rắn sọc dưa *Coelognathus radiatus*, Rắn leo cây thường *Dendrelaphis pictus*, Rắn nước đốm vàng *Fowlea flavipunctata*, Rắn khiếm trung quốc *Oligodon chinensis*, Rắn ráo thường *Ptyas korros*, Rắn nhiều đai *Ptyas multicincta*, Rắn hoa cỏ nhỏ *Rhabdophis siamensis*, Rắn hoa cân vân đốm *Trimerodytes aequifasciatus*, Rắn hoa cân vân đen *Trimerodytes percarinatus*, Rắn cạp nia bắc *Bungarus multicinctus*, Rắn hổ mang trung quốc *Naja atra*, Rắn hổ mây gờ *Pareas carinatus*, Rắn hổ mây ngọc *Pareas margaritophorus*, Rắn giun thường *Indotyphlops braminus*, Rắn lục mép trắng *Trimeresurus albolabris*, ... Đây cũng là đai độ cao phát hiện loài rắn mới cho khoa học *Achalinus tranganensis*.

Ở đai độ cao từ 201 - 400 m ghi nhận phân bố của đa dạng thành phần loài rắn nhất với 37 loài, 24 giống, 8 họ rắn (chiếm lần lượt 48,7 %, 66,7 %, 88,9 % tổng số loài, giống, họ rắn ghi nhận tại KVNC). Đai độ cao này chủ yếu là khu vực chân các núi đá vôi, thường là khu dân cư, canh tác nông nghiệp, trồng rừng, ... Các loài như

Rắn rào xanh *Boiga cyanea*, Rắn rào quảng tây *Boiga Guangxiensis*, Rắn rào đốm *Boiga multomaculata*, Rắn cườm *Chrysopelea ornata*, Rắn sọc đuôi *Elaphe taeniura*, Rắn vòi *Gonyosoma boulengeri*, Rắn khuyết fut-sing *Lycodon futsingensis*, Rắn hổ xiên mắt to *Pseudoxenodon macrops*, Rắn hoa cỏ đại *Rhabdophis nigrocinctus*, Trăn gấm *Malayopython reticulatus*, Hổ mang chúa *Ophiophagus hannah*, Rắn lục cườm *Protobothrops mucrosquamatus*, ... là những loài đại diện ghi nhận ở đai độ cao này. Có 3 loài chưa định loại được gồm Rắn khiếm sp.1 *Oligodon* sp.1, Rắn khiếm sp.3 *Oligodon* sp.3, Rắn hổ đất sp.1 *Plagiopholis* sp.1 đều được ghi nhận ở đai độ cao từ 201 - 400 m.

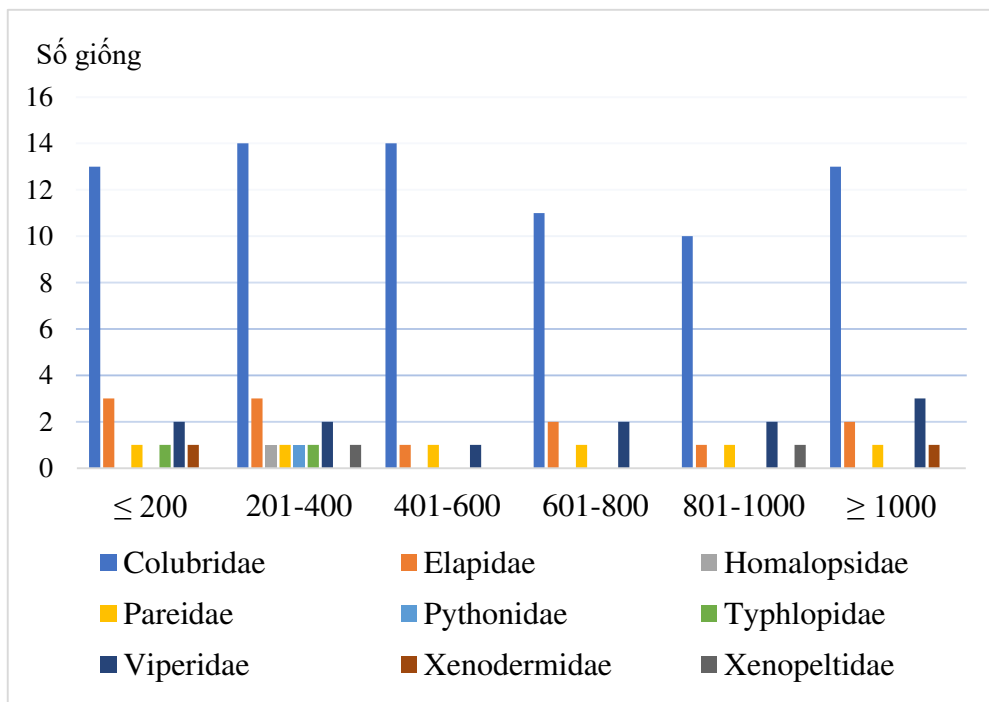


**Hình 3.23. Phân bố của các họ rắn theo loài ở 6 đai độ cao khác nhau tại khu vực nghiên cứu**

Đai độ cao 401 - 600 m ghi nhận 32 loài, 17 giống, 4 họ (chiếm lần lượt 42,1 %, 47,2 %, 44,4 % tổng số loài, giống, họ rắn ghi nhận tại KVNC). Đây thường là khu vực sườn núi đá vôi, nơi thường có một số hoạt động canh tác nông nghiệp và trồng rừng hoặc có thể có phân bố dân cư (Vân Hồ - Mộc Châu). Độ cao này gồm các loài như: Rắn rào bua-rê *Boiga bourreti*, Rắn rào quảng tây *Boiga Guangxiensis*, Rắn mai gấm bắc *Calamaria septentrionalis*, Rắn bình mũi sa pa *Hebius chapaensis*, Rắn sãi kha si *Hebius khasiense*, Rắn lệch đầu hồng *Lycodon rosozonatus*, Rắn

khuyết ần *Lycodon ruhstrati*, Rắn ráo thường *Ptyas korros*, Rắn hoa cỏ vàng *Rhabdophis chrysargos*, Rắn lục mép trắng *Trimeresurus albolabris*, Rắn lục guo *Trimeresurus guoi*, ... Các loài chưa định loại được gồm Rắn khiếm sp.2 *Oligodon* sp.2 cũng được thu thập mẫu vật tại đai độ cao này.

Khu vực có độ cao từ 601 - 800 cũng ghi nhận 29 loài, 16 giống, 4 họ rắn (chiếm lần lượt 38,2 %, 44,4 %, 44,4 % tổng số loài, giống, họ rắn ghi nhận tại KVNC). Đai độ cao này phần lớn là khu vực trung gian giữa sườn và đỉnh của các núi đá vôi, hầu hết sinh cảnh rừng còn khá nguyên vẹn. Các loài rắn ghi nhận ở đai độ cao này như: Rắn rào bua-rê *Boiga bourreti*, Rắn rào đốm *Boiga multomaculata*, Rắn mai gầm bắc *Calamaria septentrionalis*, Rắn leo cây ngân sơn *Dendrelaphis ngansonensis*, Rắn đai má *Liopeltis frenata*, Rắn khuyết lào *Lycodon laoensis*, Rắn lệch đầu hồng *Lycodon rosozonatus*, Rắn khiếm trung quốc *Oligodon chinensis*, Rắn khiếm can-tơ *Oligodon cyclurus*, Rắn sọc đốm đỏ *Oreocryptophis porphyraceus*, Rắn ráo thường *Ptyas korros*, Rắn nhiều đai *Ptyas multicincta*, Rắn hoa cỏ vàng *Rhabdophis chrysargos*, Rắn hoa cỏ đai *Rhabdophis nigrocinctus*, ... Mẫu vật của loài Rắn khiếm sp.2 *Oligodon* sp.2 cũng được thu tại đai độ cao này.



**Hình 3.24. Phân bố của các họ rắn theo giống ở 6 đai độ cao khác nhau tại khu vực nghiên cứu**

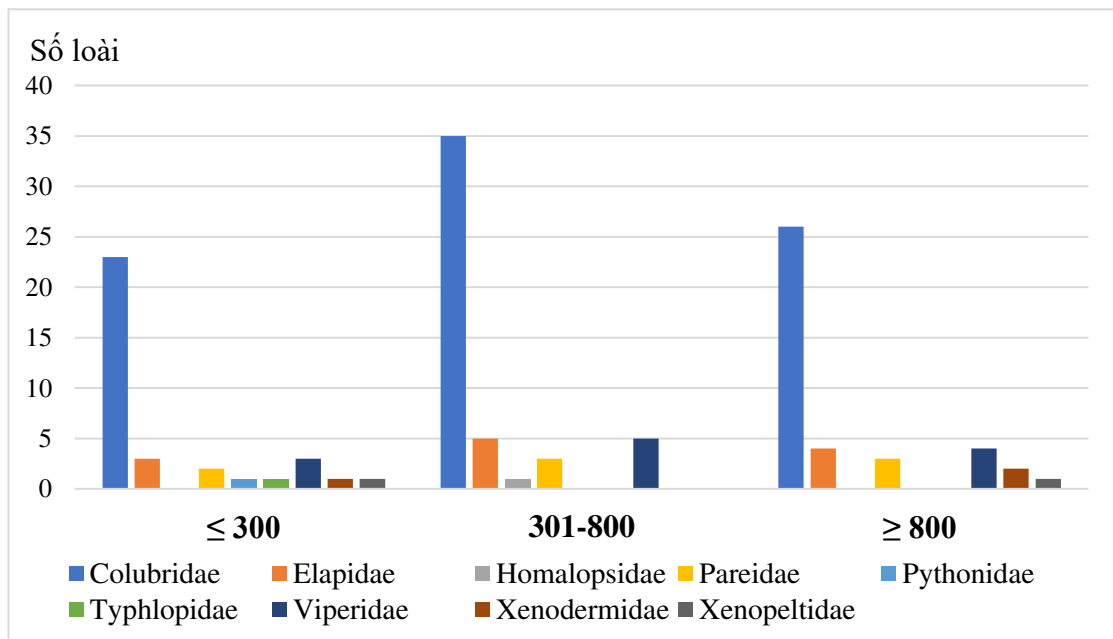
Đai độ cao từ 801 - 1.000 ghi nhận 18 loài, 15 giống, 5 họ rắn (chiếm lần lượt 23,7 %, 41,7 %, 55,6 % tổng số loài, giống, họ rắn ghi nhận tại KVNC). Đây phần lớn là khu vực đỉnh của các núi đá vôi, địa hình khó tiếp cận, khí hậu khá mát mẻ, có nhiều sương mù, sinh cảnh rừng ít bị tác động, đai độ cao này gồm các loài như: Rắn vôi *Gonyosoma boulengeri*, Rắn sãi kha si *Hebius khasiense*, Rắn khuyết đốm vàng *Lycodon flavozonatus*, Rắn khuyết fut-sing *Lycodon futsingensis*, Rắn lệch đầu hồng *Lycodon rosozonatus*, Rắn hổ xiên tre *Pseudoxenodon bambusicola*, Rắn nhiều đai *Ptyas multicincta*, Rắn hoa cỏ nhỏ *Rhabdophis siamensis*, Rắn rồng trung quốc *Sibynophis chinensis*, Rắn cạp nong *Bungarus fasciatus*, Rắn hổ mây ham-ton *Pareas hamptoni*, Rắn lục bắc bộ *Ovophis tonkinensis*, Rắn mỏng *Xenopeltis unicolor*, ...

Đai độ cao từ 1.000 m trở lên ghi nhận 29 loài, 20 giống, 5 họ rắn (chiếm lần lượt 38,2 %, 55,6 %, 55,6 % tổng số loài, giống, họ rắn ghi nhận tại KVNC). Khu vực này chủ yếu là các đỉnh chóp của núi đá, có nhiều sương mù, khí hậu mát mẻ, địa hình rất khó tiếp cận, sinh cảnh rừng gần như nguyên sinh, rất ít bị tác động bởi con người. Các loài rắn ghi nhận ở đai độ cao này như: Rắn mai gầm lát *Calamaria pavementata*, Rắn sọc quan *Euprepiophis mandarinus*, Rắn sọc xanh *Gonyosoma coeruleum*, Rắn khuyết đốm *Lycodon fasciatus*, Rắn khuyết kinh tuyến *Lycodon meridionalis*, Rắn khuyết đai *Lycodon subcinctus*, Rắn khiếm trung quốc *Oligodon chinensis*, Rắn hoa cỏ heller *Rhabdophis helleri*, Rắn rồng cổ đen *Sibynophis collaris*, Rắn hoa cân vân đốm *Trimerodytes aequifasciatus*, Rắn lục núi *Ovophis monticola*, Rắn lục cườm *Protobothrops mucrosquamatus*, Rắn lục mép trắng *Trimeresurus albolabris*, Rắn má lào *Parafimbrios lao*. Loài phát hiện mới cho khoa học Rắn xe điều vân hồ *Achalinus vanhoensis* cũng được ghi nhận ở đai độ cao này.

Kết quả tổng hợp và phân tích phân bố của các loài rắn theo phân chia đai độ cao của Bain và Hurley [29] như sau:

Đai độ cao dưới 300 m: có 35 loài, 25 giống, 8 họ rắn được ghi nhận (chiếm lần lượt 46,1 %, 69,4 %, 88,9 % tổng số loài, giống, họ rắn ghi nhận tại KVNC) gồm các loài như: Rắn roi thường *Ahaetula prasina*, Rắn rào quang tây *Boiga quangxiensis*, Rắn sọc dưa *Coelognathus radiatus*, Rắn leo cây thường *Dendrelaphis pictus*, Rắn sọc đuôi *Elaphe taeniura*, Rắn nước đốm vàng *Fowlea flavipunctata*, Rắn

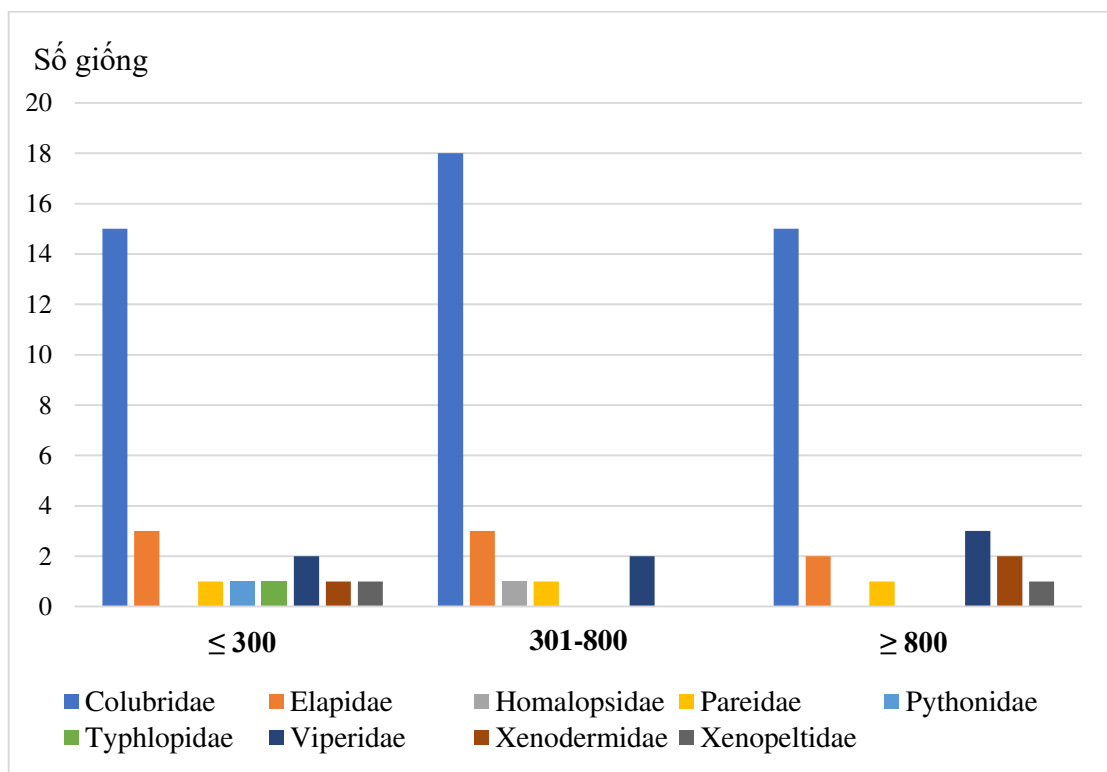
khiếm trung quốc *Oligodon chinensis*, Rắn sọc khoanh *Elaphe moellendorffi*, Rắn hổ  
 xiên mắt to *Pseudoxenodon macrops*, Rắn ráo thường *Ptyas korros*, Rắn nhiều đai  
*Ptyas multicincta*, Rắn hoa cỏ heller *Rhabdophis helleri*, Rắn hoa cỏ đai *Rhabdophis*  
*nigrocinctus*, Rắn hoa cỏ nhỏ *Rhabdophis siamensis*, Rắn hoa cân vân đốm  
*Trimerodytes aequifasciatus*, Rắn hoa cân vân đen *Trimerodytes percarinatus*, Rắn  
 cạp nia bắc *Bungarus multicinctus*, Rắn hổ mang trung quốc *Naja atra*, Rắn hổ mây  
 gờ *Pareas carinatus*, Rắn hổ mây ngọc *Pareas margaritophorus*, Trăn gấm  
*Malayopython reticulatus*, Rắn giun thường *Indotyphlops braminus*, Rắn lục sừng  
*Protobothrops cornutus*, Rắn mỏng *Xenopeltis unicolor*, ... và các loài chưa định loại  
 được gồm Rắn khiếm sp.1 *Oligodon* sp.1, Rắn khiếm sp.3 *Oligodon* sp.3, Rắn hổ đất  
 sp.1 *Plagiopholis* sp.1. Đai độ cao này thường là chân núi đá, gần các khu dân cư,  
 khu canh tác nông nghiệp, trừ khu vực Trảng An có độ cao thấp, các núi đá được bao  
 quanh và bị cô lập bởi nước, biệt hoá trong thời gian dài đã tạo nên hệ sinh thái độc  
 đáo. Do vậy, đây cũng là đai độ cao ghi nhận loài mới cho khoa học Rắn xe điều trùng  
 an *Achalinus tranganensis*.



**Hình 3.25. Phân bố của các họ rắn theo loài ở 3 đai độ cao khác nhau tại khu vực nghiên cứu**

Đai độ cao 301 - 800 m ghi nhận phân bố của đa dạng thành phần loài rắn nhất  
 với 49 loài, 25 giống, 4 họ rắn (chiếm lần lượt 65,3 %, 71,4 %, 44,4 % tổng số loài,

giống, họ rắn ghi nhận tại KVNC) gồm các loài như Rắn rào bua-rê *Boiga bourreti*, Rắn rào xanh *Boiga cyanea*, Rắn mai gầm bắc *Calamaria septentrionalis*, Rắn cườm *Chrysopelea ornata*, Rắn vôi *Gonyosoma boulengeri*, Rắn bình mũi sa pa *Hebius chapaensis*, Rắn đai má *Liopeltis frenata*, Rắn khuyết lào *Lycodon laoensis*, Rắn khuyết kinh tuyến *Lycodon meridionalis*, Rắn lệch đầu hồng *Lycodon rosozonatus*, Rắn khuyết ản *Lycodon ruhstrati*, Rắn sọc đốm đỏ *Oreocryptophis porphyraceus*, Rắn hoa cỏ vàng *Rhabdophis chrysargos*, Hổ mang chúa *Ophiophagus hannah*, Rắn lục cườm *Protobothrops mucrosquamatus*, Rắn lục guo *Trimeresurus guoi*, Rắn lục vongen *Trimeresurus vogeli*, ... Đây là đai độ cao có đầy đủ chân, sườn, đỉnh của hệ thống núi đá ở KVNC, sự đa dạng về địa hình, khí hậu và các dạng sinh cảnh đã tạo nên tính đa dạng các loài rắn phân bố ở đai độ cao này, hơn nữa đây cũng ghi nhận loài chưa định loại được Rắn khiếm sp.2 *Oligodon* sp.2.



**Hình 3.26. Phân bố của các họ rắn theo giống ở 3 đai độ cao khác nhau tại khu vực nghiên cứu**

Đai độ cao trên 800 m ghi nhận 40 loài, 24 giống, 6 họ rắn (chiếm lần lượt 52,6 %, 66,7 %, 66,7 % tổng số loài, giống, họ rắn ghi nhận tại KVNC) gồm: Rắn mai gầm lát *Calamaria pavementata*, Rắn sọc quan *Euprepiophis mandarinus*, Rắn

sọc xanh *Gonyosoma coeruleum*, Rắn lệch đầu hồng *Lycodon rosozonatus*, Rắn khuyết đai *Lycodon subcinctus*, Rắn hồ xiên tre *Pseudoxenodon bambusicola*, Rắn ráo xanh *Ptyas nigromarginata*, Rắn lục núi *Ovophis monticola*, Rắn lục bắc bộ *Ovophis tonkinensis*, Rắn lục cườm *Protobothrops mucrosquamatus*, Rắn lục mép trắng *Trimeresurus albolabris*, Rắn má lào *Parafimbrios lao*, ... và loài phát hiện mới cho khoa học Rắn xe điều vân hồ *Achalinus vanhoensis*. Khu vực có độ cao từ 800 m trở lên thường có địa hình hiểm trở, khó tiếp cận, tuy nhiên thời tiết mát mẻ quanh năm, nhiều sương mù nên khả năng phát hiện các loài mới, các loài cho khoa học thường cao hơn đai độ cao thấp.

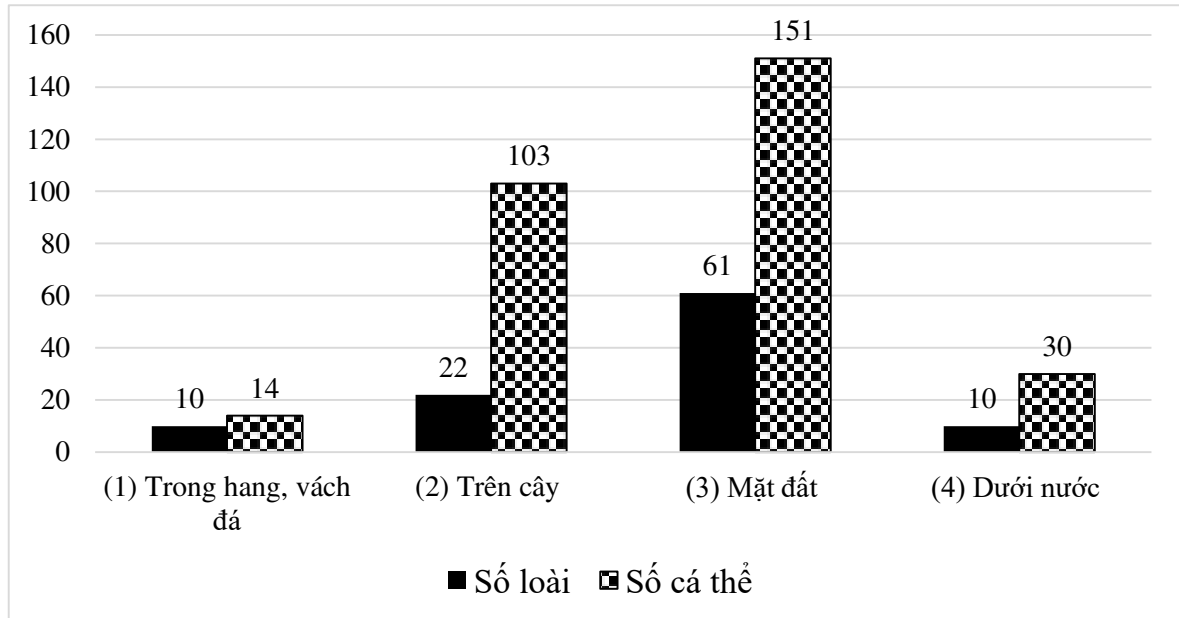
### 3.4.3. Phân bố theo dạng nơi ở

Căn cứ vào dữ liệu thu thập về vị trí bắt gặp các loài rắn ở thực địa, tổng hợp dựa trên 4 dạng vị trí chính gồm: (1) Trong hang, vách đá (dưới lòng đất, trong các hang, vách, khe, lỗ, hốc đá); (2) Trên cây (tất cả các vị trí của cây: thân, cành, lá hoặc các dây leo, ...); (3) Mặt đất (trên mặt đất); (4) Dưới nước (khe, suối, sông, ao, hồ, ruộng lúa nước, ...), kết quả cho thấy:

Có 10 loài rắn (chiếm 13,2 % tổng số loài rắn ghi nhận được tại KVNC) được ghi nhận trong hang, vách đá gồm Rắn rào đốm *Boiga multomaculata*, Rắn mai gầm bắc *Calamaria septentrionalis*, Rắn nước đốm vàng *Fowlea flavipunctata*, Rắn sọc xanh *Gonyosoma coeruleum*, Rắn khuyết fut-sing *Lycodon futsingensis*, Rắn khiếm trung quốc *Oligodon chinensis*, Rắn giun thường *Indotyphlops braminus*, Rắn lục sừng *Protobothrops cornutus*, Rắn lục cườm *Protobothrops mucrosquamatus*, Rắn lục mép trắng *Trimeresurus albolabris*.

Có 22 loài rắn (chiếm 28,9 % tổng số loài rắn ghi nhận được tại KVNC) được ghi nhận ở trên cây, cụ thể gồm các loài như Rắn roi thường *Ahaetula prasina*, Rắn rào bua-rê *Boiga bourreti*, Rắn rào quảng tây *Boiga quangxiensis*, Rắn rào đốm *Boiga multomaculata*, Rắn leo cây ngân sơn *Dendrelaphis ngansonensis*, Rắn leo cây thường *Dendrelaphis pictus*, Rắn vôi *Gonyosoma boulengeri*, Rắn ráo thường *Ptyas korros*, Rắn nhiều đai *Ptyas multicincta*, Rắn hoa cỏ vàng *Rhabdophis chrysargos*, Rắn hoa cỏ heller *Rhabdophis helleri*, Rắn hoa cỏ nhỏ *Rhabdophis siamensis*, Rắn hổ mây gờ *Pareas carinatus*, Rắn hổ mây ham-ton *Pareas hamptoni*, Rắn hổ mây

ngọc *Pareas margaritophorus*, Trăn gấm *Malayopython reticulatus*, Rắn lục mép trắng *Trimeresurus albolabris*, Rắn lục ru-by *Trimeresurus rubeus*, Rắn lục guo *Trimeresurus guoi*, ...



**Hình 3.27. Tổng hợp ghi nhận về nơi ở các loài rắn tại khu vực nghiên cứu**

Có 61 loài (chiếm 80,3 % tổng số loài rắn ghi nhận được tại KVNC) được ghi nhận ở mặt đất, cụ thể gồm các loài như Rắn rào xanh *Boiga cyanea*, Rắn rào đốm *Boiga multomaculata*, Rắn mai gầm lát *Calamaria pavementata*, Rắn mai gầm bắc *Calamaria septentrionalis*, Rắn cườm *Chrysopelea ornata*, Rắn sọc dưa *Coelognathus radiatus*, Rắn sọc đuôi *Elaphe taeniura*, Rắn sọc quan *Euprepiophis mandarinus*, Rắn đai má *Liopeltis frenata*, Rắn khuyết đốm *Lycodon fasciatus*, Rắn khuyết đốm vàng *Lycodon flavozonatus*, Rắn khuyết fut-sing *Lycodon futsingensis*, Rắn khuyết lào *Lycodon laoensis*, Rắn khuyết kinh tuyến *Lycodon meridionalis*, Rắn khuyết nam động *Lycodon chapaensis*, Rắn lệch đầu hồng *Lycodon rosozonatus*, Rắn khuyết ả *Lycodon ruhstrati*, Rắn khuyết đai *Lycodon subcinctus*, Rắn khiếm trung quốc *Oligodon chinensis*, Rắn khiếm can-tơ *Oligodon cyclurus*, Rắn khiếm sp.1 *Oligodon sp.1*, Rắn khiếm sp.2 *Oligodon sp.2*, Rắn khiếm sp.3 *Oligodon sp.3*, Rắn sọc đốm đỏ *Oreocryptophis porphyraceus*, Rắn sọc khoanh *Elaphe moellendorffi*, Rắn hổ xiên tre *Pseudoxenodon bambusicola*, Rắn hổ xiên mắt to *Pseudoxenodon macrops*, Rắn hổ đất sp.1 *Plagiopholis sp.1*, Rắn hoa cỏ đai *Rhabdophis nigrocinctus*,

Rắn hoa cỏ nhỏ *Rhabdophis siamensis*, Rắn rồng trung quốc *Sibynophis chinensis*, Rắn cạp nong *Bungarus fasciatus*, Rắn cạp nia bắc *Bungarus multicinctus*, Rắn hổ mang trung quốc *Naja atra*, Rắn hổ mang một mắt kính *Naja kaouthia*, Hồ mang chúa *Ophiophagus hannah*, Rắn hổ mây ngọc Rắn xe điều tràng an *Achalinus tranganensis*, Rắn xe điều vân hồ *Achalinus vanhoensis*, Rắn má lào *Parafimbrios lao*, ...

Có 10 loài (chiếm 13,2 % tổng số loài rắn ghi nhận được tại KVNC) được ghi nhận ở dưới nước, cụ thể gồm Rắn nước đốm vàng *Fowlea flavipunctata*, Rắn bình mũi sa pa *Hebius chapaensis*, Rắn sãi kha si *Hebius khasiense*, Rắn khuyết fut-sing *Lycodon futsingensis*, Rắn má núi bắc bộ *Opisthotropis cf. lateralis*, Rắn hoa cân vân đốm *Trimerodytes aequifasciatus*, Rắn hoa cân vân đen *Trimerodytes percarinatus*, Rắn cạp nia bắc *Bungarus multicinctus*, Rắn bông chì *Hypsiscopus plumbea*, Rắn lục cườm *Protobothrops mucrosquamatus*.

Kết quả trên cho thấy, có sự khác biệt lớn về phân bố các loài rắn theo vị trí bắt gặp. Vị trí mặt đất ghi nhận sự đa dạng nhất với 61 loài, 151 cá thể, tiếp đến là vị trí trên cây với 22 loài, 103 cá thể. Ở dưới nước và vị trí trong hang, vách đá có số lượng loài ghi nhận giống nhau, nhưng khác nhau về số lượng cá thể.

*Ghi chú khẳng định về nơi ở của một số loài:*

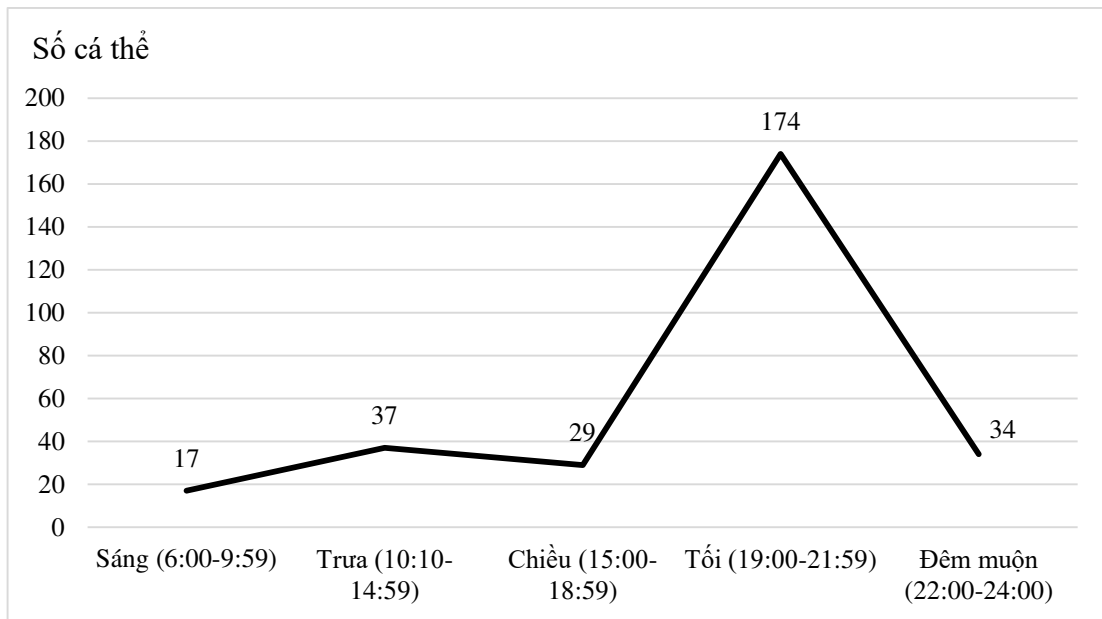
Rắn lục sừng *Protobothrops cornutus* sinh sống và hoạt động ở vách đá, hang đá là chủ yếu, nghiên cứu này ghi nhận 2/2 cá thể của loài này ở hang đá, vách đá.

Rắn nhiều đai *Ptyas multicincta*, Rắn roi thường *Ahaetula prasina*, Rắn ráo thường *Ptyas korros*, Rắn vòi *Gonyosoma boulengeri*, Rắn hổ mây ham-ton *Pareas hamptoni* sống và hoạt động ở trên cây là chủ yếu, nghiên cứu này ghi nhận lần lượt 17/18; 16/16; 12/15; 8/8 và 7/7 cá thể các loài trên ở trên cây.

Rắn cạp nia bắc *Bungarus multicinctus*, Rắn sọc dưa *Coelognathus radiatus*, Rắn hổ mang trung quốc *Naja atra*, Rắn khuyết kinh tuyến *Lycodon meridionalis*, Rắn lệch đầu hồng *Lycodon rosozonatus*, Rắn khiếm sp.2 *Oligodon sp.2* sống và hoạt động ở mặt đất là chủ yếu, nghiên cứu này ghi nhận lần lượt 9/10; 6/6; 6/6; 5/5; 4/4 và 4/4 cá thể các loài trên ở mặt đất.

Rắn nước đốm vàng *Fowlea flavipunctata*, Rắn hoa cân vân đen *Trimerodytes percarinatus*; Rắn bông chì *Hypsiscopus plumbea*, Rắn hoa cân vân đốm *Trimerodytes aequifasciatus* sống và hoạt động ở dưới nước là chủ yếu, nghiên cứu này ghi nhận lần lượt 12/16; 5/7; 2/2 và 3/3 cá thể các loài trên ở dưới nước.

#### 3.4.4. Thời điểm bắt gặp các cá thể rắn trong ngày



**Hình 3.28. Ghi nhận số cá thể rắn theo thời điểm trong ngày**

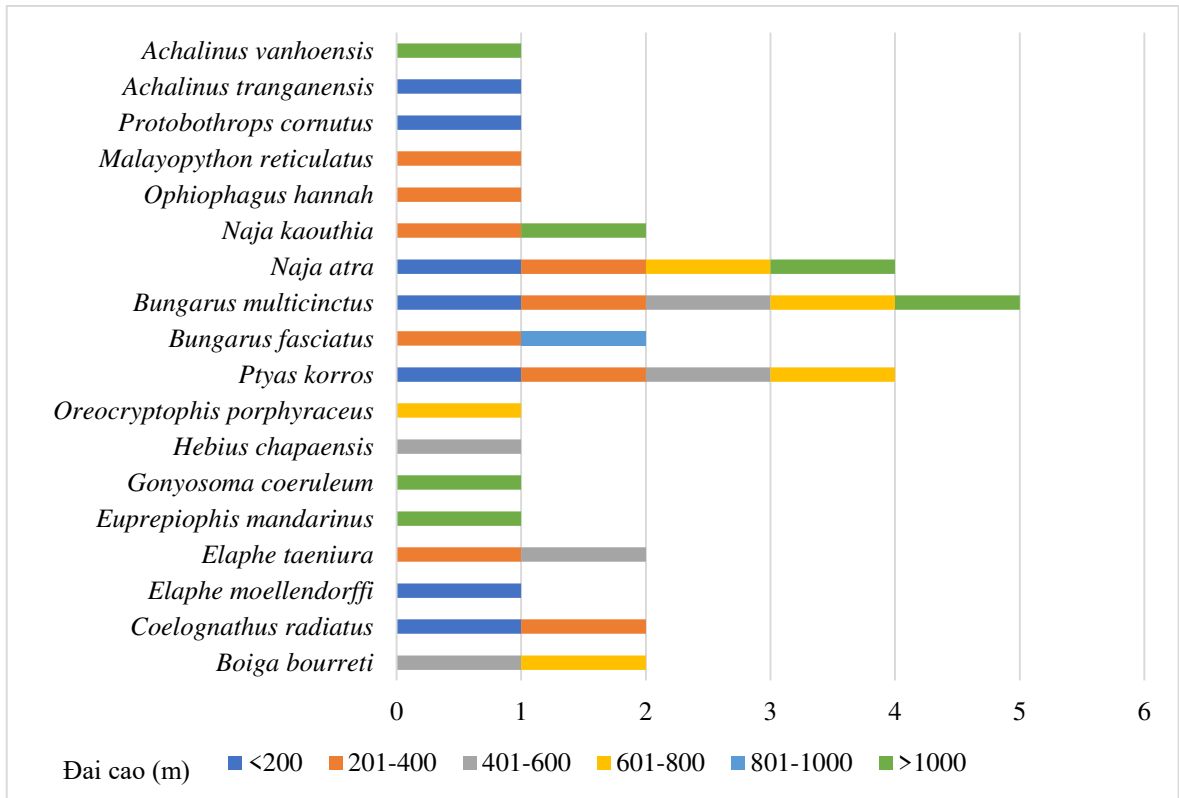
Phân chia các khoảng thời gian trong ngày thành 2 thời điểm chính (1) Ban ngày gồm các thời điểm phụ: sáng (6:00 - 09:59), trưa (10:10 - 14:59), chiều (15:00 - 18:59), và (2) Ban đêm gồm các thời điểm phụ: tối (19:00 - 21:59) và đêm muộn (22:00 - 24:00). Kết quả tính toán cho thấy ban đêm ghi nhận được nhiều nhất với 208 cá thể rắn, ban ngày ghi nhận ít nhất với 83 cá thể. Thời điểm tối từ 19:00 đến 21:59 là thời điểm ghi nhận nhiều cá thể nhất, điều này cho thấy nỗ lực điều tra tập trung vào ban đêm và khung giờ này sẽ dễ dàng phát hiện các loài rắn nhất.

### 3.5. Các vấn đề liên quan đến bảo tồn các loài rắn ở khu vực nghiên cứu

#### 3.5.1. Các loài nguy cấp, quý, hiếm và đặc hữu

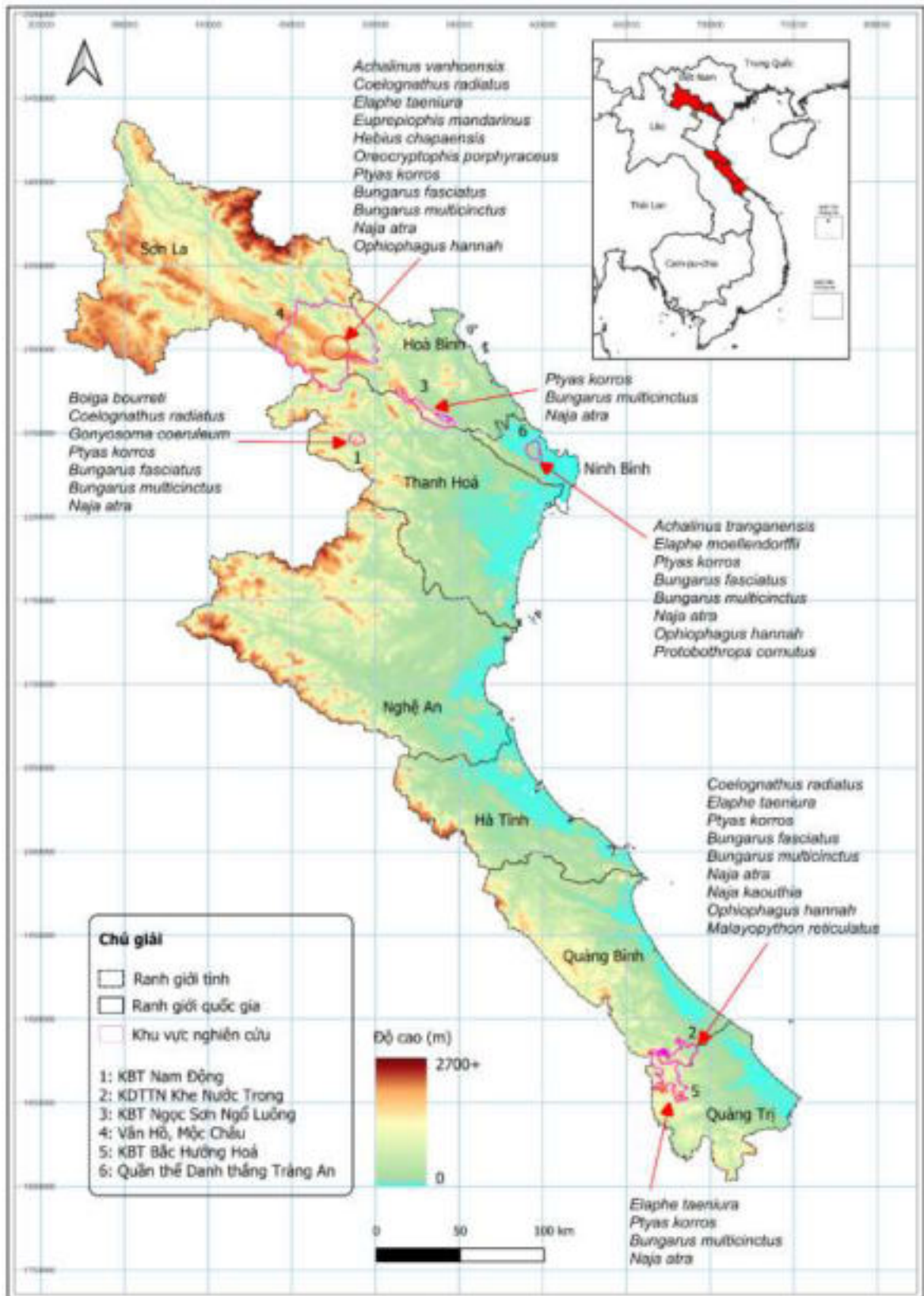
Có 18 loài (chiếm 23,7 % tổng số loài rắn ghi nhận tại KVNC) là các loài nguy cấp, quý, hiếm, đặc hữu và loài phát hiện mới cho khoa học. Trong đó có 8 loài được xếp hạng đánh giá tại Danh lục Đỏ IUCN 2024, có 1 loài xếp hạng bậc Nguy cấp (EN) là Rắn rào bua-rê *Boiga bourreti*; 10 loài được đánh giá xếp hạng đe dọa tại

SĐVN 2007, Hồ mang chúa *Ophiophagus hannah* và Trăn gấm *Malayopython reticulatus* là hai loài được xếp hạng bậc Rất nguy cấp (CR); 4 loài có tên trong Nghị định số 84/2021/NĐ-CP của Chính phủ, loài Hồ mang chúa *Ophiophagus hannah* xếp tại Phụ lục IB; 1 loài có tên trong Nghị định 64/2019/NĐ-CP của Chính phủ; có 1 loài đặc hữu Việt Nam và 2 loài phát hiện mới cho khoa học, chi tiết xem bảng 3.7.



**Hình 3.29. Phân bố của các loài nguy cấp, quý, hiếm, đặc hữu và loài mới theo độ cao tại khu vực nghiên cứu**

Phân bố các loài nguy cấp, quý, hiếm, đặc hữu và loài mới theo sinh cảnh nghiên cứu: Sinh cảnh rừng (SC2) ghi nhận được nhiều loài quý, hiếm nhất với 17 loài (chiếm 94,4 % của tổng số loài quý, hiếm, đặc hữu và loài mới ghi nhận tại KVNC). Sinh cảnh dân cư, canh tác và thảm thực vật thứ sinh (SC1) ghi nhận được 5 loài quý hiếm (chiếm 27,8 % của tổng số loài quý, hiếm, đặc hữu và loài mới ghi nhận tại KVNC). Trong đó có 4 loài ghi nhận được ở cả 2 sinh cảnh gồm: Rắn sọc dưa *Coelognathus radiatus*, Rắn ráo thường *Ptyas korros*, Rắn cạp nia bắc *Bungarus multicinctus*, Rắn hồ mang trung quốc *Naja atra*, xem bảng 3.7.



Hình 3.30. Sơ đồ phân bố các loài nguy cấp, quý, hiếm, đặc hữu và loài mới tại khu vực nghiên cứu

Phân bố các loài nguy cấp, quý, hiếm, đặc hữu và loài mới theo độ cao: các loài rắn quý, hiếm phân bố khá đồng đều từ độ cao dưới 200 m đến trên 1.000 m, phân bố chi tiết như sau: các đai độ cao < 200 m, 200 - 400 m, 400 - 600 m, 600 - 800 m, 800 - 1.000 m, 1.000 m < có số loài quý, hiếm, đặc hữu và loài mới lần lượt là 7, 9, 5, 5, 1, 6 loài (chiếm lần lượt 9,2 %; 11,8 %; 6,6 %; 6,6 %; 1,3 %; 7,9 % tổng số loài nguy cấp, quý, hiếm, đặc hữu và loài mới ghi nhận tại KVNC), xem bảng 3.7 và hình 3.30.

*Thảo luận:* Các loài nguy cấp, quý, hiếm, đặc hữu Việt Nam và loài mới tại KVNC chiếm tỷ lệ cao khi có tới 18 loài (chiếm 6,7 % tổng số loài rắn có phân bố ở Việt Nam); có 1 loài đặc hữu có vùng phân bố hẹp đồng thời cũng là loài nguy cấp, quý, hiếm, chỉ mới được ghi nhận ở vùng núi đá vôi của tỉnh Quảng Bình và Thanh Hoá (Việt Nam); có tới 2 loài phát hiện mới cho khoa học chiếm 3,1 % tổng số loài rắn phát hiện mới trong thế kỷ 21 có mẫu chuẩn và phân bố tại Việt Nam (Uetz et al. 2024) [99]. Cần ưu tiên bảo tồn các dạng sinh cảnh sống của chúng và tiến hành thêm các đợt nghiên cứu nhằm tìm kiếm thêm các loài quý, hiếm và loài mới cho khoa học.



**Hình 3.31. Tiểu sinh cảnh sống của loài đặc hữu, nguy cấp, quý, hiếm Rắn rào bua-rê *Boiga bourreti* tại KBT Nam Động**

Nguồn ảnh: Lưu Quang Vinh

Bảng 3.7. Các loài nguy cấp, quý, hiếm, đặc hữu và loài mới tại khu vực nghiên cứu

Stt	Tên khoa học	Tên Tiếng Việt	Tình trạng bảo tồn					Sinh cảnh		Đai độ cao (m)					
			IUCN 2024	SĐVN 2007	ND 84	ND 64	Đặc hữu*	SC1	SC2	≤200	201-400	401-600	601-800	801-1000	≥1000
1	<i>Boiga bourreti</i>	Rắn rào bua-rê	EN				1		1			1	1		
2	<i>Coelognathus radiatus</i>	Rắn sọc dưa		VU				1	1	1	1				
3	<i>Elaphe moellendorffi</i>	Rắn sọc khoanh	VU	VU					1	1					
4	<i>Elaphe taeniura</i>	Rắn sọc đuôi	VU						1		1	1			
5	<i>Euprepiophis mandarinus</i>	Rắn sọc quan		VU					1						1
6	<i>Gonyosoma coeruleum</i>	Rắn sọc xanh		VU			1		1						1
7	<i>Hebius chapaensis</i>	Rắn bình mũi sa pa	DD						1			1			
8	<i>Oreocryptophis porphyraceus</i>	Rắn sọc đốm đỏ		VU					1				1		
9	<i>Ptyas korros</i>	Rắn ráo thường	NT	EN				1	1	1	1	1	1		
10	<i>Bungarus fasciatus</i>	Rắn cạp nong		EN					1		1			1	
11	<i>Bungarus multicinctus</i>	Rắn cạp nia bắc						1	1	1	1	1	1		1
12	<i>Naja atra</i>	Rắn hổ mang trung quốc	VU	EN	IIB			1	1	1	1		1		1

Stt	Tên khoa học	Tên Tiếng Việt	Tình trạng bảo tồn					Sinh cảnh		Đai độ cao (m)					
			IUCN 2024	SDVN 2007	NĐ 84	NĐ 64	Đặc hữu*	SC1	SC2	≤200	201-400	401-600	601-800	801-1000	≥1000
13	<i>Naja kaouthia</i>	Rắn hổ mang một mắt kính			IIB				1		1				1
14	<i>Ophiophagus hannah</i>	Hổ mang chúa	VU	CR	IB	I			1		1				
15	<i>Malayopython reticulatus</i>	Trăn gấm		CR	IIB				1		1				
16	<i>Protobothrops cornutus</i>	Rắn lục sừng	NT						1	1					
17	<i>Achalinus tranganensis</i>	Rắn xe điều tràng an					1	1							1
18	<i>Achalinus vanhoensis</i>	Rắn xe điều vân hồ					1		1						1
	<b>Tổng</b>		<b>8</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>17</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>6</b>

DD: Thiếu dẫn liệu; NT: Sắp bị đe dọa; VU: Sẽ nguy cấp; EN: Nguy cấp; CR: Rất nguy cấp

NĐ 84: Phụ lục IB: Nhóm các loài động vật rừng đang bị đe dọa tuyệt chủng nghiêm cấm khai thác, sử dụng vì mục đích thương mại và các loài thuộc Phụ lục I CITES phân bố tự nhiên tại Việt Nam; IIB: Nhóm các loài động vật rừng chưa bị đe dọa tuyệt chủng nhưng có nguy cơ bị đe dọa nếu không được quản lý chặt chẽ, hạn chế khai thác, sử dụng vì mục đích thương mại và các loài thuộc Phụ lục II CITES có phân bố tự nhiên tại Việt Nam [4].

NĐ 64: I: Phụ lục I: Danh mục các loài nguy cấp, quý, hiếm được ưu tiên bảo vệ [3].

Đặc hữu\*: Các loài đặc hữu của Việt Nam và các loài mới cho khoa học.

### 3.5.2. *Mối đe dọa đến các loài rắn*

Để có cơ sở trong việc quy hoạch bảo tồn các loài rắn, cũng như tìm kiếm các giải pháp nhằm hạn chế sự tác động tiêu cực của con người đến sinh cảnh sống và quần thể các loài rắn, trong giới hạn nghiên cứu của luận án tôi tiến hành phân tích hai nhóm nhân tố chính tác động đến các loài rắn tại KVNC như sau:

#### 3.5.2.1. *Sự mất và suy thoái sinh cảnh sống*

Phá rừng làm nương rẫy: Các khu vực vùng đệm của các khu rừng đặc dụng và các điểm nghiên cứu chủ yếu là núi đá vôi đặc trưng bởi các đỉnh núi xen kẽ các thung lũng, nên người dân thường tận dụng các mảnh đất có thể canh tác được để khai hoang làm nương rẫy. Việc phá rừng làm nương rẫy tương đối phổ biến, điều này gây chết trực tiếp một số loài rắn và các con mồi của chúng khi đốt rừng, gây cạn kiệt nguồn nước, phá vỡ sinh cảnh tự nhiên của các loài rắn.



**Hình 3.32. Canh tác nông nghiệp không bền vững là nhân tố đe dọa đến các loài rắn tại khu vực nghiên cứu**

a) Canh tác nông nghiệp dưới chân núi đá; b) Một góc nương mới được xử lý thực bì bằng phương pháp đốt trực tiếp. Nguồn ảnh: Hà Văn Nghĩa

Khai thác gỗ: Việc khai thác trái phép gỗ tuy không thường xuyên nhưng vẫn diễn ra nhỏ lẻ tại một số điểm nghiên cứu. Hoạt động này làm mất sinh cảnh tự nhiên của các loài rắn và con mồi của chúng.

Sử dụng hoá chất trong canh tác: Việc sử dụng thuốc diệt cỏ, thuốc bảo vệ thực vật không kiểm soát có thể gây chết các loài rắn hoặc con mồi của chúng như ếch nhái ở sinh cảnh canh tác, ngoài ra nó còn gây ô nhiễm nguồn nước và đất. Tại

KVNC người dân thường sử dụng các loại thuốc diệt cỏ, thuốc trừ sâu có độc tố cao để phun trực tiếp lên ruộng, rẫy.



**Hình 3.33. Sử dụng các hoá chất nông nghiệp thiếu kiểm soát**

a) Người dân phun thuốc diệt cỏ; b) Vỏ các hoá chất độc hại được bỏ lại ngay khu canh tác nông nghiệp. Nguồn ảnh: Lưu Quang Vinh (a); Hà Văn Nghĩa (b).

#### 3.5.2.2. Săn bắt và các tác động trực tiếp khác



**Hình 3.34. Săn bắt làm thực phẩm, dược liệu, một nhân tố đe dọa trực tiếp đến các loài rắn**

a) Người dân bắt được một cá thể Rắn ráo thường; b) Một bình rượu ngâm rắn tại một nhà hàng; c) Một cá thể rắn roi thường trong lán người đi rừng; d) Một cá thể Rắn hổ mang bị giết thịt ở nhà người dân. Nguồn ảnh: Hà Văn Nghĩa

Săn bắt làm thực phẩm và ngâm rượu: Một số loài rắn bị khai thác để làm thực phẩm như Rắn ráo thường *Ptyas korros*, Rắn cạp nong *Bungarus fasciatus*, các loài trăn *Malayopython*, ... chủ yếu các loài rắn bị khai thác để ngâm rượu làm thuốc như Rắn cạp nia bắc *Bungarus multicinctus*, Rắn cạp nong *Bungarus fasciatus*, Rắn hổ mang *Naja atra*, Rắn hổ mang chúa *Ophiophagus hannah*, ...

Hội chứng sợ rắn: Hầu hết những người dân địa phương khi được hỏi đều sợ rắn. Giải pháp được họ đưa ra trong tình huống gặp rắn là giết chết tất cả chúng, mặc dù rất nhiều loài trong số các loài rắn tại các điểm nghiên cứu không chứa độc tố gây nguy hiểm cho người, và tập tính của các loài rắn cũng sẽ lẩn trốn khi gặp người và thường không trực tiếp tấn công con người. Đây được xác định là một mối đe dọa trực tiếp đến số lượng quần thể các loài rắn. Tuy nhiên hiện tượng tâm lý này cần phải được nghiên cứu thêm, đây cũng sẽ là một gợi ý cho những hướng nghiên cứu tiếp theo về các loài rắn.

Tai nạn giao thông: Tuy chưa có con số thống kê cụ thể, tuy nhiên có thể dễ dàng bắt gặp các xác rắn chết trên mặt đường vì bị các phương tiện giao thông cán qua thân khi chúng di chuyển băng qua các con đường.



**Hình 3.35. Hội chứng sợ rắn và tai nạn giao thông đe dọa trực tiếp đến các loài rắn ở khu vực nghiên cứu**

a) Một cá thể Rắn hoa cỏ nhỏ bị giết chết; b) Xác rắn bị phương tiện giao thông cán chết trên mặt đường nhựa. Nguồn ảnh: Hà Văn Nghĩa

### 3.5.3. Đề xuất giải pháp quản lý bảo vệ, bảo tồn các loài rắn

Căn cứ vào tình hình thực tiễn và đánh giá các nhân tố đe dọa ở phần trên, nghiên cứu này đề xuất một số giải pháp với công tác bảo tồn và phát triển bền vững

các loài rắn ở KVNC như sau:

### 3.5.3.1. Các khu vực ưu tiên bảo tồn

Về sinh cảnh ưu tiên bảo tồn, kết quả đánh giá cho điểm đã xác định sinh cảnh ưu tiên cao nhất là sinh cảnh rừng (SC2) ở điểm nghiên cứu Vân Hồ - Mộc Châu (10 điểm), đây là khu vực có địa hình núi đá hiểm trở, có độ cao khoảng trên 1000 m, là nơi sinh sống, canh tác của đồng bào H'Mông, các mảnh rừng tự nhiên còn sót lại chủ yếu thuộc về hệ thống núi đá khó tiếp cận, đây đồng thời cũng là điểm nghiên cứu phát hiện loài rắn mới cho khoa học Rắn xe điều vân hồ *Achalinus vanhoensis*. Thứ tự ưu tiên tiếp theo thuộc về các sinh cảnh: SC1, SC2 của KBT Nam Động, SC1 của điểm Vân Hồ - Mộc Châu, SC2 của KBTTN Bắc Hướng Hoá và SC2 của QTDT Tràng An (đều có chung số điểm đánh giá bằng 9). Điểm nghiên cứu SC1 thuộc QTDT Tràng An có số điểm thấp nhất (6 điểm), đây chủ yếu là các khu vực dân cư, vùng đất ngập nước bao quanh hệ thống núi đá vôi, khu vực này phần lớn dành cho các hoạt động du lịch, chi tiết xem bảng 3.8.

Khu vực ưu tiên bảo tồn cao nhất (Ưu tiên 1) được xác định là SC2 - Điểm nghiên cứu Vân Hồ - Mộc Châu, với sự phân bố của các loài quý, hiếm Rắn hổ chúa *Ophiophagus hannah*, Rắn sọc đuôi *Elaphe taeniura*, Rắn sọc quan *Euprepiophis mandarinus*, Rắn bình mũi sa pa *Hebius chapaensis*, Rắn sọc đốm đỏ *Oreocryptophis porphyraceus*, Rắn cạp nong *Bungarus fasciatus*, Rắn hổ mang trung quốc *Naja atra*, Rắn hổ mang một mắt kính *Naja kaouthia*. Khu vực ưu tiên tiếp theo (Ưu tiên 2) là SC2 - KDTTN Khe Nước Trong, đây là khu vực phân bố của Hổ mang chúa *Ophiophagus hannah*, Trăn gấm *Malayopython reticulatus*, Rắn hổ mang trung quốc *Naja atra*, Rắn hổ mang một mắt kính *Naja kaouthia*, Rắn sọc đuôi *Elaphe taeniura*, Rắn ráo thường *Ptyas korros*, Rắn sọc dưa *Coelognathus radiatus*, Rắn cạp nia bắc *Bungarus multicinctus*, Rắn cạp nong *Bungarus fasciatus* và SC2 - QTDT Tràng An, là nơi phân bố của các loài phát hiện mới, nguy cấp, quý, hiếm Rắn xe điều tràng an *Achalinus tranganensis*, Rắn sọc khoanh *Elaphe moellendorffi*, Rắn ráo thường *Ptyas korros*, Rắn cạp nong *Bungarus fasciatus*, Rắn hổ mang trung quốc *Naja atra*, Hổ mang chúa *Ophiophagus hannah*, Rắn lục sừng *Protobothrops cornutus* (bảng 3.9).

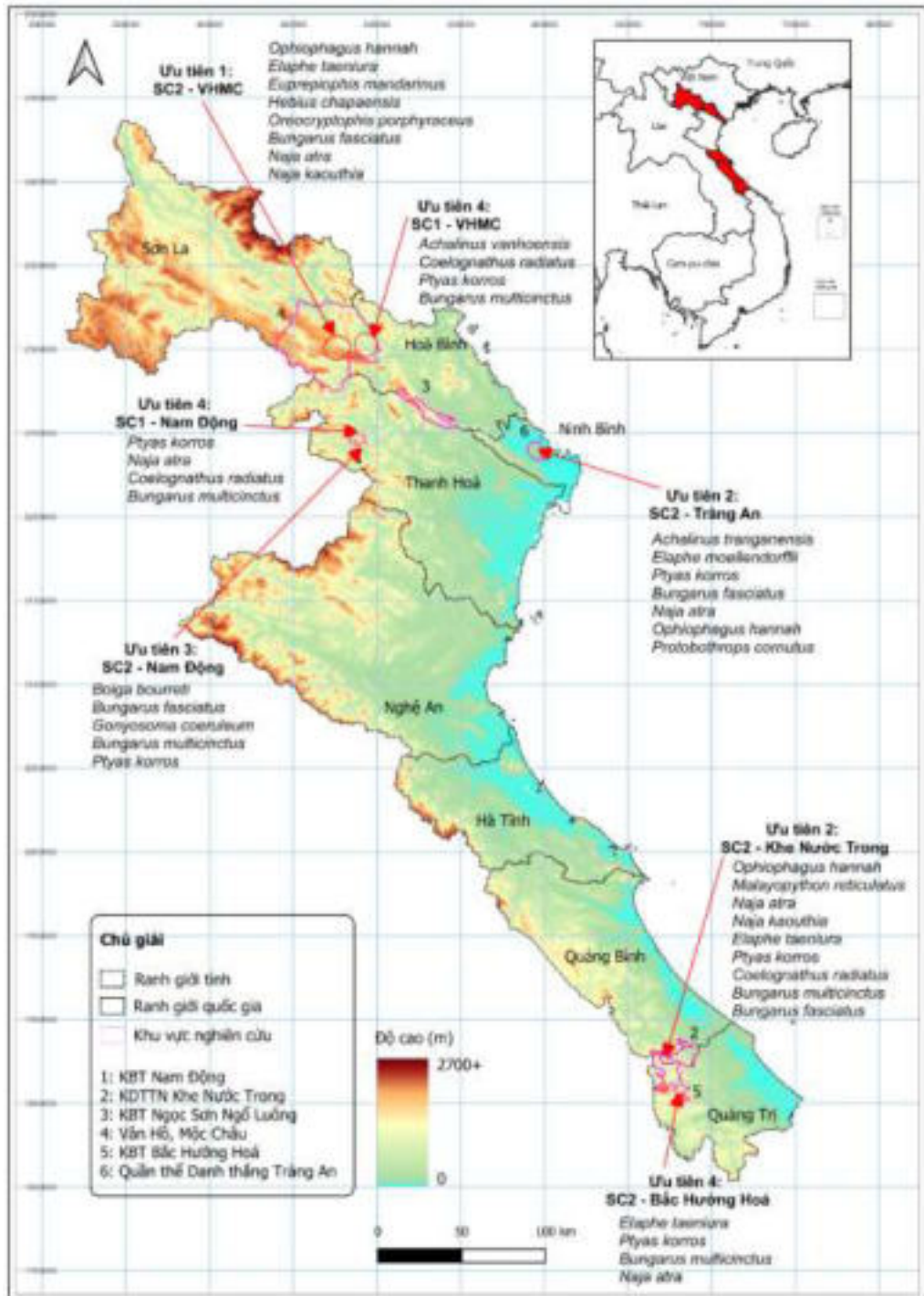
**Bảng 3.8. Kết quả đánh giá cho điểm xác định sinh cảnh ưu tiên**

Tên điểm nghiên cứu	Sinh cảnh	Số loài ghi nhận theo sinh cảnh		Điểm đánh giá dựa trên các tiêu chí					
		Tổng số loài rắn	Số loài nguy cấp, quý, hiếm	Tiêu chí 1: Sự đa dạng về thành phần loài	Tiêu chí 2: Số loài nguy cấp, quý, hiếm	Tiêu chí 3: Chất lượng sinh cảnh	Tiêu chí 4: Mức độ tác động của con người	Tiêu chí 5: Quy hoạch bảo tồn	Tổng điểm
Vân Hồ - Mộc Châu	SC1	15	4	2	2	1	2	2	<b>9</b>
	SC2	24	8	2	2	2	2	2	<b>10</b>
KBTTN Ngọc Sơn - Ngõ Luông	SC1	9	2	2	2	1	2	1	<b>8</b>
	SC2	11	1	2	1	2	2	1	<b>8</b>
QTDT Tràng An	SC1	1	1	1	1	1	2	1	<b>6</b>
	SC2	21	8	2	2	2	2	1	<b>9</b>
KBT Nam Động	SC1	22	4	2	2	1	2	2	<b>9</b>
	SC2	30	5	2	2	2	2	1	<b>9</b>
KDTTN Khe Nước Trong	SC1	3	2	1	2	2	1	1	<b>7</b>
	SC2	32	9	2	2	2	1	1	<b>8</b>
KBTTN Bắc Hương Hoá	SC1	2	0	1	1	2	1	1	<b>6</b>
	SC2	19	4	2	2	2	2	1	<b>9</b>

Khu vực ưu tiên thứ 3 (Ưu tiên 3) là SC2 - KBT Nam Động, khu vực này là nơi phân bố của các loài quý, hiếm, đặc hữu Rắn rào bua-rê *Boiga bourreti*, Rắn cạp nong *Bungarus fasciatus*, Rắn sọc xanh *Gonyosoma coeruleum*, Rắn cạp nia bắc *Bungarus multicinctus*, Rắn ráo thường *Ptyas korros*. Khu vực ưu tiên thứ 4 (Ưu tiên 4) là các khu vực gồm: SC1 - KBT Nam Động, đây là khu vực ghi nhận phân bố của Rắn ráo thường *Ptyas korros*, Rắn hổ mang trung quốc *Naja atra*, Rắn sọc dưa *Coelognathus radiatus*, Rắn cạp nia bắc *Bungarus multicinctus*; SC2- KBTTN Bắc Hướng Hoá, là nơi phân bố của Rắn ráo thường *Ptyas korros*, Rắn hổ mang trung quốc *Naja atra*, Rắn sọc đuôi *Elaphe taeniura*, Rắn cạp nia bắc *Bungarus multicinctus* và SC1 - Vân Hồ, Mộc Châu, là nơi phân bố của các loài quý, hiếm Rắn xe điều vân hồ *Achalinus vanhoensis*, Rắn sọc dưa *Coelognathus radiatus*, Rắn ráo thường *Ptyas korros*, Rắn cạp nia bắc *Bungarus multicinctus*. Chi tiết xem bảng 3.9 và hình 3.36.

**Bảng 3.9. Kết quả đánh giá cho điểm xác định khu vực ưu tiên bảo tồn**

Tên điểm nghiên cứu	Sinh cảnh	Tổng điểm đánh giá SC ưu tiên (1)	Số loài quý hiếm hiện diện (2)	Tổng điểm xác định khu vực ưu tiên (3=1+2)	Thứ tự ưu tiên
Vân Hồ - Mộc Châu	SC1	9	4	13	4
	SC2	10	8	18	1
KBTTN Ngọc Sơn - Ngõ Luông	SC1	8	2	10	5
	SC2	8	1	9	7
QTDT Tràng An	SC1	6	1	7	8
	SC2	9	8	17	2
KBT Nam Động	SC1	9	4	13	4
	SC2	9	5	14	3
KDTTN Khe Nước Trong	SC1	7	2	9	6
	SC2	8	9	17	2
KBTTN Bắc Hướng Hoá	SC1	6	0	6	9
	SC2	9	4	13	4



**Hình 3.36. Các khu vực ưu tiên bảo tồn các loài rắn ở khu vực nghiên cứu**

Các đối tượng cần tập trung ưu tiên bảo tồn là những loài đặc hữu Việt Nam, phân bố hẹp, các loài mới phát hiện và có tình trạng đe dọa bậc EN (Nguy cấp) và CR (Rất nguy cấp) trong Sách Đỏ Việt Nam 2007 và IUCN 2024, Phụ lục IB của Nghị định số 84/2021/NĐ-CP của Chính phủ; Phụ lục I của Nghị định số

64/2019/NĐ-CP của Chính phủ gồm Rắn rào bua-rê *Boiga bourreti*, Rắn ráo thường *Ptyas korros*, Rắn cạp nong *Bungarus fasciatus*, Rắn hổ mang trung quốc *Naja atra*, Hổ mang chúa *Ophiophagus hannah*, Rắn xe điều tràng an *Achalinus tranganensis*, Rắn xe điều vân hồ *Achalinus vanhoensis* và đặc biệt quan tâm đến những loài đang thiếu dữ liệu đánh giá (bậc DD trong IUCN 2024) như Rắn bình mũi sa pa *Hebius chapaensis*.

### 3.5.3.2. Các hoạt động ưu tiên bảo tồn

Căn cứ vào kết quả nghiên cứu, đánh giá các nhân tố tác động và thực tế, nghiên cứu đưa ra một số đề xuất các kiến nghị với công tác bảo tồn và hướng bảo tồn các loài rắn tại khu vực nghiên cứu như sau:

- Quản lý, bảo vệ sinh cảnh: Quản lý, bảo vệ tốt diện tích rừng hiện có, các lực lượng chức năng liên ngành gồm công an, biên phòng, kiểm lâm và chính quyền địa phương phối hợp chặt chẽ với nhau, tăng cường kiểm tra nhằm hạn chế khai thác gỗ trái phép, các hoạt động phá rừng tự nhiên làm nương rẫy.

- Tuyên truyền bảo vệ các loài rắn: Tuyên truyền nâng cao nhận thức của cộng đồng, lồng ghép các chương trình giáo dục ngoại khoá, tìm hiểu về đa dạng sinh học và giá trị của bảo tồn thông qua trình bày các mẫu vật và hình ảnh của nghiên cứu tại các các điểm nghiên cứu. Thiết kế, in ấn và cấp phát các tờ rơi tuyên truyền bảo vệ các loài rắn.

- Phát triển du lịch bền vững: Hệ thống hang động và cảnh quan tại các khu vực có nhiều tiềm năng để phát triển du lịch sinh thái. Cần thực hiện quy hoạch phát triển du lịch và các đề án du lịch sinh thái bền vững nhằm đảm bảo hài hoà giữa bảo tồn và phát triển bền vững.

## KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

### 1. Kết luận

a) Nội dung 1: Về đa dạng thành phần loài:

Về dạng thành phần loài của các loài rắn tại khu vực nghiên cứu: Đã ghi nhận được 76 loài rắn thuộc 36 giống, 9 họ. Trong đó, họ Rắn nước (Colubridae) đa dạng nhất với 51 loài thuộc 22 giống. Điểm nghiên cứu KBT Nam Động ghi nhận nhiều loài nhất với 41 loài thuộc 23 giống, 6 họ.

Loài mới cho khoa học: Đã công bố 2 loài mới cho khoa học gồm: Rắn xe điều tràng an *Achalinus tranganensis*, Rắn xe điều vân hồ *Achalinus vanhoensis*.

Loài ghi nhận phân bố mới: Đã ghi nhận phân bố mới của 57 loài rắn. Trong đó, tỉnh Sơn La (3 loài), huyện Vân Hồ (14 loài), huyện Mộc Châu (3 loài); tỉnh Hoà Bình (2 loài), KBTTN Ngọc Sơn - Ngổ Luông (5 loài); tỉnh Ninh Bình (2 loài), QTDT Tràng An (5 loài); tỉnh Thanh Hoá (11 loài), KBT Nam Động (17 loài); tỉnh Quảng Bình (3 loài), KDTTN Khe Nước Trong (16 loài); tỉnh Quảng Trị (9 loài), KBTTN Bắc Hướng Hoá (7 loài).

Loài chưa định loại được: Có 4 loài chưa định loại được gồm Rắn khiếm sp.1 *Oligodon* sp.1; Rắn khiếm sp.2 *Oligodon* sp.2; Rắn khiếm sp.3 *Oligodon* sp.3; Rắn hổ đất sp.1 *Plagiopholis* sp.1.

b) Nội dung 2: Về mối quan hệ di truyền giữa các loài, quần thể trong giống *Lycodon*, *Achalinus*, *Trimeresurus*:

Giống *Lycodon*: Có 18 loài có phân bố ở Việt Nam; sai khác lớn nhất về khoảng cách di truyền là cặp giải trình tự của loài *L. ruhstrati* và *L. subcinctus* (p-distance: ~0,77); Loài *L. chapaensis* có mối quan hệ gần gũi với *L. futsingensis*.

Giống *Achalinus*: Có 10 loài phân bố ở Việt Nam; sai khác lớn nhất về khoảng cách di truyền là cặp giải trình tự của *A. juliani* và *A. niger*, của loài *A. zugorum* với các mẫu của các loài *A. juliani*, *A. tranganensis*, *A. niger*, *A. formosanus* (p-distance: ~0,78); Loài mới *A. tranganensis* được đặt trong cùng một nhánh với *A. emilyae* và *A. rufescens*. Loài mới *A. vanhoensis* có quan hệ gần gũi với loài *A. timi*.

Giống *Trimeresurus*: Có 10 loài phân bố ở Việt Nam; sai khác lớn nhất về khoảng cách di truyền là cặp giải trình tự của loài *T. macrops* AB920206 với hai mẫu

của loài *T. sichuanensis* và *T. yunnanensis* (p-distance: ~0,79); các loài *Trimeresurus* tạo thành 10 nhánh chính trong cây quan hệ di truyền, vị trí của các mẫu *T. gumprechtii* chưa rõ ràng, có nhiều mẫu từ Lào có khả năng là loài mới cho khoa học.

c) Nội dung 3: Về mức độ tương đồng về thành phần loài rắn:

+ Giữa các điểm nghiên cứu; Mức độ tương đồng thành phần loài cao nhất giữa KDTTN Khe Nước Trong và KBTTN Bắc Hướng Hoá ( $d_{jk} = 0,724$ ), 2 điểm nghiên cứu này cũng cùng nhánh trong phân tích tập hợp nhóm.

+ Giữa các điểm nghiên cứu và một số điểm có điều kiện tương tự: QTDT Tràng An tương đồng cao nhất với Quần đảo Cát Bà ( $d_{jk} = 0,583$ ); QTDT Tràng An cùng một nhánh với Khu bảo tồn loài và sinh cảnh Kim Bảng trong phân tích tập hợp nhóm.

d) Nội dung 4: Về đặc điểm phân bố của các loài rắn:

Phân bố theo sinh cảnh: ở dạng SC2 có sự phân bố của đa dạng các loài rắn nhất với 69 loài, 34 giống.

Phân bố theo đai độ cao: đai độ cao từ 201 đến 400 m ghi nhận sự đa dạng thành phần loài cao nhất với 37 loài, 24 giống, 8 họ.

Phân bố theo nơi ở: Mặt đất là vị trí bắt gặp ghi nhận sự đa dạng thành phần loài rắn nhất với 60 loài.

e) Nội dung 5: Về các mối đe dọa và các giải pháp bảo tồn:

Các loài nguy cấp, quý, hiếm, đặc hữu: Có 18 loài được đánh giá xếp hạng đe dọa tại IUCN 2024, SĐVN 2007, Nghị định số 84/2021/NĐ-CP, Nghị định số 64/2019/NĐ-CP và các loài đặc hữu Việt Nam, phát hiện mới cho khoa học.

Mối đe dọa đến các loài rắn gồm: Sự mất và suy thoái sinh cảnh sống (phá rừng làm nương rẫy, khai thác gỗ, sử dụng hoá chất trong canh tác); Săn bắt và các tác động trực tiếp khác (Săn bắt làm thực phẩm và ngâm rượu, hội chứng sợ rắn, tai nạn giao thông).

Đề xuất các giải pháp bảo tồn và phát triển bền vững các loài rắn: Khu vực ưu tiên bảo tồn: Ưu tiên 1 (SC2 điểm nghiên cứu Vân Hồ - Mộc Châu), Ưu tiên 2 (SC2 - QTDT Tràng An; SC2- KDTTN Khe Nước Trong). Các hoạt động ưu tiên:

quản lý, bảo vệ sinh cảnh; tuyên truyền bảo vệ các loài rắn; phát triển du lịch bền vững.

## **2. Kiến nghị**

- Cần tiếp tục nghiên cứu thực địa, thu thập các mẫu vật các loài Rắn khiếm sp.1 *Oligodon* sp.1, Rắn khiếm sp.2 *Oligodon* sp.2 ở KBT Nam Động; Rắn khiếm sp.3 *Oligodon* sp.3 ở KBTTN Ngọc Sơn - Ngõ Luông, Rắn hổ đất sp.1 *Plagiopholis* sp.1 ở KBTTN Bắc Hướng Hoá để làm sáng tỏ mặt phân loại, mô tả loài mới hoặc phân bố mới.

Cần tiến hành thêm các phân tích di truyền và thu thập mẫu vật của các loài trong các giống *Lycodon*, *Achalinus*, *Trimeresurus* để so sánh các đặc điểm hình thái, từ đó làm rõ vị trí của một số loài trong cây quan hệ di truyền, mô tả các loài mới cho khoa học.

**DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH ĐÃ CÔNG BỐ**

1. Luu, V. Q., Ziegler, T., Ha, N. V., Lo, O. V., Hoang, T. T., Ngo, H. T., Le, M. D., Tran, D. H., & Nguyen, T. Q. (2020). A new species of *Achalinus* (Squamata: Xenodermidae) from Trang An Landscape Complex, Ninh Binh Province, Vietnam. *Zootaxa*, 4877(1), 174–184. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4877.1.8>.
2. Hà Văn Ngoạn, Hà Văn Nghĩa, Lò Văn Oanh, Vũ Văn Thái, Lưu Quang Vinh. (2020). Đa dạng các loài bò sát (Reptilia) và ếch nhái (Amphibia) tại khu dự trữ thiên nhiên Động Châu - Khe Nước Trong, tỉnh Quảng Bình. *Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp và Công nghệ*, 5: 92–99.
3. Ha, N. V., Ziegler, T., Dinh, S. T., Le, D. M., Nguyen, T. Q., & Luu, V. Q. (2022). A new species of the genus *Achalinus* (Squamata: Xenodermidae) from Son La Province, Vietnam. *Zootaxa*, 5168(3), 375–387. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.5168.3.8>.
4. Ngo, H. T., Nguyen, Q. T., Nguyen, V. M. H., Luu, V. Q., Phimphasone, V., Ha, N. V., Ziegler, T., & Le, D. M. (2022). Molecular assessment of pitviper populations (genus *Trimeresurus*) in Laos and Vietnam reveals new country record and overlooked diversity. *Vietnam Journal of Biotechnology*, 20(4), 589–598. <https://doi.org/10.15625/1811-4989/16863>.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

### Tiếng Việt

- [1] Bộ Khoa học và Công nghệ, Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam. (2007). *Sách Đỏ Việt Nam. Phần động vật*. NXB Khoa học tự nhiên và Công nghệ.
- [2] Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. (2024). *Quyết định số 816/QĐ-BNN-KL ngày 20/3/2024 về Công bố hiện trạng rừng toàn quốc năm 2023*.
- [3] Chính phủ nước CHXHCN Việt Nam. (2019). *Nghị định số 64/2019/NĐ-CP về sửa đổi Điều 7 Nghị định số 160/2013/NĐ-CP ngày 12 tháng 11 năm 2013 của Chính phủ về tiêu chí xác định loài và chế độ quản lý loài thuộc danh mục loài nguy cấp, quý, hiếm được ưu tiên bảo vệ*.
- [4] Chính phủ nước CHXHCN Việt Nam. (2021). *Nghị định số 84/2021/NĐ-CP của Chính phủ về việc sửa đổi, bổ sung một số điều Nghị định số 06/2019/NĐ-CP ngày 22 tháng 1 năm 2019 về quản lý thực vật rừng, động vật rừng nguy cấp, quý, hiếm và thực thi công ước về buôn bán quốc tế các loài động vật, thực vật hoang dã nguy cấp*.
- [5] Đậu Quang Vinh, Phạm Hoài Anh, Bùi Thị Hà, Vũ Thị Hồng Hằng & Bùi Bảo Thịnh. (2019). Ghi nhận mới các loài rắn (Reptilia: Squamata: Serpentes) ở Khu bảo tồn thiên nhiên Pù Luông, tỉnh Thanh Hóa. Báo cáo khoa học hội thảo quốc gia về lưỡng cư và bò sát ở Việt Nam lần thứ 4. NXB khoa học tự nhiên và công nghệ, tr.48–53.
- [6] Đồng Thanh Hải, Trần Ngọc Thông, Mai Văn Chuyên & Thào A Tung. (2017). Đặc điểm khu hệ bò sát - ếch nhái tại Khu Bảo tồn các loài hạt trần quý, hiếm Nam Động, tỉnh Thanh Hoá. *Tạp chí Nông nghiệp & Phát triển nông thôn*, 316, tr.99–106.
- [7] Đồng Thanh Hải & Đỗ Quang Huy. (2015). Tính đa dạng thành phần loài và phân bố của bò sát, ếch nhái tại Khu bảo tồn thiên nhiên Ngọc Sơn - Ngổ Luông, tỉnh Hoà Bình. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 2, tr.110–118.
- [8] Hà Văn Nghĩa, Vương Quang Vinh, Đinh Thị Quỳnh, Hoàng Thị Mỹ Duyên, Nguyễn Thị Mai, Lưu Quang Vinh (2022) Sử dụng phương pháp bẫy phễu

- trong điều tra bò sát và lưỡng cư: Kết quả đặt thử nghiệm tại Rừng thực nghiệm Núi Luót trường Đại học Lâm nghiệp. *Tạp chí khoa học và công nghệ lâm nghiệp*, (5), tr.109–118. <https://doi.org/10.55250/jo.vnuf.2022.5.109-118>.
- [9] Hà Văn Ngoạn, Hà Văn Nghĩa, Lò Văn Oanh, Vũ Văn Thái & Lưu Quang Vinh. (2020). Đa dạng các loài bò sát (Reptilia) và ếch nhái (Amphibia) tại khu dự trữ thiên nhiên Động Châu - Khe Nước Trong, tỉnh Quảng Bình. *Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp và Công nghệ*, 5, tr.92–99.
- [10] Hoàng Xuân Quang, Hoàng Ngọc Thảo & Ngô Đắc Chứng. (2012). *Ếch nhái, Bò sát ở VQG Bạch Mã*. NXB Nông nghiệp, 220tr.
- [11] Lê Trọng Trãi, Lê Văn Châm, Bùi Đắc Tuyên, Trần Hiếu Minh, Trần Quang Ngọc, Nguyễn Văn Sáng, Monastyrskii, A. L. & Eames, J. C. (1998). *Dự án nghiên cứu khả thi thành lập khu bảo tồn thiên nhiên Xuân Liên, tỉnh Thanh Hoá*. Tổ chức bảo tồn Chim quốc tế tại Việt Nam, 63tr.
- [12] Lê Trung Dũng, Phạm Thăng Đạt, Lương Mai Anh, Nguyễn Hải Nam & Nguyễn Quang Trường. (2016). Thành phần loài và đặc điểm phân bố các loài lưỡng cư và bò sát ở Khu Bảo tồn Thiên nhiên Đất ngập nước Vân Long, tỉnh Ninh Bình. Hội thảo quốc gia về lưỡng cư và bò sát ở Việt Nam lần thứ 3, tr.52–59.
- [13] Lưu Quang Vinh. (2011). Nghiên cứu đa dạng thành phần loài bò sát tại Khu Bảo tồn Thiên nhiên Thượng Tiến, tỉnh Hoà Bình. *Tạp chí kinh tế sinh thái*, 39, tr.65–70.
- [14] Lưu Quang Vinh, Lò Văn Oanh, Đồng Thanh Hải, Nguyễn Đắc Mạnh & Phạm Thị Kim Dung. (2019). Ghi nhận mới và cập nhật thành phần loài bò sát tại Quần thể Danh thắng Tràng An, tỉnh Ninh Bình. Hội thảo quốc gia về lưỡng cư và bò sát ở Việt Nam lần thứ 4, tr.88–97.
- [15] Mahood S.P. & Trần Văn Hùng. (2008). *Đa dạng sinh học tại Khu Bảo tồn Thiên nhiên Bắc Hương Hoá, tỉnh Quảng Trị, Việt Nam*. Chương trình BirdLife Quốc tế tại Việt Nam, 82tr.

- [16] Ngô Đắc Chứng & Dương Đức Lợi. (2016). Thành phần loài của họ Rắn nước (Reptilia: Squamata: Colubridae) ở tỉnh Bình Định. Hội thảo quốc gia về lưỡng cư và Bò sát ở Việt Nam lần thứ 3, tr.60–66.
- [17] Nguyễn Huy Quang, Lư Quang Vinh & Lê Trọng Đạt. (2018). Ghi nhận mới các loài lưỡng cư và bò sát tại Vườn quốc gia Cúc Phương, tỉnh Ninh Bình. *Tạp chí Nông nghiệp & Phát triển nông thôn*, 333, tr.138–143.
- [18] Nguyễn Quảng Trường, Ngô Ngọc Hải & Thomas Ziegler. (2018). Khu hệ bò sát của quần đảo Cát Bà: nguồn tài nguyên sinh vật đặc biệt với tính đặc hữu cao và giá trị bảo tồn nổi bật. Kỷ yếu Hội thảo Khoa học “Giá trị và giải pháp bảo tồn đa dạng sinh học Vịnh Hạ Long và Quần đảo Cát Bà”, Gland, Thụy Sĩ, tr.47–53.
- [19] Nguyễn Tài Thắng, Nguyễn Thành Luân, Phạm Văn Thông, Nguyễn Đắc Mạnh, Trương Văn Vinh & Nguyễn Ngọc Sáng. (2015). Kết quả ban đầu về thành phần loài bò Sát ở Khu Bảo tồn Thiên nhiên Pù Luông, tỉnh Thanh Hóa. Hội nghị Khoa học toàn quốc về sinh thái và tài nguyên sinh vật, tr.878–882.
- [20] Nguyễn Văn Sáng. (2007). Phân bộ Rắn - Tập 14. Trong *Động vật chí Việt Nam* (tr. 1–247). NXB Khoa học & Kỹ thuật, Hà Nội, 247 tr.
- [21] Nguyễn Văn Sáng, Hồ Thu Cúc, Nguyễn Quảng Trường và Lê Trọng Đạt. (2003). *Bò sát và Lưỡng cư Vườn Quốc gia Cúc Phương*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội, 121 tr.
- [22] Nguyễn Văn Sáng, Hồ Thu Cúc, Nguyễn Quảng Trường, Lê Nguyên Ngật, Hoàng Xuân Quang & Ngô Đắc Chứng. (2009). Nhìn lại quá trình nghiên cứu ếch nhái, bò sát ở Việt Nam qua từng thời kỳ. NXB Đại học Huế, tr.1–9.
- [23] Nguyễn Văn Sáng, Nguyễn Xuân Đăng & Nguyễn Quảng Trường. (2010). Đa dạng về thành phần loài bò sát và ếch nhái ở Khu bảo tồn thiên nhiên Xuân Nha, tỉnh Sơn La. *Tạp chí Sinh học*, 32(4), tr.54–61.
- [24] Phạm Thế Cường, Ngô Ngọc Hải & Nguyễn Quảng Trường. (2019). Đa dạng loài và ghi nhận mới về bò sát và lưỡng cư ở Rừng phòng hộ Động Châu, tỉnh Quảng Bình. Hội thảo quốc gia về lưỡng cư và bò sát ở Việt Nam lần thứ 4. NXB khoa học tự nhiên và công nghệ, tr.164–172.

- [25] Phạm Thị Kim Dung, Lưu Quang Vinh & Nguyễn Quảng Trường. (2015). Thành phần loài bò sát của Khu Bảo tồn Thiên nhiên Kim Hỷ tỉnh Bắc Kạn. *Tạp chí Nông nghiệp & Phát triển nông thôn*, 271, tr.136–140.
- [26] Trần Thanh Tùng & Lê Nguyên Ngật. (2018). *Đa dạng ếch nhái, bò sát ở vùng núi Yên Tử*. NXB Nông nghiệp, 199 tr.
- [27] Trần Thị Hồng Ngọc, Phạm Thị Kim Dung, Hoàng Thị Tươi & Lưu Quang Vinh. (2017). Ghi nhận mới của các loài bò sát tại Quần thể danh thắng Tràng An, tỉnh Ninh Bình. *Tạp chí khoa học và công nghệ lâm nghiệp*, 10, tr.94–100.
- [28] Trần Văn Tân, Vũ Thanh Tâm, Đỗ Tuyết, Nguyễn Xuân Khiển, Nguyễn Linh Ngọc, Phạm Khả Tuỳ, Thái Duy Kế, Đỗ Văn Thắng & Phạm Việt Hà. (2005). *Phát triển bền vững các vùng đá vôi ở Việt Nam*. Viện Nghiên cứu Địa chất và Khoáng sản. Hà Nội, 32 tr.

### **Tiếng Anh**

- [29] Bain, R. H., & Hurley, M. M. (2011). A biogeographic synthesis of the amphibians and reptiles of Indochina. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 2011(360), 1–138.
- [30] Bakiev, A. G., Gorelov, A. R., & Klenina, A. A. (2021). Snake Conservation State in the Reserves of the Volga Basin. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 818 (2021) 012003. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/818/1/012003>.
- [31] Brakels, P., Maury, N., & Nguyen, T. V. (2021). *Trimeresurus guoi* (Guo's green pit viper) Geographic distribution. *Herpetological Review*, 52(4), 802.
- [32] Chen, Z., Shi, S., Gao, J., Vogel, G., Song, Z., Ding, L., & Dai, R. (2021). A New Species of *Trimeresurus* Lacépède, 1804 (Squamata: Viperidae) from Southwestern China, Vietnam, Thailand and Myanmar. *Asian Herpetological Research*, 12(2), 167–177C. <https://doi.org/10.16373/j.cnki.ahr.200084>.
- [33] Clements, R., Sodhi, N. S., Schilthuizen, M., & Ng, P. K. (2006). Limestone karsts of Southeast Asia: imperiled arks of biodiversity. *Bioscience*, 56(9), 733–742.

- [34] Daltry, J., & Traeholt, C. (2003). Biodiversity assessment of the southern Cardamoms and Botum-Sakor Peninsula. *WildAid: Cambodia Program, and Department of Forestry and Wildlife, Phnom Penh*.
- [35] Darriba, D., Taboada, G. L., Doallo, R., & Posada, D. (2012). jModelTest 2: more models, new heuristics and high-performance computing. *Nature methods*, 9(8), 772.
- [36] Das, I. (2015). *Field Guide to the Reptiles of South-East Asia*. Bloomsbury Publishing, 376 pp.
- [37] David, P., Campbell, P. D., Deuti, K., Hauser, S., Luu, V. Q., Nguyen, T. Q., Orlov, N., Pauwels, O. S., Scheinberg, L., & Sethy, P. G. S. (2022). On the distribution of *Gonyosoma prasinum* (Blyth, 1854) and *Gonyosoma coeruleum* Liu, Hou, Ye Htet Lwin, Wang & Rao, 2021, with a note on the status of *Gonyosoma gramineum* Günther, 1864 (Squamata: Serpentes: Colubridae). *Zootaxa*, 5154(2), 175–197. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.5154.2.4>.
- [38] David, P., & Vogel, G. (2021). Taxonomic composition of the *Rhabdophis subminiatus* (Schlegel, 1837) species complex (Reptilia: Natricidae) with the description of a new species from China. *Taprobanica*, 10(2), 89–120. <https://doi.org/10.47605/tapro.v10i2.257>.
- [39] David, P., Vogel, G., & Dubois, A. (2011). On the need to follow rigorously the Rules of the Code for the subsequent designation of a nucleospecies (type species) for a nominal genus which lacked one: the case of the nominal genus *Trimeresurus* Lacépède, 1804 (Reptilia: Squamata: Viperidae). *Zootaxa*, 2992(1), 1–51.
- [40] David, P., Vogel, G., Nguyen, T. Q., Orlov, N. L., Pauwels, O. S., Teynié, A., & Ziegler, T. (2021). A revision of the dark-bellied, stream-dwelling snakes of the genus *Hebius* (Reptilia: Squamata: Natricidae) with the description of a new species from China, Vietnam and Thailand. *Zootaxa*, 4911(1), 1–61. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4911.1.1>.

- [41] Do, D., Ngo, C., Ziegler, T., & Nguyen, T. (2016). New records of colubrid snakes (Squamata: Serpentes: Colubridae) and an updated list of snakes from Phu Yen Province. Hội thảo quốc gia về lưỡng cư và bò sát ở Việt Nam lần thứ 3, Hà Nội.
- [42] Do, D. T., Ngo, C. D., Ziegler, T., & Nguyen, T. Q. (2017). First record of *Lycodon cardamomensis* Daltry & Wüster, 2002, (Squamata: Colubridae) from Vietnam. *Russian Journal of Herpetology*, 24(2), 167–170.
- [43] Do, T. Y., Tran, T. T. H., Tran, T. N. D., & Le, T. D. (2022). An update of the herpetofauna from Kim Bang species and habitat conservation area, Ha Nam province north VietNam. *Journal Of Forestry Science And Technology*, 14, 76–88. <https://doi.org/10.55250/jo.vnuf.2022.14.076-088>.
- [44] Duckworth, J. W., & Salter, R. E. K., K. (compilers). (1999). *Wildlife in Lao PDR: 1999 Status Report*. IUCN-The World Conservation Union / Wild life Conservation Society / Centre for Protected Areas and Watershed Management.
- [45] Durrell Wildlife Conservation Trust. (2024). *Round Island boa*. <https://www.durrell.org/wildlife/species-index/round-island-boa/>.
- [46] Figueroa, A., McKelvy, A. D., Grismer, L. L., Bell, C. D., & Lailvaux, S. P. (2016). A species-level phylogeny of extant snakes with description of a new colubrid subfamily and genus. *PloS one*, 11(9), 1–31. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0161070>
- [47] Gawor, A., Nguyen, T. Q., Nguyen, T. T., Schmitz, A., & Ziegler, T. (2016). The herpetofauna of the Bai Tu Long National Park, northeastern Vietnam. *Salamandra*, 52(1), 23–41.
- [48] Geissler, P., Nguyen, T. Q., Poyarkov, N. A., & Böhme, W. (2011). New records of snakes from Cat Tien National Park, Dong Nai and Lam Dong provinces, southern Vietnam. *Bonn Zoological Bulletin*, 60(1), 9–16.
- [49] Guo, P., Zhu, F., Liu, Q., Zhang, L., Li, J. X., Huang, Y. Y., & Pyron, R. A. (2014). A taxonomic revision of the Asian keelback snakes, genus *Amphiesma*

- (Serpentes: Colubridae: Natricinae), with description of a new species. *Zootaxa*, 3873(4), 425–440.
- [50] Ha, N. V., Ziegler, T., Dinh, S. T., Le, D. M., Nguyen, T. Q., & Luu, V. Q. (2022). A new species of the genus *Achalinus* (Squamata: Xenodermidae) from Son La Province, Vietnam. *Zootaxa*, 5168(3), 375–387. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.5168.3.8>.
- [51] Hammer, Ø., & Harper, D. A. (2001). Past: paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia electronica*, 4(1), 1–9.
- [52] Hecht, V. L., Pham, C. T., Nguyen, T. T., Nguyen, T. Q., Bonkowski, M., & Ziegler, T. (2013). First report on the herpetofauna of Tay Yen Tu nature reserve, northeastern Vietnam. *Biodiversity Journal*, 4(4), 507–552.
- [53] IUCN. (2024). *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2023-1*, <http://www.iucnredlist.org>.
- [54] Janssen, H. Y., Pham, C. T., Ngo, H. T., Le, M. D., Nguyen, T. Q., & Ziegler, T. (2019). A new species of *Lycodon* Boie, 1826 (Serpentes, Colubridae) from northern Vietnam. *ZooKeys*, 875, 1–29. <https://doi.org/10.3897/zookeys.875.35933>.
- [55] Kane, D., Nguyen, L. T., Lam, N. Q., Le, M. V., & Benjamin, T. (2021). *Bungarus fasciatus* (Banded Krait) and *Trimeresurus cardamomensis* (Cardamom Mountains Green Pitviper). DIET and PREDATION. *Herpetological Review*, 52(3), 659–660.
- [56] Kizirian, D., Truong, N. Q., Ngo, H. T., & Le, M. D. (2018). Parahelicops, Pararhabdophis, paraphyly: phylogenetic relationships among certain southeast Asian natricine snakes (*Hebius*). *American Museum Novitates*, 2018(3906), 1–7.
- [57] Leviton, A. E., Wogan, G., Koo, M., Zug, G. R., Lucas, R., & Vindum, J. (2003). The dangerously venomous snakes of Myanmar. Illustrated key and checklist. Proceedings of the California Academy of Sciences.
- [58] Luu, V. Q., Bonkowski, M., Nguyen, T. Q., Le, M. D., Calame, T., & Ziegler, T. (2018). A new species of *Lycodon* Boie, 1826 (Serpentes: Colubridae) from

- central Laos. *Revue suisse de Zoologie*, 125(2), 263–276. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1414221>.
- [59] Luu, V. Q., Dinh, T. S., Lo, O. V., Nguyen, T. Q., & Ziegler, T. (2020). New records and an updated list of reptiles from Ba Vi National Park, Vietnam. *Bonn Zoological Bulletin*, 69(1), 1–9. <https://doi.org/10.20363/BZB-2020.69.1.001>.
- [60] Luu, V. Q., Nguyen, T. Q., Calame, M. T., Hoang, M. T. T., Southichack, M. S., Bonkowski, M., & Ziegler, T. (2013). New country records of reptiles from Laos. *Biodiversity Data Journal*(1), e1015. <https://doi.org/10.3897/BDJ.1.e1015>.
- [61] Luu, V. Q., Nguyen, T. Q., Pham, C. T., Dang, K., Vu, T., Miskovic, S., Bonkowski, M., & Ziegler, T. (2013). No end in sight? Further new records of amphibians and reptiles from Phong Nha-Ke Bang National Park, Quang Binh Province, Vietnam. *Biodiversity Journal*, 4(2), 285–300.
- [62] Luu, V. Q., Trang, A. P., & Lo, V. O. (2019). New record of the green rat snake *Ptyas nigromarginata* (Blyth, 1854)(Squamata: Colubridae) from Son La province, VietNam. *Journal Of Forestry Science And Technology*, 8, 134–137.
- [63] Luu, V. Q., Ziegler, T., Ha, N. V., Le, M. D., & Hoang, T. T. (2019). A new species of *Lycodon* Boie, 1826 (Serpentes: Colubridae) from Thanh Hoa Province, Vietnam. *Zootaxa*, 4586(2), 261–277. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4586.2.3>.
- [64] Luu, V. Q., Ziegler, T., Ha, N. V., Lo, O. V., Hoang, T. T., Ngo, H. T., Le, M. D., Tran, D. H., & Nguyen, T. Q. (2020). A new species of *Achalinus* (Squamata: Xenodermidae) from Trang An Landscape Complex, Ninh Binh Province, Vietnam. *Zootaxa*, 4877(1), 174–184. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4877.1.8>.
- [65] Malhotra, A., Thorpe, R. S., & STUART, B. L. (2011). Two new species of pitviper of the genus *Cryptelytrops* Cope 1860 (Squamata: Viperidae: Crotalinae) from Southeast Asia. *Zootaxa*, 2757(1), 21–23.

- [66] Manthey, U., & Grossmann, W. (1997). *Amphibien und Reptilien Sudostasien. Munster*. Natur and Tier Verlag.
- [67] Margolius, R., & Salafsky, N. (2001). *Guide to threat reduction assessment for conservation*. Biodiversity Support Program.
- [68] Miller, A. H., Davis, H. R., Luong, A. M., Do, Q. H., Pham, C. T., Ziegler, T., Lee, J. L., De Queiroz, K., Reynolds, R. G., & Nguyen, T. Q. (2020). Discovery of a new species of enigmatic odd-scaled snake (Serpentes: Xenodermidae: *Achalinus*) from Ha Giang Province, Vietnam. *Copeia*, 108(4), 796–808. <https://doi.org/10.1643/CH2020060>.
- [69] Nabhitabhata, J., Chan-ard, T., & Chuaynkern, Y. (2000). *Checklist of amphibians and reptiles in Thailand* (Vol. 9). Office of Environmental Policy and Planning.
- [70] National Center for Biotechnology Information (NCBI). (2024). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>.
- [71] Neang, T., Hartmann, T., Hun, S., Souter, N. J., & Furey, N. M. (2014). A new species of wolf snake (Colubridae: *Lycodon* Fitzinger, 1826) from Phnom Samkos Wildlife Sanctuary, Cardamom Mountains, southwest Cambodia. *Zootaxa*, 3814(1), 68–80.
- [72] Nemes, L., Babb, R., Van Devender, W., Nguyen, K. V., Le, Q. K., Vu, T. N., Rauhaus, A., Nguyen, T. Q., & Ziegler, T. (2013). First contribution to the reptile fauna of Quang Ngai Province, central Vietnam. *Biodiversity Journal*, 4(2), 301–326.
- [73] Ngo, H. T., Nguyen, Q. T., Nguyen, V. M. H., Luu, V. Q., Phimphasone, V., Ha, N. V., Ziegler, T., & Le, D. M. (2022). Molecular assessment of pitviper populations (genus *Trimeresurus*) in Laos and Vietnam reveals new country record and overlooked diversity. *Vietnam Journal of Biotechnology*, 20(4), 589–598. <https://doi.org/10.15625/1811-4989/16863>.
- [74] Nguyen, L. T., Van Hoang, H., Nguyen, T. T., McCormack Timothy, E., & Nguyen, S. N. (2016). A collection of amphibians and reptiles from Bac

- Huong Hoa nature reserve, Quang Tri province, Vietnam. *Hội thảo khoa học quốc gia về lưỡng cư và bò sát lần thứ 3*, 92–110.
- [75] Nguyen, S. V., Ho, T. C., & Nguyen, Q. T. (2009). *Herpetofauna of Vietnam*. Edition Chimaira, Frankfurt am Main, 768 pp.
- [76] Nguyen, Q. T., Nguyen, V. T., Pham, C. T., Ong, A. V., & Ziegler, T. (2018). New records of snakes (Squamata: Serpentes) from Hoa Binh Province, northwestern Vietnam. *Bonn Zoological Bulletin*, 67(1), 15–24.
- [77] Nguyen, T. A., Van Duong, T., Wood Jr, P. L., & Grismer, L. L. (2022). Two new syntopic species of wolf snakes (genus *Lycodon* H. Boie in Fitzinger, 1826) from an imperiled ecosystem in the Song Giang River Valley of southern Vietnam (Squamata: Colubridae). *Vertebrate Zoology*, 72, 371–384. <https://doi.org/10.3897/vz.72.e82201>.
- [78] Nguyen, V. T., Pham, C. T., & Nguyen, Q. T. (2016). New records and an updated list of snakes (Squamata: Serpentes) from Xuan Lien Nature Reserve, Thanh Hoa Province, Vietnam. *Tạp chí Sinh học*, 38(3), 324–332.
- [79] Orlov, N. L., & Ryabov, S. A. (2004). Revalidation and change of taxonomic status of *Dinodon rufozonatum meridionale* Bourret, 1935 (Serpentes: Colubridae: Colubrinae). *Russian Journal of Herpetology*, 11(3), 181–197.
- [80] Pham, A. V., Le, M. D., Ngo, H. T., Ong, A. V., Ziegler, T., & Nguyen, T. Q. (2023). *Achalinus quangi*, a new odd-scaled snake species from Vietnam. *Zootaxa*, 5270(1), 48–66. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.5270.1.2>.
- [81] Pham, A. V., Nguyen, S. L. H., & Nguyen, T. Q. (2014). New records of snakes (Squamata: Serpentes) from Son La Province, Vietnam. *Herpetology Notes*, 7, 771–777.
- [82] Pham, A. V., Pham, C. T., Hoang, N. V., Ziegler, T., & Nguyen, Q. T. (2017). New records of amphibians and reptiles from Ha Giang Province, Vietnam. *Herpetology Notes*, 10, 183–191.
- [83] Pham, A. V., Ziegler, T., & Nguyen, T. Q. (2020). New records and an updated checklist of snakes from Son La Province, Vietnam. *Biodiversity Data Journal*, 8, 1–16. <https://doi.org/10.3897/BDJ.8.e52779>.

- [84] Phan, Q. T., Hoang, N. V. , Pham, A. V., Pham, C. T., Nguyen, Q. T., & Le, D. T. (2018). New records of Reptiles from Tuyen Quang Province, Vietnam. *Báo cáo khoa học về nghiên cứu và giảng dạy sinh học ở Việt Nam, phần 1: Nghiên cứu cơ bản trong sinh học*, 371–381.
- [85] Posada, D., & Crandall, K. A. (1998). MODELTEST: testing the model of DNA substitution. *Bioinformatics (Oxford, England)*, 14(9), 817–818.
- [86] Rambaut, A., & Drummond, A. (2009). FigTree version 1.3. 1 [computer program]. *Website <http://tree.bio.ed.ac.uk/software/figtree/>, last accessed December, 21, 2023.*
- [87] Ren, J., Wang, K., Guo, P., Wang, Y., Nguyen, T. T., & Li, J. (2019). On the generic taxonomy of *Opisthotropis balteata* (Cope, 1895)(Squamata: Colubridae: Natricinae): Taxonomic revision of two Natricine genera. *Asian Herpetological Research*, 10(2), 105–128. <https://doi.org/10.16373/j.cnki.ahr.180091>.
- [88] Richard, A. S., & Joseph, C. T. (1993). *Snakes: Ecology and Behavior*. McGraw-Hill - 2nd edition, 414 pp.
- [89] Ronquist, F., Teslenko, M., Van Der Mark, P., Ayres, D. L., Darling, A., Höhna, S., Larget, B., Liu, L., Suchard, M. A., & Huelsenbeck, J. P. (2012). MrBayes 3.2: efficient Bayesian phylogenetic inference and model choice across a large model space. *Systematic biology*, 61(3), 539–542.
- [90] Siler, C. D., Oliveros, C. H., Santanen, A., & Brown, R. M. (2013). Multilocus phylogeny reveals unexpected diversification patterns in Asian wolf snakes (genus *Lycodon*). *Zoologica Scripta*, 42(3), 262–277.
- [91] Smart, U., Ingrasci, M. J., Sarker, G. C., Lalremsanga, H., Murphy, R. W., Ota, H., Tu, M. C., Shouche, Y., Orlov, N. L., & Smith, E. N. (2021). A comprehensive appraisal of evolutionary diversity in venomous Asian coralsnakes of the genus *Sinomicrurus* (Serpentes: Elapidae) using Bayesian coalescent inference and supervised machine learning. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 59(8), 1–66. <https://doi.org/10.1111/jzs.12547>

- [92] Smith, M. A. (1943). *The Fauna of British India, Ceylon, and Burma, Including the Whole of the Indo-chinese Sub-region: Reptilia and Amphibia. Serpentes*. Today & Tomorrow's Printers & Publishers, 583 pp.
- [93] Sterling, E. J., Hurley, M. M., & Le, M. D. (2006). *Vietnam a Natural History*. Yale University Press New Haven and London, 460 pp.
- [94] Swofford, D. L. (2003). PAUP\*. Phylogenetic Analysis Using Parsimony (\* and Other Methods). Version 4. *Sinauer Associates*.
- [95] Tamura, K., Stecher, G., & Kumar, S. (2021). MEGA11: molecular evolutionary genetics analysis version 11. *Molecular biology and evolution*, 38(7), 3022–3027.
- [96] Teynié, A., David, P., Lottier, A., Le, M. D., Vidal, N., & Nguyen, T. Q. (2015). A new genus and species of xenodermatid snake (Squamata: Caenophidia: Xenodermatidae) from northern Lao People's Democratic Republic. *Zootaxa*, 3926(4), 523–540.
- [97] The State of Queensland - Department of Environment and Science. (2021). Accessed on 30th July 2021 from *Living with wildlife: Snakes*: <https://environment.des.qld.gov.au/wildlife/animals/living-with/snakes>.
- [98] Thompson, J. D., Gibson, T. J., Plewniak, F., Jeanmougin, F., & Higgins, D. G. (1997). The CLUSTAL\_X windows interface: flexible strategies for multiple sequence alignment aided by quality analysis tools. *Nucleic acids research*, 25(24), 4876–4882.
- [99] Uetz, P., Freed, P., & Hošek, J. (2024). *The Reptile Database* <http://www.reptiledatabase.org>.
- [100] Utiger, U., Schätti, B., & Helfenberger, N. (2005). The oriental colubrine genus *Coelognathus* Fitzinger, 1843 and classification of old and new world racers and ratsnakes (Reptilia, Squamata, Colubridae, Colubrinae). *Russian Journal of Herpetology*, 12(1), 39–60.
- [101] Vassilieva, A. B., Galoyan, E. A., Poyarkov, N. A., & Geissler, P. (2016). *Amphibians and Reptiles of the Lowland Monsoon Forests of Southern Vietnam*. Edition Chimaira, Frankfurt am Main, 324 pp.

- [102] Vogel, G., David, P., Pauwels, O., Sumontha, M., Norval, G., Hendrix, R., Vu, N., & Ziegler, T. (2009). A revision of *Lycodon ruhstrati* (Fischer 1886) auctorum (Squamata Colubridae), with the description of a new species from Thailand and a new subspecies from the Asian mainland. *Tropical Zoology*, 22(2), 131–182.
- [103] Wallach, V., Williams, K. L., & Boundy, J. (2014). *Snakes of the world: a catalogue of living and extinct species*. Taylor and Francis, CRC Press, 1237 pp.
- [104] Wang, K., Yu, Z-B., Vogel, G. & Che, J. (2021). Contribution to the taxonomy of the genus *Lycodon* H. Boie in Fitzinger, 1827 (Reptilia: Squamata: Colubridae) in China, with description of two new species and resurrection and elevation of *Dinodon septentrionale chapaense* Angel, Bourret, 1933. *Zoological Research*, 2021, 42(1): 62-86. <https://doi.org/10.24272/j.issn.2095-8137.2020.286>.
- [105] Yang, J. H., Sung, Y. H., & Chan, B. P. L. (2013). A new species of the genus *Opisthotropis* Günther, 1872 (Squamata: Colubridae: Natricinae) from Guangdong province, China. *Zootaxa*, 3646(3), 289–296.
- [106] Yenmiş, M., & Ayaz, D. (2018). *Ethnoherpetological View of Snake Conservation* International Ecology Symposium 2018, Kastamonu-Turkey.
- [107] Zheng, Y., & Wiens, J. J. (2016). Combining phylogenomic and supermatrix approaches, and a time-calibrated phylogeny for squamate reptiles (lizards and snakes) based on 52 genes and 4162 species. *Molecular phylogenetics and evolution*, 94, 537–547. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2015.10.009>.
- [108] Ziegler, T., Hendrix, R., Vu, N. T., Vogt, M., Forster, B., & Dang, N. K. (2007). The diversity of a snake community in a karst forest ecosystem in the central Truong Son, Vietnam, with an identification key. *Zootaxa*, 1493(1), 1–40.
- [109] Ziegler, T., Nguyen, T. Q., Pham, C. T., Nguyen, T. T., Pham, A. V., Schingen, M. V., Nguyen, T. T., & Le, D. M. (2019). Three new species of the snake

genus *Achalinus* from Vietnam (Squamata: Xenodermatidae). *Zootaxa*, 4590(2), 249–269. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4590.2.3>.

- [110] Ziegler, T., & Vogel, G. (1999). On the knowledge and specific status of *Dendrelaphis ngansonensis* (Bourret, 1935)(Reptilia: Serpentes: Colubridae). *Russian Journal of Herpetology*, 6(3), 199–208.
- [111] Ziegler, T., & Vu, T. (2009). Ten years of herpetodiversity research in Phong Nha-Ke Bang National Park, central Vietnam. *Phong Nha-Ke Bang National Park and Cologne Zoo, 10 years of cooperation (1999-2009)*, 103–124.
- [112] Ziegler, T., Orlov, N. L., Giang, T. T., Truong, N. Q., Tao, N. T., Quyet, L. K., Khoi, N. V., & Thanh, V. N. (2010). New records of cat snakes, *Boiga* Fitzinger, 1826 (Squamata, Serpentes, Colubridae), from Vietnam, inclusive of an extended diagnosis of *Boiga bourreti* Tillack, Le & Ziegler, 2004. *Zoosystematics and Evolution*, 86(2), 263–274.

### **Tiếng Pháp**

- [113] Bourret, R. (1935). Comment déterminer un serpent d'Indochine. *Bulletin General de l'Instruction Publique (Hanoi)* 15(3), 28–37.
- [114] Bourret, R. (1936) *Les serpents de l'Indochine (Tom II Catalogue systématique descriptif)*. Imprimerie Henry Basuyau et Cie, Toulouse, 505 pp.
- [115] Tirant, G. (1885). *Notes sur les reptiles et les batraciens de la Cochinchine et du Cambodge*. Saigon, 104 pp.

### **Tiếng Đức**

- [116] Tillack, F., Ziegler, T., & Le, K. (2004). Eine neue Art der Gattung *Boiga* Fitzinger, 1826 (Serpentes: Colubridae: Colubrinae) aus dem zentralen Vietnam. *Sauria*, 26(4), 3–12.

### **Tiếng Trung**

- [117] 波, 蔡., 王跃招, 陈跃英, & 李家堂. (2015). 中国爬行纲动物分类厘定. *生物多样性* 2015, 23(3), 365–382. <https://doi.org/10.17520/biods.2015037>.

# PHỤ LỤC

**Phụ lục 1. Hình ảnh các loài rắn ghi nhận tại khu vực nghiên cứu**



1. Rắn roi thường *Ahaetula prasina*



2. Rắn rào bua-rê *Boiga bourreti*



3. Rắn rào xanh *Boiga cyanea*



4. Rắn rào quang tây *Boiga guangxiensis*



5. Rắn rào đốm *Boiga multomaculata*



6. Rắn mai gặm lát *Calamaria pavementata*



7. Rắn mai gặm bắc C. *septentrionalis*



8. Rắn cườm *Chrysopelea ornata*



9. Rắn sọc dưa *Coelognathus radiatus*



10. Rắn leo cây ngân sơn D. *ngansonensis*



11. Rắn leo cây thường *Dendrelaphis pictus*



12. Rắn sọc khoanh *Elaphe moellendorffi*



13. Rắn sọc đuôi *Elaphe taeniura*



14. Rắn sọc quan *Euprepiophis mandarinus*



15. Rắn nước đốm vàng *Fowlea flavipunctata*



16. Rắn vòi *Gonyosoma  
boulengeri*



17. Rắn sọc xanh  
*Gonyosoma coeruleum*



18. Rắn bình mũi sa pa  
*Hebius chapaensis*



19. Rắn sãi kha si *Hebius  
khasiense*



20. Rắn đai má *Liopeltis  
frenata*



21. Rắn khuyết đốm  
*Lycodon fasciatus*



22. Rắn khuyết đốm vàng  
*Lycodon flavozonatus*



23. Rắn khuyết fut-sing  
*Lycodon futsingensis*



24. Rắn khuyết Lào *Lycodon  
laoensis*



25. Rắn khuyết kinh tuyến  
*Lycodon meridionalis*



26. Rắn khuyết nam động *L.  
chapaensis*



27. Rắn lệch đầu hồng  
*Lycodon rosozonatus*



28. Rắn khuyết ần *Lycodon  
ruhstrati*



29. Rắn khuyết đai *Lycodon  
subcinctus*



30. Rắn khiếm trung quốc  
*Oligodon chinensis*



31. Rắn khiếm can-tơ  
*Oligodon cyclurus*



32. Rắn khiếm đuôi vòng  
*Oligodon fasciolatus*



33. Rắn khiếm sp.1  
*Oligodon sp.1*



34. Rắn khiếm sp.2  
*Oligodon sp.2*



35. Rắn khiếm sp.3  
*Oligodon sp.3*



36. Rắn má núi bắc bộ  
*Opisthotropis cf. lateralis*



37. Rắn sọc đốm đỏ  
*O. porphyraceus*



38. Rắn hổ xiên tre  
*P. bambusicola*



39. Rắn hổ xiên mắt to  
*Pseudoxenodon macrops*



40. Rắn hổ đất sp.1  
*Plagiopholis sp.1*



41. Rắn ráo thường  
*Ptyas korros*



42. Rắn nhiều đai  
*Ptyas multicincta*



43. Rắn ráo xanh  
*Ptyas nigromarginata*



44. Rắn hoa cỏ vàng  
*Rhabdophis chrysargos*



45. Rắn hoa cỏ heller  
*Rhabdophis helleri*



46. Rắn hoa cỏ đại  
*Rhabdophis nigrocinctus*



47. Rắn hoa cỏ nhỏ  
*Rhabdophis siamensis*



48. Rắn rồng trung quốc  
*Sibynophis chinensis*



49. Rắn rồng cổ đen  
*Sibynophis collaris*



50. Rắn hoa cân vân đốm *T. aequifasciatus*



51. Rắn hoa cân vân đen  
*Trimerodytes percarinatus*



52. Rắn cạp nong *Bungarus fasciatus*



53. Rắn cạp nia bắc  
*Bungarus multicinctus*



54. Rắn hổ mang trung quốc  
*Naja atra*



55. Rắn hổ mang một mắt kính *Naja kaouthia*



56. Hổ mang chúa  
*Ophiophagus hannah*



57. Rắn lá khô thường  
*Sinomicrurus maccllellandi*



58. Rắn bông chì *Hypsiscopus plumbea*



59. Rắn hổ mây gờ *Pareas carinatus*



60. Rắn hổ mây ham-ton  
*Pareas hamptoni*



61. Rắn hổ mây ngọc  
*Pareas margaritophorus*



62. Trăn gấm *M. reticulatus*



63. Rắn giun thường  
*I. braminus*



64. Rắn lục núi  
*Ovophis monticola*



65. Rắn lục bắc bộ  
*Ovophis tonkinensis*



66. Rắn lục sừng  
*P. cornutus*



67. Rắn lục cườm *P. mucrosquamatus*



68. Rắn lục mép trắng  
*T. albolabris*



69. Rắn lục ru-by  
*Trimeresurus rubeus*



70. Rắn lục guo  
*Trimeresurus guoi*



71. Rắn lục xanh *T. stejnegeri*



72. Rắn lục vongen  
*Trimeresurus vogeli*



73. Rắn xe điều  
tràng an *A. tranganensis*



74. Rắn xe điều  
vân hồ *A. vanhoensis*



75. Rắn má lào  
*Parafimbrios lao*



76. Rắn mỏng  
*Xenopeltis unicolor*

Nguồn ảnh: Hà Văn Ngoạn (17, 19, 22, 64); Lưu Quang Vinh (12, 66, 75); Đinh Sỹ Tường (18); Tráng A Thành (21); Hà Văn Nghĩa (các ảnh còn lại).

## Phụ lục 2. Một số ảnh trong quá trình nghiên cứu



1. Điều tra thực địa tại Thanh Hoá



2. Điều tra thực địa ban đêm



3. Ghi nhận, thu thập mẫu rắn tại thực địa



4. Sử dụng Drone để sơ thám khu vực núi đá vôi hiểm trở



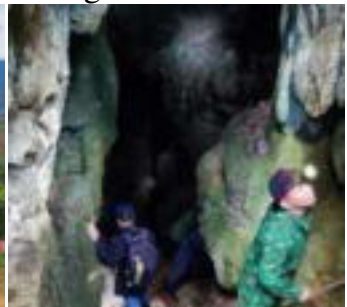
5. Chụp ảnh ghi nhận rắn ban đêm tại hiện trường



6. Kiểm tra bẫy phễu tại hiện trường



7. Điều tra thực địa tại Sơn La



8. Điều tra hang động ban ngày tại Mộc Châu - Sơn La



9. Điều tra hang động ban đêm tại Vân Hồ, Sơn La



10. Chụp ảnh mẫu tại thực địa



11. Điều tra ban ngày tại Vân Hồ



12. Điều tra thực địa tại Quảng Trị



13. Điều tra thực địa tại Khu DTTN Khe Nước Trong



14. Điều tra thực địa tại KBTTN Bắc Hướng Hoá



15. Lán điều tra thực địa tại Quảng Trị



16. Lán điều tra thực địa tại Thanh Hoá



17. Điều tra thực địa ban đêm ở Quảng Trị



18. Xử lý mẫu tại điểm tập kết



19. Thảo luận nhóm về định danh loài



20. Đo đếm các chỉ tiêu điểm thái



21. Thu thập mẫu DNA rắn



22. Các ống ly tâm Eppendorf đựng mẫu DNA



23. Kiểm tra các đặc điểm thái bằng kính hiển vi soi nổi



24. Thảo luận giữa người hướng dẫn và NCS về kết quả nghiên cứu

Nguồn ảnh: Bùi Văn Hương (6, 7); Hà Văn Ngoạn (16); Hà Văn Nghĩa (các ảnh còn lại).

**Phụ lục 3. Một số ảnh tại khu vực nghiên cứu**



1. Sinh cảnh khu vực nghiên cứu KBTTN Ngọc Sơn - Ngổ Luông



2. Sinh cảnh khu vực nghiên cứu tại Mộc Châu, Sơn La



3. Rừng núi đá và khu vực canh tác ở KBTTN Ngọc Sơn - Ngổ Luông



4. Sinh cảnh rừng núi đá tại KBT Nam Động



5. Sinh cảnh khu vực nghiên cứu tại Vân Hồ, Sơn La



6. Sinh cảnh khu vực nghiên cứu KBT Nam Động



7. Sinh cảnh khu vực nghiên cứu tại KBTTN Bắc Hương Hoá



8. Sinh cảnh khu vực nghiên cứu tại KDTTN Khe Nước Trong



9. Tuyến điều tra theo suối tại KBTTN Bắc Hương Hoá



10. Tuyến điều tra phía Bắc KBTTN Bắc Hương Hoá, tiếp giáp với Quảng Bình



11. Tuyến điều tra khu vực phía Đông khu DTTN Khe Nước Trong



12. Tuyến điều tra khu vực phía Tây khu DTTN Khe Nước Trong



13. Khu vực canh tác nông nghiệp ở Mộc Châu, Sơn La



14. Rừng núi đá ngập nước tại Tràng An



15. Đoàn nghiên cứu chèo thuyền tại Tràng An



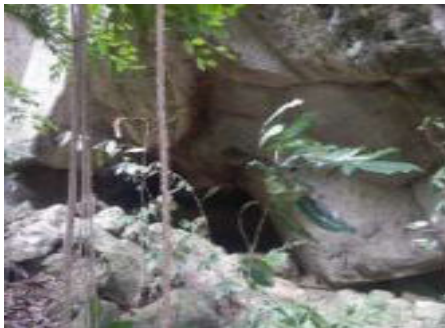
16. Cửa Hang Tối, điểm khảo sát tại Tràng An



17. Biển chỉ dẫn du lịch, điểm Hang Trống tại Tràng An



18. Biển chỉ dẫn du lịch, điểm Hang Mòi tại Tràng An



19. Một hang đá tại KBTN Bắc Hương Hoá



20. Bom mìn và một số vật dụng từ thời chiến tranh được tìm thấy ở trong hang đá, ven suối tại KVNC ở Bắc Hương Hoá và Khe Nước Trong

Nguồn ảnh: Lò Văn Oanh (4); Hà Văn Ngoạn (14, 15, 16, 17, 18); Hà Văn Nghĩa (các ảnh còn lại).

### Phụ lục 4. Thông tin các tuyến điều tra chính và mô phỏng độ cao trên tuyến

#### **HUYỆN VÂN HỒ, MỘC CHÂU, TỈNH SƠN LA**

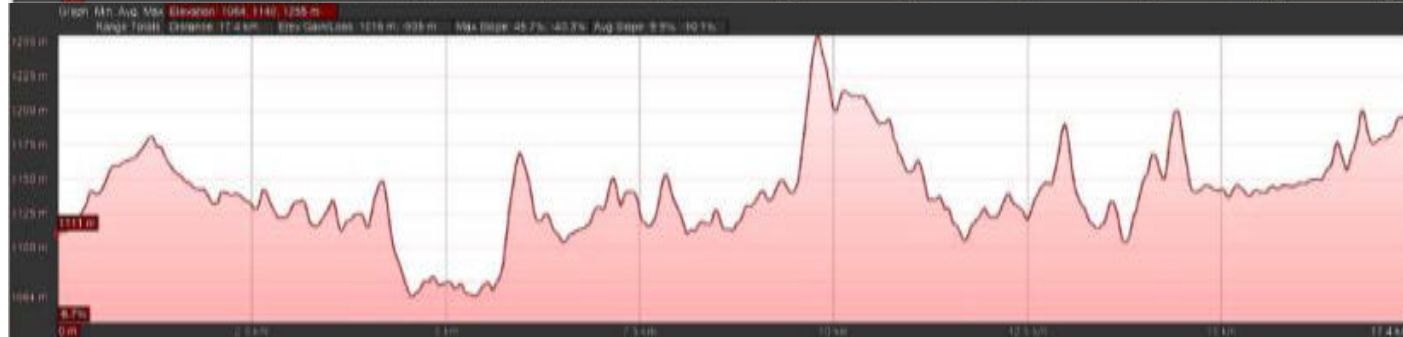
##### **Tuyến 1: Bảng Càng - Chiềng Khừa**

ĐT: 20°50'0.43"N/  
104°27'13.74"E; 835  
masl  
CT: 20°51'35.46"N/  
104°31'55.67"E;  
1.006 masl  
Chiều dài: 11,2 km



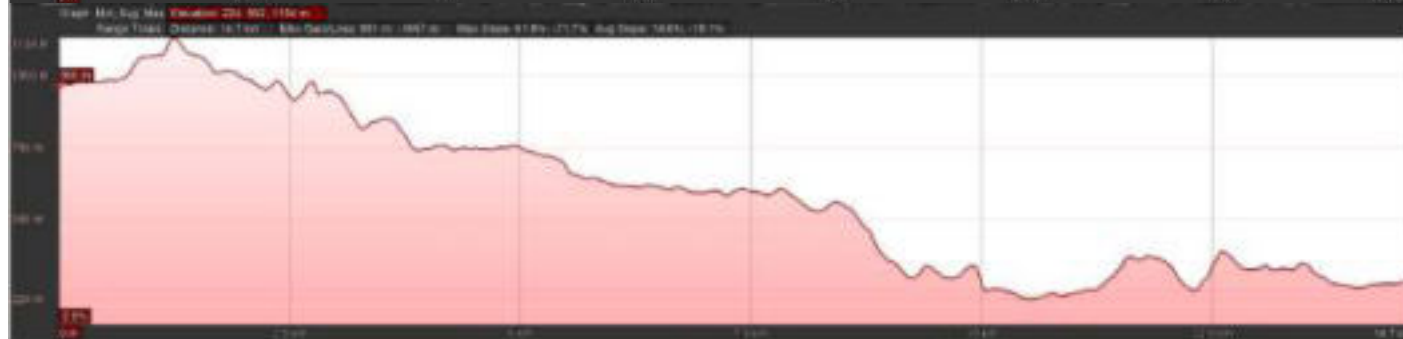
##### **Tuyến 2: Chiềng Đi - Pa Khà**

ĐT: 20°47'46.87"N/  
104°42'31.18"E; 1.111  
masl  
CT: 20°46'19.80"N/  
104°51'54.36"E;  
1.192 masl  
Chiều dài: 17,4 km



##### **Tuyến 3: Bó Nhàng - Na Hiền**

ĐT: 20°45'54.75"N/  
104°45'16.73"E; 966  
masl  
CT: 20°42'46.45"N/  
104°44'36.84"E; 295  
masl  
Chiều dài: 14,7 km



**Tuyến 4: Bản Ngà -  
Bản Láy**

ĐT: 20°38'45.58"N/  
104°46'9.01"E; 328

masl

CT: 20°38'57.14"N/  
104°39'38.87"E; 612

masl

Chiều dài: 12,0 km



**KBTTN NGỌC SƠN - NGỒ LƯỜNG**

**Tuyến 1: Xóm Bo -  
Xóm Cả**

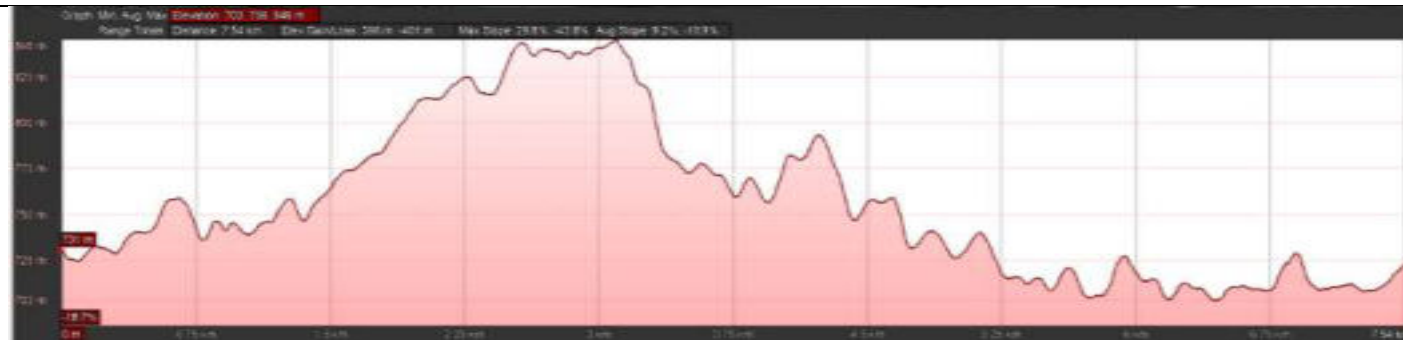
ĐT: 20°28'52.49"N/  
105°16'15.55"E; 731

masl

CT: 20°31'42.32"N/  
105°13'26.94"E; 725

masl

Chiều dài: 7,5 km



**Tuyến 2: Xóm Tràm  
- Xóm Điện**

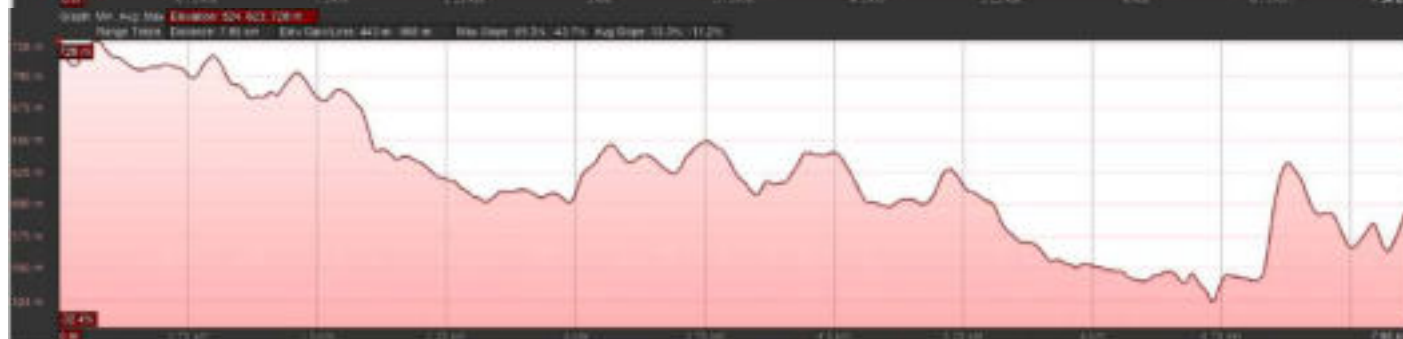
ĐT: 20°27'33.31"N/  
105°18'54.75"E; 728

masl

CT: 20°26'46.29"N/  
105°20'46.09"E; 602

masl

Chiều dài: 7,8 km



**Tuyến 3: Thác Mu -  
Làng Xát**

ĐT: 20°24'14.70"N/  
105°22'39.59"E; 411  
masl  
CT: 20°23'18.91"N/  
105°23'13.20"E; 124  
masl  
Chiều dài: 5,6 km



**Tuyến 4: TỰ DO -  
CỐI GẠO**

ĐT: 20°24'59.10"N/  
105°19'17.28"E; 200  
masl  
CT: 20°25'25.86"N/  
105°17'57.25"E; 255  
masl  
Chiều dài: 5,1 km



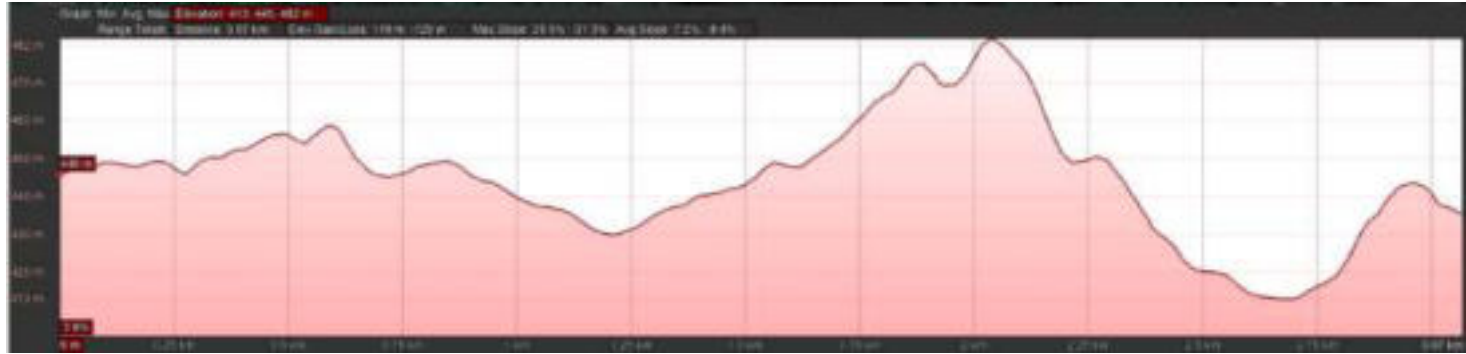
**Tuyến 5: Bãi Bù -  
Xóm Lọt**

ĐT: 20°24'24.62"N/  
105°26'30.91"E; 422  
masl  
CT: 20°23'57.14"N/  
105°27'16.08"E; 436  
masl  
Chiều dài: 3,2 km



**Tuyến 6: Ngọc Lâu -  
Ruộng Kho**

ĐT: 20°24'34.53"N/  
105°25'27.28"E; 446  
masl  
CT: 20°23'34.37"N/  
105°25'47.27"E; 436  
masl  
Chiều dài: 3,1 km



**QUẬN THỂ DANH THẮNG TRĂNG AN**

**Tuyến 1: Trường  
Yên - Khê Cốc**

ĐT: 20°16'15.31"N/  
105°55'04.82"E; 6  
masl  
CT: 20°15'00.01"N/  
105°55'40.20"E; 4  
masl  
Chiều dài: 6,3 km



**Tuyến 2: Đền Trình  
- Thung Ui**

ĐT: 20°15'16.03"N/  
105°53'47.30"E; 12  
masl  
CT: 20°15'25.61"N/  
105°53'09.86"E; 7  
masl  
Chiều dài: 3,0 km



**Tuyến 3: Thung Nham - Thung Nắng**

ĐT: 20°13'20.79"N/  
105°53'56.87"E; 41

masl

CT: 20°13'46.58"N/  
105°54'25.67"E; 3

masl

Chiều dài: 4,3 km



**KHU BẢO TỒN CÁC LOÀI HẠT TRẦN QUÝ, HIỂM NAM ĐỘNG**

**Tuyến 1: Bản Lỡ - Na Hồ**

ĐT: 20°18'18.83"N/  
105°50'46.76"E; 166

masl

CT: 20°20'46.83"N/  
105°54'15.94"E; 141

masl

Chiều dài: 9,5 km



**Tuyến 2: Bản Lỡ - Pa Há**

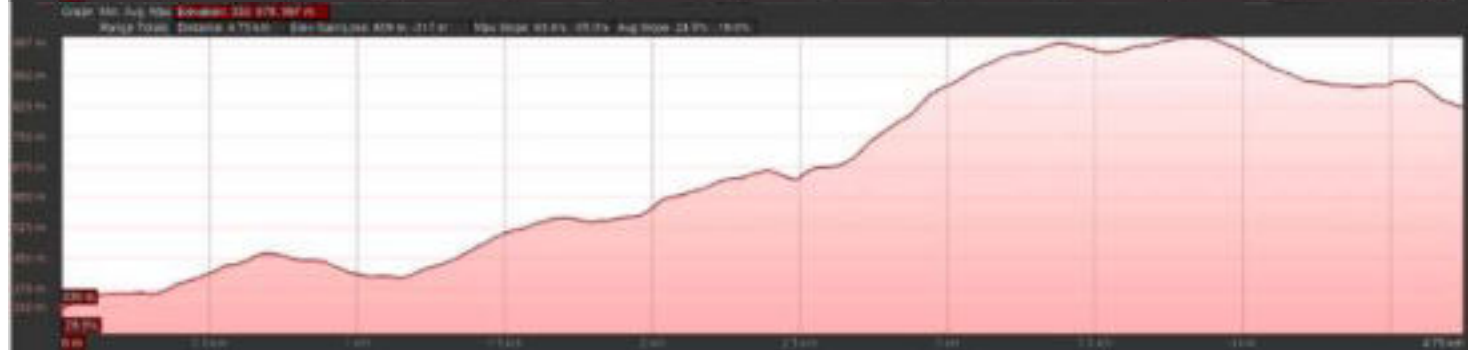
ĐT: 20°20'26.65"N/  
105°54'12.08"E; 330

masl

CT: 20°18'42.30"N/  
105°55'01.11"E; 824

masl

Chiều dài: 4,8 km

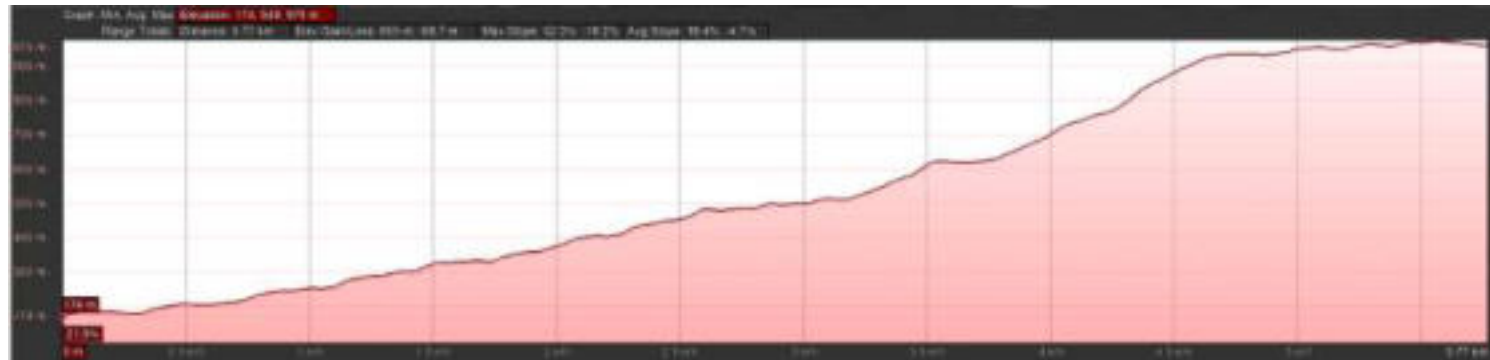


**Tuyến 3: Bản Lữ -  
Pha Phanh**

ĐT: 20°19'25.49"N/  
105°53'52.45"E; 174  
masl

CT: 20°18'26.46"N/  
105°53'15.31"E; 960  
masl

Chiều dài: 5,8 km



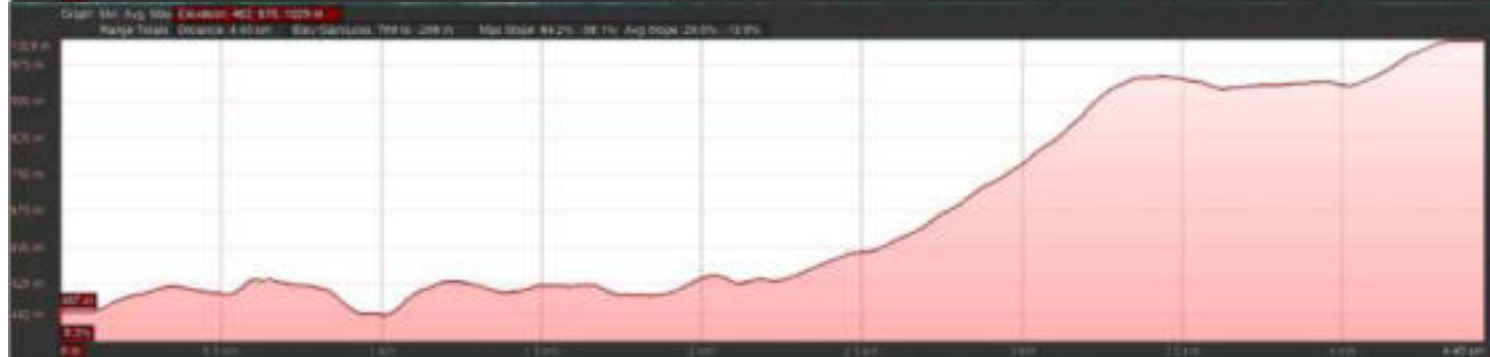
**Tuyến 4: Bản Bàng -  
Pha Phanh**

ĐT: 20°18'04.00"N/  
105°54'34.98"E; 467  
masl

CT: 20°18'23.01"N/  
105°53'26.20"E;

1.028 masl

Chiều dài: 4,4 km



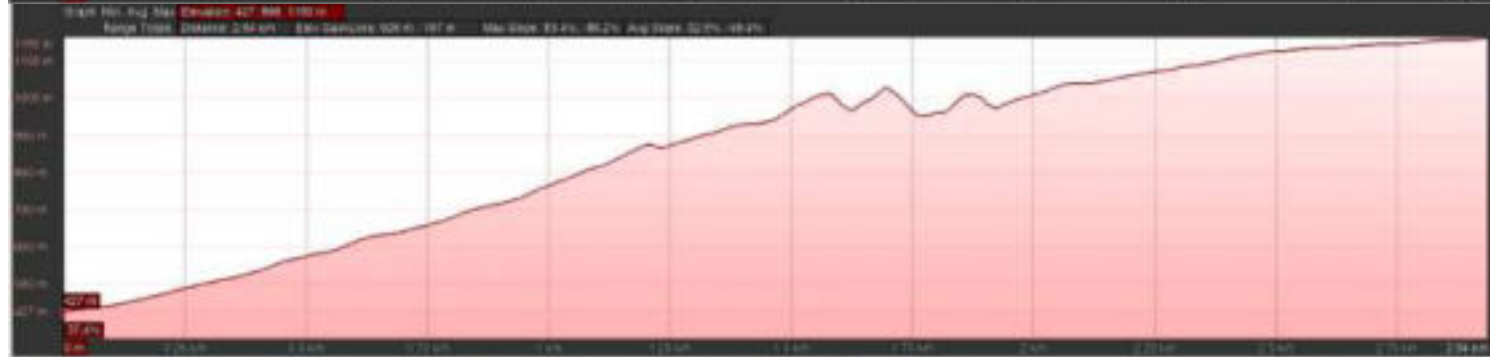
**Tuyến 5: Bản Bìn -  
Pha Phanh**

ĐT: 20°17'41.16"N/  
105°53'19.72"E; 427  
masl

CT: 20°18'13.01"N/  
105°52'58.79"E;

1.165 masl

Chiều dài: 2,9 km



**Tuyến 6: Na Hồ -  
Pha Phanh**

ĐT: 20°18'09.77"N/  
105°51'00.63"E; 199  
masl

CT: 20°18'28.60"N/  
105°53'02.62"E; 928  
masl

Chiều dài: 4,5 km



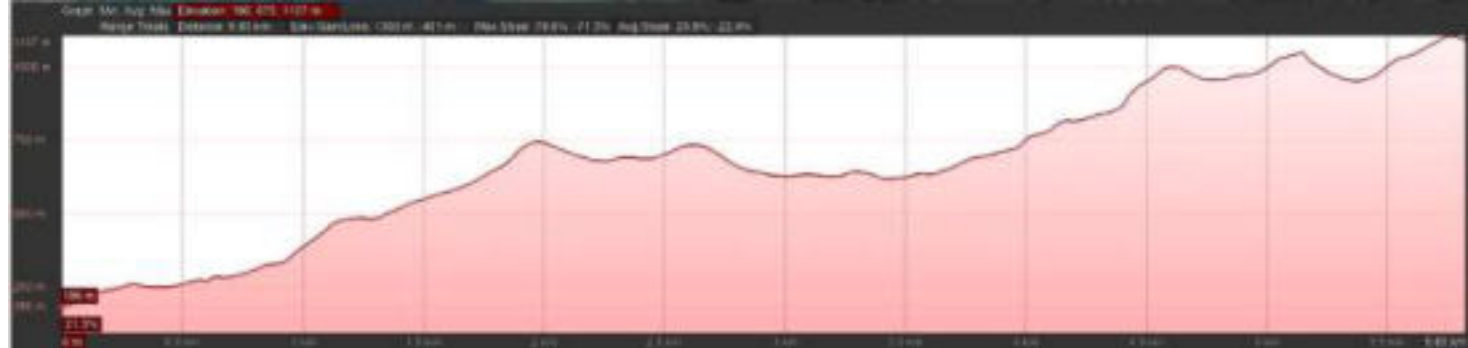
**Tuyến 7: Bản Bâu -  
Pha Phanh**

ĐT: 20°19'15.27"N/  
105°51'40.20"E; 186  
masl

CT: 20°18'38.89"N/  
105°53'12.87"E;

1.091 masl

Chiều dài: 5,8 km



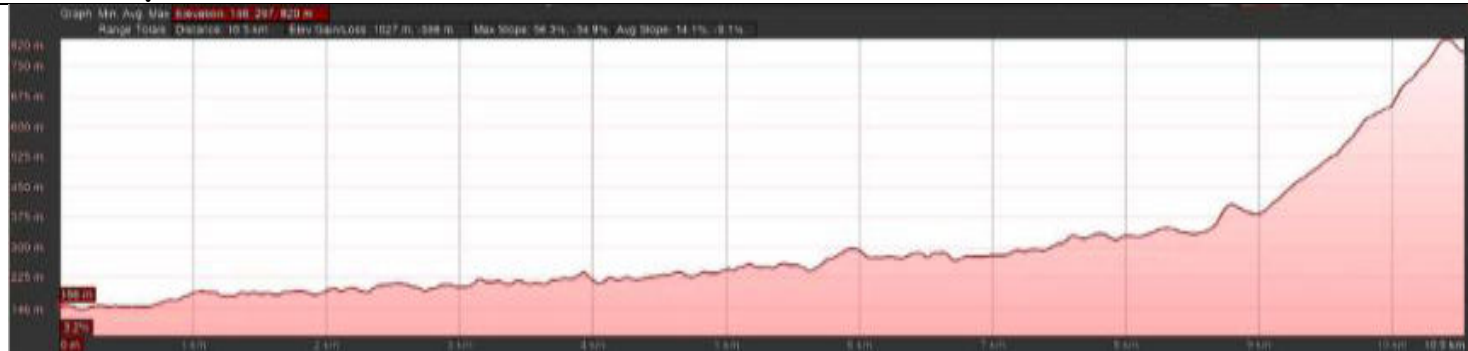
**KHU DỰ TRỮ THIÊN NHIÊN ĐỘNG CHÂU - KHE NƯỚC TRONG**

**Tuyến 1: Rum Hồ -  
Khe Đan**

ĐT: 17°00'12.75"N/  
106°35'52.18"E; 156  
masl

CT: 16°59'47.94"N/  
106°33'31.86"E; 786  
masl

Chiều dài: 10,5 km



**Tuyến 2: Cầu Khi - Bãi Dạn**

ĐT: 16°58'18.98"N/  
106°36'53.97"E; 265  
masl

CT: 16°57'40.80"N/  
106°35'38.79"E; 711  
masl

Chiều dài: 7,0 km

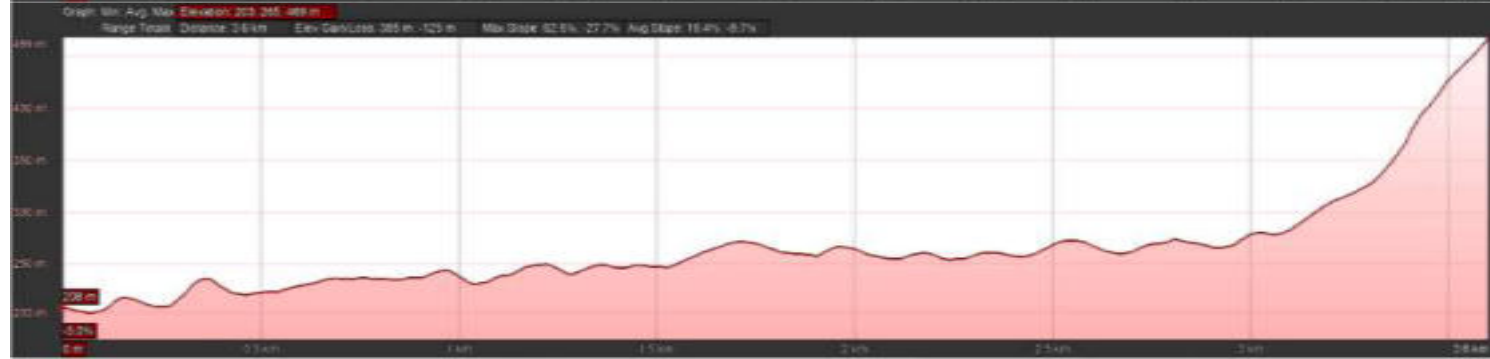


**Tuyến 3: Bản Rum - Khe Máy Bay**

ĐT: 16°57'52.26"N/  
106°38'07.05"E; 208  
masl

CT: 16°57'06.68"N/  
106°39'16.98"E; 468  
masl

Chiều dài: 3,6 km

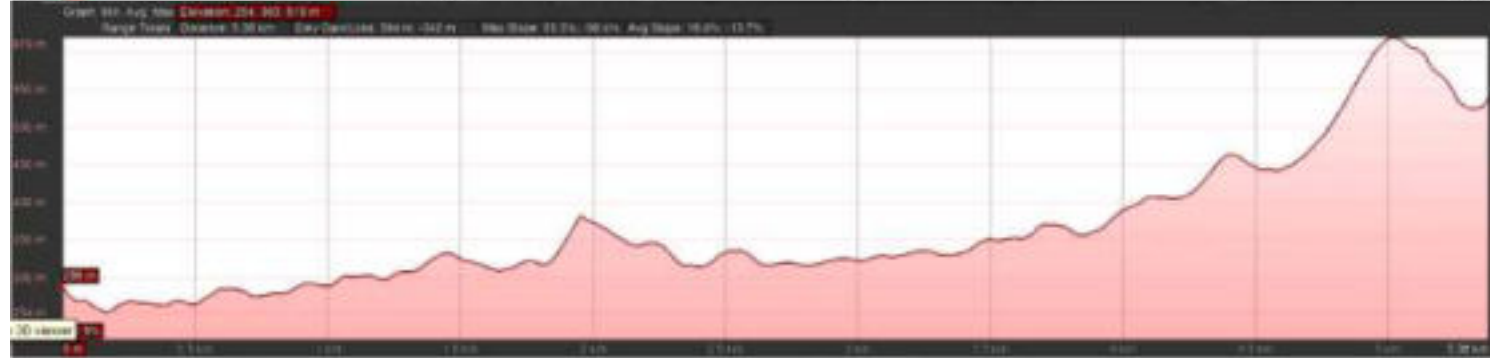


**Tuyến 4: Khe Vàng - Tiêu Khu 530**

ĐT: 16°58'28.47"N/  
106°40'02.64"E; 288  
masl

CT: 16°58'39.06"N/  
106°41'04.52"E; 537  
masl

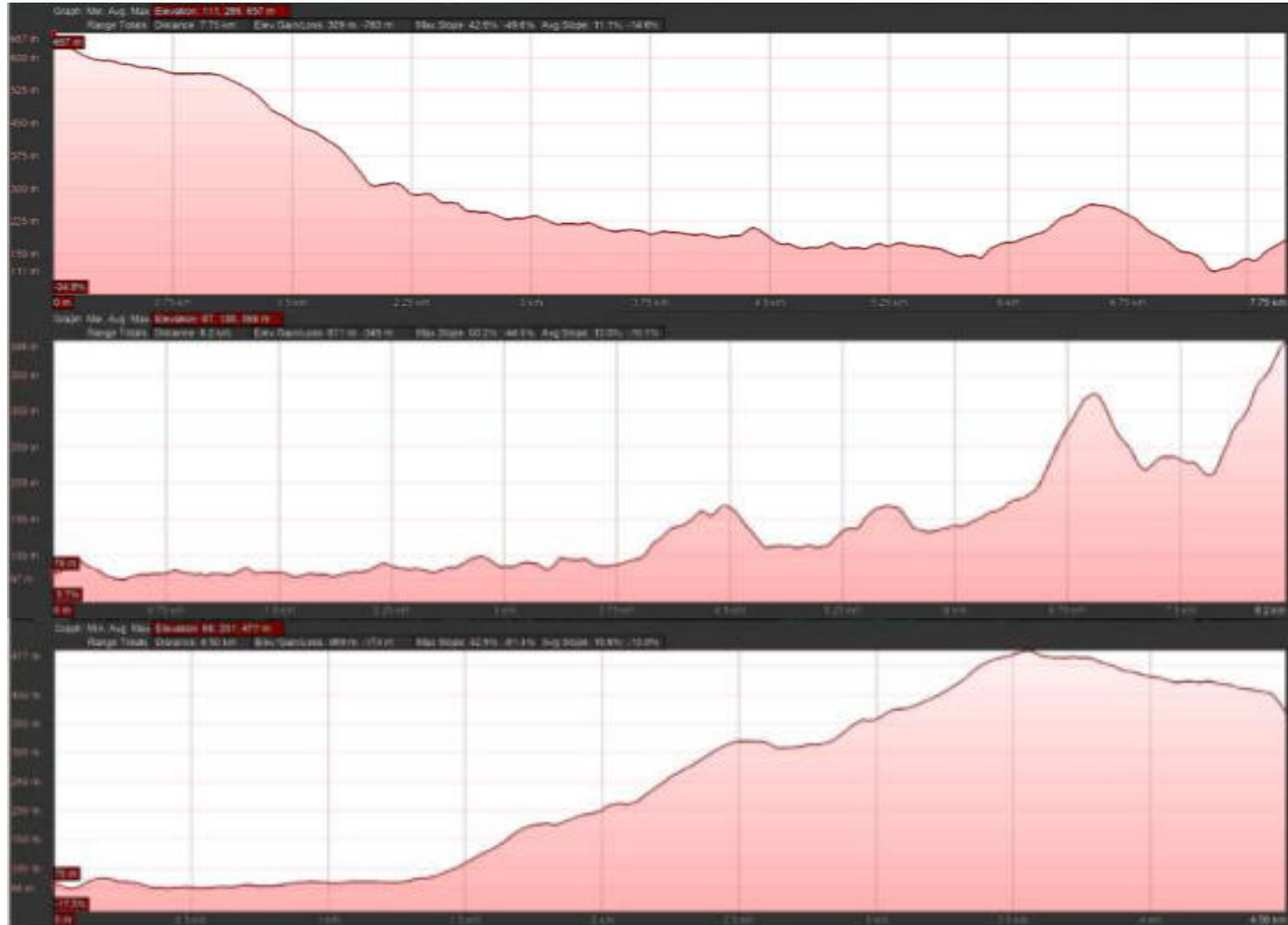
Chiều dài: 5,4 km



**Tuyến 5: Tiểu Khu 529 - Tiểu Khu 527**  
ĐT: 16°55'31.42"N/  
106°45'14.28"E; 657  
masl  
CT: 16°58'47.46"N/  
106°45'23.83"E; 182  
masl  
Chiều dài: 7,8 km

**Tuyến 6: An Bai -  
Tiểu Khu 528**  
ĐT: 16°59'52.96"N/  
106°44'20.63"E; 76  
masl  
CT: 16°58'05.16"N/  
106°43'53.63"E; 396  
masl  
Chiều dài: 8,2 km

**Tuyến 7: Khe Bang -  
Tiểu Khu 496**  
ĐT: 17°02'22.32"N/  
106°43'26.67"E; 75  
masl  
CT: 17°01'35.91"N/  
106°42'43.13"E; 372  
masl  
Chiều dài: 4,5 km



**Tuyến 8: An Bai -  
Tiểu Khu 496**

ĐT: 17°01'56.74"N/  
106°43'52.19"E; 209  
masl

CT: 17°01'40.94"N/  
106°43'08.10"E; 246  
masl

Chiều dài: 3,6 km



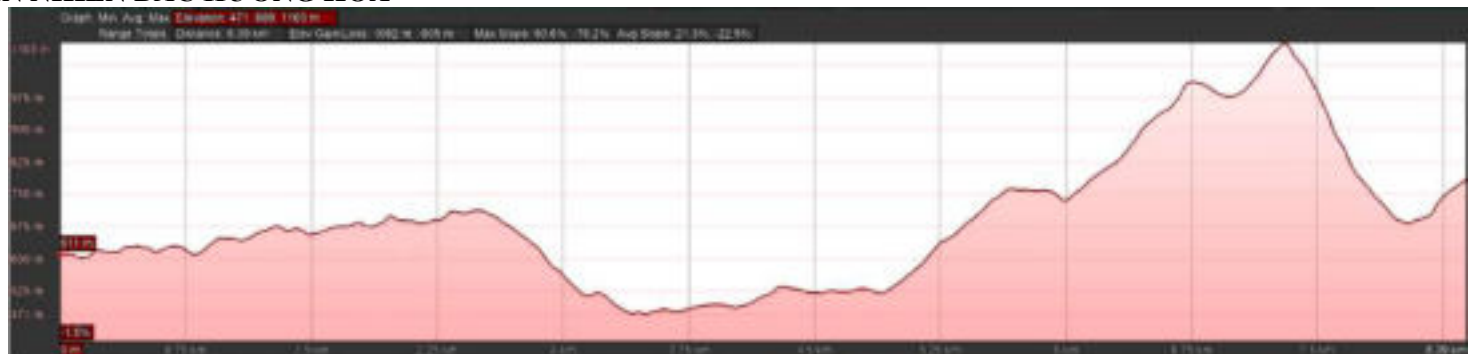
**KHU BẢO TỒN THIÊN NHIÊN BẮC HƯỚNG HOÁ**

**Tuyến 1: Thác Bạc -  
Biên Giới**

ĐT: 16°58'05.69"N/  
106°34'16.38"E; 611  
masl

CT: 16°59'18.98"N/  
106°33'10.49"E; 784  
masl

Chiều dài: 8,4 km



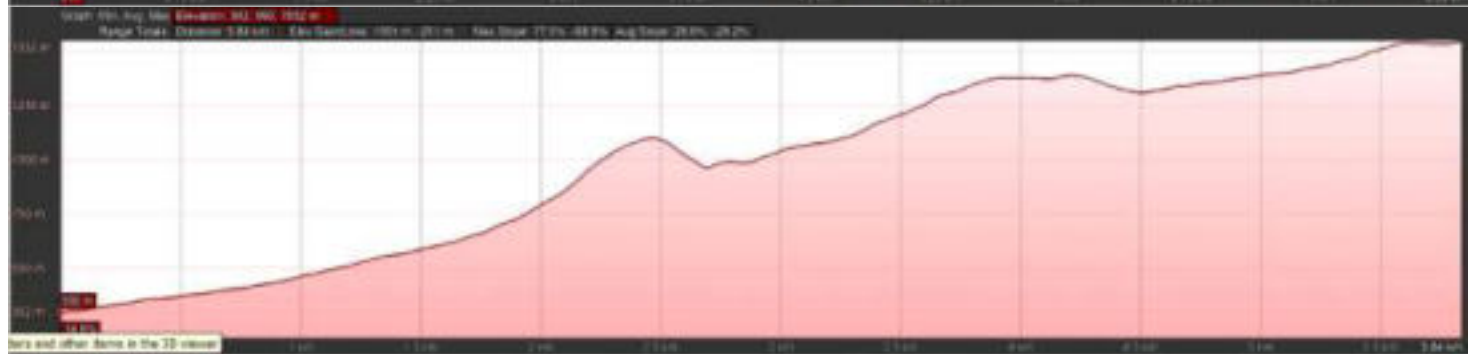
**Tuyến 2: Đá Ngồi -  
Voi Mẹp**

ĐT: 16°44'53.78"N/  
106°45'05.48"E; 302  
masl

CT: 16°45'38.69"N/  
106°42'46.88"E;

1.551 masl

Chiều dài: 5,8 km

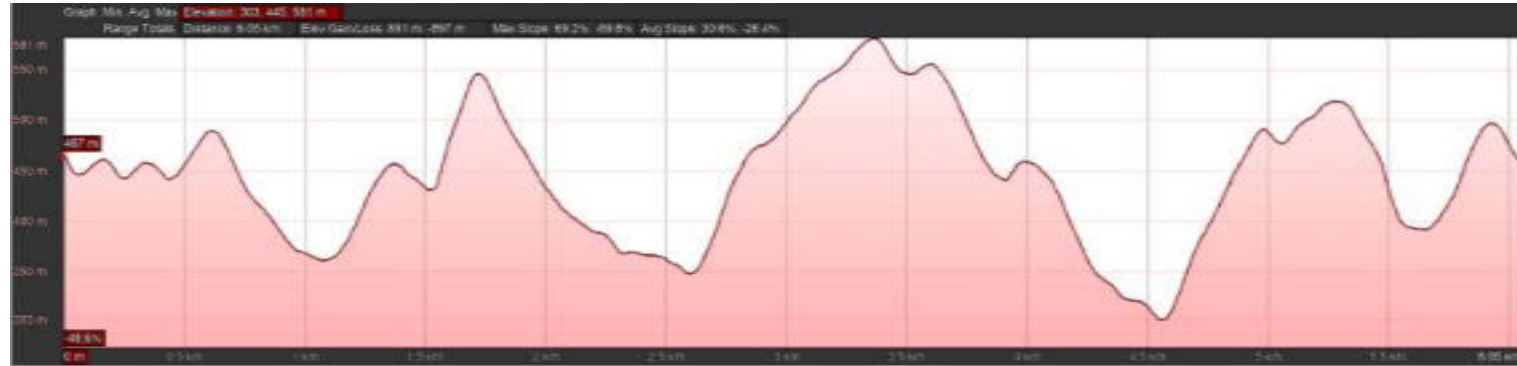


**Tuyến 3: Pờ Loang -  
Hương Sơn**

ĐT: 16<sup>o</sup>48'32.29"N/  
106<sup>o</sup>42'52.11"E; 467  
masl

CT: 16<sup>o</sup>49'38.48"N/  
106<sup>o</sup>41'54.78"E; 462  
masl

Chiều dài: 6,1 km



Ghi chú: ĐT: Toạ độ điểm đầu tuyến điều tra; CT: Toạ độ điểm cuối tuyến điều tra

**Thống kê các tuyến điều tra chính tại các điểm nghiên cứu**

Stt	Tên điểm nghiên cứu	Số lượng tuyến điều tra chính
1	Huyện Vân Hồ, Mộc Châu	4
2	KBTTN Ngọc Sơn - Ngổ Luông	6
3	QTDT Tràng An	3
4	KBT Nam Động	7
5	KDTTN Khe Nước Trong	8
6	KBTTN Bắc Hương Hoá	3
	<b>Tổng</b>	<b>31</b>

**Phụ lục 5. Số liệu tương đồng về thành phần loài tại các điểm nghiên cứu**

Stt	Tên khoa học	VHMC	NSNL	TA	KB	ND	KNT	BHH	YT	KH	CB
1	<i>Ahaetula prasina</i>	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
2	<i>Amphiesma stolatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
3	<i>Amphiesmoides ornaticeps</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
4	<i>Boiga bourreti</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
5	<i>Boiga cyanea</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
6	<i>Boiga guangxiensis</i>	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1
7	<i>Boiga kraepelinii</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
8	<i>Boiga multomaculata</i>	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0
9	<i>Calamaria pavimentata</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	<i>Calamaria septentrionalis</i>	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0
11	<i>Chrysopelea ornata</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
12	<i>Coelognathus radiatus</i>	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1
13	<i>Dendrelaphis ngansonensis</i>	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1
14	<i>Dendrelaphis pictus</i>	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0
15	<i>Elaphe taeniura</i>	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0
16	<i>Euprepiophis mandarinus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	<i>Fowlea flavipunctata</i>	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
18	<i>Gonyosoma boulengeri</i>	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1
19	<i>Gonyosoma prasinum</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
20	<i>Hebius chapaensis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	<i>Hebius igneus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
22	<i>Hebius khasiense</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
23	<i>Liopeltis frenata</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
24	<i>Lycodon fasciatus</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
25	<i>Lycodon flavozonatus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
26	<i>Lycodon futsingensis</i>	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1
27	<i>Lycodon laoensis</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
28	<i>Lycodon meridionalis</i>	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1
29	<i>Lycodon chapaensis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
30	<i>Lycodon rosozonatus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
31	<i>Lycodon ruhstrati</i>	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
32	<i>Lycodon subcinctus</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
33	<i>Oligodon barroni</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

Stt	Tên khoa học	VHMC	NSNL	TA	KB	NĐ	KNT	BHH	YT	KH	CB
34	<i>Oligodon chinensis</i>	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1
35	<i>Oligodon cinereus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
36	<i>Oligodon cyclurus</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
37	<i>Oligodon fasciolatus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
38	<i>Oligodon sp.1</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
39	<i>Oligodon sp.2</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
40	<i>Oligodon sp.3</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
41	<i>Opisthotropis laterali</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
42	<i>Opisthotropis sp.1</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
43	<i>Oreocryptophis porphyraceus</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
44	<i>Elaphe moellendorffi</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
45	<i>Pseudoxenodon bambusicola</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
46	<i>Pseudoxenodon macrops</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
47	<i>Plagiopholis sp.</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
48	<i>Ptyas korros</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
49	<i>Ptyas multicincta</i>	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
50	<i>Ptyas mucosa</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
51	<i>Ptyas nigromarginata</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
52	<i>Rhabdophis chrysargos</i>	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
53	<i>Rhabdophis helleri</i>	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
54	<i>Rhabdophis nigrocinctus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
55	<i>Rhabdophis siamensis</i>	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
56	<i>Sibynophis chinensis</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
57	<i>Sibynophis collaris</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
58	<i>Trimerodytes aequifasciatus</i>	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
59	<i>Trimerodytes percarinatus</i>	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0
60	<i>Bungarus fasciatus</i>	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1
61	<i>Bungarus multicinctus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
62	<i>Naja atra</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
63	<i>Naja kaouthia</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
64	<i>Ophiophagus hannah</i>	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1
65	<i>Sinomicrurus kelloggi</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
66	<i>Sinomicrurus macclellandi</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1

Stt	Tên khoa học	VHMC	NSNL	TA	KB	NĐ	KNT	BHH	YT	KH	CB
67	<i>Myrrophis chinensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
68	<i>Hypsiscopus plumbea</i>	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1
69	<i>Pareas carinatus</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
70	<i>Pareas hamptoni</i>	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
71	<i>Pareas margaritophorus</i>	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
72	<i>Psammodynastes pulverulentus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
73	<i>Malayopython reticulatus</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
74	<i>Python bivittatus</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1
75	<i>Indotyphlops braminus</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
76	<i>Ovophis monticola</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
77	<i>Ovophis tonkinensis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
78	<i>Protobothrops cornutus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
79	<i>Protobothrops mucrosquamatus</i>	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1
80	<i>Trimeresurus albolabris</i>	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0
81	<i>Trimeresurus rubeus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
82	<i>Trimeresurus guoi</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
83	<i>Trimeresurus stejnegeri</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1
84	<i>Trimeresurus vogeli</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
85	<i>Achalinus tranganensis</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
86	<i>Achalinus vanhoensis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
87	<i>Achalinus rufescen</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
88	<i>Parafimbrios lao</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
89	<i>Xenopeltis unicolor</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
90	<i>Xenopeltis hainanensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

VHMC: Vân Hồ - Mộc Châu; NSNL: KBTTN Ngọc Sơn - Ngõ Luông; TA: QTDT Tràng An; KB: Khu bảo tồn loài và sinh cảnh Kim Bảng; NĐ: KBT Nam Động; KNT: KDTN Động Châu - Khe Nước Trong; BHH: KBTTN Bắc Hương Hoá; YT: Vùng núi Yên Tử; KH: KBTTN Kim Hỷ; CB: Quần đảo Cát Bà.

1: Có mặt; 0: Vắng mặt

**Phụ lục 6. Số liệu tương đồng về thành phần loài giữa các khu vực**

Stt	Tên khoa học	Tây Sông Hồng	Đông sông Hồng	Miền Bắc	Bắc Trung Bộ*
1	<i>Ahaetula prasina</i>	1	1	1	1
2	<i>Amphiesma stolatum</i>	0	1	0	0
3	<i>Amphiesmoides ornaticeps</i>	0	1	0	0
4	<i>Boiga bourreti</i>	0	0	0	1
5	<i>Boiga cyanea</i>	0	0	0	1
6	<i>Boiga guangxiensis</i>	1	1	1	1
7	<i>Boiga kraepelinii</i>	0	1	0	0
8	<i>Boiga multomaculata</i>	1	1	1	1
9	<i>Calamaria pavementata</i>	1	0	1	0
10	<i>Calamaria septentrionalis</i>	1	1	1	1
11	<i>Chrysopelea ornata</i>	0	1	0	1
12	<i>Coelognathus radiatus</i>	1	1	1	1
13	<i>Dendrelaphis ngansonensis</i>	1	1	1	1
14	<i>Dendrelaphis pictus</i>	1	1	1	1
15	<i>Elaphe taeniura</i>	1	1	1	1
16	<i>Euprepiophis mandarinus</i>	1	0	1	0
17	<i>Fowlea flavipunctata</i>	1	1	1	1
18	<i>Gonyosoma boulengeri</i>	1	1	1	1
19	<i>Gonyosoma prasinum</i>	0	1	0	1
20	<i>Hebius chapaensis</i>	1	0	1	0
21	<i>Hebius igneus</i>	0	1	0	0
22	<i>Hebius khasiense</i>	0	0	0	1
23	<i>Liopeltis frenata</i>	0	0	0	1
24	<i>Lycodon fasciatus</i>	1	1	1	0
25	<i>Lycodon flavozonatus</i>	0	0	0	1
26	<i>Lycodon futsingensis</i>	1	1	1	1
27	<i>Lycodon laoensis</i>	0	0	0	1
28	<i>Lycodon meridionalis</i>	1	1	1	1
29	<i>Lycodon chapaensis</i>	0	0	0	1
30	<i>Lycodon rosozonatus</i>	0	0	0	1
31	<i>Lycodon ruhstrati</i>	1	1	1	1
32	<i>Lycodon subcinctus</i>	1	0	1	1
33	<i>Oligodon barroni</i>	0	1	0	0
34	<i>Oligodon chinensis</i>	1	1	1	1
35	<i>Oligodon cinereus</i>	0	1	0	0
36	<i>Oligodon cyclurus</i>	0	1	0	1
37	<i>Oligodon fasciolatus</i>	1	0	1	0
38	<i>Oligodon sp.1</i>	0	0	0	1
39	<i>Oligodon sp.2</i>	0	0	0	1

Stt	Tên khoa học	Tây Sông Hồng	Đông sông Hồng	Miền Bắc	Bắc Trung Bộ*
40	<i>Oligodon sp.3</i>	1	0	1	0
41	<i>Opisthotropis laterali</i>	0	1	0	0
42	<i>Opisthotropis sp.1</i>	1	0	1	0
43	<i>Oreocryptophis porphyraceus</i>	1	1	1	0
44	<i>Elaphe moellendorffi</i>	1	0	1	0
45	<i>Pseudoxenodon bambusicola</i>	0	1	0	1
46	<i>Pseudoxenodon macrops</i>	0	0	0	1
47	<i>Plagiopholis sp.1</i>	0	0	0	1
48	<i>Ptyas korros</i>	1	1	1	1
49	<i>Ptyas multicincta</i>	1	1	1	1
50	<i>Ptyas mucosa</i>	0	1	0	0
51	<i>Ptyas nigromarginata</i>	1	0	1	0
52	<i>Rhabdophis chrysargos</i>	0	1	0	1
53	<i>Rhabdophis helleri</i>	1	0	1	1
54	<i>Rhabdophis nigrocinctus</i>	0	0	0	1
55	<i>Rhabdophis siamensis</i>	1	1	1	1
56	<i>Sibynophis chinensis</i>	0	1	0	1
57	<i>Sibynophis collaris</i>	1	0	1	0
58	<i>Trimerodytes aequifasciatus</i>	1	1	1	1
59	<i>Trimerodytes percarinatus</i>	1	1	1	1
60	<i>Bungarus fasciatus</i>	1	1	1	1
61	<i>Bungarus multicinctus</i>	1	1	1	1
62	<i>Naja atra</i>	1	1	1	1
63	<i>Naja kaouthia</i>	0	0	0	1
64	<i>Ophiophagus hannah</i>	1	1	1	1
65	<i>Sinomicrurus kelloggi</i>	0	1	0	0
66	<i>Sinomicrurus macclellandi</i>	1	1	1	0
67	<i>Myrrophis chinensis</i>	0	1	0	0
68	<i>Hypsigopus plumbea</i>	0	1	0	1
69	<i>Pareas carinatus</i>	1	0	1	1
70	<i>Pareas hamptoni</i>	1	1	1	1
71	<i>Pareas margaritophorus</i>	1	1	1	1
72	<i>Psammodynastes pulverulentus</i>	0	1	0	0
73	<i>Malayopython reticulatus</i>	0	0	0	1
74	<i>Python bivittatus</i>	0	1	0	0
75	<i>Indotyphlops braminus</i>	0	1	0	1
76	<i>Ovophis monticola</i>	1	0	1	0
77	<i>Ovophis tonkinensis</i>	0	0	0	1
78	<i>Protobothrops cornutus</i>	1	0	1	0
79	<i>Protobothrops mucrosquamatus</i>	1	1	1	1

Stt	Tên khoa học	Tây Sông Hồng	Đông sông Hồng	Miền Bắc	Bắc Trung Bộ*
80	<i>Trimeresurus albolabris</i>	1	1	1	1
81	<i>Trimeresurus rubeus</i>	0	0	0	1
82	<i>Trimeresurus guoi</i>	1	0	1	0
83	<i>Trimeresurus stejnegeri</i>	1	1	1	0
84	<i>Trimeresurus vogeli</i>	0	0	0	1
85	<i>Achalinus tranganensis</i>	1	0	1	0
86	<i>Achalinus vanhoensis</i>	1	0	1	0
87	<i>Achalinus rufescens</i>	0	1	0	0
88	<i>Parafimbrios lao</i>	1	0	1	0
89	<i>Xenopeltis unicolor</i>	1	1	1	0
90	<i>Xenopeltis hainanensis</i>	0	1	0	0

Tây Sông Hồng: Vân Hồ - Mộc Châu; KBTTN Ngọc Sơn - Ngõ Luông; QTDT Tràng An. Tây Sông Hồng: Vùng núi Yên Tử; KBTTN Kim Hỷ, Quần đảo Cát Bà. Miền Bắc: Vân Hồ - Mộc Châu; KBTTN Ngọc Sơn - Ngõ Luông; QTDT Tràng An. Bắc Trung Bộ\*: Dãy Trường Sơn bao gồm các điểm: KBT Nam Động; KDTTN Động Châu - Khe Nước Trong; KBTTN Bắc Hướng Hoá

1: Có mặt; 0: Vắng mặt

**Bảng chỉ số tương đồng (Sorensen-Dice) về thành phần loài rắn giữa các địa điểm nghiên cứu và một số điểm có điều kiện tương tự**

Địa điểm	VH-MC	NSNL	Tràng An	Kim Bảng	Nam Động	ĐC-KNT	BHH	Yên Tử	Cát Bà
VH-MC	1	0,500	0,542	0,292	0,571	0,529	0,563	0,568	0,508
NSNL	-	1	0,390	0,200	0,475	0,480	0,522	0,429	0,400
Tràng An	-	-	1	0,485	0,516	0,491	0,449	0,466	0,583
Kim Bảng	-	-	-	1	0,275	0,333	0,263	0,290	0,486
Nam Động	-	-	-	-	1	0,507	0,478	0,571	0,485
ĐC-KNT	-	-	-	-	-	1	<b>0,724</b>	0,561	0,561
BHH	-	-	-	-	-	-	1	0,513	0,491
Yên Tử	-	-	-	-	-	-	-	1	0,597
Cát Bà	-	-	-	-	-	-	-	-	1

Ghi chú: VH-MC: huyện Vân Hồ, huyện Mộc Châu; NSNL: Khu BTTN Ngọc Sơn - Ngõ Luông; Tràng An: QTDT Tràng An; Kim Bảng: Khu bảo tồn loài và sinh cảnh Kim Bảng; ĐC-KNT: Khu DTTN Động Châu - Khe Nước Trong; BHH: Khu BTTN Bắc Hướng Hoá; Yên Tử: Vùng núi Yên Tử; Cát Bà: Quần đảo Cát Bà.

**Phụ lục 7. Tổng hợp phân bố của các loài theo sinh cảnh**

Stt	HỌ		LOÀI		Sinh cảnh	
	Tên khoa học	Tên Tiếng Việt	Tên khoa học	Tên Tiếng Việt	SC1	SC2
1	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Ahaetula prasina</i>	Rắn roi thường	1	1
2	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Boiga bourreti</i>	Rắn rào bua-rê		1
3	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Boiga cyanea</i>	Rắn rào xanh		1
4	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Boiga guangxiensis</i>	Rắn rào quảng tây	1	1
5	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Boiga multomaculata</i>	Rắn rào đốm	1	1
6	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Calamaria pavimentata</i>	Rắn mai gặm lát		1
7	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Calamaria septentrionalis</i>	Rắn mai gặm bắc	1	1
8	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Chrysopelea ornata</i>	Rắn cườm		1
9	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Coelognathus radiatus</i>	Rắn sọc dưa	1	1
10	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Dendrelaphis ngansonensis</i>	Rắn leo cây ngân sơn	1	1
11	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Dendrelaphis pictus</i>	Rắn leo cây thường	1	1
12	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Elaphe moellendorffi</i>	Rắn sọc khoanh		1
13	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Elaphe taeniura</i>	Rắn sọc đuôi		1
14	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Euprepiophis mandarinus</i>	Rắn sọc quan		1
15	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Fowlea flavipunctata</i>	Rắn nước đốm vàng	1	1
16	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Gonyosoma boulengeri</i>	Rắn vôi	1	1
17	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Gonyosoma coeruleum</i>	Rắn sọc xanh		1
18	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Hebius chapaensis</i>	Rắn bình mũi sa pa		1
19	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Hebius khasiense</i>	Rắn sãi kha si		1
20	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Liopeltis frenata</i>	Rắn đai má		1
21	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Lycodon fasciatus</i>	Rắn khuyết đốm		1
22	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Lycodon flavozonatus</i>	Rắn khuyết đốm vàng		1
23	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Lycodon futsingensis</i>	Rắn khuyết fut-sing	1	1
24	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Lycodon laoensis</i>	Rắn khuyết Lào		1
25	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Lycodon meridionalis</i>	Rắn khuyết kinh tuyến		1
26	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Lycodon chapaensis</i>	Rắn khuyết nam động		1
27	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Lycodon rosozonatus</i>	Rắn lệch đầu hồng		1
28	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Lycodon ruhstrati</i>	Rắn khuyết ản		1
29	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Lycodon subcinctus</i>	Rắn khuyết đai		1
30	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Oligodon chinensis</i>	Rắn khiếm trung quốc		1
31	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Oligodon cyclurus</i>	Rắn khiếm can-tơ	1	
32	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Oligodon fasciolatus</i>	Rắn khiếm đuôi vòng		1
33	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Oligodon sp.1</i>	Rắn khiếm sp.1	1	
34	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Oligodon sp.2</i>	Rắn khiếm sp.2		1
35	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Oligodon sp.3</i>	Rắn khiếm sp.3	1	
36	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Opisthotropis cf. lateralis</i>	Rắn má núi bắc bộ	1	1
37	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Oreocryptophis porphyraceus</i>	Rắn sọc đốm đỏ		1
38	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Pseudoxenodon bambusicola</i>	Rắn hổ xiên tre		1
39	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Pseudoxenodon macrops</i>	Rắn hổ xiên mắt to		1
40	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Plagiopholis sp.1</i>	Rắn hổ đất sp.1		1
41	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Ptyas korros</i>	Rắn ráo thường	1	1
42	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Ptyas multicincta</i>	Rắn nhiều đai	1	1

Stt	HỌ		LOÀI		Sinh cảnh	
	Tên khoa học	Tên Tiếng Việt	Tên khoa học	Tên Tiếng Việt	SC1	SC2
43	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Ptyas nigromarginata</i>	Rắn ráo xanh		1
44	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Rhabdophis chrysargos</i>	Rắn hoa cỏ vàng		1
45	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Rhabdophis helleri</i>	Rắn hoa cỏ heller	1	1
46	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Rhabdophis nigrocinctus</i>	Rắn hoa cỏ đai	1	
47	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Rhabdophis siamensis</i>	Rắn hoa cỏ nhỏ	1	1
48	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Sibynophis chinensis</i>	Rắn rồng trung quốc		1
49	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Sibynophis collaris</i>	Rắn rồng cổ đen		1
50	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Trimerodytes aequifasciatus</i>	Rắn hoa cân vân đốm	1	1
51	Colubridae	Họ Rắn nước	<i>Trimerodytes percarinatus</i>	Rắn hoa cân vân đen	1	1
52	Elapidae	Họ Rắn hổ	<i>Bungarus fasciatus</i>	Rắn cạp nong		1
53	Elapidae	Họ Rắn hổ	<i>Bungarus multicinctus</i>	Rắn cạp nia bắc	1	1
54	Elapidae	Họ Rắn hổ	<i>Naja atra</i>	Rắn hổ mang trung quốc	1	1
55	Elapidae	Họ Rắn hổ	<i>Naja kaouthia</i>	Rắn hổ mang một mắt kính		1
56	Elapidae	Họ Rắn hổ	<i>Ophiophagus hannah</i>	Hổ mang chúa		1
57	Elapidae	Họ Rắn hổ	<i>Sinomicrurus maccllellandi</i>	Rắn lá khô thường	1	
58	Homalopsidae	Họ rắn bông chì	<i>Hypsiscopus plumbea</i>	Rắn bông chì	1	1
59	Pareidae	Họ Rắn hổ mây	<i>Pareas carinatus</i>	Rắn hổ mây gờ	1	1
60	Pareidae	Họ Rắn hổ mây	<i>Pareas hamptoni</i>	Rắn hổ mây ham-ton		1
61	Pareidae	Họ Rắn hổ mây	<i>Pareas margaritophorus</i>	Rắn hổ mây ngọc	1	1
62	Pythonidae	Họ Trăn	<i>Malayopython reticulatus</i>	Trăn gấm		1
63	Typhlopidae	Họ Rắn giun	<i>Indotyphlops braminus</i>	Rắn giun thường	1	1
64	Viperidae	Họ Rắn lục	<i>Ovophis monticola</i>	Rắn lục núi		1
65	Viperidae	Họ Rắn lục	<i>Ovophis tonkinensis</i>	Rắn lục bắc bộ		1
66	Viperidae	Họ Rắn lục	<i>Protobothrops cornutus</i>	Rắn lục sừng		1
67	Viperidae	Họ Rắn lục	<i>Protobothrops mucrosquamatus</i>	Rắn lục cườm		1
68	Viperidae	Họ Rắn lục	<i>Trimeresurus albolabris</i>	Rắn lục mép trắng	1	1
69	Viperidae	Họ Rắn lục	<i>Trimeresurus rubeus</i>	Rắn lục ru-by		1
70	Viperidae	Họ Rắn lục	<i>Trimeresurus guoi</i>	Rắn lục guo	1	1
71	Viperidae	Họ Rắn lục	<i>Trimeresurus stejnegeri</i>	Rắn lục xanh		1
72	Viperidae	Họ Rắn lục	<i>Trimeresurus vogeli</i>	Rắn lục vongen		1
73	Xenodermidae	Họ Rắn xe điều	<i>Achalinus tranganensis</i>	Rắn xe điều tràng an		1
74	Xenodermidae	Họ Rắn xe điều	<i>Achalinus vanhoensis</i>	Rắn xe điều vân hồ	1	
75	Xenodermidae	Họ Rắn xe điều	<i>Parafimbrios lao</i>	Rắn má Lào		1
76	Xenopeltidae	Họ Rắn móng	<i>Xenopeltis unicolor</i>	Rắn móng	1	

**Phụ lục 8. Tổng hợp phân bố của các loài theo 10 cấp đai độ cao**

Đơn vị: mét (m)

Stt	Tên Tiếng Việt	Tên khoa học	≤100	101-200	201-300	301-400	401-500	501-600	601-700	701-800	801-900	901-1000	≥1000
1	Rắn roi thường	<i>Ahaetula prasina</i>		1		1	1	1	1	1	1		1
2	Rắn rào bua-rê	<i>Boiga bourreti</i>						1	1				
3	Rắn rào xanh	<i>Boiga cyanea</i>				1							
4	Rắn rào quang tây	<i>Boiga guangxiensis</i>			1	1	1	1					
5	Rắn rào đốm	<i>Boiga multomaculata</i>				1	1	1	1				1
6	Rắn mai gấm lát	<i>Calamaria pavimentata</i>											1
7	Rắn mai gấm bắc	<i>Calamaria septentrionalis</i>					1		1	1			
8	Rắn cườm	<i>Chrysopelea ornata</i>				1							
9	Rắn sọc dưa	<i>Coelognathus radiatus</i>		1		1							
10	Rắn leo cây ngân sơn	<i>Dendrelaphis ngansonensis</i>				1				1			
11	Rắn leo cây thường	<i>Dendrelaphis pictus</i>		1	1	1	1	1	1				1
12	Rắn sọc khoanh	<i>Elaphe moellendorffi</i>	1										
13	Rắn sọc đuôi	<i>Elaphe taeniura</i>			1			1					
14	Rắn sọc quan	<i>Euprepiophis mandarinus</i>											1
15	Rắn nước đốm vàng	<i>Fowlea flavipunctata</i>		1	1			1		1	1		1
16	Rắn vôi	<i>Gonyosoma boulengeri</i>		1	1	1	1	1				1	
17	Rắn sọc xanh	<i>Gonyosoma coeruleum</i>											1
18	Rắn bình mũi sa pa	<i>Hebius chapaensis</i>					1						
19	Rắn sãi kha si	<i>Hebius khasiense</i>						1				1	
20	Rắn đai má	<i>Liopeltis frenata</i>								1			
21	Rắn khuyết đốm	<i>Lycodon fasciatus</i>					1						1
22	Rắn khuyết đốm vàng	<i>Lycodon flavozonatus</i>										1	
23	Rắn khuyết fut-sing	<i>Lycodon futsingensis</i>	1			1		1		1		1	1
24	Rắn khuyết Lào	<i>Lycodon laoensis</i>								1			
25	Rắn khuyết kinh tuyến	<i>Lycodon meridionalis</i>	1	1				1					1



Stt	Tên Tiếng Việt	Tên khoa học	≤100	101-200	201-300	301-400	401-500	501-600	601-700	701-800	801-900	901-1000	≥1000
51	Rắn hoa cần vằn đen	<i>Trimerodytes percarinatus</i>		1			1					1	1
52	Rắn cạp nong	<i>Bungarus fasciatus</i>				1						1	
53	Rắn cạp nia bắc	<i>Bungarus multicinctus</i>	1	1	1	1	1	1		1			1
54	Rắn hổ mang trung quốc	<i>Naja atra</i>		1	1					1			1
55	Rắn hổ mang một mắt kính	<i>Naja kaouthia</i>				1							1
56	Hổ mang chúa	<i>Ophiophagus hannah</i>				1							
57	Rắn lá khô thường	<i>Sinomicrurus maccllellandi</i>		1									
58	Rắn bông chì	<i>Hypsiglossus plumbea</i>				1							
59	Rắn hổ mây gờ	<i>Pareas carinatus</i>		1			1						
60	Rắn hổ mây ham-ton	<i>Pareas hamptoni</i>					1	1		1		1	1
61	Rắn hổ mây ngọc	<i>Pareas margaritophorus</i>		1	1	1		1		1			1
62	Trăn gấm	<i>Malayopython reticulatus</i>			1								
63	Rắn giun thường	<i>Indotyphlops braminus</i>		1	1								
64	Rắn lục núi	<i>Ovophis monticola</i>											1
65	Rắn lục bắc bộ	<i>Ovophis tonkinensis</i>										1	
66	Rắn lục sừng	<i>Protobothrops cornutus</i>	1										
67	Rắn lục cườm	<i>Protobothrops mucrosquamatus</i>				1	1	1		1			1
68	Rắn lục mép trắng	<i>Trimeresurus albolabris</i>		1		1	1			1		1	1
69	Rắn lục ru-by	<i>Trimeresurus rubeus</i>			1								
70	Rắn lục guo	<i>Trimeresurus guoi</i>					1		1				
71	Rắn lục xanh	<i>Trimeresurus stejnegeri</i>				1	1		1				
72	Rắn lục vongen	<i>Trimeresurus vogeli</i>				1							
73	Rắn xe điều tràng an	<i>Achalinus tranganensis</i>	1										
74	Rắn xe điều vân hồ	<i>Achalinus vanhoensis</i>											1
75	Rắn má lào	<i>Parafimbrios lao</i>											1
76	Rắn móng	<i>Xenopeltis unicolor</i>			1						1		

**Phụ lục 9. Tổng hợp phân bố của các loài theo 6 cấp đai độ cao**

Đơn vị: mét (m)

Stt	Tên khoa học	≤200	201-400	401-600	601-800	801-1000	≥1000
1	<i>Ahaetula prasina</i>	1	1	1	1	1	1
2	<i>Boiga bourreti</i>			1	1		
3	<i>Boiga cyanea</i>		1				
4	<i>Boiga guangxiensis</i>		1	1			
5	<i>Boiga multomaculata</i>		1	1	1		1
6	<i>Calamaria pavementata</i>						1
7	<i>Calamaria septentrionalis</i>			1	1		
8	<i>Chrysopelea ornata</i>		1				
9	<i>Coelognathus radiatus</i>	1	1				
10	<i>Dendrelaphis ngansonensis</i>		1		1		
11	<i>Dendrelaphis pictus</i>	1	1	1	1		1
12	<i>Elaphe taeniura</i>		1	1			
13	<i>Euprepiophis mandarinus</i>						1
14	<i>Fowlea flavipunctata</i>	1	1	1	1	1	1
15	<i>Gonyosoma boulengeri</i>	1	1	1		1	
16	<i>Gonyosoma coeruleum</i>						1
17	<i>Hebius chapaensis</i>			1			
18	<i>Hebius khasiense</i>			1		1	
19	<i>Liopeltis frenata</i>				1		
20	<i>Lycodon fasciatus</i>			1			1
21	<i>Lycodon flavozonatus</i>					1	
22	<i>Lycodon futsingensis</i>	1	1	1	1	1	1
23	<i>Lycodon laoensis</i>				1		
24	<i>Lycodon meridionalis</i>	1		1			1
25	<i>Lycodon chapaensis</i>					1	
26	<i>Lycodon rosozonatus</i>			1	1	1	
27	<i>Lycodon ruhstrati</i>			1			
28	<i>Lycodon subcinctus</i>						1
29	<i>Oligodon chinensis</i>	1			1		1
30	<i>Oligodon cyclurus</i>				1		
31	<i>Oligodon fasciolatus</i>				1		
32	<i>Oligodon sp.1</i>		1				
33	<i>Oligodon sp.2</i>			1	1		
34	<i>Oligodon sp.3</i>		1				
35	<i>Opisthotropis cf. lateralis</i>	1		1			
36	<i>Oreocryptophis porphyraceus</i>				1		
37	<i>Elaphe moellendorffi</i>	1					
38	<i>Pseudoxenodon bambusicola</i>					1	
39	<i>Pseudoxenodon macrops</i>		1				

Stt	Tên khoa học	≤200	201-400	401-600	601-800	801-1000	≥1000
40	<i>Plagiopholis</i> sp.		1				
41	<i>Ptyas korros</i>	1	1	1	1		
42	<i>Ptyas multicincta</i>	1	1	1	1	1	1
43	<i>Ptyas nigromarginata</i>						1
44	<i>Rhabdophis chrysargos</i>			1	1		
45	<i>Rhabdophis helleri</i>	1	1	1	1		1
46	<i>Rhabdophis nigrocinctus</i>		1		1		
47	<i>Rhabdophis siamensis</i>	1	1		1	1	1
48	<i>Sibynophis chinensis</i>					1	
49	<i>Sibynophis collaris</i>						1
50	<i>Trimerodytes aequifasciatus</i>	1	1				1
51	<i>Trimerodytes percarinatus</i>	1		1		1	1
52	<i>Bungarus fasciatus</i>		1			1	
53	<i>Bungarus multicinctus</i>	1	1	1	1		1
54	<i>Naja atra</i>	1	1		1		1
55	<i>Naja kaouthia</i>		1				1
56	<i>Ophiophagus hannah</i>		1				
57	<i>Sinomicrurus maccllellandi</i>	1					
58	<i>Hypsiglossus plumbeus</i>		1				
59	<i>Pareas carinatus</i>	1		1			
60	<i>Pareas hamptoni</i>			1	1	1	1
61	<i>Pareas margaritophorus</i>	1	1	1	1		1
62	<i>Malayopython reticulatus</i>		1				
63	<i>Indotyphlops braminus</i>	1	1				
64	<i>Ovophis monticola</i>						1
65	<i>Ovophis tonkinensis</i>					1	
66	<i>Protobothrops cornutus</i>	1					
67	<i>Protobothrops mucrosquamatus</i>		1	1	1		1
68	<i>Trimeresurus albolabris</i>	1	1	1	1	1	1
69	<i>Trimeresurus rubeus</i>		1				
70	<i>Trimeresurus guoi</i>			1	1		
71	<i>Trimeresurus stejnegeri</i>		1	1	1		
72	<i>Trimeresurus vogeli</i>		1				
73	<i>Achalinus tranganensis</i>	1					
74	<i>Achalinus vanhoensis</i>						1
75	<i>Parafimbrios lao</i>						1
76	<i>Xenopeltis unicolor</i>		1			1	
	<b>Tổng</b>	<b>25</b>	<b>37</b>	<b>31</b>	<b>30</b>	<b>18</b>	<b>29</b>

**Phụ lục 10. Tổng hợp phân bố của các loài theo 3 cấp đai độ cao**

Đơn vị: mét (m)

Stt	Tên Tiếng Việt	Tên khoa học	≤300	301-800	≥800
1	Rắn roi thường	<i>Ahaetula prasina</i>	1	1	1
2	Rắn rào bua-rê	<i>Boiga bourreti</i>		1	
3	Rắn rào xanh	<i>Boiga cyanea</i>		1	
4	Rắn rào quang tây	<i>Boiga guangxiensis</i>	1	1	
5	Rắn rào đốm	<i>Boiga multomaculata</i>		1	1
6	Rắn mai gấm lát	<i>Calamaria pavimentata</i>			1
7	Rắn mai gấm bắc	<i>Calamaria septentrionalis</i>		1	
8	Rắn cườm	<i>Chrysopelea ornata</i>		1	
9	Rắn sọc dưa	<i>Coelognathus radiatus</i>	1	1	
10	Rắn leo cây ngân sơn	<i>Dendrelaphis ngansonensis</i>		1	
11	Rắn leo cây thường	<i>Dendrelaphis pictus</i>	1	1	1
12	Rắn sọc khoanh	<i>Elaphe moellendorffi</i>	1		
13	Rắn sọc đuôi	<i>Elaphe taeniura</i>	1	1	
14	Rắn sọc quan	<i>Euprepiophis mandarinus</i>			1
15	Rắn nước đốm vàng	<i>Fowlea flavipunctata</i>	1	1	1
16	Rắn vôi	<i>Gonyosoma boulengeri</i>	1	1	1
17	Rắn sọc xanh	<i>Gonyosoma coeruleum</i>			1
18	Rắn bình mũi sa pa	<i>Hebius chapaensis</i>		1	
19	Rắn sãi kha si	<i>Hebius khasiense</i>		1	1
20	Rắn đai má	<i>Liopeltis frenata</i>		1	
21	Rắn khuyết đốm	<i>Lycodon fasciatus</i>		1	1
22	Rắn khuyết đốm vàng	<i>Lycodon flavozonatus</i>			1
23	Rắn khuyết fut-sing	<i>Lycodon futsingensis</i>	1	1	1
24	Rắn khuyết Lào	<i>Lycodon laoensis</i>		1	
25	Rắn khuyết kinh tuyến	<i>Lycodon meridionalis</i>	1	1	1
26	Rắn khuyết nam động	<i>Lycodon chapaensis</i>			1
27	Rắn lệch đầu hồng	<i>Lycodon rosozonatus</i>		1	1
28	Rắn khuyết ần	<i>Lycodon ruhstrati</i>		1	
29	Rắn khuyết đai	<i>Lycodon subcinctus</i>			1
30	Rắn khiếm trung quốc	<i>Oligodon chinensis</i>	1	1	1
31	Rắn khiếm can-tơ	<i>Oligodon cyclurus</i>		1	
32	Rắn khiếm đuôi vòng	<i>Oligodon fasciolatus</i>		1	
33	Rắn khiếm sp.1	<i>Oligodon sp.1</i>	1		
34	Rắn khiếm sp.2	<i>Oligodon sp.2</i>		1	
35	Rắn khiếm sp.3	<i>Oligodon sp.3</i>	1		
36	Rắn má núi bắc bộ	<i>Opisthotropis cf. lateralis</i>	1	1	
37	Rắn sọc đốm đỏ	<i>Oreocryptophis porphyraceus</i>		1	
38	Rắn hổ xiên tre	<i>Pseudoxenodon bambusicola</i>			1
39	Rắn hổ xiên mắt to	<i>Pseudoxenodon macrops</i>	1		

Stt	Tên Tiếng Việt	Tên khoa học	≤300	301-800	≥800
40	Rắn hổ đất sp.1	<i>Plagiopholis</i> sp.1	1		
41	Rắn ráo thường	<i>Ptyas korros</i>	1	1	
42	Rắn nhiều đai	<i>Ptyas multicincta</i>	1	1	1
43	Rắn ráo xanh	<i>Ptyas nigromarginata</i>			1
44	Rắn hoa cỏ vàng	<i>Rhabdophis chrysargos</i>		1	
45	Rắn hoa cỏ heller	<i>Rhabdophis helleri</i>	1	1	1
46	Rắn hoa cỏ đai	<i>Rhabdophis nigrocinctus</i>	1	1	
47	Rắn hoa cỏ nhỏ	<i>Rhabdophis siamensis</i>	1	1	1
48	Rắn rồng trung quốc	<i>Sibynophis chinensis</i>			1
49	Rắn rồng cổ đen	<i>Sibynophis collaris</i>			1
50	Rắn hoa cân vân đỏm	<i>Trimerodytes aequifasciatus</i>	1		1
51	Rắn hoa cân vân đen	<i>Trimerodytes percarinatus</i>	1	1	1
52	Rắn cạp nong	<i>Bungarus fasciatus</i>		1	1
53	Rắn cạp nia bắc	<i>Bungarus multicinctus</i>	1	1	1
54	Rắn hổ mang trung quốc	<i>Naja atra</i>	1	1	1
55	Rắn hổ mang một mắt kính	<i>Naja kaouthia</i>		1	1
56	Hổ mang chúa	<i>Ophiophagus hannah</i>		1	
57	Rắn lá khô thường	<i>Sinomicrurus maccllellandi</i>	1		
58	Rắn bông chì	<i>Hypsiglossus plumbea</i>		1	
59	Rắn hổ mây gờ	<i>Pareas carinatus</i>	1	1	
60	Rắn hổ mây ham-ton	<i>Pareas hamptoni</i>		1	1
61	Rắn hổ mây ngọc	<i>Pareas margaritophorus</i>	1	1	1
62	Trăn gấm	<i>Malayopython reticulatus</i>	1		
63	Rắn giun thường	<i>Indotyphlops braminus</i>	1		
64	Rắn lục núi	<i>Ovophis monticola</i>			1
65	Rắn lục bắc bộ	<i>Ovophis tonkinensis</i>			1
66	Rắn lục sừng	<i>Protobothrops cornutus</i>	1		
67	Rắn lục cườm	<i>Protobothrops mucrosquamatus</i>		1	1
68	Rắn lục mép trắng	<i>Trimeresurus albolabris</i>	1	1	1
69	Rắn lục ru-by	<i>Trimeresurus rubeus</i>	1		
70	Rắn lục guo	<i>Trimeresurus guoi</i>		1	
71	Rắn lục xanh	<i>Trimeresurus stejnegeri</i>		1	
72	Rắn lục vongen	<i>Trimeresurus vogeli</i>		1	
73	Rắn xe điều tràng an	<i>Achalinus tranganensis</i>	1		
74	Rắn xe điều vân hồ	<i>Achalinus vanhoensis</i>			1
75	Rắn má lào	<i>Parafimbrios lao</i>			1
76	Rắn móng	<i>Xenopeltis unicolor</i>	1		1

**Phụ lục 11. Tổng hợp phân bố của các loài theo vị trí bắt gặp**

Stt	Tên Tiếng Việt	Tên khoa học	Trong hang, vách đá	Trên cây	Mặt đất	Dưới nước
1	Rắn roi thường	<i>Ahaetula prasina</i>		1		
2	Rắn rào bua-rê	<i>Boiga bourreti</i>		1		
3	Rắn rào xanh	<i>Boiga cyanea</i>			1	
4	Rắn rào quang tây	<i>Boiga guangxiensis</i>		1	1	
5	Rắn rào đốm	<i>Boiga multomaculata</i>	1	1	1	
6	Rắn mai gấm lát	<i>Calamaria pavementata</i>			1	
7	Rắn mai gấm bắc	<i>Calamaria septentrionalis</i>	1		1	
8	Rắn cườm	<i>Chrysopelea ornata</i>			1	
9	Rắn sọc dừa	<i>Coelognathus radiatus</i>			1	
10	Rắn leo cây ngân sơn	<i>Dendrelaphis ngansonensis</i>		1	1	
11	Rắn leo cây thường	<i>Dendrelaphis pictus</i>		1	1	
12	Rắn sọc khoanh	<i>Elaphe moellendorffi</i>			1	
13	Rắn sọc đuôi	<i>Elaphe taeniura</i>			1	
14	Rắn sọc quan	<i>Euprepriophis mandarinus</i>			1	
15	Rắn nước đốm vàng	<i>Fowlea flavipunctata</i>	1	1	1	1
16	Rắn vôi	<i>Gonyosoma boulengeri</i>		1		
17	Rắn sọc xanh	<i>Gonyosoma coeruleum</i>	1			
18	Rắn bình mũi sa pa	<i>Hebius chapaensis</i>				1
19	Rắn sãi kha si	<i>Hebius khasiense</i>			1	1
20	Rắn đai má	<i>Liopeltis frenata</i>			1	
21	Rắn khuyết đốm	<i>Lycodon fasciatus</i>			1	
22	Rắn khuyết đốm vàng	<i>Lycodon flavozonatus</i>			1	
23	Rắn khuyết fut-sing	<i>Lycodon futsingensis</i>	1		1	1
24	Rắn khuyết lào	<i>Lycodon laoensis</i>			1	
25	Rắn khuyết kinh tuyến	<i>Lycodon meridionalis</i>			1	
26	Rắn khuyết nam động	<i>Lycodon chapaensis</i>			1	
27	Rắn lệch đầu hồng	<i>Lycodon rosozonatus</i>			1	
28	Rắn khuyết ần	<i>Lycodon ruhstrati</i>			1	
29	Rắn khuyết đai	<i>Lycodon subcinctus</i>			1	
30	Rắn khiếm trung quốc	<i>Oligodon chinensis</i>	1		1	
31	Rắn khiếm can-tơ	<i>Oligodon cyclurus</i>			1	
32	Rắn khiếm đuôi vòng	<i>Oligodon fasciolatus</i>				
33	Rắn khiếm sp.1	<i>Oligodon sp.1</i>			1	
34	Rắn khiếm sp.2	<i>Oligodon sp.2</i>			1	
35	Rắn khiếm sp.3	<i>Oligodon sp.3</i>			1	
36	Rắn má núi bắc bộ	<i>Opisthotropis cf. lateralis</i>				1
37	Rắn sọc đốm đỏ	<i>Oreocryptophis porphyraceus</i>			1	

Stt	Tên Tiếng Việt	Tên khoa học	Trong hang, vách đá	Trên cây	Mặt đất	Dưới nước
38	Rắn hổ xiên tre	<i>Pseudoxenodon bambusicola</i>			1	
39	Rắn hổ xiên mắt to	<i>Pseudoxenodon macrops</i>			1	
40	Rắn hổ đất sp.1	<i>Plagiopholis sp.1</i>			1	
41	Rắn ráo thường	<i>Ptyas korros</i>		1	1	
42	Rắn nhiều đai	<i>Ptyas multicincta</i>		1	1	
43	Rắn ráo xanh	<i>Ptyas nigromarginata</i>			1	
44	Rắn hoa cỏ vàng	<i>Rhabdophis chrysargos</i>		1	1	
45	Rắn hoa cỏ heller	<i>Rhabdophis helleri</i>		1	1	
46	Rắn hoa cỏ đai	<i>Rhabdophis nigrocinctus</i>			1	
47	Rắn hoa cỏ nhỏ	<i>Rhabdophis siamensis</i>		1	1	
48	Rắn rồng trung quốc	<i>Sibynophis chinensis</i>			1	
49	Rắn rồng cổ đen	<i>Sibynophis collaris</i>			1	
50	Rắn hoa cần vên đốm	<i>Trimerodytes aequifasciatus</i>				1
51	Rắn hoa cần vên đen	<i>Trimerodytes percarinatus</i>			1	1
52	Rắn cạp nong	<i>Bungarus fasciatus</i>			1	
53	Rắn cạp nia bắc	<i>Bungarus multicinctus</i>			1	1
54	Rắn hổ mang trung quốc	<i>Naja atra</i>			1	
55	Rắn hổ mang một mắt kính	<i>Naja kaouthia</i>			1	
56	Hổ mang chúa	<i>Ophiophagus hannah</i>			1	
57	Rắn lá khô thường	<i>Sinomicrurus maccllellandi</i>			1	
58	Rắn bông chì	<i>Hypsiscopus plumbea</i>				1
59	Rắn hổ mây gờ	<i>Pareas carinatus</i>		1		
60	Rắn hổ mây ham-ton	<i>Pareas hamptoni</i>		1		
61	Rắn hổ mây ngọc	<i>Pareas margaritophorus</i>		1	1	
62	Trăn gấm	<i>Malayopython reticulatus</i>		1		
63	Rắn giun thường	<i>Indotyphlops braminus</i>	1		1	
64	Rắn lục núi	<i>Ovophis monticola</i>			1	
65	Rắn lục bắc bộ	<i>Ovophis tonkinensis</i>			1	
66	Rắn lục sừng	<i>Protobothrops cornutus</i>	1			
67	Rắn lục cườm	<i>Protobothrops mucrosquamatus</i>	1		1	1
68	Rắn lục mép trắng	<i>Trimeresurus albolabris</i>	1	1	1	
69	Rắn lục ru-by	<i>Trimeresurus rubeus</i>		1		
70	Rắn lục guo	<i>Trimeresurus guoi</i>		1	1	
71	Rắn lục xanh	<i>Trimeresurus stejnegeri</i>		1		
72	Rắn lục vongen	<i>Trimeresurus vogeli</i>		1		
73	Rắn xe điều tràng an	<i>Achalinus tranganensis</i>			1	
74	Rắn xe điều vân hồ	<i>Achalinus vanhoensis</i>			1	
75	Rắn má lào	<i>Parafimbrios lao</i>			1	
76	Rắn móng	<i>Xenopeltis unicolor</i>			1	

**Phụ lục 12. Tổng hợp phân bố của các cá thể theo vị trí bắt gặp**

Stt	Tên Tiếng Việt	Tên khoa học	A	B	C	D
1	Rắn roi thường	<i>Ahaetula prasina</i>		16		
2	Rắn rào bua-rê	<i>Boiga bourreti</i>		2		
3	Rắn rào xanh	<i>Boiga cyanea</i>		2		
4	Rắn rào quảng tây	<i>Boiga guangxiensis</i>		3	2	
5	Rắn rào đốm	<i>Boiga multomaculata</i>	1	2	7	
6	Rắn mai gấm lát	<i>Calamaria pavementata</i>			1	
7	Rắn mai gấm bắc	<i>Calamaria septentrionalis</i>	1		4	
8	Rắn cườm	<i>Chrysopelea ornata</i>			1	
9	Rắn sọc dưa	<i>Coelognathus radiatus</i>			6	
10	Rắn leo cây ngân sơn	<i>Dendrelaphis ngansonensis</i>		1	2	
11	Rắn leo cây thường	<i>Dendrelaphis pictus</i>		4	11	
12	Rắn sọc khoanh	<i>Elaphe moellendorffi</i>			1	
13	Rắn sọc đuôi	<i>Elaphe taeniura</i>			2	
14	Rắn sọc quan	<i>Euprepiophis mandarinus</i>			1	
15	Rắn nước đốm vàng	<i>Fowlea flavipunctata</i>	1	1	2	12
16	Rắn vôi	<i>Gonyosoma boulengeri</i>		8		
17	Rắn sọc xanh	<i>Gonyosoma coeruleum</i>	1			
18	Rắn bình mũi sa pa	<i>Hebius chapaensis</i>				1
19	Rắn sãi kha si	<i>Hebius khasiense</i>			1	1
20	Rắn đai má	<i>Liopeltis frenata</i>			1	
21	Rắn khuyết đốm	<i>Lycodon fasciatus</i>			3	
22	Rắn khuyết đốm vàng	<i>Lycodon flavozonatus</i>			1	
23	Rắn khuyết fut-sing	<i>Lycodon futsingensis</i>	1		7	1
24	Rắn khuyết Lào	<i>Lycodon laoensis</i>			1	
25	Rắn khuyết kinh tuyến	<i>Lycodon meridionalis</i>			5	
26	Rắn khuyết nam động	<i>Lycodon chapaensis</i>			1	
27	Rắn lệch đầu hồng	<i>Lycodon rosozonatus</i>			4	
28	Rắn khuyết ăn	<i>Lycodon ruhstrati</i>			3	
29	Rắn khuyết đai	<i>Lycodon subcinctus</i>			1	
30	Rắn khiếm trung quốc	<i>Oligodon chinensis</i>	1		5	
31	Rắn khiếm can-tơ	<i>Oligodon cyclurus</i>			1	
32	Rắn khiếm đuôi vòng	<i>Oligodon fasciolatus</i>			2	
33	Rắn khiếm sp.1	<i>Oligodon sp.1</i>			1	
34	Rắn khiếm sp.2	<i>Oligodon sp.2</i>			2	
35	Rắn khiếm sp.3	<i>Oligodon sp.3</i>			1	
36	Rắn má núi bắc bộ	<i>Opisthotropis cf. lateralis</i>				2
37	Rắn sọc đốm đỏ	<i>Oreocryptophis porphyraceus</i>			1	
38	Rắn hổ xiên tre	<i>Pseudoxenodon bambusicola</i>			1	
39	Rắn hổ xiên mắt to	<i>Pseudoxenodon macrops</i>			1	
40	Rắn hổ đất sp.1	<i>Plagiopholis sp.1</i>			1	

Stt	Tên Tiếng Việt	Tên khoa học	A	B	C	D
41	Rắn ráo thường	<i>Ptyas korros</i>		12	3	
42	Rắn nhiều đai	<i>Ptyas multicincta</i>		17	1	
43	Rắn ráo xanh	<i>Ptyas nigromarginata</i>			1	
44	Rắn hoa cỏ vàng	<i>Rhabdophis chrysargos</i>		1	1	
45	Rắn hoa cỏ heller	<i>Rhabdophis helleri</i>		5	7	
46	Rắn hoa cỏ đai	<i>Rhabdophis nigrocinctus</i>			2	
47	Rắn hoa cỏ nhỏ	<i>Rhabdophis siamensis</i>		6	6	
48	Rắn rồng trung quốc	<i>Sibynophis chinensis</i>			1	
49	Rắn rồng cổ đen	<i>Sibynophis collaris</i>			1	
50	Rắn hoa cân vân đốm	<i>Trimerodytes aequifasciatus</i>				3
51	Rắn hoa cân vân đen	<i>Trimerodytes percarinatus</i>			2	5
52	Rắn cạp nong	<i>Bungarus fasciatus</i>			2	
53	Rắn cạp nia bắc	<i>Bungarus multicinctus</i>			9	1
54	Rắn hổ mang trung quốc	<i>Naja atra</i>			6	
55	Rắn hổ mang một mắt kính	<i>Naja kaouthia</i>			2	
56	Hổ mang chúa	<i>Ophiophagus hannah</i>			1	
57	Rắn lá khô thường	<i>Sinomicrurus maccllellandi</i>			1	
58	Rắn bông chì	<i>Hypsiglossus plumbea</i>				2
59	Rắn hổ mây gờ	<i>Pareas carinatus</i>		2		
60	Rắn hổ mây ham-ton	<i>Pareas hamptoni</i>		7		
61	Rắn hổ mây ngọc	<i>Pareas margaritophorus</i>	1	3	8	
62	Trăn gấm	<i>Malayopython reticulatus</i>		1		
63	Rắn giun thường	<i>Indotyphlops braminus</i>	1		2	
64	Rắn lục núi	<i>Ovophis monticola</i>				
65	Rắn lục bắc bộ	<i>Ovophis tonkinensis</i>				1
66	Rắn lục sừng	<i>Protobothrops cornutus</i>	2			
67	Rắn lục cườm	<i>Protobothrops mucrosquamatus</i>	3		3	1
68	Rắn lục mép trắng	<i>Trimeresurus albolabris</i>	1	5	1	
69	Rắn lục ru-by	<i>Trimeresurus rubeus</i>		1		
70	Rắn lục guo	<i>Trimeresurus guoi</i>		1	2	
71	Rắn lục xanh	<i>Trimeresurus stejnegeri</i>		3		
72	Rắn lục vongen	<i>Trimeresurus vogeli</i>		1		
73	Rắn xe điều tràng an	<i>Achalinus tranganensis</i>			1	
74	Rắn xe điều vân hồ	<i>Achalinus vanhoensis</i>			1	
75	Rắn má lào	<i>Parafimbrios lao</i>			1	
76	Rắn móng	<i>Xenopeltis unicolor</i>			2	

Vị trí bắt gặp: A: Trong hang, vách đá; B: Trên cây; C: Mặt đất; D: Dưới nước

**Phụ lục 13. Thông tin các trình tự gen giống *Lycodon* và các loài họ Colubridae sử dụng trong nghiên cứu**

Stt	Tên loài	Mã Genbank	Địa điểm thu mẫu
1	<i>Boiga cynodon</i>	KC010340	Silay, Phi-líp-pin
2	<i>Dipsadoboa flavida broadleyi</i>	AY612065	Không rõ
3	<i>Lycodon banksi</i>	MH669272	Lào
4	<i>Lycodon butleri</i>	KJ607891	Malaisia
5	<i>Lycodon butleri</i>	KJ607892	Malaisia
6	<i>Lycodon capucinus</i>	MH669273	Lào
7	<i>Lycodon capucinus</i>	KC010350	Phi-líp-pin
8	<i>Lycodon fasciatus</i>	KC010365	Mi-an-ma
9	<i>Lycodon fasciatus</i>	KC010366	Mi-an-ma
10	<i>Lycodon flavozonatus</i>	KC733199	Quảng Tây, Trung Quốc
11	<i>Lycodon flavozonatus</i>	KC733210	Quảng Đông, Trung Quốc
12	<i>Lycodon futsingensis</i>	KC733206	Chiết Giang, Trung Quốc
13	<i>Lycodon futsingensis</i>	KC733207	Quảng Đông, Trung Quốc
14	<i>Lycodon laoensis</i>	KC010370	Pursat, Cam-pu-chia
15	<i>Lycodon laoensis</i>	KC010368	Salavan, Lào
16	<i>Lycodon meridionalis</i>	MH669271	Bắc Kạn, Việt Nam
17	<i>Lycodon meridionalis</i> *	MH669270	Thanh Hoá, Việt Nam
18	<i>Lycodon meridionalis</i> *	MH669269	Ninh Bình, Việt Nam
19	<i>Lycodon meridionalis</i> *	MH669268	Ninh Bình, Việt Nam
20	<i>Lycodon chapaensis</i> *	MK585007	Thanh Hoá, Việt Nam
21	<i>Lycodon rufozonatus</i>	KC733194	Tứ Xuyên, Trung Quốc
22	<i>Lycodon rufozonatus</i>	AF471063	Không rõ
23	<i>Lycodon ruhstrati</i>	KC733200	Quảng Đông, Trung Quốc
24	<i>Lycodon ruhstrati</i>	KC733208	Quảng Đông, Trung Quốc
25	<i>Lycodon semicarinatus</i>	LC640371	Không rõ
26	<i>Lycodon subcinctus</i>	KC010385	Palawan, Phi-líp-pin
27	<i>Lycodon subcinctus</i>	KC010384	Palawan, Phi-líp-pin
28	<i>Lycodon subcinctus</i>	KC733203	Trung Quốc
29	<i>Lycodon synaptor</i>	KC733204	Vân Nam, Trung Quốc

\* Mẫu vật từ nghiên cứu này

**Phụ lục 14. Thông tin các trình tự gen giống *Achalinus* và các loài họ Xenodermidae sử dụng trong nghiên cứu**

Stt	Tên loài	Mã Genbank	Địa điểm thu mẫu
1	<i>Xenodemus javanicus</i>	KP410747	Sumatra, In-đô-nê-si-a
2	<i>Fimbrios klossi</i>	KP410745	Gia Lai, Việt Nam
3	<i>Parafimbrios lao</i>	KP410746	Luông-phra-bang, Lào
4	<i>Achalinus dehuaensis</i>	MZ442642	Phúc Kiến, Trung Quốc
5	<i>Achalinus zugorum</i>	MT502775	Hà Giang, Việt Nam
6	<i>Achalinus vanhoensis*</i>	ON677935	Sơn La, Việt Nam
7	<i>Achalinus timi</i>	MK330856	Thuận Châu, Sơn La
8	<i>Achalinus yangdongi</i>	MW664864	Vân Nam, Trung Quốc
9	<i>Achalinus yangdongi</i>	MW664865	Vân Nam, Trung Quốc
10	<i>Achalinus ater</i>	MK064760	Quảng Tây, Trung Quốc
11	<i>Achalinus ater</i>	MN380334	Quảng Tây, Trung Quốc
12	<i>Achalinus juliani</i>	MK330854	Hạ Lang, Cao Bằng, Việt Nam
13	<i>Achalinus juliani</i>	MK330855	Cao Bằng, Việt Nam
14	<i>Achalinus tranganensis*</i>	MW023086	Ninh Bình, Việt Nam
15	<i>Achalinus emilyae</i>	MK330857	Hoành Bồ, Quảng Ninh
16	<i>Achalinus rufescens</i>	MN380335	Quảng Đông, Trung Quốc
17	<i>Achalinus rufescens</i>	MN380336	Quảng Đông, Trung Quốc
18	<i>Achalinus rufescens</i>	MN380339	Hồng Kông, Trung Quốc
19	<i>Achalinus rufescens</i>	MN380337	Quảng Đông, Trung Quốc
20	<i>Achalinus rufescens</i>	MN380338	Quảng Đông, Trung Quốc
21	<i>Achalinus meiguensis</i>	MK197590	Tứ Xuyên, Trung Quốc
22	<i>Achalinus panzhihuaensis</i>	MW664862	Tứ Xuyên, Trung Quốc
23	<i>Achalinus niger</i>	KU529434	Đài Loan
24	<i>Achalinus formosanus</i>	KU529454	Đài Loan
25	<i>Achalinus yunkaiensis</i>	MN380329	Quảng Đông, Trung Quốc
26	<i>Achalinus yunkaiensis</i>	MN380332	Quảng Đông, Trung Quốc
27	<i>Achalinus rufescens</i>	NC032085	Không rõ
28	<i>Achalinus spinalis</i>	MN380340	Hồ Nam, Trung Quốc
29	<i>Achalinus spinalis</i>	NC032084	Không rõ

\* Mẫu vật từ nghiên cứu này

**Phụ lục 15. Thông tin các trình tự gen giống *Trimeresurus* và các loài họ Viperidae sử dụng trong nghiên cứu**

<b>Stt</b>	<b>Tên loài</b>	<b>Mã Genbank</b>	<b>Địa điểm thu mẫu</b>	<b>Mã Voucher</b>
1	<i>Protobothrops xiangchengensis</i>	KP403676	Tứ Xuyên, Trung Quốc	GP27
2	<i>Protobothrops trungkhanhensis</i>	KP403674	Trùng Khánh, Cao Bằng, Việt Nam	CB2012.74
3	<i>Trimeresurus albolabris</i>	KC291123	Tam Đảo, Vĩnh Phúc, Việt Nam	GV102
4	<i>Trimeresurus albolabris</i>	KU986327	Chí Linh, Hải Dương, Việt Nam	Rom Herps 35299
5	<i>Trimeresurus albolabris</i>	MG978117	Mê Linh, Vĩnh Phúc, Việt Nam	ZFMK 97350
6	<i>Trimeresurus albolabris</i>	MG978113	Bạch Long Vĩ, Hải Phòng, Việt Nam	IEBR 4335
7	<i>Trimeresurus albolabris</i>	MG978114	Bạch Long Vĩ, Hải Phòng, Việt Nam	IEBR 4336
8	<i>Trimeresurus albolabris</i>	MG978118	Bạch Long Vĩ, Hải Phòng, Việt Nam	ZFMK 101038
9	<i>Trimeresurus albolabris</i>	MG978115	Kiên Giang, Việt Nam	IEBR 4338
10	<i>Trimeresurus albolabris</i>	MG978116	Kiên Giang, Việt Nam	IEBR 4339
11	<i>Trimeresurus albolabris</i>	MG978119	Kiên Giang, Việt Nam	ZFMK 101039
12	<i>Trimeresurus gumprechtii</i>	KP403704	Vân Nam, Trung Quốc	GP3286
13	<i>Trimeresurus "gumprechtii"</i>	KP403706	Vân Nam, Trung Quốc	KIZ05089
14	<i>Trimeresurus "gumprechtii"</i>	MK064795	-	CHS644
15	<i>Trimeresurus macrops</i>	AB920206	Nakhon Ratchasima, Thái Lan	TMA31
16	<i>Trimeresurus medoensis</i>	MK064903	-	CHS824
17	<i>Trimeresurus popeiorum</i>	KC291070	Cát Tiên, Đồng Nai, Việt Nam	GV37
18	<i>Trimeresurus popeiorum</i>	MK064748	-	CHS527
19	<i>Trimeresurus purpureomaculatus</i>	MK064941	-	CHS893
20	<i>Trimeresurus sichuanensis</i>	KP403679	Quý Châu, Trung Quốc	GP2952
21	<i>Trimeresurus sichuanensis</i>	MK064852	-	CHS750
22	<i>Trimeresurus stejnegeri</i>	KC291086	Ngọc Linh, Kon Tum, Việt Nam	GV59
23	<i>Trimeresurus stejnegeri</i>	KP403710	Tứ Xuyên, Trung Quốc	GP230

Stt	Tên loài	Mã Genbank	Địa điểm thu mẫu	Mã Voucher
24	<i>Trimeresurus stejnegeri</i>	MK064832	-	CHS715
25	<i>Trimeresurus tibetanus</i>	KP403631	Tây Tạng, Trung Quốc	GP149
26	<i>Trimeresurus tibetanus</i>	KP403632	Tây Tạng, Trung Quốc	GP150
27	<i>Trimeresurus yunnanensis</i>	KP403720	Tứ Xuyên, Trung Quốc	GP38
28	<i>Trimeresurus albolabris</i> *	OQ525951	Mê Linh, Vĩnh Phúc, Việt Nam	Tr6
29	<i>Trimeresurus albolabris</i> *	OQ525949	Nghệ An, Việt Nam	NA2014.1
30	<i>Trimeresurus albolabris</i> *	OQ525952	Quảng Ngãi, Việt Nam	QNG2014.1
31	<i>Trimeresurus albolabris</i> *	OQ525950	Phú Yên, Việt Nam	PY2014.1
32	<i>Trimeresurus "gumprechtii"</i> *	OQ525936	Hoà Bình, Việt Nam	HB2014.31
33	<i>Trimeresurus "gumprechtii"</i> *	OQ525937	Hoà Bình, Việt Nam	HB2014.31 (2)
34	<i>Trimeresurus "gumprechtii"</i> *	OQ525938	Bắc Giang, Việt Nam	YT2012.29
35	<i>Trimeresurus "gumprechtii"</i> *	OQ525939	Cao Bằng, Việt Nam	CB2015.27
36	<i>Trimeresurus</i> sp.1 *	OQ525947	Khăm Muộn, Lào	TK16.04
37	<i>Trimeresurus</i> sp.1 *	OQ525948	Khăm Muộn, Lào	HNN155
38	<i>Trimeresurus</i> sp.1 *	OQ525946	Khăm Muộn, Lào	AT2011
39	<i>Trimeresurus</i> sp.2 *	OQ525935	Khăm Muộn, Lào	HNN121
40	<i>Trimeresurus stejnegeri</i> *	OQ525940	Khăm Muộn, Lào	HNN3.14
41	<i>Trimeresurus stejnegeri</i> *	OQ525941	Khăm Muộn, Lào	HNN44.14
42	<i>Trimeresurus stejnegeri</i> *	OQ525942	Khăm Muộn, Lào	HNN72
43	<i>Trimeresurus stejnegeri</i> *	OQ525944	Khăm Muộn, Lào	HNN73
44	<i>Trimeresurus stejnegeri</i> *	OQ525943	Khăm Muộn, Lào	HNN118
45	<i>Trimeresurus vogeli</i> *	OQ525945	Việt Nam	MNHN199.9036

\* Mẫu vật từ nghiên cứu này

**Phụ lục 16. Khoảng cách di truyền giữa các mẫu *Lycodon* và các loài họ Colubridae sử dụng trong nghiên cứu**

Mã Genbank	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29		
1. KC010340	0,00																														
2. AY612065	0,19																														
3. MH669272	0,70	0,69																													
4. KJ607891	0,20	0,22	0,71																												
5. KJ607892	0,20	0,22	0,71	0,00																											
6. MH669273	0,70	0,67	0,18	0,70	0,70																										
7. KC010350	0,21	0,20	0,72	0,22	0,22	0,70																									
8. KC010365	0,19	0,20	0,71	0,11	0,11	0,70	0,18																								
9. KC010366	0,19	0,20	0,70	0,11	0,11	0,70	0,19	0,01																							
10. KC733199	0,17	0,19	0,70	0,16	0,16	0,70	0,19	0,14	0,14																						
11. KC733210	0,74	0,74	0,72	0,74	0,74	0,73	0,73	0,74	0,75	0,73																					
12. KC733206	0,18	0,19	0,70	0,16	0,16	0,70	0,18	0,15	0,15	0,09	0,73																				
13. KC733207	0,18	0,19	0,70	0,16	0,16	0,70	0,18	0,15	0,14	0,09	0,73	0,00																			
14. KC010370	0,19	0,19	0,70	0,19	0,19	0,70	0,17	0,17	0,17	0,16	0,73	0,15	0,15																		
15. KC010368	0,19	0,19	0,71	0,20	0,20	0,70	0,17	0,17	0,17	0,16	0,73	0,15	0,15	0,02																	
16. MH669271	0,70	0,69	0,08	0,70	0,70	0,17	0,70	0,70	0,70	0,70	0,73	0,70	0,70	0,70	0,70																
17. MH669270	0,70	0,69	0,08	0,70	0,70	0,18	0,70	0,71	0,70	0,71	0,73	0,70	0,70	0,70	0,70	0,01															
18. MH669269	0,70	0,69	0,08	0,70	0,70	0,18	0,70	0,70	0,70	0,70	0,73	0,70	0,70	0,70	0,70	0,01	0,00														
19. MH669268	0,70	0,69	0,08	0,70	0,70	0,18	0,70	0,70	0,70	0,70	0,73	0,70	0,70	0,70	0,70	0,01	0,00	0,00													
20. MK585007	0,70	0,69	0,09	0,71	0,71	0,17	0,71	0,70	0,70	0,71	0,72	0,69	0,69	0,70	0,70	0,08	0,08	0,08	0,08												
21. KC733194	0,17	0,17	0,71	0,16	0,16	0,70	0,18	0,14	0,13	0,07	0,73	0,09	0,09	0,15	0,15	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70											
22. AF471063	0,17	0,18	0,71	0,16	0,16	0,70	0,19	0,15	0,15	0,08	0,73	0,09	0,09	0,16	0,16	0,70	0,71	0,70	0,70	0,70	0,03										
23. KC733200	0,72	0,73	0,72	0,73	0,73	0,71	0,74	0,73	0,73	0,74	0,69	0,73	0,73	0,74	0,73	0,72	0,72	0,72	0,72	0,71	0,74	0,74									
24. KC733208	0,72	0,72	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,72	0,73	0,73	0,73	0,72	0,73	0,74	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73								
25. LC640371	0,71	0,71	0,70	0,71	0,71	0,71	0,72	0,71	0,71	0,70	0,75	0,70	0,70	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,69	0,71	0,70	0,74	0,73						
26. KC010385	0,20	0,21	0,69	0,18	0,18	0,69	0,18	0,16	0,16	0,14	0,74	0,15	0,15	0,17	0,17	0,68	0,68	0,68	0,68	0,69	0,14	0,14	0,75	0,73	0,71						
27. KC010384	0,20	0,21	0,69	0,18	0,18	0,69	0,18	0,17	0,16	0,14	0,74	0,15	0,15	0,17	0,18	0,68	0,69	0,68	0,68	0,69	0,14	0,15	0,75	0,73	0,71	0,01					
28. KC733203	0,72	0,70	0,70	0,73	0,73	0,70	0,72	0,71	0,71	0,71	0,73	0,71	0,71	0,71	0,71	0,69	0,69	0,69	0,69	0,70	0,72	0,73	0,75	0,77	0,70	0,69	0,69				
29. KC733204	0,72	0,73	0,71	0,74	0,74	0,71	0,73	0,74	0,73	0,72	0,73	0,72	0,72	0,71	0,72	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,72	0,74	0,70	0,74	0,72	0,72	0,72	0,00	

**Phụ lục 17. Khoảng cách di truyền giữa các mẫu *Achalinus* và các loài họ Xenodermidae sử dụng trong nghiên cứu**

Mã Genbank	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1. KP410747	0,00																												
2. KP410745	0,17																												
3. KP410746	0,20	0,15																											
4. MZ442642	0,70	0,70	0,69																										
5. MT502775	0,77	0,76	0,78	0,72																									
6. ON677935	0,17	0,20	0,20	0,69	0,76																								
7. MK330856	0,18	0,19	0,19	0,69	0,77	0,05																							
8. MW664864	0,74	0,73	0,74	0,71	0,77	0,73	0,74																						
9. MW664865	0,74	0,73	0,74	0,71	0,77	0,73	0,74	0,00																					
10. MK064760	0,72	0,72	0,72	0,16	0,72	0,70	0,70	0,69	0,69																				
11. MN380334	0,76	0,75	0,73	0,71	0,72	0,76	0,76	0,74	0,74	0,75																			
12. MK330854	0,17	0,19	0,19	0,70	0,78	0,13	0,14	0,75	0,75	0,70	0,76																		
13. MK330855	0,17	0,19	0,19	0,70	0,78	0,14	0,14	0,75	0,75	0,70	0,75	0,01																	
14. MW023086	0,17	0,19	0,20	0,68	0,78	0,13	0,14	0,74	0,74	0,71	0,75	0,12	0,12																
15. MK330857	0,17	0,20	0,20	0,69	0,77	0,12	0,13	0,74	0,74	0,73	0,75	0,11	0,12	0,11															
16. MN380335	0,76	0,76	0,74	0,71	0,73	0,76	0,76	0,73	0,73	0,74	0,13	0,76	0,76	0,75	0,75														
17. MN380336	0,77	0,76	0,74	0,72	0,73	0,76	0,76	0,73	0,73	0,74	0,12	0,77	0,76	0,76	0,75	0,02													
18. MN380339	0,75	0,75	0,73	0,72	0,74	0,76	0,75	0,72	0,72	0,75	0,13	0,76	0,76	0,75	0,75	0,05	0,06												
19. MN380337	0,75	0,74	0,73	0,72	0,74	0,76	0,75	0,73	0,73	0,75	0,13	0,76	0,76	0,75	0,75	0,07	0,08	0,04											
20. MN380338	0,75	0,74	0,73	0,72	0,74	0,76	0,75	0,73	0,73	0,75	0,13	0,76	0,76	0,75	0,75	0,07	0,08	0,04	0,00										
21. MK197590	0,71	0,71	0,70	0,71	0,73	0,71	0,71	0,76	0,76	0,73	0,73	0,71	0,70	0,71	0,72	0,74	0,74	0,74	0,73	0,73									
22. MW664862	0,74	0,75	0,74	0,70	0,76	0,74	0,73	0,15	0,15	0,68	0,73	0,75	0,76	0,75	0,73	0,71	0,72	0,70	0,71	0,71	0,77								
23. KU529434	0,77	0,76	0,77	0,72	0,13	0,76	0,77	0,77	0,77	0,73	0,73	0,78	0,78	0,78	0,77	0,73	0,73	0,73	0,74	0,74	0,73	0,76							
24. KU529454	0,76	0,76	0,77	0,71	0,14	0,76	0,77	0,77	0,77	0,72	0,74	0,78	0,78	0,77	0,76	0,75	0,74	0,75	0,75	0,75	0,73	0,76	0,09						
25. MN380329	0,75	0,75	0,73	0,73	0,74	0,76	0,75	0,73	0,73	0,76	0,13	0,76	0,75	0,75	0,75	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,74	0,72	0,73	0,75				
26. MN380332	0,75	0,75	0,73	0,73	0,74	0,76	0,75	0,73	0,73	0,76	0,13	0,76	0,75	0,75	0,75	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,74	0,72	0,73	0,75	0,00				
27. NC032085	0,73	0,72	0,73	0,73	0,74	0,72	0,73	0,71	0,71	0,74	0,74	0,71	0,71	0,73	0,73	0,75	0,76	0,75	0,75	0,75	0,74	0,70	0,74	0,74	0,75	0,75			
28. MN380340	0,75	0,75	0,73	0,72	0,73	0,75	0,75	0,73	0,73	0,75	0,15	0,75	0,75	0,74	0,74	0,13	0,13	0,13	0,13	0,75	0,72	0,73	0,75	0,12	0,12	0,76			
29. NC032084	0,73	0,71	0,71	0,72	0,73	0,73	0,73	0,71	0,71	0,73	0,74	0,72	0,72	0,73	0,72	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,69	0,74	0,74	0,75	0,75	0,47	0,76	0,00

**Phụ lục 18. Khoảng cách di truyền giữa các mẫu *Trimeresurus* và các loài họ Viperidae sử dụng trong nghiên cứu**

Mã Genbank	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1. KP403676	0,00																						
2. KP403674	0,69																						
3. KC291123	0,69	0,72																					
4. KU986327	0,73	0,74	0,74																				
5. MG978117	0,70	0,71	0,71	0,77																			
6. MG978113	0,70	0,71	0,71	0,77	0,00																		
7. MG978114	0,70	0,71	0,71	0,77	0,00	0,00																	
8. MG978118	0,70	0,71	0,71	0,77	0,00	0,00	0,00																
9. MG978115	0,71	0,70	0,71	0,77	0,02	0,02	0,02	0,02															
10. MG978116	0,70	0,70	0,71	0,77	0,02	0,02	0,02	0,02	0,00														
11. MG978119	0,70	0,70	0,71	0,77	0,02	0,02	0,02	0,02	0,00	0,00													
12. KP403704	0,69	0,13	0,72	0,74	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70												
13. KP403706	0,78	0,76	0,75	0,76	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77											
14. MK064795	0,69	0,13	0,71	0,73	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,06	0,77										
15. AB920206	0,69	0,73	0,73	0,78	0,71	0,71	0,71	0,71	0,72	0,72	0,72	0,74	0,74	0,74									
16. MK064903	0,68	0,13	0,72	0,73	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,08	0,77	0,08	0,74								
17. KC291070	0,67	0,72	0,13	0,73	0,71	0,71	0,71	0,71	0,70	0,70	0,70	0,73	0,74	0,72	0,72	0,72							
18. MK064748	0,68	0,14	0,71	0,73	0,71	0,71	0,71	0,71	0,70	0,70	0,70	0,12	0,77	0,11	0,73	0,11	0,71						
19. MK064941	0,69	0,14	0,72	0,75	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,12	0,76	0,12	0,73	0,11	0,73	0,13					
20. KP403679	0,74	0,72	0,76	0,71	0,78	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,71	0,72	0,72	0,79	0,71	0,76	0,72	0,72				
21. MK064852	0,68	0,14	0,72	0,74	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,12	0,77	0,11	0,73	0,11	0,72	0,11	0,12	0,73			
22. KC291086	0,67	0,72	0,12	0,72	0,70	0,71	0,71	0,71	0,70	0,70	0,70	0,72	0,76	0,71	0,72	0,72	0,09	0,70	0,72	0,77	0,70		
23. KP403710	0,68	0,12	0,72	0,73	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,05	0,77	0,04	0,73	0,06	0,72	0,11	0,11	0,72	0,11	0,71	

<b>Mã Genbank</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>
24. MK064832	0,69	0,13	0,71	0,73	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,05	0,77	0,05	0,74	0,08	0,72	0,10	0,11	0,71	0,11	0,72	0,03
25. KP403631	0,69	0,14	0,72	0,74	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,12	0,77	0,11	0,73	0,11	0,73	0,11	0,13	0,72	0,11	0,71	0,11
26. KP403632	0,69	0,14	0,72	0,74	0,71	0,71	0,71	0,71	0,70	0,70	0,70	0,12	0,77	0,11	0,73	0,11	0,73	0,11	0,13	0,72	0,12	0,71	0,11
27. KP403720	0,75	0,73	0,77	0,71	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,72	0,73	0,73	0,79	0,71	0,77	0,72	0,72	0,10	0,73	0,77	0,72
28. OQ525951	0,69	0,13	0,71	0,75	0,71	0,71	0,71	0,71	0,70	0,70	0,70	0,12	0,76	0,12	0,72	0,11	0,72	0,13	0,05	0,71	0,12	0,72	0,11
29. OQ525949	0,70	0,14	0,72	0,75	0,71	0,71	0,71	0,71	0,70	0,70	0,70	0,13	0,76	0,13	0,72	0,12	0,73	0,13	0,05	0,71	0,13	0,73	0,11
30. OQ525952	0,70	0,14	0,72	0,75	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,12	0,76	0,13	0,72	0,12	0,72	0,13	0,06	0,71	0,12	0,72	0,11
31. OQ525950	0,70	0,14	0,72	0,75	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,12	0,76	0,13	0,72	0,12	0,72	0,13	0,06	0,71	0,12	0,72	0,11
32. OQ525936	0,68	0,12	0,71	0,73	0,70	0,70	0,70	0,70	0,69	0,69	0,69	0,05	0,77	0,02	0,73	0,07	0,71	0,10	0,12	0,72	0,10	0,71	0,03
33. OQ525937	0,68	0,12	0,71	0,73	0,70	0,70	0,70	0,70	0,69	0,69	0,69	0,05	0,77	0,02	0,73	0,07	0,71	0,10	0,12	0,72	0,10	0,71	0,03
34. OQ525938	0,68	0,12	0,72	0,73	0,70	0,70	0,70	0,70	0,69	0,69	0,69	0,05	0,77	0,04	0,73	0,07	0,72	0,12	0,12	0,71	0,12	0,72	0,03
35. OQ525939	0,67	0,12	0,72	0,73	0,70	0,70	0,70	0,70	0,69	0,69	0,69	0,05	0,77	0,05	0,73	0,07	0,72	0,12	0,11	0,70	0,12	0,72	0,03
36. OQ525947	0,68	0,14	0,73	0,73	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,07	0,77	0,07	0,74	0,07	0,72	0,12	0,11	0,71	0,10	0,71	0,06
37. OQ525948	0,68	0,14	0,72	0,74	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,08	0,78	0,08	0,73	0,08	0,71	0,11	0,13	0,71	0,10	0,72	0,06
38. OQ525946	0,68	0,14	0,73	0,73	0,69	0,69	0,69	0,69	0,68	0,68	0,68	0,08	0,77	0,07	0,74	0,07	0,72	0,11	0,12	0,71	0,10	0,71	0,06
39. OQ525935	0,67	0,12	0,74	0,73	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,12	0,76	0,13	0,73	0,13	0,72	0,14	0,14	0,72	0,12	0,72	0,12
40. OQ525940	0,68	0,13	0,72	0,74	0,70	0,70	0,70	0,70	0,69	0,69	0,69	0,09	0,76	0,08	0,73	0,08	0,72	0,11	0,11	0,71	0,10	0,72	0,07
41. OQ525941	0,68	0,13	0,72	0,74	0,70	0,70	0,70	0,70	0,69	0,69	0,69	0,09	0,76	0,08	0,73	0,08	0,72	0,11	0,11	0,71	0,10	0,72	0,07
42. OQ525942	0,68	0,13	0,72	0,74	0,70	0,70	0,70	0,70	0,69	0,69	0,69	0,08	0,76	0,07	0,73	0,08	0,72	0,10	0,12	0,71	0,10	0,71	0,07
43. OQ525944	0,68	0,13	0,72	0,74	0,70	0,70	0,70	0,70	0,69	0,69	0,69	0,08	0,76	0,07	0,73	0,08	0,72	0,10	0,12	0,71	0,10	0,71	0,07
44. OQ525943	0,68	0,13	0,72	0,74	0,70	0,70	0,70	0,70	0,69	0,69	0,69	0,08	0,76	0,07	0,73	0,08	0,72	0,10	0,12	0,71	0,10	0,71	0,07
45. OQ525945	0,69	0,13	0,72	0,73	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,08	0,76	0,08	0,73	0,07	0,72	0,11	0,10	0,71	0,10	0,71	0,07

