

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

SONEPHET SILIYAVONG

NGHIÊN CỨU THÀNH PHẦN LOÀI
VÀ MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM SINH THÁI HỌC
CÁC LOÀI LŨNG CƯ (AMPHIBIA) Ở CÔNG VIÊN
ĐỊA CHẤT TOÀN CẦU UNESCO CAO NGUYÊN ĐÁ
ĐỒNG VĂN, TỈNH HÀ GIANG, VIỆT NAM

Ngành: Sinh thái học
Mã số: 94 201 20

TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ SINH HỌC

THÁI NGUYÊN - 2025

Công trình được hoàn thành tại:
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM - ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN

Người hướng dẫn khoa học: **1. PGS.TS. Hoàng Văn Ngọc**
 2. PGS.TS. Nguyễn Thiên Tạo

Phản biện 1: PGS.TS Nguyễn Thành Nam

Phản biện 2: PGS.TS Hoàng Ngọc Khắc

Phản biện 3: PGS. TS Bùi Minh Hồng

Luận án sẽ được bảo vệ trước Hội đồng đánh giá luận án cấp.....
họp tại trường **ĐẠI HỌC SƯ PHẠM - ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN**
Vào hồi: Nhà A4 giờ: 8h:30, ngày 01 tháng 04 năm 2025

Có thể tìm hiểu luận án tại:

- Thư viện Quốc gia Việt Nam
- Trung tâm số - Đại học Thái Nguyên
- Thư viện Trường Đại học Sư phạm - ĐHTN

DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN ĐÃ CÔNG BỐ

1. Hoa Thi Ninh, Tao Thien Nguyen, Huy Quoc Nguyen, Ngoc Van Hoang, **Sonephet Siliyavong**, Thinh Van Nguyen. Dzung Trung Le, Quyet Khac Le& Thomas Ziegler. (2022): A new species of mossy frog (Anura: Rhacophoridae) from Northeastern Vietnam. European Journal of Taxonomy, 794: 72– 90. <https://doi.org/10.5852/ejt.2022.794.1655>
2. **Sonephet Siliyavong**, Ngoc Van Hoang, Tao Thien Nguyen, Truong Quang Nguyen, Anh Van Pham. (2023): New record and dietary ecology of a poorly known frog, Amolops shihaitaoi Wang, Li, Du, Hou et Yu, 2022 (Amphibia, Anura, Ranidae), from Ha Giang province, Vietnam. Biodiversity Data Journal, 11: e104316, 1-16. <https://doi.org/10.3897/BDJ.11.e104316>
3. **Sonephet Siliyavong**, Hoàng Văn Ngọc, Ninh Thị Hòa, Nguyễn Quốc Huy, Từ Quang Trung, Vũ Trọng Lượng, Từ Quang Tân, Tạ Thị Ngọc Hà (2023): Thành phần loài lưỡng cư ở khu bảo tồn thiên nhiên Chí Sán, huyện Mèo Vạc tỉnh Hà Giang. TNU Journal of Science and Technology 228 (13): 90 – 94. <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.8288>
4. **Sonephet Siliyavong**, Nguyễn Thiên Tạo, Phạm Văn Anh, Tạ Thị Ngọc Hà, Cao thị Phương Thảo, Trần Thanh Tùng, Hoàng Văn Ngọc (2024): Thành phần thức ăn của loài Ngóe Fejervarya limnocharis (Gravenhost, 1829) ở tỉnh Hà Giang và Lạng Sơn, Đông Bắc Việt Nam. Báo cáo khoa học về nghiên cứu và giảng dạy sinh học ở Việt Nam, Hội nghị khoa học quốc gia lần thứ 6, Nxb Khoa học tự nhiên và Công nghệ, 2024, tr 686 – 694. <https://doi.org/10.15625/vap.2024.0070>.

MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết của đề tài

Lưỡng cư (Amphibia) là nhóm động vật có xương sống biến nhiệt và sinh sống ở cả môi trường dưới nước và trên cạn, với đặc điểm sinh thái độc đáo. Hiện tại, nhóm động vật này có hơn 8.760 loài phân bố rộng rãi trên toàn cầu (tháng 6 năm 2024)[3]. chủ yếu tập trung ở các khu vực nhiệt đới như Châu Á, Châu Phi và Nam Mỹ.

Việt Nam là nơi giao thoa của các luồng thực vật và phát tán động vật từ In-đô-nê-xia, Ma-lai-xia ở phía Nam lên, Ấn Độ, Hi-ma-lay-a, Mi-an-ma, Hoa Nam từ phía Bắc xuống. Vì vậy, Việt Nam được đánh giá là một trong 16 nước có tiềm năng đa dạng sinh học cao của Châu Á [7] và nằm trong vùng Indo-Burma (là vùng đứng vị trí thứ 19 trong 36 điểm nóng về đa dạng sinh học của thế giới) [4]. Vị trí địa lý của Việt Nam là nằm ở khu vực có khí hậu nhiệt đới gió mùa, có địa hình phức tạp và sinh cảnh tự nhiên đa dạng, nên khu hệ động vật có tính đa dạng cao và đặc điểm đó là cơ sở thuận lợi để giới sinh vật phát triển đa dạng và phong phú về thành phần loài, đặc biệt là các loài lưỡng cư [6]. Số lượng loài lưỡng cư đã ghi nhận ở Việt Nam càng ngày càng tăng lên nhanh chóng từ 82 loài (năm 1996) lên tới 186 loài (năm 2009) và hiện tại có lên tới khoảng 281 loài, tính đến tháng 6 năm 2024. Đặc biệt từ năm 2020 đến tháng 6 năm 2024 ghi nhận 47 loài được mô tả và ghi nhận mới cho Việt Nam [3]. Việc kết hợp các phương pháp nghiên cứu cơ bản như phân tích hình thái học và các phương pháp hiện đại như phân tích sinh phân tử, âm sinh học, bệnh học, v.v.,... đã chứng minh sự đa dạng của khu hệ lưỡng cư ở Việt Nam vẫn cần tiếp tục được nghiên cứu, đặc biệt là ở các nhóm loài sống trên núi cao hoặc các nhóm loài có đặc điểm hình thái giống nhau, với tiềm năng loài mới tiếp tục được mô tả và ghi nhận ở Việt Nam.

Công viên địa chất toàn cầu Cao nguyên đá Đồng Văn (CNĐĐV) có giá trị đặc biệt về địa chất đã được UNESCO công nhận từ năm 2010. CNĐĐV là một cao nguyên đá trải rộng trên bốn huyện Quản Bạ, Yên Minh, Đồng Văn và Mèo Vạc của tỉnh Hà Giang, Việt Nam. Khu vực này đặc trưng bởi địa hình là vùng đồi núi, núi đá vôi cao hiểm trở, dốc cao và thung lũng sâu kết hợp với mạng lưới thủy văn phức tạp, trung bình độ cao từ 700 – 1.700 m so với mực nước

biển [1]. Với địa hình phức tạp và khí hậu mát mẻ, tạo nên điều kiện lý tưởng cho sự phát triển của các loài lưỡng cư. Tuy nhiên, cho đến nay, vẫn chưa có nghiên cứu toàn diện về đa dạng loài, phân bố và các đặc điểm sinh thái học của chúng tại khu vực này. Cao nguyên đá Đồng Văn có thể là nơi phát hiện các loài lưỡng cư mới và đặc hữu, góp phần vào việc bảo tồn các loài này trong bối cảnh biến đổi khí hậu và các hoạt động khai thác tài nguyên tự nhiên. Nghiên cứu sinh thái học sẽ giúp hiểu rõ hơn về các yếu tố tác động đến sự phát triển và sinh sống của các loài lưỡng cư trong khu vực. Điều này không chỉ hỗ trợ trong việc xây dựng các chiến lược bảo tồn hiệu quả mà còn cung cấp cơ sở dữ liệu khoa học quan trọng cho các chính sách quản lý môi trường. Ngoài ra, nghiên cứu này sẽ đóng góp vào việc cung cấp dữ liệu khoa học cho công tác quản lý và bảo tồn tại Cao nguyên đá Đồng Văn, hỗ trợ xây dựng các chiến lược bảo tồn bền vững, đồng thời cung cấp nguồn tài liệu quý giá cho công tác giáo dục cộng đồng về giá trị của đa dạng sinh học. Trên cơ sở tính cấp thiết của vấn đề nghiên cứu, chúng tôi lựa chọn thực hiện luận án: ***“Nghiên cứu thành phần loài và một số đặc điểm sinh thái học các loài lưỡng cư (Amphibia) ở Công viên địa chất toàn cầu Unesco Cao nguyên đá Đồng Văn, tỉnh Hà Giang, Việt Nam”***.

2. Mục tiêu nghiên cứu

Đánh giá được đa dạng thành phần loài, đặc điểm phân bố của các loài và đặc điểm sinh thái học của một số loài lưỡng cư tại Công viên địa chất toàn cầu UNESCO Cao nguyên đá Đồng Văn, tỉnh Hà Giang, Việt Nam.

3. Nội dung nghiên cứu

- **Nội dung 1:** Điều tra, đánh giá hiện trạng thành phần loài và đặc điểm phân bố của các loài ở các địa điểm đại diện cho các sinh cảnh rừng, theo độ cao và vị trí thu mẫu tại khu vực Cao nguyên đá Đồng Văn, tỉnh Hà Giang, Việt Nam.

- **Nội dung 2:** Nghiên cứu một số đặc điểm sinh thái học của 04 loài lưỡng cư: *Amolops shihaitaoi*, *Fejervarya limnocharis*, *Polypedates mutus* và *Kurixalus hainanus* ở khu vực Cao nguyên đá Đồng Văn, tỉnh Hà Giang, Việt Nam.

4. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn

Kết quả nghiên cứu của đề tài đã cung cấp những dẫn liệu khoa học cập nhật về hiện trạng khu hệ lưỡng cư ở Công viên địa chất toàn cầu UNESCO Cao nguyên đá Đồng Văn, tỉnh Hà Giang, Việt Nam.

Kết quả và kiến nghị của đề tài là cơ sở khoa học quan trọng giúp cho địa phương trong việc quy hoạch và quản lý bảo tồn loài.

5. Những đóng góp mới của đề tài

Kết quả nghiên cứu của đề tài cung cấp các thông tin cập nhật mới về hiện trạng đa dạng thành phần loài, đặc điểm phân bố và một số đặc điểm sinh học sinh thái của các loài lưỡng cư ở KVNC như:

- Lập được danh sách 45 loài lưỡng cư thuộc 8 họ cho Công viên địa chất toàn cầu UNESCO Cao nguyên đá Đồng Văn.

- Phát hiện và ghi nhận mới:

- + Đã mô tả và công bố 1 loài mới Ếch cây mới cho khoa học: Ếch cây sần khôi-*Theloderma khoii*.

- + Ghi nhận vùng phân bố mới của 7 loài gồm: họ Ếch nhái 2 loài (*Amolops shihaitaoi*, *Amolops wenshanensis*) và họ Ếch cây 5 loài (*Rhacophorus orlovi*, *Theloderma gordonii*, *Theloderma lateriticum*, *Vietnamophryne orlovi* và *Zhangixalus pachyproctus*) cho tỉnh Hà Giang thuộc vùng Đông Bắc Việt Nam.

- Mô tả bổ sung tư liệu về đặc điểm hình thái và ghi nhận một số đặc điểm sinh thái của 35 loài lưỡng cư ghi nhận ở khu vực nghiên cứu.

- Cung cấp dẫn liệu về đặc điểm sinh thái dinh dưỡng của 04 loài lưỡng cư tại khu vực nghiên cứu gồm: *Amolops shihaitaoi*; *Fejervarya limnocharis*; *Kurixalus hainanus* và *Polypedates mutus*.

CHƯƠNG 1

TỔNG QUAN TÀI LIỆU

1.1. Lược sử nghiên cứu về đa dạng thành phần loài lưỡng cư trên thế giới, khu vực Đông Dương và các nước trong khu vực

1.2. Lược sử nghiên cứu về đa dạng lưỡng cư ở Việt Nam

1.2.1. Nghiên cứu về thành phần loài

1.2.2. Nghiên cứu về đặc điểm phân bố

1.2.3. Nghiên cứu về đặc điểm sinh thái

1.3. Nghiên cứu về lưỡng cư ở tỉnh Hà Giang

1.4. Khái quát về điều kiện tự nhiên và kinh tế-xã hội ở khu vực nghiên cứu

CHƯƠNG 2

ĐỊA ĐIỂM, THỜI GIAN, TƯ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

- Địa điểm nghiên cứu:

Điều tra thực địa được tiến hành tại các địa điểm: KBTTN Chí Sán (huyện Mèo Vạc), VQG Du Già (huyện Yên Minh), Khu rừng xã Cao Mã Pờ (huyện Quản Bạ) và Khu rừng huyện Đông Văn có hệ sinh thái rừng núi cao còn tốt thuộc vùng đệm của Công viên địa chất toàn cầu UNESCO Cao nguyên đá Đông Văn, tỉnh Hà Giang, Việt Nam (Hình 2.1).

- Thời gian nghiên cứu

Luận án được thực hiện từ tháng 11 năm 2020 đến tháng 12 năm 2023. Các chuyến khảo sát thực địa đã được tập trung thực hiện từ tháng 4 đến tháng 8 năm 2022.

Phân tích và so sánh mẫu vật được thực hiện tại Phòng Động vật học của trường Đại học Sư phạm - Đại học Thái Nguyên, Viện Sinh thái và Tài nguyên Sinh vật, Viện Nghiên cứu hệ gen - Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

2.2. Tư liệu nghiên cứu

Chúng tôi đã phân tích 412 mẫu vật lưỡng cư thu được và một số ảnh chụp qua các đợt thực địa; giải phẫu các mẫu dạ dày của 4 loài đại diện cho các dạng sinh cảnh sống như: loài *Amolops shihaitaoi* (sống dưới nước); *Fejervarya limnocharis* (sống trên mặt đất); *Polypedates mutus* và *Kurixalus hainanus* (sống trên cây) trong tổng số lượng loài mẫu vật thu được để nghiên cứu thức ăn.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Phương pháp nghiên cứu ngoài thực địa

2.3.2. Phương pháp nghiên cứu trong phòng thí nghiệm

2.3.2.1. Phân tích đặc điểm hình thái

2.3.2.2. Định loại mẫu vật

2.3.2.3. Phương pháp nghiên cứu đặc điểm sinh thái

2.3.3. Phương pháp phân tích đặc điểm phân bố của các loài lưỡng

2.3.4. Xác định các loài có giá trị bảo tồn

2.3.5. Xử lý số liệu và thống kê

CHƯƠNG 3

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thành phần loài lưỡng cư ghi nhận ở Công viên địa chất toàn cầu UNESCO Cao nguyên đá Đồng Văn, tỉnh Hà Giang, Việt Nam

3.1.1. Đa dạng thành phần loài

Từ tháng 12 năm 2020 đến tháng 12 năm 2023, chúng tôi đã thu thập, phân tích 412 mẫu vật từ các đợt khảo sát thực địa và tham khảo tài liệu liên qua đã công bố gần đây.

Kết quả cho thấy tại khu vực này, ghi nhận được tổng cộng 2 bộ, 8 họ, 25 giống và 45 loài. Trong đó, bộ Không đuôi (Anura) đạt độ phong phú cao nhất với 7 họ, 24 giống và 44 loài; bộ Có đuôi (Caudata) chỉ có 1 họ, 1 giống và 1 loài được ghi nhận.

Trong các địa điểm nghiên cứu, huyện Đồng Văn, có ghi nhận ít nhất với 1 bộ Không đuôi (Anura) gồm 3 họ, 3 giống, 3 loài. So với địa điểm khác thuộc khu vực nghiên cứu địa, hình của huyện Đồng Văn toàn bộ là núi đá vôi, ít rừng và nguồn nước mặt trên địa bàn huyện rất khan hiếm, với một số suối nhỏ chảy vào mùa mưa và một số ao, hồ nhỏ khác.

- Trong 45 loài ở khu vực nghiên cứu, 35 loài được xác định từ các mẫu vật thu được qua các đợt khảo sát thực địa và 10 loài được xác định từ tư liệu đã công bố.

Đa dạng về giống: Họ Ếch cây (Rhacophoridae) có sự phong phú cao nhất với 8 giống (chiếm 32% tổng số giống của lưỡng cư tại KVNC). Tiếp theo là họ Ếch nhái (Ranidae) với 5 giống (chiếm 20%), sau đó là hai họ chính thức của Ếch nhái (Dicroglossidae) và họ Cóc bùn Megophryidae, mỗi họ đều có 3 giống (chiếm 12%). Tiếp theo là hai họ Cóc (Bufonidae) và họ Nhái bầu (Microhylidae), mỗi họ có 2 giống (chiếm 8%). Hai họ còn lại là họ Nhái bén (Hylidae) và họ Cá Cóc (Salamanderidae), mỗi họ đều có ít nhất 1 giống (chiếm 4%).

Đa dạng về loài: Họ Ếch cây (Rhacophoridae) có số lượng loài cao nhất với 21 loài (chiếm 46,66% tổng số loài); tiếp theo là họ Ếch nhái (Ranidae) với 10 loài (chiếm 22,22%). Các họ còn lại có sự đa dạng loài ít hơn: họ Cóc bùn (Megophryidae) và họ Ếch nhái chính thức (Dicroglossidae) đều có 4 loài (mỗi họ chiếm 8,88%); họ Nhái

bầu (Microhylidae) ghi nhận với 3 loài (mỗi họ chiếm 6,66%); họ Cóc (Bufonidae) ghi nhận 2 loài (chiếm 4,44%), trong khi họ Nhái bén (Hylidae) và họ Cá cóc (Salamanderidae) ghi nhận 1 loài mỗi họ (mỗi họ chiếm 2,22%).

3.1.2. Các phát hiện mới

- **Loài mới cho khoa học:** Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã phát hiện và mô tả một loài mới cho khoa học là loài Ếch cây sần khô - *Theloderma khoii*, với mẫu chuẩn thu thập tại huyện Quản Bạ, tỉnh Hà Giang. Loài này có đặc điểm hình thái ngoài rất giống với loài Ếch cây sần hai màu (*Theloderma bicolor*) phân bố ở các tỉnh Lai Châu và Lào Cai (Nguyễn và cs., 2014) nhưng có sự khác biệt về hình thái giữa hai loài này như: màng nhĩ rõ ràng; mắt tròn; đường kính mắt bằng khoảng một nửa chiều dài mõm, có gai ở trên mí mắt; có răng lá mía; mõm nhọn và cụt; các đường gờ xương từ mắt đến chấm đầu không có, da đầu nhô cao, khớp chân chạm tới viền sau của mắt hoặc chóp mõm; da lưng rất thô ráp, có các tuyến và mụn cóc lớn không đều nhau, bề mặt bụng có hạt; các ngón tay có màng bơi, các ngón chân có màng bơi, phần sườn có màu nâu rõ ràng, phần bụng có dải màu vàng, vài đốm hơi xanh nhỏ trên cổ họng; mặt lưng màu xanh rêu hoặc ô liu lốm đốm đỏ sẫm; mặt bên và mặt bụng màu đen với hoa văn màu vàng chanh không đều và một số hạt màu trắng; con đực có túi kêu [5].

- **Ghi nhận phân bố mới cho tỉnh Hà Giang:** Trong số các loài LC thu thập ở KNVC dựa vào so sánh với tài liệu của Nguyễn và cs., (2009) [2] và phân tích hình thái, chúng tôi đã ghi nhận 7 loài vùng phân bố mới bổ sung cho tỉnh Hà Giang gồm: *Amolops shihaitaoi* Wang, Li, Du, Hou & Yu, 2022 và *Amolops wenshanensis* Yuan, Jin, Li, Stuart & Wu, 2018 thu tại VQG Du Già, huyện Yên Minh; *Rhacophorus orlovi* (Ziegler & Kohler, 2001) thu tại KBTTN Chí Sán, huyện Mèo Vạc; *Theloderma gordonii* (Taylor, 1962) thu tại Khu rừng xã Cao Mã Pờ, huyện Quản Bạ và *T. lateriticum* Bain, Nguyen & Doan, 2009 thu tại KBTTN Chí Sán và khu rừng xã Cao Mã Pờ; *Vietnamophryne orlovi* Poyarkov, Suwannapoom, Pawangkhanant, Aksonneam, Doung, Korost & Che, 2018 tại KBTTN Chí Sán, huyện Mèo Vạc; *Zhangixalus pachyproctus* Yu, Hui, Hou, Wu, Rao & Yang, 2019 thu tại KBTTN Chí Sán, huyện Mèo Vạc.

3.1.3. Các loài quý, hiếm và đặc hữu

Bảng 3.3. Các loài LC đặc hữu, quý hiếm và có giá trị bảo tồn ở KVNC

STT	Tên khoa học	Đặc hữu	SDVN (2024)	IUCN (2024)	CITES (2023)	NĐ84/2021 /NĐ-CP
1	<i>Leptobranchella nyx</i>	+				
2	<i>Odorrana jingdongensis</i>		VU	VU		
3	<i>Odorrana julianensis</i>		VU			
4	<i>Quasipaa boulengeri</i>		EN	VU		
5	<i>Rhacophorus hoanglienensis</i>	+				
6	<i>Rhacophorus robertingeri</i>	+				
7	<i>Rhacophorus viridimaculatus</i>	+				
8	<i>Theloderma corticale</i>	+	VU			
9	<i>Theloderma khoii</i>	+				
10	<i>Theloderma lateriticum</i>	+				
11	<i>Zhangixalus duboisi</i>			VU		
12	<i>Zhangixalus feae</i>		VU			
13	<i>Zhangixalus franki</i>	+				
14	<i>Zhangixalus jodiae</i>	+				
15	<i>Vietnamophryne orlovi</i>	+				
16	<i>Tylototriton zieglerei</i>	+	EN	VU	II	IIB
Tổng số: 16 loài		11	6	4	1	1

Ghi chú: EN(Nguy cấp), NT(Sắp bị đe dọa), VU(Sẽ nguy cấp), II(Thuộc phụ lục II).

Đã ghi nhận được 16 loài có giá trị bảo tồn cụ thể như sau:

- Có 6 loài có tên trong Danh lục Đỏ và Sách Đỏ Việt Nam (2024). Trong đó có 2 loài ở bậc EN (Nguy cấp) đó là loài: *Quasipaa boulengeri*, *Tylototriton zieglerei* và 4 loài ở bậc VU (Sẽ nguy cấp) đó là loài: *Odorrana jingdongensis*; *Odorrana julianensis*; *Theloderma corticale*; *Zhangixalus feae*.

- Có 4 loài có tên trong Danh lục Đỏ IUCN (2024) cả 4 loài đều ở bậc VU (Sẽ nguy cấp) đó là loài *Quasipaa boulengeri*; *Zhangixalus duboisi*, *Odorrana jingdongensis*, *Tylototriton zieglerei*.

- Có 1 loài thuộc phụ lục II của công ước CITES (2023) và NĐ84/2021/NĐ-CP: *Tylototriton zieglerei*.

- Có 11 loài đặc hữu ở Việt Nam: *Leptobranchella nyx*, *Rhacophorus hoanglienensis*, *R. robertingeri*, *R. viridimaculatus*, *Theloderma corticale*, *T. khoii*, *T. lateriticum*, *Zhangixalus franki*, *Z. jodiae*, *Vietnamophryne orlovi* và *Tylototriton zieglerei*.

Như vậy, theo kết quả nghiên cứu này cho thấy số loài có giá trị bảo tồn phân bố ở KVNC chiếm tỷ lệ cao (35,55%) trong số loài ghi nhận ở khu vực nghiên cứu.

3.1.4. Đặc điểm hình thái các loài lưỡng cư ghi nhận ở khu vực nghiên cứu

Phân tích đặc điểm hình thái của các mẫu vật thu thập bổ sung mới và các mẫu thu trước đây, chúng tôi mô tả những loài ghi nhận ở khu vực nghiên cứu bao gồm 35 loài và dựa các số liệu đo đếm trực tiếp trên mẫu vật mới thu thập được đồng thời so sánh với các công bố trước đây bao gồm: số lượng mẫu vật nghiên cứu, một số chỉ tiêu hình thái, ghi nhận một số đặc điểm sinh thái tại điểm thu mẫu và phạm vi vùng phân bố của một số loài như sau:

BỘ KHÔNG ĐUÔI – ANURA FISCHER VON WALDHEIM, 1813

Họ Cóc – Bufonidae Gray, 1825

1. Cóc nhà - *Duttaphrynus melanostictus* (Schneider, 1799)
2. Cóc rừng - *Ingerophrynus galeatus* (Gunther, 1864)

Họ Ếch nhái chính thức - Dicroglossidae Anderson, 1871

3. Ngóe - *Fejervarya limnocharis* (Gravenhorst, 1829)
4. Ếch nhèo ban-na - *Limnonectes bannaensis* Ye, Fei, Xie & Jiang, 2007
5. Ếch gai bau-len-go - *Quasipaa boulengeri* (Günther, 1889)

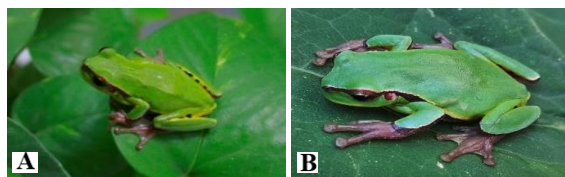


Hình 3.10. Hình ảnh các loài họ Ếch nhái chính thức - Dicroglossidae

A. *Fejervarya limnocharis* B. *Limnonectes bannaensis* C, D. *Quasipaa boulengeri*

Họ Nhái bén - Hylidae Rafinesque, 1815

6. Nhái bén dỉnh - *Hyla annectans* (Jerdon, 1870)

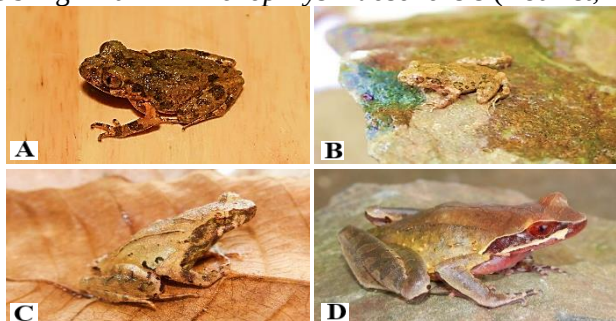


Hình 3.12. Hình ảnh loài của họ Nhái bén - Hylidae

A. *Hyla annectans* (con đực) B. *Hyla annectans* (con cái)

Họ Cóc bùn - Megophryidae Bonaparte, 1850

7. Cóc mây nhỏ - *Leptobrachella nyx* (Ohler, Wollenberg, Grosjean, Hendrix, Vences Ziegler & Dubois, 2011)
8. Cóc mây bụng đốm - *Leptobrachella ventripunctata* (Fei, Ye & Li, 1990)
9. Cóc núi miệng nhỏ - *Ophryophryne microstoma* Boulenger, 1903
10. Cóc sùng màu-sơn - *Xenophrys maosonensis* (Bourret, 1937)

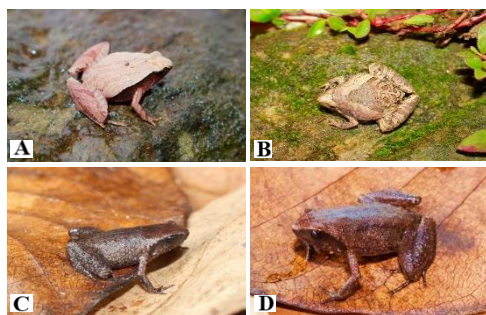


Hình 3.17. Hình ảnh các loài của họ Cóc bùn - Megophryidae

- A. *Leptobrachella nyx* B. *Leptobrachella ventripunctata*
C. *Ophryophryne microstoma* D. *Xenophrys maosonensis*

Họ Nhái bầu - Microhylidae Günther, 1858 (1843)

11. Nhái bầu hây-môn - *Microhyla heymonsi* Vogt, 1911
12. Nhái bầu vân - *Microhyla pulchra* (Hallowell, 1861)
13. Nhái lùn đông bắc - *Vietnamophryne orlovi* Poyarkov, Swannapoom, Pawangkhanant, Aksornneam, Duong, Korost, and Che, 2018

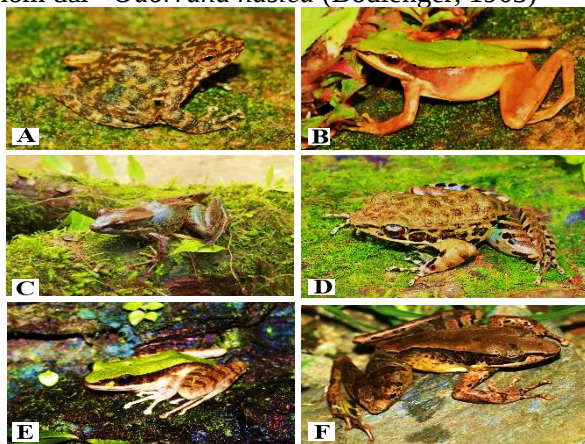


Hình 3.21. Hình ảnh các loài của họ Nhái bầu - Microhylidae

- A. *Microhyla heymonsi* B. *Microhyla pulchra* C. D. *Vietnamophryne orlovi*

Họ Ếch nhái - Ranidae Rafineque, 1796

14. Ếch tám đá hà khẩu - *Amolops shihaitaoi* Wang, Li, Du, Hou, and Yu, 2022
15. Ếch tám đá wen-shan - *Amolops wenshanensis* Yuan, Jin, Li, Stuart & Wu, 2018
16. Ếch suối trường sơn - *Hylarana annamitica* Sheridan & Stuart, 2018
17. Chàng mẫu-sơn - *Hylarana maosonensis* Bourret, 1937
18. Ếch g-ra-mi-ne - *Odorrana graminea* (Boulenger, 1900)
19. Ếch mõm dài - *Odorrana nasica* (Boulenger, 1903)

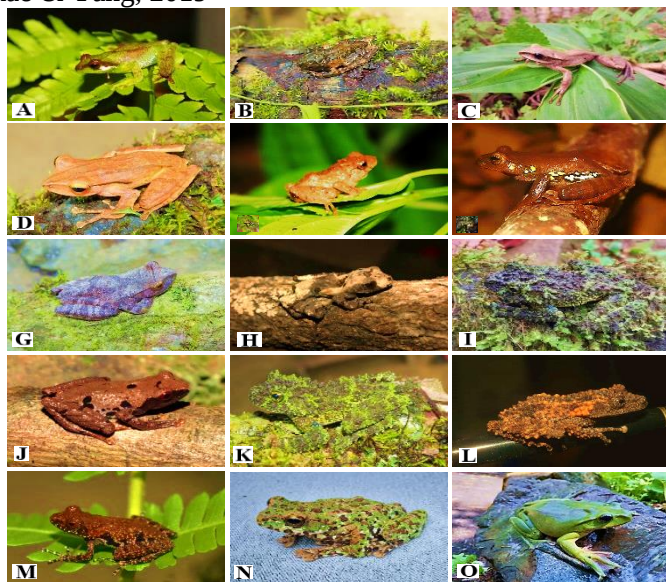


Hình 3.28. Hình ảnh các loài của họ Ếch nhái-Ranidae
A. *Amolops shihaitaoi* B. *Amolops wenshanensis* C. *Hylarana annamitica* D. *Hylarana maosonensis* E. *Odorrana graminea*
F. *Odorrana nasica*

Họ Ếch cây - Rhacophoridae Hoffman, 1932

20. Nhái cây chân mảnh - *Gracixalus gracillipes* (Bourret, 1937)
21. Nhái cây hai-nan - *Kurixalus hainanus* (Zhao, Wang & Shi, 2005)
22. Ếch cây đầu to - *Polypedates megacephalus* Hallowell, 1861
23. Ếch cây mi-an-ma - *Polypedates mutus* (Smith, 1940)
24. Nhái cây ma-li-po - *Raorchestes malipoensis* Huang, Liu, Du, Berntein, Liu, Yang, Yu & Wu, 2023
25. Ếch cây hoang-lien - *Rhacophorus hoanglienensis* Orlov, Lathrop, Murphy & Ho, 2001
26. Ếch cây ooc-lốp - *Rhacophorus orlovi* Ziegler & Köhler, 2001
27. Ếch cây sần đốm trắng - *Theloderma albopunctatum* (Liu & Hu, 1962)

28. Ếch cây sần bắc bộ - *Theloderma corticale* (Boulenger, 1903)
29. Ếch cây sần go-don - *Theloderma gordonii* Taylor, 1962
30. Ếch cây sần hà khẩu - *Theloderma hekouense* Du, Wang, Liu & Yu, 2022
31. Ếch cây sần khô - *Theloderma khoii* Ninh, Nguyen, Nguyen, Hoang, Siliyavong, Nguyen, Le, Le & Ziegler, 2022
32. Ếch cây sần lưng đỏ - *Theloderma lateriticum* Nguyen & Doan, 2009
33. Ếch cây đu-bơ - *Zhangixalus duboisi* (Ohler, Marquis, Swan & Grosjean, 2000)
34. Ếch cây hậu môn dày - *Zhangixalus pachyproctus* Yu, Hui, Hou, Wu, Rao & Yang, 2019



Hình 3.44. Hình ảnh các loài của họ Ếch cây-Rhacophoridae
A. *Gracixalus gracillipes* B. *Kurixalus* cf. *hainanus* C. *Polypedates megacephalus* D. *Polypedates mutus* E. *Raorchestes malipoensis* F.
Rhacophorus hoanglienensis G. *Rhacophorus orlovi*
H. *Theloderma albopunctatum* I. *Theloderma corticale* J.
Theloderma hekouense K. *Theloderma khoii* L. *Theloderma gordonii*
M. *Theloderma lateriticum* N. *Zhangixalus duboisi*
O. *Zhangixalus pachyproctus*
(Ảnh: K, L. Nguyễn Thiên Tạo; F, H, J, M. Nguyễn Quốc Huy)

Họ Cá cóc - *Slamandridae* Goldfuss, 1820

35. Cá cóc sần Zieg-lờ - *Tylototriton zieglei* Nishikawa, Matsui & Nguyen, 2013



Hình 3.45. Hình ảnh của loài *Tylototriton zieglei*

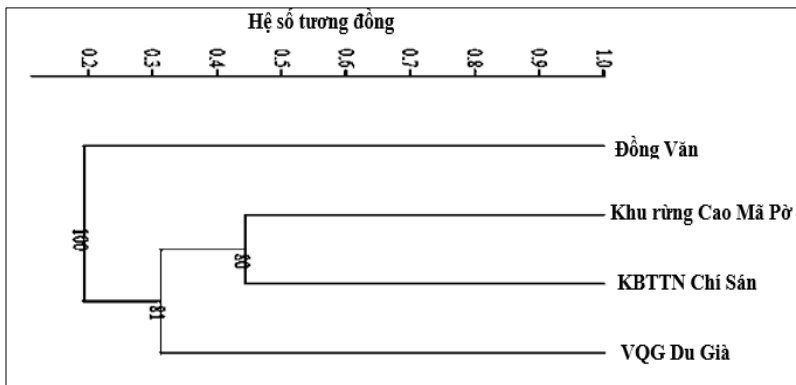
3.1.5. So sánh mức độ tương đồng về thành phần loài Lưỡng cư

3.1.5.1. Mức độ tương đồng giữa các địa điểm nghiên cứu

So sánh chỉ số Sorensen-Dice index giữa các địa điểm nghiên cứu theo số liệu trên Bảng 3.4, Hình 3.47, cho thấy KBTTN Chí Sán (huyện Mèo Vạc) và khu rừng Cao Mã Pờ (huyện Quản Bạ) có mức độ tương đồng về thành phần loài Lưỡng cư cao nhất ($d_{jk} = 0,444$) đều là các KBTTN quan trọng ở Hà Giang với nhiều đặc điểm sinh thái, môi trường và địa lý tương đồng, như hệ sinh thái đa dạng rừng nguyên sinh, khí hậu ôn hòa và địa hình núi đá vôi; tiếp đến VQG Du Già và khu rừng Cao Mã Pờ ($d_{jk}=0,325$); Cả VQG Du Già và khu rừng Cao Mã Pờ đều có địa hình núi cao, đá vôi và các thung lũng sâu là rất đặc trưng của vùng núi cao phía Bắc Việt Nam, với những dãy núi đá vôi dựng đứng, các hang động và suối ngầm. Còn mức độ tương đồng thấp nhất giữa Khu rừng xã Cao Mã Pờ và khu rừng huyện Đông Văn ($d_{jk} = 0,148$), đối với Cao Mã Pờ có khí hậu mát mẻ, ôn hòa hơn, với rừng lá rộng, hỗn giao và động vật chủ yếu là các loài ăn cỏ và động vật nhỏ và địa hình khu vực thấp hơn, có thung lũng và các khu vực cỏ tự nhiên. Còn Đông Văn là có khí hậu lạnh, khô và khắc nghiệt hơn, với rừng núi đá cao và khô hạn ít nước tự nhiên.

Bảng 3.4. Chỉ số tương đồng (Sorensen-Dice) về thành phần loài Lưỡng cư giữa địa điểm thu mẫu thuộc KVNC

Địa điểm	KBTTT Chí Sán	VQG Du Già	Khu rừng xã Cáo Mã Pờ	Rừng huyện Đông Văn
KBTTT Chí Sán	1			
VQG Du Già	0,300	1		
Khu rừng xã Cáo Mã Pờ	0,444	0,325	1	
Đông Văn	0,250	0,181	0,148	1



Hình 3.47. Phân tích tập hợp nhóm về sự tương đồng thành phần loài giữa các điểm nghiên cứu

3.1.5.2. Mức độ tương đồng giữa khu vực nghiên cứu và một số điểm lân cận

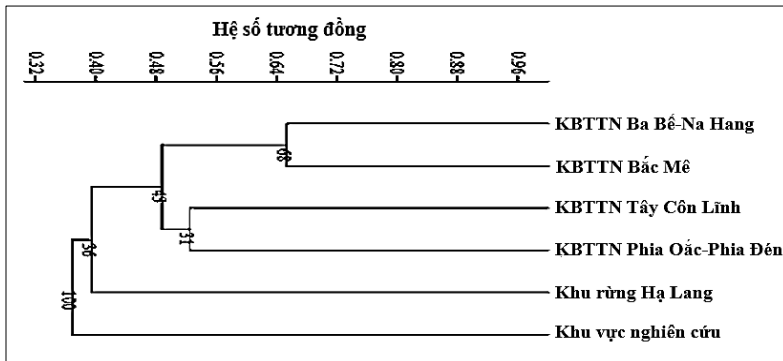
Bảng 3.5. Chỉ số tương đồng (Sorensen-Dice) về thành phần loài Lưỡng cư giữa KVNC và một số KBTN và VQG thuộc khu vực Đông Bắc Việt Nam.

Địa điểm	KVNC	BB-NH	TCL	BM	PO-PĐ	HL
KVNC	1					
BB-NH	0,282	1				
TCL	0,275	0,500	1			
BM	0,434	0,653	0,449	1		
PO-PĐ	0,506	0,391	0,525	0,611	1	
HL	0,347	0,410	0,272	0,478	0,419	1

Ghi chú: KVNC= Khu vực nghiên cứu; BB-NH = Ba Bể-Na Hang; TCL = Tây Côn Lĩnh; BM = Bắc Mê; PO-PĐ = Phía Oắc-Phía Đén; HL = Hạ Lang.

Số liệu trên Bảng 3.5. cho thấy mức độ tương đồng giữa KVNC và một số KBT thuộc khu vực Đông Bắc Việt Nam, có cùng dạng sinh cảnh và vị trí địa lý gần nhau, kết quả so sánh chỉ số Sorensen-Dice cho thấy mức độ tương đồng về thành phần loài thấp nhất là KBTN Tây Côn Lĩnh ($d_{jk} = 0,275$) tiếp đến là Ba Bể - Na Hang ($d_{jk} = 0,282$) và Hạ Lang ($d_{jk} = 0,347$), cao nhất là giữa KVNC và KBTN Phía Oắc-Phía Đén ($d_{jk} = 0,506$). Như trên có thể thấy KVNC tuy gần Bắc Mê và Tây Côn Lĩnh nhưng lại có mức tương đồng thấp hơn so với Phía Oắc-Phía Đén vì có một số đặc điểm tương đồng như sau: 1) Cả hai đều nằm trong vùng núi phía Bắc Việt Nam, nơi có điều kiện địa lý và khí

hậu tương đồng. Cả hai khu vực này đều có hệ sinh thái núi đá vôi phong phú, tạo môi trường sống lý tưởng cho nhiều loài lưỡng cư. 2) Điều kiện địa lý và khí hậu tương đồng: Cả hai khu vực đều có độ cao lớn, khí hậu mát mẻ và ẩm ướt, tạo điều kiện thuận lợi cho sự phát triển của các loài lưỡng cư. 3) Hệ sinh thái núi đá vôi: Cả Cao nguyên đá Đồng Văn và Phia Oắc-Phia Đén đều có hệ sinh thái núi đá vôi, cung cấp nhiều hang động, khe nứt và suối nước, là môi trường sống lý tưởng cho các loài lưỡng cư. 4) Sự bảo tồn và quản lý Cả hai khu vực đều được bảo vệ và quản lý chặt chẽ, giúp duy trì và bảo vệ đa dạng sinh học, bao gồm các loài lưỡng cư.



Hình 3.48. Mức độ tương đồng về thành phần loài Lưỡng cư giữa KVNC và các KBT và VQG thuộc khu vực Đông Bắc, Việt Nam

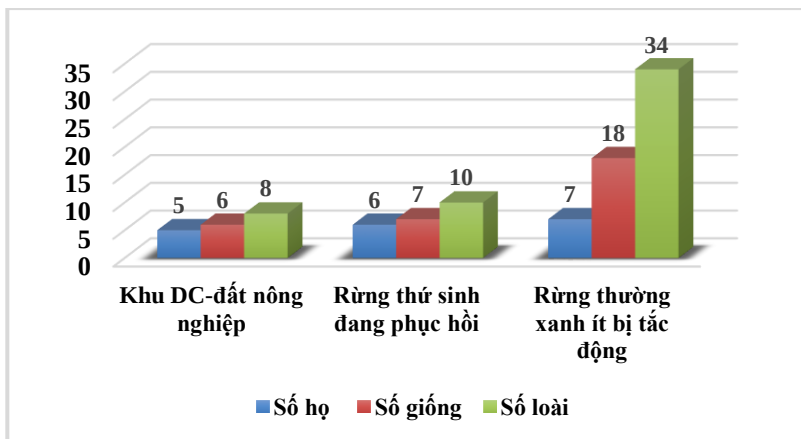
Kết quả so sánh chỉ số Sorensen-Dice cho thấy mức độ tương đồng về thành phần loài Lưỡng cư giữa KVNC và các Khu bảo tồn thiên nhiên (KBTTN) thuộc khu vực Đông Bắc Việt Nam có thể chia thành bốn nhánh khác nhau. Nhánh I bao gồm KBTTN Ba Bể-Na Hang và KBTTN Bắc Mê là các KBT là các khu bảo tồn có đặc điểm sinh cảnh là rừng trên núi đất ở độ cao thấp; nhánh II gồm KBTTN Tây Côn Lĩnh và KBTTN Phia Oắc-Phia Đén là các KBT có đặc điểm sinh cảnh là rừng trên núi đất ở độ cao thấp và trũng bình; nhánh III là khu rừng Hạ Lang là KBT có đặc điểm sinh cảnh đặc trưng là rừng trên núi đá vôi. Nhánh IV là KVNC gồm 4 huyện có dạng đặc điểm về địa lý và là khu vực rừng trên núi đá vôi ở độ cao trên 800 m trở lên (Hình 3.48).

3.2. Đặc điểm phân bố của các loài Lưỡng cư ở KVNC

3.2.1. Phân bố theo sinh cảnh

Bảng 3.6. Sự phân bố các bậc phân loại của Lưỡng cư từng sinh cảnh

Sinh cảnh	Khu DC-đất nông nghiệp		Rừng thứ sinh đang phục hồi		Rừng thường xanh	
	Số lượng	Tỉ lệ (%)	Số lượng	Tỉ lệ (%)	Số lượng	Tỉ lệ (%)
Loài LC	8	17,77	10	22,22	34	75,55
Giống LC	6	24	7	28	18	72
Họ LC	5	62,5	6	75	7	87,5



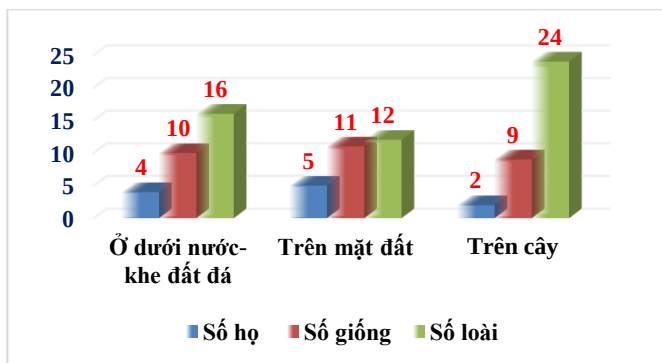
Hình 3.49. Biểu đồ số lượng loài, giống và họ của LC phân bố theo sinh cảnh

Nhận xét: Số lượng loài phân bố theo sinh cảnh cho thấy về mức độ đa dạng loài trong từng sinh cảnh: Lưỡng cư có nhiều nhất ở sinh cảnh rừng thường xanh ít bị tác động có 34 loài, theo sau là sinh cảnh rừng thứ sinh đang phục hồi có 10 loài và sinh cảnh khu DC- đất nông nghiệp có 8 loài.

3.2.2. Phân bố theo nơi ở

Bảng 3.7. Sự phân bố các bậc phân loại của Lưỡng cư theo nơi ở

Nơi ở	Nước, khe đất đá		Trên mặt đất		Trên cây, hốc cây	
	Số lượng	Tỉ lệ (%)	Số lượng	Tỉ lệ (%)	Số lượng	Tỉ lệ (%)
Loài LC	16	35,55	12	26,66	24	53,33
Giống LC	10	40	11	44	9	36
Họ LC	4	50	5	62,5	2	25



Hình 3.51. Biểu đồ số loài, giống và họ của LC phân bố theo nơi ở tại KVNC

Nhận xét: Kết quả nghiên cứu cho thấy các loài Lưỡng cư tập trung nhiều nhất ở trên cây với 24 loài, tiếp đến ở nước với 16 loài và thấp nhất là trên mặt đất có 12 loài.

Tính chung, các loài Lưỡng cư phân bố nhiều nhất ở trên cây với 24 loài (53,33% trong tỉ lệ số loài gặp ở KVNC). Sự phân chia môi trường sống thành nhiều tầng sống sẽ đảm bảo về nơi ở và thức ăn trong cùng một loài hay khác loài, đảm bảo sự đa dạng Lưỡng cư ở khu vực nghiên cứu. Còn giống với đặc điểm sinh học, sinh thái của từng lớp Lưỡng cư ở nơi ẩm ướt).

Phân bố của các loài phụ thuộc chặt chẽ vào tính chất của môi trường. Số tầng sống (nơi ở) tỉ lệ nghịch với số loài có mặt ở các tầng đó, cụ thể: Có sống ở một nơi ở, chỉ có 1 loài (*Kurixalus hainanus*) sống ở 2 nơi ở và không có loài nào phân bố ở cả 3 nơi ở.

Trên cây là nơi sống có nhiều loài phân bố hẹp nhất chỉ 1 nơi ở (có 24 trong 45 loài-chiếm tỉ lệ 53,33%), đây cũng là những loài dễ bị ảnh hưởng nhất từ việc khai thác rừng. Các tác động tới sinh cảnh sống, chặt phá rừng, đốt nương, mở rộng khu cư trú dân cư, săn bắt động vật hoang dã làm thu hẹp nơi ở, suy giảm thành phần loài Lưỡng cư đặc biệt là các loài ếch cây.

3.2.3. Phân bố theo độ cao

Kết quả khảo sát ở các địa điểm nghiên cứu cho thấy số lượng loài ếch nhái ghi nhận ở độ cao từ 300 m - 700 m ít hơn (với 10 loài, chiếm 22,22%) so với số lượng loài ghi nhận ở độ cao trên 800 m trở lên (với 41 loài, chiếm 91,11%) (Bảng 3.8). Điều này có thể giải thích như sau:

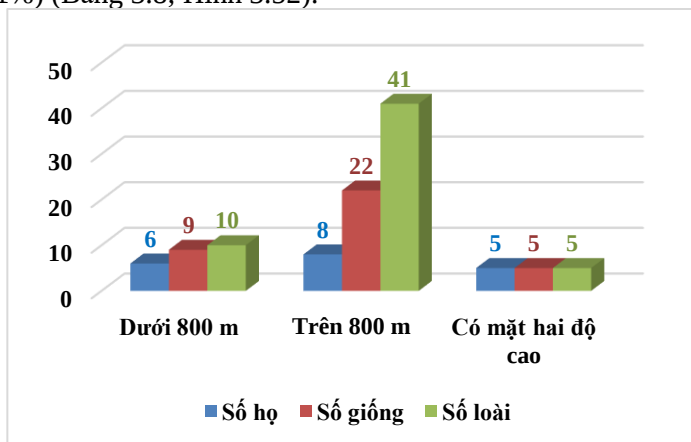
- Ở độ cao từ 300 m – 700 m, chủ yếu là khu vực quanh khu dân cư hoặc các khu rừng đã bị tác động mạnh nên số lượng loài ghi nhận ít hơn và thường là các loài phổ biến như *Duttaphrynus melanostictus*, *Fejervarya limnocharis*, *Microhyla heymonsi*, *Microhyla pulchra* và *Hylarana maosonensis*.

- Ở độ cao từ 800 m trở lên, do đặc thù địa hình và vị trí các địa điểm ở KVNC là nằm ở độ cao từ 700 m – 1600 m và có sinh cảnh rừng còn tốt. Nơi đây có thể là môi trường sống thích hợp với nhiều loài lưỡng cư (đặc biệt là các loàiẾch cây thu thập được nhiều loài nhất từ các đợt khảo sát thực địa). Tuy nhiên, ở độ cao này lại ghi nhận nhiều loài mới và loài đặc hữu nhưẾch cây sần khoi-*Theloderma khoii*,Ếch cây sần đỏ *Theloderma lateriticum* và Cá cóc zig-lơ *Tylototriton ziegleri*.

Bảng 3.8. Sự phân bố các bậc phân loại của Lưỡng cư theo độ cao

	Phân bố theo độ cao					
	Dưới 800 m		Trên 800 m		Cả hai độ cao <800>	
	Số lượng	Tỉ lệ %	Số lượng	Tỉ lệ %	Số lượng	Tỉ lệ %
Loài	10	22,22	41	91,11	5	11,11
Giống	9	36	22	88	5	20
Họ	6	75	8	100	5	62,5

Các loài Lưỡng cư ở KVNC tập trung chủ yếu ở độ cao trên 800 m (có 41 loài, chiếm 91,11%), 10 loài phân bố ở độ cao dưới 800 m (chiếm 22,22%). Trong đó có 5 loài đều có mặt ở 2 đai độ cao (chiếm 11,11%) (Bảng 3.8; Hình 3.52).



Hình 3.52. Biểu đồ số loài LC phân bố theo độ cao tại KVNC

Hầu hết có 41 loài chiếm ưu thế ở đai cao trên 800 m, do là phần lớn diện tích rừng thường xanh của KVNC nằm ở đai độ cao này, có nhiều suối, khe nước; có 10 loài có sống ở độ cao dưới 800 m và 5 loài thấy có ở cả 2 đai độ cao.

Có sự khác biệt về số lượng loài Lưỡng cư theo độ cao là do có sự thay đổi của các á đai khí hậu qua các đai độ cao trên ở miền Bắc Việt Nam. Sự thay đổi về điều kiện khí hậu dẫn đến thay đổi về dạng sinh cảnh, hệ sinh thái rừng, phân bố các loài sinh vật, đặc biệt là nhóm động vật biến nhiệt như các loài Lưỡng cư.

3.3. Đặc điểm sinh thái dinh dưỡng của một số loài LC ở KVNC

3.3.1. Đặc điểm sinh thái dinh dưỡng của loài *Amolops shihaitaoi* Wang, Li, Du, Hou & Yu. 2022

Ếch bám đá hà khẩu- *Amolops shihaitaoi*, thường sống ở các suối đá có nước chảy mạnh trong rừng thường xanh ít bị động và ở độ cao từ khoảng 900 m đến 1,500 m. Dựa trên phân tích thành phần thức ăn với 40 cá thể; trong đó có 36 dạ dày chứa thức ăn (17 dạ dày của cá thể đực và 19 dạ dày của cá thể cái).

Bảng 3.9. Thành phần thức ăn: Tần suất (*F*), số lượng (*N*), thể tích (*V*, mm³) và chỉ số quan trọng *I_x* của các loại thức ăn loài *Amolops shihaitaoi* ở KVNC

	Tần suất		Số lượng		Thể tích		<i>I_x</i>
	<i>F</i>	% <i>F</i>	<i>N</i>	% <i>N</i>	<i>V</i> (mm ³)	% <i>V</i>	
Opilliones	1	0,69	15	2,84	31,48	0,36	1,30
Araneae	12	8,33	50	9,45	537,64	6,15	7,98
Crustacea	2	1,39	2	0,38	127,56	1,46	1,08
Diplopoda	3	2,08	7	1,32	80,59	0,92	1,44
Blattodea	7	4,86	24	4,54	744,30	8,52	5,97
Coleoptera	13	9,03	29	5,48	959,71	10,98	8,50
Dermaptera	1	0,69	15	2,84	27,56	0,32	1,28
Diptera	3	2,08	5	0,95	25,97	0,30	1,11
Ephemeroptera	4	2,78	16	3,02	334,44	3,83	3,21
Hemiptera	4	2,78	14	2,65	282,02	3,23	2,88
Hymenoptera	24	16,67	84	15,88	548,28	6,27	12,94
Lepidoptera	30	20,83	62	11,72	1.394,17	15,95	16,17
Mantodea	6	4,17	51	9,64	659,35	7,55	7,12
Orthoptera	23	15,97	138	26,09	2.410,42	27,58	23,21
Trichoptera	2	1,39	3	0,57	9,79	0,11	0,69
Không xác định	9	6,25	14	2,65	565,06	6,47	5,12
Tổng	144	100	529	100	8.738,35	100	100

Theo kết quả cho thấy: Tổng số 529 mảnh thức ăn, chúng tôi đã xác định được 15 loại thức ăn khác nhau và các đối tượng không xác định khác trong dạ dày của loài *Amolops shihaitaoi* với côn trùng

(Insecta) là thành phần thức ăn chính, bao gồm 11 bộ và 4 nhóm động vật không xương sống khác, đó là Opiliones, Araneae, Crustacea và Diplopoda (Bảng 3.9).

Nhận xét: Tổng cộng có 36 loại côn trùng với 529 mảnh thức ăn, bao gồm 515 mảnh thức ăn động vật không xương sống và 14 mảnh thức ăn không thể xác định được tìm thấy trong dạ dày của Ếch bám đá-*Amolops shihaitaoi*. Các côn trùng chủ yếu của là các bộ và họ như: bộ Hymenoptera với 16,67%, bộ Orthoptera với 15,97%), Co với 9,03%, Araneae với 8,33% và Mantodea với 4,17%. Các chỉ số tầm quan trọng (I_x) của các loại thức ăn dao động từ 8,50% đến 23,21%. Lepidoptera có tần suất săn mồi cao nhất (20,83%), được tìm thấy ở 36 dạ dày.

3.3.2. Đặc điểm sinh thái dinh dưỡng của Ếch cây mi-an-ma - *Polypedates mutus* (Smith, 1940)

Bảng 3.10. Thành phần thức ăn: Tần suất (F), số lượng (N), thể tích (V , mm³) và chỉ số quan trọng I_x của các loại thức ăn loài *Polypedates mutus* ở KVNC.

	Tần suất		Số lượng		Thể tích		I_x
	F	%F	N	%N	V (mm ³)	%V	
Araneae	6	7,89	27	6,68	140,57	2,03	5,54
Opilliones	4	5,26	14	3,47	178,69	2,58	3,77
Blattodea	6	7,89	48	11,88	484,06	6,99	8,92
Hemiptera	1	1,32	17	4,21	92,02	1,33	2,28
Hymenoptera	3	3,95	10	2,48	4,47	0,06	2,16
Lepidoptera	2	2,63	3	0,74	35,14	0,51	1,29
Orthoptera	23	30,26	215	53,22	5.452,23	78,74	54,07
Lumbricina	16	21,05	37	9,16	260,77	3,77	11,33
Insect larva	1	1,32	1	0,25	4,19	0,06	0,54
Không xác định	14	18,42	32	7,92	273,14	3,94	10,10
Tổng	76	100	404	100	6.925	100	100

Kết quả: Sau khi phân tích 50 dạ dày cho thấy: Tổng số 404 mảnh thức ăn được xác định gồm 8 bộ, đều thuộc vào nhóm động vật không xương sống và một nhóm thức ăn không xác định (Bảng 3.10). Trong đó, có 5 bộ thuộc lớp Côn trùng (Insecta). Các loại thức ăn còn lại thuộc các bộ như: Araneae, Opilliones và bộ giun sán Lumbricina (họ Lumbricidae). Loại thức ăn được ghi nhận nhiều nhất là bộ Orthoptera với 30,26%, tiếp theo là loại bộ Lumbricina với 21,05%, bộ Nhện (Araneae) và họ gián (Blattidae) đều có tỉ lệ với 7,89%. Các bộ còn lại ghi nhận ít hơn dao động từ 1,32% - 5,26% (Bảng 3.10, Hình 3.55). Ngoài ra, chúng tôi còn bắt gặp 1 ấu trùng của côn trùng, các mẫu thực

vật và sỏi đá có trong dạ dày của Ếch cây- *Polypedates mutus*, đây có thể là do chúng đã vô tình nuốt phải trong quá trình bắt mồi.

3.3.3. Đặc điểm sinh thái dinh dưỡng của loài *Kurixalus hainanus* (Zhao, Wang and Shi, 2005)

Kết quả phân tích thức ăn trong 75 dạ dày cho thấy: Tổng số 645 mảnh thức ăn được định loại thuộc 12 bộ loại động vật không xương sống khác nhau (Bảng 3.11), trong đó có 9 bộ, 26 họ thuộc lớp Côn trùng (Insecta) và một nhóm thức ăn không xác định được (Unidentified), các loại thức ăn còn lại thuộc các nhóm động vật không xương sống khác như: Araneae, Opilliones và Geophilomorpha. Có 2 loại thức ăn được ghi nhận nhiều nhất là Blattodea và Lepidoptera với 13,87%, tiếp theo là loại Araneae với 13,14%, Hymenoptera với 10,95%, Coleoptera với 9,49%, Opilliones với 8,03%, Orthoptera với 7,30 %. Số còn lại ghi nhận ít hơn dao động từ 0,78% – 5,84%. Ngoài ra, chúng tôi còn bắt gặp 13 mẫu thức ăn không định loại được (Unidentified) và một số mẫu thực vật, sỏi đá có trong dạ dày của Ếch cây hai-nan - *Kurixalus hainanus*.

3.3.4. Đặc điểm sinh thái dinh dưỡng của Ngoé – *Fejervarya limnochari* (Gravenhost, 1829)

Tổng số 74 mảnh thức ăn được định loại thuộc 6 bộ động vật không xương sống và một số mảnh thức ăn không xác định. Trong đó, 5 bộ thuộc lớp Côn trùng (Insecta) và 1 loại thức ăn còn lại thuộc các bộ động vật không xương sống khác như: Opilliones. Loại thức ăn được ghi nhận nhiều nhất thuộc bộ Hymenoptera với 30 %, tiếp theo là loại bộ Orthoptera với 26,67 %, tiếp đến bộ Lepidoptera với 16,67 %. Các bộ còn lại ghi nhận ít hơn dao động từ 3,33% - 10%.

Nhận xét chung: Qua phân tích các mẫu thức ăn trong dạ dày của ba loài Ếch nhái thu mẫu đại diện để phân tích thức ăn như: 01 loài thuộc họ Ranidae là loài *Amolops shihaitaoi* với 40 cá thể (với 36 dạ dày chứa thức ăn); 01 loài thuộc họ Dicroglossidae là loài *Fejervarya limnocharis* với cá thể 12 và 02 loài thuộc họ Rhacophoridae là loài *Polypedates mutus* với 50 cá thể và *Kurixalus hainanus* với 75 cá thể thu tại các địa điểm nghiên cứu thuộc Cao Nguyên đá Đồng Văn, tỉnh Hà Giang.

3.3.5. So sánh thành phần thức ăn giữa các lưỡng cư ở KVNC

3.3.5.1. So sánh thành phần thức ăn của lưỡng cư giữa các dạng nơi ở thuộc KVNC

So sánh với kết quả nghiên cứu về thành phần thức ăn của các loại Lưỡng cư ở KVNC từng nơi ở cho thấy:

- *Loài sống dưới nước*: Loài *Amolops shihaitaoi* ăn 15 loại thức ăn (78,94%) và có 529 mẫu thức ăn, trong đó tỷ lệ con mồi thuộc bộ Cánh thẳng-Orthoptera cao nhất (với 138 mẫu thức ăn, chiếm 26,09%), tiếp theo là bộ Cánh màng-Hymenoptera (với 84 mẫu thức ăn, chiếm 15,88%), bộ Cánh phấn-Lepidoptera (với 62 mẫu thức ăn, chiếm 11,72%) và tỷ lệ con mồi thấp nhất lớp Giáp xác-Crustacea (với 2 mẫu thức ăn, chiếm 0,38%) (Bảng 3.13).

- *Loài sống trên mặt đất*: Loài *Fejervarya limnocharis* ăn 6 loại thức ăn (31,57%) và có 74 mẫu thức ăn, trong đó tỷ lệ con mồi nhiều nhất thuộc bộ Cánh thẳng-Orthoptera (với 29 mẫu thức ăn, chiếm 39,19%), tiếp đến bộ Cánh màng-Hymenoptera (với 22 mẫu thức ăn, chiếm 29,73%), bộ Cánh phấn-Lepidoptera (với 10 mẫu thức ăn, chiếm 13,51%) và tỷ lệ con mồi thấp nhất ở các bộ Chân dài-Opiliones và bộ Cánh cứng-Coleoptera (với 3 mẫu thức ăn, chiếm 4,05%) (Bảng 3.13).

- *Loài sống trên cây*: Gồm có 2 loài như:

1. Loài *Polypedates mutus* ăn 8 loại thức ăn (42,12%) và có 404 mẫu thức ăn, trong đó tỷ lệ con mồi thức ăn nhiều nhất thuộc bộ Orthoptera (với 215 mẫu thức ăn, chiếm 53,22%), tiếp đến bộ Blattodea (với 48 mẫu thức ăn, chiếm 11,88%), bộ Lumbricina (với 37 mẫu thức ăn, chiếm 9,16%) và tỷ lệ con mồi thấp nhất thuộc bộ Lepidoptera (với 3 mẫu thức ăn, chiếm 0,74%) và ấu trùng (với 1 mẫu thức ăn, chiếm 0,25%) (Bảng 3.13).

2. Loài *Kurixalus hainanus* ăn 12 loại thức ăn (63,15%) và có 645 mẫu thức ăn, trong đó tỷ lệ con mồi thức ăn nhiều nhất thuộc bộ Blattodea (với 147 mẫu thức ăn, chiếm 22,79%), tiếp đến bộ Araneae (với 101 mẫu thức ăn, chiếm 15,66%), bộ Orthoptera (với 78 mẫu thức ăn, chiếm 12,09%) và tỷ lệ con mồi thấp nhất thuộc bộ Diplopoda (với 1 mẫu thức ăn, chiếm 0,16%) (Bảng 3.13).

Bảng 3.14. Mức độ tương đồng thành phần thức ăn của các loài LC đại diện dạng sinh cảnh ở KVNC

Loài LC	<i>A. shihaitaoi</i>	<i>F. limnocharis</i>	<i>P. mutus</i>	<i>K. hainanus</i>
<i>A. shihaitaoi</i>	1			
<i>F. limnocharis</i>	0,4761	1		
<i>P. mutus</i>	0,5833	0,5333	1	
<i>K. hainanus</i>	0,7407	0,6666	0,6666	1

Nhận xét: Thành phần thức ăn của 4 loài lưỡng cư đại diện cho các dạng nơi ở có sự khác biệt nhất định. Ngoại trừ một loài *Polypedates mutus* sống chủ yếu trên cây, còn hai loài còn lại di chuyển nhiều hơn cả sống ở trên mặt đất (*Fejervarya limnocharis*) hoặc loài sống trên cây (*Kurixalus hainanus*) có đôi khi cũng có thể xuống ở dưới nước. Mặt khác là do định loại thành phần thức ăn của các loài lưỡng cư chưa được chi tiết (chỉ xác định đến bậc bộ) nên kết quả phân tích phổ thức ăn chưa thực sự sát với thực tế. Ví dụ cùng thuộc bộ Coleoptera và một số ẩn trùng nhưng có nhóm loài sống ở dưới nước, nhóm sống trên cạn hoặc có thể sống trên cây nên mặc dù các loài lưỡng cư ở các dạng nơi ở khác nhau cũng có thể ăn các loại thức ăn giống nhau.

3.3.5.2. So sánh thành phần thức ăn của các loài lưỡng cư đại diện ở KVNC và một số nghiên cứu về đặc điểm dinh dưỡng củaẾch nhái ở Việt Nam

So sánh với kết quả nghiên cứu về thành phần thức ăn của các loài lưỡng cư ở Việt Nam trước đây cho thấy: kết quả về thành phần thức ăn của các loài ở KVNC, tỉnh Hà Giang cũng có sự tương đồng cao với các tỉnh khác tại Thanh Hóa (năm 2008, ghi nhận 13 bộ và 2012 ghi nhận 11 bộ); Thừa Thiên Huế (năm 2009 ghi nhận 12 bộ) và cao nhất tại tỉnh Sơn La (năm 2019 ghi nhận 22 bộ, 16 bộ và năm 2022 ghi nhận 7 bộ, 10 bộ), trong đó chủ yếu là các bộ thuộc Côn trùng (Insecta) như: bộ Nhện (Araneae), Coleoptera, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera và Orthoptera. Tuy nhiên, KVNC có sự tương đồng cao dao động với tỉnh Sơn La (ghi nhận chung 7 bộ); so với Thanh Hoá (6 bộ) và Huế (4 bộ). Ở KVNC có 2 loại thức ăn riêng như: bộ Lumbricina, bộ Trichoptera và một sai khác về thành phần loại thức ăn với từng nghiên cứu của các loài lưỡng cư khác nhau (Bảng 3.15). Ngược lại, thành phần thức ăn của các loài lưỡng cư ở Việt Nam trước đây cũng ăn một số loại

thức ăn mà các loài lưỡng cư ở KVNC không ăn như: Mollusca, Diplura, Oligochaeta, Polydesmida, Scolopendromorpha, Diplopoda, Megaloptera, Odonata, Phasmoptera, Plecoptera, Osteichthyes, Amphibia, Thực vật và Chim.

Kết quả về chỉ số tương đồng (Sorensen-Dice) cho thấy mức độ tương đồng là trên trung bình (Bảng 3.16): Chỉ số tương đồng về phổ thức ăn của các loài ở KVNC (Hà Giang) và phổ thức ăn của các loài LC ở tỉnh Sơn La cao nhất với chỉ số ($d_{jk} = 0,723$), vì Hà Giang và Sơn La có nhiều đặc điểm tương đồng về mặt địa lý, khí hậu và hệ sinh thái, với địa hình chủ yếu là núi cao, khí hậu nhiệt đới gió mùa núi cao, và hệ sinh thái rừng phong phú điều đó đã tạo điều kiện thuận lợi cho sự phát triển của các loài côn trùng có lợi cho nông nghiệp và môi trường.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

1. KẾT LUẬN

1. Thành phần loài:

+ Đa dạng loài: Đã ghi nhận được 45 loài lưỡng cư thuộc 25 giống, 8 họ và 2 bộ trong Công viên địa chất toàn cầu UNESCO Cao nguyên đá Đồng Văn.

+ Phát hiện mới: Đã mô tả 1 loài mới cho khoa học là *Theloderma khoii* và ghi nhận vùng phân bố mới của 7 loài cho tỉnh Hà Giang gồm: *Amolops shihaitaoi*, *Amolops wenshanensis*, *Rhacophorus orlovi*, *Theloderma gordonii*, *T. lateriticum*, *Vietnamophryne orlovi* và *Zhangixalus prachyproctus*.

+ Các loài quý, hiếm và đặc hữu: Có 16 loài lưỡng cư có giá trị bảo tồn bao gồm: 6 loài có tên trong Danh lục Đỏ và Sách Đỏ Việt Nam, 2024 (*Odorrana jingdongensis*, *Odorrana julianensis*, *Quasipaa boulengeri*, *Theloderma corticale*, *Tylotriton zieglerei* và *Zhangixalus feae*); 4 loài có tên trong Danh lục Đỏ IUCN, 2024 (*Quasipaa boulengeri*; *Zhangixalus duboisi*, *Odorrana jingdongensis*, *Tylotriton zieglerei*); 1 loài thuộc phụ lục II của CITES (2023) và NĐ84/2021/NĐ-CP (*Tylotriton zieglerei*); 11 loài đặc hữu ở Việt Nam: *Leptobrachella nyx*, *Rhacophorus hoanglienensis*, *R. robertingeri*, *R. viridimaculatus*, *Theloderma corticale*, *T. khoii*, *T. lateriticum*, *Zhangixalus franki*, *Z. jodiae*, *Vietnamophryne orlovi* và *Tylotriton zieglerei*).

+ Bổ sung số liệu về đặc điểm hình thái, sinh thái và phân bố của 35 loài tại Công viên địa chất toàn cầu UNESCO Cao nguyên đá Đồng Văn.

2. Sinh thái

+ Đặc điểm phân bố theo địa điểm nghiên cứu: KBTTN Chí Sán và khu rừng Cao Mã Pờ có mức độ tương đồng cao nhất ($d_{jk} = 0,444$). Mức độ tương đồng thấp nhất là giữa khu rừng xã Cao Mã Pờ và khu rừng huyện Đồng Văn ($d_{jk} = 0,148$).

Mức độ tương đồng về thành phần loài lưỡng cư giữa KVNC cao nhất là KVNC và KBTTN Phia Oắc-Phia Đén ($d_{jk} = 0,506$) thấp nhất là KBTTN Tây Côn Lĩnh ($d_{jk} = 0,275$).

+ Đặc điểm phân bố của các loài ở khu vực nghiên cứu:

- Phân bố theo sinh cảnh sống: Sinh cảnh rừng thường xanh ít bị tác động có số loài ghi nhận nhiều nhất là 34 loài; tiếp đến là rừng thứ sinh đang phục hồi ghi nhận 10 loài và khu dân cư và đất nông nghiệp ghi nhận 8 loài.

- Phân bố theo nơi ở, số loài gặp nhiều nhất là ở trên cây ghi nhận 25 loài, ở dưới nước và khe đất đá ghi nhận 16 loài, trên mặt đất ghi nhận 12 loài;

- Phân bố theo độ cao ở độ cao từ 300 - 800 m ghi nhận 10 loài và ở độ cao trên 800 m ghi nhận 41 loài và ghi nhận 5 loài ở 2 đai độ cao.

+ Đặc điểm sinh thái của 4 loài lưỡng cư đại diện cho ba dạng sinh cảnh sống như: Sống dưới nước là *Amolops shihaitaoi* gồm 15 bộ thức ăn khác nhau, Sống trên mặt đất: *Fejervarya limnocharis* gồm 6 bộ thức ăn và 2 loàiẾch cây sống trên cây: *Polypedates mutus* gồm 8 bộ thức ăn và *Kurixalus hainanus* gồm 12 bộ thức ăn. Các loài này có 4 loại thức ăn tương đồng nhau Opiliones, Hymenoptera, Lepidoptera, Orthoptera và có các loại thức ăn đặc trưng cho môi trường sống.

2. KIẾN NGHỊ

1. Nghiên cứu tiếp theo

Tiến hành các nghiên cứu để bổ sung thông tin về các loài lưỡng cư tại các khu vực rừng trên núi cao và mở rộng phạm vi nghiên cứu xung quanh Cao nguyên đá Đồng Văn, có tiềm năng phát hiện và ghi nhận các loài mới cho khoa học.

2. Đối với bảo tồn

Tập trung bảo tồn các địa điểm có sự đa dạng về thành phần loài và sinh cảnh như Khu bảo tồn thiên nhiên (KBTTN) và Vườn quốc gia (VQG) thuộc Cao nguyên đá Đồng Văn, tỉnh Hà Giang, Việt Nam.