

BỘ GIÁO DỤC
VÀ ĐÀO TẠO

VIỆN HÀN LÂM KHOA HỌC
VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM

HỌC VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ



Trịnh Thị Hồng

**NGHIÊN CỨU ĐẶC ĐIỂM PHÂN BỐ VÀ DINH DƯỠNG
CỦA CÁC LOÀI LƯỠNG CƯ Ở VƯỜN QUỐC GIA BẾN EN VÀ
KHU BẢO TỒN THIÊN NHIÊN PÙ LUÔNG, TỈNH THANH HÓA**

LUẬN ÁN TIẾN SĨ SINH HỌC

Hà Nội – Năm 2025

BỘ GIÁO DỤC
VÀ ĐÀO TẠO

VIỆN HÀN LÂM KHOA HỌC
VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM

HỌC VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

Trịnh Thị Hồng

NGHIÊN CỨU ĐẶC ĐIỂM PHÂN BỐ VÀ DINH DƯỠNG
CỦA CÁC LOÀI LƯỠNG CƯ Ở VƯỜN QUỐC GIA BẾN EN VÀ
KHU BẢO TỒN THIÊN NHIÊN PÙ LUÔNG, TỈNH THANH HÓA

LUẬN ÁN TIẾN SĨ SINH HỌC

Ngành: Động vật học

Mã số: 9.42.01.03

Xác nhận của Học viện
Khoa học và Công nghệ

Người hướng dẫn 1
(Ký, ghi rõ họ tên)

Người hướng dẫn 2
(Ký, ghi rõ họ tên)

TS. Phạm Thị Nhị

TS. Đậu Quang Vinh

Hà Nội – 2025

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan luận án: "Nghiên cứu đặc điểm phân bố và dinh dưỡng của các loài lưỡng cư ở Vườn Quốc gia Bến En và Khu Bảo tồn thiên nhiên Pù Luông, tỉnh Thanh Hóa" là công trình nghiên cứu của chính mình dưới sự hướng dẫn khoa học của tập thể người hướng dẫn. Luận án sử dụng thông tin trích dẫn từ nhiều nguồn tham khảo khác nhau và các thông tin trích dẫn được ghi rõ nguồn gốc. Các kết quả nghiên cứu của tôi được công bố chung với các tác giả khác đã được sự nhất trí của đồng tác giả khi đưa vào luận án. Các số liệu, kết quả được trình bày trong luận án là hoàn toàn trung thực và chưa từng được công bố trong bất kỳ một công trình nào khác ngoài các công trình công bố của tác giả. Luận án được hoàn thành trong thời gian tôi làm nghiên cứu sinh tại Học viện Khoa học và Công nghệ, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

Hà Nội, ngày tháng năm 2025

Tác giả luận án

(Ký và ghi rõ họ tên)



Trịnh Thị Hồng

LỜI CẢM ƠN

Tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới TS. Phạm Thị Nhị và TS. Đậu Quang Vinh đã tận tâm hướng dẫn và giúp đỡ tôi từ việc định hướng nghiên cứu, triển khai công tác thực địa, phân tích số liệu, công bố các công trình khoa học và hoàn thiện luận án này.

Tôi xin cảm ơn Ban lãnh đạo, phòng Đào tạo, các phòng chức năng của Học viện Khoa học và Công nghệ - Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, Viện Sinh học, Bộ môn Sinh học Trường Đại học Hồng Đức đã hỗ trợ và tạo điều kiện cho tôi trong quá trình học tập và nghiên cứu.

Tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc GS.TS. Nguyễn Quảng Trường, TS. Ngô Ngọc Hải - Viện Sinh học đã giúp đỡ tôi trong quá trình nghiên cứu và hoàn thiện luận án. TS. Phùng Thị Hồng Lương, TS. Đỗ Văn Tứ và CN. Hoàng Vũ Trụ, Viện Sinh học đã giúp đỡ tôi trong việc định loại một phần mẫu thức ăn.

Tôi cũng xin trân trọng cảm ơn Ban quản lý Vườn Quốc gia Bến En và Khu Bảo tồn thiên nhiên Pù Luông, tỉnh Thanh Hóa đã tạo điều kiện thuận lợi cho tôi trong quá trình thu thập số liệu cho luận án.

Tôi xin cảm ơn các em sinh viên K16, 17 Đại học Sư phạm Sinh học, Trường Đại học Hồng Đức đã hỗ trợ công tác thực địa.

Tôi xin tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến gia đình và những người thân, bạn bè, đồng nghiệp đã giúp đỡ, động viên tôi vượt qua khó khăn để tôi hoàn thành luận án.

Đề tài nghiên cứu được hỗ trợ bởi đề tài cấp cơ sở Trường Đại học Hồng Đức “Nghiên cứu đặc điểm phân bố và dinh dưỡng của một số nhóm loài lưỡng cư ở Vườn Quốc gia Bến En, tỉnh Thanh Hoá” và đề tài cấp Bộ mã số B2018-HDT-10 và dự án: “Điều tra, đánh giá hiện trạng phân bố và xây dựng kế hoạch bảo tồn các loài lưỡng cư quý, hiếm tại Khu bảo tồn thiên nhiên Pù Luông, tỉnh Thanh Hóa”.

Hà Nội, ngày tháng năm 2025

Tác giả luận án

(Ký và ghi rõ họ tên)



Trịnh Thị Hồng

MỤC LỤC

DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT	v
DANH MỤC CÁC BẢNG.....	vi
DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ, ĐỒ THỊ.....	viii
MỞ ĐẦU	1
1. Tính cấp thiết của đề tài	1
2. Mục tiêu nghiên cứu.....	2
3. Nội dung nghiên cứu	3
4. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài	3
5. Những đóng góp mới của đề tài	3
Chương 1. TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU	4
1.1. Sơ lược tình hình nghiên cứu về lưỡng cư ở Đông Dương và ở Việt Nam.....	4
1.1.1. Nghiên cứu về đa dạng thành phần loài lưỡng cư ở Đông Dương và ở Việt Nam	4
1.1.2. Các nghiên cứu tu chỉnh phân loại học	7
1.1.3. Nghiên cứu về đặc điểm phân bố các loài lưỡng cư tại Đông Dương và Việt Nam	10
1.1.4. Nghiên cứu về thành phần thức ăn của các loài lưỡng cư	16
1.1.5. Tình hình nghiên cứu về lưỡng cư ở tỉnh Thanh Hóa.....	21
1.2. Khái quát điều kiện tự nhiên và kinh tế - xã hội khu vực nghiên cứu.....	22
1.2.1 Khái quát điều kiện tự nhiên và kinh tế - xã hội tại VQG Bến En	22
1.2.2. Khái quát điều kiện tự nhiên và kinh tế - xã hội tại KBTTN Pù Luông... ..	23
Chương 2. THỜI GIAN, ĐỊA ĐIỂM, ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	25
2.1. Thời gian và địa điểm nghiên cứu.....	25
2.2. Đối tượng nghiên cứu.....	28
2.3. Phương pháp nghiên cứu.....	28
2.3.1. Kế thừa tư liệu nghiên cứu trước đây	28
2.3.2. Phương pháp khảo sát, thu mẫu ngoài thực địa	28
2.3.2. Phương pháp nghiên cứu trong phòng thí nghiệm.....	30
2.3.3. Phân tích đặc điểm phân bố của các loài lưỡng cư.....	33
2.3.4. Xác định các loài quý hiếm, có giá trị bảo tồn.....	33

2.3.5 Các chỉ số được dùng trong nghiên cứu thành phần thức ăn của các loài lưỡng cư.....	34
Chương 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN	36
3.1. Thành phần loài lưỡng cư ở khu vực nghiên cứu	36
3.1.1. Danh sách thành phần loài lưỡng cư.....	36
3.1.2. Đặc điểm nhận dạng của các loài ghi nhận mới cho KVNC	42
3.1.3. Các loài quý hiếm, có giá trị bảo tồn	51
3.1.4. So sánh mức độ tương đồng về thành phần loài lưỡng cư phân bố tại VQG Bến En và KBTTN Pù Luông với các KBTTN, Vườn Quốc gia lân cận.	52
3.2. Đặc điểm phân bố của các loài lưỡng cư ở khu vực nghiên cứu	54
3.2.1. Đặc điểm phân bố của các loài lưỡng cư ở Vườn quốc gia Bến En	54
3.2.2. Đặc điểm phân bố của các loài lưỡng cư ở KBTTN Pù Luông.....	56
3.3. Đặc điểm dinh dưỡng của các loài lưỡng cư	60
3.3.1. Thành phần thức ăn của một số loài lưỡng cư.....	60
3.3.2. Thành phần thức ăn của các loài lưỡng cư theo dạng sinh cảnh	95
3.3.3. Thành phần thức ăn của các loài lưỡng cư theo đai độ cao	99
3.3.4. Thành phần thức ăn của các nhóm loài theo nơi ở	102
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	116
CÁC CÔNG TRÌNH CÔNG BỐ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN.....	118
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	119
PHỤ LỤC	

DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT

Chữ viết tắt	Chữ viết đầy đủ
CR	Cực kỳ nguy cấp
cs.	Cộng sự
ĐVKXS	Động vật không xương sống
ĐVCXS	Động vật có xương sống
EN	Nguy cấp
IUCN	Liên minh Bảo tồn Thiên nhiên Quốc tế
KBTTN	Khu bảo tồn thiên nhiên
KBTHT	Khu bảo tồn các loài hạt trần quý hiếm
KHTN	Khoa học Tự nhiên
KVNC	Khu vực nghiên cứu
NT	Gần bị đe dọa
PTN	Phòng thí nghiệm
VQG	Vườn Quốc Gia
VU	Sẽ nguy cấp

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 1.1. Sự phân bố của các loài lưỡng cư theo dạng sinh cảnh, đai độ cao và theo nơi ở tại một số KBTTN.....	15
Bảng 1.2. Tổng hợp thành phần thức ăn của một số loài lưỡng cư	20
Bảng 2.1. Thời gian, địa điểm nghiên cứu.....	25
Bảng 2.2. Đặc điểm hình thái cơ bản của Lưỡng cư (mm).....	31
Bảng 3.1. Danh sách thành phần loài lưỡng cư ở VQG Bến En và KBTTN Pù Luông.....	36
Bảng 3. 2. Các loài Lưỡng cư có giá trị bảo tồn tại VQG Bến En và KBTTN Pù Luông	52
Bảng 3.3. Chỉ số tương đồng (Sorensen–Dice) về thành phần loài lưỡng cư ở KVNC với các KBTTN, Vườn Quốc gia lân cận	53
Bảng 3.4. Thành phần thức ăn của Cóc nhà <i>Duttaphrynus melanostictus</i>	62
Bảng 3.5. Thành phần thức ăn của loài Ngóe <i>Fejervarya limnocharis</i>	68
Bảng 3.6. Thành phần thức ăn của loàiẾch nhèo banna <i>Limnonectes bannaensis</i>	72
Bảng 3.7. Thành phần thức ăn của loài Nhái bén nhỏ <i>Hyla simplex</i>	73
Bảng 3.8. Thành phần thức ăn của loài Cóc mây sa pa <i>Leptobrachium chapaense</i>	75
Bảng 3. 9. Thành phần thức ăn của loài Cóc mắt bé <i>Boulenophrys parva</i>	77
Bảng 3. 10. Thành phần thức ăn của loài Cóc núi miệng nhỏ <i>Ophryophryne microstoma</i>	78
Bảng 3.11. Thành phần thức ăn của loài Cóc mây bắc bộ <i>Boulenophrys palpebralespinosa</i>	78
Bảng 3.12. Thành phần thức ăn của cóc mắt <i>Xenophrys lancangica</i>	79
Bảng 3.13. Thành phần thức ăn của loàiỄnh ương thường.....	80
Bảng 3.14. Thành phần thức ăn của loài Nhái cóc đốm <i>Kalophrynus interlineatus</i>	81
Bảng 3.15. Thành phần thức ăn của loài nhái bầu hoa <i>Microhyla mukhlesuri</i> ..	82
Bảng 3.16. Thành phần thức ăn của loài Nhái bầu hây môn <i>Microhyla cf. heymonsi</i>	83
Bảng 3.17. Thành phần thức ăn của loài Nhái bầu vân <i>Microhyla pulchra</i> ...	84
Bảng 3.18. Thành phần thức ăn của loài ếch bám đá lào <i>Amolops tanfuiianae</i>	85

Bảng 3.19. Thành phần thức ăn của loài Chẫu chuộc <i>Hylarana guentheri</i>	87
Bảng 3.20. Thành phần thức ăn của Ếch suối <i>Hylarana annamitica</i>	90
Bảng 3.21. Thành phần thức ăn của loài Ếch cây đầu to <i>Polypedates megacephalus</i>	92
Bảng 3.22. Thành phần thức ăn của loài Ếch cây mi-an-ma <i>Polypedates mutus</i>	95
Bảng 3.23. Thành phần thức ăn của nhóm lưỡng cư ở nước	102
Bảng 3.24. Thành phần thức ăn của nhóm lưỡng cư ở đất	104
Bảng 3.25. Thành phần thức ăn của nhóm lưỡng cư ở cây.....	107
Bảng 3.26. Các chỉ số so sánh về sự đa dạng thành phần thức ăn của các loài lưỡng cư theo nơi ở tại VQG Bến En và KBTTN Pù Luông.....	110
Bảng 3.27. Kích thước trung bình của con mồi của các loài lưỡng cư thuộc nhóm ếch ở nước, nhóm ếch ở đất và nhóm ếch ở cây	112

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ, ĐỒ THỊ

Hình 1.1. Số loài lưỡng cư trên thế giới.....	4
Hình 1.2. Số loài lưỡng cư ở Việt Nam và các Nước lân cận.....	4
Hình 1.3. Số loài lưỡng cư ghi nhận ở Việt Nam theo thời gian	5
Hình 1.4. Bản đồ sự phân bố các quần thể của nhóm phức hợp <i>M. fissipes</i>	7
Hình 1.5. Bản đồ phân bố của các quần thể thuộc nhóm cóc nước (Anura: Dicroglossidae: Occidozyga sensu lato)	8
Hình 1.6. Bản đồ phân bố của các quần thể Cóc châu Á <i>Duttaphrynus melanostictus</i>	8
Hình 1.7. Bản đồ phân bố các loài lưỡng cư thuộc nhóm <i>Amolops cremnobatus</i>	10
Hình 1.8. Bản đồ các phân vùng địa lý Động vật lưỡng cư ở bán đảo Đông Dương.....	11
Hình 1.9. Bản đồ các phân khu địa lý sinh học về lưỡng cư ở Đông Dương .	13
Hình 2.1. Bản đồ khu vực thu mẫu tại KBTTN Pù Luông (Hình tròn là vị trí thu mẫu).....	27
Hình 2.2. Bản đồ khu vực thu mẫu tại VQG Bến En.....	27
Hình 2.3. Các bước thực dạ dạy theo Solé và cs. (2005).....	30
Hình 2.4. Đặc điểm hình thái và sơ đồ đo lưỡng cư không đuôi.....	31
Hình 2.5. Cách đo kích thước con mồi	32
Hình 3.1. Tỷ lệ phần trăm số loài lưỡng cư trong các họ ở KVNC.....	40
Hình 3.2. Tỷ lệ phần trăm số loài trong các họ lưỡng cư ở VQG Bến En.....	41
Hình 3.3. Tỷ lệ phần trăm số loài trong các họ ở KBTTN Pù Luông	42
Hình 3.4. Sơ đồ nhánh thể hiện sự tương đồng thành phần loài lưỡng cư ở các khu vực bảo tồn lân cận	53
Hình 3.5. Phân bố của lưỡng cư ở các sinh cảnh tại VQG Bến En	55
Hình 3.6. Phân bố các loài lưỡng cư theo nơi ở tại VQG Bến En.....	56
Hình 3.7. Phân bố của lưỡng cư ghi nhận ở các sinh cảnh tại	57
Hình 3.8. Phân bố theo độ cao của các loài lưỡng cư tại KBTTN Pù Luông.	57
Hình 3.9. Phân bố các loài lưỡng cư theo nơi ở KBTTN Pù Luông	58
Hình 3.10. Tần số bắt gặp các họ thức ăn của các loài lưỡng cư theo sinh cảnh..	97
Hình 3.11. Số lượng (N) các họ thức ăn của các loài lưỡng cư theo sinh cảnh....	97
Hình 3.12. Chỉ số quan trọng của các họ thức ăn của các loài lưỡng cư theo sinh cảnh.....	98

Hình 3.13. Tần số bắt gặp các dạng thức ăn của các loài lưỡng cư theo đai độ cao	100
Hình 3.14. Số lượng các dạng thức ăn của các loài lưỡng cư theo đai độ cao .	100
Hình 3.15. Chỉ số quan trọng của các dạng thức ăn của các loài lưỡng cư theo đai độ cao.....	101
Hình 3.16. Chiều rộng con môi của các loài lưỡng cư theo nơi ở	113
Hình 3.17. Chiều dài con môi của các loài lưỡng cư theo nơi ở.....	113
Hình 3.18. Thể tích con môi của các loài lưỡng cư theo nơi ở.....	114
Hình 3.19. Chỉ số Pianka mô phỏng về sự chồng lấn ổ dinh dưỡng của các loài lưỡng cư ở đất và ở cây tại VQG Bến En	115

MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết của đề tài

Lưỡng cư là nhóm động vật có xương sống có môi trường sống đa dạng, ghi nhận phân bố ở hầu hết các châu lục trên thế giới [1]. Trong hệ sinh thái tự nhiên, do vòng đời phải trải qua 2 giai đoạn là giai đoạn nòng nọc chủ yếu sống ở nước và giai đoạn trưởng thành chủ yếu sống trên cạn, nên lưỡng cư chiếm vị trí dinh dưỡng quan trọng trong các hệ sinh thái dưới nước và trên cạn bằng cách kiểm soát quần thể nhiều sinh vật, đặc biệt là ĐVKXS, đồng thời cũng là con mồi cho nhiều loài động vật khác [1] [2]. Ngoài ra, lưỡng cư cũng là đối tượng có giá trị sử dụng trong đời sống của con người: làm thực phẩm, dược liệu, sinh vật cảnh, sinh vật chỉ thị.

Các nghiên cứu gần đây đã chỉ ra rằng các loài lưỡng cư có thể ảnh hưởng đến chức năng hệ sinh thái nhất định thông qua hệ thống chuỗi và lưới thức ăn [3]. Chúng góp phần quan trọng trong chuyển hóa năng lượng giữa hệ sinh thái ở nước và trên cạn; chúng đều là những kẻ săn mồi đồng thời cũng là con mồi quan trọng [4]. Việc suy giảm số lượng các loài lưỡng cư trong hệ thống sinh thái cũng có thể gây ra những hậu quả tiêu cực đối với con người; mặc dù dữ liệu chưa đầy đủ, việc buôn bán và săn bắt làm thực phẩm không kiểm soát các loài lưỡng cư trên thị trường có thể làm gia tăng dịch hại cây trồng ở Ấn Độ [5]. Một số loài đóng vai trò quan trọng trong khoa học học y tế, chất tiết từ động vật lưỡng cư được biết là có chứa các peptide kháng khuẩn giống như thuốc giảm đau [6–8].

Trong những năm gần đây, có nhiều loài lưỡng cư được phát hiện và mô tả mới trên toàn thế giới (hiện nay ghi nhận 2.873 loài lưỡng cư), mặc dù vậy cũng có nhiều loài bị đe dọa tuyệt chủng với 40,7% tổng số loài đang bị đe dọa tuyệt chủng ở cấp độ toàn cầu có tên trong Danh lục Đỏ IUCN (2024) [9]. Ước tính có tới 37 loài đã chính thức tuyệt chủng, 185 loài không còn ghi nhận quần thể trong tự nhiên và 222 loài được phân hạng ở mức cực kỳ nguy cấp (CR) [10].

Việt Nam là quốc gia có thành phần loài lưỡng cư rất đa dạng và phong phú với 300 loài [11], hơn 75% được coi là phụ thuộc vào rừng [9]. Hầu hết các công bố về lưỡng cư ở Việt Nam tập trung về thống kê thành phần loài, mô tả loài mới và một số nghiên cứu về đặc điểm sinh thái học của một số loài.

Những nghiên cứu về đặc điểm phân bố của các loài lưỡng cư ở một khu

vực địa lý còn rất hạn chế. Dữ liệu về sự phân bố của các loài ở cùng khu vực sẽ cho thấy sự phân chia ổ sinh thái giữa các loài cũng như khả năng thích nghi của các loài với điều kiện môi trường sống trong tự nhiên.

Về thành phần thức ăn, đã có một số công bố về phổ thức ăn của các loài lưỡng cư ở Việt Nam. Các nghiên cứu chủ yếu tập trung phân tích thành phần thức ăn của từng loài riêng lẻ. Hầu như chưa có những nghiên cứu về phổ thức ăn của các loài sống trong cùng khu vực địa lý.

Tại tỉnh Thanh Hóa, Vườn Quốc gia (VQG) Bến En đại diện cho hệ sinh thái núi đất đai thấp (Đỉnh núi cao nhất là 497m so với mực nước biển) thuộc phân khu vùng đất thấp Đông Bắc [12] [13] [14] và Khu bảo tồn thiên nhiên (KBTTN) Pù Luông đại diện cho hệ sinh thái núi đai cao thuộc phân khu vùng núi cao Tây Bắc [13] [14] [15], cả hai khu vực này có khu hệ động vật, thực vật đa dạng và phong phú. Đã có một số nghiên cứu về các loài lưỡng cư tại đây. Tuy nhiên, các nghiên cứu tập trung về đa dạng thành phần loài [16] [17], các nghiên cứu chưa đầy đủ về đặc điểm phân bố [16] [18] và chưa có nghiên cứu nào thực hiện phân tích thành phần thức ăn của các loài lưỡng cư tại đây.

Xuất phát từ tình hình thực tiễn đó, đề tài: “*Nghiên cứu đặc điểm phân bố và dinh dưỡng của các loài lưỡng cư ở Vườn Quốc gia Bến En và Khu Bảo tồn Thiên nhiên Pù Luông, tỉnh Thanh Hoá*” nhằm mục đích cập nhật danh sách thành phần loài, phân tích đặc điểm phân bố và dinh dưỡng của các loài lưỡng cư ở hai khu rừng đặc dụng trên.

2. Mục tiêu nghiên cứu

Mục tiêu chung: Đánh giá mức độ đa dạng thành phần loài, đặc điểm phân bố và phổ thức ăn của các loài lưỡng cư ở VQG Bến En và KBTTN Pù Luông tỉnh Thanh Hoá.

Mục tiêu cụ thể:

- Đánh giá mức độ đa dạng về thành phần loài lưỡng cư ở VQG Bến En và KBTTN Pù Luông.
- Phân tích đặc điểm phân bố của các loài lưỡng cư theo dạng sinh cảnh, đai độ cao và nơi ở tại VQG Bến En và KBTTN Pù Luông.
- Phân tích đặc điểm dinh dưỡng của các loài lưỡng cư tại VQG Bến En và KBTTN Pù Luông. Phân tích đặc điểm dinh dưỡng của một số loài đại diện cho các dạng sinh cảnh, đai độ cao và nơi ở của chúng tại VQG Bến En và KBTTN Pù Luông.

3. Nội dung nghiên cứu

Nội dung 1: Đánh giá mức độ đa dạng về thành phần loài lưỡng cư ở VQG Bến En và KBTTN Pù Luông

- Danh sách thành phần loài lưỡng cư ở VQG Bến En và KBTTN Pù Luông
- Đánh giá mức độ quý hiếm và bảo tồn các loài lưỡng cư ở VQG Bến En và KBTTN Pù Luông
- So sánh mức độ đa dạng và tương đồng về thành phần loài với các khu bảo tồn lân cận

Nội dung 2: Đánh giá đặc điểm phân bố của lưỡng cư ở VQG Bến En và KBTTN Pù Luông theo: Dạng sinh cảnh, đai độ cao và nơi ở.

Nội dung 3: Đánh giá đặc điểm dinh dưỡng của một số loài lưỡng cư tại VQG Bến En và KBTTN Pù Luông. Phân tích đặc điểm dinh dưỡng của một số loài đại diện cho các dạng sinh cảnh, đai độ cao và nơi ở của chúng tại VQG Bến En và KBTTN Pù Luông.

4. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài

Kết quả nghiên cứu của đề tài đã cung cấp những dẫn liệu cập nhật về thành phần loài, đặc điểm phân bố và phổ thức ăn của các loài lưỡng cư ở VQG Bến En và KBTTN Pù Luông, tỉnh Thanh Hoá.

Kết quả nghiên cứu của đề tài là cơ sở khoa học quan trọng trong việc quy hoạch bảo tồn và phát triển bền vững đa dạng sinh học ở tỉnh Thanh Hoá.

5. Những đóng góp mới của đề tài

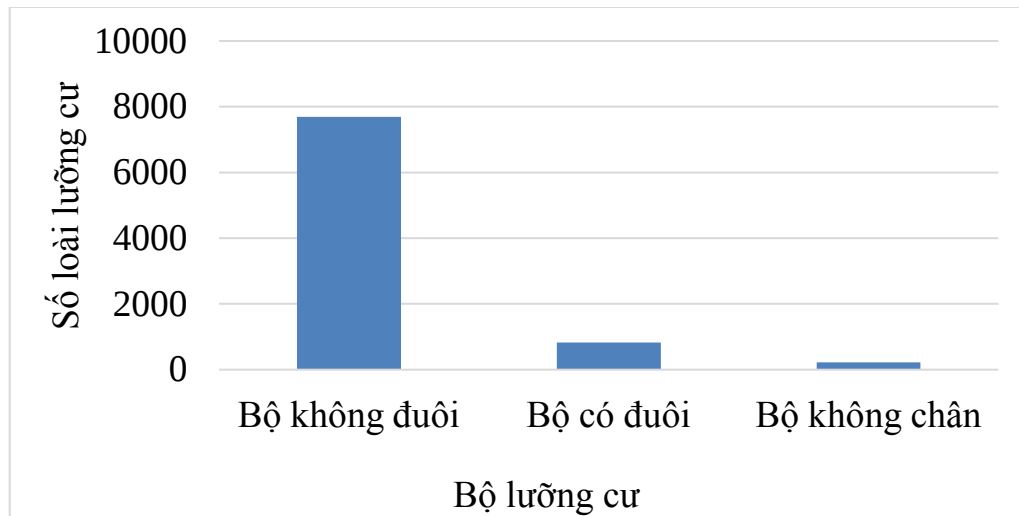
- Cập nhật và bổ sung danh lục các loài lưỡng cư ở VQG Bến En (30 loài) và KBTTN Pù Luông (28 loài). Đã bổ sung 02 loài cho danh lục lưỡng cư của VQG Bến En và 19 loài cho danh lục lưỡng cư của KBTTN Pù Luông.
- Đã phân tích đặc điểm phân bố của các loài lưỡng cư ở VQG Bến En và KBTTN Pù Luông theo dạng sinh cảnh, đai độ cao và theo nơi ở.
- Đã phân tích đặc điểm dinh dưỡng thông qua thành phần thức ăn của 19 loài lưỡng cư ở VQG Bến En và KBTTN Pù Luông.
- Đã phân tích đặc điểm dinh dưỡng của một số loài lưỡng cư đại diện cho các dạng sinh cảnh, đai độ cao và nơi ở.

Chương 1. TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU

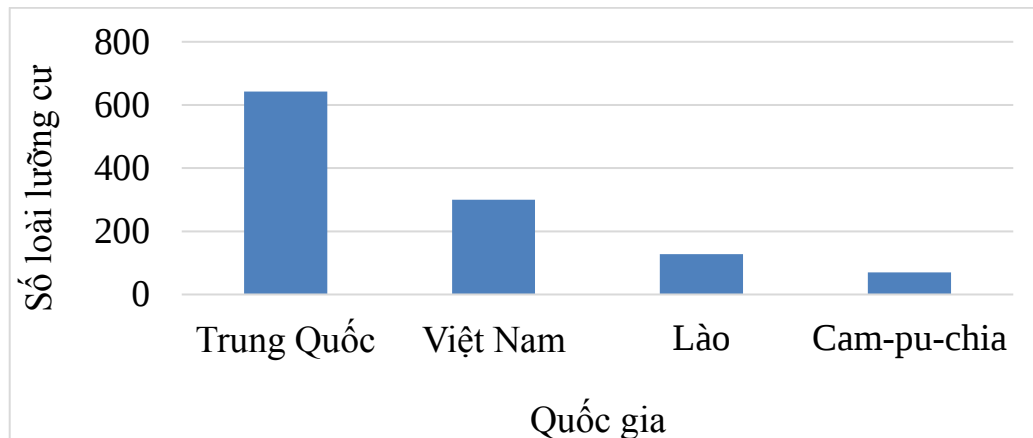
1.1. Sơ lược tình hình nghiên cứu về lưỡng cư ở Đông Dương và ở Việt Nam

1.1.1. Nghiên cứu về đa dạng thành phần loài lưỡng cư ở Đông Dương và ở Việt Nam

Trên thế giới tổng số loài lưỡng cư hiện đã ghi nhận vào khoảng 8744 loài, trong đó bộ Không đuôi (Anura) chiếm số lượng loài lớn nhất (7699 loài, chiếm 88,05% tổng số loài lưỡng cư), hai bộ còn lại là bộ Có đuôi (Caudata) và bộ Không chân (Gymnophiona) có số loài lần lượt là 823 loài (9,41%) và 222 loài (2,54%) [11]. Khu hệ lưỡng cư của một số nước lân cận được Frost (2024) thống kê được như sau: Trung Quốc (644 loài), Lào (128 loài), Cam-pu-chia (70 loài) và Việt Nam (300 loài) (Frost, 2024) [11]



Hình 1.1. Số loài lưỡng cư trên thế giới



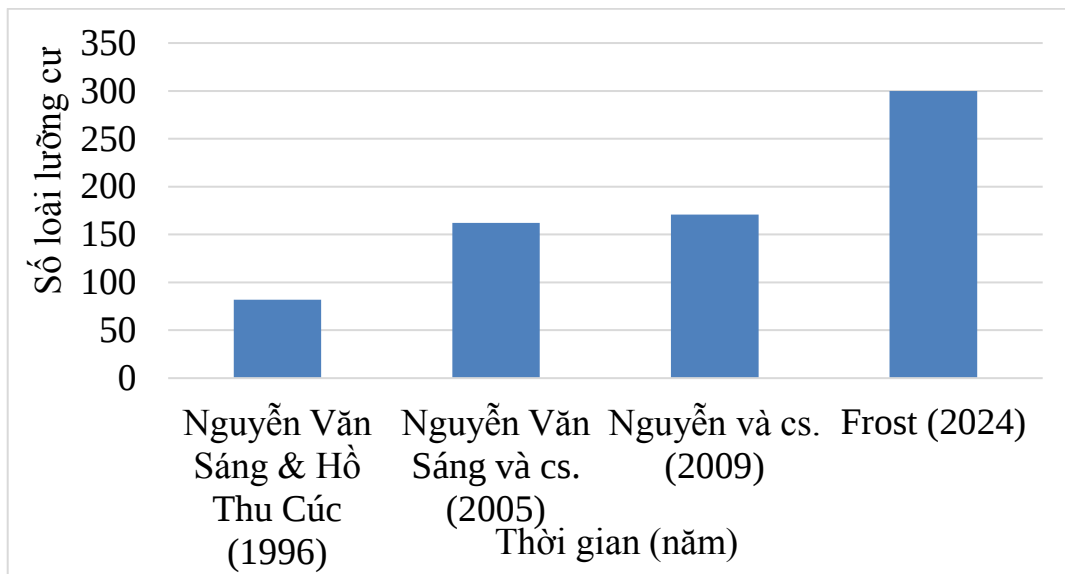
Hình 1.2. Số loài lưỡng cư ở Việt Nam và các Nước lân cận

Trong cuốn sách có tên là Les Batraciens de l'Indochine của tác giả Bourret (1942) đã mô tả 171 loài và phân loài lưỡng cư ở vùng Đông Dương

(Việt Nam, Lào, Cam-pu-chia), đây có thể coi là tài liệu đầy đủ nhất về lưỡng cư trong khu vực vào những năm giữa thế kỷ XX [19].

Đào Văn Tiên (1977) công bố khóa định loại 87 loài lưỡng cư trong công bố “Về định loại ếch nhái Việt Nam” [20]. Nguyễn Văn Sáng & Hồ Thu Cúc (1996) đã ghi nhận 82 loài lưỡng cư ở Việt Nam [21]. Năm 2005, Nguyễn Văn Sáng và cs. đã thống kê và ghi nhận 162 loài lưỡng cư tại Việt Nam [22]. Nguyễn và cs. (2009) đã ghi nhận tổng số 171 loài lưỡng cư ở Việt Nam [23]. Đến nay, Việt Nam đã ghi nhận được 300 loài Lưỡng cư (Frost, 2024) [11].

Từ năm 2009 đến nay đã có 129 loài lưỡng cư mới được ghi nhận và mô tả với mẫu chuẩn thu ở Việt Nam [11]. Các họ có nhiều loài mới được phát hiện ở Việt Nam như: Dicroglossidae (7 loài), Megophryidae (38 loài), Microhylidae (26 loài), Ranidae (12 loài), Rhacophoridae (36 loài), Salamandridae (7 loài), Ichthyophiidae (3 loài) (Frost, 2024) [11].



Hình 1.3. Tổng số loài lưỡng cư ghi nhận ở Việt Nam theo thời gian

Trong hơn mười năm trở lại đây, có nhiều nghiên cứu được thực hiện, các nghiên cứu tập trung vào ghi nhận thành phần loài và mô tả các loài phát hiện mới:

Phân khu vùng núi cao Đông Bắc: Hecht và cs. (2013) thống kê được 36 loài lưỡng cư ở KBTTN Tây Yên Tử [24]. Ziegler và cs. (2014) ghi nhận 50 loài trong đó, bổ sung 8 loài lưỡng cư cho tỉnh Hà Giang [25]. Ziegler và cs. (2015) đã ghi nhận 22 loài lưỡng cư thuộc 7 họ, 2 bộ cho khu hệ lưỡng cư và bò sát ở Trạm Đa dạng Sinh học Mê Linh [26]. Phạm và cs. (2019) ghi nhận vùng phân bố mới 3 loài *Odorrana* ở tỉnh Tuyên Quang [27]. Lê và cs. (2021) đánh

giá mức độ đa dạng của khu hệ lưỡng cư bò sát của tỉnh Tuyên Quang, nghiên cứu đã cập nhật danh sách gồm 57 loài lưỡng cư [28].

Phân khu vùng núi cao Tây Bắc: Lê Vũ Khôi và cs. (2011) đã thống kê được 25 loài ếch nhái thuộc 7 họ, 1 bộ ở KBTTN Pù Huông, tỉnh Nghệ An [29]. Phạm Thế Cường và cs. (2016) đã ghi nhận 41 loài thuộc 7 họ ở KBTTN Ngọc Sơn–Ngổ Luông, tỉnh Hòa Bình [30]. Nguyễn Quảng Trường và cs. (2017) ghi nhận 22 loài thuộc 15 giống, 6 họ, 1 bộ ở khu vực Mường Bang, Phù Yên, tỉnh Sơn La [31]. Trần Văn Huy và cs. (2018) đã thống kê được 24 loài, trong đó ghi nhận 2 loài ếch suối mới cho tỉnh Lai Châu [32]. Phạm Văn Anh và cs. (2019) nghiên cứu ở khu vực rừng xã Pú Bẫu, huyện Sông Mã, tỉnh Sơn La đã công bố 14 loài lưỡng cư thuộc 6 họ [33]. Lương và cs. (2021) cung cấp danh sách các loài lưỡng cư ghi nhận tại tỉnh Lai Châu gồm 45 loài trong đó 3 loài được ghi nhận là đặc hữu [34].

Phân khu vùng đất thấp Đông Bắc: Lê Trung Dũng và cs. (2016) ghi nhận 17 loài lưỡng cư thuộc 11 giống, 6 họ ở KBTTN Đất ngập nước Vân Long, tỉnh Ninh Bình [35]. Các nghiên cứu thực hiện tại VQG Cúc Phương, tỉnh Ninh Bình đã thống kê được 39 loài lưỡng cư [36–38].

Phân khu vùng núi cao Bắc Trường Sơn: Luu và cs. (2013) điều tra ở VQG Phong Nha–Kẻ Bàng, tỉnh Quảng Bình ghi nhận 50 loài lưỡng cư [39]. Nguyễn và cs. (2016) ghi nhận 16 loài lưỡng cư tại KBTTN Bắc Hướng Hóa, tỉnh Quảng Trị [40]. Phạm Thế Cường và cs. (2019) đã thống kê được 30 loài lưỡng cư ở khu vực Rừng phòng hộ Động Châu, tỉnh Quảng Bình [41].

Phân vùng núi cao Trung Trường Sơn: Hoàng Văn Chung và cs. (2013) đã thống kê được 52 loài lưỡng cư ở VQG Kon Ka Kinh, tỉnh Gia Lai [42]. Nguyễn Thành Luân và cs. (2016) nghiên cứu ở VQG Bạch Mã, tỉnh Thừa Thiên–Huế thống kê được 51 loài lưỡng cư trong đó ghi nhận bổ sung 5 loài thuộc chi *Leptolalax* (hiện nay là chi *Leptobrachela*) [43].

Phân vùng núi cao Nam Trường Sơn: Nguyễn Thành Luân và cs. (2017) ghi nhận 35 loài lưỡng cư ở KBTTN Hòn Bà, tỉnh Khánh Hòa [44].

Phân khu vùng đất thấp ở miền Trung và Nam Việt Nam: Poyarkov (2011) đã ghi nhận được 11 loài lưỡng cư ở VQG Côn Đảo, tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu [45]. Đỗ và cs. (2017) đã thống kê được 33 loài, bổ sung 8 loài lưỡng cư cho tỉnh Phú Yên [46].

Phân khu vùng Đồng bằng sông Cửu Long: Ngô Đắc Chứng và cs.

(2014) thống kê được 15 loài lưỡng cư tại VQG Tràm Chim huyện Tam Nông, tỉnh Đồng Tháp [47]. Trần Ngọc Thái Hòa và cs. (2014) ghi nhận 9 loài lưỡng cư ở vùng rừng tràm Trà Sư, huyện Tịnh Biên, tỉnh An Giang [48].

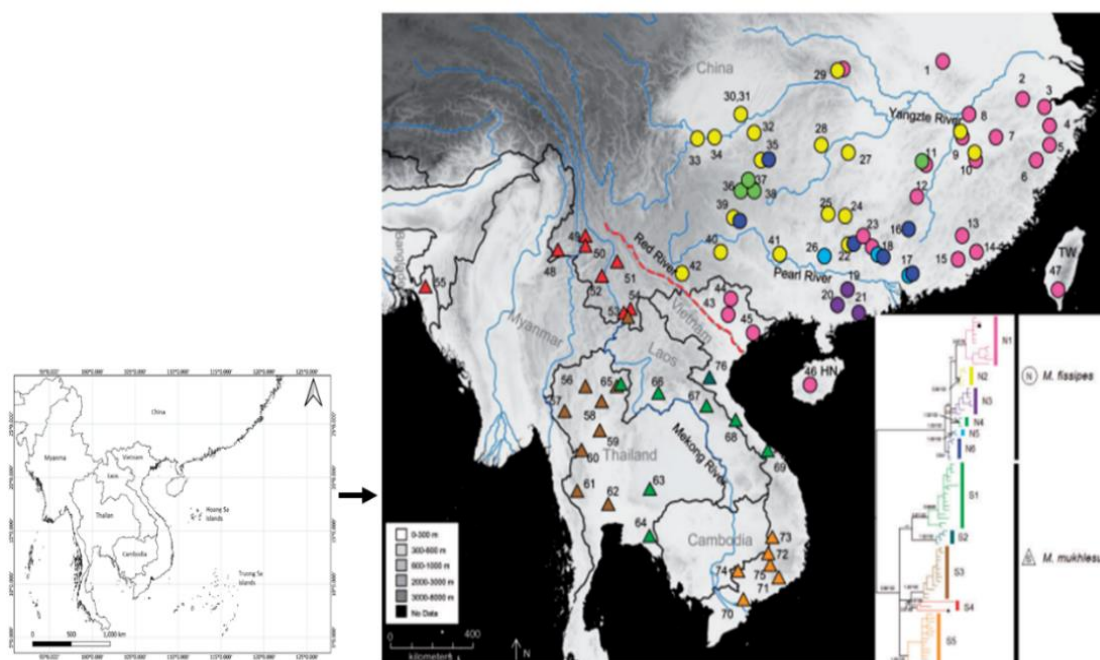
+ **Phân khu vùng núi Cardamon:** Moer và cs. (2008) đã thống kê được 15 loài lưỡng cư tại Phú Quốc, tỉnh Kiên Giang [49].

Nhận xét: Số loài mô tả mới cho khoa học và ghi nhận mới cho Việt Nam tăng lên rõ rệt trong thời gian qua, số loài ghi nhận vào năm 2009 là 176 loài, đến nay đã tăng lên 300 loài (năm 2024). Các khu vực nghiên cứu được mở rộng ra hầu khắp các vùng phân bố sinh học các loài lưỡng cư ở Việt Nam.

1.1.2. Các nghiên cứu tu chỉnh phân loại học

Trong những năm gần đây, các nhà nghiên cứu đã ứng dụng sinh học phân tử trong phân loại, góp phần hoàn thiện hơn hệ thống phân loại lưỡng cư.

Yuan và cs. (2016) đã sử dụng sinh học phân tử phân tích phát sinh chủng loại của phức hợp *Microhyla fissipes* (Anura: Microhylidae). Kết quả phân tích cho thấy quần thể phân bố phía Bắc sông Hồng bao gồm phía nam Trung Quốc và phía Đông Bắc của Việt Nam là loài *Microhyla fissipes*; quần thể phân bố ở phía Nam sông Hồng là loài *Microhyla mukhlesuri* [50].

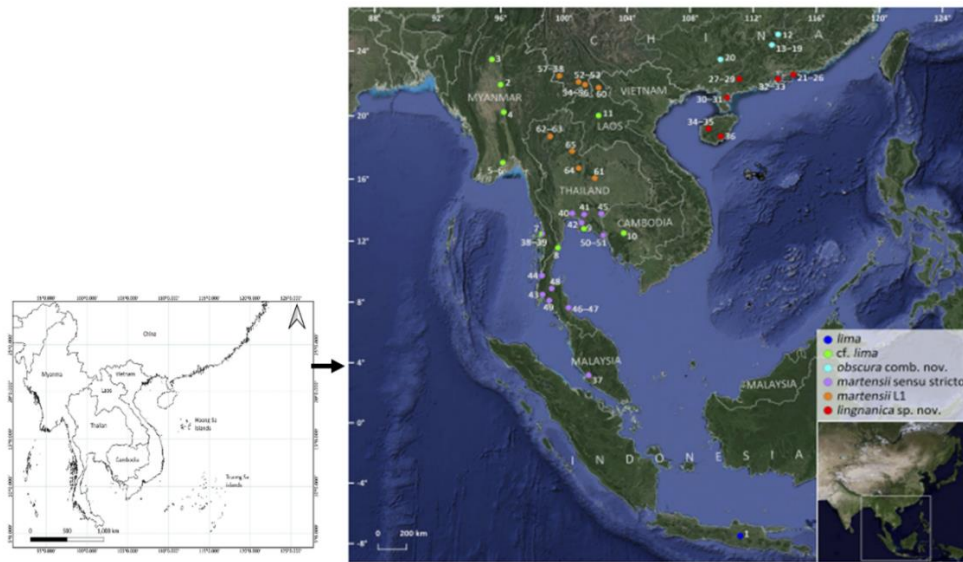


Hình 1.4. Bản đồ sự phân bố các quần thể của nhóm phức hợp *M. fissipes*

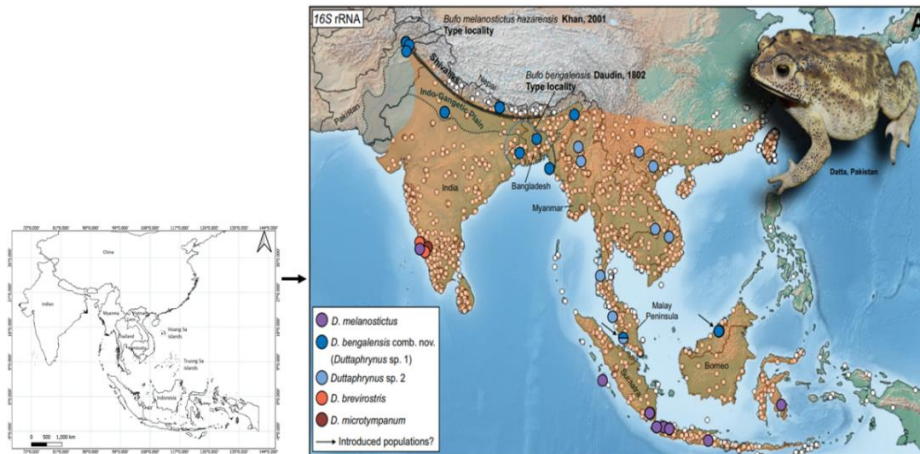
"Nguồn: Yuan và cs., 2016" [50].

Nishikawa và cs. (2021) đã sử dụng dữ liệu hình thái và phân tử để phân tích tình trạng phân loại của loài *Ichthyophis bannanicus* Yang, 1984. Nghiên cứu này đã chứng minh loài *I. bannanicus* là đồng danh thứ cấp của *I. kohtaoensis* Taylor, 1960 [51].

Lyu và cs. (2023) sử dụng dữ liệu hình thái và phân tử để đánh giá phân loại và phân bố của các loài Cóc nước *Occidozyga* (Anura: Dicroglossidae:) ở Đông nam Trung Quốc và khu vực Đông Dương. Kết quả cho thấy, phức hợp *O. lima* nên được tách biệt thành 3 loài, trong đó loài phân bố ở Việt Nam là *O. cf. lima*. Các mẫu trước đây được ghi nhận là *O. martensii* cũng được tách biệt thành 3 loài, trong đó loài phân bố ở Việt Nam là *O.cf. martensii* (Hình 1.5) [52].



Hình 1.5. Bản đồ phân bố của các quần thể thuộc chi Cóc nước *Occidozyga* (Anura: Dicroglossidae) "Nguồn: Lyu và cs. 2022" [52]



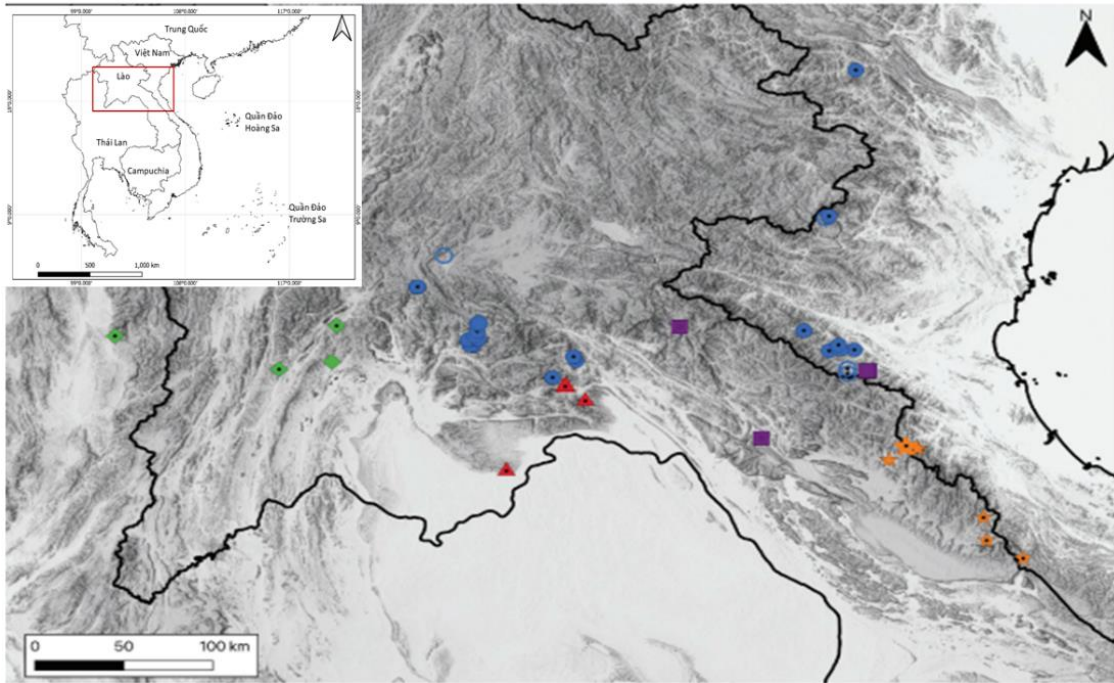
Hình 1.6. Bản đồ phân bố của phức hợp Cóc châu Á *Duttaphrynus melanostictus*. "Nguồn: Jablonski và cs. 2022" [53]

Jablonski và cs. (2022) nghiên cứu về nguồn gốc và vị trí phân loại của nhóm loài Cóc châu Á phổ biến *Duttaphrynus melanostictus* (Schneider, 1799). Kết quả, loài Cóc (*D. melanostictus*) trước đây được cho là phân bố rộng rãi từ phía tây của dãy Himalaya đến cực đông của vùng Wallacea. Tuy nhiên với những bằng chứng về di truyền học phân tử, nghiên cứu đã chỉ ra rằng, nhóm loài Cóc *D. melanostictus* đã tách thành 5 loài. Loài phân bố ở Việt Nam là *Duttaphrynus cf. melanostictus* (Hình 1.6) [53].

Hoàng và cs. (2022) đánh giá lại phân loại của phức hợp *Microhyla heymonsi*, kết quả mô tả loài *M. hmongorum* phân bố ở vùng núi cao Tây Bắc, Việt Nam (các tỉnh: Lai Châu, Điện Biên, Sơn La). Các quần thể *M. cf. heymonsi* phân bố ở một phần của phân khu Tây Bắc (các tỉnh: Thanh Hóa, Hòa Bình, Ninh Bình, Nghệ An), vùng núi cao Đông Bắc, vùng đất thấp Đông Bắc và kéo dài đến hết phân khu Nam Trường Sơn [54].

Lyu và cs. (2023) đã sử dụng sinh học phân tử phân tích đa dạng di truyền đã ghi nhận, loài trước đây định loại là *Xenophrys major* ở Việt Nam nay được phân chia thành 3 loài, trong đó: loài *X. maosonensis* phân bố ở phía Bắc Sông Hồng thuộc phân khu Vùng núi cao Đông Bắc, loài *X. lancangica* phân bố ở phía Nam sông Hồng đến Quảng Bình [55]

Sheridan và cs. (2023) đánh giá phân loại và phân bố của phức hợp *Amolops cremnobatus* phân bố tại Việt Nam, Lào và Thái Lan. Kết quả đã tách nhóm *A. cremnobatus* thành 5 loài, trong đó 4 loài mới được mô tả bao gồm: loài phân bố ở phía bắc Nghệ An, Thanh Hóa được định danh lại là *A. tanfuiliana*; loài *A. attiguus* phân bố ở phía đông các tỉnh Bolikhamxay và Xieng Khouang phía bắc Lào và phía nam tỉnh Nghệ An; loài *A. cremnobatus* phân bố ở các tỉnh Bolikhamxay và Khammouan (Lào), các tỉnh Hà Tĩnh và Quảng Bình (Việt Nam). Loài *A. kottelati* phân bố ở phía tây Bolikhamxay và các tỉnh Xaysomboun phía đông của Bắc Lào, phía đông nam tỉnh Xaysomboun, Bolikhamxay (Lào). Loài *A. sengae* phân bố ở tỉnh Viêng Chăn, Lào về phía tây qua sông Mê Kông vào tỉnh Xaignabouli, Lào (Hình 1.7) [56].



Hình 1.7. Bản đồ phân bố các loài thuộc phức hợp *Amolops cremnobatus*.
Ghi chú: *Amolops cremnobatus* (Hình ngôi sao màu cam), *A. tanfuiiana* (hình tròn màu xanh dương), *A. sengae* (hình kim cương màu xanh lá), *A. kottelat* (hình tam giác màu đỏ), *A. attiguus* (hình vuông màu tím) "Nguồn: Sheridan và cs. 2023" [56].

Do đó, phân loại của một số loài lưỡng cư tại tỉnh Thanh Hóa cần được cập nhật và định danh lại, ví dụ như loài *Microhyla fissipes* được định danh lại là *M. mukhlesuri*; loài *Amolops cremnobatus* được định danh lại là *A. tanfuiiana*; loài *Xenophrys major* được định danh lại là *X. lancangica*; loài *Ichthyophis bannanicus* được định danh lại là *I. kohtaoensis*.

1.1.3. Nghiên cứu về đặc điểm phân bố các loài lưỡng cư tại Đông Dương và Việt Nam

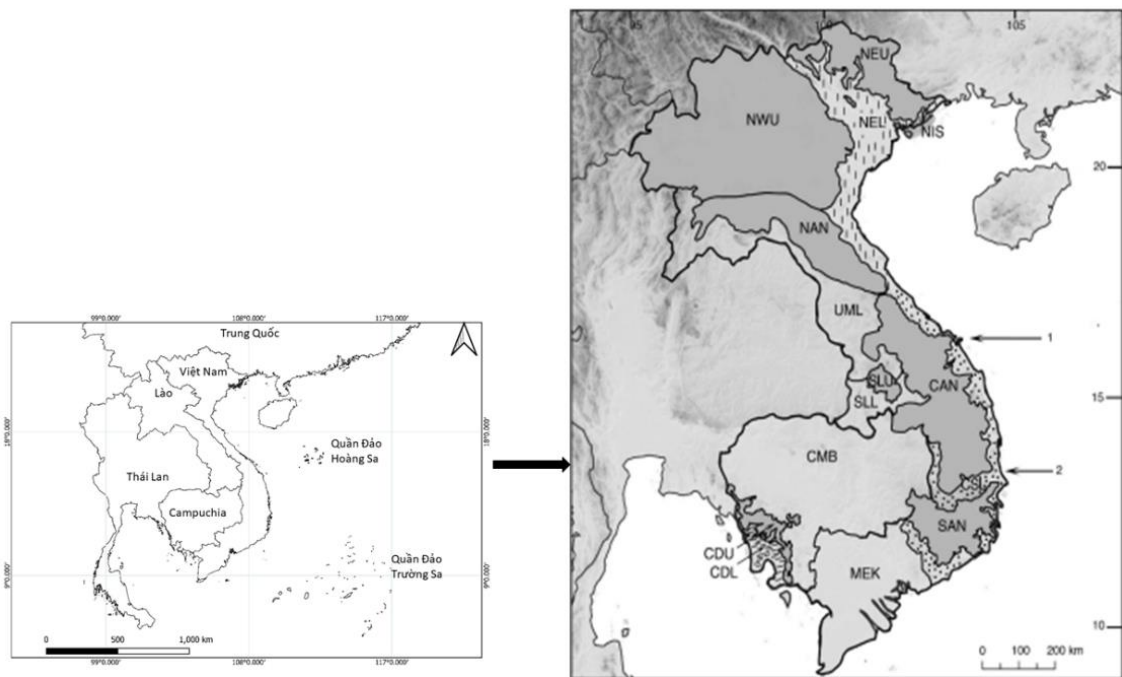
1.1.3.1. Nghiên cứu phân chia khu vực địa lý sinh học về lưỡng cư

Inger và cs. (1999) phân chia Việt Nam thành phân khu địa lý động vật lưỡng cư bao gồm vùng Đông Bắc, vùng cao nguyên Thái - Lào và vùng đồng bằng châu Á [57].

Bain & Hurley (2011) đã phân chia khu vực Đông Dương (bao gồm Việt Nam, Lào, Campuchia) thành 19 phân khu địa lý sinh học về bò sát và lưỡng cư (xem hình 1.3), Việt Nam có 11 phân khu gồm: phân khu vùng núi cao Tây bắc (NWU); phân khu vùng núi cao Đông bắc (NEU); phân khu vùng đất thấp Đông Bắc (NEL); phân khu Bắc Trường Sơn (NAN); phân khu Trung Trường

Son (CAN); phân khu Nam Trường Sơn (SAN); phân khu vùng đất thấp Trung-Nam Việt Nam (CSL); phân khu vùng đất thấp nội địa Campuchia (CMB); phân khu vùng Đồng bằng sông Cửu Long (MEK); phân khu vùng núi cao Cardamom (CDU); phân khu vùng bờ biển phía Bắc (NC). VQG Bến En và Khu BTTN Pù Luông thuộc phân khu vùng núi cao Tây Bắc (NWU) (Hình 1.3) [13].

Dựa vào sự thay đổi thảm thực vật, nghiên cứu này cũng chia độ cao (so với mực nước biển) thành 3 đai gồm: đai độ cao dưới 300m; đai độ cao từ 300 – 800m; đai độ cao trên 800m. Các tác giả cũng chia thành 2 loại sinh cảnh: rừng thường xanh và rừng mở (rừng mở là một loại thảm thực vật với những cây cao vừa phải và tán cây mở hợp lý cho phép ánh sáng xuyên qua. Lớp đất có thể là cỏ hoặc cây bụi). Có 3 loại nơi ở của lưỡng cư gồm: đất; nước; trên cây [13].



Hình 1.8. Bản đồ các phân vùng địa lý Động vật lưỡng cư ở bán đảo Đông Dương. "Nguồn: Bain & Hurley 2011" [13]

Hoàng Ngọc Thảo và cs. (2012) đã ghi nhận bổ sung vùng phân bố cho 12 loài lưỡng cư ở các địa điểm khác nhau trong khu vực Bắc Trung Bộ. Loài *Xenophrys parva* có giới hạn phân bố phía Nam đến Nghệ An, loài nhái cây *Philautus jinxiuenis* có giới hạn phân bố phía Nam đến Quảng Bình [58].

Geissler và cs. (2015) đã chứng tỏ sông Mê Kông là một rào cản địa lý sinh học đối với các loài lưỡng cư ở vùng hạ lưu sông này trong quá trình tiến hóa của chúng dựa trên nghiên cứu về sự phân bố của các loài lưỡng cư ở 2

phía sông Mê Kông bằng hệ thống thông tin địa lý (GIS) và các phương pháp tiếp cận sinh thái so sánh [59].

Poyarkov và cs. (2021) [14] đã phân chia khu vực Đông Dương (bao gồm Việt Nam, Lào, Campuchia, Thái Lan) thành 23 phân khu địa lý sinh học về bò sát và lưỡng cư, trong đó Việt Nam có 11 phân khu gồm (Hình 1.9):

- + Phân khu vùng núi cao Đông Bắc (Northeast Uplands): các khu vực miền núi (độ cao trên 450 m) phía đông bắc sông Hồng ở Việt Nam, bao gồm dãy núi Sông Gâm, Ngân Sơn, Bắc Sơn, Đông Triều và dãy núi Tam Đảo biệt lập.

- + Phân khu vùng đất thấp Đông Bắc (Northeast Lowlands): Vùng đất thấp và ven biển ở nước ta phía bắc đèo Hải Vân ở tỉnh Thừa Thiên-Huế, bao gồm cả đồng bằng sông Hồng.

- + Phân khu núi cao Tây Bắc (Northwest Uplands): Vùng núi phía Tây Nam sông Hồng, phía bắc sông Cả, tỉnh Nghệ An bao gồm cả dãy Hoàng Liên Sơn và Pu Sam Sao, châu thổ sông Đà ở nước ta.

- + Phân khu vùng núi cao Bắc Trường Sơn (Northern Annamites): Dãy Trường Sơn giữa sông Cả ở tỉnh Nghệ An và sông Bến Hải thuộc tỉnh Quảng Trị, Việt Nam.

- + Phân khu Trung Trường Sơn (Central Annamites or Tay Nguyen Plateau): Vùng núi phía nam Bến Sông Hải đến thung lũng sông Đà Rằng, tỉnh Phú Yên, khu vực này bao gồm cao nguyên Kon Tum và cao nguyên Gia Lai (cao nguyên Pleiku) ở nước ta.

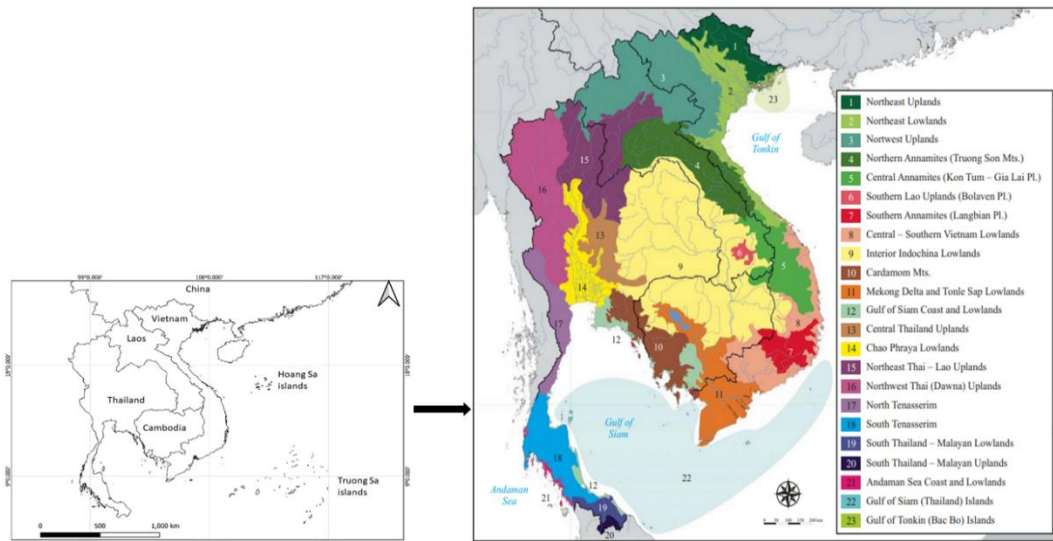
- + Phân khu núi cao nam Trường sơn (Souther Annamites or Langbian plateau): vùng núi phía nam Đà Rằng, bao gồm cao nguyên Langbian (hay Đà Lạt hoặc Lâm Viên) và cao nguyên Đắc Lắc và các chân đồi ở miền nam nước ta.

- + Phân khu vùng đất thấp ở miền Trung và Nam Việt Nam (Central-Southern Vietnam Lowlands): Các vùng đất thấp ở miền nam nước ta phía nam đèo Hải Vân, bao gồm các tỉnh Bình Phước, Đồng Nai, Bà Rịa-Vũng Tàu và Tây Ninh ở phía nam đồng bằng sông Cửu Long, Việt Nam.

- + Phân khu nội địa vùng đất thấp Đông Dương (Interior Indochina Lowlands): Vùng đất thấp trong phạm vi lưu vực sông Mê Kông bao gồm một phần nhỏ khu vực phía tây các tỉnh Gia Lai, Đắc Lắc, Đắc Nông.

- + Phân khu vùng núi Cardamon (Cardamom Mountains): bao gồm các dãy núi liền kề Campuchia tại các tỉnh An Giang và Kiên Giang và đảo Phú Quốc.

- + Phân khu vùng đồng bằng sông Cửu Long (Mekong Delta & Tonle Sap Lowlands): vùng đất thấp của khu vực đồng bằng sông Cửu Long ở nước ta.
- + Phân khu vịnh Thái Lan (Gulf of Siam Islands [Thailand] Island): bao gồm các đảo nhỏ ở bờ biển miền nam nước ta bao gồm các đảo Cù Lao Chàm, Côn Đảo, Hòn Thơm và các đảo nhỏ liền kề.
- + Phân khu vịnh Bắc Bộ (Gulf of Tonkin [Bac Bo] Island): bao gồm các quần đảo thuộc vịnh Bắc Bộ bao gồm vịnh Bái Tử Long, đảo Cát Bà và các đảo nhỏ liền kề.



Hình 1.9. Bản đồ các phân khu địa lý sinh học về lưỡng cư ở Đông Dương
 "Nguồn: Poyarkov và cs. 2021" [14]

Như vậy, Việt Nam có thể bao gồm 11 phân khu địa lý sinh vật về lưỡng cư trong 23 phân khu của khu vực Đông Dương, KBTTN Pù Luông thuộc phân khu vùng núi cao Tây Bắc, trong khi VQG Bến En thuộc phân khu vùng đất thấp Đông Bắc; độ cao được chia theo 3 đại độ cao (< 300 m, 300–800 m, > 800 m); sinh cảnh được phân chia theo 2 loại sinh cảnh (rừng và rừng mở); có 3 loại nơi ở của lưỡng cư (dưới nước; trên mặt đất; trên cây).

1.1.3.2. Nghiên cứu sự phân bố các loài lưỡng cư theo các dạng sinh cảnh sống, đại độ cao và theo nơi ở

Các nghiên cứu tại các khu vực vùng núi cao Đông Bắc và Tây Bắc, Việt Nam ghi nhận các loài lưỡng cư chủ yếu phân bố ở sinh cảnh rừng thường xanh ít bị tác động, tiếp đến là sinh cảnh rừng thứ sinh đang phục hồi, thấp nhất là khu dân cư và đất nông nghiệp [60–63]. Tuy nhiên, Lê và cs. (2020) nghiên cứu tại phân khu vùng đất thấp Đông Bắc ghi nhận các loài phân bố chủ yếu ở

sinh cảnh rừng thứ sinh đang phục hồi, tiếp đến là sinh cảnh rừng thường xanh ít bị tác động và thấp nhất là sinh cảnh khu dân cư và đất nông nghiệp [64].

Tùy thuộc vào điều kiện địa hình, hiện trạng thảm thực vật và khí hậu của các vùng nghiên cứu khác nhau, sự phân bố của các loài lưỡng cư theo đai độ cao cũng khác nhau. Các nghiên cứu thực hiện tại KBTTN Mường Nhé tỉnh Điện Biên, KBTTN Cópia và Sốp Cộp tỉnh Sơn La (thuộc phân khu vùng núi cao Tây Bắc) ghi nhận các loài lưỡng cư chủ yếu phân bố ở đai độ cao từ 800–1200m và giảm dần ở độ cao trên 1200m [61, 62]; nghiên cứu thực hiện ở một số khu vực núi đá vôi thuộc miền Bắc Việt Nam (thuộc phân khu vùng núi cao Đông Bắc và cuối phân khu vùng núi cao Tây Bắc) và KBTTN Pù Hoạt, KBTTN Pù Luông (thuộc cuối phân khu vùng núi cao Tây Bắc) ghi nhận các loài lưỡng cư phân bố chủ yếu ở đai độ cao dưới 800m và giảm dần ở đai độ cao trên 800m [18, 60, 63]. 100% các loài lưỡng cư phân bố ở độ cao dưới 300m thuộc phân khu vùng đất thấp Đông Bắc [35, 64].

Sự phân bố của các loài lưỡng cư theo nơi ở được căn cứ dựa trên vị trí ghi nhận các loài lưỡng cư tại thực địa và theo tài liệu của Bain & Hurley (2011) [13], các nghiên cứu ghi nhận số loài cao nhất thuộc nhóm ở trên mặt đất [35, 60–63], tiếp đến là nhóm lưỡng cư ở cây, nhóm ở nước ghi nhận thấp nhất [60–63]. Tuy nhiên nghiên cứu thực hiện tại KBTTN đất ngập nước Vân Long, tỉnh Ninh Bình ghi nhận số loài sống ở nước cao hơn so với số loài sống trên cây [35].

Bảng 1.1. Sự phân bố của các loài lưỡng cư theo dạng sinh cảnh, đai độ cao và theo nơi ở tại một số khu vực

A: Khu dân cư và đất nông nghiệp, B: Rừng thứ sinh đang phục hồi, C: Rừng thường xanh ít bị tác động, D: đai độ cao <300m, E: Đai độ cao 300–800m, F: Đai độ cao >800m, G: Ở nước, H: Ở đất, I: Ở trên cây

Khu bảo tồn	Phân khu địa lý sinh học về lưỡng cư	Số loài phân bố theo sinh cảnh			Số loài phân bố theo đai độ cao			Số loài phân bố theo nơi ở			Nguồn
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	
KBTTN Pù Hoạt, tỉnh Nghệ An	Vùng núi cao Tây Bắc	8	23	41		40	33	1	22	14	[60]
KBTTN Mường Nhé, tỉnh Điện Biên	Vùng núi cao Tây Bắc	5	25	33		17	35	11	26	21	[61]
KBTTN Cópia, tỉnh Sơn La	Vùng núi cao Tây Bắc	12	16	38		17	42	5	26	16	[62]
KBTTN Sốp Cộp, tỉnh Sơn La	Vùng núi cao Tây Bắc	13	20	41		15	44	6	29	14	[62]
KBTTN Pù Luông, tỉnh Thanh Hóa	Vùng núi cao Tây Bắc				17	20	17				[18]
Một số khu vực núi đá vôi thuộc miền Bắc Việt Nam	Vùng núi cao Đông Bắc	16	33	52		58	34	22	42	25	[63]
Rừng đặc dụng Chí Linh, tỉnh Hải Dương	Vùng đất thấp Đông Bắc	1	8	6							[64]
KBTTN đất ngập nước Vân Long, tỉnh Ninh Bình	Vùng đất thấp Đông Bắc	12		3	15	0	0	6	13	2	[35]

1.1.4. Nghiên cứu về thành phần thức ăn của các loài lưỡng cư

Ates và cs. (2007) [65] nghiên cứu thành phần thức ăn của 6 loài lưỡng cư (*Kaloula conjuncta*, *Philautus acutirostris*, *Polypedates leucomystax*, *Occidozyga laevis*, *Fejervarya cancrivora* và *Rana granducola*) ở Philippines, xác định được 19 loại con mồi, trong đó Kiến (Hymenoptera: Formicidae) là thức ăn thường xuyên xuất hiện trong ruột của 5 trên 6 loài. Cánh cứng (Coleoptera), Hai cánh (Diptera) và Cánh thẳng (Orthoptera) ghi nhận được ở 4 trên 6 loài. Thức ăn thường xuyên xuất hiện của mỗi loài là: Cánh màng (Hymenoptera) ở *K. conjuncta* và *P. leucomystax*; Cánh nửa (Hemiptera) ở *O. laevis*; và Cánh thẳng (Orthoptera) ở *R. granducola*. Mức độ ưa thích thức ăn (DFP) khác nhau đối với từng loại con mồi. Các con mồi được ưa thích là ($2 < \text{DFP} < 3$) là Hymenoptera của *K. conjuncta* và *P. leucomystax* và Orthoptera đối với *R. granducola*. Loài *P. acutirostris* ăn đồng đều các loại thức ăn.

Sugai và cs. (2013) [66] nghiên cứu chế độ ăn của *Leptodactylus fuscus* (Amphibia: Anura: Leptodactylidae) ở sông Pantanal của Miranda, Brazil, ghi nhận được 62 loại con mồi thuộc 7 bộ Arthropoda và một cá thể thuộc Annelida. Khẩu phần ăn của *L. fuscus* bị chi phối bởi Orthoptera, tiếp theo là Coleoptera, Araneae, Hymenoptera, Blatteria, Hemiptera và Diptera. Kích thước cơ thể của ếch không ảnh hưởng đến kích thước con mồi hoặc số lượng thức ăn được tiêu thụ. Số lượng và kích thước con mồi không khác nhau giữa con đực và con cái.

Döring và cs. (2017) [67] phân tích phổ thức ăn của Cóc nhà, *Duttaphrynus melanostictus* ở Đảo Timor, Wallacea, đã xác định được 5581 con mồi, bao gồm các nhóm động vật sau: Giun đốt (Annelida), Ốc (Gastropoda), Nhện (Araneae), Chân dài (Opiliones), Chân đều (Isopoda), Nhiều chân (Myriapoda), Cánh thẳng (Orthoptera), Cánh da (Dermaptera), Mối (Blattodea: Termitoidae), Cánh tơ (Thysanoptera), Cánh nửa (Hemiptera), Cánh cứng (Coleoptera), Cánh màng (Hymenoptera: Formicidae và Cánh màng khác), Hai cánh (Diptera), Cánh vảy (Lepidoptera). Các loài côn trùng nhỏ có tính xã hội cao (kiến và mối) chiếm phần lớn trong khẩu phần ăn (lần lượt là 61,6% và 23,4%). Không có con mồi ĐVCXS nào được ghi nhận. Thành phần con mồi không khác nhau giữa các môi trường sống. Phạm vi con mồi rộng cho thấy rằng *D. melanostictus* là loài ăn ĐVKXS.

Torralba và cs. (2022) [68] nghiên cứu chế độ ăn của 3 loài lưỡng cư xâm lấn (*Rhinella marina* (n=80), *Hoplobatrachus rugulosus* (n=10), và

Kaloula pulchra (n=1)) ở thành phố Butuan, Đông Bắc Mindanao, Philippines ghi nhận *R. marina* có số lượng con mồi được ghi nhận nhiều nhất, bao gồm thực vật, sỏi, côn trùng và các loài bò sát, trong khi *K. pulchra* thích côn trùng nhỏ và di chuyển chậm. Loài *H. rugulosus* cũng ưa thích côn trùng trong chế độ ăn của chúng. Thực vật (56%) có tỷ lệ cao nhất trong thành phần thức ăn, tiếp theo là ĐVKXS (47%), các vật liệu hữu cơ và vô cơ khác (12%) và ĐVCXS (1%). Đại diện các họ côn trùng bao gồm Kiến (Formicidae), Cánh cứng (Coleoptera) và Chuồn chuồn (Odonata) có tỷ lệ cao nhất trong số các loại con mồi là ĐVKXS.

Tại Việt Nam các nghiên cứu về thành phần thức ăn của các loài lưỡng cư trong các hệ sinh thái tự nhiên gần đây đã được một số tác giả công bố. Ngô Văn Bình và cs. (2009) trên các đối tượngẾch gai sần (*Quasipaa verrucospinosa*), Châu chuộc (*Sylvirana guentheri*, hiện nay được định danh là *Hylarana guentheri*) và Ngóe (*Fejervarya limnocharis*) ở tỉnh Thừa Thiên Huế cho thấy đây đều là các loài ăn tạp, thức ăn phong phú nhất thuộc vềẾch gai sần (*Q. verrucospinosa*) 26 loại, Ngóe (*F. limnocharis*) 18 loại và thấp nhất là Châu chuộc (*S. guentheri*) 17 loại. Hầu hết các dạng thức ăn đều thuộc nhóm côn trùng [69].

Cao Tiến Trung và cs. (2012) nghiên cứu đặc điểm dinh dưỡng của 3 loài lưỡng cư (*Fejervarya limnocharis*, *Duttaphrynus melanostictus* và *Hylarana guentheri*) trên đồng ruộng đã ghi nhận đa dạng các loại con mồi trong thành phần thức ăn và côn trùng là thức ăn chủ yếu của 3 loài lưỡng cư. Bộ Cánh màng (Hymenoptera) và bộ Cánh cứng (Coleoptera) là loại thức ăn có tần số bắt gặp cao trong thành phần thức ăn của loài *F. limnocharis*; bộ Cánh vảy (Lepidoptera), bộ Cánh cứng (Coleoptera), nhóm Rết (Scolopendromorpha) có tần số bắt gặp cao trong thành phần thức ăn của *D. melanostictus*; bộ Cánh cứng (Coleoptera), bộ Cánh thẳng (Orthoptera), bộ Cánh màng (Hymenoptera) có tần số bắt gặp cao trong thành phần thức ăn của loài *H. guentheri* [70].

Hoàng Ngọc Thảo và cs. (2013) nghiên cứu thành phần thức ăn của Nhái bầu hoa (*Microhyla fissipes*) (hiện nay đã được định loại là *M. mukhlesuri*) tại xã Châu Bính, huyện Quỳnh Châu, tỉnh Nghệ An cho thấy, phổ thức ăn của Nhái bầu hoa khá hẹp, loại thức ăn phổ biến là côn trùng thuộc bộ Cánh màng (Hymenoptera) và bộ Cánh cứng (Coleoptera) [71].

Nguyễn Văn Lan và cs. (2013) nghiên cứu về đặc điểm dinh dưỡng của

loàiẾch cây mép trắng *Polypedates leucomystax* tại huyện M'đrăk, tỉnh Đắk Lắk cho thấy, thức ăn chủ yếu của chúng là cào cào và dế [72].

Lê Trung Dũng (2015) đã phân tích dạ dày của 6 loài lưỡng cư tại KBTTN Mường Nhé, tỉnh Điện Biên (*Megophrys major* (= *Xenophrys lancangica*), *Limnonectes bannaensis*, *Quasipaa verrucospinosa*, *Duttaphrynus melanostictus*, *Rhacophorus feae* (= *Zhangixalus feae*). Kết quả xác định được 153 mẫu thức ăn thuộc 22 thành phần, trong đó 14 thành phần là côn trùng (chiếm 63,64% tổng số thành phần thức ăn đã ghi nhận). Côn trùng là loại thức ăn phổ biến của các loài lưỡng cư được nghiên cứu [61].

Phạm Văn Anh (2015) nghiên cứu tại hai KBTTN Cópia và Sốp Cộp, tỉnh Sơn La đã chỉ ra đại diện ba dạng nơi ở gồm nhóm ở nước, nhóm ở trên mặt đất và nhóm ở trên cây. Thức ăn của chúng đa dạng, thành phần chủ yếu là nhóm côn trùng, trong đó bộ cánh cứng Coleoptera chiếm tỉ lệ cao nhất trong thành phần thức ăn của các nhóm lưỡng cư. Đáng chú ý loài trong thành phần thức ăn củaẾch cây phê *Zhangixalus feae* có nhóm chim mà không có trong thành phần thức ăn chung với các loài trên [62].

Phạm Văn Anh và cs. (2018) đã ghi nhận 23 loại thức ăn khác nhau trong thành phần thức ăn của loàiẾch gai vân nam *Nanorana yunnanensis* ở tỉnh Sơn La, trong đó loại thức ăn được sử dụng nhiều nhất và chiếm vị trí quan trọng nhất là các loài côn trùng bộ Cánh cứng (Coleoptera) [73].

Nghiên cứu của Đặng Thị Tuyết và cs. (2019), về phổ thức ăn của cóc mây Việt Nam *Leptobrachium pullum* và cóc rừng *Ingerophrynus galeatus* tại VQG Bidoup-Núi Bà, tỉnh Lâm Đồng cho thấy, *L. pullum* sử dụng 9 nhóm thức ăn thuộc 8 bộ, 4 lớp, 2 ngành; loài *I. galeatus* sử dụng 6 nhóm thức ăn thuộc 4 bộ, 3 lớp, 1 ngành [74].

Huỳnh Hoàng Thư và cs. (2019) đã ghi nhận được 269 mẫu thức ăn của loài *Hylarana erythraea* thuộc 16 dạng. Trung bình mỗi cá thể ăn khoảng 3 mẫu thức ăn. Chiều dài mỗi trung bình là 9,29 mm, chiều rộng mỗi trung bình là 3,36 mm, thể tích mỗi trung bình là 530,56 mm³. Loại thức ăn quan trọng nhất là côn trùng bộ Cánh cứng (Coleoptera) chiếm 18,51% [75].

Nguyễn Hương Giang và cs. (2019) nghiên cứu thành phần thức ăn của của loài cóc nhà *Duttaphrynus melanostictus* ở huyện Nam Đàn, tỉnh Nghệ An thu được 20 nhóm loại con mồi thuộc 7 lớp động vật. Côn trùng vẫn là nhóm chiếm ưu thế trong thành phần thức ăn của cóc, trong đó, loại thức ăn có số

lượng mẫu và tần số bắt gặp nhiều nhất là côn trùng bộ Cánh cứng (Coleoptera). Vào mùa mưa, phổ thức ăn rộng hơn với 20 loại thức ăn chính thuộc 7 lớp, 20 bộ. Trong khi mùa khô có số loại thức ăn ít hơn với 9 loại thức ăn chính thuộc 8 bộ, 5 lớp [76].

Nghiên cứu về đặc điểm dinh dưỡng của loài chẫu chuộc *Sylvirana guentheri* (hiện nay là *Hylarana guentheri*) ở vùng đồng bằng tỉnh Thừa Thiên Huế, Nguyễn Văn Xuân Quỳnh và cs (2019) đã thống kê được 101 mẫu thức ăn thuộc 11 loại thức ăn (bao gồm cả lá cây và hạt lúa), nhóm thức ăn có chỉ số quan trọng cao nhất là ấu trùng côn trùng 22,65%. Thể tích con mồi ở cá thể đực là $211,93 \pm 370,96 \text{ mm}^3$, ở cá thể cái $334,6 \pm 404,55 \text{ mm}^3$ [77].

Phạm và cs. (2019), nghiên cứu thành phần thức ăn của loài *Odorrana chapaensis* tại tỉnh Sơn La, đã ghi nhận 20 loại con mồi với 334 mẫu, trong đó có 299 mẫu thuộc ĐVKXS và 35 mẫu thức ăn bị nát không được định loại. Con mồi chiếm ưu thế của *O. chapaensis* là Araneae, Polydesmida, ấu trùng côn trùng, Blattodea, Coleoptera, Dermaptera, Lepidoptera, Hymenoptera và Orthoptera. Chỉ số quan trọng dao động từ 3,5% đến 32,5%. Coleoptera được xác định là loại có tần suất bắt gặp cao nhất và được tìm thấy trong 45 dạ dày [78].

Lê và cs. (2020) nghiên cứu chế độ ăn của loài ếch sống phụ thuộc vào rừng, *Odorrana morafkai* (Anura: Ranidae), kết quả ghi nhận chế độ ăn không có sự khác biệt giữa con đực và con cái, mặc dù con cái có số lượng con mồi cao hơn. Thành phần con mồi trong loài khác nhau giữa các mùa với Cánh cứng (Coleoptera) và Cánh thẳng (Orthoptera) chiếm ưu thế trong mùa mưa và Cánh vẩy (Lepidoptera) chiếm ưu thế trong mùa khô. Số lượng và khối lượng con mồi trên mỗi dạ dày cao hơn đáng kể trong mùa mưa. Sự sẵn có của con mồi và thành phần thức ăn của chúng có mối tương quan chặt [79].

Phạm và cs. (2022), ghi nhận 11 loại con mồi khác nhau trong dạ dày của *Microhyla butleri* và 9 loại trong dạ dày của *M. heymonsi* tại tỉnh Sơn La. Hai loài tương tự nhau về thành phần dinh dưỡng với sự trùng lặp thích hợp là 0,97. Kiến (Formicidae) và mối (Rhinotermitidae) là những loại con mồi quan trọng nhất đối với cả hai loài [80].

Siliyavong và cs. (2024) nghiên cứu thành phần thức ăn của loài Ngóe *Fejervarya limnocharis* tại tỉnh Hà Giang và Lạng Sơn đã xác định được 12 bộ ĐVKXS là con mồi. Trong đó, Orthoptera và Hymenoptera là con mồi quan

trọng [81].

Nhận xét: Phổ thức ăn của các loài lưỡng cư chủ yếu là côn trùng bao gồm: Cánh cứng, Cánh màng, Cánh thẳng, Mối là những con mồi chiếm ưu thế. Đặc biệt, ở một số loài lưỡng cư cỡ lớn thì trong dạ dày còn thấy cả mẫu thức ăn là các loài lưỡng cư và bò sát nhỏ.

Bảng 1.2. Tổng hợp thành phần thức ăn của một số loài lưỡng cư

STT	Loài lưỡng cư	Địa điểm	Số loại thức ăn	Loại thức ăn có số lượng nhiều nhất	Nguồn
1.	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>	Đảo Timor	16	Formicidae Isoptera	[67]
		Tỉnh Gia, Thanh Hóa	14	Lepidoptera Coleoptera Scolopendomorpha	[70]
		Tỉnh Điện Biên	9	Hymenoptera	[61]
		Tỉnh Nghệ An	20	Coleoptera	[76]
2.	<i>Fejervarya limnocharis</i>	Tỉnh Thừa Thiên Huế	18	Orthoptera	[69]
		Tỉnh Gia, Thanh Hóa	14	Hymenoptera Coleoptera	[70]
		Tỉnh Hà Giang và Lạng Sơn	12	Orthoptera Hymenoptera	[81]
3.	<i>Xenophrys lancangica</i>	Tỉnh Điện Biên	7	Orthoptera	[61]
4.	<i>Kaloula pulchra</i>	Butuan, Philippines	2	Formicidae	[68]
5.	<i>Microhyla butleri</i>	Tỉnh Sơn La	11	Formicidae Rhinotermitidae	[80]
6.	<i>Microhyla mukhlesuri</i>	Quỳ Châu, Nghệ An	6	Hymenoptera Formicidae Coleoptera	[71]
7.	<i>Microhyla cf. heymonsi</i>	Tỉnh Sơn La	9	Formicidae và Rhinotermitidae	[80]

8.	<i>Hylarana guentheri</i>	Tỉnh Thừa Thiên Huế	11	Larvae Coleoptera	[77]
			17	Coleoptera	[69]
		Tỉnh Gia, Thanh Hóa	11	Coleoptera Orthoptera Hymenoptera	[70]
9.	<i>Polypedates megacephalus</i>	Tỉnh Lai Châu	13	Orthoptera Isoptera	[82]
10.	<i>Polypedates leucomystax</i>	Tỉnh Đắk Lắk	8	Orthoptera	[72]
11.	<i>Polypedates mutus</i>	Tỉnh Điện Biên	4	Basommatophora Aranaea Blattoptera Hymenoptera	[61]

1.1.5. Tình hình nghiên cứu về lưỡng cư ở tỉnh Thanh Hóa

1.1.5.1. Các nghiên cứu về thành phần loài và phân bố lưỡng cư

Cho đến nay đã có một số nghiên cứu về lưỡng cư ở tỉnh Thanh Hoá, tập trung chủ yếu ở các VQG và KBTTN.

- *VQG Bến En*: Từ năm 1995 đến năm 1999, Nguyễn Văn Sáng và cs. (2000) đã nghiên cứu và thống kê ở VQG Bến En có 31 loài lưỡng cư [17].

- *KBTTN Pù Luông*: Đậu Quang Vinh và cs. (2016), đã điều tra và ghi nhận 6 loài thuộc họẾch cây (Rhacophoridae) [16]. Hoàng Ngọc Thảo và cs. (2023) nghiên cứu phân bố các loài lưỡng cư ở KBTTN Pù Luông, tỉnh Thanh Hóa, ghi nhận phân bố theo khu vực và độ cao của 28 loài lưỡng cư, trong đó có 9 loài quý, hiếm, có giá trị bảo tồn. Ở độ cao dưới 300 m so với mực nước biển có 17 loài, độ cao trên 300 m đến 800 m có 20 loài và độ cao trên 800 m có 17 loài [18].

- *KBTTN Xuân Liên*: Phạm và cs. (2016) đã thống kê được 50 loài lưỡng cư, trong đó có 1 loài nguy cấp và 2 loài sẽ nguy cấp [83].

- *KBTTN Pù Hu*: Nguyễn Kim Tiến và cs. (2011) thống kê được 32 loài lưỡng cư [84].

- *Khu bảo tồn các loài hạt trần quý hiếm Nam Động*: Đồng Thanh Hải và cs. (2017) đã thống kê được 23 loài lưỡng cư thuộc 2 bộ [85]. Hoàng và cs.

(2019), mô tả 01 loài Cóc mây mới cho khoa học (*Leptobrachella namdongensis*). Lưu Quang Vinh và cs. (2020) ghi nhận bổ sung 8 loài ếch cây, nâng tổng số 12 loài ếch cây [86].

- Các nghiên cứu thống kê cho tỉnh Thanh Hóa: Lê Nguyên Ngật và cs. (2005) đã ghi nhận 44 loài lưỡng cư thuộc 6 họ, 1 bộ tại một số vùng của tỉnh Thanh Hóa [87]. Thống kê phân bố các loài theo Nguyễn và cs. (2009), Thanh Hóa có 33 loài LC [23]. Hoàng Ngọc Thảo và cs. (2020) đã xác định được khu vực Bắc Trung Bộ có 110 loài lưỡng cư thuộc 9 họ, 3 bộ, chiếm 40,29% tổng số loài lưỡng cư của Việt Nam, trong đó Thanh Hóa có 60 loài [58].

1.1.5.2. Các nghiên cứu về đặc điểm dinh dưỡng của lưỡng cư

Phạm Văn Anh & Lê Nguyên Ngật (2012) nghiên cứu ở KBTTN Xuân Liên cho thấy loài Ếch gai sần (*Quasipaa verrucospinosa*) ghi nhận số loại thức ăn nhiều nhất gồm 17 loại (chiếm 85%); tiếp đó là các loại có phổ thức ăn hẹp hơn: Ếch trơn (*Limnonectes bannaensis*) và Ếch suối (*Hylarana nigrovittata* hiện nay là *H. annamitica*) ăn 9 loại (chiếm 45%), Ếch mõm (*Odorana nasica*) ăn 5 loại (25%); thấp nhất là Chàng mẫu sơn (*H. maosonensis*) trong thành phần thức ăn có 3 loại (15%) [88].

Cao Tiến Trung và cs. (2012) đã ghi nhận 9 bộ thuộc lớp Côn trùng, Giun đốt, Thân mềm, Lưỡng cư và thực vật là thức ăn của ba loài lưỡng cư (ngóe (*Fejervarya limnocharis*, cóc nhà (*Dattaphrynus melanostictus*), châu chuộc (*Hylarana guentheri*) trên hệ sinh thái đồng ruộng tại xã Triều Dương, huyện Tĩnh Gia, tỉnh Thanh Hóa, trong đó chủ yếu là côn trùng. Bộ cánh màng là loại thức ăn có tần số bắt gặp cao nhất trong thành phần thức ăn của loài Ngóe, trong khi bộ cánh cứng là loại thức ăn bắt gặp cao nhất trong thành phần thức ăn của loài Cóc nhà và loài Châu chuộc [70].

Như vậy, tại VQG Bến En và KBTTN Pù Luông các nghiên cứu mới chỉ tập trung về đa dạng thành phần loài, chưa có công trình nào nghiên cứu đầy đủ về đặc điểm phân bố, cũng như chưa có nghiên cứu nào thực hiện phân tích thành phần thức ăn của các loài lưỡng cư tại đây.

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

1.2.1 Khái quát điều kiện tự nhiên và kinh tế - xã hội tại VQG Bến En

1.2.1.1 Điều kiện tự nhiên

a. Vị trí địa lý

VQG Bến En có tổng diện tích tự nhiên 14.305,09ha, nằm trên địa giới

hành chính 02 huyện Như Thanh và Như Xuân [12].

- Tọa độ địa lý:

+ Từ 19°31' đến 19°43' độ vĩ Bắc. Từ 105°25' đến 105°38' kinh độ Đông.

Địa hình của VQG Bến En: Khu vực này bao gồm các ngọn đồi thấp, nhấp nhô với độ cao từ 50 – 497m so với mực nước biển, trong đó phần lớn độ cao dưới 300m, độ dốc trung bình 20 – 25°. Hồ sông Mực nằm giữa với các đảo nổi được bao phủ bởi rừng và nhiều sông suối. Núi đá vôi nằm ở phía Tây Nam chiếm một tỷ lệ nhỏ trong VQG, những khu rừng núi đá còn lại chủ yếu nằm ở vùng đệm [12].

b. Khí hậu

Theo số liệu quan trắc của Trạm khí tượng Như Thanh cho thấy: Nhiệt độ trung bình hàng năm: 23,3°C; nhiệt độ thấp nhất: 3°C (tháng 1); nhiệt độ cao nhất: 41°C (tháng 5); tổng lượng mưa cả năm: 1.790 mm; độ ẩm trung bình hàng năm: 85%. Mùa mưa từ tháng 5 tới tháng 11 chiếm 90% tổng lượng mưa trong năm. Mùa khô từ tháng 12 đến tháng 4 năm sau chỉ chiếm 10% tổng lượng mưa hàng năm nhưng thường có mưa phùn và bốc hơi từ hồ Bến En nên giữ được độ ẩm cho cây cối trong vùng [12].

c. Thủy văn

- Khu vực VQG Bến En có hệ thống sông chính là sông Mực nằm trọn trong địa giới VQG Bến En, toàn bộ thủy vực gồm 4 suối lớn:

- Suối Hận, suối Thổ, suối Cốc, suối Tây Toạn, hồ Bến En có dung tích biến động từ 250 - 400 triệu m³ nước, là thủy vực của 4 suối chính ở trên [12].

1.2.1.2. Dân sinh, kinh tế xã hội

Dân số trong toàn vùng hiện nay là 13.844 hộ, 52.232 nhân khẩu, trong đó người trong độ tuổi lao động là 36.565 người, nam 18.947 người (chiếm 51,81%), nữ 17,328 người (chiếm 48,19%) [12].

Nhận xét: VQG Bến En được đặc trưng bởi hệ sinh thái rừng thường xanh trên núi đất thấp, với đai độ cao chủ yếu dưới 300m, có diện tích hồ đập lớn, hệ thống các suối ở độ cao dưới 300m.

1.2.2. Khái quát điều kiện tự nhiên và kinh tế - xã hội tại KBTTN Pù Luông

1.2.2.1. Điều kiện tự nhiên

a. Vị trí địa lý

Tọa độ địa lý như sau: từ 20°21' - 20°34' vĩ độ Bắc; từ 105°02' - 105°20' kinh độ Đông [15].

b. Địa hình

Bao gồm 2 dãy núi đất và núi đá vôi song song theo hướng Tây Bắc-Đông Nam. Địa hình cao, dốc, mức độ chia cắt mạnh, có nhiều đỉnh cao trên 1000m, cao nhất là đỉnh núi Pù Luông có độ cao 1.700m. Thấp nhất là khu vực thuộc xã Cổ Lũng, huyện Bá Thước có độ cao 60 m. Độ dốc bình quân 30°, nhiều nơi độ dốc trên 45°[15].

c. Khí hậu

Có khí hậu nhiệt đới gió mùa, có ảnh hưởng khí hậu của vùng Tây Bắc, chịu ảnh hưởng sâu sắc của gió Lào. Chế độ nhiệt: Nhiệt độ trung bình năm 23°C; nhiệt độ cao nhất 38°C; nhiệt độ thấp nhất: 0°C. Lượng mưa bình quân năm biến động từ 1.500 mm đến 1.600 mm. Khu vực này thường có mùa khô, nóng kéo dài và bị ảnh hưởng của gió Lào [15].

d. Thủy văn

Đặc điểm chủ yếu của hệ thống nước KBTTN Pù Luông là trong thung lũng có một đường yên ngựa tại vùng biên chung giữa các xã Phú Lệ và Thành Sơn. Đặc điểm này tạo ra đường phân thủy giữa hai phụ lưu Pung (chảy theo hướng Tây Bắc) và Cham (chảy theo hướng Đông Nam) trước khi hợp dòng vào sông Mã. Sông Mã bao quanh vùng đệm của KBTTN Pù Luông về phía Tây, phía Nam và Đông Nam [15].

Do đặc điểm tự nhiên, khả năng giữ nước của các suối nhỏ rất kém, thường cạn kiệt vào mùa khô [15].

1.2.2.2. Dân sinh, kinh tế, xã hội [15]

- Tổng số dân 30.237 nhân khẩu với 7.250 hộ gia đình. Tổng số lao động là 18.882 người, lao động nam là 10.133 người chiếm 53,66%, lao động nữ là 8.749 người chiếm 46,34%.

Thực trạng một số ngành kinh tế chủ yếu: Sản xuất nông nghiệp, sản xuất lâm nghiệp, sản xuất công nghiệp, xây dựng và dịch vụ.

Pù Luông thuộc khu vực miền núi của tỉnh Thanh Hóa, cộng đồng dân cư trong Khu BTTN chủ yếu là dân tộc Thái và dân tộc Mường.

Chương 2. THỜI GIAN, ĐỊA ĐIỂM, ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

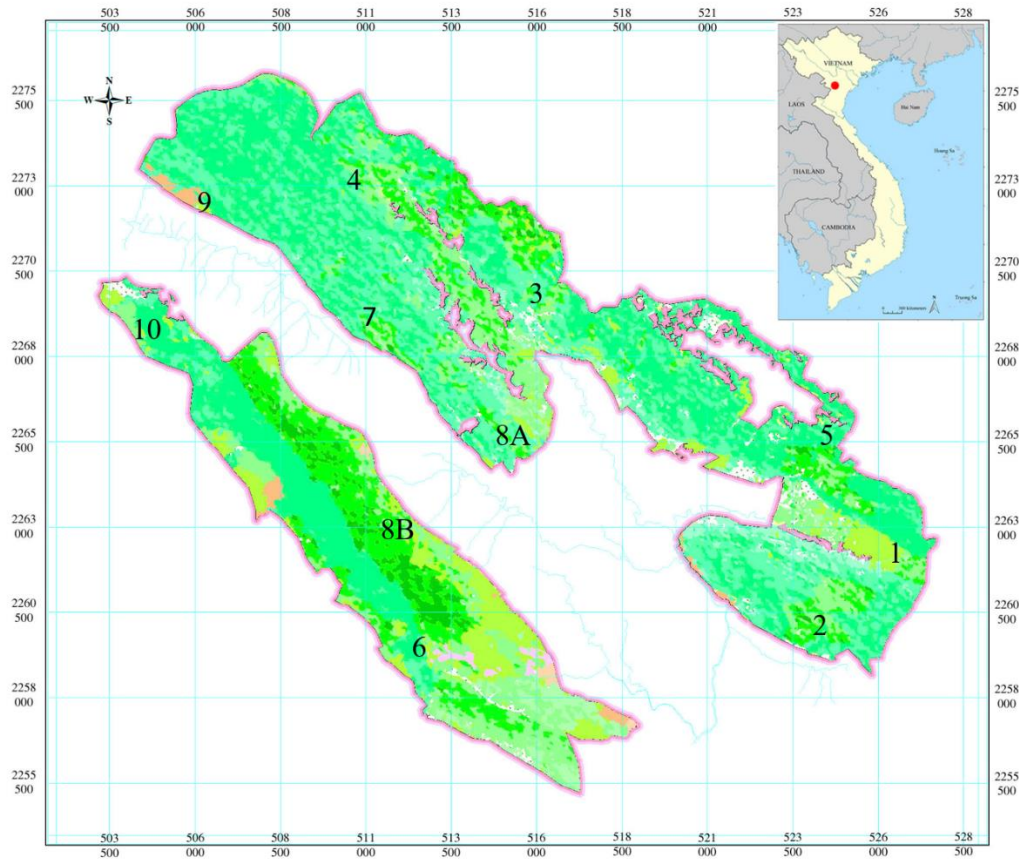
Khảo sát thực địa: 4 chuyến khảo sát với tổng cộng 24 ngày tại 5 điểm đã được thực hiện ở VQG Bến En và 15 chuyến khảo sát với tổng cộng 50 ngày tại 10 điểm ở KBTTN Pù Luông, tỉnh Thanh Hoá trong giai đoạn 2017–2023. Thông tin chi tiết trình bày ở Bảng 2.1.

Bảng 2.1. Thời gian, địa điểm nghiên cứu

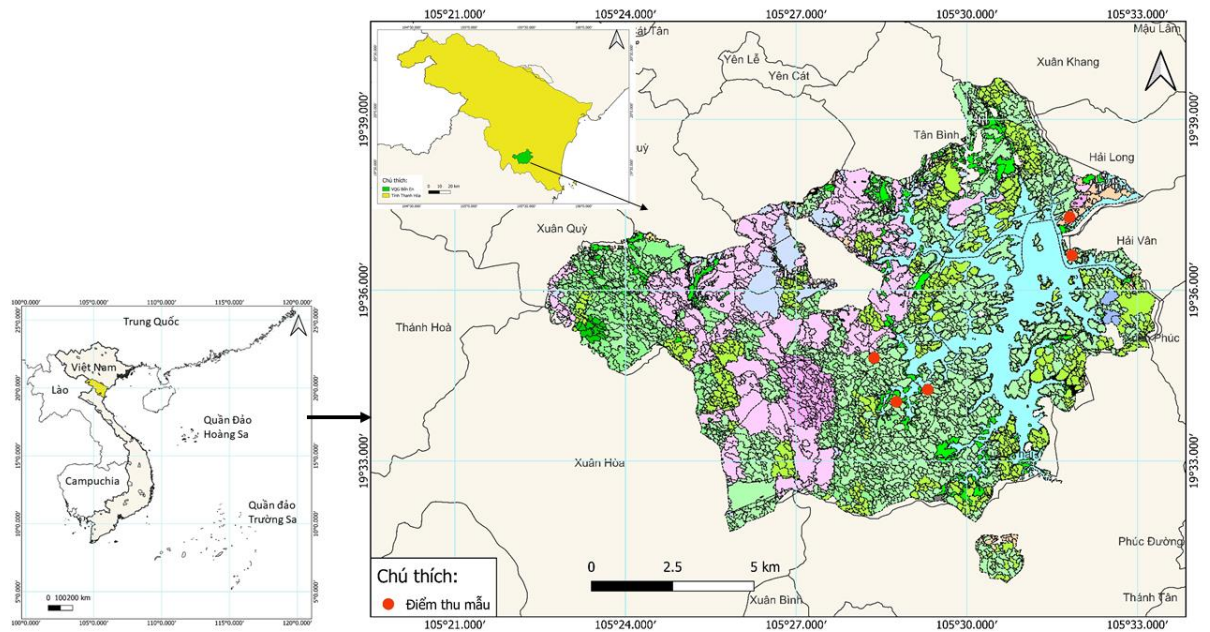
Khu vực	Thời gian	Tọa độ	Đai độ cao (so với mực nước biển)	Dạng sinh cảnh
VQG Bến EN	11–15/5/2017	E 105.5301 N: 19.62135	60 m	1, 2
	19 – 24/8/2017	E: 105.4794 N: 19.56734 E: 105.4885 N: 19.57091	60 m	2, 3
	23 – 28/11/2021	E 105.5308 N: 19.61021	40 m	1, 2
	14–20/5/2022	E 105.5308 N: 19.61021 E 105.5301 N: 19.62135	40 m 60 m	1, 2
KBTTN Pù Luông	11–16/7/2017	E: 105.11349 N: 20.48433 E: 105.12368 N: 20.48196	624 m 459 m	1, 2, 3
	8-10/7/2018	20°48600'N 105°11162'E	597 m	1, 2, 3
	11-13/7/2018	20°48335'N 105°09964'E	1006 m	3
	9–13/8/2018	E: 105.10109 N: 20.48355	952 m	3

Khu vực	Thời gian	Tọa độ	Đai độ cao (so với mực nước biển)	Dạng sinh cảnh
		E: 105.09964 N: 20.48335	1006 m	
	1-3/8/2020 22–26/8/2020	E: 105°09964 N: 20°48335	1006 m	3
	30-31/7/2020	E: 105°11162 N: 20°48600	597	2
	17–21/8/2020	E: 105°15.526' N: 20°26.680'	196 m	1, 2
	2–5/8/2021	E: 105°14'25.75" N: 20°25'24.17"	544 m	1, 2, 3
	25-26/10/2021	E: 105°137846 N: 20°523555	254 m	3
	12–14/6/2022	E: 105°104477 N: 20°55345'	525 m	1, 2, 3
	7–10/6/2022	E: 105°22248 N: 20.46536	150 m	1, 2, 3
	15,16/7/2022	E: 105°19655 N: 20°50878	948 m	3
	25/7/2023	E: 105°19655 N: 20°50878	948 m	3
	11–12/8/2023	E: 105° 8'47.63 N: 20°24'9.95	380 m	1, 2

Ghi chú sinh cảnh: 1: Khu dân cư và đất nông nghiệp; 2: Rừng thứ sinh đang phục hồi; 3. Rừng thường xanh ít bị tác động.



Hình 2. 1. Bản đồ khu vực thu thập mẫu vật tại KBTTN Pù Luông, tỉnh Thanh Hóa (Các vị trí từ 1 –10 là các vị trí thu mẫu)



Hình 2. 2. Bản đồ khu vực thu thập mẫu vật tại VQG Bến En, tỉnh Thanh Hóa (Chấm tròn là vị trí thu mẫu)

2.2. Đối tượng nghiên cứu

- Các loài lưỡng cư phân bố tại KVNC.
- Các động vật là thức ăn của các loài lưỡng cư thu được tại KVNC.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Kế thừa tư liệu nghiên cứu

Để nghiên cứu so sánh thành phần các loài lưỡng cư tại KVNC và các KBTTN khác trong tỉnh Thanh Hóa, chúng tôi cũng sử dụng phương pháp kế thừa các kết quả nghiên cứu, các mẫu vật đã công bố, dữ liệu liên quan đến khu vực nghiên cứu (theo Nguyễn Văn Sáng và cs. (2000) [17], Đậu Quang Vinh và cs. (2016) [16], Hoàng Ngọc Thảo và cs. (2023) [18]).

2.3.2. Phương pháp khảo sát, thu mẫu ngoài thực địa

*** Chuẩn bị dụng cụ:** Bản đồ, GPS, đồng hồ đo độ cao, túi nilon, còng, xi lanh, giấy bóng mờ, nhãn, bút kim, khay, bộ đồ mô, dụng cụ bắt lưỡng cư, lọ nhựa đựng mẫu vật, sổ ghi nhật ký, máy ảnh, đèn pin, bộ ảnh màu.

*** Chọn địa điểm thu mẫu:**

Điểm thu mẫu được xác định dựa vào hiện trạng rừng, đai độ cao, dạng sinh cảnh và nơi ở, thường tập trung ven các suối, vũng nước, ao nhỏ hoặc các vùng ẩm ướt ven các đường mòn trong rừng. Sử dụng máy định vị vệ tinh GPS Garmin 60CX để xác định tọa độ các điểm nghiên cứu.

*** Thời gian thu mẫu:** Các loài lưỡng cư trong nghiên cứu này được thu thập từ 18–24 giờ.

*** Thu thập mẫu vật:** Chủ yếu thu thập bằng tay.

* Ghi chép các thông tin cần thiết trong nhật ký thực địa như: giờ, ngày, tháng, năm, tên loài (định loại sơ bộ), tọa độ, độ cao, nhiệt độ, độ ẩm, đặc điểm về vị trí thu mẫu, sinh cảnh, hình thái bên ngoài của mẫu vật. Chụp ảnh ghi lại trạng thái tự nhiên của mẫu vật như màu sắc, môi trường sống.

*** Xử lý mẫu vật:**

Đối với những cá thể đã định loại tên loài được thả lại tự nhiên, những cá thể chưa định loại sẽ tiến hành chụp ảnh và thu mẫu nếu cần thiết. Mẫu vật được xử lý ngay trong ngày để nghiên cứu phân loại và thành phần thức ăn.

Mẫu vật được chụp ảnh, sau đó gây mê bằng ethylacetate, còng tuyệt đối và được xử lý ngay trong ngày, thu mẫu để nghiên cứu phân loại và thành phần thức ăn. Mẫu thức ăn được tách riêng ngâm trong cồn 70% để phân tích thành phần thức ăn.

Ký hiệu mẫu: cần đeo nhãn ký hiệu cho mẫu vật sau khi xử lý. Nhãn và chỉ buộc không thấm nước, chữ viết trên nhãn không bị tan trong cồn.

Cố định mẫu vật: 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 giờ. Đối với mẫu lưỡng cư cỡ lớn, cần tiêm cồn 80% vào bụng và cơ của con vật để tránh hỏng mẫu.

Bảo quản mẫu vật: Sau khi cố định thì chuyển sang ngâm cồn 70% để bảo quản lâu dài. Các lọ đựng mẫu phải có nắp kín để tránh cồn bị bay hơi làm hỏng mẫu. Mẫu vật phải được bảo quản trên giá đựng trong phòng, tránh ánh nắng trực tiếp.

*** Phương pháp thu mẫu thức ăn của lưỡng cư**

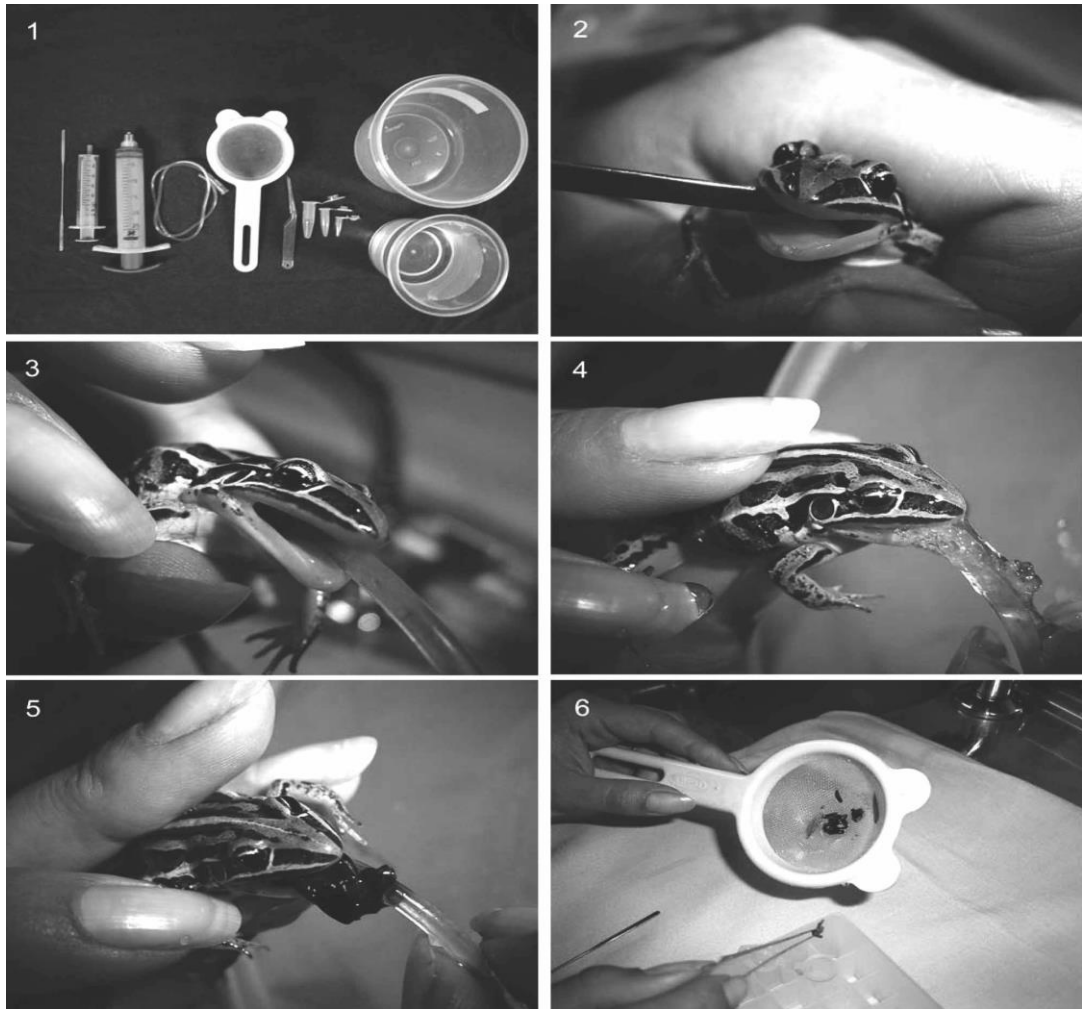
Thực hiện thu mẫu thức ăn của các loài lưỡng cư phân bố tại VQG Bến En và KBTTN Pù Luông. Các cá thể thu mẫu thuộc các loài phổ biến (ngóe, chẫu các loài thuộc họ nhái bầu, ếch bầm đá...), các loài đặc trưng cho các dạng sinh cảnh, đai độ cao và các dạng nơi ở (trên cây, trên mặt đất, ở suối).

Cách 1: Thụt dạ dày

Phần thu mẫu thức ăn chỉ được thực hiện trên các phân thuộc bộ Lưỡng cư không đuôi (Anura). Thức ăn được thu bằng cách thụt dạ dày của Solé và cs. (2005) [82]. Bộ dụng cụ thụt dạ dày bao gồm bơm tiêm có dung tích 10 mm, 20 mm và 60 mm, ống nhựa sillocon đường kính 1,2 mm và 3 mm (Hình 2.3).

Mẫu lưỡng cư sau khi thụt dạ dày, kiểm tra sức khỏe mạnh được thả lại tự nhiên. Mẫu thức ăn được nghi nhãn và bảo quản trong cồn 70⁰ đựng trong ống nghiệm và được lưu trữ tại PTN Động vật, khoa KHTN, Đại học Hồng Đức.

- + Giữ mẫu cố định, dùng panh nhỏ tách miệng mẫu vật.
- + Luồn nhẹ ống dẫn (có đường kính phù hợp với cơ thể lưỡng cư) qua thực quản xuống dạ dày.
- + Dốc mẫu vật xuống, trước hết dùng bơm tiêm nước với lực nhẹ, sau đó bơm mạnh để thức ăn trào ra ngoài.
- + Lượng nước và thức ăn trào ra ngoài được hứng bởi rây nhỏ có lưới lọc được lót bởi tấm vải thô đặt phía trên để giữ lại thức ăn.
- + Dùng panh gấp toàn bộ lượng thức ăn sau khi thụt dạ dày gói vào túi nhựa có ghi ký hiệu mẫu và bảo quản trong cồn 70% để phục vụ phân tích, định loại.



Hình 2. 3. Các bước thụt dạ dày lưỡng cư theo Solé và cs. (2005) [89]

Cách 2: Mổ trực tiếp lấy dạ dày

Những cá thể lưỡng cư được dùng làm mẫu lưu tại phòng thí nghiệm, được tiến hành lấy thức ăn bằng phương pháp này.

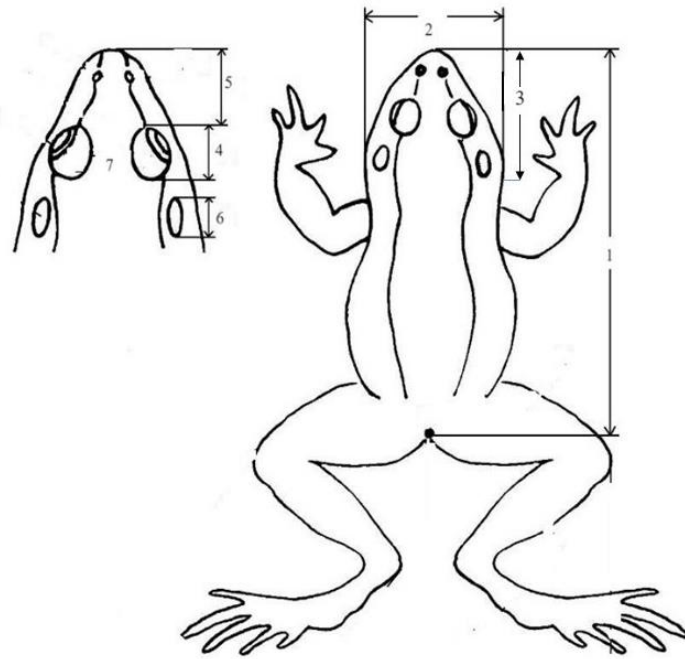
+ Mẫu vật được làm chết bằng thuốc hiệu Orajel (thành phần Benzalkonium chloride 0,02%, Benzocaine 20% và Zinc chloride 0,1%), sau đó tiến hành mổ tách dạ dày.

+ Các mẫu dạ dày được đóng gói trong các túi nhựa, có ghi kí hiệu mẫu và ngâm trong cồn 70% để phân tích thành phần thức ăn.

2.3.2. Phương pháp nghiên cứu trong phòng thí nghiệm

- *Phân tích đặc điểm hình thái:* Trong nghiên cứu này đã sử dụng 101 mẫu lưỡng cư phân tích hình thái. Nghiên cứu chỉ sử dụng một số chỉ tiêu hình thái dùng để nhận dạng các mẫu vật lưỡng cư như: Chiều dài đầu và thân (SVL), rộng đầu (HW), dài đầu (HL), đường kính mắt (ED), chiều dài mõm (SNL), đường kính màng nhĩ (TD), khoảng cách hai ổ mắt (IOD). Cách đo và mô tả

phương pháp đo xem Hình 2.4 và Bảng 2.2.



Hình 2.4. Đặc điểm hình thái và sơ đồ đo lường cơ không đuôi [89]

1. Chiều dài đầu và thân (SVL); 2. Rộng đầu (HW); 3. Dài đầu (HL); 4. Đường kính mắt (ED); 5. Chiều dài mõm (SNL); 6. Đường kính màng nhĩ (TD); 7. Khoảng cách hai ổ mắt (IOD)

Bảng 2.2. Đặc điểm hình thái cơ bản của Lưỡng cư (mm) [89]

STT	Tên đặc điểm	Ký hiệu	Mô tả
1	Chiều dài đầu và thân	SVL	Từ mút mõm đến lỗ huyết
2	Chiều rộng đầu	HW	Khoảng cách lớn nhất ở vùng thái dương (thường ở giữa hai mép sau xương hàm)
3	Chiều dài đầu	HL	Từ mút mõm đến gốc sau xương hàm
4	Đường kính mắt	ED	Đường kính lớn nhất của ổ mắt
5	Đường kính màng nhĩ	TD	Đường kính lớn nhất màng nhĩ
6	Khoảng cách hai ổ mắt	IOD	Khoảng cách giữa hai góc trước ổ mắt

- Cách đo kích cỡ con môi:

+ Đối với những con môi con nguyên vẹn, đo kích thước kích thước như sau: chiều dài con môi (L) là chiều dài từ mút miệng đến lỗ hậu môn; chiều

rộng của con mối (W) là kích thước đo tại vị trí rộng nhất trên mẫu con mối (Xem hình 2.5).

+ Đối với những con mối không còn nguyên vẹn, xếp những bộ phận rời rạc của cơ thể con mối còn lại trong khối thức ăn thành hình dạng con mối và đo như trên.

+ Đối với khối thức ăn đã bị tiêu hóa nát, đo kích thước thức ăn theo chiều dài và chiều rộng.



Hình 2.5. Cách đo kích cỡ con mối

- Định danh loài:

So sánh đặc điểm hình thái của mẫu vật thu được với mô tả loài trong các tài liệu để định loại tên loài: Bourret (1942) [19], Đào Văn Tiến (1977) [20], Inger và cs. (1999) [57], Ohler và cs. (2003) [90] và một số tài liệu khác có liên quan. Tên khoa học và phổ thông của loài theo Nguyễn và cs. (2009) [23] và Frost (2024) [11].

- Phương pháp định loại các mẫu thức ăn

Nghiên cứu đã sử dụng 3072 mẫu thức ăn được thu thập từ 289 dạ dày lưỡng cư.

+ Các mẫu thức ăn được phân tích, đo, đếm và định loại dưới kính lúp soi nổi Leica S6E ở phòng thí nghiệm Hệ thống học côn trùng của Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật. Mẫu thức ăn được đo đếm và chụp ảnh dưới kính lúp Leica M80. Định loại các mẫu thức ăn là côn trùng theo tài liệu của Achterberg và cs. (1991) [91] và Naumann và cs. (1993 a, b) [92,93]. Định loại một số mẫu thức ăn khác có sự tham vấn ý kiến các chuyên gia.

+ Đối với những mẫu thức ăn còn nhận dạng được, sẽ được phân loại ở các bậc taxon đến họ.

+ Đối với những mẫu thức ăn đã tiêu hóa, nát, không còn khả năng nhận dạng, xếp chúng vào nhóm thức ăn chưa định loại.

2.3.3. Phân tích đặc điểm phân bố của các loài lưỡng cư

Nghiên cứu này đã sử dụng 315 mẫu lưỡng cư để phân tích các đặc điểm phân bố tại VQG Bến En và KBTTN Pù Luông tỉnh Thanh Hóa (Bảng 3, phụ lục 3).

Phân bố theo sinh cảnh: Để đánh giá sự phân bố của các loài lưỡng cư ở các dạng sinh cảnh khác nhau, nghiên cứu này dựa trên quan sát trực tiếp tại các địa điểm khảo sát, sau đó đối chiếu với các tài liệu UNESCO (1973) [94], Vũ Tự Lập (2011) [95], Hoàng Ngọc Thảo và cs. (2023) [18], Phạm Thế Cường (2018) [63] và “Sổ tay hướng dẫn điều tra và giám sát ĐDSH” (2003) [96] làm căn cứ phân chia các dạng sinh cảnh. Tại nghiên cứu này phân chia thành ba dạng sinh cảnh gồm:

+ Khu dân cư và đất nông nghiệp: là sinh cảnh gắn với đời sống của con người như vườn tạp trồng rau màu, khu vực trồng lúa, trồng sắn, ngô ven suối hoặc khoảng trống ven rừng [63].

+ Rừng thứ sinh đang phục hồi: là sinh cảnh đã từng bị con người tác động như khai thác gỗ, đốt nương làm rẫy và đang trong quá trình phục hồi, thường là dạng sinh cảnh đang ở giai đoạn diễn thế giữa cây bụi trắng cỏ đến rừng thường xanh [63];

+ Rừng thường xanh ít bị tác động: là dạng sinh cảnh rừng tự nhiên có nhiều cây gỗ lớn và vừa. Dạng sinh cảnh này thường xa khu dân cư, chất lượng rừng còn tốt, độ che phủ cao và ít chịu tác động của con người [63].

Phân bố theo đai độ cao: Để đánh giá sự phân bố của các loài lưỡng cư theo các đai độ cao, chúng tôi căn cứ vào điều kiện địa hình và thảm thực vật ở KVNC và đối chiếu với tài liệu của Bain và Hurley (2011) đã chia thành 3 đai độ cao gồm: đai độ cao trên 800 m; từ 300–800 m và đai độ cao dưới 300 m. Ở độ cao dưới 300 m và trên 800 m có sự thay đổi khá rõ ràng về thảm thực vật ở khu vực Đông dương [13].

Phân bố theo nơi ở: Để đánh giá sự phân bố của các loài lưỡng cư theo nơi ở, chúng tôi căn cứ vào vị trí bắt gặp mẫu vật trong quá trình khảo sát thực địa và đối chiếu với tài liệu của Bain và Hurley (2011) [13]. Trong nghiên cứu này, chúng tôi phân chia thành bốn nơi ở chính, gồm: dưới nước (vũng nước hoặc suối), trong hang, trên mặt đất và trên cây.

2.3.4. Xác định các loài quý hiếm, có giá trị bảo tồn

Các loài lưỡng cư quý hiếm, có giá trị bảo tồn được xác định dựa vào

Sách Đỏ Việt Nam (2007) [97] và Danh lục Đỏ IUCN (2024) [9].

2.3.5 Các chỉ số được dùng trong nghiên cứu thành phần thức ăn của các loài lưỡng cư

- **Tần số (F)** thể hiện sự phong phú của một số loại con mồi thu được từ các mẫu dạ dày:

$$\%F = \frac{\text{Số dạ dày có con mồi thuộc loại } i}{\text{Tổng số dạ dày có thức ăn}} \times 100\%$$

- **Số lượng (N)** là số mẫu thức ăn của một loại con mồi:

$$\%N = \frac{\text{Số mẫu thức ăn của một loại con mồi}}{\text{Tổng số mẫu thức ăn thu được}} \times 100\%$$

- **Thể tích (V, mm³)** của mỗi mẫu thức ăn được ước tính bằng công thức theo tài liệu của Ngo và cs. (2014) [98] và Magnusson và cs. (2003) [99]:

$$V = \frac{4}{3} * \pi * \frac{L}{2} * \left(\frac{W}{2}\right)^2,$$

Trong đó: + L là chiều dài của con mồi.

+ W: là chiều rộng của con mồi.

- **Chỉ số quan trọng (Ix)** của mỗi loại thức ăn được tính theo công thức mô tả trong tài liệu của Caldart và cs. (2012) [100] và Ngo và cs. (2014) [98]:

$$I_x(\%) = \frac{(F\% + N\% + V\%)}{3}$$

- **Chỉ số đa dạng sinh học Shannon – Weiner (H')** [101]:

$$H' = \sum_{i=1}^n p_i \ln(p_i)$$

$$\text{Trong đó: } + p_i = \frac{n_i}{N}$$

+ n: số lượng loài; ni: số lượng cá thể loài i;

+ N: tổng số cá thể thu được.

- **Chỉ số mức độ chiếm ưu thế Dominance (D)** [102]

$$D = \frac{\sum n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

Trong đó: - n là tổng số mẫu vật của một loại con mồi cụ thể

- N là tổng số mẫu vật của tất cả các con mồi

Giá trị của D từ 0 đến 1. Nếu D càng gần về 0, có nghĩa là sự đa dạng càng lớn. Nếu giá trị D càng gần về 1, điều đó có nghĩa sự đa dạng càng bé.

- **Chỉ số đồng đều Simpson (1-D)** [102]

Được sử dụng để ước tính độ đồng đều của thức ăn. 1-D có giá trị từ 0 đến 1. Nếu 1-D càng gần về 0 thì độ đồng đều càng bé, nếu 1-D càng gần về 1 thì độ đồng đều càng lớn.

- Chỉ số Pianka [103]

$$O_{jk} = \frac{\sum_{n=1}^0 P_{ij} \times P_{ik}}{\sqrt{\sum_{n=1}^0 P_{ij}^2 \times \sum_{n=1}^0 P_{ik}^2}}$$

Trong đó: - O_{jk} là mức độ chồng chéo ổ sinh thái của loài j và k

- P_{ij} và P_{ik} là tỉ lệ con mồi của loài i được sử dụng bởi loài j và các loài khác cộng lại (k).

Giá trị O_{jk} nằm trên khoảng từ 0 đến 1. Trường hợp $O_{jk} = 0$ cho biết không có sự chồng chéo thành phần thức ăn, trong khi $O_{jk} = 1$ thì thành phần thức ăn của hai loài là trùng lặp hoàn toàn.

- Xử lý số liệu

Trong nghiên cứu này chúng tôi sử dụng phần mềm PAST để phân tích các số liệu về thành phần thức ăn. Trong đó, chúng tôi sử dụng chỉ số Dice (Nei, 1979) để tính sự tương đồng giữa các thành phần thức ăn.

+ Thử nghiệm của Shapiro-Wilk được sử dụng để kiểm định sự phân phối của các biến số.

+ Kiểm định Mann – Whitney được sử dụng để hậu kiểm định sự khác biệt giữa hai nhóm độc lập nhưng không phân phối chuẩn.

Chương 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thành phần loài lưỡng cư ở khu vực nghiên cứu

3.1.1. Danh sách thành phần loài lưỡng cư

Trên cơ sở phân tích mẫu vật thu được qua các đợt thực địa và tham khảo tài liệu đã công bố, nghiên cứu này đã thống kê được ở VQG Bến En và KBTTN Pù Luông có tổng số 42 loài lưỡng cư, thuộc 8 họ, trong đó họẾch cây Rhacophoridae có số loài đa dạng nhất với 9 loài (chiếm 23,26%), tiếp đến là họ Nhái bầu Microhylidae và họẾch nhái Ranidae cùng ghi nhận 8 loài (chiếm 18,6%), họẾch nhái chính thức Dicoglossidae với 7 loài (chiếm 16,28%), họ Cóc bùn Megophryidae với 6 loài (13,95%), họ Cóc Bufonidae với 2 loài (4,65%), thấp nhất là họ Nhái bén Hylidae và họẾch giun Ichthyophiidae cùng ghi nhận 1 loài (2,33%) (Bảng 3.1, Hình 3.1).

Một số thay đổi trong tu chính phân loại học: loài *Microhyla fissipes* được định danh lại là *M. mukhlesuri* [50]; loài *Amolops cremnobatus* được đổi tên thành *A. tanfuiiana* [56]; loài *Xenophrys major* đổi tên thành *X. lancangica* [55]; *Ichthyophis bannanicus* được định danh lại là *I. kohtaoensis* [51].

Bảng 3.1. Danh sách thành phần loài lưỡng cư ở VQG Bến En và KBTTN Pù Luông

TT	Tên khoa học	Tên Việt Nam	VQG Bến En	KBTTN Pù Luông
	Anura	Bộ không đuôi		
I	Bufonidae	Họ cóc		
1	<i>Duttaphrynus melanostictus</i> (Schneider, 1799)	Cóc nhà	M, TL1	M
2	<i>Ingerophrynus galeatus</i> (Günther, 1864)	Cóc rừng	TL1	
II	Discoglossidae	HọẾch nhái chính thức		
3	<i>Fejervarya limnocharis</i> (Gravenhorst, 1829)	Ngóe	M, TL1	M

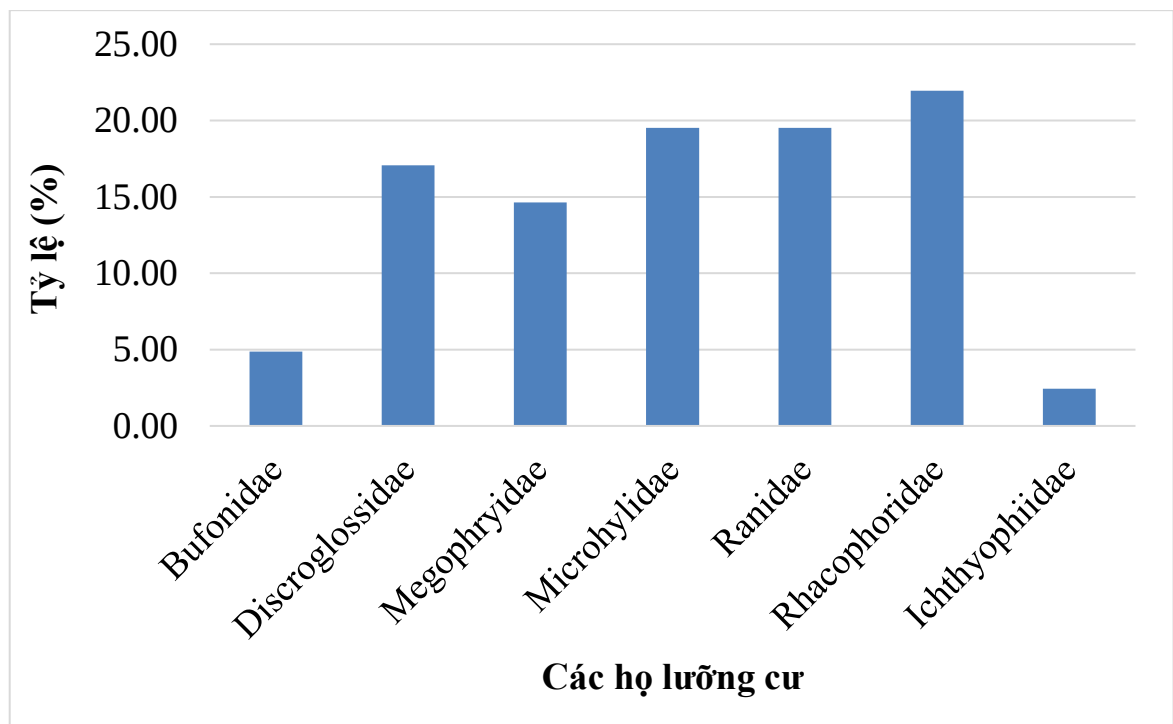
TT	Tên khoa học	Tên Việt Nam	VQG Bến En	KBTN Pù Luông
4	<i>Hoplobatrachus chinensis</i> (Osbeck, 1765)	Ếch đồng	M, TL1	
5	<i>Limnonectes bannaensis</i> Ye, Fei, Xie & Jiang, 2007	Ếch nhèo bản na*	TL1	M
6	<i>Quasipaa delacouri</i> (Angel, 1928)	Ếch vạch	TL1	
7	<i>Q. verrucospinosa</i> (Bourret, 1937)	Ếch gai sần*		M
8	<i>Occidozyga lima</i> (Gravenhorst, 1829)	Cóc nước sần*	TL1	M
9	<i>O. martensii</i> (Peters, 1867)	Cóc nước macten	TL1	
III	Hylidae	Họ nhái bén		
10	<i>Hyla simplex</i> Boettger, 1901	Nhái bén nhỏ	M, TL1	
IV	Megophryidae	Họ cóc bùn		
11	<i>Leptobrachella petrops</i> (Rowley, Dau, Hoang, Le, Cutajar & Nguyen, 2017)	Cóc mây đá*		M
12	<i>Leptobrachium chapaense</i> (Bourret, 1937)	Cóc mây sa pa*	M, TL1	M
13	<i>Boulenophrys parva</i> (Boulenger, 1893)	Cóc mắt bé*		M
14	<i>B. palpebralespinosa</i> (Bourret, 1937)	Cóc mây bắc bộ*		M
15	<i>Ophryophryne microstoma</i> Boulenger, 1903	Cóc núi miệng nhỏ**	M	
16	<i>Xenophrys lancangica</i> Lyu, Wang & Wang, 2023	Cóc mắt *	TL1	M

TT	Tên khoa học	Tên Việt Nam	VQG Bến En	KBTN Pù Luông
V	Microhylidae	Họ nhái bầu		
17	<i>Kalophrynus interlineatus</i> (Blyth, 1855)	Cóc đốm**	M	
18	<i>Kaloula pulchra</i> Gray, 1831	Ễnh ương thường	M, TL1	
19	<i>Microhyla butleri</i> Boulenger, 1900	Nhái bầu but-lơ	M, TL1	
20	<i>M. berdmorei</i> (Blyth, 1856)	Nhái bầu becmơ	TL1	
21	<i>M. mukhlesuri</i> Hasan, Islam, Kuramoto, Kurabayashi & Sumida, 2014	Nhái bầu hoa*	M, TL1	M
22	<i>M. cf. heymonsi</i> Vogt, 1911	Nhái bầu hây môn*	M, TL1	M
23	<i>M. pulchra</i> (Hallowell, 1861)	Nhái bầu vân*	M, TL1	M
24	<i>Nanohyla marmorata</i> (Bain & Nguyen, 2004)		TL1	
IV	Ranidae	HọẾch nhái		
25	<i>Amolops tanfuiianae</i> Sheridan, Phimmachak, Sivongxay & Stuart, 2023	Ếch bám đá*		M
26	<i>Hylarana guentheri</i> (Boulenger, 1882)	Chẫu chuộc*	M, TL1	M
27	<i>H. macrodactyla</i> Günther, 1858	Chàng hiu	M, TL1	
28	<i>H. annamitica</i> (Sheridan and Stuart, 2018)	Ếch suối	M, TL1	

TT	Tên khoa học	Tên Việt Nam	VQG Bến En	KBTN Pù Luông
29	<i>H. taipehensis</i> (Van Denburgh, 1909)	Chàng dài bắc	TL1	
30	<i>Rana johnsi</i> Smith, 1921	Hiu hiu*	M, TL1	M
31	<i>Odorrana nasica</i> (Boulenger, 1903)	Ếch mõm	TL1	
32	<i>O. chloronota</i> (Günther, 1876)	Ếch suối *		M
IIV	Rhacophoridae	Họ ếch cây		
33	<i>Gracixalus quang</i> Rowley, Dau, Nguyen, Cao & Nguyen, 2011	Nhái cây quang		M, TL2
34	<i>Kurixalus bisacculus</i> (Taylor, 1962)	Ếch cây sần nhỏ		M, TL2
35	<i>K. gryllus</i> (Smith, 1924)	Nhái cây đế*	TL1	M
36	<i>Polypedates megacephalus</i> Hallowell, 1861	Ếch cây mép trắng*	M	M
37	<i>P. mutus</i> (Smith, 1940)	Ếch cây mi-an-ma	M, TL1	M, TL2
38	<i>Raorchestes cf. parvulus</i> (Boulenger, 1893)	Nhái cây tí hon		M, TL2
39	<i>Rhacophorus kio</i> Ohler & Delorme, 2006	Ếch cây chân đen	TL1	TL2
40	<i>R. orlovi</i> Ziegler & Köhler, 2001	Ếch cây óc-lốp		M, TL2
41	<i>Theloderma albopunctatum</i> (Liu and Hu, 1962)	Ếch cây sần đốm trắng*		M
42	<i>T. lateriticum</i> Bain, Nguyen, & Doan, 2009	Ếch cây sần đỏ		M
	Gymnophiona	Bộ không chân		

TT	Tên khoa học	Tên Việt Nam	VQG Bền En	KBTN Pù Luông
IIIV	Ichthyophiidae	Họ ếch giun		
43	<i>Ichthyophis kohtaoensis</i> Taylor, 1960	Ếch giun*		M
	Tổng		30 loài	28 loài

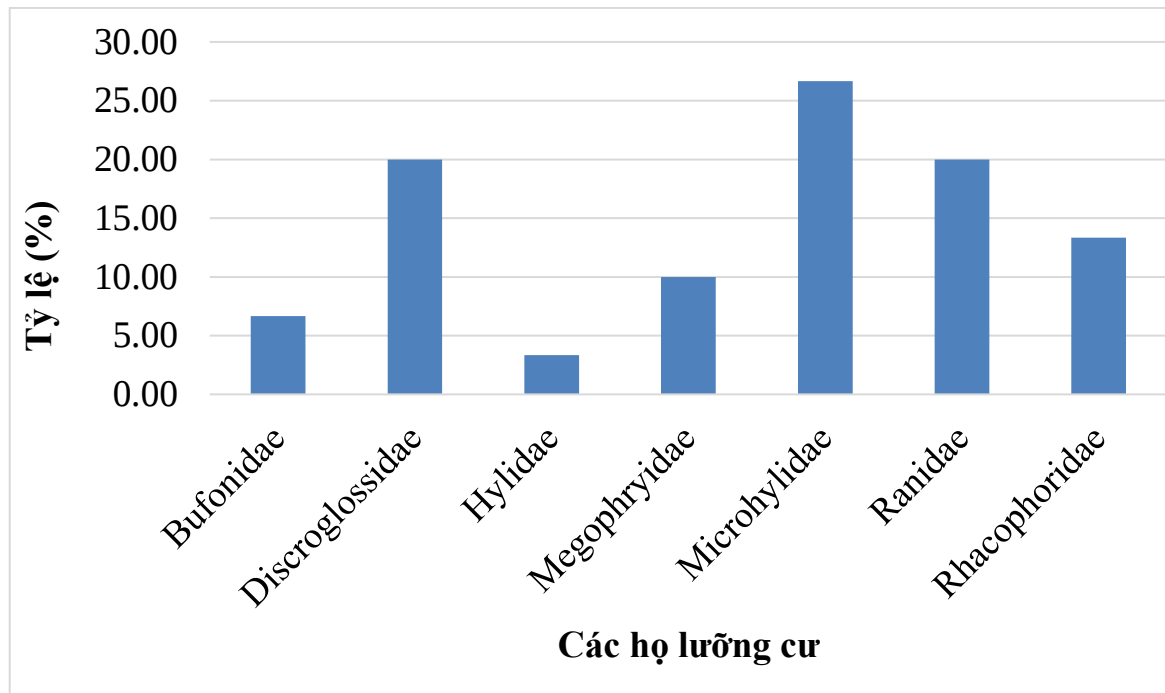
Ghi chú: TL1: Nguyễn Văn Sáng, Hoàng Xuân Quang (2000); TL2: Đậu Quang Vinh và cs. (2016); *: Loài bổ sung cho KBTN Pù Luông; **: Loài bổ sung cho VQG Bền En



Hình 3.1. Tỷ lệ phần trăm số loài lưỡng cư trong các họ ở KVNC

Tại VQG Bền En: Kết quả nghiên cứu ghi nhận 30 loài lưỡng cư thuộc 7 họ của bộ Không đuôi (Anura). Trong đó, họ Microhylidae có số loài đa dạng nhất với 8 loài (chiếm 26,67%), tiếp đến là họ Ranidae và Discoglossidae cùng ghi nhận 6 loài (chiếm 20,00%), họ Rhacophoridae ghi nhận 4 loài (chiếm 13,33%), Megophryidae với 3 loài (chiếm 10,0%), Bufonidae với 2 loài (chiếm 6,67%), thấp nhất là họ Hylidae với 1 loài (chiếm 3,33%) (Bảng 3.1 và Hình 3.2). So sánh với các nghiên cứu của Nguyễn Văn Sáng và cs (2000) [17], nghiên cứu này đã ghi nhận bổ sung hai loài cho VQG Bền En bao gồm:

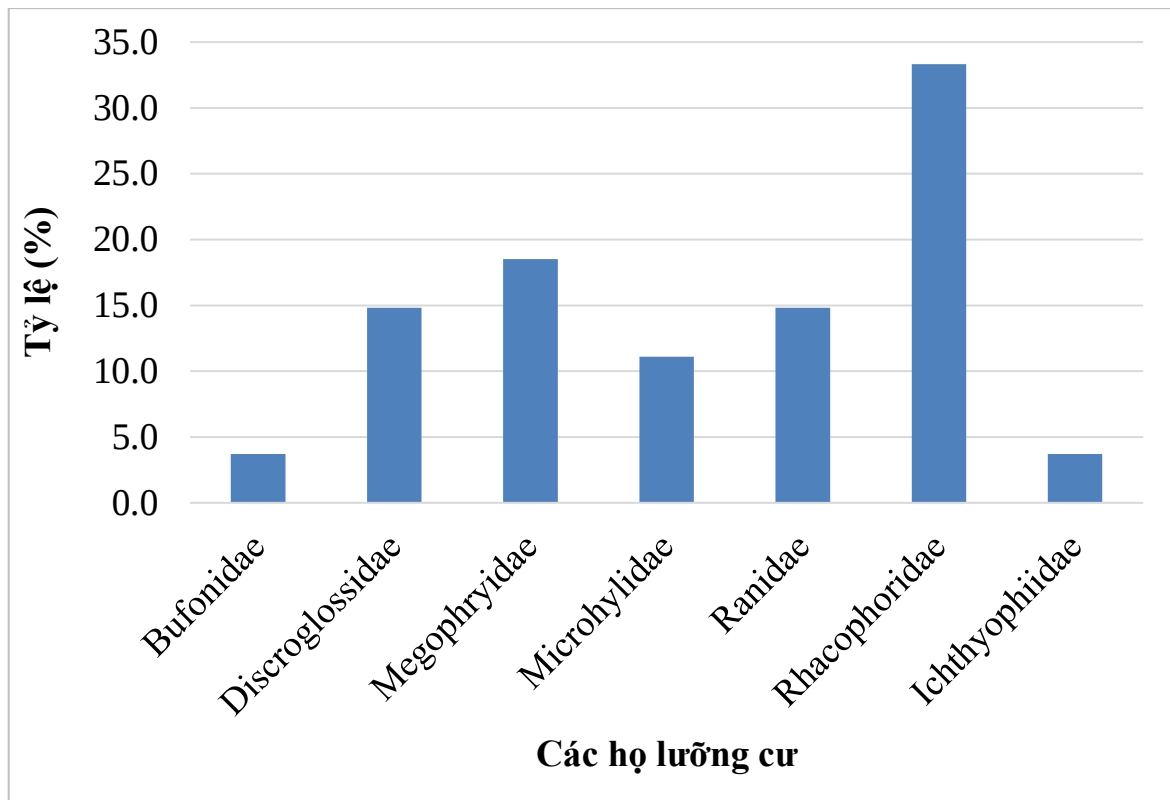
Kalophrynus interlineatus và *Ophryophryne microstoma* (Bảng 3.1).



Hình 3.2. Tỷ lệ phần trăm số loài trong các họ lưỡng cư ở VQG Bến En

Tại KBTTN Pù Luông: nghiên cứu này ghi nhận 28 loài lưỡng cư thuộc 2 bộ (bộ Không đuôi: 6 họ, 26 loài; bộ Không chân: 1 họ, 1 loài). Trong đó, họ Rhacophoridae có số loài đa dạng nhất với 10 loài (chiếm 35,71%), tiếp đến là Megophryidae với 5 loài (chiếm 17,86%), họ Discoglossidae và họ Ranidae cùng ghi nhận 4 loài (chiếm 14,29%), họ Microhylidae với 3 loài (chiếm 10,71%), thấp nhất là họ Bufonidae và họ Ichthyophiidae cùng ghi nhận 1 loài (chiếm 3,57%) (Bảng 3.1 và Hình 3.3).

So sánh với nghiên cứu của Đậu Quang Vinh và cs. (2016) [16], nghiên cứu này đã bổ sung cho KBTTN Pù Luông 19 loài lưỡng cư (bảng 3.1) cụ thể như sau: *Limnonectes bannaensis*, *Quasipaa verrucospinosa*, *Occidozyga lima*, *Leptobranchella petrops*, *Leptobranchium chapaense*, *Boulenophrys parva*, *B. palpebralespinosa*, *Xenophrys lancangica*, *Microhyla mukhlesuri*, *M. cf. heymonsi*, *M. pulchra*, *Amolops tanfuilianae*, *Hylarana guentheri*, *Rana johnsi*, *Odorrana chloronota*, *Kurixalus gryllus*, *Polypedates megacephalus*, *Theloderma albopunctatum*, *Ichthyophis kohtaoensis*.



Hình 3.3. Tỷ lệ phần trăm số loài trong các họ ở KBTNN Pù Luông

3.1.2. Đặc điểm nhận dạng của các loài ghi nhận mới cho KVNC

Trong nghiên cứu này, các đặc điểm nhận dạng nhanh dựa trên bộ mẫu vật thu được ở KVNC được cung cấp cho từng loài, các thông tin về mẫu vật (Ngày thu mẫu, tọa độ thu mẫu, địa điểm thu mẫu xem tại Bảng 3 và Bảng 4 phụ lục 3).

1) *Limnonectes bannaensis* Ye, Fei & Jiang, 2007 -Ếch ban na.

Mẫu nghiên cứu: (n=1): ♀ HDU 03659 thu ở KBTNN Pù Luông.

Đặc điểm nhận dạng:

- Cơ thể có kích thước trung bình [♀ SVL 64,4 mm (n=1)]. Dài đầu bé hơn rộng đầu: răng lá mía ngắn, dày, xếp xiên hình chữ V; lưỡi xẻ thùy; màng nhĩ ẩn.

- Chi trước: chi trước ngón tay I dài bằng ngón tay II, không có màng bơi. Chi sau có màng bơi hoàn toàn;

- Màu sắc và đặc điểm trên cơ thể: da trơn, nhẽo; mặt lưng có màu nâu xám hoặc đen; gian ổ mắt có vết sẫm; môi có 2-3 vết sẫm; bụng màu trắng kem; có các vết nâu ở cằm và ngực. Phần cẳng chân có các mụn hạt nhỏ, chính giữa có chấm màu trắng.

Địa điểm ghi nhận: Rừng gần thôn Eo Kén, Pả Ban, Đông Diềng, xã

Thành Sơn; thôn Khuyn, xã Cổ Lũng, huyện Bá Thước.

2) *Leptobrachella petrops* (Rowley, Dau, Hoang, Le, Cutajar and Nguyen, 2017) - Cóc mây petrops

Mẫu nghiên cứu: (n=1): 1♂ HDU 03726 thu ở KBTTN Pù Luông.

Đặc điểm nhận dạng:

- Cơ thể cỡ bé (♂ SVL 27,6 mm, n=1); Chiều dài đầu bé hơn chiều rộng đầu; mõm tròn; lỗ mũi gần sát mút mõm; màng nhĩ rõ, tròn, nếp da trên màng nhĩ rõ; không có gai trên mí mắt; con đực có túi kêu ngoài hình bầu dục;

- Chi trước không có màng bơi. Chi sau có màng bơi kém phát triển.

- Màu sắc và đặc điểm trên cơ thể: Mặt lưng tương đối xù xì, mặt bụng nhẵn. Lưng có các đốm màu nâu đậm và màu đồng; giữa hai mắt đến sau vùng cằm có hoa văn màu nâu hình tam giác, mặt trên các chi có vạch ngang xám đậm hoặc đen trên nền màu nâu; bụng và ngực màu trắng.

Địa điểm ghi nhận: Rừng gần thôn Đông Diềng, xã Thành Sơn, huyện Bá Thước.

3) *Leptobrachium chapaense* (Bourret, 1937) - Cóc mây sa pa

Mẫu nghiên cứu:

- (n=10): 3♀ HDU 03678, 03685, 03688, 6♂ HDU 03679–84 thu ở VQG Bến En; 1♀ HDU 03662 thu ở KBTTN Pù Luông.

Đặc điểm nhận dạng:

- Cơ thể cỡ lớn ((♂ SVL 51,2–56,6 mm (TB 54,07 mm, n=6)); ♀ SVL ((67,4–74,6 mm (TB 71,3 mm, n=4)). Dài đầu lớn hơn rộng đầu; mõm tròn; màng nhĩ không rõ; có một nếp da kéo dài từ sau mắt đến phía trên của chi trước.

- Chi trước các ngón tay tự do. Chi sau giữa các ngón chân có màng bơi ở gốc ngón.

- Màu sắc và đặc điểm trên cơ thể: da lưng tương đối nhẵn. Cằm và họng màu trắng đục, có hạt nhỏ; mặt dưới bàn tay và bàn chân màu nâu, có các chấm và vân trắng; phía bên thân có các vết sẫm đan xen lẫn với các đốm trắng nhỏ. Hai bên sườn, bụng, mặt dưới và phía sau chân nổi hạt rõ, chi sau có vết sẫm vắt ngang. Tại vị trí giáp mí mắt, móng mắt có màu trắng xanh, phần móng mắt còn lại có màu đen.

Địa điểm ghi nhận: Rừng gần thôn Xuân Lai xã Hải Vân và trạm Điện

Ngọc (VQG Bến En); Thôn Đông Diềng, Eo Kén, Pả Pan xã Thành Sơn, thôn Khuyn xã Cổ Lũng, huyện Bá Thước.

4) *Boulenophrys parva* (Boulenger, 1893) – Cóc mắt bé

Mẫu nghiên cứu (n=4): (3 ♂ HDU 03634, 03635, 03636; 1 ♀ HDU 03781) thu ở KBTTN Pù Luông.

Đặc điểm nhận dạng:

- Cơ thể cỡ trung bình ((♂ SVL 44,7–49,0 mm (TB 47,3 mm, n=3); ♀ SVL 56,65 mm, n=1)). Đầu có chiều dài tương đương chiều rộng. Miệng ngắn, nhọn, mắt bé; mép ngoài mí mắt không có sừng. Màng nhĩ và nếp gấp trên màng nhĩ rõ.

- Chi trước dài và không có màng bơi giữa các ngón tay. Chi sau dài và khỏe; khớp cổ-bàn vượt qua mắt.

- Màu sắc và đặc điểm trên cơ thể: giữa hai mắt đến vùng cằm có dấu hình tam giác và hình chữ X ở mặt lưng màu nâu sẫm. Mặt lưng và sườn có các hạt rải rác, phần ngoài lưng có một nếp gấp da không liên tục, từ sau màng nhĩ đến khoảng $\frac{1}{2}$ chiều dài nách bụng, mặt bụng nhẵn. Mặt lưng màu nâu đỏ và nhạt dần sang hai bên; viền ngoài màu vàng nhạt; mặt bên gần bụng có các đốm đen; mặt bụng trắng với nhiều đốm đen mờ ở phần ngực và màu trắng đục dần về phía lỗ huyệt.

Địa điểm ghi nhận: Rừng gần thôn Đông Diềng, xã Thành Sơn, huyện Bá Thước.

5) *Ophryophryne microstoma* Boulenger, 1903 – Cóc núi miệng nhỏ

Mẫu nghiên cứu: (n=6): 5 ♂ HDU 03670, 03703, 03719, 03720, 03721; 1 ♀ HDU 03702 thu ở VQG Bến En.

Đặc điểm nhận dạng:

- Cơ thể cỡ trung bình ((♂ SVL 38,8–45,2 mm (TB 41,8 mm, n=5); ♀ SVL 54,3 mm, n=1)). Đầu có chiều dài lớn hơn hoặc bằng chiều rộng; mõm ngắn, hàm trên nhô ra khỏi hàm dưới; có gai da nhỏ trên mí mắt; màng nhĩ rõ.

- Chi trước các ngón tay tự do, mút ngón tay tròn, không nở rộng. Chi sau có màng bơi không phát triển, mút ngón chân tròn, không nở rộng, củ bàn trong rõ.

- Màu sắc và đặc điểm trên cơ thể: Da ở mặt trên cơ thể có các mụn nhỏ; nếp gấp hình chữ V ở phần trước của lưng và hình H phần sau của lưng; mặt

dưới cơ thể nhẵn. Cơ thể có màu nâu vàng với hình tam giác màu xám giữa hai mắt; mặt trên của các chi có các vệt tối màu trên nền màu nâu vàng; mặt bụng, hõng ngực và mặt dưới đuôi màu xám có các đốm màu trắng; mút ngón tay và mút ngón chân có màu đỏ cam.

Địa điểm ghi nhận: Rừng gần Trạm Kiểm lâm Điện Ngọc (VQG Bến En).

6) *Boulenophrys palpebralespinosa* (Bourret, 1937) - Cóc mây bắc bộ

Mẫu nghiên cứu. (n=13): 11♂ HDU 03736–03745, 03782, 03783; 2♀ HDU 03746, 03747 thu ở KBTTN Pù Luông.

Đặc điểm nhận dạng:

- Cơ thể cỡ trung bình [♂ SVL 35,2–39,2 mm (TB 36,5 mm, n=11); ♀ SVL 40,5–42,1 mm, (TB 41,3 mm, n=2)]. Đầu: có chiều rộng đầu lớn hơn chiều dài đầu; Mồm ngắn, hơi tròn, nhô ra về phía trước. Mắt rất lớn và lồi, nhô lên, mí mắt có các gai nhỏ. Màng nhĩ tròn, rõ.

- Chi trước mảnh, các ngón tay tự do, mút ngón tay tròn, không nở rộng. Chi sau tương đối dài và khỏe, giữa các ngón chân có màng bơi, dưới các ngón chân có riềm da rộng, mút ngón chân tròn, hơi nở rộng.

- Màu sắc và đặc điểm trên cơ thể: mặt lưng không nhẵn, có các hạt nhỏ, phía sau màng nhĩ có một hàng hạt lớn nhô lên, mặt bụng nhẵn. Mặt lưng màu xám, giữa hai mắt màu xám nhạt, mặt trên của các chi có các vạch ngang màu xám đậm; bụng, hõng và ngực có màu trắng với các đốm màu sẫm, chai sinh dục màu đỏ.

Địa điểm ghi nhận: Rừng gần thôn Đông Diềng xã Thành Sơn, huyện Bá Thước .

7) *Xenophrys lancangica* Lyu, Wang & Wang, 2023 – Cóc mắt

Mẫu nghiên cứu. (n=6): 3♂ HDU 03646, 03614, 3756 ; 3♀ HDU03499, 03755, 03622 thu ở KBTTN Pù Luông.

Đặc điểm nhận dạng:

- Cơ thể có kích thước lớn [♂ SVL 73,6–75,8 mm (TB 74,4 mm, n=3); ♀ SVL 81,7–85,6 mm, (TB 82,05 mm, n=3)]. Đầu có chiều rộng lớn hơn chiều dài. Mồm ngắn, tù, hàm trên vượt quá hàm dưới. Mi mắt lớn, có mấu gai nhỏ trên mí mắt. Màng nhĩ rõ nhưng cùng màu với vùng sau ổ mắt nên khó phân biệt. Màng nhĩ cách xa ổ mắt.

- Chi trước mảnh, không có màng bơi giữa các ngón tay. Chi sau dài, mảnh,

màng bơi khoảng 1/4 ngón chân. Khớp cổ – chày vươn tới giữa mắt và mũi.

- Màu sắc và đặc điểm trên cơ thể: Có nếp da thẳng từ sau mí mắt đến trên màng nhĩ và vòng xuống đến gốc chi trước; hai bên thân có nếp da mảnh kéo dài từ phía trên màng nhĩ đến gốc đuôi, một nếp da khác hình chữ Y mảnh hơn ở trên lưng. Thân màu xám hoặc nâu đỏ, có hoa văn sẫm màu hình tam giác sẫm màu giữa hai mí mắt.

Địa điểm ghi nhận: Rừng gần thôn Đông Điềng, Eo Kén, Pả Pan xã Thành Sơn, thôn Khuyn xã Cổ Lũng, huyện Bá Thước (KBTTN Pù Luông).

8) *Kalophrynus interlineatus* (Blyth, 1855) – Cóc đốm

Mẫu nghiên cứu: (n= 2): 1 ♂ HDU 03191; 1 ♀ HDU 03192 thu tại VQG Bến En

Đặc điểm nhận dạng:

- Cơ thể có kích thước trung bình [♂ SVL 38,3 mm, n=1; ♀ SVL 36,3 mm, n=5]. Dài đầu lớn hơn rộng đầu. Đầu nhỏ, mõm nhọn vượt quá hàm dưới; gờ mõm tù; miệng hẹp; mắt bé, con ngươi nằm ngang. Có nếp da từ sau mắt qua màng nhĩ tới vai.

- Chi trước có các ngón tay hoàn toàn tự do. Chi sau có mút các ngón chân tù, ngón chân có ¼ màng bơi; củ bàn trong và củ bàn ngoài tròn có kích thước tương đương.

- Màu sắc và đặc điểm trên cơ thể: Toàn thân nổi các mụn cóc nhỏ. Phân cách rõ ranh giới lưng – sườn bằng một đường gờ. Trên lưng gần phía đuôi có hai đốm màu đen lớn rất rõ và các đốm đen nhỏ khác rải rác trên lưng. Thân màu nâu vàng, có các hạt sáng hơn dọc theo đường gờ từ sau mắt đến gốc đuôi; màng nhĩ, vai và hai bên sườn màu nâu sẫm; cằm và họng sáng màu hơn, bụng màu trắng đục.

Địa điểm ghi nhận: Rừng gần thôn Xuân Lai, xã Hải Vân, huyện Như Thanh (VQG Bến En).

9) *Microhyla mukhlesuri* Hasan, Islam, Kuramoto, Kurabayashi, and Sumida, 2014 - Nhái bầu hoa

Mẫu nghiên cứu:

- (n=12) : 6 ♂ HDU 03474, 03476–03480; 4 ♀ HDU 03446, 03473, 03669, 03475 thu tại VQG Bến En; 2 ♀ 03175, 03192 thu tại KBTTN Pù Luông.

Đặc điểm nhận dạng:

- Cơ thể có kích thước bé [σ SVL 20–22,4 mm (TB 21,2 mm, n=7); ϕ SVL 25,9–28,1 mm, (TB 27,0 mm, n=4)], hình tam giác; đầu nhỏ, chiều dài đầu lớn hơn chiều rộng; miệng hẹp. Mang nhĩ không rõ; con đực có một túi kêu ở thềm miệng.

- Chi trước có các ngón tay hoàn toàn tự do. Chi sau giữa các ngón chân hơi có màng da. Đầu mút các ngón tay và chân không nở rộng.

- Màu sắc và đặc điểm trên cơ thể: mặt lưng màu nâu nhạt, trên lưng có vệt tối màu đối xứng qua trục thân, kéo dài từ gian ổ mắt đến cuối thân; có vệt trắng mảnh ở giữa lưng từ mút mõm đến huyết; các vệt đen mảnh, đứt đoạn ở mặt bên; bụng màu trắng đục, họng màu đen ở con đực và màu nâu nhạt ở con cái.

Địa điểm ghi nhận:

- Rừng gần thôn Xuân Lai, xã Hải Vân, huyện Như Thanh.

Rừng gần thôn Eo Kén, Pả Ban, Đông Diềng, xã Thành Sơn, thôn Khuyn, xã Cổ Lũng, huyện Bá Thước.

10) *Microhyla cf. heymonsi* Vogt, 1911- Nhái bầu hây môn**Mẫu nghiên cứu:**

- (n=8): 2 σ HDU 03187, 03667; 2 ϕ HDU 03186, 03668, thu tại VQG Bến En. HDU03483, 03611, thu tại KBTTN Pù Luông.

Đặc điểm nhận dạng:

- Cơ thể có kích thước bé [σ SVL 20,9 – 22,0 mm (TB 21,3 mm, n=4); ϕ SVL 24,3–25,1 mm, (TB 24,7 mm, n=2)]. Cơ thể hình tam giác; mõm hơi tròn; con đực có một túi kêu ngoài; mang nhĩ không rõ.

- Chi trước giữa các ngón tay không có màng bơi, đầu mút các ngón tay và chân nở rộng thành đĩa nhỏ. Chi sau có màng bơi ở gốc ngón; đầu mút các ngón chân hơi phình dạng chữ T.

- Màu sắc và đặc điểm trên cơ thể: thân màu vàng đến nâu nhạt, vệt sáng mảnh ở giữa lưng từ mút mõm đến huyết, các vệt màu nâu sẫm chạy song song với cột sống, hai bên cơ thể màu đen; bụng màu trắng đục, họng màu đen nâu.

Địa điểm ghi nhận: Rừng gần thôn Xuân Lai, xã Hải Vân và Trạm kiểm lâm Điện Ngọc (VQG Bến En). Rừng gần thôn Eo Kén, Pả Ban, Đông Diềng,

xã Thành Sơn, thôn Khuyn, xã Cô Lũng, huyện Bá Thước.

11) *Microhyla pulchra* (Hallowell, 1861) - Nhái bầu vân

Mẫu nghiên cứu:

- (n=4): 3♀ HDU 03443, 03444, 03445 thu ở VQG Bến En. 1♀ HDU03484 thu ở KBTTN Pù Luông.

Đặc điểm nhận dạng:

- Cơ thể có kích thước bé [♀ SVL 27,4–33,5 mm, (TB 3,05 mm, n=3)]. Đầu nhỏ, rộng đầu lớn hơn dài đầu; miệng hẹp, không có gờ mõm; lỗ mũi gần mút mõm hơn mắt. Màng nhĩ không rõ.

- Chi trước không có màng bơi, mút ngón tay không nở rộng. Chi sau các ngón 1/3 có màng, đầu các ngón tù.

- Màu sắc và đặc điểm trên cơ thể: Da nhẵn hoặc có ít các hạt bé ở trên lưng, trên chi không có các hạt, da trơn. Trên lưng và ở chân rất dễ phân biệt các vân màu đen, nâu nhạt và xám nhạt, hai bên bụng có đốm lớn màu đen nhạt. Có vạch màu nâu nối 2 mí mắt với nhau. Phía trên lỗ huyết có 2 đốm màu đen. Bụng từ cằm đến 1/3 phần bụng có màu nâu nhạt, 2/3 phía sau màu trắng đục. Đùi ngả màu vàng. Đầu mút ngón có màu trắng đục.

Địa điểm ghi nhận: - Rừng gần thôn Xuân Lai, xã Hải Vân và Trạm Kiểm lâm Điện Ngọc – VQG Bến En, huyện Như Thanh.

- Rừng gần thôn Đông Diểng, xã Thành Sơn, huyện Bá Thước. Lần đầu tiên ghi nhận ở Pù Luông.

12) *Odorrana chloronota* (Günther, 1876) -Ếch suối

Mẫu nghiên cứu: (n=1): (01♂ HDU 03641) thu tại KBTTN Pù Luông.

Đặc điểm nhận dạng:

- Cơ thể có kích thước cỡ trung bình (SVL 44,6 mm). Dài đầu lớn hơn rộng đầu; con đực có túi kêu nhỏ.

- Chi trước không có màng bơi giữa các ngón tay, đĩa bám ngón tay lớn hơn đĩa bám ngón chân; mặt dưới đĩa bám có rãnh ngang, đầu đĩa bám hơi nhọn. Chi sau có màng bơi hoàn toàn.

- Màu sắc và đặc điểm trên cơ thể: nếp gấp bên lưng mảnh kéo dài từ góc sau của mí mắt trên đến gần huyết, da trên lưng trơn. Lưng con đực có màu xanh lá—xanh lục, có các chấm đen; Hai bên sườn có màu nâu nhạt dần về phía bụng.

Địa điểm ghi nhận: Rừng gần thôn Eo Kén, Pả Ban, Đông Diềng, xã Thành Sơn, xã huyện Bá Thước.

13) *Amolops tanfuiianae* Sheridan, Phimmachak, Sivongxay, and Stuart, 2023 -Ếch bám đá Lào

Mẫu nghiên cứu: (n=21): 14♂ HDU 03488-03494, 03496, 03606-03609, 03628,03629; 7♀ HDU 03487, 03495, 03610, 03624, 03625, 03626, 03627 thu ở KBTTN Pù Luông.

Đặc điểm nhận dạng:

- Kích thước con cái lớn hơn con đực [♂ SVL 28,3–34,4 mm (TB 30,8 mm, n=14); ♀ SVL 36,1–40,3 mm, (TB 37,6 mm, n=7)]; Dài đầu lớn hơn rộng đầu. Mồm hơi tù. Màng nhĩ bé rõ, hình tròn. Lỗ mũi hướng bên, nằm gần mồm hơn mắt. Mắt lớn, con ngươi hình elip nằm ngang.

- Chi trước dài và mảnh, các ngón tay không có màng bơi, đầu mút ngón tay nở rộng tạo thành đĩa bám lớn hơn đĩa bám ở ngón chân. Giữa các ngón chân ở chi sau có màng bơi hoàn toàn.

- Màu sắc và đặc điểm trên cơ thể: có nhiều hạt mụn nhỏ trên lưng và các chi, thân màu nâu nhạt xen lẫn các đốm màu vàng nhạt trên lưng và các chi. Ranh giới giữa mặt lưng và mặt sườn có dãy hạt màu vàng từ sau mắt đến huyết, phía dưới nếp hạt bên sườn có các đốm màu nâu và trắng xen lẫn nhau; chi trước và sau các vệt màu nâu nhạt và vàng nhạt xen lẫn nhau, bụng màu trắng đục.

Địa điểm ghi nhận: Rừng gần thôn Eo Kén, Pả Ban, Đông Diềng, xã Thành Sơn, xã huyện Bá Thước.

14) *Hylarana guentheri* (Boulenger, 1882) - Châu chấu

Mẫu nghiên cứu:

- (n=4): 1♂ HDU 03695, 1♀ HDU 03707 thu tại VQG Bến En. 2 ♂ HDU 03647, 03648 thu tại KBTTN Pù Luông.

Đặc điểm nhận dạng:

- Cơ thể có kích thước lớn [♂ SVL 59,9-69,3 mm (TB 63 mm, n=2); ♀ SVL 77,5 mm, n=1)]. Dài đầu lớn hơn rộng đầu. Mồm nhọn, vượt quá hàm dưới. Mắt lớn. Màng nhĩ rất rõ, màu nâu sẫm hay nâu đỏ với viền sáng xung quanh.

- Chi trước dài, mảnh, các ngón tay tự do. Chi sau có đĩa ngón với rãnh ngang, ngón chân có 3/4 màng, củ bàn trong thuôn dài, có củ bàn ngoài, củ khớp dưới ngón rõ.

- Màu sắc và đặc điểm trên cơ thể: Thân có da nhẵn, phần sau mặt dưới đùi nổi các hạt nhỏ. Có nếp da bên lưng kéo dài từ sau mắt tới gốc đùi, có nếp hạt từ góc sau mép đến vai. Lưng xám hay nâu đỏ. Gờ bên rõ. Bụng màu trắng đục, cằm và dưới chân màu trắng hơi vàng.

Địa điểm ghi nhận: Rừng gần thôn Xuân Lai, xã Hải Vân và Trạm Kiểm lâm Điện Ngọc (VQG Bến En). Rừng gần thôn Eo Kén, Pả Ban, Đông Diềng, xã Thành Sơn, thôn Khuyn, xã Cổ Lũng, huyện Bá Thước.

15) *Rana johnsi* Smith, 1921 - Hiu hiu

Mẫu nghiên cứu: (n=1): 1♂ HDU 03671 thu tại KBTTN Pù Luông.

Đặc điểm nhận dạng:

- Cơ thể có kích thước trung bình (SVL 40 mm). Dài đầu lớn hơn rộng đầu. Mắt lớn, đường kính lớn hơn 1/3 chiều dài đầu, mí mắt trên gần bằng gian ổ mắt. Màng nhĩ rõ.

- Chi trước dài, mảnh, không có màng bơi; chi sau dài, mảnh, có màng bơi gần như hoàn toàn.

- Màu sắc và đặc điểm trên cơ thể: Da nhẵn không nổi hạt, nếp da sau mắt đến vai tạo thành hình thoi màu đen, Gờ da lưng—sườn nhỏ kéo dài từ mắt đến bẹn. Gờ da trên màng nhĩ rõ. Trên lưng có một nếp da mảnh hình chữ V ngược ở khoảng giữa hai vai. Trên đùi và cẳng chân có những nếp da xiên chéo. Không có nếp da trước hậu môn. Lưng màu nâu đỏ hay vàng nhạt đôi khi xám nhạt. Bụng trắng, ngực và ức lõm đốm xám.

Địa điểm ghi nhận: Rừng gần thôn Eo Kén, Pả Ban, Đông Diềng, xã Thành Sơn, thôn Khuyn, xã Cổ Lũng, huyện Bá Thước.

16) *Polypedates megacephalus* Hallowell, 1861 -Ếch cây đầu to

Mẫu vật:

- (n=9): (3 ♂ HDU 03675, 03715, 03450; 2 ♀ HDU 03676, 03716) thu tại VQG Bến En. 3♂ 03658, 03660, 03715; 1 ♀ HDU03615 thu tại KBTTN Pù Luông.

Đặc điểm nhận dạng:

- Cơ thể có kích thước trung bình [♂ SVL 44,6–48 mm (TB 46,4 mm, n=6); ♀ SVL 68,5- 90,5 mm (TB 76,13 n=3)]. Dài đầu lớn hơn rộng đầu, màng nhĩ to, rõ, cằm nhẵn.

- Màu sắc và đặc điểm trên cơ thể: Da trên đầu hơi ráp, lưng có các hạt

nhỏ, mặt bụng ráp. Mẫu vật có màu nâu nhạt; bụng màu trắng đục; phía sau của đuôi có các vệt màu nâu xen kẽ với đốm màu trắng hình gần tròn, viền nâu tạo thành hình mạng lưới. Khớp chày—cổ chân vươn tới khoảng giữa mắt và mũi, sườn không có các đốm đen lớn.

Địa điểm ghi nhận: Rừng gần xã Hải Vân và trạm Kiểm lâm Điện Ngọc (VQG Bến En). Rừng gần thôn Pả Pan, thôn Đông Diềng xã Thành Sơn, huyện Bá Thước.

17) *Theloderma lateriticum* Bain, Nguyen, and Doan, 2009 -Ếch cây sần đỏ

Mẫu nghiên cứu: (n=1): (1♂ HDU 03482) thu ở Khu BTTN Pù Luông.

Đặc điểm nhận dạng:

- Cơ thể có kích thước bé (SVL 24,3 mm). Đầu dài hơn rộng; mõm tù; lỗ mũi gần mắt hơn so với mút mõm; khoảng cách gian ổ mắt lớn hơn chiều rộng mí mắt trên và khoảng cách gian mũi; màng nhĩ rõ ràng, tròn.

- Chi trước, mút ngón tay phình rộng thành đĩa bám phát triển; giữa các ngón tay không có màng bơi. Mút ngón chân có đĩa bám phát triển nhưng nhỏ hơn ngón tay.

- Màu sắc và đặc điểm trên cơ thể: Mặt lưng có các hạt nhỏ; mí mắt, đuôi và sườn trên có các nốt sần nhỏ; bụng ráp. Mẫu vật còn sống có màu đỏ nâu trên lưng, có một vài đốm đen lớn ở giữa hai mắt và lưng; cánh tay và đuôi đỏ nâu, với các vệt ngang màu đen; bụng nâu xám, với các đốm sáng.

Địa điểm ghi nhận: Rừng gần thôn Eo Kén, xã Thành Sơn, thôn Khuyn, xã Cổ Lũng, huyện Bá Thước.

3.1.3. Các loài quý hiếm, có giá trị bảo tồn

Đã ghi nhận 6 loài có giá trị bảo tồn (13,95%) tại khu vực nghiên cứu, trong đó 2 loài ghi nhận tại VQG Bến En, 4 loài ghi nhận tại KBTTN Pù Luông, cụ thể như sau:

- Có 5 loài có tên trong Sách Đỏ Việt Nam (2007) [91], trong đó có 1 loài ở mức cực kỳ nguy cấp (CR) (*Boulenophrys palpebralespinosa*), 2 loài ở mức nguy cấp (EN) (*Quasipaa delacouri*, *Rhacophorus kio*), 2 loài ở mức sẽ nguy cấp (VU) (*Ingerophrynus galeatus*, *Ichthyophis kohtaoensis*).

- Có 1 loài có tên trong Danh lục Đỏ IUCN (2024) [9] ở cấp độ gần bị đe dọa (NT) (*Leptobrachella petrops*) (Bảng 3.2).

Tại Việt Nam, loài *Boulenophrys palpebralespinosa* ghi nhận phân bố

tại phân khu vùng núi cao Đông Bắc, phân khu vùng núi cao Tây Bắc, phân khu vùng núi cao Bắc Trường Sơn, phân khu Trung Trường Sơn [11,23,85,104]. Loài *Quasipaa delacouri* ghi nhận phân bố tại phân khu vùng núi cao Tây Bắc, phân khu vùng núi cao Bắc Trường Sơn [11, 83, 105, 106]. Loài *Rhacophorus kio* ghi nhận phân bố tại phân khu vùng núi cao Đông Bắc, phân khu vùng núi cao Tây Bắc, phân khu vùng núi cao Bắc Trường Sơn, phân khu Trung Trường Sơn [11,39,42,107–112]. Loài *Ingerophrynus galeatus* ghi nhận phân bố tại phân khu vùng núi cao Đông Bắc, phân khu vùng núi cao Tây Bắc, phân khu vùng núi cao Bắc Trường Sơn, phân khu Trung Trường Sơn, phân khu núi cao nam Trường sơn, phân khu vùng đất thấp ở miền Trung và Nam Việt Nam [39,109–111,113–116]. Loài *Ichthyophis kohtaoensis* ghi nhận phân bố tại phân khu vùng núi cao Đông Bắc, phân khu vùng núi cao Tây Bắc, phân khu Bắc Trường Sơn, phân khu Trung Trường Sơn, phân khu vùng đất thấp ở miền Trung và Nam Việt Nam, phân khu nội địa vùng đất thấp Đông Dương [11,109,113,116,117]. Loài *Leptobranchella petrops* ghi nhận phân bố tại phân khu vùng núi cao Tây Bắc [11,85,107,118].

Bảng 3.2. Các loài Lưỡng cư có giá trị bảo tồn tại VQG Bến En và KBTTN Pù Luông

STT	Tên khoa học	VQG Bến En	KBTT N Pù Luông	IUCN 2024	SĐVN 2007
1.	<i>Ingerophrynus galeatus</i>	x			VU
2.	<i>Leptobranchella petrops</i>		x	NT	
3.	<i>Boulenophrys palpebralespinosa</i>		x		CR
4.	<i>Quasipaa delacouri</i>	x			EN
5.	<i>Rhacophorus kio</i>		x		EN
6.	<i>Ichthyophis kohtaoensis</i>		x		VU

3.1.4. Đánh giá mức độ tương đồng về thành phần loài lưỡng cư phân bố tại VQG Bến En và KBTTN Pù Luông, tỉnh Thanh Hóa với các KBTTN, VQG lân cận

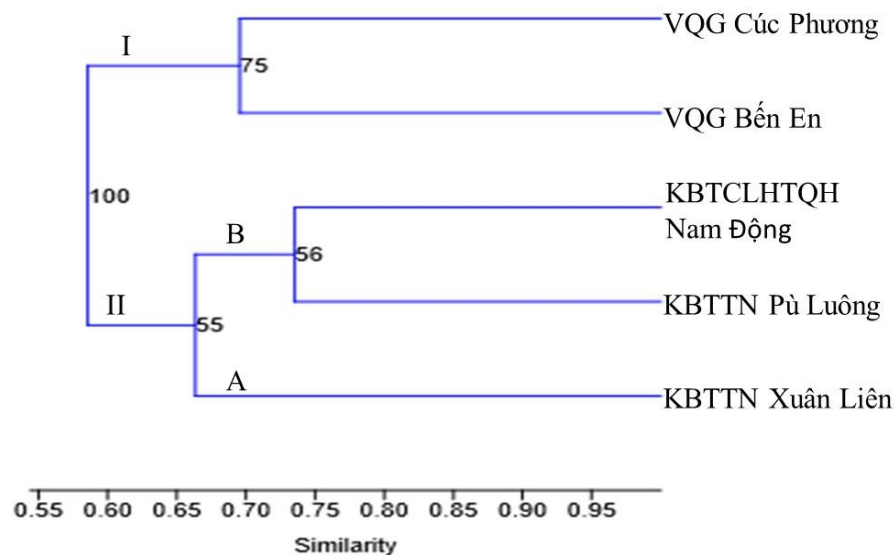
Sử dụng chỉ số tương đồng Sorensen-Dice để so sánh tương đồng thành phần loài lưỡng cư của VQG Bến En và KBTTN Pù Luông với một số khu bảo

tồn lân cận bao gồm KBTTN Xuân Liên, Khu bảo tồn các loài hạt trần quý hiếm Nam Động (KBTCLHTQH Nam Động) và VQG Cúc Phương [38,83,85,86].

Bảng 3.3. Chỉ số tương đồng (Sorensen–Dice) về thành phần loài lưỡng cư ở KVNC với các KBTTN, Vườn Quốc gia lân cận

TT	1	2	3	4	5
1. VQG Bến En	—				
2. KBTTN Xuân Liên	0,65	—			
3. KBTCLHTQH Nam Động	0,52	0,72	—		
4. KBTTN Pù Luông	0,54	0,61	0,74	—	
5. VQG Cúc Phương	0,70	0,63	0,64	0,53	—

Kết quả ghi nhận sự tương đồng về thành phần loài lưỡng cư cao nhất giữa KBTTN Pù Luông và KBTCLHTQH Nam Động là ($d_{jk}=0,74$), tiếp đến VQG Bến En và VQG Cúc Phương là ($d_{jk}=0,70$), thấp nhất giữa VQG Bến En với KBTCLHTQH Nam Động là ($d_{jk}=0,52$) (Bảng 3.3).



Hình 3.4. Sơ đồ nhánh thể hiện sự tương đồng thành phần loài lưỡng cư ở các khu vực bảo tồn lân cận

Kết quả phân tích tập hợp nhánh cho thấy, mức độ tương đồng về thành phần loài lưỡng cư chia thành hai nhánh với chỉ số gốc nhánh đạt tối đa (100%). Nhánh I gồm VQG Bến En và VQG Cúc Phương đây là hai VQG đặc trưng bởi hệ sinh thái núi đại thấp, ghi nhận 24 loài lưỡng cư chung cho 2 VQG, chủ yếu là các loài phổ biến và có phân bố rộng như *Duttaphrynus melanostictus*, *Fejervarya limnocharis*, nhóm Nhái bầu *Microhyla*, Cóc nước *Occidozyga*,Ếch

suối *Hylarana* và Ếch cây *Polypedates*. Nhánh II gồm KBTTN Xuân Liên, KBTTN Pù Luông và KBTCLHTQH Nam Động đây là các khu vực tương đồng bởi hệ sinh thái núi đai cao, ghi nhận 22 loài lưỡng cư chung, chủ yếu là các loài ếch cây như *Gracixalus quangi*, *Kurixalus bisacculus*, *Raorchestes parvulus*, *Theloderma albopunctatum* (Hình 3.4 và Bảng 2, phụ lục 3). Tuy nhiên, nhánh II tách thành nhánh A gồm KBTTN Xuân Liên; nhánh B gồm KBTTN Pù Luông và KBTCLHTQH Nam Động có vị trí địa lý gần nhau và tương đồng về các loài phân bố ở độ cao trên 800m như *Leptobranchella petrops*, *Boulenophrys palpebralespinosa* (Hình 3.4 và Bảng 2, phụ lục 3).

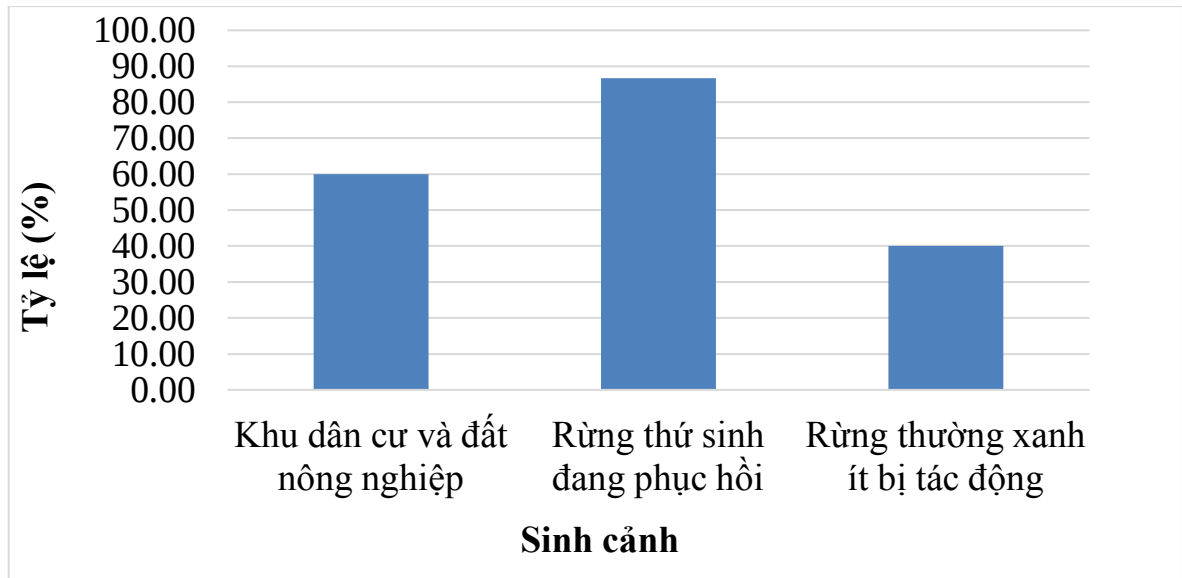
3.2. Đặc điểm phân bố của các loài lưỡng cư ở khu vực nghiên cứu

3.2.1. Đặc điểm phân bố của các loài lưỡng cư ở VQG Bến En

3.2.1.1. Phân bố theo sinh cảnh

Theo tài liệu “Sổ tay hướng dẫn điều tra và giám sát đa dạng sinh học (2003)” [88], sự phân chia các dạng thảm thực vật của UNESCO 1973 [90] căn cứ vào mức độ tác động của con người đến thảm thực vật rừng và quan sát trực tiếp tại KVNC, nghiên cứu đánh giá phân bố của các loài lưỡng cư ở VQG Bến En theo 3 dạng sinh cảnh: rừng thường xanh ít bị tác động, rừng thứ sinh đang phục hồi, khu dân cư và đất nông nghiệp.

Kết quả nghiên cứu ghi nhận, số loài lưỡng cư ghi nhận tại sinh cảnh Rừng thứ sinh đang phục hồi đa dạng nhất với 26 loài (chiếm 86,67%), tiếp đến là sinh cảnh Khu dân cư và đất nông nghiệp với 18 loài (chiếm 60%) và thấp nhất là sinh cảnh Rừng thường xanh ít bị tác động với 12 loài (chiếm 40%) (Hình 3.5). Có 5 loài phân bố cả 3 sinh cảnh gồm: *Microhyla mukhlesuri*, *Microhyla* cf. *heymonsi*, *Polypedates megacephalus*, *Polypedates mutus*, *Rhacophorus orlovi*; có 6 loài chỉ ghi nhận phân bố ở 2 sinh cảnh rừng thứ sinh đang phục hồi và rừng thường xanh ít bị tác động, gồm: *Limnonectes bannanensis*, *Quasipaa delacouri*, *Leptobranchium chapaense*, *Ophryophryne microstoma*, *Xenophrys lancangica*, *Odorrana nasica*. Kết quả này tương tự ghi nhận của Lê và cs. (2020) [64] (Đây là hai địa điểm bảo tồn cùng phân vùng phân bố đất thấp Đông Bắc).



Hình 3.5. Phân bố của lưỡng cư ở các sinh cảnh tại VQG Bến En

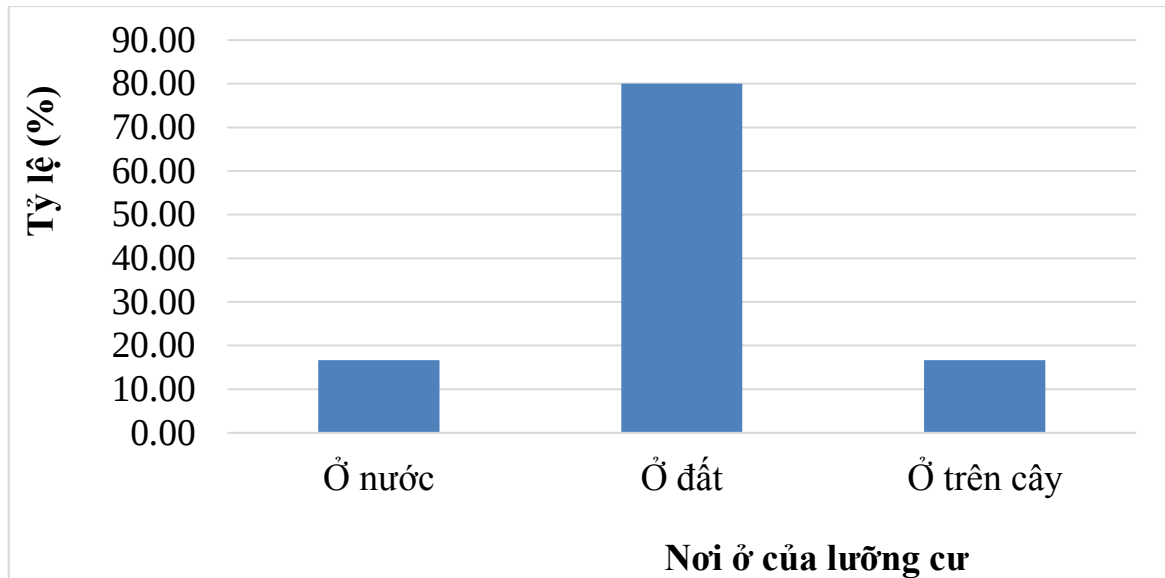
3.2.1.2. Phân bố theo đai độ cao

VQG Bến En đặc trưng bởi hệ sinh thái núi đất đai thấp thuộc phân khu vùng đất thấp Đông Bắc [13,14], đỉnh núi đất cao nhất tại VQG Bến En có độ cao xấp xỉ 497 m so với mực nước biển, tuy nhiên hệ thống suối trong rừng chủ yếu nằm ở độ cao dưới 300 m, do vậy các nghiên cứu chủ yếu được thực hiện ở độ cao này.

3.2.1.3. Phân bố theo nơi ở

Nghiên cứu này phân chia nơi ở của lưỡng cư ở VQG Bến En thành 3 dạng: ở trên cây, ở đất và ở nước theo tài liệu của Bain & Hurley (2011) [48] và ghi nhận thực tế ở các địa điểm thu mẫu.

Kết quả nghiên cứu về phân bố theo nơi ở của 30 loài lưỡng cư ở VQG Bến En cho thấy, có sự phân chia nhiều tầng sống, nhiều nhóm sinh thái sẽ đảm bảo sự hài hòa trong quần xã sinh vật về nơi ở và nguồn thức ăn. Các loài lưỡng cư thường phân bố tập trung ở nơi có độ ẩm cao, dưới tán rừng, ven bờ suối, vũng nước, bãi lầy. Việc nghiên cứu đặc điểm phân bố theo nơi ở của loài nhằm đánh giá sự phân tách về nơi cư trú của các loài trong hệ sinh thái và sự thích nghi của các loài với các dạng nơi ở khác nhau. Tuy nhiên sự phân bố của chúng thường xuyên biến động phụ thuộc vào độ ẩm và nhiệt độ không khí của môi trường, hay nguồn thức ăn.



Hình 3.6. Phân bố các loài lưỡng cư theo nơi ở tại VQG Bến En

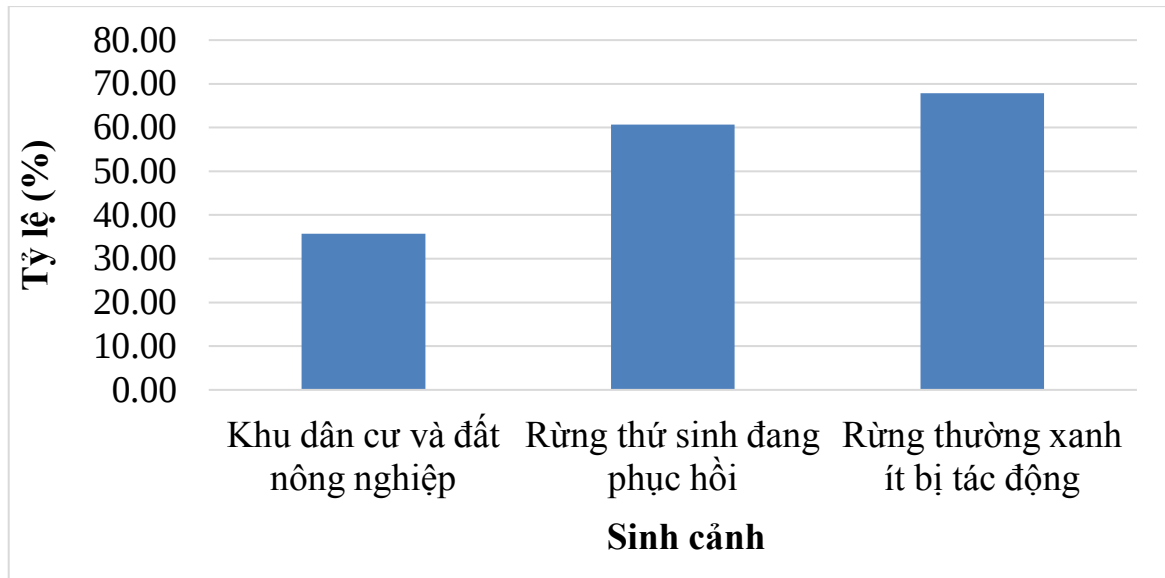
Nghiên cứu ghi nhận số loài ở trên mặt đất đa dạng nhất với 24 loài (chiếm 80%), hai dạng nơi ở còn lại cùng ghi nhận 5 loài (chiếm 16,67%) (Hình 3.6). Có 3 loài ghi nhận sống ở 2 môi trường nước và trên mặt đất, gồm: *Hoplobatrachus chinensis*, *Limnonectes bannaensis*, *Odorrana nasica*.

3.2.2. Đặc điểm phân bố của các loài lưỡng cư ở KBTTN Pù Luông

3.2.2.1. Phân bố theo sinh cảnh

Nghiên cứu đánh giá phân bố của các loài lưỡng cư theo 3 dạng sinh cảnh: khu dân cư và đất nông nghiệp, rừng thứ sinh đang phục hồi và rừng thường xanh ít bị tác động.

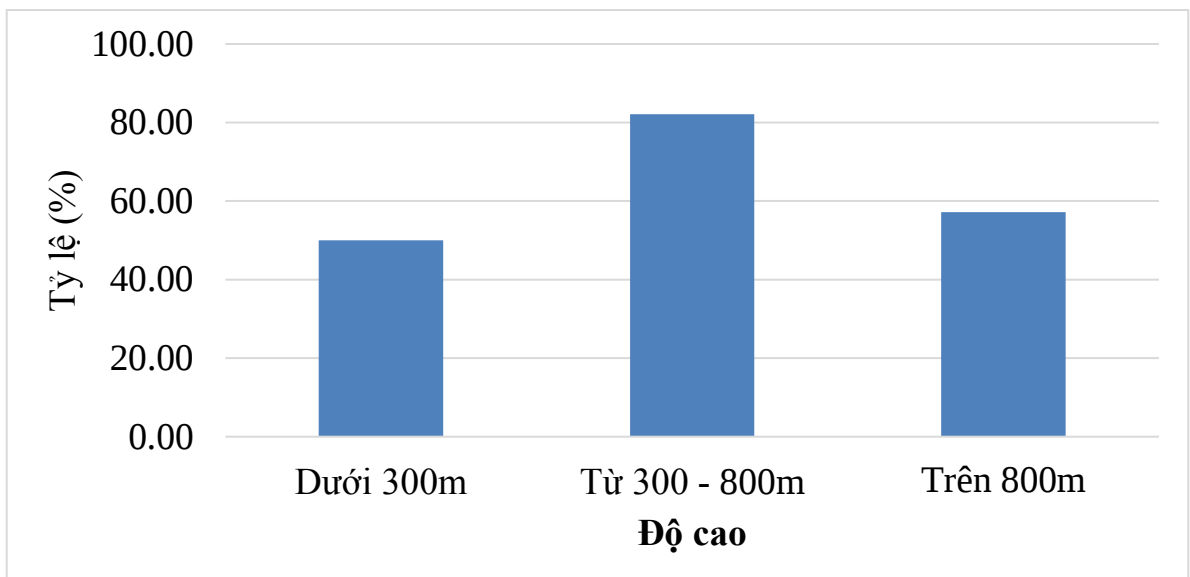
Kết quả nghiên cứu ghi nhận (Hình 3.7): Tại KBTTN Pù Luông: số loài lưỡng cư ghi nhận đa dạng nhất tại sinh cảnh Rừng thường xanh ít bị tác động với 19 loài (chiếm 67,86%), tiếp đến là sinh cảnh Rừng thứ sinh đang phục hồi với 17 loài (chiếm 60,71%) và thấp nhất là khu dân cư và đất nông nghiệp với 10 loài (chiếm 35,71%). Có 2 loài phân bố ở cả 3 sinh cảnh, gồm: *Polypedates megacephalus*, *P. mutus*. Ghi nhận mười loài chỉ phân bố ở các sinh cảnh rừng, gồm: *Limnonectes bannanensis*, *Leptobrachium chapaense*, *Boulenophrys parva*, *Xenophrys lancangica*, *Amolops tanfuiianae*, *Kurixalus bisacculus*, *P. megacephalus*, *P. mutus*, *Rhacophorus orlovi*, *Theloderma albopunctatum*. Kết quả nghiên cứu này tương đồng với kết quả nghiên cứu của Đậu Quang Vinh (2014) [60], Lê Trung Dũng (2015) [61], Phạm Văn Anh (2015) [62] và Phạm Thế Cường (2018) [63].



Hình 3.7. Phân bố của lưỡng cư ghi nhận ở các sinh cảnh tại KBTTN Pù Luông

3.2.2.2. Phân bố theo đai độ cao

KBTTN Pù Luông đặc trưng bởi hệ sinh thái núi đai cao thuộc phân khu vùng núi cao Tây Bắc [13,14], có nhiều đỉnh núi cao trên 1000 m, do vậy các nghiên cứu được thực hiện ở 3 đai độ cao: dưới 300m, từ 300–800 m và trên 800 m.



Hình 3.8. Phân bố theo độ cao của các loài lưỡng cư tại KBTTN Pù Luông

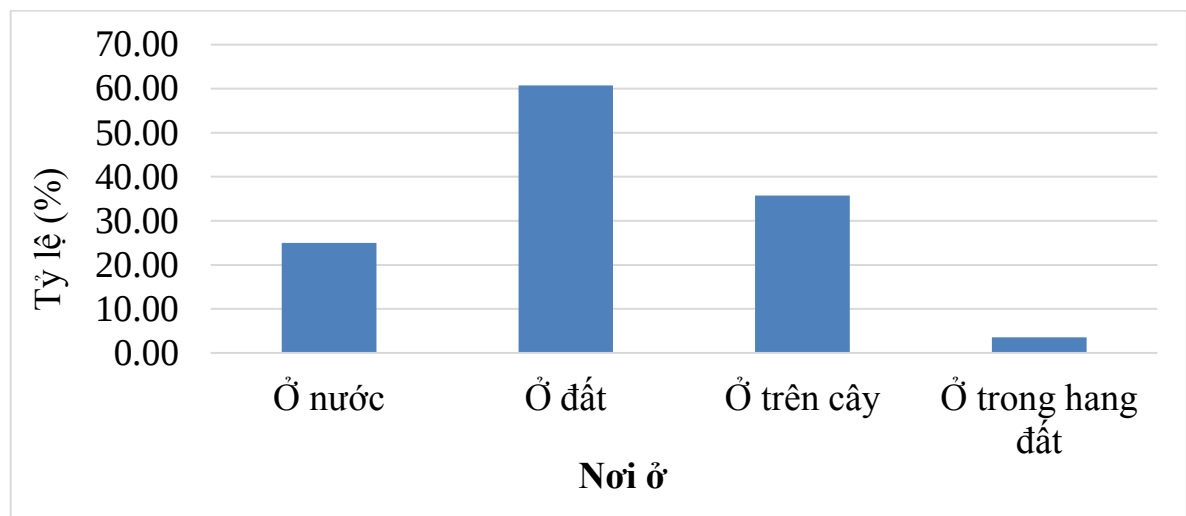
- Tại KBTTN Pù Luông, số loài đa dạng nhất được ghi nhận tại độ cao từ 300–800 m với 23 loài (chiếm 85,19%), tiếp đến là độ cao trên 800 m ghi nhận 16 loài (chiếm 59,26%). Thấp nhất là độ cao dưới 300 m với 14 loài (chiếm 51,85%) (Hình 3.8). Có 7 loài tìm thấy ở cả 3 đai độ cao, gồm:

Fejervarya limnocharis, *Limnonectes bannanensis*, *Leptobrachium chapaense*, *Xenophrys lancangica*, *Amolops tanfuiianae*, *Polypedates mutus*, *Rhacophorus orlovi*. Ghi nhận 5 loài chỉ phân bố dưới 800 m: *Duttaphrynus melanostictus*, *Occidozyga lima*, *Microhyla mukhlesuri*, *Microhyla* cf. *heymonsi*, *M. pulchra*. Có 3 loài chỉ ghi nhận ở độ cao trên 800 m, gồm: *Quasipaa verrucospinosa*, *Leptobrachella petrops*, *Boulenophrys palpebralespinosa*.

Kết quả này cũng tương tự ghi nhận của Hoàng Ngọc Thảo và cs. (2023)[18], Đậu Quang Vinh (2014), Phạm Thế Cường (2018) [59, 62] là do ở đai độ cao trên 800m địa hình dốc, đai độ cao 300–800 m địa hình thoải hơn, độ dốc vừa phải, tập trung nhiều suối nhỏ nên hệ động thực vật nơi đây phong phú trong đó có các loài lưỡng cư. Kết quả sai khác với Lê Trung Dũng (2015), Phạm Văn Anh (2015) [60, 61] là do KBTTN Mường Nhé, KBTTN Copia và KBTTN Sốp Cộp có phần diện tích rừng thường xanh nằm ở độ cao trên 800 m, có nhiều suối nhỏ và mức độ tác động của con người đến sinh cảnh này ít hơn so với độ cao dưới 800 m [60, 61].

3.2.2.3. Phân bố theo nơi ở

Nghiên cứu này phân chia nơi ở của lưỡng cư ở KBTTN Pù Luông thành 4 dạng: ở trên cây, ở đất, ở nước và trong hang đất theo tài liệu của Bain & Hurley (2011) [13] và ghi nhận thực tế ở các địa điểm thu mẫu.



Hình 3.9. Phân bố các loài lưỡng cư theo nơi ở KBTTN Pù Luông

- Tại KBTTN Pù Luông, ghi nhận số loài ở đất đa dạng nhất với 17 loài (62,96%), tiếp đến là các loài lưỡng cư ở cây với 9 loài (33,33%), các loài lưỡng cư ở nước với 7 loài (25,93%). Thấp nhất là số loài sống ở hang đất với 1 loài

Ếch giun (*Ichthyophis kohtaoensis*) (chiếm 3,7%) (Hình 3.9). Có 4 loài ghi nhận ở 2 môi trường đất và nước: *Limnonectes bannanensis*, *Quasipaa verrucospinosa*, *Odorrana chloronota*, *Amolops tanfuiianae*; có 2 loài tìm thấy ở 2 môi trường nước và trên cây: *Theloderma albopunctatum*, *T. lateriticum*.

Thảo luận: VQG Bền En đặc trưng bởi địa hình núi đất đai thấp, các dòng suối lớn, nhỏ đều tập trung tại độ cao dưới 300m nên 30 loài được ghi nhận tại độ cao này. Tại KBTTN Pù Luông ở độ cao dưới 300m chủ yếu tập trung tại khu dân cư và đất nông nghiệp, các loài lưỡng cư bị tác động mạnh bởi hoạt động săn bắt chúng làm thực phẩm của con người, do đó số loài ở đai này ghi nhận thấp nhất. Ở độ cao từ 300–800m địa hình có độ dốc vừa phải, điều kiện khí hậu thuận lợi cho sự phát triển các loài thực vật, kéo theo sự phát triển của các loài ĐVKXS, mặt khác các suối nhỏ, khe nhỏ, vũng nước cũng tập trung tại đai độ cao này. Trong khi đai độ cao trên 800m địa hình có độ dốc lớn, thảm thực vật không phát triển đa dạng như đai cao 300–800m, do vậy số loài lưỡng cư sinh sống tại đai 300–800m cao hơn số loài ở đai trên 800m.

Nghiên cứu ghi nhận các loài lưỡng cư phân bố chủ yếu ở đất với 31 loài (72,09%), tiếp đến là nhóm ở trên cây với 11 loài (25,58%), nhóm ở nước với 7 loài (16,28%), thấp nhất là nhóm ở trong hang đất với 1 loài chiếm 2,33%. Nhóm ở nước bao gồm các loài sống gắn liền với môi trường nước như ếch nhẽo, các loài sống ở vũng nước, ao hồ, các loài này có thể sống ở đa dạng môi trường khác nhau. Các loài thường gặp là: *Limnonectes bannaensis*, *Hoplobatrachus chinensis*, *Occidozyga lima*, *Odorrana nasica*. Nhóm ở trong hang đất, nghiên cứu ghi nhận được 1 loài là *Ichthyophis kohtaoensis*. Nhóm ở trên mặt đất: Gồm những loài sống ven bờ suối, hoặc trên nền rừng có thời gian hoạt động chủ yếu trên mặt đất. Các loài thường gặp là: *Leptobrachium chapaense*, *Duttaphrynus melanostictus*, *Ophryophryne microstoma*, *Fejervarya limnocharis*. Nhóm ở trên cây: gồm những loài có phần lớn thời gian hoạt động trên cành, trên thân cây hay trong hốc cây, chủ yếu là các loài ếch cây. Các loài thường gặp là: *Polypedates mutus*, *Rhacophorus orlovi*, *Theloderma albopunctatum*, *Kurixalus bissaculus*. Trong quá trình điều tra thực địa, chúng tôi quan sát thấy có 3 loài ếch ở trên mặt đất (theo tài liệu của Bain & Hurley (2011) [13]) bắt mỗi ở đất và ở cây, gồm: *Xenophrys lancangica*, *Kaloula pulchra*, *Hylarana guentheri*. Một số loài ếch ở cây thường xuyên kiếm ăn ở tầng thấp và mặt đất, gồm: *Polypedates megacephalus*,

P. mutus. Một số loài ếch cây khác lại sống trong các hốc cây mục rỗng chứa nước như: *Theloderma albopunctatum*, *T. lateriticum*.

3.3. Đặc điểm dinh dưỡng của các loài lưỡng cư

3.3.1. Thành phần thức ăn của một số loài lưỡng cư

1) Thành phần thức ăn của loài Cóc nhà – *Duttaphrynus melanostictus*

- Mẫu nghiên cứu (n=16): HDU03178–HDU03183, HDU03698, HDU03699, HDU03466– HDU03470 thu tại VQG Bến En; HDU03491, HDU03616, HDU03497 được thu tại KBTTN Pù Luông.

Nghiên cứu thu được thức ăn của 16 cá thể cóc nhà (13 cá thể thu được ở VQG Bến En và 3 cá thể thu được ở KBTTN Pù Luông). Kết quả ghi nhận được 881 mẫu thức ăn được định loại thuộc 38 họ trong 15 bộ, chủ yếu thuộc ngành Chân khớp với 35 họ thuộc 13 bộ (Bảng 3.4). Trong đó, thức ăn thuộc bộ Cánh cứng (Coleoptera) có số họ nhiều nhất (11 họ), tiếp đến là bộ Nhện (Araneae) (5 họ). Đáng chú ý, ghi nhận 01 mẫu thức ăn là loài rắn giun thuộc họ Typhlopidae. Ngoài ra, một số mẫu con mồi đã bị tiêu hóa và phân hủy một phần nên rất khó định loại, vì vậy chúng tôi không thống kê trong luận án này.

Về tần suất bắt gặp, loại con mồi có số lần bắt gặp nhiều nhất là Formicidae với 14 lần bắt gặp (F = 87,50%), tiếp đến là Scarabaeidae với 10 lần bắt gặp (F = 62,50%), Rhinotermitidae với 8 lần bắt gặp (F = 50%). Các họ thức ăn còn lại có tần số ghi nhận trong dạ dày ít hơn, dao động từ 1 – 5 lần (F: 6,25 – 31,25%).

Rhinotermitidae là loại con mồi ghi nhận số lượng cao nhất với 405 mẫu (chiếm 45,97%), tiếp đến là Kalotermitidae với 263 mẫu (chiếm 29,85%), Formicidae 101 mẫu (chiếm 11,46%) và thấp nhất là các loại thức ăn chỉ bắt gặp 1 lần.

Rhinotermitidae được ghi nhận là loại thức ăn có thể tích cao nhất với 21323,20 mm³ (chiếm 58,54%) tổng thể tích thức ăn. Tiếp đến là Scarabaeidae với 2878,18 mm³ (chiếm 7,9%), các loại khác dao động từ 0,001–5,4%.

Rhinotermitidae được xác định là loại con mồi quan trọng cao nhất trong thành phần thức ăn của loài cóc nhà (Ix = 51,5%), tiếp đến với Formicidae (Ix = 34,32%) và Scarabaeidae (Ix = 24,34%) (Bảng 3.4).

Một số nghiên cứu về thành phần thức ăn của loài Cóc nhà *Duttaphrynus melanostictus* đều cho rằng loài ăn đa dạng các loại con mồi [61, 67, 70, 76].

Tuy nhiên, tại các quần thể loài khác nhau ghi nhận các loại con mồi phổ biến khác nhau. VQG Bến En ghi nhận Mối (Isoptera: Rhinotermitidae, Ix = 51,50%) và Kiến (Hymenoptera: Formicidae, Ix=35,64%) là những con mồi quan trọng trong thành phần thức ăn của quần thể Cóc nhà. Tại KBTTN Pù Luông ghi nhận Bọ hung (Coleoptera: Scarabaeidae, Ix=24,15%) và Kiến (Hymenoptera: Formicidae, Ix = 37,38%) là những con mồi quan trọng nhất. Tại Đảo Timor – Indonesia ghi nhận Kiến (Hymenoptera: Formicidae) và Mối (Isoptera: Termitoidae) là loại con mồi có tần số bắt gặp và số lượng cao nhất [67]. Tại huyện Tĩnh Gia, tỉnh Thanh Hóa ghi nhận Cánh vẩy (Lepidoptera), Cánh cứng (Coleoptera) và Rết (Scolopendromorpha) là những con mồi có tần số bắt gặp cao nhất [70]. Tại KBTTN Mường Nhé, tỉnh Điện Biên ghi nhận Cánh màng (Hymenoptera) là loại thức ăn phổ biến [61]. Tại huyện Nam Đàn, tỉnh Nghệ An ghi nhận Cánh cứng (Coleoptera) và cánh màng (Hymenoptera) có tần số và số lượng bắt gặp cao nhất [76]. Sự khác nhau về con mồi phổ biến ở các quần thể đã phản ánh tính linh hoạt cao trong lựa chọn thức ăn của Cóc nhà.

Bảng 3.4. Thành phần thức ăn của Cóc nhà *Duttaphrynus melanostictus*

STT	Thành phần thức ăn		VQG Bến En (n = 13)				KBTTN Pù Luông (n = 3)				Chung (n = 16)			
	Tên Khoa học	Tên Việt Nam	F(%)	N	V(mm ³)	Ix(%)	F(%)	N	V(mm ³)	Ix(%)	F(%)	N	V(mm ³)	Ix(%)
	Araneae	Bộ nhện												
1.	Agelenidae	Họ nhện lưới phễu	7,69	1	19,73	2,62					6,25	1	19,73	2,14
2.	Corinnidae	Họ nhện mặt trời	15,38	2	7,68	5,21					12,50	2	7,68	4,25
3.	Lycosidae	Họ nhện sói	7,69	1	39,92	2,64					6,25	1	39,92	2,16
4.	Sparassidae	Họ nhện thợ săn	7,69	1	18,91	2,62					6,25	1	18,91	2,14
5.	Zoropsidae	Họ nhện đốm	7,69	1	30,44	2,63					6,25	1	30,44	2,15
	Opiliones	Bộ chân dài												
6.	Sclerosomatidae	Họ Chân dài	7,69	1	6,43	2,61					6,25	1	6,43	2,13
	Blattodea	Bộ gián												
7.	Blattidae	Họ Gián Đức	7,69	1	66,06	2,67					6,25	1	66,06	2,18
	Coleoptera	Bộ Cánh cứng												
8.	Anthicidae	Họ Cánh cứng giả kiến	7,69	3	153,52	2,83					6,25	3	153,52	2,34
9.	Carabidae	Họ Bộ Chân chạy	23,08	9	376,54	8,41					18,75	9	376,54	6,94
10.	Chrysomelidae	Họ Ánh kim					33,33	1	9,45	12,71	6,25	1	9,45	2,13
11.	Curculionidae	Họ Bộ vòi voi	23,08	4	383,54	8,22					18,75	4	383,54	6,75
12.	Elateridae	Họ Bò củi	15,38	2	84,64	5,29	33,33	1	12,74	12,77	18,75	3	97,38	6,45

STT	Thành phần thức ăn		VQG Bến En (n = 13)				KBTN Pù Luông (n = 3)				Chung (n = 16)			
	Tên Khoa học	Tên Việt Nam	F(%)	N	V(mm ³)	Ix(%)	F(%)	N	V(mm ³)	Ix(%)	F(%)	N	V(mm ³)	Ix(%)
13.	Lampyridae	Họ Đom đóm	7,69	1	215,37	2,81	66,67	3	118,82	28,49	18,75	4	334,19	6,71
14.	Oedemeridae	Họ bộ phòng rộp giả	7,69	2	30,06	2,67					6,25	2	30,06	2,19
15.	Scarabaeidae	Họ Bọ hung	53,85	17	1121,77	19,71	100,00	6	1756,41	70,39	62,50	23	2878,18	24,34
16.	Scydmaenidae	Họ Bọ đá giống kiến	7,69	1	1,78	2,60					6,25	1	1,78	2,12
17.	Tenebrionidae	Họ Bọ Chân bò	7,69	1	21,31	2,62					6,25	1	21,31	2,14
18.	Trogossitidae	Họ Cánh cứng gặm vỏ cây	7,69	1	22,65	2,63					6,25	1	22,65	2,14
	Hemiptera													
19.	Cicadellidae	Họ rầy lá	7,69	1	0,98	2,60					6,25	1	0,98	2,12
20.	Cydidae	Họ bọ xít đất	23,08	4	732,28	8,56					18,75	4	732,28	7,07
21.	Pentatomidae	Họ Bọ xít xanh	23,08	6	809,55	8,72					18,75	6	809,55	7,22
22.	Reduviidae	Họ bọ xít sát thủ	15,38	5	381,19	5,70					12,50	5	381,19	4,70
	Lepidoptera													
23.	Lavar	Ấu trùng cánh vẩy	15,38	2	317,62	5,52	33,33	1	0,39	12,57	18,75	3	318,01	6,65
	Diptera													
24.	Psychodidae	Họ Ruồi cống	7,69	1	3,78	2,61					6,25	1	3,78	2,12
25.	Stratiomyidae	Họ Ruồi lính	7,69	1	49,58	2,65					6,25	1	49,58	2,17
26.	Syrphidae	Họ Ruồi giả ong	7,69	1	0,48	2,60					6,25	1	0,48	2,12

STT	Thành phần thức ăn		VQG Bến En (n = 13)				KBTN Pù Luông (n = 3)				Chung (n = 16)			
	Tên Khoa học	Tên Việt Nam	F(%)	N	V(mm ³)	Ix(%)	F(%)	N	V(mm ³)	Ix(%)	F(%)	N	V(mm ³)	Ix(%)
	Hymenoptera	Bộ Cánh màng												
27.	Formicidae	Họ Kiến	92,31	92	1325,21	35,64	66,67	9	131,03	37,38	87,50	101	1456,24	34,32
	Orthoptera	Bộ Cánh thẳng												
28.	Acrididae	Họ Châu chấu	7,69	3	68,15	2,75					6,25	3	68,15	2,26
	Isoptera	Bộ Cánh đều												
29.	Kalotermitidae	Họ Mối gỗ khô	38,46	263	1967,97	24,96					31,25	263	1967,97	22,17
30.	Rhinotermitidae	Họ Mối gỗ ẩm	61,54	405	21323,20	57,09					50,00	405	21323,20	51,50
31.	Termitidae	Họ Mối đất	7,69	4	33,88	2,75					6,25	4	33,88	2,27
	Phasmatodea	Bộ Bọ que												
32.	Phasmatidae	Họ Bọ que	7,69	1	461,07	3,05					6,25	1	461,07	2,54
	Isopoda	Giáp xác												
33.	Armadillidae	Họ rận gỗ	23,08	9	93,27	8,13					18,75	9	93,27	6,68
	Polydesmida	Bộ Chân kếp												
34.	Paradoxosomatidae	Họ Cuốn chiếu	15,38	4	155,27	5,44	33,33	1	35,45		18,75	5	190,72	6,61
	Scolopendromorpha	Bộ Rết												
35.	Scolopendridae	Họ Rết	23,08	4	761,12	8,59	33,33	1	260,34		25,00	5	1021,45	9,46
	Gastropoda	Lớp chân bụng												
36.	Veronicellidae	Họ sên trần	7,69	1	169,94	2,77					6,25	1	169,94	2,28

STT	Thành phần thức ăn		VQG Bến En (n = 13)				KBTTN Pù Luông (n = 3)				Chung (n = 16)			
	Tên Khoa học	Tên Việt Nam	F(%)	N	V(mm ³)	Ix(%)	F(%)	N	V(mm ³)	Ix(%)	F(%)	N	V(mm ³)	Ix(%)
37.	Cerastidae	Họ ốc hút khí trên cạn	7,69	1	1037,36	3,62					6,25	1	1037,36	3,07
	Squamata	Bộ Bò sát có vảy												
38.	Typhlopidae	Họ Rắn giun	7,69	1	1810,96	4,37					6,25	1	1810,96	3,78
	TỔNG			858	34103,19	276,92		23	2064,55			881	36427,81	

Ghi chú: F = tần số bắt gặp của con môi, N = Số lượng con môi, V = thể tích con môi, Ix=chỉ số quan trọng

2) Thành phần thức ăn của loài Ngóe *Fejervarya limnocharis*

Mẫu nghiên cứu (n = 45): HDU 03438–03442, HDU 03459–03465, HDU 110–114, HDU 03196–03199 thu tại VQG Bến En.

HDU 622.16–622.31, HDU 03612, HDU 03630, HDU 03631, HDU 03661, HDU 622.07–622.10, thu tại KBTTN Pù Luông.

Nghiên cứu thu được thức ăn của 45 cá thể *Fejervarya limnocharis* (21 cá thể thu được ở VQG Bến En và 24 cá thể thu được ở KBTTN Pù Luông). Kết quả phân tích ghi nhận được 286 mẫu thức ăn được định loại thuộc 42 họ trong 13 bộ, chủ yếu thuộc ngành chân khớp với 37 họ thuộc 13 bộ (Bảng 3.5).

Về tần số bắt gặp, loại con mồi có số lần bắt gặp nhiều nhất là Formicidae với 21 lần (F = 46,66%), tiếp đến Rhinotermitidae với 13 lần (F = 28,88%). Các họ thức ăn còn lại có số lần bắt gặp ít hơn, dao động từ 1 - 11 lần (F: 2,22 – 24,44%) (Bảng 3.5).

Loại con mồi thu được có số lượng cao nhất là Rhinotermitidae với 49 mẫu (chiếm 18,28%), tiếp đến là Formicidae 40 mẫu (chiếm 14,92%). Thấp nhất là các loại thức ăn chỉ bắt gặp 1 lần (Bảng 3.5).

Về thể tích, Gryllotalpidae được ghi nhận là loại thức ăn có thể tích cao nhất chiếm 31,25% tổng thể tích thức ăn. Tiếp đến là Kalotermitidae chiếm 9,47%, các loại khác dao động từ 0,004–8,76%.

Formicidae được xác định là loại con mồi quan trọng nhất trong thành phần thức ăn của loài *Fejervarya limnocharis* (Ix = 21,43%), tiếp đến là các họ Rhinotermitidae (17,9%), Scarabaeidae (12,88%) và Gryllotalpidae (12,15%) (Bảng 3.5).

Các nghiên cứu về thành phần thức ăn của *Fejervarya limnocharis* đều nhận định loài ăn rất đa dạng và đồng đều các loại con mồi [67,84,101]. Tuy nhiên, thành phần thức ăn và loại con mồi quan trọng có thể khác nhau giữa các quần thể loài. Tại VQG Bến En, Mối (Rhinotermitidae, Ix=32,95%) và Cánh cứng (Scarabaeidae, Ix=24,15%) là những con mồi quan trọng nhất trong thành phần thức ăn quần thể Ngóe; tại KBTTN Pù Luông, Kiến (Formicidae, Ix=22,85%) và Ấu trùng cánh vảy (Larvae, Ix=16,07%) là quan trọng nhất; tại Hà Giang và Lạng Sơn [81], Thừa Thiên Huế [69] là Cánh thẳng (Orthoptera) là con mồi quan trọng nhất; Cánh màng (Hymenoptera) và Cánh cứng (Coleoptera) có tần số bắt gặp cao nhất tại xã Triều Dương, huyện Tĩnh Gia (nay là Thị xã

Nghi Sơn, tỉnh Thanh Hóa) [70]. Đáng chú ý, loài *F. limnocharis* ăn chính cá thể con non, ghi nhận ở VQG Bến En. Như vậy, loài Ngóe có chế độ ăn đa dạng từ ĐVKXS đến ĐVCXS kích thước nhỏ và khác nhau trong thành phần thức ăn giữa các quần thể. Tập tính ăn đa dạng giải thích sự phân bố rộng của loài, giúp chúng dễ dàng thích nghi với môi trường sống khác nhau [120].

Bảng 3.5. Thành phần thức ăn của loài Ngóe *Fejervarya limnocharis*

[illegible]

STT	Thành phần thức ăn		VQG Bến En				KBTTN Pù Luông				Chung			
	Tên Khoa học	Tên Việt Nam	F (%)	N	V(mm ³)	Ix(%)	F (%)	N	V(mm ³)	Ix(%)	F (%)	N	V(mm ³)	Ix(%)
12.	Carabidae	Họ Bộ chân chạy	4,76	1	4,26	1,80	16,67	6	437,09	12,62	11,11	7	441,36	5,65
13.	Chrysomelidae	Họ Bộ Ánh kim					16,67	5	28,89	7,60	8,89	5	28,89	3,66
14.	Curculionidae	Họ Voi voi	4,76	1	121,95	2,16	4,17	1	12,32	1,87	4,44	2	134,27	2,06
15.	Lampyridae	Họ Đom đóm					4,17	1	638,12	9,04	2,22	1	638,12	2,42
16.	Scarabaeidae	Họ Bộ hung	52,38	18	1030,12	24,15					24,44	18	1030,12	12,89
17.	Scydmaenidae	Họ Bộ đá giống kiến					4,17	1	0,89	1,74	2,22	1	0,89	0,87
18.	Staphylinidae	Họ Cánh cụt					4,17	1	4,67	1,79	2,22	1	4,67	0,88
	Diptera	Bộ Hai cánh												
19.	Culicidae	Họ Muỗi					8,33	2	8,13	3,56	4,44	2	8,13	1,75
20.	Phoridae	Họ Ruồi lưng gù					4,17	1	0,62	1,74	2,22	1	0,62	0,87
	Hemiptera	Bộ Cánh nửa												
21.	Cicadellidae	Họ Rầy lá					20,83	6	20,07	9,24	11,11	6	20,07	4,50
22.	Coccoidea	Họ Rệp sáp					4,17	2	5,29	2,14	2,22	2	5,29	1,00
23.	Delphacidae	Họ Rầy nâu					4,17	1	29,63	2,07	2,22	1	29,63	0,94
24.	Pentatomidae	Họ Bộ xít xanh					4,17	1	63,87	2,46	2,22	1	63,87	1,02
25.	Pseudococcidae	Họ Rệp sáp giả					8,33	2	25,08	3,75	4,44	2	25,08	1,79
26.	Reduviidae	Họ Bộ xít sát thủ	4,76	1	24,37	1,86	4,17	1	24,40	2,01	4,44	2	48,77	1,85

[illegible]

STT	Thành phần thức ăn		VQG Bến En				KBTTN Pù Luông				Chung			
	Tên Khoa học	Tên Việt Nam	F (%)	N	V(mm ³)	Ix(%)	F (%)	N	V(mm ³)	Ix(%)	F (%)	N	V(mm ³)	Ix(%)
38.	Armadillidae	Họ Rận gỗ	23,81	10	111,01	10,23	4,17	1	18,88	1,95	13,33	11	129,89	6,13
	Gastropoda	Chân bụng												
39.	Achatinidae	Họ Ốc sên					4,17	1	30,76	2,08	2,22	1	30,76	0,94
40.	Ampullariidae	Họ Ốc sên táo					8,33	4	16,56	4,34	4,44	4	16,56	2,02
41.	Plectopylidae	Họ Ốc sên đất					4,17	1	1,23	1,75	2,22	1	1,23	0,87
42.	Subulinidae	Họ Ốc sên đất nhỏ					4,17	1	25,86	2,03	2,22	1	25,86	0,93
	Tổng số			171	10808,96	177,78		97	2912,36			268	13721,32	

Ghi chú: F = tần số bắt gặp của con môi, N = Số lượng con môi, V = thể tích con môi, Ix = chỉ số quan trọng

3) Thành phần thức ăn của loài Ếch nhẽo bana *Limnonectes bannaensis*

Mẫu nghiên cứu (n= 2): HDU 03640, HDU 03659 thu tại KBTTN Pù Luông.

Nghiên cứu thu được thành phần thức ăn của 2 cá thể loài *Limnonectes bannaensis* tại KBTTN Pù Luông. Kết quả nghiên cứu cho thấy, Ếch nhẽo bana sử dụng 5 loại con mồi trong khẩu phần ăn của chúng. Formicidae được xác định là con mồi có tần số bắt gặp và số lượng nhiều nhất (F=100%, N=3) (Bảng 3.6).

Bảng 3.6. Thành phần thức ăn của loài Ếch nhẽo bana *Limnonectes bannaensis*

	Thành phần thức ăn		F (%)	N
	Tên Khoa học	Tên Việt Nam		
	Araneae	Bộ Nhện		
1	Sparassidae	Họ Nhện thợ săn	50,00	1
	Hemiptera	Bộ Cánh nửa		
2	Acanaloniidae	Họ Ve sầu bướm cánh tròn	50,00	1
3	Cicadellidae	Họ Rầy lá	50,00	1
	Hymenoptera	Bộ Cánh màng		
4	Formicidae	Họ Kiến	100,00	3
	Coleoptera	Bộ Cánh cứng		
5	Scarabaeidae	Họ Bọ hung	50,00	1
	Tổng			6

Ghi chú: F=tần số bắt gặp của con mồi, N=Số lượng con mồi, V= thể tích con mồi, Ix=chỉ số quan trọng

4) Thành phần thức ăn của loài Nhái bén nhỏ *Hyla simplex*

Mẫu nghiên cứu (n=21): HDU 1577–1587, HDU 1500–1509 thu tại VQG Bến En.

Nghiên cứu ghi nhận thành phần thức ăn của 21 cá thể *Hyla simplex* tại VQG Bến En gồm 20 họ ĐVKXS thuộc ngành Chân khớp là con mồi. Chúng ăn đa dạng các loại mồi, tuy nhiên các loài kiến thuộc họ Formicidae được ghi nhận là loại con mồi có tần số bắt gặp, số lượng và có chỉ số quan trọng cao nhất trong tập hợp mồi của chúng (F=90,48%, N=80, Ix=57,04%) (Bảng 3.7).

Bảng 3.7. Thành phần thức ăn của loài Nhái bén nhỏ *Hyla simplex*

STT	Thành phần thức ăn		F (%)	N	V(mm ³)	Ix (%)
	Tên khoa học	Tên Việt Nam				
	Araneae	Bộ nhện				
1.	Sparassidae	Họ Nhện thợ săn	4,76	1	16,07	2,21
2.	Clubionidae	Họ Nhện túi	4,76	1	1,20	1,87
	Coleoptera	Bộ cánh cứng				
3.	Anthicidae	Họ Cánh cứng giả kiến	4,76	1	33,48	2,60
4.	Carabidae	Họ Bộ chân chạy	14,29	3	24,86	6,09
5.	Chrysomelidae	Họ Bộ Ánh kim	19,05	5	25,55	8,20
6.	Coccinellidae	Họ Bộ rùa	14,29	3	66,05	7,02
7.	Elateridae	Họ Bọ củi	9,52	1	36,40	4,25
8.	Mordellidae	Họ Đuôi nhọn	4,76	1	1,86	1,88
9.	Phalacridae	Bộ Cánh cứng hoa sáng	4,76	2	25,16	2,67
	Diptera	Bộ hai cánh				
10.	Ceratopogonidae	Họ Dїн	14,29	7	3,33	6,62
11.	Culicidae	Họ Muỗi	4,76	1	0,50	1,85
12.	Sciaridae	Họ Ruồi nấm cánh đen	4,76	1	363,95	10,10
	Hemiptera	Bộ cánh nửa				
13.	Hebridae		4,76	2	5,10	2,21
14.	Coccidae	Họ Rệp sáp	4,76	1	9,55	2,06
15.	Psyllidae	Họ Rầy chổng cánh	19,05	4	34,75	8,16
	Hymenoptera	Bộ cánh màng				
16.	Braconidae	Họ Ong nhỏ	9,52	2	21,42	4,17
17.	Formicidae	Họ Kiến	90,48	80	287,76	57,04
18.	Ichneumonidae	Họ Ong cự	4,76	1	22,40	2,35
	Isoptera	Bộ cánh đều				
19.	Rhinotermitidae	Họ Mối gỗ ẩm		13	488,18	14,38
	Lepidoptera	Bộ cánh vảy		0	0,00	
20.	Larvae	Ấu trùng cánh vảy	4,76	1	1,71	1,88
	Tổng			131	1469,28	

Ghi chú: F=tần số bắt gặp của con mồi, N=Số lượng con mồi, V= thể tích con mồi, Ix=chỉ số quan trọng

5) Thành phần thức ăn của loài Cóc mây sa pa *Leptobrachium chapaense*

Mẫu nghiên cứu (n=29): HDU 03677, 03678, 03680–03683, 03686, 03687 thu tại VQG Bến En; HDU 2428, HDU 03662, HDU 622.70–622.89 thu tại KBTTN Pù Luông.

Đã xác định thành phần thức ăn của 29 cá thể *Leptobrachium chapaense* tại KVNC (VQG Bến En: 7 cá thể, KBTTN Pù Luông: 22 cá thể), xác định được 19 loại ĐVKXS là thức ăn trong tập hợp thức ăn chúng. Nghiên cứu ghi nhận 11 dạng thức ăn có ở cả 2 khu vực, 3 dạng thức ăn chỉ có ở nhóm cá thể tại VQG Bến En nhưng không có ở nhóm cá thể ở KBTTN Pù Luông; 5 dạng thức ăn có ở nhóm cá thể tại KBTTN Pù Luông mà không ghi nhận ở VQG Bến En. Formicidae được xác định là loại con mồi quan trọng nhất trong tập hợp thức ăn của loài *L. chapaense* (Bảng 3.8)

Bảng 3.8. Thành phần thức ăn của loài Cóc mây sa pa *Leptobrachium chapaense*

STT	Thành phần thức ăn		VQG Bến En				KBTTN Pù Luông				Chung			
	Tên khoa học	Tên Việt Nam	F (%)	N	V(mm ³)	Ix(%)	F (%)	N	V(mm ³)	Ix(%)	F (%)	N	V(mm ³)	Ix(%)
	Araneae	Bộ nhện												
1.	Agelenidae	Họ nhện lưới phễu					4,55	1	44,39	3,76	3,45	1	44,39	2,58
2.	Lycosidae	Họ Nhện sói	42,86	3	28,18	18,26	22,73	6	69,93	12,98	27,59	9	98,11	14,05
3.	Sparassidae	Họ Nhện thợ săn	14,29	1	16,15	6,60	4,55	1	16,15	2,60	6,90	2	32,31	3,66
4.	Thomisidae	Họ nhện cua					4,55	1	39,19	3,54	3,45	1	39,19	2,44
	Blattodea	Bộ Gián												
5.	Blattidae	Họ Gián Đức					4,55	1	82,02	5,30	3,45	1	82,02	3,59
	Coleoptera	Bộ Cánh Cứng												
6.	Coccinellidae	Họ Bọ rùa	28,57	2	15,89	11,95	4,55	1	7,59	2,25	10,34	3	23,48	4,82
7.	Dermentidae		14,29	1	2,41	5,55					3,45	1	2,41	1,46
8.	Derodontidae		14,29	1	0,26	5,39					3,45	1	0,26	1,41
9.	Elatteridae	Họ Bọ củi	14,29	1	15,54	6,56					3,45	1	15,54	1,81
10.	Pselaphidae		14,29	1	1,27	5,47	4,55	1	1,27	1,99	6,90	2	2,54	2,86
11.	Tenebrionidae	Họ Bọ Chân bò	14,29	1	88,24	12,11	4,55	1	83,50	5,36	6,90	2	171,75	7,38
	Gastropoda													
12.	Pulmonata	Ốc phổi					18,18	4	203,01	16,08	13,79	4	203,01	11,01
13.	Subulinidae	Họ ốc sên đất nhỏ	28,57	2	71,82	16,22	4,55	1	24,95	2,96	10,34	3	96,77	6,78

STT	Thành phần thức ăn		VQG Bến En				KBTTN Pù Luông				Chung			
	Tên khoa học	Tên Việt Nam	F (%)	N	V(mm ³)	Ix(%)	F (%)	N	V(mm ³)	Ix(%)	F (%)	N	V(mm ³)	Ix(%)
	Hemiptera	Bộ Cánh nửa												
14.	Cicadellidae	Họ Rầy lá	14,29	1	120,53	14,58	4,55	1	122,49	6,96	6,90	2	243,02	9,28
15.	Pentatomidae	Họ Bọ xít năm cạnh	28,57	3	3,45	11,61	9,09	4	4,43	4,90	13,79	7	7,88	6,55
	Hymenoptera	Bộ cánh màng												
16.	Formicidae	Họ kiến	100,00	36	65,20	60,13	68,18	50	69,61	46,68	75,86	86	134,81	50,28
	Isopoda	Bộ chân đều												
17.	Armadillidae	Họ Rận gỗ	14,29	1	1,85	5,51	4,55	1	2,60	2,04	6,90	2	4,45	2,92
	Lepidoptera	Bộ Cánh vảy												
18.	Larvae	Ấu trùng cánh vảy					9,09	2	16,82	4,56	6,90	2	16,82	3,25
	Orthoptera	Bộ cánh thẳng												
19.	Acrididae	Họ Châu chấu	28,57	1	5,49	10,55	9,09	3	24,55	5,30	13,79	4	30,04	6,39
	Tổng			55	436,29			79	812,51			134	1248,80	142,53

Ghi chú: F = tần số bắt gặp của con môi, N = Số lượng con môi, V = thể tích con môi, Ix = chỉ số quan trọng

6) Thành phần thức ăn của loài Cóc mắt bé *Boulenophrys parva*

Mẫu nghiên cứu (n=3): HDU 03634, 03635, 03636 thu ở KBTTN Pù Luông.

Đã thu được thành phần thức ăn của 3 cá thể loài *Boulenophrys parva* tại KBTTN Pù Luông, trong đó ghi nhận 3 loại con mồi gồm nhóm ốc phôi Pulmonata, Formicidae và Lumbricidae (Bảng 3.9).

Bảng 3. 9. Thành phần thức ăn của loài Cóc mắt bé *Boulenophrys parva*

STT	Thành phần thức ăn		F (%)	N
	Tên khoa học	Tên Việt Nam		
	Gastropoda	Chân bụng		
1.	Pulmonata	Ốc phôi	66,67	5
	Hymenoptera	Bộ cánh màng		
2.	Formicidae	Họ kiến	33,33	1
	Opisthopora	Bộ giun đất		
3.	Megascolecidae	Họ Giun đất	33,33	1
	Tổng			7

Ghi chú: F = tần số bắt gặp của con mồi, N = Số lượng con mồi.

7) Thành phần thức ăn của loài Cóc núi miệng nhỏ *Ophryophryne microstoma*

Mẫu nghiên cứu (n=5): HDU 03670, HDU 03702, HDU 03719, HDU 03703, HDU 03720 thu tại VQG Bến En.

Nghiên cứu thu được thành phần thức ăn của 5 cá thể loài *Ophryophryne microstoma*. Kết quả ghi nhận 5 họ ĐVKXS là thức ăn của chúng. Ấu trùng thuộc bộ Cánh vảy (Lepidoptera) được xác định là loại con mồi có tần số bắt gặp và số lượng cao nhất (F = 40%; N = 4) (Bảng 3.10).

Bảng 3. 10. Thành phần thức ăn của loài Cóc núi miệng nhỏ***Ophryophryne microstoma***

STT	Thành phần thức ăn		F (%)	N
	Tên khoa học	Tên Việt Nam		
	Araneae	Bộ nhện		
1.	Lycosidae	Họ Nhện sói	20	1
2.	Sparassidae	Họ Nhện thợ săn	40	3
	Hemiptera	Bộ cánh nửa		
3.	Pentatomidae	Họ Bọ xít năm cạnh	20	1
	Lepidoptera	Bộ cánh vảy		
4.	Larvae	Ấu trùng cánh vảy	40	4
	Opisthoptera	Bộ giun đất		
5.	Megascolecidae	Họ giun đất	20	3
	Tổng			12

Ghi chú: F=tần số bắt gặp của con mồi, N=Số lượng con mồi, V= thể tích con mồi, Ix=chỉ số quan trọng

8) Thành phần thức ăn của loài Cóc mây bắc bộ *Boulenophrys palpebralespinosa*

Mẫu nghiên cứu (n=11): HDU 03736 – 44, HDU 03782, HDU 03783. Nghiên cứu thu được thành phần thức ăn của 11 dạ dày *Boulenophrys palpebralespinosa* tại KBTTN Pù Luông.

Kết quả ghi nhận được 3 loại thức ăn gồm: nòng nọc của lưỡng cư, Euconulidae và Formicidae (Bảng 3.11).

Bảng 3.11. Thành phần thức ăn của loài Cóc mây bắc bộ *Boulenophrys palpebralespinosa*

STT	Thành phần thức ăn		F (%)	N
	Tên Khoa học	Tên Việt Nam		
	Anura	Bộ không đuôi		
1	Tadpoles	Nòng nọc	9,09	2
	Gastropoda	Chân bụng		
2	Euconulidae	Họ Ốc đất nhỏ	45,45	5
	Hymenoptera	Bộ cánh màng		
3	Formicidae	Họ Kiến	90,91	19
	Tổng			26

Ghi chú: F = tần số bắt gặp của con mồi, N = Số lượng con mồi, V = thể tích con mồi, Ix = chỉ số quan trọng

9) Thành phần thức ăn của loài cóc mắt *Xenophrys lancangica*

Mẫu nghiên cứu (n=6): HDU 03499, HDU 03614, HDU 03622, HDU 03646, HDU 03755, HDU 3756 Thu tại KBTTN Pù Luông.

Nghiên cứu thu được thành phần thức ăn của 6 cá thể *Xenophrys lancangica* tại KBTTN Pù Luông. Kết quả nghiên cứu ghi nhận được 3 loại thức ăn thuộc nhóm Ốc cạn Pulmonata, Châu chấu Acrididae và Giun tròn Nematoda. Trong đó, Ốc cạn được xác định là loại thức ăn có số lần bắt gặp cao nhất với 5 lần (F = 83,33%), số lượng nhiều nhất (N=5) (Bảng 3.12).

Bảng 3.12. Thành phần thức ăn của cóc mắt *Xenophrys lancangica*

STT	Thành phần thức ăn		F (%)	N
	Tên khoa học	Tên Việt Nam		
	Gastropoda	Chân bụng		
1.	Pulmonata	Ốc phổi	88,33	5
	Orthoptera	Bộ cánh thẳng		
2.	Acrididae	Họ Châu chấu	16,67	1
3.	Nematoda	Giun tròn	16,67	2
	Tổng			10

Ghi chú: F=tần số bắt gặp của con mồi, N=Số lượng con mồi, V= thể tích con mồi, Ix=chỉ số quan trọng

10) Thành phần thức ăn của loài Ếnh ương thường *Kaloula pulchra*

Mẫu nghiên cứu (n=6): HDU03451 – 56 thu tại VQG Bến En. Nghiên cứu thu được thức ăn của 6 cá thể *Kaloula pulchra* tại VQG Bến En. Kết quả ghi nhận 15 họ thức ăn thuộc nhóm ĐVKXS. Trong đó các loại kiến Formicidae bắt gặp trong tất cả các dạ dày (F = 100%), tuy nhiên Rhinotermitidae là loại con mồi có số lượng, thể tích và chỉ số quan trọng cao nhất trong tập hợp thức ăn của chúng (%N= 50,19%, %V=74,40%, Ix=63,75%) (Bảng 3.13).

Bảng 3.13. Thành phần thức ăn của loài Ếnh ương thường
Kaloula pulchra

STT	Thành phần thức ăn		F (%)	N	V(mm ³)	Ix (%)
	Tên khoa học	Tên Việt Nam				
	Araneae	Bộ nhện				
1.	Corinnidae	Họ Nhện mặt trời	16,67	1	12,00	5,65
2.	Linyphiidae	Họ Nhện dẹt vải	16,67	1	3,14	5,63
3.	Lycosidae	Họ Nhện sói	16,67	1	3,48	5,63
	Opiliones	Bộ Chân dài				
4.	Sclerosomatidae	Họ Chân dài	33,33	3	20,90	11,35
	Coleoptera	Bộ Cánh cứng				
5.	Carabidae	Họ Bộ chân chạy	16,67	1	12,86	5,65
6.	Elateridae	Họ Bò củi	33,33	3	97,07	11,51
7.	Scarabaeidae	Họ Bộ hung	33,33	2	249,66	11,78
	Hemiptera	Bộ Cánh nửa				
8.	Pentatomidae	Họ Bộ xít năm cạnh	16,67	1	105,56	5,85
9.	Reduviidae	Họ bộ xít sát thủ	33,33	3	259,99	11,87
	Hymenoptera	Bộ Cánh màng				
10.	Formicidae	Họ kiến	100,00	145	1483,05	45,84
	Isopoda	Bộ Chân đều				
11.	Armadillidae	Họ Rận gỗ	83,33	22	367,76	29,98
	Isoptera	Bộ Cánh đều				
12.	Kalotermitidae	Họ Mối gỗ khô	33,33	53	1108,95	16,91
13.	Rhinotermitidae	Họ Mối gỗ ẩm	66,67	261	11468,89	63,75
14.	Termitidae	Họ Mối đất	16,67	21	205,44	7,35
	Lepidoptera	Bộ cánh vảy		0		
15.	Larvae	Ấu trùng cánh vảy	33,33	2	16,34	11,27
	Tổng			520	15415,10	

Ghi chú: F=tần số bắt gặp của con mồi, N=Số lượng con mồi, V= thể tích con mồi, Ix=chỉ số quan trọng

11) Thành phần thức ăn của loài Nhái cóc đốm *Kalophrynus interlineatus*

Mẫu nghiên cứu (n=6): HDU 03191, HDU 03192, HDU 03182, HDU 03188, HDU –1549, HDU –1550.

Nghiên cứu thu được thức ăn của 6 cá thể của loài *Kalophrynus interlineatus* tại VQG Bến En. Trong đó xác định được 12 họ ĐVKXS. Chúng chủ yếu lựa chọn các loại con mồi thuộc họ kiến Formicidae và các họ mối Kalotermitidae, Rhinotermitidae, Termitidae. Rhinotermitidae được xác định là loại con mồi có chỉ số quan trọng cao nhất (chiếm 34,98%), tiếp đến là Formicidae (chiếm 28,15%) và Kalotermitidae (chiếm 19,28%) (Bảng 3.14).

Bảng 3.14. Thành phần thức ăn của loài Nhái cóc đốm *Kalophrynus interlineatus*

STT	Thành phần thức ăn		F (%)	N	V(mm ³)	Ix (%)
	Tên khoa học	Tên Việt Nam				
	Araneae	Bộ Nhện				
1.	Corinnidae	Họ Nhện mặt trời	16,67	1	4,16	6,01
2.	Linyphiidae	Nhện dệt vải	16,67	1	3,19	6,00
3.	Lycosidae	Họ Nhện sói	16,67	1	45,02	6,68
	Coleoptera	Bộ Cánh cứng				
4.	Carabidae	Họ Bộ chân chạy	16,67	1	4,27	6,01
5.	Scarabaeidae	Họ Bộ hung	16,67	1	58,47	6,90
	Hemiptera	Bộ Cánh nửa				
6.	Pentatomidae	Họ Bộ xít năm cạnh	33,33	4	61,47	13,67
7.	Reduviidae	Họ Bộ xít sát thủ	16,67	1	69,21	7,08
	Hymenoptera	Bộ Cánh màng		0	0,00	
8.	Formicidae	Họ Kiến	33,33	23	494,06	28,15
	Isoptera	Bộ Cánh đều				
9.	Kalotermitidae	Họ Mối gỗ khô	33,33	14	166,65	19,28
10.	Rhinotermitidae	Họ Mối gỗ ẩm	33,33	21	956,41	34,98
11.	Termitidae	Họ Mối đất	33,33	12	98,49	17,38
	Isopoda	Bộ Chân đều				
12.	Armadillidae	Họ Rận gỗ	33,33	6	65,15	14,51
	Tổng			86	2026,54	

Ghi chú: F = tần số bắt gặp của con mồi, N = Số lượng con mồi, V= thể tích con mồi, Ix = chỉ số quan trọng

12) Thành phần thức ăn của loài nhái bầu hoa *Microhyla mukhlesuri*

Mẫu nghiên cứu (n=11): HDU 03473–80, HDU 03668, HDU 03446, HDU 1551 Thu tại VQG Bến En.

Nghiên cứu thu được thành phần thức ăn của 11 cá thể loài nhái bầu hoa *Microhyla mukhlesuri* tại VQG Bến En, qua đó ghi nhận 6 họ thuộc lớp côn trùng là con mồi trong tập hợp thức ăn của chúng. *M. mukhlesuri* đặc biệt ưa thích ăn kiến, đây là loại thức ăn có tần số bắt gặp, số lượng mẫu, thể tích và chỉ số quan trọng cao nhất và vượt trội so với các loại con mồi khác (%F=81,82%, %N = 94,09%, %V=54,78% và Ix=76,89%) (Bảng 3.15).

Bảng 3.15. Thành phần thức ăn của loài nhái bầu hoa *Microhyla mukhlesuri*

STT	Thành phần thức ăn		F (%)	N	V(mm ³)	Ix (%)
	Tên Khoa học	Tên Tiếng Việt				
	Coleoptera	Bộ Cánh cứng				
1.	Coccinellidae	Họ bọ rùa	9,09	1	9,06	4,18
2.	Scarabaeidae	Họ Bọ hung	9,09	1	12,98	4,59
	Hymenoptera	Bộ cánh màng				
3.	Formicidae	Họ kiến	81,82	175	171,20	76,89
	Isopoda	Bộ Chân đều				
4.	Armadillidae	Họ Rận gỗ	9,09	2	20,90	5,62
	Isoptera	Bộ Cánh đều				
5.	Rhinotermitidae	Họ Mối gỗ ẩm	9,09	1	42,45	7,74
6.	Termitidae	Họ Mối đất	18,18	6	55,94	13,10
	Tổng			186	312,52	

Ghi chú: F = tần số bắt gặp của con mồi, N=Số lượng con mồi, V= thể tích con mồi, Ix = chỉ số quan trọng

13) Thành phần thức ăn của loài Nhái bầu hây môn *Microhyla cf. heymonsii*

Mẫu nghiên cứu (n=13): HDU 03184, HDU 03186, HDU 03187, HDU 03667, HDU 03668, HDU 03483, HDU 03611 thu tại VQG Bến En; HDU 622.01, HDU 622.02, HDU 622.03, HDU 622.04, HDU 03483, HDU

03611 thu tại KBTTN Pù Luông

Nghiên cứu thu được thức ăn của 13 cá thể *Microhyla cf. heymonsi* tại khu vực nghiên cứu (7 cá thể ở VQG Bến En và 6 cá thể ở KBTTN Pù Luông). Trong đó ghi nhận 178 mẫu thức ăn thuộc 5 họ ĐVKXS. Trong đó, các loài kiến thuộc họ Formicidae là loại thức ăn ưa thích của chúng. Nghiên cứu ghi nhận tần số bắt gặp, số lượng mẫu, thể tích và chỉ số quan trọng của Formicidae ở cả 2 khu vực (VQG Bến En và KBTTN Pù Luông) có giá trị vượt trội so với các loại thức ăn khác (Bảng 3.16).

Bảng 3.16. Thành phần thức ăn của loài Nhái bầu hây môn *Microhyla cf. heymonsi*.

STT	Thành phần thức ăn		VQG Bến En		KBTTN Pù Luông		Chung	
	Tên Khoa học	Tên Việt Nam	F (%)	N	F (%)	N	F(%)	N
	Araneae	Bộ Nhện						
1.	Salticidae	Họ Nhện nhảy	14,29	1	16,67	1	15,38	2
	Hemiptera	Bộ Cánh nửa						
2.	Cimicidae	Họ Rệp	14,29	1	16,67	1	15,38	2
	Hymenoptera	Bộ cánh màng						
3.	Formicidae	Họ Kiến	85,71	135	100,00	25	92,31	160
	Isoptera	Bộ Cánh đều						
4.	Termitidae	Họ Mối đất			50,00	13	23,08	13
	Isopoda	Bộ Chân đều						
5.	Armadillidae	Họ Rận gỗ	14,29	1			7,69	1
	Tổng			138		40		178

Ghi chú: F = tần số bắt gặp của con môi, N = Số lượng con môi

14) Thành phần thức ăn của loài Nhái bầu vân *Microhyla pulchra*

Mẫu nghiên cứu (n=6): HDU 03443, HDU 03444, HDU 03445, HDU 1540 thu tại VQG Bến En; HDU 03484, HDU 622.95 thu tại KBTTN Pù Luông.

Nghiên cứu thu được thức ăn của 6 cá thể Nhái bầu vân *Microhyla pulchra*, trong đó có 4 cá thể thu được ở VQG Bến En và 2 cá thể thu được ở KBTTN Pù Luông. Kết quả ghi nhận 5 loại thức ăn là các loại ĐVKXS. Trong

đó, các loài kiến thuộc họ Formicidae được bắt gặp trong hầu hết các dạ dày nghiên cứu và có số lượng mẫu ghi nhận vượt trội so với các loại thức ăn khác. (Bảng 3.17).

Bảng 3.17. Thành phần thức ăn của loài Nhái bầu vằn *Microhyla pulchra*

STT	Thành phần thức ăn		VQG Bến En		KBTTN Pù Luông		Chung	
	Tên Khoa học	Tên Việt Nam	F (%)	N	F (%)	N	F (%)	N
	Araneae	Bộ Nhện						
1.	Thomisidae	Họ nhện cua	25,00	1	50,00	1	33,33	2
	Hymenoptera	Bộ Cánh màng						
2.	Formicidae	Họ Kiến	100,00	56	50,00	42	83,33	98
	Isoptera	Bộ Cánh đều						
3.	Kalotermitidae	Họ Mối gỗ khô	50,00	7			33,33	7
4.	Termitidae	Họ Mối đất	25,00	3	50,00	3	33,33	6
	Isopoda	Bộ Chân đều						
5.	Armadillidae	Họ Rận gỗ	25,00	3	50,00	3	33,33	6
	Tổng			70		49		119

Ghi chú: F = tần số bắt gặp của con mồi, N = Số lượng con mồi

15) Thành phần thức ăn của loài Éch bám đá lào *Amolops tanfuiliana*

Mẫu nghiên cứu (n=23): HDU 03487–96, HDU 03606–03610, HDU 03624–03629, HDU 03641, HDU 03774 thu tại KBTTN Pù Luông.

Nghiên cứu thu được thành phần thức ăn của 23 cá thể Éch bám đá lào *Amolops tanfuiliana* tại KBTTN Pù Luông. Ghi nhận được 21 họ ĐVKXS là con mồi của chúng. Trong đó, bộ Cánh cứng Coleoptera và Nhện Araneae có số họ thức ăn được ghi nhận nhiều nhất (7 họ). Formicidae được xác định là loại con mồi có tần số bắt gặp cao nhất, số lượng mẫu thu được nhiều nhất và có chỉ số quan trọng cao nhất trong tập hợp thức ăn của chúng (F=52,17%, N = 25 và Ix=32,77%) (Bảng 3.18).

Bảng 3.18. Thành phần thức ăn của loài ếch bám đá lào *Amolops tanfuiliana*

STT	Thành phần thức ăn		F (%)	N	V(mm ³)	Ix (%)
	Tên Khoa học	Tên Việt Nam				
	Araneae	Bộ Nhện				
1.	Araneidae	Họ Nhện dệt lưới hình cầu	8,70	2	6,78	4,28
2.	Clubionidae	Họ Nhện túi	4,35	1	2,30	2,07
3.	Linyphiidae	Họ Nhện dệt vải	13,04	3	90,33	11,62
4.	Lycosidae	Họ Nhện sói	13,04	3	42,68	8,53
5.	Salticidae	Họ Nhện nhảy	13,04	3	5,61	6,12
6.	Sparassidae	Họ Nhện thợ săn	8,70	2	35,02	6,11
7.	Thomisidae	Họ nhện cua	4,35	1	4,59	2,22
	Coleoptera	Bộ Cánh cứng				
8.	Coccinellidae	Họ bọ rùa	4,35	1	8,28	2,46
9.	Dermentidae		4,35	2	5,02	2,71
10.	Derodontidae		4,35	1	0,26	1,94
11.	Elateridae	Họ Bọ củi	4,35	1	15,54	2,93
12.	Mordellidae	Họ Đuôi nhọn	4,35	1	1,76	2,03
13.	Staphylinidae	Họ Cánh cụt	8,70	2	1,63	3,94
14.	Tenebrionidae	Họ Bọ Chân bò	4,35	1	88,24	7,64
	Diptera	Bộ hai cánh				
15.	Syrphidae	Họ ruồi giả ong	4,35	1	2,62	2,09
	Hemiptera	Bộ Cánh nửa				
16.	Rhyparochromidae		4,35	4	3,71	3,57
	Hymenoptera	Bộ cánh màng				
17.	Formicidae	Họ Kiến	52,17	25	56,11	32,77
	Isoptera	Bộ cánh đều				
18.	Kalotermitidae	Họ Mối gỗ khô	4,35	6	19,51	5,53
	Lepidoptera	Bộ cánh vảy				
19.	Larvae	Ấu trùng cánh vảy	17,39	4	31,98	9,75
	Othoptera	Bộ cánh thẳng				
20.	Acrididae	Họ châu chấu	13,04	3	57,07	9,46

STT	Thành phần thức ăn		F (%)	N	V(mm ³)	Ix (%)
	Tên Khoa học	Tên Việt Nam				
	Araneae	Bộ Nhện				
	Isopoda	Bộ Chân đều				
21.	Armadillidae	Họ Rận gỗ	4,35	4	34,64	5,58
	Tổng			71	513,68	

Ghi chú: F = tần số bắt gặp của con mồi, N = Số lượng con mồi, V = Thể tích con mồi, Ix = Chỉ số quan trọng của con mồi

16) Thành phần thức ăn của loài Châu chuộc *Hylarana guentheri*

Mẫu nghiên cứu (n=28): HDU03707, HDU03708, HDU03695, HDU306–317 thu tại VQG Bến En; HDU03647, HDU03648, HDU622.35–622.45 thu tại KBTTN Pù Luông.

Nghiên cứu thu được thành phần thức ăn của 28 cá thể châu chuộc *Hylarana guentheri*, trong đó có 15 cá thể ở VQG Bến En và 13 cá thể ở KBTTN Pù Luông. Kết quả ghi nhận 150 mẫu thức ăn thuộc 28 họ ĐVKXS và 1 họ ĐVCXS. Đặc biệt ghi nhận 01 mẫu thức ăn thuộc họ Dicroglossidae, tuy nhiên loại con mồi này chỉ có ý nghĩa đối với cá thể lớn. Chúng ăn đa dạng các loại mồi, ngoài việc ghi nhận các loại côn trùng như các loài lưỡng cư khác, thì trong thành phần thức ăn của châu chuộc còn ghi nhận các loại con mồi có kích thước lớn như các loại ốc thuộc lớp chân bụng (Gastropoda), cua đồng (Parathelphusidae), lưỡng cư (Dicroglossidae) (Bảng 3.19).

Có 15 họ thức ăn ghi nhận cả 2 khu vực, 10 họ thức ăn chỉ được ghi nhận ở VQG Bến En mà không được ghi nhận ở BTTN Pù Luông và 4 họ thức ăn chỉ ghi nhận được ở KBTTN Pù Luông mà không được ghi nhận ở VQG Bến En. Formicidae được ghi nhận là loại con mồi quan trọng nhất trong tập hợp thức ăn của chúng ở VQG Bến En (Ix=30,39), trong khi Dicroglossidae (Ix=28,85%) và ốc (Trochomorphidae) (12,14%) là những loại thức ăn quan trọng trong tập hợp thức ăn của chúng tại KBTTN Pù Luông, tuy nhiên những loại này chỉ có ý nghĩa đối với những cá thể có kích thước cơ thể lớn (Bảng 3.19).

Bảng 3.19. Thành phần thức ăn của loài Châu chấu *Hylarana guentheri*

STT	Thành phần thức ăn		VQG Bến En				KBTTN Pù Luông				Chung			
	Tên Khoa học	Tên Việt Nam	F(%)	N	V (mm ³)	Ix (%)	F(%)	N	V(mm ³)	Ix (%)	F (%)	N	V(mm ³)	Ix(%)
	Anura	Bộ không đuôi												
1.	Dicroglossidae	HọẾch nhái thực					7,69	1	12228,47	28,85	3,57	1	12228,47	13,66
	Araneae	Bộ Nhện												
2.	Corinnidae	Họ Nhện mặt trời	6,67	1	4,81	2,56	7,69	1	51,20	3,37	7,14	2	56,01	2,88
3.	Lycosidae	Họ Nhện sói	20,00	4	119,72	8,20	23,08	4	274,70	11,04	21,43	8	394,43	9,32
4.	Pholcidae	Họ nhện chân dài	6,67	1	91,90	2,73	7,69	1	91,90	3,45	7,14	2	183,8	3,00
5.	Salticidae	Họ Nhện nhảy	6,67	1	81,48	2,71	7,69	1	81,48	3,43	7,14	2	162,96	2,99
6.	Sparassidae	Họ Nhện thợ săn	6,67	1	20,05	2,59					3,57	1	20,05	1,43
	Blattodea	Bộ gián												
7.	Blattidae	Họ Gián Đức	6,67	1	191,83	2,92	7,69	1	191,83	3,66	7,14	2	383,66	3,21
	Coleoptera	Bộ Cánh cứng												
8.	Bruchidae	Họ mọt	6,67	1	272,93	3,07	15,38	2	478,86	7,52	10,71	3	751,79	4,99
9.	Carabidae	Họ Bọ chân chạy	6,67	1	68,50	2,68					3,57	1	68,50	1,48
10.	Chrysomelidae	Họ Bọ Ánh kim	20,00	3	246,99	8,12	7,69	1	219,19	3,72	14,29	4	466,18	6,12
11.	Curculionidae	Họ Vòi voi					7,69	1	6,69	3,27	3,57	1	6,69	1,42
12.	Elateridae	Họ Bọ củi	6,67	1	81,07	2,70	7,69	1	81,07	3,43	7,14	2	162,15	2,99
13.	Scarabaeidae	Họ Bọ hung	13,33	4	754,90	7,20					7,14	4	754,90	4,03

STT	Thành phần thức ăn		VQG Bến En				KBTTN Pù Luông				Chung			
	Tên Khoa học	Tên Việt Nam	F(%)	N	V (mm ³)	Ix (%)	F(%)	N	V(mm ³)	Ix (%)	F (%)	N	V(mm ³)	Ix(%)
	Diptera	Bộ hai cánh												
14.	Culicidae	Họ Muỗi	6,67	1	7,24	2,56					3,57	1	7,24	1,42
15.	Syrphidae	Họ ruồi giả ong					7,69	1	27,31	3,32	3,57	1	27,31	1,44
	Hemiptera	Bộ Cánh nửa												
16.	Pentatomidae	Họ Bọ xít năm cạnh	13,33	3	743,91	6,85	15,38	3	743,59	8,77	14,29	6	1487,50	7,58
17.	Reduviidae	Họ Bọ xít sát thủ	6,67	1	13,86	2,58	7,69	1	13,86	3,29	7,14	2	27,72	2,85
	Hymenoptera	Bộ cánh màng												
18.	Formicidae	Họ kiến	60,00	29	474,67	30,39	23,08	6	17,98	11,90	42,86	35	492,65	22,56
	Lepidoptera	Bộ cánh vảy												
19.	Larvae	Ấu trùng cánh vảy	13,33	2	417,84	5,90	15,38	2	417,84	7,39	14,29	4	835,68	6,49
	Isoptera	Bộ Cánh đều												
20.	Kalotermitidae	Họ Mối gỗ khô	6,67	25	146,99	10,67					3,57	25	146,99	6,89
21.	Rhinotermitidae	Họ Mối gỗ ẩm	6,67	7	362,84	5,21	15,38	6	297,43	9,92	10,71	13	660,27	7,12
	Orthoptera	Bộ cánh thẳng												
22.	Acrididae	Họ châu chấu	20,00	3	278,12	8,18					10,71	3	278,12	4,52
23.	Gryllotalpidae	Họ Dế trũi	6,67	1	940,28	4,35					3,57	1	940,28	2,35
	Polydesmida	Bộ chân kếp												
24.	Paradoxosomatidae	Họ cuốn chiếu	6,67	1	61,02	2,67					3,57	1	61,02	1,47

STT	Thành phần thức ăn		VQG Bến En				KBTTN Pù Luông				Chung			
	Tên Khoa học	Tên Việt Nam	F(%)	N	V (mm ³)	Ix (%)	F(%)	N	V(mm ³)	Ix (%)	F (%)	N	V(mm ³)	Ix(%)
	Isopoda	Bộ Chân đều												
25.	Armadillidae	Họ Rận gỗ	26,67	5	110,12	10,73	7,69	2	79,80	4,12	17,86	7	189,92	7,70
	Decapoda	Bộ Mười chân												
26.	Parathelphusidae	Cua đồng	6,67	1	10046,40	21,84					3,57	1	10046,40	11,47
	Gastropoda	Chân bụng												
27.	Pulmonata	Ốc phổi	6,67	1	283,32	3,09	7,69	1	35,54	3,33	7,14	2	318,85	3,14
28.	Trochomorphidae	Ốc cạn	20,00	3	1538,06	10,60	7,69	12	592,04	12,14	14,29	15	2130,10	10,23
	Tổng			102	17358,85			48	15930,79			150	33289,64	

Ghi chú: F = tần số bắt gặp của con mồi, N = Số lượng con mồi, V = thể tích con mồi, Ix = chỉ số quan trọng

17) Thành phần thức ăn của loài Éch suối *Hylarana annamitica*

Mẫu nghiên cứu (n=10): HDU 03709, HDU 03710, HDU 03711, HDU 03712, HDU 03713, HDU 03714, HDU 03694, HDU 03704, HDU 03705, HDU 03706 thu tại VQG Bến En.

Nghiên cứu thu được thành phần thức ăn của 10 cá thể Éch suối *Hylarana annamitica* tại VQG Bến En. Kết quả ghi nhận 29 loại con mồi thuộc nhóm ĐVKXS. Formicidae được xác định là loại con mồi quan trọng nhất (Ix=35,55%), tiếp đến là bộ xít Pentatomidae (Ix=17,03%) và nhện Thomisidae (Ix=15,88%) (Bảng 3.20).

Bảng 3.20. Thành phần thức ăn của Éch suối *Hylarana annamitica*

STT	Thành phần thức ăn		F (%)	N	V(mm ³)	Ix(%)
	Tên Khoa học	Tên Việt Nam				
	Araneae	Bộ Nhện				
1.	Agelenidae	Họ nhện lưới phễu	10,00	2	98,68	11,61
2.	Lycosidae	Họ Nhện sói	20,00	1	40,61	5,57
3.	Thomisidae	Họ nhện cua	30,00	3	90,95	15,88
	Coleoptera	Bộ Cánh cứng				
4.	Curculionidae	Họ Vòi voi	10,00	1	123,71	7,79
5.	Lampyridae	Họ Đom đóm	10,00	1	103,55	7,25
6.	Elateridae	Họ Bọ củi	10,00	1	34,23	5,40
7.	Oedemeridae	Họ bọ phòng rộp giả	10,00	1	15,42	4,90
	Hemiptera	Bộ Cánh nửa				
8.	Pentatomidae	Họ Bọ xít năm cạnh	30,00	3	133,82	17,03
	Hymenoptera	Bộ cánh màng				
9.	Formicidae	Họ Kiến	40,00	14	228,81	35,55
	Orthoptera	Bộ cánh thẳng				
10.	Tettigoniidae	Họ Muồm	10,00	1	339,66	13,58
	Gastropoda	Chân bụng				
11.	Trochomorphidae	Họ Ốc cạn	10,00	1	35,79	5,44
	Tổng			29	1245,23	

Ghi chú: F = tần số bắt gặp của con mồi, N = Số lượng con mồi, V = thể tích con mồi, Ix = chỉ số quan trọng

18) Thành phần thức ăn của loàiẾch cây đầu to *Polypedates megacephalus*

Mẫu nghiên cứu (n=44): HDU 03193, HDU 03194, HDU 03195, HDU 03185, HDU 03447–03450, HDU 03458, HDU 03673, HDU 03675, HDU 03676, HDU 03715, HDU 03716, HDU 03718, HDU 1510–1526 thu tại VQG Bến En; HDU 622.46–622.51, HDU 03642–03645, HDU 03658, HDU 03660 thu tại KBTTN Pù Luông.

Nghiên cứu thu được thành phần thức ăn của 44 cá thểẾch cây đầu to *Polypedates megacephalus*, trong đó 32 cá thể ở VQG Bến En và 12 cá thể ở KBTTN Pù Luông. Kết quả ghi nhận 283 mẫu thức ăn thuộc 28 họ ở KVNC. Tại VQG Bến En ghi nhận 213 mẫu thuộc 22 họ; KBTTN Pù Luông ghi nhận 68 mẫu thuộc 11 họ. Có 6 họ thức ăn được ghi nhận cả 2 khu vực; 16 họ ghi nhận ở VQG Bến En nhưng không được ghi nhận ở KBTTN Pù Luông và 5 họ thức ăn ghi nhận ở KBTTN Pù Luông nhưng không được ghi nhận ở VQG Bến En. Cả 2 khu vực đều xác định Rhinotermitidae là con mồi có chỉ số quan trọng cao nhất (VQG Bến En $I_x=30,90\%$; KBTTN Pù Luông $I_x=57,18\%$) (Bảng 3.21).

Bảng 3.21. Thành phần thức ăn của loài Éch cây đầu to *Polypedates megacephalus*

STT	Thành phần thức ăn		VQG Bến En				KBTTN Pù Luông				Chung			
	Tên Khoa học	Tên Việt Nam	F (%)	N	V (mm ³)	Ix (%)	F (%)	N	V (mm ³)	Ix (%)	F (%)	N	V(mm ³)	Ix (%)
	Araneae	Bộ Nhện												
1.	Araneidae	Họ Nhện dệt lưới hình cầu	3,13	1	4,70	1,21	16,67	3	231,52	8,66	3	4	236,22	3,18
2.	Corinnidae	Họ Nhện mặt trời	3,13	1	4,13	1,21					1	1	4,13	0,88
3.	Linyphiidae	Họ Nhện dệt vải	3,13	1	0,53	1,20					1	1	0,53	0,88
4.	Lycosidae	Họ Nhện sói	12,50	4	97,97	5,05	8,33	1	23,62	3,44	5	5	121,59	4,60
5.	Pisauridae	Họ Nhện lưới	3,13	1	4,16	1,21					1	1	4,16	0,88
6.	Salticidae	Họ Nhện nhảy	3,13	1	25,35	1,26					1	1	25,35	0,92
7.	Sparassidae	Họ Nhện thợ săn	15,63	5	534,36	7,39	16,67	2	899,64	12,90	7	7	1434,01	8,80
	Opiliones	Bộ chân dài												
8.	Sclerosomatidae	Họ Chân dài	3,13	1	30,07	1,28					1	1	30,07	0,93
	Oribatida	Bộ Ve giáp												
9.	Otocephidae	Họ Ve giáp	3,13	1	8,33	1,22					1	1	8,33	0,89
	Blattodea	Bộ Gián												
10.	Blattidae	Họ Gián Đức					8,33	1	121,76	4,13	1	1	121,76	1,10
	Coleoptera	Bộ Cánh cứng												
11.	Carabidae	Họ Bộ chân chạy	3,13	2	376,27	2,34					6,82	2	376,27	1,69

STT	Thành phần thức ăn		VQG Bến En				KBTTN Pù Luông				Chung			
	Tên Khoa học	Tên Việt Nam	F (%)	N	V (mm ³)	Ix (%)	F (%)	N	V (mm ³)	Ix (%)	F (%)	N	V(mm ³)	Ix (%)
12.	Coccinellidae	Họ Bọ rùa	6,25	2	22,89	2,46					2,27	2	22,89	1,79
13.	Scarabaeidae	Họ Bọ hung	3,13	2	61,29	1,52					2,27	2	61,29	1,11
14.	Tenebrionidae	Họ Bọ Chân bò	3,13	1	89,16	1,43					11,36	1	89,16	1,04
	Hemiptera	Bộ Cánh nửa									2,27			
15.	Reduviidae	Họ Bọ xít sát thủ	3,13	1	83,10	1,42					2,27	1	83,10	1,03
	Hymenoptera	Bộ cánh màng									15,91			
16.	Formicidae	Họ Kiến	18,75	30	203,65	11,48						30	203,65	8,46
17.	Ichneumonidae	Họ Ong cụt					8,33	1	15,84	3,38	2,27	1	15,84	0,90
	Isopoda	Bộ Chân đều												
18.	Armadillidae	Họ Rận gỗ	18,75	13	368,77	9,25					2,27	13	368,77	6,76
	Isoptera	Bộ Cánh đều												
19.	Kalotermitidae	Họ Mối gỗ khô	37,50	68	2868,38	30,65					2,27	68	2868,38	22,44
20.	Rhinotermitidae	Họ Mối gỗ ẩm	28,13	74	3800,93	30,90	41,67	52	2514,36	57,18		126	6315,29	37,20
	Lepidoptera	Bộ cánh vảy									2,27			
21.	Larvae	Ấu trùng cánh vảy					8,33	1	186,86	4,59	4,55	1	186,86	1,22
	Orthoptera	Bộ cánh thẳng									2,27			
22.	Acrididae	Họ Châu chấu					16,67	2	49,09	6,88	2,27	2	49,09	1,84
23.	Gryllotalpidae	Họ Dế trũi	3,13	1	2125,50	6,76	8,33	1	103,40	4,00		2	2228,90	5,90

STT	Thành phần thức ăn		VQG Bến En				KBTTN Pù Luông				Chung			
	Tên Khoa học	Tên Việt Nam	F (%)	N	V (mm ³)	Ix (%)	F (%)	N	V (mm ³)	Ix (%)	F (%)	N	V (mm ³)	Ix (%)
24.	Tettigoniidae	Họ Muỗi	3,13	1	1951,91	6,31	16,67	5	666,46	12,72	2,27	6	2618,38	7,85
	Gastropoda	Chân bụng												
25.	Pulmonata	Ốc phôi	3,13	1	15,36	1,24					13,64	1	15,36	0,90
26.	Veronicellidae	Họ Sên trần	3,13	1	61,97	1,36					2,27	1	61,97	0,99
	Scolopendromorpha	Bộ rết												
27.	Scolopendridae	Họ Rết					8,33	1	365,56	5,86	13,64	1	365,56	1,56
	Tổng			213	12738,79		12	68	4709,15		44	283	17916,90	

Ghi chú: F = tần số bắt gặp của con mồi, N = Số lượng con mồi, V = thể tích con mồi, Ix = chỉ số quan trọng

19) Thành phần thức ăn của loài Éch cây mi-an-ma *Polypedates mutus*

Mẫu nghiên cứu (n=4): HDU 1541, HDU 542, HDU 543, HDU 544 thu tại VQG Bến En.

Nghiên cứu thu nhận thành phần thức ăn của 4 cá thể *Polypedates mutus*. Qua đó xác định 23 mẫu thức ăn thuộc 4 họ ĐVKXS. Kalotermitidae là loại thức ăn được ghi nhận số lượng vượt trội so với các loại thức ăn khác với 17 mẫu (chiếm 73,91% tổng số mẫu thức ăn thu được) (Bảng 3.22).

Bảng 3.22. Thành phần thức ăn của loài Éch cây mi-an-ma *Polypedates mutus*

STT	Thành phần thức ăn		F (%)	N
	Tên Khoa học	Tên Việt Nam		
	Araneae	Bộ Nhện		
1.	Sparassidae	Họ Nhện thợ săn	25,00	1
	Hymenoptera	Bộ cánh màng		
2.	Formicidae	Họ Kiến	50,00	4
	Isoptera	Bộ Cánh đều		
3.	Kalotermitidae	Họ Mối gỗ khô	100,00	17
	Gastropoda	Lớp Chân bụng		
4.	Pulmonata	Ốc phổi	25,00	1
	Tổng số			23

Ghi chú: F = tần số bắt gặp của con mồi, N = Số lượng con mồi

3.3.2. Thành phần thức ăn của các loài lưỡng cư theo dạng sinh cảnh

Nghiên cứu lựa chọn thành phần thức ăn của ba loài lưỡng cư tại KBTTN Pù Luông là ba đại diện cho nhóm sống ở ba sinh cảnh khác nhau, gồm: ngóe *Fejervarya limnocharis* là đại diện ở sinh cảnh khu dân cư và đất nông nghiệp, châu chuộc *Hylarana guentheri* là đại diện cho sinh cảnh Rừng thứ sinh đang phục hồi và *Leptobrachium chapaense* là đại diện cho sinh cảnh rừng thường xanh ít bị tác động.

Mẫu thức ăn được thu thập trong dạ dày ở 24 cá thể của loài *Fejervarya limnocharis* là đại diện ở sinh cảnh khu dân cư và đất nông nghiệp. Kết quả phân tích mẫu thức ăn đã ghi nhận được 36 dạng thức ăn là ĐVKXS thuộc 12 bộ (Bảng 30). Chúng ăn đa dạng các loại thức ăn, trong đó Bộ Nhện (Araneae),

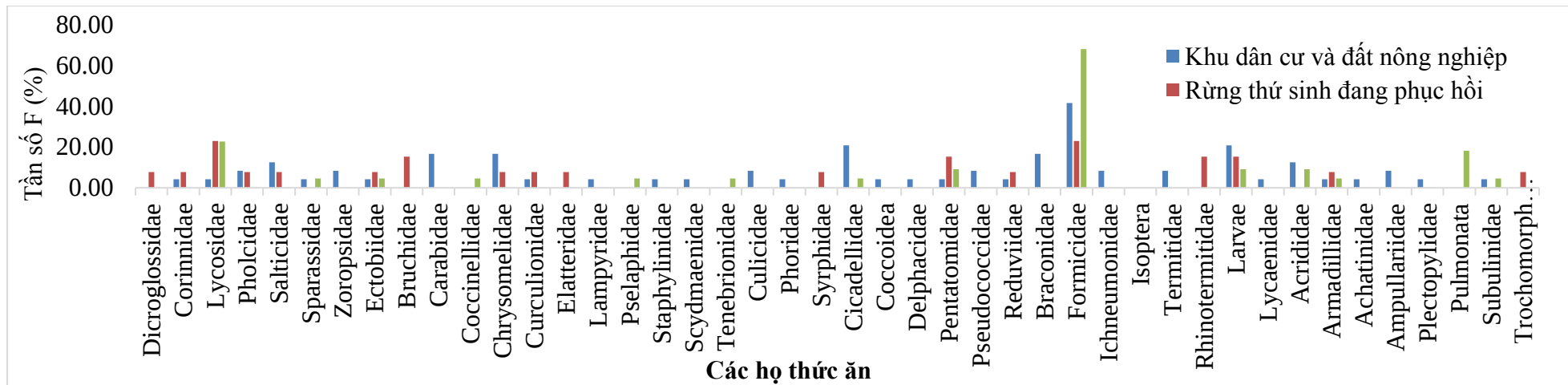
Bộ Cánh cứng (Coleoptera) và Bộ cánh nửa (Hemiptera) có số họ thức ăn được ghi nhận nhiều nhất với 6 họ (chiếm 16,66% tổng số họ thức ăn được ghi nhận ở đai độ cao này). Các loài kiến thuộc họ Formicidae được xác định là loại thức ăn có tần số bắt gặp và số lượng mẫu cao nhất trong thành phần thức ăn của chúng ($F = 41,67\%$ và $N = 20$) (Bảng 7, Phụ lục 4).

Mẫu thức ăn thu được trong dạ dày của 13 cá thể của loài *Hylarana guentheri* đại diện cho sinh cảnh rừng thứ sinh đang phục hồi. Kết quả thu được 18 dạng thức ăn chủ yếu là ĐVKXS. Đáng chú ý ghi nhận một mẫu thức ăn là con non của loài ngóe (thuộc họ Dicroglossidae) trong thành phần thức ăn của chúng. Chúng ăn đa dạng và đồng đều các loại con mồi. Formicidae được xác định là loại thức ăn có tần số bắt gặp và số lượng mẫu cao nhất trong thành phần thức ăn của chúng ($F = 23,08\%$ và $N = 6$) (Bảng 7, Phụ lục 4).

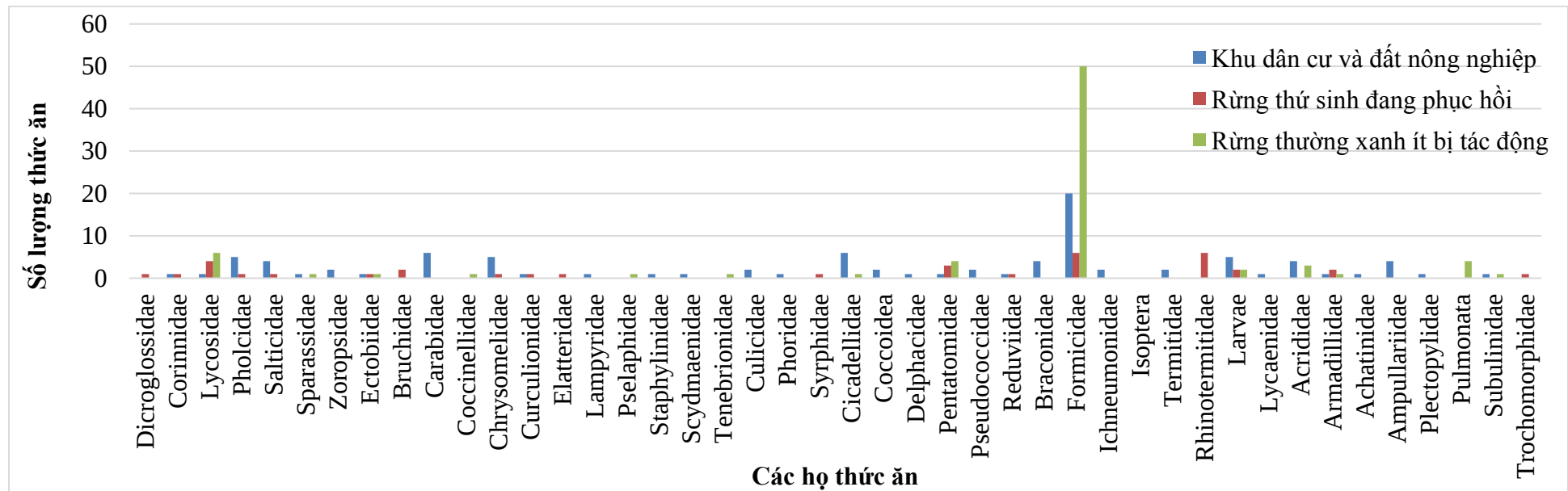
Thành phần thức ăn thu được trong dạ dày của 22 cá thể *Leptobrachium chapaense* là đại diện cho sinh cảnh rừng thường xanh ít bị tác động. Kết quả phân tích được 14 dạng thức ăn. Formicidae được xác định là loại con mồi có tần suất bắt gặp và số lượng mẫu vượt trội so với các dạng thức ăn khác trong thành phần thức ăn của chúng ($F = 68,18\%$, $N = 50$), đây cũng là loại thức ăn có chỉ số quan trọng cao nhất ($I_x = 46,68\%$) (Bảng 7, Phụ lục 4).

Nhận xét: Thành phần thức ăn của các loài lưỡng cư ở sinh cảnh khu dân cư và đất nông nghiệp đa dạng nhất với 36 dạng thức ăn (chiếm 52,94%), tiếp đến là sinh cảnh rừng thứ sinh đang phục hồi với 18 dạng (chiếm 26,47%) và thấp nhất là sinh cảnh rừng thường xanh ít bị tác động với 14 dạng (chiếm 20,59%). Formicidae được xác định là loại thức ăn có tần số bắt gặp và số lượng mẫu cao nhất trong thành phần thức ăn của lưỡng cư ở cả ba loại sinh cảnh.

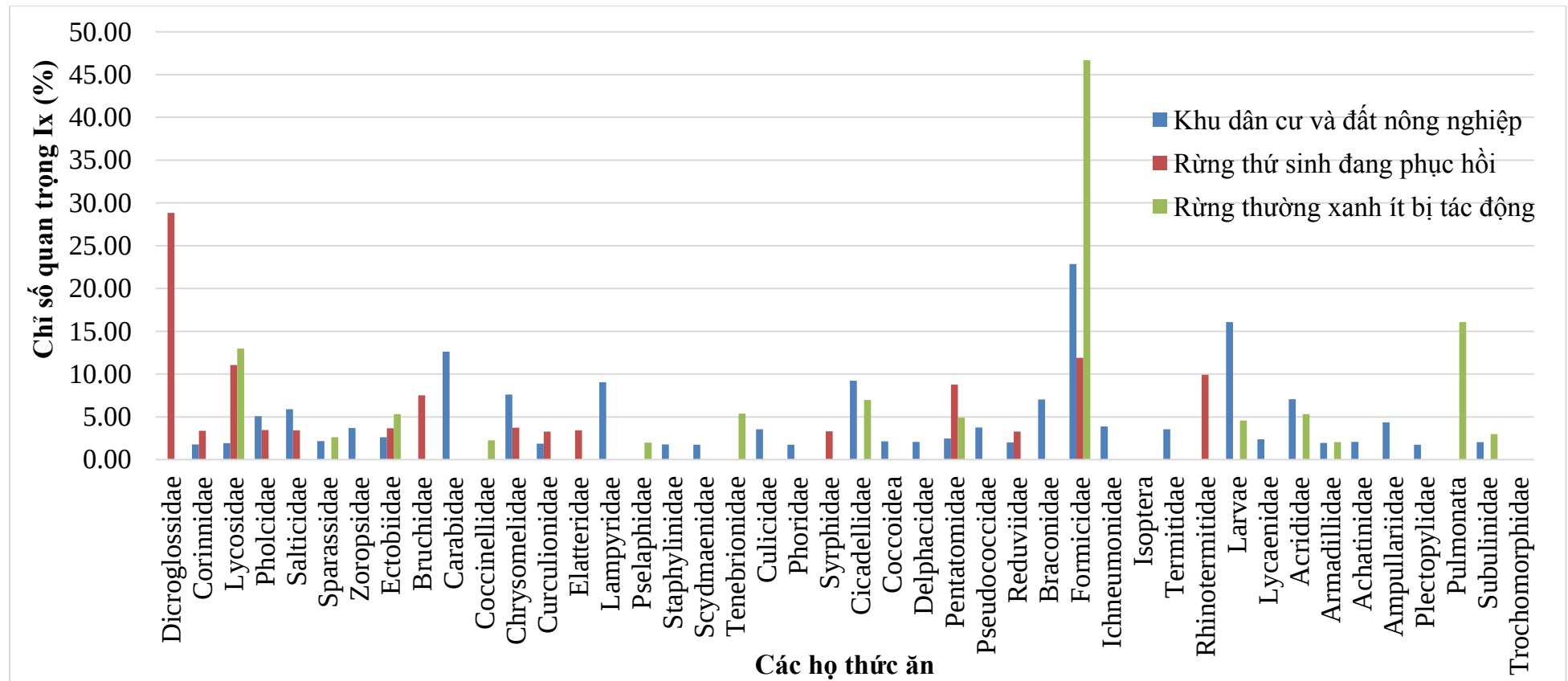
Có 6 loại thức ăn chung cho cả ba dạng sinh cảnh; có 17 dạng thức ăn chỉ ghi nhận ở sinh cảnh khu dân cư và đất nông nghiệp; có 6 dạng thức ăn chỉ ghi nhận ở sinh cảnh rừng thứ sinh đang phục hồi; có 4 dạng thức ăn chỉ ghi nhận ở rừng thường xanh ít bị tác động mà không ghi nhận ở các sinh cảnh còn lại (Hình 3.10, 3.11, 3.12).



Hình 3. 10. Tần số bắt gặp các họ thức ăn của các loài lưỡng cư theo sinh cảnh



Hình 3.11. Số lượng (N) các họ thức ăn của các loài lưỡng cư theo sinh cảnh



Hình 3.12. Chỉ số quan trọng của các họ thức ăn của các loài lưỡng cư theo sinh cảnh

3.3.3. Thành phần thức ăn của các loài lưỡng cư theo đai độ cao

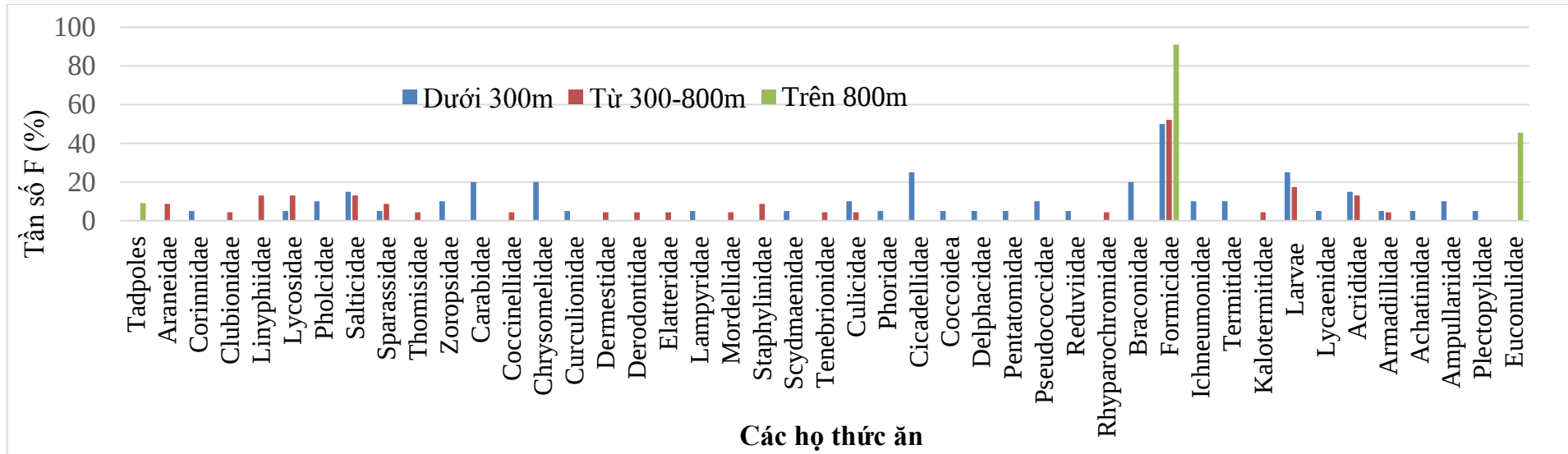
Nghiên cứu lựa chọn thành phần con mồi của ba loài lưỡng cư tại KBTTN Pù Luông là ba đại diện cho nhóm sống ở ba đai độ cao khác nhau, gồm: Ngóe *Fejervarya limnocharis* là đại diện ở độ cao dưới 300m,Ếch bám đá *Amolops tanfuiianae* đại diện ở đai độ cao từ 300 – 800m và Cóc mây bắc bộ *Boulenophrys palpebralespinosa* là đại diện ở đai độ cao trên 800m.

Mẫu thức ăn được thu thập trong dạ dày ở 20 cá thể của loài *Fejervarya limnocharis* đại diện cho đai độ cao dưới 300m. Kết quả phân tích mẫu thức ăn đã ghi nhận được 32 dạng thức ăn là ĐVKXS thuộc 10 bộ (Bảng 8, Phụ lục 4). Chúng ăn đa dạng các loại thức ăn, trong đó bộ Nhện (Araneae), bộ Cánh cứng (Coleoptera) và bộ Cánh nửa (Hemiptera) có số họ thức ăn được ghi nhận nhiều nhất với 6 họ (chiếm 16,66% tổng số họ thức ăn được ghi nhận ở đai độ cao này). Các loài kiến thuộc họ Formicidae được xác định là loại thức ăn có tần số bắt gặp, số lượng và chỉ số quan trọng cao nhất trong thành phần thức ăn của chúng (F = 50%, N = 20 và Ix = 23,73%) (Bảng 8, Phụ lục 4).

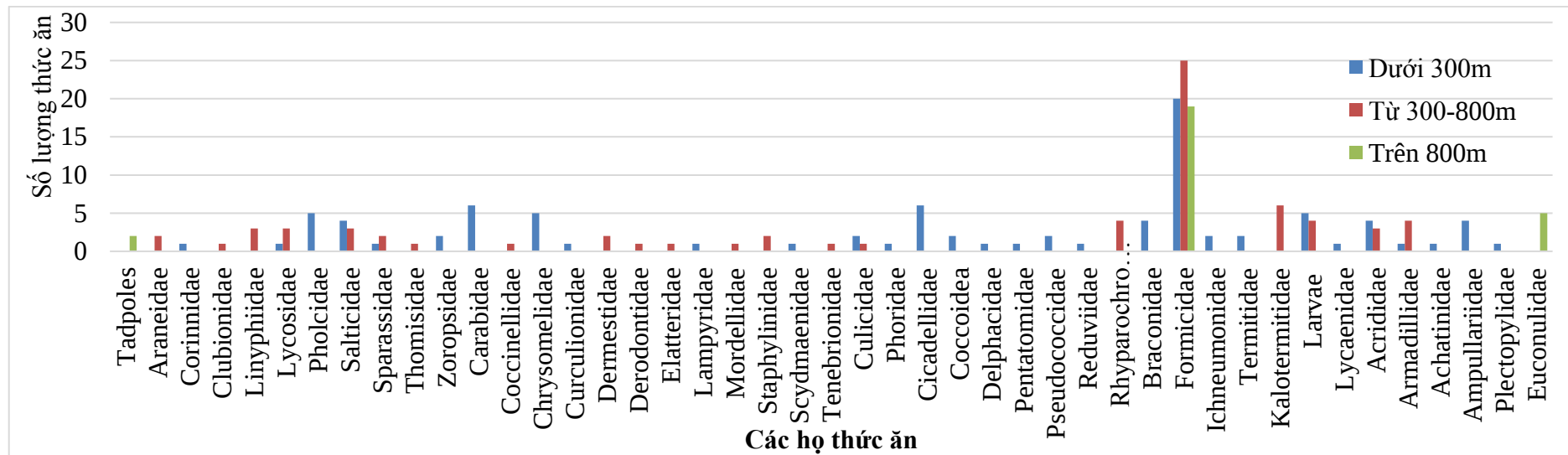
Mẫu thức ăn thu được trong dạ dày của 23 cá thể của loài *Amolops tanfuiianae* đại diện cho đai độ cao từ 300 – 800m. Kết quả thu được 21 họ ĐVKXS, trong đó bộ cánh cứng Coleoptera và nhện Araneae có số họ thức ăn được ghi nhận nhiều nhất với 7 họ (Chiếm 33,33% tổng số họ thức ăn được ghi nhận). Formicidae được xác định là loại thức ăn có tần số bắt gặp, số lượng mẫu và chỉ số quan trọng cao nhất trong thành phần thức ăn của chúng (F = 52,17%, N = 25, Ix = 32,77%) (Bảng 8, Phụ lục 4).

Thành phần con mồi thu được trong dạ dày của 11 cá thể *Boulenophrys palpebralespinosa* đại diện cho đai độ cao trên 800m. Kết quả phân tích được 3 họ động vật là con mồi. Đáng chú ý nghiên cứu ghi nhận được mẫu nòng nọc của lưỡng cư trong thành phần thức ăn của *Boulenophrys palpebralespinosa*, hai loại còn lại là ốc Euconulidae và Formicidae (kiến). Formicidae được xác định là loại thức ăn có tần số bắt gặp và số lượng mẫu cao nhất trong thành phần thức ăn của chúng (F = 90,91% và N = 19) (Bảng 8, Phụ lục 4).

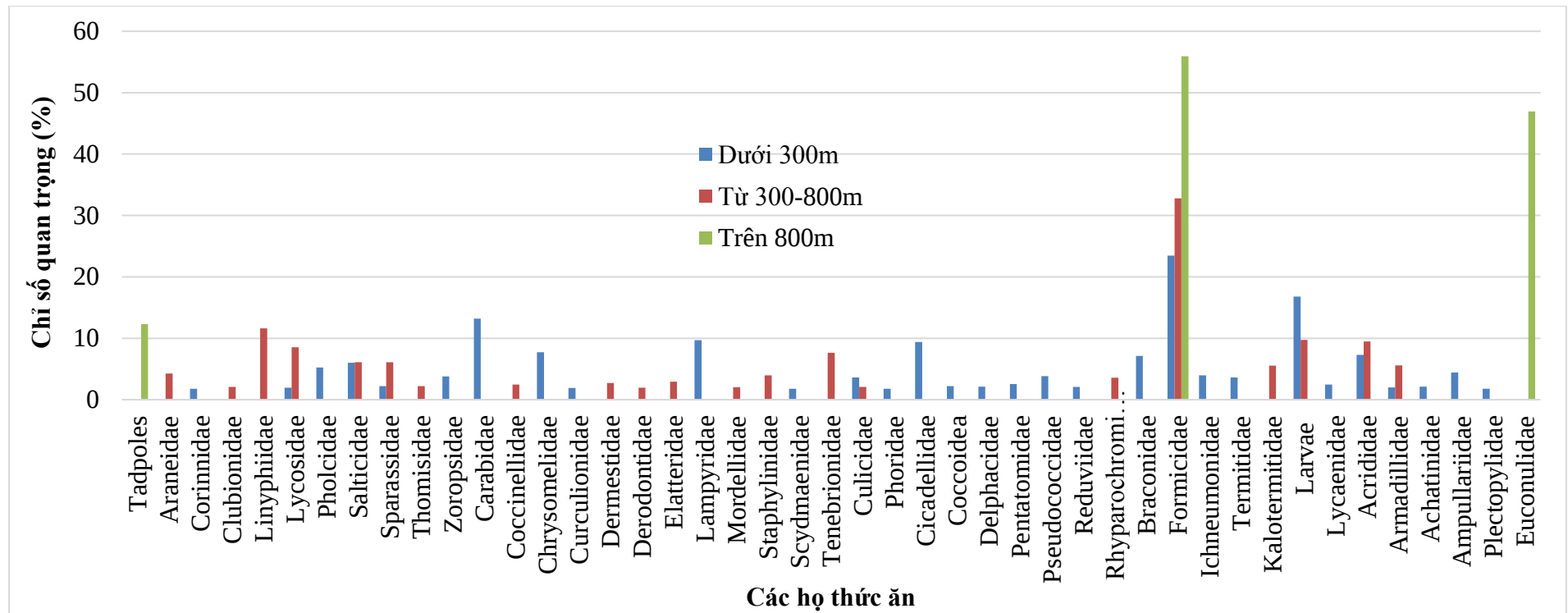
Nhận xét: Thành phần thức ăn của các loài lưỡng cư ở độ cao dưới 300m ghi nhận số loại nhiều nhất với 32 dạng (chiếm 71,11%), tiếp đến là độ cao từ 300-800m với 21 dạng (chiếm 46,67%) và thấp nhất là ở độ cao trên 800m với 3 dạng (chiếm 6,67%). Formicidae được xác định là loại thức ăn có tần số bắt gặp và số lượng mẫu cao nhất và là con mồi quan trọng nhất trong thành phần thức ăn của lưỡng cư ở cả ba đai độ cao (Hình 3.13, 3.14, 3.15).



Hình 3.13. Tần số bắt gặp các dạng thức ăn của các loài lưỡng cư theo đai độ cao



Hình 3.14. Số lượng các dạng thức ăn của các loài lưỡng cư theo đai độ cao



Hình 3.15. Chỉ số quan trọng của các dạng thức ăn của các loài lưỡng cư theo đai độ cao

3.3.4. Thành phần thức ăn của các nhóm loài theo nơi ở

Nghiên cứu lựa chọn thành phần thức ăn của loài Ếch suối *Hylarana annamitica* tại VQG Bến En và Ếch bám đá *Amolops tanfuiianae* tại KBTTN Pù Luông là hai đại diện cho nhóm sống ở nước; Cóc nhà *D. melanotictus* và loài Châu chuộc *H. guentheri* tại VQG Bến En là các đại diện cho nhóm ở đất; hai loài Ếch cây *Hyla simplex* và *Polypedates megacephalus* tại VQG Bến En đại diện cho nhóm ở trên cây.

3.3.4.1. Thành phần thức ăn của nhóm lưỡng cư ở nước

Nghiên cứu thu được thức ăn của 33 cá thể đại diện cho nhóm ở nước (10 cá thể *Hylarana annamitica* và 23 cá thể ếch bám đá *Amolops tanfuiianae*). Kết quả phân tích được 100 mẫu thức ăn của 27 họ thuộc 10 bộ. Bộ Cánh cứng (Coleoptera) ghi nhận số họ đa dạng nhất với 10 họ (chiếm 10%), tiếp đến là bộ Nhện (Araneae) với 7 loại (chiếm 7%) (Bảng 3.23).

Có 7 dạng thức ăn chung cho cả hai loài, 16 dạng thức ăn chỉ được ghi nhận ở dạ dày của *Amolops tanfuiianae*, 6 dạng chỉ ghi nhận ở dạ dày của *Hylarana annamitica*.

Formicidae được ghi nhận là loại thức ăn có tần số bắt gặp, số lượng và chỉ số quan trọng cao nhất ($F = 48,48\%$; $N=39$; $Ix=34,56\%$). Trong khi loại thức ăn chiếm thể tích cao nhất là Tettigoniidae ($\%V = 19,31\%$) (Bảng 3.23).

Bảng 3.23. Thành phần thức ăn của nhóm lưỡng cư ở nước

STT	Thành phần thức ăn		F (%)	N	V(mm ³)	Ix(%)
	Tên Khoa học	Tên Việt Nam				
	Araneae	Bộ Nhện				
1.	Araneidae	Họ Nhện dệt lưới hình cầu	12,12	4	105,46	7,37
2.	Clubionidae	Họ Nhện túi	3,03	1	2,30	1,39
3.	Linyphiidae	Họ Nhện dệt vải	9,09	3	90,33	5,74
4.	Lycosidae	Họ Nhện sói	12,12	4	83,29	6,95
5.	Salticidae	Họ Nhện nhảy	9,09	3	5,61	4,14
6.	Sparassidae	Họ Nhện thợ săn	6,06	2	35,02	3,35
7.	Thomisidae	Họ nhện cua	12,12	4	95,54	7,18
	Coleoptera	Bộ Cánh cứng				
8.	Coccinellidae	Họ bọ rùa	3,03	1	8,28	1,50

STT	Thành phần thức ăn		F (%)	N	V(mm ³)	Ix(%)
	Tên Khoa học	Tên Việt Nam				
9.	Curculionidae	Họ Vòi voi	3,03	1	123,71	3,69
10.	Dermestidae		3,03	2	5,02	1,77
11.	Derodontidae		3,03	1	0,26	1,35
12.	Elateridae	Họ Bò củi	6,06	2	49,77	3,63
13.	Lampyridae	Họ Đom đóm	3,03	1	103,55	3,31
14.	Mordellidae	Họ đuôi nhọn	3,03	1	1,76	1,38
15.	Oedemeridae	Họ bộ phòng rộp giả	3,03	1	15,42	1,64
16.	Staphylinidae	Họ Cánh cụt	6,06	2	1,63	2,72
17.	Tenebrionidae	Họ Bộ Chân bò	3,03	1	88,24	3,02
	Diptera	Bộ hai cánh				
18.	Syrphidae	Họ ruồi giả ong	3,03	1	2,62	1,39
	Hemiptera	Bộ Cánh nửa				
19.	Pentatomidae	Họ Bộ xít năm cạnh	9,09	3	133,82	6,57
20.	Rhyarochromidae		3,03	4	3,71	2,41
	Hymenoptera	Bộ cánh màng				
21.	Formicidae	Họ kiến	48,48	39	284,92	34,56
	Isoptera	Bộ Cánh đều				
22.	Kalotermitidae	Họ Mối gỗ khô	3,03	6	19,51	3,38
	Lepidoptera	Bộ cánh vảy				
23.	Larvae	Ấu trùng cánh vảy	12,12	4	31,98	5,98
	Orthoptera	Bộ cánh thẳng				
24.	Acrididae	Họ châu chấu	9,09	3	57,07	5,11
25.	Tettigoniidae	Họ muỗm	3,03	1	339,66	7,78
	Isopoda	Bộ Chân đều				
26.	Armadillidae	Họ Rận gỗ	3,03	4	34,64	3,00
	Gastropoda	Chân bụng				
27.	Trochomorphidae	Họ ốc cạn	3,03	1	35,79	2,02
	Tổng			100	1758,91	

Ghi chú: F = tần số bắt gặp của con mồi, N = Số lượng con mồi, V = thể tích con mồi, Ix = chỉ số quan trọng

3.3.4.2. Thành phần thức ăn của nhóm lưỡng cư ở đất

Nghiên cứu thu được thức ăn của 28 cá thể đại diện cho nhóm ở đất (loài *Duttaphrynus melanostictus*: 13 cá thể và *Hylarana guentheri*: 15 cá thể). Kết quả phân tích ghi nhận được 960 mẫu thức ăn của 47 họ của 17 bộ. Trong đó, thức ăn thuộc bộ Coleoptera có số họ nhiều nhất (12 họ), tiếp đến là bộ Araneae (7 họ) (Bảng 3.24). Có 15 họ thức ăn bắt gặp trong dạ dày của cả hai loài lưỡng cư nghiên cứu, số còn lại chỉ xuất bắt gặp ở dạ dày của một loài (Bảng 3.24).

Bảng 3.24. Thành phần thức ăn của nhóm lưỡng cư ở đất

STT	Thành phần thức ăn		F (%)	N	V(mm ³)	Ix(%)
	Tên Khoa học	Tên Việt Nam				
	Araneae	Bộ Nhện				
1.	Agelenidae	Họ nhện lưới phễu	3,57	1	19,73	1,24
2.	Corinnidae	Họ Nhện mặt trời	10,71	3	12,49	3,68
3.	Lycosidae	Họ Nhện sói	14,29	5	159,64	5,04
4.	Pholcidae	Họ nhện chân dài	3,57	1	91,9	1,27
5.	Salticidae	Họ Nhện nhảy	3,57	1	81,48	1,27
6.	Sparassidae	Họ Nhện thợ săn	7,14	2	38,96	2,47
7.	Zoropsidae	Họ Nhện đóm	3,57	1	30,44	1,24
	Opiliones	Bộ chân dài				
8.	Sclerosomatidae	Họ Chân dài	3,57	1	6,43	1,23
	Blattodea	Bộ Gián				
9.	Blattidae	Họ Gián Đức	3,57	1	66,06	1,26
10.	Ectobiidae	Họ Gián	3,57	1	191,83	1,33
	Coleoptera	Bộ Cánh cứng				
11.	Anthicidae	Họ Cánh cứng giả kiến	3,57	3	153,52	1,38
12.	Bruchidae	Họ Mọt	3,57	1	272,93	1,37
13.	Carabidae	Họ Bộ chân chạy	14,29	10	445,04	5,35
14.	Curculionidae	Họ Vòi voi	10,71	4	383,54	3,92
15.	Chrysomelidae	Họ Bộ Ánh kim	10,71	3	246,99	3,81
16.	Elateridae	Họ Bọ củi	10,71	3	165,72	3,76
17.	Lampyridae	Họ Đom đóm	3,57	1	215,37	1,34

STT	Thành phần thức ăn		F (%)	N	V(mm ³)	Ix(%)
	Tên Khoa học	Tên Việt Nam				
18.	Oedemeridae	Họ bộ phòng rộp giả	3,57	2	30,06	1,28
19.	Scarabaeidae	Họ Bộ hung	32,14	21	1876,67	12,44
20.	Scydmaenidae	Họ Bộ đá giống kiến	3,57	1	1,78	1,23
21.	Tenebrionidae	Họ Bộ Chân bò	3,57	1	21,31	1,24
22.	Trogossitidae	Họ Cánh cứng gặm vỏ cây	3,57	1	22,65	1,24
	Diptera	Bộ hai cánh				
23.	Culicidae	Họ Muỗi	3,57	1	7,24	1,23
24.	Psychodidae		3,57	1	3,78	1,23
25.	Stratiomyidae		3,57	1	49,58	1,25
26.	Syrphidae	Họ ruồi giả ong	3,57	1	0,48	1,23
	Hemiptera	Bộ Cánh nửa				
27.	Cicadellidae	Họ rầy lá	3,57	1	0,98	1,23
28.	Cydnidae	Họ bộ xít đất	10,71	4	732,28	4,10
29.	Pentatomidae	Họ Bộ xít năm cạnh	17,86	9	1553,45	7,09
30.	Reduviidae	Họ Bộ xít sát thủ	10,71	6	395,05	3,99
	Hymenoptera	Bộ cánh màng				
31.	Formicidae	Họ kiến	75	121	1799,88	30,16
	Isoptera	Bộ Cánh đều				
32.	Kalotermitidae	Họ Mối gỗ khô	21,43	288	11827,59	23,44
33.	Rhinotermitidae	Họ Mối gỗ ẩm	32,14	412	21686,04	36,57
34.	Termitidae	Họ Mối đất	3,57	4	33,88	1,35
	Lepidoptera	Bộ cánh vảy				
35.	Larvae	Ấu trùng cánh vảy	14,29	4	735,46	5,29
	Orthoptera	Bộ cánh thẳng				
36.	Acrididae	Họ châu chấu	14,29	6	346,27	5,16
37.	Gryllotalpidae	Họ dế trũi	3,57	1	940,28	1,73
	Phasmatodea	Bộ Bộ que				
38.	Phasmatidae	Họ Bộ que	3,57	1	461,07	1,47
	Isopoda	Bộ Chân đều				

STT	Thành phần thức ăn		F (%)	N	V(mm ³)	Ix(%)
	Tên Khoa học	Tên Việt Nam				
39.	Armadillidae	Họ Rận gỗ	25,00	14	203,39	8,93
	Polydesmida	Bộ chân kép				
40.	Paradoxosomatidae	Họ Cuồn chiều	10,71	5	216,28	3,86
	Scolopendromorpha	Bộ Rết				
41.	Scolopendridae	Họ Rết	10,71	4	761,12	4,12
	Gastropoda	Chân bụng				
42.	Pulmonata	Ốc phổi	3,57	1	283,32	1,38
43.	Veronicellidae	Họ sên trần	3,57	1	169,94	1,32
44.	Cerastidae	Họ ốc hút khí trên cạn	3,57	1	1037,36	1,78
45.	Trochomorphidae	Họ ốc cạn	10,71	3	1538,06	4,50
	Squamata	Bộ bò sát có vảy				
46.	Typhlopidae	Họ rắn giun	3,57	1	1810,96	2,19
	Decapoda	Bộ Mười chân				
47.	Parathelphusidae	Họ Cua đồng	3,57	1	10046,4	6,58
	Tổng			960	62565,07	

Ghi chú: F = tần số bắt gặp của con mồi, N = Số lượng con mồi, V = thể tích con mồi, Ix = chỉ số quan trọng

Loại con mồi có số lần bắt gặp nhiều nhất là kiến (Formicidae) với 21 lần (F = 75%), tiếp đến là Scarabaeidae và Rhinotermitidae cùng tần số với F = 32,14%, Armadillidae với 7 lần bắt gặp (F = 25%). Số còn lại có số lần bắt gặp ít hơn, dao động từ 1–6 lần (F: 3,57–21,43%) (Bảng 3.24)

Về số lượng, nghiên cứu ghi nhận Rhinotermitidae là loại thức ăn có số lượng nhiều nhất với 412 mẫu (chiếm 42,92%), tiếp đến là Kalotermitidae với 288 mẫu chiếm 30% và Formicidae với 121 mẫu (chiếm 12,60%) (Bảng 3.24).

Về thể tích, loại thức ăn ghi nhận chiếm thể tích cao nhất là Rhinotermitidae (42,14%), tiếp đến là Parathelphusidae (19,52%). Số còn lại có thể tích dao động từ 0,001- 4,11%.

Về chỉ số quan trọng, Rhinotermitidae được ghi nhận có chỉ số quan trọng cao nhất (36,57%), tiếp đến Formicidae (30,16%), Kalotermitidae

(23,44%) và họ bọ hung Scarabaeidae (12,44%). Các loại thức ăn này cũng có số lượng được ghi nhận nhiều nhất trong các mẫu thức ăn nghiên cứu. Có thể các loại này có tập tính kiếm ăn theo đàn, có số lượng lớn trong một đàn nên tần suất bắt gặp cao và trở thành loại con mồi quan trọng đối với sự tồn tại của các loài lưỡng cư sống ở đất (Bảng 3.24).

3.3.4.3. Thành phần thức ăn của nhóm lưỡng cư ở cây

Nghiên cứu thu được con mồi của 53 cá thể ếch cây tại VQG Bến En, bao gồm: *Hyla simplex* (21 cá thể), *Polypedate megacephalus* (32 cá thể). Kết quả phân tích ghi nhận được 344 mẫu thức ăn thuộc 37 họ trong 12 bộ, chủ yếu thuộc lớp côn trùng với 23 họ thuộc 7 bộ (bảng 3.25). Trong đó, thức ăn thuộc bộ Coleoptera có số họ nhiều nhất (9 họ), tiếp đến là bộ Araneae (8 họ). Đáng chú ý, nghiên cứu ghi nhận 02 mẫu thức ăn là các nhóm ốc (Bảng 3.25).

Bảng 3.25. Thành phần thức ăn của nhóm lưỡng cư ở cây

STT	Thành phần thức ăn		F (%)	N	V (mm ³)	Ix (%)
	Tên Khoa học	Tên Việt Nam				
	Araneae	Bộ Nhện				
1.	Agelenidae	Họ Nhện lưới phễu	1,89	1	4,70	0,74
2.	Corinnidae	Họ Nhện mặt trời	1,89	1	4,13	0,74
3.	Clubionidae	Họ Nhện túi	1,89	1	1,21	0,73
4.	Linyphiidae	Họ Nhện dệt vải	1,89	1	0,53	0,73
5.	Lycosidae	Họ Nhện sói	7,55	4	97,97	3,13
6.	Pisauridae	Họ Nhện lưới	1,89	1	4,17	0,74
7.	Salticidae	Họ Nhện nhảy	1,89	1	25,35	0,79
8.	Sparassidae	Họ Nhện thợ săn	11,32	6	550,43	5,65
	Opiliones	Bộ chân dài				
9.	Sclerosomatidae	Họ Chân dài	1,89	1	30,08	0,80
	Oribatida	Bộ Ve giáp				
10.	Otocepheidae	Họ Ve giáp	1,89	1	8,33	0,75
	Coleoptera	Bộ Cánh cứng				
11.	Anthicidae	Họ Cánh cứng giả kiến	1,89	1	33,48	0,80
12.	Carabidae	Họ Bộ chân chạy	7,55	5	401,13	3,94
13.	Chrysomelidae	Họ Bộ ánh kim	7,55	5	25,55	3,06

STT	Thành phần thức ăn		F (%)	N	V (mm ³)	Ix (%)
	Tên Khoa học	Tên Việt Nam				
14.	Coccinellidae	Họ Bọ rùa	9,43	5	88,95	3,84
15.	Elateridae	Họ Bọ củi	3,77	1	36,40	1,44
16.	Mordellidae	Họ Đuôi nhọn	1,89	1	1,86	0,73
17.	Phalacridae	Bọ Cánh cứng hoa sáng	1,89	2	25,16	0,88
18.	Scarabaeidae	Họ Bọ hung	1,89	2	61,29	0,97
19.	Tenebrionidae	Họ Bọ Chân bò	1,89	1	89,16	0,94
	Diptera	Bộ hai cánh				
20.	Ceratopogonidae	Họ Dỉn	5,66	7	3,33	2,57
21.	Culicidae	Họ Muỗi	1,89	1	0,50	0,73
22.	Sciaridae	Họ Ruồi nấm cánh đen	1,89	1	363,95	1,58
	Hemiptera	Bộ Cánh nửa				
23.	Coccidae	Họ rệp sáp	1,89	1	9,55	0,75
24.	Hebridae		1,89	2	5,10	0,84
25.	Psyllidae	Họ Rầy chổng cánh	7,55	4	34,75	2,99
26.	Reduviidae	Họ Bọ xít sát thủ	1,89	1	83,10	0,92
	Hymenoptera	Bộ cánh màng				
27.	Braconidae	Họ Ong nhỏ	3,77	2	21,42	1,50
28.	Formicidae	Họ Kiến	47,17	110	491,41	27,54
29.	Ichneumonidae	Họ Ong cự	1,89	1	22,40	0,78
	Isoptera	Bộ Cánh đều				
30.	Kalotermitidae	Họ Mối gỗ khô	22,64	68	2868,38	20,87
31.	Rhinotermitidae	Họ Mối gỗ ẩm	28,30	87	4289,11	27,93
	Lepidoptera	Bộ cánh vảy				
32.	Lavar	Ấu trùng cánh vảy	1,89	1	1,71	0,73
	Orthoptera	Bộ cánh thẳng				
33.	Gryllotalpidae	Họ Dế trũi	1,89	1	2125,50	5,71
34.	Tettigoniidae	Họ Muồm	1,89	1	1951,92	5,31
	Isopoda	Bộ Chân đều				
35.	Armadillidae	Họ Rận gỗ	11,32	13	368,77	5,90
	Gastropoda	Chân bụng				

STT	Thành phần thức ăn		F (%)	N	V (mm ³)	Ix (%)
	Tên Khoa học	Tên Việt Nam				
36.	Pulmonata	Ốc phổi	1,89	1	15,36	0,76
37.	Veronicellidae	Họ sên trần	1,89	1	61,97	0,87
	Tổng			344	14208,07	

Ghi chú: F = tần số bắt gặp của con mồi, N = Số lượng con mồi, V = thể tích con mồi, Ix = chỉ số quan trọng

Về tần số bắt gặp, loại con mồi có tần suất bắt gặp nhiều nhất là Formicidae với F = 47,17% (với 25 lần bắt gặp), tiếp đến là Rhinotermitidae F = 28,30%, Kalotermitidae có tần số là 22,64%). Số còn lại có số lần bắt gặp ít hơn, dao động từ 1 - 6 lần (F: 1,89–11,32%) (Bảng 3.25).

Về số lượng con mồi, loại con mồi thu được có số lượng cao nhất là Formicidae (với 110 mẫu), tiếp đến là Rhinotermitidae (87 mẫu), Kalotermitidae (68 mẫu). Số còn lại dao động từ 1-13 mẫu (chiếm 0,29% –3,78%) (Bảng 3.25).

Về thể tích, loại con mồi Rhinotermitidae chiếm tỷ lệ cao nhất (30,19%), tiếp đến là Kalotermitidae (20,19%), Gryllotalpidae (14,96%). Các loại thức ăn khác dao động từ 0,004–13,74% (Bảng 3.25).

Rhinotermitidae được ghi nhận là loại con mồi quan trọng nhất (Ix = 27,93%), Formicidae (27,54%), Kalotermitidae (20,87%) và các loại khác dao động từ 0,73 –5,9% (Bảng 3.25).

Thảo luận

Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã ghi nhận sự phân chia ổ dinh dưỡng đáng kể giữa ba nhóm gồm: nhóm ếch ở nước (*Hylarana annamitica* và *Amolops tanfuiianae*), nhóm ếch ở đất (*Duttaphrynus melanostictus* và *Hylarana guentheri*) và nhóm ếch cây (*Hyla simplex* và *Polypedates megacephalus*). Nghiên cứu ghi nhận 68 loại thức ăn, trong đó có 9 loại thức ăn chung cho cả ba nhóm; 15 loại thức ăn chung cho nhóm ở đất và nhóm ở nước; 15 loại thức ăn chung cho nhóm ở cây và nhóm ở nước; 22 loại thức ăn chung cho nhóm ở đất và ở cây. Có 9 dạng thức ăn chỉ ghi nhận tại nhóm ở cây; 19 dạng thức ăn chỉ ghi nhận tại nhóm ở trên mặt đất và 6 dạng thức ăn chỉ ghi nhận tại nhóm ở nước. (Bảng 3.23; 3.24; 3.25).

Nghiên cứu so sánh thành phần thức ăn của ba nhóm lưỡng cư ở nước, ở

đất và ở cây ghi nhận, đây là các loài săn mồi tiêu thụ đồng đều các loại ĐVKXS (chỉ số ưu thế < 0,4; chỉ số Simpson > 0,6) và đa dạng (chỉ số Shannon > 1,7) (Bảng 3.26). Tuy nhiên, chúng rất thích kiến (Formicidae) và mối (Rhinotermitidae và Kalotermitidae), đây là những con mồi quan trọng nhất. Kết quả này tương tự với sở thích bắt mồi của nhiều loài lưỡng cư khác [104][105][106][107][69]. Mặt khác, nghiên cứu của Phạm và cs. (2023) [108] về sinh thái kiếm ăn của *Polypedates megacephalus* ở tỉnh Sơn La và Lai Châu ghi nhận Orthoptera là loại con mồi quan trọng nhất. Vì vậy, việc giàu có về số lượng quần thể các loài kiến và mối ở VQG Bến En có thể giải thích phần nào lý do tại sao loài lưỡng cư ở đây lại thích ăn chúng hơn nhiều so với các loại thức ăn khác.

Bảng 3.26. Các chỉ số so sánh về sự đa dạng thành phần thức ăn của các loài lưỡng cư theo nơi ở tại VQG Bến En và KBTTN Pù Luông

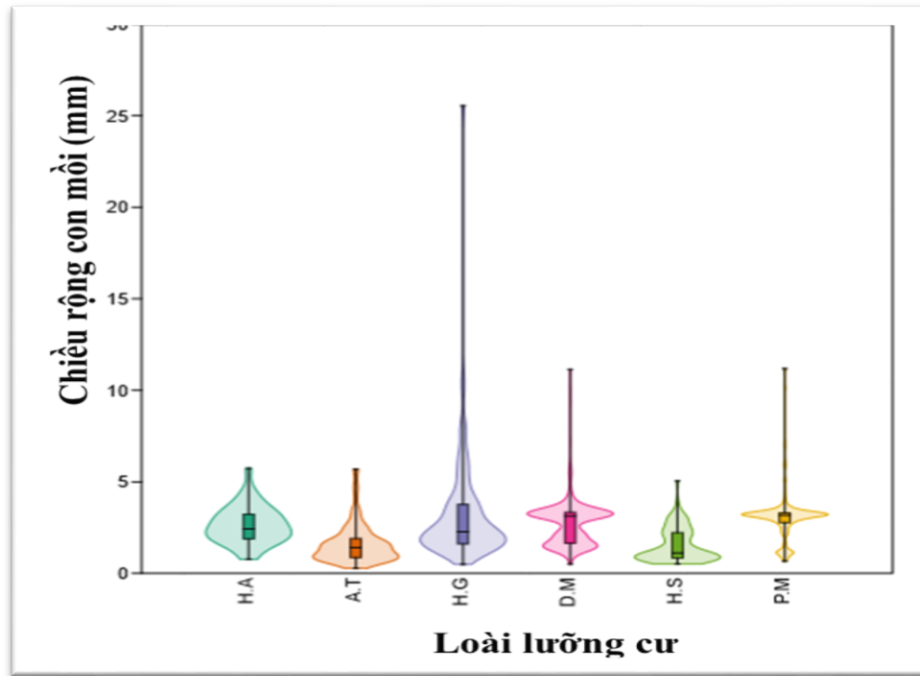
STT	Chỉ số	Nhóm lưỡng cư ở nước	Nhóm lưỡng cư ở đất	Nhóm lưỡng cư ở cây
1.	Chỉ số Dominance (D)	0,17 (0,09–0,21)	0,29 (0,22–0,30)	0,208 (0,17– 0,22)
2.	Chỉ số Simpson (1-D)	0,82 (0,79– 0,90)	0,71 (0,7 -0,73)	0,791 (0,78 – 0,83)
3.	Chỉ số Shannon (H)	2,55 (2,39– 2,83)	1,742 (1,69– 1,88)	2,088 (2,06–2,32)

Nghiên cứu ghi nhận sự sai khác về kích thước con mồi giữa các loài lưỡng cư có nơi ở khác nhau. Nhóm lưỡng cư ở nước ghi nhận loài *Hylarana annamitica* ($W_{TB} = 2,648$; $L_{TB} = 7,089$; $V_{TB} = 37,809$) ưa thích lựa chọn những con mồi có kích thước lớn hơn so với con mồi của *Amolops tanfuiianae* ($W_{TB} = 1,663$; $L_{TB} = 3,570$; $V_{TB} = 11,242$), sai khác này có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Nhóm lưỡng cư ở đất ghi nhận loài *Duttaphrynus melanostictus* ($L_{TB} = 7,714 \pm 5,103$) ưa thích lựa chọn những con mồi có chiều dài lớn hơn so với con mồi của *Hylarana guentheri* ($L_{TB} = 7,339 \pm 4,82$), sai khác này có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$), nhưng *Hylarana guentheri* ($W_{TB} = 3,215$) lựa chọn con mồi có chiều rộng lớn hơn so với loài *D. melanostictus* ($W_{TB} = 2,662$). Điều này cũng tương tự với sự ghi nhận sự khác biệt ở kích thước con mồi của 2 loài ếch cây, *Polypedates megacephalus* ($W_{TB} = 3,8$; $L_{TB} = 8,8$; $V_{TB} = 61,003$) lựa chọn ăn

những con mồi có kích thước lớn hơn so với *H. simplex* ($W_{TB} = 1,6$; $L_{TB} = 3,9$; $V_{TB} = 11,04$), sai khác này có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Mặc dù hai loài *P. megacephalus* và *H. guentheri* có sự tương đồng về thành phần thức ăn cao (chỉ số Dice = 0,55) và có sự tương đồng về môi trường sống, nhưng kích thước con mồi của loài *H. guentheri* ($W_{TB} = 3,215$; $L_{TB} = 7,339$; $V_{TB} = 170,912$) lớn hơn đáng kể so với con mồi của loài *P. megacephalus* ($W_{TB} = 3,8$; $L_{TB} = 8,8$; $V_{TB} = 61,003$), sai khác này có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) (Bảng 3.27, Hình 3.16; 3.17; 3.18).

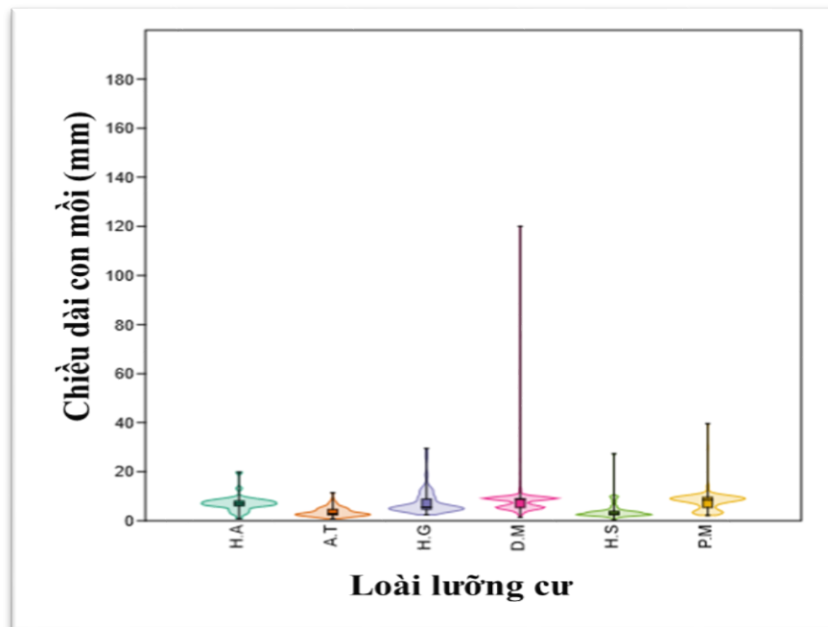
Bảng 3.27. Kích thước trung bình của con mồi của các loài lưỡng cư thuộc nhóm ếch ở nước, nhóm ếch ở đất và nhóm ếch ở cây

	<i>H. annamitica</i>	<i>A. tanfuiiana</i>	<i>D. melanostictus</i>	<i>H. guentheri</i>	<i>H. simplex</i>	<i>P. megacephalus</i>
W _{TB}	2,648±1,047 (0,771–5,732)	1,663±1,087 (0,271–5,686)	2,662± 1,08 (0,50–11,14)	3,215 ± 2,96 (0,49–25,54)	1,53± 0,9 (0,51–5,05)	3,02 ± 1,22 (0,65–11,18)
L _{TB}	7,089±3,142 (0,845 – 19,754)	3,570±1,873 (0,812–11,352)	7,714 ± 5,103 (1,38–120)	7,339 ± 4,82 (2,42–29,43)	3,81± 2,88 (0,20–27,27)	7,76 ± 3,72 (2,16–39,53)
V _{TB}	37,809±58,664 (0,263–339,66)	11,242±26,435 (0,331–192,072)	40,89 ± 82,41 (0,37 – 1810,9)	170,91± 990,04 (0,41–10046,4)	11,04 ± 33,5 (0,08–363,95)	61,003 ± 194,06 (0,526–2125,5)



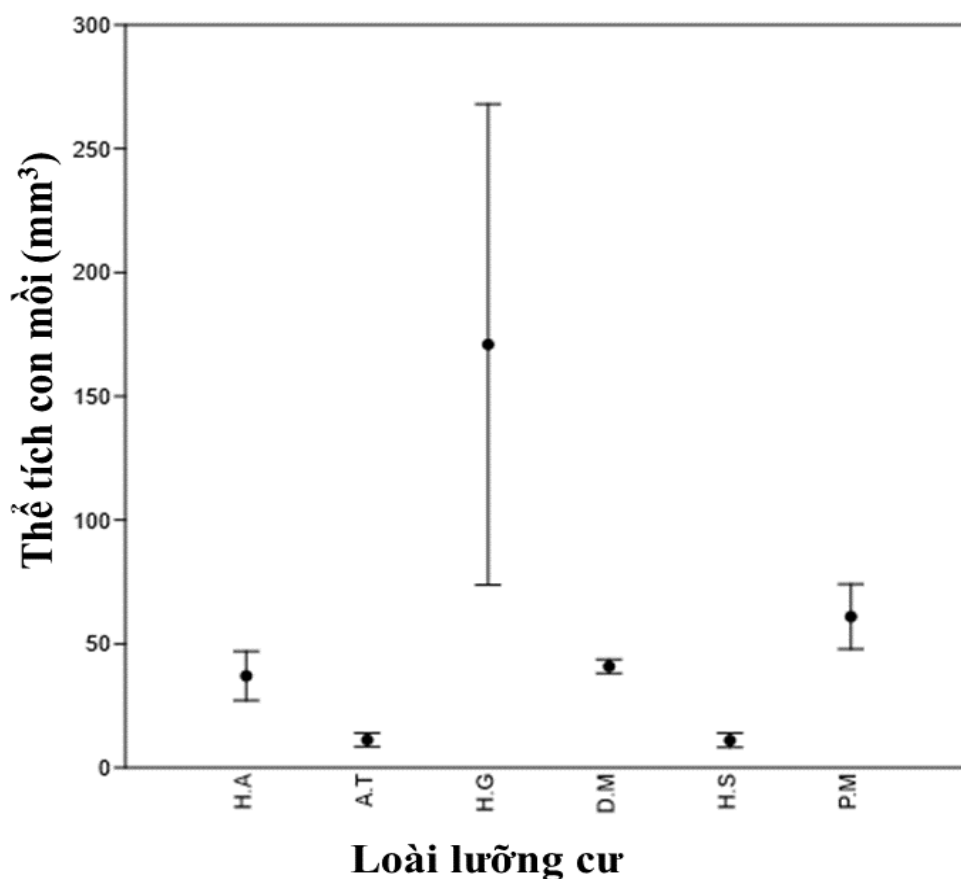
Hình 3.16. Chiều rộng con mồi của các loài lưỡng cư theo nơi ở

Ghi chú: H.A = *Hylarana annamitica*; A.T = *Amolops tanfuiliana*; H.G = *Hylarana guentheri*, D.M = *Duttaphrynus melanostictus*; H.S = *Hyla simplex*, P.M = *Polypedates megacephalus*.



Hình 3.17. Chiều dài con mồi của các loài lưỡng cư theo nơi ở

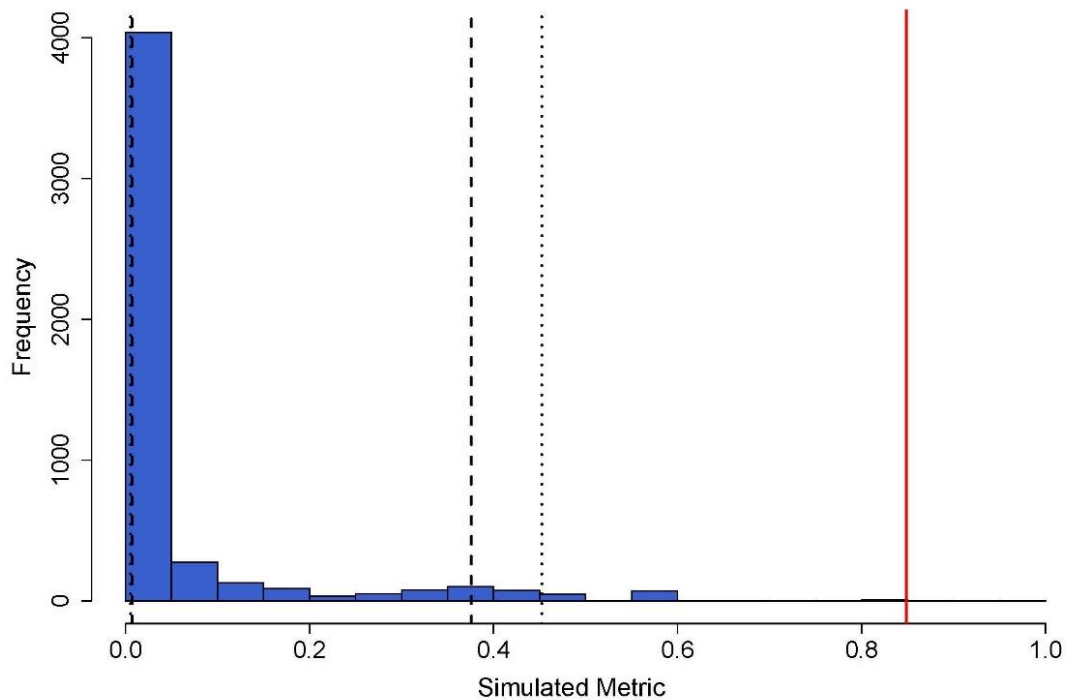
Ghi chú: H.A = *Hylarana annamitica*; A.T = *Amolops tanfuiliana*; H.G = *Hylarana guentheri*, D.M = *Duttaphrynus melanostictus*; H.S = *Hyla simplex*, P.M = *Polypedates megacephalus*.



Hình 3.18. Thể tích con mồi của các loài lưỡng cư theo nơi ở.

Ghi chú: H.A = *Hylarana annamitica*; A.T = *Amolops tanfuiiana*; H.G = *Hylarana guentheri*, D.M = *Duttaphrynus melanostictus*; H.S = *Hyla simplex*, P.M = *Polypedates megacephalus*.

Mặc dù cùng tồn tại trong một sinh cảnh, nhưng các loài đã có xu hướng phân chia sinh thái ổ thức ăn theo tầng trong không gian, hai loài ếch cây thường được quan sát ở các vị trí kiếm ăn khác nhau, *Hyla simplex* thường bắt gặp trên những cành cây ở độ cao từ 1,5m so với mặt đất, trong khi *Polypedates megacephalus* bắt gặp ở độ cao dưới 1,5m và có thể bắt gặp ở trên mặt đất. Loài *Hylarana guentheri* bắt mồi trên mặt đất nhưng vẫn bắt gặp săn mồi trên những cành cây có độ cao dưới 1,5m, trong khi loài *Duttaphrynus melanostictus* chỉ bắt mồi trên mặt đất. Sự khác biệt về vị trí tìm kiếm thức được quan sát trong quá trình khảo sát thực địa, có thể giải thích cho mức độ trùng lặp thấp trong ổ dinh dưỡng giữa chúng. Do đó, sự khác biệt trong thành phần thức ăn của các loài có thể được xác định là một ổ sinh thái duy trì sự chung sống ổn định của các loài lưỡng cư sống ở cây và ở đất tại VQG Bến En.



Hình 3.19. Chỉ số Pianka mô phỏng về sự chồng lấn ổ dinh dưỡng của các loài lưỡng cư ở đất và ở cây tại VQG Bến En

Phân tích về độ chồng lấn ổ dinh dưỡng ước tính giá trị Pianka quan sát (Ojk-observation) ở mức cao (0,84), tuy nhiên kết quả phân tích đối chứng về số lượng cho thấy mức độ chồng lấn về ổ sinh thái dinh dưỡng rất thấp $O_{jk} = 0,064$ (CI 95%: 0,007 – 0,380) (Hình 3.13). Điều này giúp giảm sự cạnh tranh và cho phép các loài này tồn tại cùng nhau trong cùng không gian sống.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

1. Kết luận

- Nghiên cứu thống kê được 42 loài lưỡng cư thuộc 8 họ tại VQG Bến En và KBTTN Pù Luông tỉnh Thanh Hóa. Trong đó bổ sung 2 loài cho danh lục thành phần loài lưỡng cư của VQG Bến En và 19 loài cho KBTTN Pù Luông. Có 5 loài có tên trong Sách Đỏ Việt Nam (2007) và 1 loài có tên trong Danh lục Đỏ IUCN (2024).

- Đặc điểm phân bố: Các loài lưỡng cư phân bố chủ yếu ở sinh cảnh rừng thứ sinh đang phục hồi với 32 loài (76,19%), tiếp đến là rừng thường xanh ít bị tác động với 23 loài (54,76%), thấp nhất là khu dân cư và đất nông nghiệp với 18 loài (42,86%). Phân bố theo nơi ở: số loài phân bố trên mặt đất nhiều nhất với 31 loài (chiếm 73,81%), tiếp đến là trên cây với 10 loài (23,81%), nhóm sống ở nước với 7 loài (16,67%), thấp nhất là nhóm sống trong đất với 1 loài (2,38%). Phân bố theo độ cao: ở độ cao dưới 300m ghi nhận được 30 loài ở VQG Bến En (100%) và 14 loài ở KBTTN Pù Luông (51,85%); ở độ cao trên 300m đến dưới 800m ghi nhận được 23 loài ở KBTTN Pù Luông (85,19%); trên 800m có 16 loài được ghi nhận ở KBTTN Pù Luông (59,26%).

- Đã phân tích được thành phần thức ăn của 19 loài lưỡng cư, trong đó có 14 loài phân bố ở VQG Bến En và 12 loài phân bố tại KBTTN Pù Luông.

Thành phần thức ăn của các loài lưỡng cư ở sinh cảnh khu dân cư và đất nông nghiệp đa dạng nhất với 36 dạng thức ăn (chiếm 52,94%), tiếp đến là sinh cảnh rừng thứ sinh đang phục hồi với 18 dạng (chiếm 26,47%) và thấp nhất là sinh cảnh rừng thường xanh ít bị tác động với 14 dạng (chiếm 20,59%).

Thành phần thức ăn của các loài lưỡng cư ở đai độ cao dưới 300 m ghi nhận số loại con mồi nhiều nhất với 36 dạng (chiếm 76,6%), tiếp theo là đai độ cao từ 300-800 m với 21 dạng (chiếm 44,68%) và thấp nhất là ở đai độ cao trên 800 m với 3 dạng (chiếm 6,38%). .

Thành phần thức ăn của các loài lưỡng cư theo nơi ở cho thấy, các loài lưỡng cư ở đất sử dụng đa dạng thức ăn nhất với 47 dạng là ĐVKXS, tiếp đến là nhóm ở cây với 37 dạng và thấp nhất là nhóm ở nước với 27 dạng thức ăn. Formicidae được xác định là loại thức ăn có tần số bắt gặp và số lượng mẫu cao nhất trong thành phần thức ăn của lưỡng cư ở cả ba loại sinh cảnh, ở cả ba đai độ cao và đối với nhóm lưỡng cư ở nước, trong khi Rhinotermitidae được ghi nhận là loại thức ăn quan trọng nhất đối với nhóm lưỡng cư ở đất và ở cây.

2. Kiến nghị

Để nghiên cứu đặc điểm dinh dưỡng của các loài lưỡng cư tại khu vực được đầy đủ hơn, các nghiên cứu tiếp theo có thể:

- Tiến hành bổ sung thành phần loài lưỡng cư tại hệ sinh thái núi đá vôi ở KBTTN Pù Luông.
- Tiến hành nghiên cứu đặc điểm dinh dưỡng của các loài lưỡng cư tại độ cao trên 800m ở KBTTN Pù Luông và các loài lưỡng cư dưới nước để có dẫn liệu đầy đủ hơn về đặc điểm dinh dưỡng của các loài.
- Tiến hành nghiên cứu đặc điểm dinh dưỡng của các loài lưỡng cư khác.
- Mở rộng điều tra khu vực nghiên cứu tại VQG Bến En và KBTTN Pù Luông

CÁC CÔNG TRÌNH CÔNG BỐ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN

1. **Trịnh Thị Hồng**, Nguyễn Hữu Tân, Thiều Thị Huyền, 2020, Thành phần thức ăn của một số loài lưỡng cư thuộc họ nhái bầu (Microhylidae) tại Vườn Quốc Gia Bến En, tỉnh Thanh Hóa, *Tạp chí khoa học trường Đại học Hồng Đức*, số 51 tr.106 - 113
2. Đậu Quang Vinh, **Trịnh Thị Hồng**, Lê Đình Phương, Ngô Văn Bình, 2020, Đa dạng thành phần loài lưỡng cư (Amphibia) ở Khu Bảo tồn Thiên nhiên Pù Luông, tỉnh Thanh Hóa, *Tạp chí khoa học Đại học Vinh*, 49 (2A/2020), tr.70-78.
3. **Hong Thi Trinh**, Hai Ngoc Ngo, Anh Van Pham, Nhi Thi Pham and Vinh Quang Dau, 2023, Segregation in diet composition of two syntopic tree frog species, *Hyla simplex* and *Polypedates megacephalus*, in Ben En National Park, Vietnam, *Animal Biology*, 73(4): 423-436
4. **Trịnh Thị Hồng**, Ngô Ngọc Hải, Đậu Quang Vinh, Phạm Thị Nhị, 2024, Thành phần thức ăn của hai loài thuộc giống *Hylarana* Tschudi, 1838 tại Vườn Quốc Gia Bến En, tỉnh Thanh Hóa. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Đại học Thái Nguyên*, 229 (09). tr 313-319. DOI: <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.10270>

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] WELLS, K.D., 2007, *The ecology and behavior of amphibians*, University Chicago Press, Chicago, 1148 pp.
- [2] Toledo, L.F, R.S Ribeiro, C.F.B. Haddad, 2007, Anurans as prey: an exploratory analysis and the size relationships between predators and their preys, *Zoologica Scripta*, 271, pp. 170–177.
- [3] Laking, A.E., E. Goossens, M. Miñarro, W Beukema, L. Lens, D. Bonte, K. Verheyen, A. Martel, 2021, Salamander loss alters litter decomposition dynamics, *Science of The Total Environment*, 776, pp. 145994.
- [4] Zipkin, E.F., G.V. DiRenzo, J.M. Ray, S. Rossman, K.R. Lips, 2020, Tropical snake diversity collapses after widespread amphibian loss, *Science*, 367 (6479), pp 814–816.
- [5] Altherr, S., A. Goyenechea, D. Schubert, 2011, Canape's to extinction—the international trade in frogs' legs and its ecological impact, 33 pp.
- [6] Badio, B., J.W. Daly, 1994, Epibatidine, a potent analgetic and nicotinic agonist, *Mol Pharmacol*, 1, pp. 564–571.
- [7] Fleming, R.I., C.D. Mackenzie, A. Cooper, M.W. Kennedy, 2009, Foam nest components of the túngara frog: a cocktail of proteins conferring physical and biological resistance, *Proc R Soc B*, 276, pp. 1787–1795.
- [8] Azevedo, C.L., A.A. Silva, P. Ciancaglini, R.G. Sta'beli, 2011, Antimicrobial peptides from Phyllomedusa frogs: from biomolecular diversity to potential nanotechnologic medical applications, *Amino Acids*, 40 (1), pp. 29–49, DOI:<https://doi.org/10.1007/s00726-010-0622-3>
- [9] Preprint, 2024, The IUCN Red List of Threatened Species, *IUCN Red List of Threatened Species*, Retrieved 12/22/2023 from <https://www.iucnredlist.org/en>
- [10] Luedtke, J.A., J. Chanson, K. Neam, 2023, Ongoing declines for the world's amphibians in the face of emerging threats, *Nature* 662, pp. 308–314, DOI:<https://doi.org/10.1038/s41586-023-06578-4>.
- [11] Preprint, Frost, Darrel R, 2024, Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.2, Retrieved from

<https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php>

- [12] Phương án Bảo tồn và phát triển bền vững VQG Bến En, giai đoạn 2021 – 2030, 112 tr.
- [13] Bain, Raoul H., Martha M. Hurley, 2011, A Biogeographic Synthesis of the Amphibians and Reptiles of Indochina, *Bulletin of the American Museum of Natural History* 360, pp. 1–138, DOI:<https://doi.org/10.1206/360.1>
- [14] Poyarkov, Nikolay A., Tan Van Nguyen, Evgeniy S. Popov, Peter Geissler, Parinya Pawangkhanant, Thy Neang, Chatmongkon Suwannapoom, Nikolai L. Orlov, 2021, Recent Progress in Taxonomic Studies, Biogeographic Analysis, and Revised Checklist of Amphibians in Indochina, *Russian Journal of Herpetology* 28 (3A), pp. 1–110, DOI:<https://doi.org/10.30906/1026-2296-2021-28-3A-1-110>
- [15] Phương án bảo tồn và phát triển bền vững Khu Bảo tồn Thiên nhiên Pù Luông giai đoạn 2021-2030, 105 tr.
- [16] Đậu Quang Vinh, Nguyễn Kim Tiến, Nguyễn Thị Thảo, 2016, Ghi nhận phân bố mới các loài thuộc họ ếch cây (Rhacophoridae) 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 3*, tr. 19–24.
- [17] Nguyễn Văn Sáng, Hoàng Xuân Quang, 2000, Khu hệ bò sát, ếch nhái Vườn quốc gia Bến En (Thanh Hóa), *Tạp chí Sinh học*, 22 (15), tr. 15–23.
- [18] Hoàng Ngọc Thảo, Đậu Quang Vinh, Lê Đình Phương, Đặng Thị Hồng Phương, 2023, Phân bố các loài lưỡng cư (Amphibian) ở Khu bảo tồn thiên nhiên Pù Luông, tỉnh Thanh Hóa, *Tạp chí khoa học trường Đại học Hồng Đức*, 67, tr. 118–125.
- [19] Bourret, R, 1942, *Les batraciens de l'Indochine*, Inst, Océanogr, de l'Indochine
- [20] Đào Văn Tiến, 1977, Về khóa định loại lưỡng cư Việt Nam, *Tạp chí Sinh vật - Địa học XV* (2), tr. 33–40,
- [21] Nguyễn Văn Sáng, Hồ Thu Cúc, 1996, *Danh lục bò sát và ếch nhái Việt Nam*, Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 264 tr.
- [22] Nguyễn Văn Sáng, Hồ Thu Cúc, Nguyễn Quảng Trường, 2005, *Danh lục ếch nhái và bò sát Việt Nam*, Nxb Nông nghiệp, 180 tr.

- [23] Nguyen, V. S., T. C. Ho, Q. T. Nguyen, 2009, *Herpetofauna of Vietnam*, Edition Chimaira, Frankfurt am Main, 768 pp.
- [24] Hecht, Vera L, Cuong T Pham, Tao T Nguyen, Truong Q Nguyen, Michael Bonkowski, 2013, First report on the herpetofauna of Tay Yen Tu Nature Re- serve, northeastern Vietnam, *Biodiversity Journal*, 4 (4), pp. 507–552.
- [25] Ziegler, Thomas, Dao Tran, Truong Nguyen, R. Perl, Lea Wirk, Magdalena Kulisch, Tanja Lehmann, Anna Rauhaus, Tao Nguyen, Quyet Le, Thanh Vu, 2014, New amphibian and reptile records from Ha Giang Province, northern Vietnam, *Herpetology Notes*, 7, pp. 185–201.
- [26] Ziegler, T., A. Rauhaus, T. D. Tran, T. C. Pham, M. V. Schinden, P. H. Dang, M. D. Le, T. Q. Nguyen, 2015, Die Amphibien – und Reptilienfauna der Me-Linh-Biodiversitätsstation in Nordvietnam, *Sauria, Berlin*, 37 (4), pp. 3–15.
- [27] Pham, C.T., T.Q. Nguyen, A.M. Luong, T.Q. Phan, D.T. Le, 2019, New records of cascade frog (Amphibia: Anura: Ranidae: Odorrana) from Tuyen Quang province, *Proceedings of the 4th National Scientific Conference on Amphibians and Reptiles in Vietnam*, Vietnam, pp. 173–177.
- [28] Le, Dzung Trung, Anh Mai Luong, Cuong The Pham, Tien Quang Phan, Son Lan Hung Nguyen, Thomas Ziegler, Truong Quang Nguyen, 2021, New records and an updated checklist of amphibians and snakes from Tuyen Quang Province, Vietnam, *Bonn zoological Bulletin*, 70 (1), pp. 201–219. DOI:<https://doi.org/10.20363/BZB-2021.70.1.201>
- [29] Lê Vũ Khôi, Hoàng Ngọc Thảo, Hoàng Xuân Quang, 2011, Kết quả nghiên cứu Khu hệ động vật có xương sống trên cạn (thú, chim, bò sát, lưỡng cư) ở Khu bảo tồn Thiên nhiên Pù Huống, *Báo cáo khoa học toàn quốc về sinh thái và tài nguyên Sinh vật*, Nxb Nông Nghiệp, tr. 151–164.
- [30] Phạm Thế Cường, Nguyễn Quảng Trường, Ngô Ngọc Hải, 2016, Thành phần loài lưỡng cư ở Khu bảo tồn thiên nhiên Ngọc Sơn-Ngô Luông, tỉnh Hòa Bình, *Báo cáo khoa học hội thảo quốc gia về lưỡng cư và Bò sát ở Việt Nam lần thứ 3*, tr. 125–132.
- [31] Nguyễn Quảng Trường, Hoàng Lê Quốc Thắng, Phạm Văn Anh, 2017, Thành phần loài lưỡng cư (Amphibia) và bò sát (Reptilia) ở khu vực

- Mường Bang, Phù Yên, Sơn La, *Hội nghị Khoa học toàn quốc về sinh thái và tài nguyên Sinh vật lần thứ 7*, tr. 474–481.
- [32] Trần Văn Huy, Phạm Văn Anh, Nguyễn Quảng Trường, 2018, Ghi nhận bổ sung hai loài ếch suối ở tỉnh Lai Châu: *Odorrana jingdongensis* Fei, Ye, & Li, 2001 và *O. nasica* (Boulenger, 1903) (Amphibia: Ranidae), *Báo cáo khoa học về nghiên cứu và giảng dạy sinh học ở Việt Nam lần thứ 3*, tr. 271–277.
- [33] Phạm Văn Anh, Nguyễn Quảng Trường, 2019, Thành phần loài Lưỡng cư (Amphibia) và Bò sát (Reptilia) ở khu vực rừng xã Pú Bầu, huyện Sông Mã, tỉnh Sơn La, *Báo cáo Khoa học hội thảo Quốc gia về Lưỡng cư và Bò sát ở Việt Nam lần thứ tư*, tr. 178–184.
- [34] Luong, M.A., C.T. Pham, Q.H. Do, C.V. Hoang, Q.T. Nguyen, M.D. Le, 2021, New records and an updated checklist of amphibians from Lai Chau Province, Vietnam, *Check List*, 17 (2), pp. 445–458.
- [35] Lê Trung Dũng, Phạm Thăng Đạt, Lương Mai Anh, Nguyễn Hải Nam, Nguyễn Quảng Trường, 2016, Thành phần loài và đặc điểm phân bố của loài lưỡng cư và bò sát ở Khu bảo tồn thiên nhiên Đất ngập nước Vân Long, tỉnh Ninh Bình, *Báo cáo khoa học hội thảo quốc gia về lưỡng cư và Bò sát ở Việt Nam lần thứ 3*, tr. 52–59.
- [36] Hồ Thu Cúc, Nguyễn Quảng Trường, Nguyễn Văn Sáng, Lê Trọng Đạt, 2003, *Bò sát và ếch nhái Vườn Quốc gia Cúc Phương*, NXB Nông Nghiệp, Hà Nội, 119 tr.
- [37] Poyarkov, Nikolay A., Tan Van Nguyen, Tang Van Duong, Vladislav A. Gorin, Jian-Huan Yang, 2018, A new limestone-dwelling species of *Micryletta* (Amphibia: Anura: Microhylidae) from northern Vietnam, *PeerJ* 6, pp. 5771, DOI:<https://doi.org/10.7717/peerj.5771>
- [38] Nguyễn Huy Quang, Lưu Quang Vinh, Lê Trọng Đạt, 2018, Ghi nhận mới các loài lưỡng cư và bò sát tại VQG Cúc Phương, tỉnh Ninh Bình, *Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn*, 2 (3), tr. 138–143.
- [39] Luu, Vinh, Truong Nguyen, Cuong Pham, Kien Dang, Thanh Vu, Sladjana Miskovic, Michael Bonkowski, Thomas Ziegler, 2013, No end in sight? Further new records of amphibians and reptiles from Phong Nha – Ke Bang National Park, Quang Binh Province, Vietnam, 405, pp. 285–30006.

- [40] Nguyen, Luan Thanh, Ha Van Hoang, Thang Tai Nguyen, 2016, A collection of amphibians and reptiles from Bac Huong Hoa nature reserve, Quang Tri province, Vietnam, *Proceedings of the 3rd National Scientific Workshop on Amphibians and Reptiles in Vietnam*, pp. 92–110.
- [41] Phạm Thế Cường, Ngô Ngọc Hải, Nguyễn Quảng Trường, 2019, Đa dạng loài và ghi nhận mới về bò sát và lưỡng cư ở khu rừng phòng hộ Động Châu, tỉnh Quảng Bình, *Báo cáo Khoa học hội thảo Quốc gia về Lưỡng cư và Bò sát ở Việt Nam lần thứ tư*, tr. 164–172.
- [42] Hoàng Văn Chung, Nguyễn Quảng Trường, Phạm Thế Cường, Nguyễn Thiên Tạo, 2013, Đa dạng thành phần loài bò sát (Reptilia) và lưỡng cư (Amphibia) của Vườn quốc gia Kon Ka Kinh, tỉnh Gia Lai, *Báo cáo khoa học toàn quốc về sinh thái và tài nguyên Sinh vật*, tr. 401–410.
- [43] Nguyễn Thành Luân, Võ Đình Ba, Lê Văn Mạnh, Nguyễn Ngọc Sang, 2016, Thành phần loài giống cóc mây Leptolalax (Anura: Megophryidae) ở Vườn quốc gia Bạch Mã, Thừa Thiên – Huế, *Báo cáo khoa học hội thảo quốc gia về lưỡng cư và Bò sát ở Việt Nam lần thứ 3*, tr. 84–91.
- [44] Nguyễn Thành Luân, Nguyễn Đăng Hoàng Vũ, Phan Thị Hoa, Nguyễn Ngọc Sang, 2017, Kết quả bước đầu về thành phần loài lưỡng cư ở Khu bảo tồn thiên nhiên Hòn Bà, tỉnh Khánh Hòa, *Hội nghị Khoa học toàn quốc về sinh thái và tài nguyên Sinh vật lần thứ 7*, tr. 261–267.
- [45] Poyarkov, A. N., A. Vassilireva, 2011, Herpetodiversity of the Con Dao archipelago and a provisionnal list of amphibian and reptiles of Con Dao National Park (Ba Ria - Vung Tau province, Vietnam), *Proceeding of the 4th National Scientific Conference on Ecology and Biological Resources*, pp. 286–297.
- [46] Do, Dang Trong, Chung Dac Ngo, Truong Quang Nguyen, 2017, New records and an updated checklist of amphibians (Amphibia) from Phu Yen Province, Vietnam, *Hue University Journal of Science: Natural Science*, 126 (1B), pp. 81–94, DOI:<https://doi.org/10.26459/hueuni-jns.v126i1B.4073>
- [47] Ngô Đắc Chứng, Hoàng Thị Nghiệp, 2014, Hiện trạng nguồn tài nguyên lưỡng cư, bò sát ở Vườn quốc gia Tràm Chim, huyện Tam Nông, tỉnh Đồng Tháp, *Tạp chí Khoa học, Đại học Huế*, 91A (3), tr. 21–32.
- [48] Trần Ngọc Thái Hòa, Phạm Văn Hòa, 2014, Thành phần loài lưỡng cư,

- bò sát ở vùng rừng tràm Trà Sư, huyện Tịnh Biên, tỉnh An Giang, *Tạp chí Khoa học ĐHSP TPHCM*, 64, tr. 111–118.
- [49] Moler, Paul, Randy Babb, Ab Abercrombie, Chris Hope, Dao Van Hoang, Lindsey Lane, Zach Chillag, Le Minh Dung, Đặng Minh Lap, Ly Thọ, Nguyen Vu Khoi, 2008, *Amphibians and Reptiles of Amphibians and Reptiles of Phu Quoc*, A herpetological survey from May 22. www.wildlifeatrisk.org. pp. 137.
- [50] Yuan, Zhi-Yong, Chatmongkon Suwannapoom, Fang Yan, Nikolay A. Poyarkov, Sang Ngoc Nguyen, Hong-man Chen, Siriwaree Chomdej, Robert W. Murphy, Jing Che, 2016, Red River barrier and Pleistocene climatic fluctuations shaped the genetic structure of *Microhyla fissipes* complex (Anura: Microhylidae) in southern China and Indochina, *Current Zoology* 62 (6), pp. 531–543, DOI:<https://doi.org/10.1093/cz/zow042>
- [51] Nishikawa, Kanto, Masafumi Matsui, Natsuhiko Yoshikawa, Wichase Khonsue, Porrawee Pomchote, Masatoshi Hibino, Tao Thien Nguyen, Daosavanh Sanamxay, 2021, *Ichthyophis bannanicus* Yang, 1984, a junior subjective synonym of *I. kohtaoensis* Taylor, 1960 (Amphibia, Gymnophiona, Ichthyophiidae), *ALYTES*, 38 (1–4), pp. 1–17.
- [52] Lyu, Zhi-Tong, Jian Wang, Zhao-Chi Zeng, Lin Luo, Yan-Wu Zhang, Chun-Peng Guo, Jin-Long Ren, Shuo Qi, Yun-Ming Mo, Ying-Yong Wang, 2022, Taxonomic clarifications on the floating frogs (Anura: Dicroglossidae: Occidozyga sensu lato) in southeastern China, *Vertebrate Zoology*, 72, pp. 495–512, DOI:<https://doi.org/10.3897/vz.72.e80019>
- [53] Jablonski, Daniel, Rafaqat Masroor, Sylvia Hofmann, 2022, On the edge of the Shivaliks: An insight into the origin and taxonomic position of Pakistani toads from the *Duttaphrynus melanostictus* complex (Amphibia, Bufonidae), *Zoosystematics and Evolution*, 98 (2), pp. 275–284, DOI:<https://doi.org/10.3897/zse.98.79213>
- [54] Hoang, Van Chung, Tao Thien Nguyen, Tien Quang Phan, Cuong The Pham, Hoa Thi Ninh, Bin Wang, Jianping Jiang, Thomas Ziegler, Truong Quang Nguyen, 2022, Distribution pattern of the *Microhyla heymonsi* group (Anura, Microhylidae) with descriptions of two new species from

- Vietnam, *European Journal of Taxonomy*, 846, pp. 1–41, DOI:<https://doi.org/10.5852/ejt.2022.846.1961>
- [55] Lyu, Zhi-Tong, Shuo Qi, Jian Wang, Si-Yu Zhang, Jian Zhao, Zhao-Chi Zeng, Han Wan, Jian-Huan Yang, Yun-Ming Mo, Ying-Yong Wang, 2023, Generic classification of Asian horned toads (Anura: Megophryidae: Megophryinae) and monograph of Chinese species, *Zoological Research*, 44 (2), pp. 380–450, DOI:<https://doi.org/10.24272/j.issn.2095-8137.2022.372>
- [56] Sheridan, Jennifer A., Somphouthone Phimmachak, Niane Sivongxay, Bryan L. Stuart, 2023, Systematics of the Lao torrent frog, *Amolops cremnobatus* Inger & Kottelat, 1998 (Anura: Ranidae), with descriptions of four new species, *Vertebrate Zoology*, 73, pp. 931–956, DOI:<https://doi.org/10.3897/vz.73.e102475>
- [57] Inger, Robert F., I. S. Darevskii, Nikolai L. Orlov, 1999, *Frogs of Vietnam: a report on new collections*, Field Museum of Natural History, [Chicago, Ill.], 92, pp. 46, DOI:<https://doi.org/10.5962/bhl.title.3478>
- [58] Hoàng Ngọc Thảo, Hoàng Xuân Quang, Cao Tiên Trung, Nguyễn Thị Lương, 2012, Vùng phân bố mới của các loài lưỡng cư, bò sát ở khu vực Bắc Trung bộ, *Báo cáo khoa học Hội thảo quốc gia về lưỡng cư và bò sát ở Việt Nam lần thứ 2*, Nxb Đại học Vinh, tr. 238–244.
- [59] Geissler, Peter, Nikolay A. Poyarkov, Lee Grismer, Truong Q. Nguyen, Hang T. An, Thy Neang, Alexander Kupfer, Thomas Ziegler, Wolfgang Böhme, Hendrik Müller, 2015, New Ichthyophis species from Indochina (Gymnophiona, Ichthyophiidae): 1. The unstriped forms with descriptions of three new species and the redescription of *I. acuminatus* Taylor, 1960, *I. youngorum* Taylor, 1960 and *I. laosensis* Taylor, 1969, *Organisms Diversity & Evolution*, 15 (1), pp. 143–174, DOI:<https://doi.org/10.1007/s13127-014-0190-6>
- [60] Đậu Quang Vinh, 2014, *Nghiên cứu khu hệ lưỡng cư, bò sát ở khu Bảo tồn Thiên nhiên Pù Hoạt, tỉnh Nghệ An*, Luận án tiến sĩ Sinh học. Viện Sinh thái và Tài nguyên Sinh vật, Viện Hàn Lâm KH&CN Việt Nam, 151 tr.
- [61] Lê Trung Dũng, 2015, *Nghiên cứu lưỡng cư, bò sát ở khu bảo tồn thiên nhiên Mường Nhé, tỉnh Điện Biên*, Luận án tiến sĩ Sinh học. Trường Đại

- học Sư phạm Hà Nội, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội, 111 tr.
- [62] Phạm Văn Anh, 2015, *Nghiên cứu lưỡng cư, bò sát ở hai khu bảo tồn thiên nhiên Còp và Sốp Cộp, tỉnh Sơn La*, Luận án tiến sĩ Sinh học. Trường Đại học Sư phạm Hà Nội, 175 tr.
- [63] Phạm Thế Cường, 2018, *Nghiên cứu đa dạng và đặc điểm phân bố của các loài ếch nhái ở một số khu vực núi đá vôi thuộc miền Bắc Việt Nam và đề xuất các giải pháp bảo tồn*, Luận án tiến sĩ Sinh học. Học viện Khoa học và Công nghệ, Viện Hàn Lâm KH&CN Việt Nam, 243 tr.
- [64] Le, Trung Dung, Nguyen Hai Nam, Nguyen Phan Ngoc Linh, Do Thi Yen, 2020, Preliminary data on distribution of amphibians and reptiles from Chi Linh special -use forest in Hai Duong province, northern Vietnam, *HNUE journal of science*, 65 (10), pp. 124–133.
- [65] Ates, Fritzie B, Donnabel B Palafox, Vincent Louie D Cabelin, Elsa May M Delima, 2007, Diet Composition of Six Anuran Species (Amphibia: Anura) in Terminalia Forest, Mindanao Island, Philippines, *Banwa*, 4(2), pp. 7-20.
- [66] Sugai, José Luiz Massao Moreira, Juliana De Souza Terra, Vanda Lúcia Ferreira, 2012, Diet of *Leptodactylus fuscus* (Amphibia: Anura: Leptodactylidae) in the Pantanal of Miranda river, Brazil, *Biota Neotropica* 12 (1), pp. 99–104, DOI:<https://doi.org/10.1590/S1676-06032012000100008>
- [67] Döring, Britta, Sven Mecke, Max Kieckbusch, Mark O'Shea, Hinrich Kaiser, 2017, Food spectrum analysis of the Asian toad, *Duttaphrynus melanostictus* (Schneider, 1799) (Anura: Bufonidae), from Timor Island, Wallacea, *Journal of Natural History* 51 (11–12), pp. 607–623, DOI:<https://doi.org/10.1080/00222933.2017.1293182>
- [68] Torralba, Corina Ann, Eve Gamalinda, Leonardo Estaño, 2022, Dietary preference of Alien Invasive Anurans (*Rhinella marina*, *Hoplobatrachus rugulosus*, and *Kaloula pulchra*) in Butuan City, Northeastern Mindanao, Philippines, *Journal of Ecosystem Science and Eco-Governance*, pp. 20–28, DOI:<https://doi.org/10.54610/jeseg/4.2.2022.003>
- [69] Ngô Văn Bình, Trần Thị Thùy Nhon, Trần Công Tiến, 2009, Nghiên cứu đặc điểm dinh dưỡng và sinh sản của ba loài ếch (*Quasipaa verrucospinosa*, *Hylarana guentheri* và *Fejervarya limnocharis*) ở Thừa

- Thiên - Huế, *Báo cáo khoa học Hội thảo quốc gia về lưỡng cư và bò sát ở Việt Nam, lần thứ 1*, Nxb Đại học Huế, tr. 179–187.
- [70] Cao Tiến Trung, Lê Thị Thu, Dương Thị Trang, 2012, Đặc điểm dinh dưỡng và mối quan hệ với sâu hại của các loài lưỡng cư trên hệ sinh thái đồng ruộng xã Triều Dương, Tĩnh Gia, Thanh Hóa vụ Đông 2011, *Báo cáo khoa học Hội thảo quốc gia về lưỡng cư và bò sát ở Việt Nam, lần thứ 2*, Nxb Đại học Vinh, tr. 274–278.
- [71] Hoàng Ngọc Thảo, Ngô Thị Lê, Lê Thị Quý, 2013, Đặc điểm sinh học quần thể loài Nhái bầu hoa (*Microhyla fissipes*) ở xã Châu Bính, huyện Quỳnh Châu, tỉnh Nghệ An, *Tạp chí Khoa học trường Đại học Đồng Tháp* 5 (10–2013), tr. 14–21.
- [72] Nguyễn Văn Lan, Võ Đào Nhật Quỳnh, 2013, Đặc điểm hình thái và dinh dưỡng của ếch cây *Polypedates leucomystax* (Gravenhost, 1929) tại huyện M’đrăk, tỉnh Đắk Lắk, *Báo cáo khoa học toàn quốc về Sinh thái và Tài nguyên Sinh vật lần thứ 5*, tr. 1440–1445.
- [73] Phạm Văn Anh, Nguyễn Quảng Trường, 2018, Thành phần loài Ếch gai vân nam *Nanorana yunnanensis* (Anderson, 1879) ở tỉnh Sơn La, *Tạp chí khoa học ĐHQGHN* 34 (3), tr. 1–7.
- [74] Đặng Thị Tuyết, Trần Thị Anh Đào, 2019, Thành phần thức ăn của cóc mây Việt Nam *Leptobrachium pullum* (Smith, 1921) và cóc rừng *Ingerophrynus galeatus* tại Vườn quốc gia Bidoup núi bà, tỉnh Lâm Đồng, Việt Nam, *Báo cáo khoa học hội thảo quốc gia về Lưỡng cư và Bò sát ở Việt Nam lần thứ 4*, tr. 40–47.
- [75] Huỳnh Hoàng Thư, Ngô Văn Bình, Trần Văn Giang, 2019, Thành phần thức ăn của loài chàng xanh *Hylarana erythraea* (Schlehel, 1837) (Amphibia: Anura: Ranidae) ở khu vực Thành phố Huế, tỉnh Thừa Thiên Huế, *Báo cáo khoa học hội thảo quốc gia về Lưỡng cư và Bò sát ở Việt Nam lần thứ 4*, tr. 61–67.
- [76] Nguyễn Hương Giang, Thiều Thị Huyền, Phạm Thị Nhị, Trần Đình Quang, Đậu Quang Vinh, 2019, Thành phần thức ăn của loài cóc nhà *Duttaphrynus melanostictus* (Schnei, 1799) ở huyện Nam Đàn, tỉnh Nghệ An, *Báo cáo khoa học hội thảo quốc gia về Lưỡng cư và Bò sát ở Việt Nam lần thứ 4*, tr. 108–114.
- [77] Nguyễn Văn Xuân Quỳnh, Ngô Văn Bình, 2019, Đặc điểm dinh dưỡng

- của loài châu chuộc *Sylvirana guentheri* (Boulenger, 1882) ở vùng đồng bằng tỉnh Thừa Thiên Huế, *Báo cáo khoa học hội thảo quốc gia về Lưỡng cư và Bò sát ở Việt Nam lần thứ 4*, tr. 141–146.
- [78] Pham, Van Anh, Quang Truong Nguyen, Van Hoang Nguyen, 2019, Diet of *Odorrana chapaensis* Bourret, 1937, from Son La Province, Vietnam, *Academia Journal of Biology* 41 (3), pp. 39–45,
- [79] Le, Duong Thi Thuy, Jodi J.L. Rowley, Dao Thi Anh Tran, Huy Duc Hoang, 2020, The diet of a forest-dependent frog species, *Odorrana morafkai* (Anura: Ranidae), in relation to habitat disturbance, *Amphibia-Reptilia* 41 (1), pp. 29–41, DOI:<https://doi.org/10.1163/15685381-20191171>
- [80] Pham, Anh V, Chung D Ngo, Truong Q Nguyen, Binh V Ngo, Diet of *Microhyla butleri* and *M. heymonsi* From Son La Province, Northwestern Vietnam, *Herpetological Conservation and Biology*, 17(1), pp. 217–224.
- [81] 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*, DOI:<https://doi.org/10.15625/vap.2024.0070>
- [82] Phạm Văn Anh, Bùi Thị Thanh Loan, Hoàng Văn Ngọc, Nguyễn Quảng Trường, 2019, Thành phần thức ăn của loàiẾch cây đầu to *Polypedates megacephalus* Hallowell, 1861 ở huyện Sìn Hồ, tỉnh Lai Châu, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Đại học Thái Nguyên* 202 (09), tr. 193–198.
- [83] Pham, Cuong The, Nguyen Truong Quang, Hoang Chung Van, Ziegler Thomas, 2016, New records and updates list of amphibians from Xuan Lien Nature Reserve, Thanh Hoa Province, *Herpetology Notes* 9, pp. 31–41.
- [84] Nguyễn Kim Tiến, Hoàng Ngọc Hùng, 2015, Thành phần loài lưỡng cư, bò sát ở Khu bảo tồn thiên Pù Hu, huyện Quan Hóa, tỉnh Thanh Hóa, *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Hồng Đức* 19, tr. 73–80.
- [85] Đồng Thanh Hải, Trần Ngọc Thông, Mai Văn Chuyên, Thảo A Tung, 2017, Đặc điểm khu hệ Bò sát-Ếch nhái tại khu bảo tồn các loài hạt trần quý hiếm Nam Đông, tỉnh Thanh Hóa, *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển*

Nông thôn, tr. 99–106.

- [86] Lưu Quang Vinh, Lò Văn Oanh, Hoàng Thị Tươi, Vilay Phimpasone, 2020, Ghi nhận mới các loài ếch cây (Amphibia: Anura: Rhacophoridae) ở khu bảo tồn các loài hạt trần quý, hiếm Nam Đông, tỉnh Thanh Hóa, *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn*, tr. 186–191.
- [87] Lê Nguyên Ngật, Nguyễn Văn Sáng, 2005, Thành phần loài lưỡng cư, bò sát ở một số vùng thuộc tỉnh Thanh Hóa, *Báo cáo khoa học về sinh thái và tài nguyên sinh vật*, Nxb Nông Nghiệp, tr. 165–171.
- [88] Phạm Văn Anh, Lê Nguyên Ngật, 2012, Dẫn liệu về thành phần thức ăn của một số loài lưỡng cư ở Khu bảo tồn thiên nhiên Xuân Liên, tỉnh Thanh Hóa, *Báo cáo khoa học Hội thảo quốc gia về lưỡng cư và bò sát ở Việt Nam, lần thứ 2*, Nxb Đại học SP, tr. 30–37.
- [89] Nguyễn Quảng Trường (chủ biên), Ngô Đắc Chứng, Lê Hùng Anh, Phạm Thị Nhị, Nguyễn Trường Sơn, 2020, *Giáo trình điều tra giám sát đa dạng sinh học động vật*, Nxb Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, 291 tr.
- [90] Ohler, Annemarie, 2003, Revision of the genus *Ophryophryne* Boulenger, 1903 (Megophryidae) with description of two new species, *Alytes*, 21, pp. 23–44,
- [91] Achterberg, C. van, J.F. Lawrence, 1991, *The Insects of Australia: 1*, Cornell University Press Retrieved from <https://books.google.com.vn/books?id=Xtm1QgAACAAJ>
- [92] Naumann, I.D (ed), 1993, *The insects of Australia: A Textbook for Students and Research Workers*, Cornell University Press, Australia, 512 pp.
- [93] Naumann, I.D. (ed), 1993b, *The insects of Australia: A Textbook for Students and Research Workers*, Cornell University Press, Australia, 795 pp.
- [94] UNESCO, 1973, *International classification and mapping of vegetation, Ecology and Conservation*, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Paris, 93 pp.
- [95] Vũ Tự Lập, 2011, *Địa lý tự nhiên Việt Nam*, NXB Đại học Sư phạm, Hà Nội, 351 tr.
- [96] Dự án tăng cường công tác quản lý hệ thống khu bảo tồn thiên nhiên tại Việt Nam (SPAM), 2003, *Sổ tay hướng dẫn điều tra và giám sát đa dạng*

sinh học, *Nxb Giao thông vận tải*.

- [97] Đặng Ngọc Thanh, Trần Kiên, Đặng Huy Huỳnh, Nguyễn Cử, Nguyễn Nhật Thi, Nguyễn Huy Yết, Đặng Thị Đáp, 2007, *Sách Đỏ Việt Nam*, Nxb Khoa học tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội, 515 tr.
- [98] Ngo, Binh Van, Ya-Fu Lee, Chung Dac Ngo, 2014, Variation in dietary composition of granular spiny frogs (*Quasipaa verrucospinosa*) in central Vietnam, *Herpetological Journal* 24, pp. 245–253,
- [99] Magnusson, William E., Albertina P. Lima, Williams Alves Da Silva, Maria Carmozina De Araújo, 2003, Use of Geometric Forms to Estimate Volume of Invertebrates in Ecological Studies of Dietary Overlap, *Copeia* 2003 (1), pp. 13–19, DOI:[https://doi.org/10.1643/0045-8511\(2003\)003\[0013:UOGFTE\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1643/0045-8511(2003)003[0013:UOGFTE]2.0.CO;2)
- [100] Caldart, Vinícius Matheus, Samanta Iop, Tiago Roberto Nunes Bertaso, Sonia Zanini, 2012, Feeding Ecology of *Crossodactylus schmidtii* (Anura: Hylodidae) in Southern Brazil, *Zoological Studies*, 51(4), pp. 484-493.
- [101] Shannon, C E, 1948, A Mathematical Theory of Communication, *The Bell System Technical Journal* 27, pp. 379–423.
- [102] Simpson, E.H., 1949, Measurement of diversity, *Nature*, pp. 688,
- [103] Pianka, E.R., 1973, The structure of lizard communities, *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 4, pp. 53–74, DOI:<https://doi.org/DOI:10.1146/annurev.es.04.110173.000413>
- [104] Luong, Anh Mai, Huy Quoc Nguyen, Dzung Trung Le, Son Lan Hung Nguyen, Truong Quang Nguyen, 2019, New records of amphibians (Anura: Megophryidae, Ranidae) from Dien Bien Province, Vietnam, *Herpetology Notes*, 12, pp. 375–387,
- [105] Phạm Văn Anh, Từ Văn Hoàng, Nguyễn Quảng Trường, Phạm Thế Cường, Sòng Bá Nênh, Bùi Thế Quyền, Hoàng Lê Quốc Thắng, 2016, Đa dạng loài của họ lưỡng cư chính thức (Amphibia: Anura: Dicroglossidae) ở tỉnh Sơn La, *Hội thảo quốc gia về lưỡng cư và Bò sát ở Việt Nam lần thứ 3*, NXB Khoa học tự nhiên và Công nghệ, tr.133–139.
- [106] Hoàng Xuân Quang, Hoàng Ngọc Thảo, Andrew Grieser Johns, Cao Tiến Trung, Hồ Anh Tuấn, Chu Văn Dũng, 2008, *Ếch nhái, Bò sát ở khu bảo tồn thiên nhiên Pù Huống*, NXB Nông Nghiệp, 128 tr.

- [107] 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.
- [108] Phạm Văn Anh, Nguyễn Lâm Hùng Sơn, Lê Đức Minh, Nguyễn Thiên Tạo, Nguyễn Thị Hồng Viên, Sùng Bả Nênh, Hoàng Văn Chung, Ngô Ngọc Hải, Nguyễn Tuấn Anh, 2022, Thành phần loài lưỡng cư (Amphibia) và bò sát (Reptilia) ở khu Bảo tồn thiên nhiên Sốp Cộp, tỉnh Sơn La, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, 5, tr. 69–75.
- [109] Ziegler, Thomas, An Ong Vinh, Quang Xuan Hoang, Cuong The Pham, Truong Quang Nguyen, 2022, A taxonomic update 20 years after the book release “The amphibians and reptiles of a lowland forest reserve in Vietnam” - ho Ke Go: implications for conservation, *Academia journal of biology* 44 (3), pp. 111–132, DOI:<https://doi.org/DOI: 10.15625/2615-9023/17102>
- [110] Hendrix, Ralf, Nguyen Quang Truong, Wolfgang Böhme, Thomas Ziegler, 2008, New anuran records from Phong Nha - Ke Bang National Park, Truong Son, central Vietnam, *Herpetology Notes*, 1, pp. 23–31.
- [111] Nguyễn Ái Tâm, Trần Hữu Vỹ, Nguyễn Thành Luân, Bùi Văn Tuấn, Hoàng Quốc Huy, Nguyễn Thị Kim Yên, Hà Thăng Long, 2017, Dẫn liệu đa dạng thành phần loài động vật có xương sống (thú, lưỡng cư, bò sát) tại hành lang kết nối Vườn quốc gia Kon Ka Kinh và Khu bảo tồn thiên nhiên Kon Chư Răng, tỉnh Gia Lai, *Tạp chí Khoa học Lâm Nghiệp*, 2017 (1), tr. 104–116.
- [112] Pham, Cuong The, Hang Thi An, Sebastian Herbst, Michael Bonkowski, Thomas Ziegler, Truong Quang Nguyen, 2017, First report on the amphibian fauna of Ha Lang karst forest, Cao Bang Province, Vietnam, *Bonn zoological Bulletin*, 66 (1), pp. 37–53.
- [113] Hồ Thu Cúc, 2002, Kết quả điều tra bò sát, ếch nhái của khu vực A Lưới, tỉnh Thừa Thiên Huế, *Tạp chí Sinh học*, 24 (2A), tr. 28–35.
- [114] Jestrzanski, Daniel, Stefan Schütz, Truong Quang Nguyen, Thomas Ziegler, 2013, A survey of amphibians and reptiles in Chu Mom Ray National Park, Vietnam, with implications for herpetofaunal conservation, *Asian Journal of Conservation Biology* 2 (2), pp. 88–110.
- [115] Galoyan, Eduard, Anna Vassilieva, Nikolay Poyarkov Jr, 2017, Seasonal

- activity of terrestrial amphibians in the monsoon lowland forest of southern Vietnam, *Herpetological Journal*, 27 (April 2017), pp. 189–199.
- [116] Nguyễn Văn Sáng, Hồ Thu Cúc, 2002, Nghiên cứu thành phần loài bò sát, ếch nhái tại Vườn quốc gia Cát Tiên, *Tạp chí Sinh học* 24 (2A), tr. 2–10.
- [117] Ngô Đắc Chứng, Trần Hậu Khanh, 2008, Thành phần loài lưỡng cư (Amphibia) và bò sát (Reptilia) phía Tây tỉnh Đắk Nông, *Tạp chí Khoa học, Đại học Huế*, 49, tr. 19–27.
- [118] Rowley, Jodi J. L., Vinh Q. Dau, Huy D. Hoang, Duong T. T. Le, Timothy P. Cutajar, Tao T. Nguyen, 2017, A new species of *Leptolalax* (Anura: Megophryidae) from northern Vietnam, *Zootaxa*, 4243 (3), pp. 544–564, DOI:<https://doi.org/10.11646/zootaxa.4243.3.7>
- [119] Phạm Văn Anh, Sòng Bả Nênh, Nguyễn Quảng Trường, Thành phần thức ăn của loài Ngóe *Fejervarya limnocharis* (Gravenhorst, 1829) ở tỉnh Sơn La, *Báo cáo khoa học về nghiên cứu và giảng dạy sinh học ở Việt Nam, Hội nghị quốc gia lần thứ 3*, Nxb Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, tr 659-666.
- [120] Hirai Toshiaki, Matsui Masafumi, 2001, Diet Composition of the Indian Rice Frog, *Rana limnocharis*, in Rice Fields of Central Japan, *Current Herpetology*, 20 (2), pp. 97–103, DOI:<https://doi.org/10.5358/hsj.20.97>

PHỤ LỤC

Phụ lục 1. Hình ảnh một số loài lưỡng cư ở Khu vực nghiên cứu



Ghi chú: 1: *D. melanostictus* (Ảnh: Đậu Quang Vinh); 2: *F. limnocharis*; 3: *H. chinensis*; 4: *L. bannaensis* (Ảnh: Đậu Quang Vinh); 5: *Q. verrucospinosa* (Ảnh: Đậu Quang Vinh); 6: *O. lima*; 7: *O. martensii*; 8: *Hyla simplex*; 9: *L. petrops* (Ảnh: Đậu Quang Vinh). 10: *L. chapaense* (Ảnh: Đậu Quang Vinh); 11: *B. parva* (Ảnh: Đậu Quang Vinh); 12: *B. palpebralespinosa* (Ảnh: Đậu Quang Vinh); 13: *O. microstoma* (Ảnh: Đậu Quang Vinh); 14: *X. langcangia* (Ảnh: Đậu Quang Vinh); 15: *K. interlineatus*; 16: *K. pulchra*; 17: *M. butleri* (Ảnh: Đậu Quang Vinh); 18: *Microhyla mukhlesuri*.



Ghi chú: 19: *Microhyla* cf. *heymonsi* (Ảnh: Đậu Quang Vinh); 20: *M. pulchra* (Ảnh: Đậu Quang Vinh); 21: *A. tanfuiiana* (Ảnh: Đậu Quang Vinh); 22: *H. annamitica*; 23: *H. guentheri* (Ảnh: Đậu Quang Vinh); 24: *H. macrodactyla*; 25: *R. johnsi*; 26: *O. chloronota* (Ảnh: Đậu Quang Vinh); 27: *G. quang* (Ảnh: Đậu Quang Vinh). 28: *K. bisacculus* (Ảnh: Đậu Quang Vinh); 29: *P. megacephalus* (Ảnh: Đậu Quang Vinh); 30: *P. mutus*; 31: *R. parvulus* (Ảnh: Đậu Quang Vinh); 32: *R. kio* (Ảnh: Đậu Quang Vinh); 33: *R. orlovi* (Ảnh: Đậu Quang Vinh); 34: *T. albopunctatum* (Ảnh: Đậu Quang Vinh); 35: *T. lateriticum* (Ảnh: Đậu Quang Vinh); 36: *I. kohtaoensis* (Ảnh: Đậu Quang Vinh).

Phụ lục 2. Hình ảnh một số sinh cảnh và hoạt động nghiên cứu



**1. Toàn cảnh Pù Luông
(Ảnh: Đậu Quang Vinh)**



**2. Rừng thứ sinh
(Ảnh: Đậu Quang Vinh)**



**3. Trung tâm xã Thành Sơn
(Ảnh: Đậu Quang Vinh)**



**4. Đóng trại trong rừng
(Ảnh: Đậu Quang Vinh)**



**5. Xuất phát đi thực địa
(Ảnh: Đậu Quang Vinh)**



6. Xử lý mẫu thực địa

Phụ lục 3. Thành phần loài và phân bố của các loài lưỡng cư ở VQG Bến En và KBTTN Pù Luông

Bảng 1. Thành phần loài và phân bố của các loài lưỡng cư ở VQG Bến En và KBTTN Pù Luông

TT	Tên khoa học	VQG Bến En	KBTTN Pù Luông	Phân bố		
				Sinh cảnh	Độ cao	Nơi ở
	Anura					
I	Bufonidae					
1	<i>Duttaphrynus melanostictus</i> (Schneider, 1799)	M	M	1,2	5,6	9
2	<i>Ingerophrynus galeatus</i> (Günther, 1864)	TL1		2	5	9
II	Discroglossidae					
3	<i>Fejervarya limnocharis</i> (Gravenhorst, 1829)	M	M	1,2	5,6	9
4	<i>Hoplobatrachus chinensis</i> (Osbeck, 1765)	M		1;2	5	8,9
5	<i>Limnonectes bannaensis</i> Ye, Fei, Xie& Jiang, 2007*	TL1	M	2,3	5,6	8,9
6	<i>Quasipaa delacouri</i> (Angel, 1928)	TL1		2,3	5	9
7	<i>Quasipaa verrucospinosa</i> (Bourret, 1937)*		M	3	7	8;9
8	<i>O. lima</i> (Gravenhorst, 1829)*	TL1	M	1,2	5,6	8
9	<i>O. martensii</i> (Peters, 1867)	TL1		1	5,6	8,9
III	Hylidae					
10	<i>Hyla simplex</i> Boettger, 1901	M		1,2	5	10

TT	Tên khoa học	VQG Bến En	KBTTN Pù Luông	Phân bố		
				Sinh cảnh	Độ cao	Nơi ở
IV	Megophryidae					
11	<i>Leptobrachella petrops</i> (Rowley, Dau, Hoang, Le, Cutajar & Nguyen, 2017)*		M	3	7	9
12	<i>Leptobrachium chapaense</i> (Bourret, 1937)*	M	M	2,3	5,6,7	9
13	<i>Boulenophrys parva</i> (Boulenger, 1893)*		M	2,3	6,7	9
14	<i>B. palpebralespinosa</i> (Bourret, 1937)*		M	2,3	7	9
15	<i>Ophryophryne microstoma</i> Boulenger, 1903**	M		2,3	5	9
16	<i>Xenophrys lancangica</i> Lyu, Wang & Wang, 2023*	TL1	M	2,3	5,6,7	9
V	Microhylidae					
17	<i>Kalophrynus interlineatus</i> (Blyth, 1855)**	M		1,2	5	9
18	<i>K. pulchra</i> Gray, 1831	M		1,2	5	9
19	<i>Microhyla butleri</i> Boulenger, 1900	M		1	5	9
20	<i>M. berdmorei</i> (Blyth, 1856)	TL1		1	5	9
21	<i>M. mukhlesuri</i> Hasan, Islam, Kuramoto, Kurabayashi & Sumida, 2014*	M	M	1,2,3	5,6	9
22	<i>M. cf. heymonsi</i> Vogt, 1911*	M	M	1,2,3	5,6	9
23	<i>M. pulchra</i> (Hallowell, 1861)*	M	M	1,2	5,6	9

TT	Tên khoa học	VQG Bến En	KBTTN Pù Luông	Phân bố		
				Sinh cảnh	Độ cao	Nơi ở
24	<i>Nanohyla marmorata</i> (Bain & Nguyen, 2004)	TL1		1,2	5	9
IV	Ranidae					
25	<i>Amolops tanfuiianae</i> Sheridan, Phimmachak, Sivongxay & Stuart, 2023		M	2,3	5,6,7	8,9
26	<i>Hylarana guentheri</i> (Boulenger, 1882)*	M	M	1,2,3	5,6	9
27	<i>H. macrodactyla</i> Günther, 1858	M		1,2	5	9
28	<i>H. annamitica</i> (Sheridan and Stuart, 2018)	M		3	5	9
29	<i>H. taipehensis</i> (Van Denburgh, 1909)	TL1		1,2	5	
30	<i>Rana johnsi</i> Smith, 1921*	M	M	2,3	5,6,7	9
31	<i>Odorrana nasica</i> (Boulenger, 1903)	TL1		2,3	5	8,9
32	<i>O. chloronota</i> (Günther, 1876)*		M	2	6	8,9
IIV	Rhacophoridae					
33	<i>Gracixalus quangi</i> Rowley, Dau, Nguyen, Cao & Nguyen, 2011		M	3	6,7	10
34	<i>Kurixalus bisacculus</i> (Taylor, 1962)		M	2,3	6,7	10
35	<i>K. gryllus</i> (Smith, 1924)		M	3	6	10
36	<i>Polypedates megacephalus</i> Hallowell, 1861*	M	M	1,2,3	5,6	10
37	<i>P. mutus</i> (Smith, 1940)	M	M	1,2,3	5,6	10

TT	Tên khoa học	VQG Bến En	KBTTN Pù Luông	Phân bố		
				Sinh cảnh	Độ cao	Nơi ở
38	<i>Raorchestes parvulus</i> (Boulenger, 1893)		M	2,3	6,7	10
39	<i>R. kio</i> Ohler & Delorme, 2006	TL1	TL2	3	6	10
40	<i>Rhacophorus orlovi</i> Ziegler & Köhler, 2001		M	1,2,3	5,6,7	10
41	<i>Theloderma albopunctatum</i> (Liu and Hu, 1962)*		M	2,3	6,7	10
42	<i>T. lateriticum</i> Bain, Nguyen, & Doan, 2009		M	2,3	6	10
	Gymnophiona					
IIIV	Ichthyophiidae					
43	<i>Ichthyophis kohtaoensis</i> Taylor, 1960*		M	1	6	11
	Tổng	30	28			

Ghi chú: *: Loài bổ sung cho KBTTN Pù Luông; **: Loài bổ sung cho VQG Bến En. TL1: Nguyễn Văn Sáng, Hoàng Xuân Quang (2000); TL2: Đậu Quang Vinh và cs. (2016)

Sinh cảnh: 1: Khu dân cư và đất nông nghiệp; 2: Rừng thứ sinh đang phục hồi; 3. Rừng thường xanh ít bị tác động

Độ cao: 5: Dưới 300m; 6: từ 300–800m; 7: trên 800m.

Nơi ở: 8: Dưới nước; 9: Trên mặt đất; 10: Trên cây; 11: Trong hang đất

Bảng 2. So sánh các loài lưỡng cư ở KVNC với các VQG và các KBTN lân cận

STT	Tên khoa học	VQG Bến En	KBTN Xuân Liên	KBT CLHT QH Nam Động	KBTN Pù Luông	VQG Cúc Phương
1.	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>	1	1	1	1	1
2.	<i>Ingerophrynus galeatus</i>	1	1	0	0	1
3.	<i>Fejervarya limnocharis</i>	1	1	1	1	1
4.	<i>Hoplobatrachus chinensis</i>	1	1	1	0	1
5.	<i>Limnonectes bannaensis</i>	1	1	1	1	1
6.	<i>Limnonectes limborgi</i>	0	1	1	0	1
7.	<i>Quasipaa delacouri</i>	1	1	0	0	0
8.	<i>Quasipaa verrucospinosa</i>	0	1	1	1	0
9.	<i>Occidozyga lima</i>	1	1	0	1	1
10.	<i>Occidozyga martensii</i>	1	1	0	0	1
11.	<i>Hyla simplex</i>	1	0	0	0	0
12.	<i>Leptobrachella aerea</i>	0	1	0	0	0
13.	<i>Leptobrachella namdongensis</i>	0	0	1	0	0
14.	<i>Leptobrachella eos</i>	0	1	0	0	0
15.	<i>Leptobrachella petrops</i>	0	0	1	1	0
16.	<i>Leptobrachella pelodytoides</i>	0	0	0	0	1
17.	<i>Leptobrachella pluvialis</i>	0	1	0	0	0
18.	<i>Leptobrachella ventripunctata</i>	0	1	1	0	1
19.	<i>Leptobrachium chapaense</i>	1	1	1	1	1
20.	<i>Boulenophrys parva</i>	0	0	0	1	0
21.	<i>Ophryophryne hansi</i>	0	1	0	0	0
22.	<i>Ophryophryne microstoma</i>	1	1	1	0	1
23.	<i>Ophryophryne pachyproctus</i>	0	0	0	0	1
24.	<i>Boulenophrys</i>	0	0	1	1	0

	<i>palpebralespinosa</i>					
25.	<i>Xenophrys lancangica</i>	1	1	1	1	1
26.	<i>Kalophrynus interlineatus</i>	1	0	0	0	1
27.	<i>Kaloula pulchra</i>	1	1	0	0	1
28.	<i>Microhyla butleri</i>	1	1	1	0	1
29.	<i>Microhyla berdmorei</i>	1	0	0	0	1
30.	<i>Microhyla mukhlesuri</i>	1	1	1	1	1
31.	<i>Microhyla cf. heymonsi</i>	1	1	1	1	1
32.	<i>Microhyla pulchra</i>	1	1	1	1	1
33.	<i>Microhyla ornata</i>	0	0	0	0	1
34.	<i>Micryletta inornata</i>	0	0	0	0	1
35.	<i>Micryletta nigromaculata</i>	0	0	0	0	1
36.	<i>Nanohyla marmorata</i>	1	1	1	0	0
37.	<i>Amolops tanfuilianae</i>	0	1	1	1	0
38.	<i>Hylarana annamitica</i>	1	1	1	0	1
39.	<i>Hylarana attigua</i>	0	1	0	0	0
40.	<i>Hylarana guentheri</i>	1	1	1	1	1
41.	<i>Hylarana macrodactyla</i>	1	1	0	0	0
42.	<i>Hylarana maosonensis</i>	0	1	1	0	1
43.	<i>Hylarana taipehensis</i>	1	1	0	0	1
44.	<i>Hylarana lateralis</i>	0	0	0	0	1
45.	<i>Nidirana chapaensis</i>	0	1	1	0	0
46.	<i>Odorrana nasica</i>	1	1	0	0	0
47.	<i>Odorrana andersonii</i>	0	1	0	0	0
48.	<i>Odorrana bacboensis</i>	0	1	0	0	0
49.	<i>Odorrana chloronota</i>	0	1	1	1	0
50.	<i>Odorrana morafkai</i>	0	1	0	0	0
51.	<i>Odorrana tiannanensis</i>	0	1	1	0	0
52.	<i>Rana johnsi</i>	1	1	1	1	1
53.	<i>Gracixalus quangi</i>	0	1	1	1	0
54.	<i>Kurixalus bisacculus</i>	0	1	1	1	0
55.	<i>Kurixalus gryllus</i>	1	0	0	1	0
56.	<i>Kurixalus verrucosus</i>	0	0	0	0	1

57.	<i>Polypedates megacephalus</i>	1	1	1	1	1
58.	<i>Polypedates mutus</i>	1	1	1	1	1
59.	<i>Raorchestes parvulus</i>	0	1	1	1	1
60.	<i>Rhacophorus kio</i>	1	1	1	1	1
61.	<i>Rhacophorus orlovi</i>	0	1	1	1	1
62.	<i>Rhacophorus napoensis</i>	0	1	0	0	0
63.	<i>Theloderma albopunctatum</i>	0	1	1	1	1
64.	<i>Theloderma corticale</i>	0	0	1	0	1
65.	<i>Theloderma gordonii</i>	0	0	1	0	1
66.	<i>Theloderma lateriticum</i>	0	0	1	1	0
67.	<i>Zhangixalus pachyproctus</i>	0	1	1	0	0
68.	<i>Tylototriton pasmansi</i>	0	0	1	0	0
69.	<i>Ichthyophis kohtaoensis</i>	0	1	0	1	0
	Tổng	30	50	39	28	39

Ghi chú: 1: ghi nhận phân bố; 0: không ghi nhận phân bố

Bảng 3. Vị trí thu mẫu các loài lưỡng cư ở KVNC

TT	Mẫu vật	Địa điểm	Vĩ độ Bắc	Kinh độ đông	Độ cao (m)
	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>				
1.	HDU 03616	PL	20.48433	105.11349	624
2.	HDU 03491	PL	20.48433	105.11349	624
3.	HDU03497	PL	20.48433	105.11349	624
4.	HDU03180	BE	19.62135	105.5301	60
5.	HDU03178	BE	19.62135	105.5301	60
6.	HDU03179	BE	19.62135	105.5301	60
7.	HDU03181	BE	19.62135	105.5301	60
8.	HDU03182	BE	19.62135	105.5301	60
9.	HDU03183	BE	19.62135	105.5301	60
10.	HDU03466	BE	19.62135	105.5301	60
11.	HDU03467	BE	19.62135	105.5301	60
12.	HDU03468	BE	19.62135	105.5301	60
13.	HDU03469	BE	19.62135	105.5301	60
14.	HDU03470	BE	19.62135	105.5301	60

15.	HDU03471	BE	19.62135	105.5301	60
16.	HDU03472	BE	19.62135	105.5301	60
17.	HDU03698	BE	19.62135	105.5301	60
18.	HDU03699	BE	19.62135	105.5301	60
	<i>Fejervarya limnocharis</i>				
19.	HDU03612	PL	20.48433	105.11349	624
20.	HDU03630	PL	20.48433	105.11349	624
21.	HDU03631	PL	20.48433	105.11349	624
22.	HDU03661	PL	20.48433	105.11349	624
23.	HDU622.16	PL	20.46565	105.22262	120
24.	HDU622.17	PL	20.46565	105.22262	120
25.	HDU622-18	PL	20.46565	105.22262	120
26.	HDU622-19	PL	20.46565	105.22262	120
27.	HDU622-20	PL	20.46565	105.22262	120
28.	HDU622-21	PL	20.46565	105.22262	120
29.	HDU622-22	PL	20.46565	105.22262	120
30.	HDU622-23	PL	20.46565	105.22262	120
31.	HDU622-24	PL	20.46565	105.22262	120
32.	HDU622-25	PL	20.46565	105.22262	120
33.	HDU622-26	PL	20.46565	105.22262	120
34.	HDU622-27	PL	20.46565	105.22262	120
35.	HDU622-28	PL	20.46565	105.22262	120
36.	HDU622-29	PL	20.46565	105.22262	120
37.	HDU622-30	PL	20.46565	105.22262	120
38.	HDU622-31	PL	20.46565	105.22262	120
39.	HDU622-07	PL	20.46565	105.22262	120
40.	HDU622-08	PL	20.46565	105.22262	120
41.	HDU622-09	PL	20.46565	105.22262	120
42.	HDU622-10	PL	20.46565	105.22262	120
43.	HDU03174	BE	19.62135	105.5301	60
44.	HDU03176	BE	19.62135	105.5301	60
45.	HDU03196	BE	19.62135	105.5301	60
46.	HDU03197	BE	19.62135	105.5301	60
47.	HDU03198	BE	19.62135	105.5301	60

48.	HDU03199	BE	19.62135	105.5301	60
49.	HDU-110	BE	19.61021	105.5308	40
50.	HDU-111	BE	19.61021	105.5308	40
51.	HDU-112	BE	19.61021	105.5308	40
52.	HDU-113	BE	19.61021	105.5308	40
53.	HDU-114	BE	19.61021	105.5308	40
54.	HDU03438	BE	19.62135	105.5301	60
55.	HDU03439	BE	19.62135	105.5301	60
56.	HDU03440	BE	19.62135	105.5301	60
57.	HDU03441	BE	19.62135	105.5301	60
58.	HDU03442	BE	19.62135	105.5301	60
59.	HDU03459	BE	19.62135	105.5301	60
60.	HDU03460	BE	19.62135	105.5301	60
61.	HDU03461	BE	19.62135	105.5301	60
62.	HDU03462	BE	19.62135	105.5301	60
63.	HDU03463	BE	19.62135	105.5301	60
64.	HDU03464	BE	19.62135	105.5301	60
65.	HDU03465	BE	19.62135	105.5301	60
	<i>Limnonectes bannaensis</i>				
66.	HDU03640	PL	20.48433	105.11349	624
67.	HDU03659	PL	20.48433	105.11349	624
	<i>Quasipaa verrucospinosa</i>				
68.	HDU	PL	20.48335	105.09964	1006
	<i>Occidozyga lima</i>				
69.	HDU2333	PL	20.48433	105.11349	624
70.	HDU2334	PL	20.48433	105.11349	624
71.	HDU2335	PL	20.48433	105.11349	624
	<i>Hyla simplex</i>				
72.	HDU1577	BE	19.61021	105.5308	60
73.	HDU1577	BE	19.61021	105.5308	60
74.	HDU1578	BE	19.61021	105.5308	60
75.	HDU1579	BE	19.61021	105.5308	60
76.	HDU1580	BE	19.61021	105.5308	60
77.	HDU1581	BE	19.61021	105.5308	60

78.	HDU1582	BE	19.61021	105.5308	60
79.	HDU1583	BE	19.61021	105.5308	60
80.	HDU1584	BE	19.61021	105.5308	60
81.	HDU1585	BE	19.61021	105.5308	60
82.	HDU1586	BE	19.61021	105.5308	60
83.	HDU1587	BE	19.61021	105.5308	60
84.	HDU1500	BE	19.61021	105.5308	60
85.	HDU1501	BE	19.61021	105.5308	60
86.	HDU1502	BE	19.61021	105.5308	60
87.	HDU1503	BE	19.61021	105.5308	60
88.	HDU1504	BE	19.61021	105.5308	60
89.	HDU1505	BE	19.61021	105.5308	60
90.	HDU1506	BE	19.61021	105.5308	60
91.	HDU1507	BE	19.61021	105.5308	60
92.	HDU1508	BE	19.61021	105.5308	60
93.	HDU1509	BE	19.61021	105.5308	60
	<i>Leptobrachella petrops</i>				
94.	HDU 003726	1	20.48355	105.10109	952
	<i>Leptobrachium chapaense</i>				
95.	HDU 2428	PL	20.48433	105.11349	624
96.	HDU03662	PL	20.48433	105.11349	624
97.	PL622.70	PL	20.46536	105.22248	150
98.	HDU622.71	PL	20.46536	105.22248	150
99.	HDU622.72	PL	20.46536	105.22248	150
100.	HDU622.73	PL	20.46536	105.22248	150
101.	HDU622.74	PL	20.46536	105.22248	150
102.	HDU622.75	PL	20.46536	105.22248	150
103.	HDU622.76	PL	20.46536	105.22248	150
104.	HDU622.77	PL	20.46536	105.22248	150
105.	HDU622.78	PL	20.46536	105.22248	150
106.	HDU622.79	PL	20.46536	105.22248	150
107.	HDU622.80	PL	20.46536	105.22248	150
108.	HDU622.81	PL	20.46536	105.22248	150
109.	HDU622.82	PL	20.46536	105.22248	150

110.	HDU622.83	PL	20.46536	105.22248	150
111.	HDU622.84	PL	20.46536	105.22248	150
112.	HDU622.85	PL	20.46536	105.22248	150
113.	HDU622.86	PL	20.46536	105.22248	150
114.	HDU622.87	PL	20.46536	105.22248	150
115.	HDU622.88	PL	20.46536	105.22248	150
116.	HDU622.89	PL	20.46536	105.22248	150
117.	HDU03677	BE	19.57091	105.4885	60
118.	HDU03678	BE	19.57091	105.4885	60
119.	HDU03680	BE	19.57091	105.4885	60
120.	HDU03682	BE	19.57091	105.4885	60
121.	HDU03683	BE	19.57091	105.4885	60
122.	HDU03686	BE	19.57091	105.4885	60
123.	HDU03687	BE	19.57091	105.4885	60
	<i>Boulenophrys parva</i>				
124.	HDU 03634	PL	20.48433	105.11349	624
125.	HDU03635	PL	20.48433	105.11349	624
126.	HDU03636	PL	20.48433	105.11349	624
127.	HDU 03781	PL	20.48335	105.09964	1006
	<i>Ophryophryne microstoma</i>				
128.	HDU 03670	BE	19.57091	105.4885	60
129.	HDU03703	BE	19.56895	105.49222	51
130.	HDU03719	BE	19.56895	105.49222	51
131.	HDU03720	BE	19.56592	105.49038	54
132.	HDU03721	BE	19.56592	105.49038	54
133.	HDU03702	BE	19.56592	105.49038	54
	<i>Boulenophrys palpebralespinosa</i>				
134.	HDU 03736	PL	20.48553	105.10109	925
135.	HDU 03737	PL	20.48553	105.10109	925
136.	HDU 03738	PL	20.48553	105.10109	925
137.	HDU 03739	PL	20.48553	105.10109	925
138.	HDU 03740	PL	20.48336	105.09998	981
139.	HDU 03741	PL	20.48553	105.10109	925
140.	HDU 03742	PL	20.48553	105.10109	925

141.	HDU 03743	PL	20.48553	105.10109	925
142.	HDU03744	PL	20.48553	105.10109	925
143.	HDU03782	PL	20.48335	105.09964	1006
144.	HDU03783	PL	20.48335	105.09964	1006
	<i>Xenophrys lancangica</i>				
145.	HDU03622	PL	20.48433	105.11349	624
146.	HDU03499	PL	20.48433	105.11349	624
147.	HDU03755	PL	20.48433	105.11349	624
148.	HDU03614	PL	20.48433	105.11349	624
149.	HDU03646	PL	20.48433	105.11349	624
150.	HDU3756	PL	20.48196	105.12368	459
	<i>Kalophrynus interlineatus</i>				
151.	HDU 03191	BE	19.62135	105.5301	60
152.	HDU03192	BE	19.62135	105.5301	60
153.	HDU03182	BE	19.62135	105.5301	60
154.	HDU03188	BE	19.62135	105.5301	60
155.	HDU - 1549	BE	19.62135	105.5301	60
156.	HDU - 1550	BE	19.61021	105.5308	40
	<i>Kaloula pulchra</i>				
157.	HDU03451	BE	19.62135	105.5301	60
158.	HDU03452	BE	19.62135	105.5301	60
159.	HDU03453	BE	19.62135	105.5301	60
160.	HDU03454	BE	19.62135	105.5301	60
161.	HDU03455	BE	19.62135	105.5301	60
162.	HDU03456	BE	19.62135	105.5301	60
	<i>Microhyla mukhlesuri</i>				
163.	HDU03473	BE	19.62135	105.5301	60
164.	HDU03474	BE	19.62135	105.5301	60
165.	HDU03475	BE	19.62135	105.5301	60
166.	HDU03476	BE	19.62135	105.5301	60
167.	HDU03477	BE	19.62135	105.5301	60
168.	HDU03478	BE	19.62135	105.5301	60
169.	HDU03479	BE	19.62135	105.5301	60
170.	HDU03480	BE	19.62135	105.5301	60

171.	HDU03668	BE	19.62135	105.5301	60
172.	HDU03446	BE	19.62135	105.5301	60
173.	HDU1551	BE	19.62135	105.5301	60
	<i>Microhyla cf. heymonsi</i>				
174.	HDU03184	BE	19.62135	105.5301	60
175.	HDU03186	BE	19.62135	105.5301	60
176.	HDU03187	BE	19.62135	105.5301	60
177.	HDU03667	BE	19.62135	105.5301	60
178.	HDU03668	BE	19.62135	105.5301	60
179.	HDU03483	PL	20.48433	105.11349	624
180.	HDU03611	PL	20.48433	105.11349	624
181.	HDU622.01	PL	20.46536	105.22248	150
182.	HDU622.02	PL	20.46536	105.22248	150
183.	HDU622.03	PL	20.46536	105.22248	150
184.	HDU622.04	PL	20.46536	105.22248	150
	<i>Microhyla pulchra</i>				
185.	HDU 03484	PL	20.48433	105.11349	624
186.	HDU622.95	PL	20.46536	105.22248	150
187.	HDU 03443	BE	19.62135	105.5301	60
188.	HDU 03444	BE	19.62135	105.5301	60
189.	HDU 03445	BE	19.62135	105.5301	60
190.	HDU1540	BE	19.61021	105.5308	40
	<i>Amolops tanfuiianae</i>				
191.	HDU03624	PL	20.48433	105.11349	624
192.	HDU03625	PL	20.48433	105.11349	624
193.	HDU03626	PL	20.48433	105.11349	624
194.	HDU03627	PL	20.48433	105.11349	624
195.	HDU03628	PL	20.48433	105.11349	624
196.	HDU03629	PL	20.48433	105.11349	624
197.	HDU 03487	PL	20.48433	105.11349	624
198.	HDU03488	PL	20.48433	105.11349	624
199.	HDU03489	PL	20.48433	105.11349	624
200.	HDU03490	PL	20.48433	105.11349	624
201.	HDU03491	PL	20.48433	105.11349	624

202.	HDU03492	PL	20.48433	105.11349	624
203.	HDU03493	PL	20.48433	105.11349	624
204.	HDU03494	PL	20.48433	105.11349	624
205.	HDU03495	PL	20.48433	105.11349	624
206.	HDU03496	PL	20.48433	105.11349	624
207.	HDU03606	PL	20.48433	105.11349	624
208.	HDU03607	PL	20.48433	105.11349	624
209.	HDU03608	PL	20.48433	105.11349	624
210.	HDU03609	PL	20.48433	105.11349	624
211.	HDU03610	PL	20.48433	105.11349	624
212.	HDU03641	PL	20.48433	105.11349	624
213.	HDU03774	PL	20.48433	105.11349	624
	<i>Hylarana guentheri</i>				
214.	HDU03647	PL	20.48433	105.11349	624
215.	HDU03648	PL	20.48433	105.11349	624
216.	HDU622.35	PL	20.46512	105.22369	200
217.	HDU622.36	PL	20.46512	105.22369	200
218.	HDU622.37	PL	20.46512	105.22369	200
219.	HDU622.38	PL	20.46512	105.22369	200
220.	HDU622.39	PL	20.46512	105.22369	200
221.	HDU622.40	PL	20.46512	105.22369	200
222.	HDU622.41	PL	20.46512	105.22369	200
223.	HDU622.42	PL	20.46512	105.22369	200
224.	HDU622.43	PL	20.46512	105.22369	200
225.	HDU622.44	PL	20.46512	105.22369	200
226.	HDU622.45	PL	20.46512	105.22369	200
227.	HDU03707	BE	19.56734	105.4794	60
228.	HDU03708	BE	19.56734	105.4794	60
229.	HDU03695	BE	19.56734	105.4794	60
230.	HDU306	BE	19.56734	105.4794	60
231.	HDU307	BE	19.56734	105.4794	60
232.	HDU308	BE	19.61021	105.5308	40
233.	HDU309	BE	19.61021	105.5308	40
234.	HDU310	BE	19.61021	105.5308	40

235.	HDU311	BE	19.61021	105.5308	40
236.	HDU312	BE	19.61021	105.5308	40
237.	HDU313	BE	19.61021	105.5308	40
238.	HDU314	BE	19.61021	105.5308	40
239.	HDU315	BE	19.61021	105.5308	40
240.	HDU316	BE	19.61021	105.5308	40
241.	HDU317	BE	19.61021	105.5308	40
	<i>Hylarana annamitica</i>				
242.	HDU 03709	BE	19.57091	105.4885	60
243.	HDU03710	BE	19.57091	105.4885	60
244.	HDU03711	BE	19.57091	105.4885	60
245.	HDU03712	BE	19.57091	105.4885	60
246.	HDU03713	BE	19.57091	105.4885	60
247.	HDU03714	BE	19.57091	105.4885	60
248.	HDU03694	BE	19.57091	105.4885	60
249.	HDU03704	BE	19.57091	105.4885	60
250.	HDU03705	BE	19.57091	105.4885	60
251.	HDU03706	BE	19.57091	105.4885	60
	<i>Rana johnsi</i>				
252.	HDU03784	PL	20.48335	105.09964	1006
253.	HDU03671	BE	19.56640	105.48850	42
	<i>Odorrana chloronota</i>				
254.	HDU03641	PL	20.48433	105.11349	624
	<i>Gracixalus quangi</i>				
255.	HDU03169	PL	20.25700	105.09793	550
	<i>Kurixalus bissaculus</i>				
256.	HDU03170	PL	20.25700	105.09793	550
257.	HDU03649	PL	20.25700	105.09793	550
258.	HDU03650	PL	20.25700	105.09793	550
	<i>Polypedates megacephalus</i>				
259.	HDU622.46	PL	20.46536	105.22248	150
260.	HDU622.47	PL	20.46536	105.22248	150
261.	HDU622.48	PL	20.46536	105.22248	150
262.	HDU622.49	PL	20.46536	105.22248	150

263.	HDU622.50	PL	20.46536	105.22248	150
264.	HDU622.51	PL	20.46536	105.22248	150
265.	HDU03642	PL	20.48433	105.11349	624
266.	HDU03643	PL	20.48433	105.11349	624
267.	HDU03644	PL	20.48433	105.11349	624
268.	HDU03645	PL	20.48433	105.11349	624
269.	HDU03658	PL	20.48433	105.11349	624
270.	HDU03660	PL	20.48433	105.11349	624
271.	HDU 03185	BE	19.61021	105.5308	60
272.	HDU 03195	BE	19.574730	105.474277	93
273.	HDU03193	BE	19.574730	105.474277	93
274.	HDU03194	BE	19.574730	105.474277	93
275.	HDU03447	BE	19.574730	105.474277	93
276.	HDU03448	BE	19.574730	105.474277	93
277.	HDU03449	BE	19.574730	105.474277	93
278.	HDU03450	BE	19.574730	105.474277	93
279.	HDU03458	BE	19.574730	105.474277	93
280.	HDU03673	BE	19.56640	105.48850	42
281.	HDU03675	BE	19.56640	105.48850	42
282.	HDU03676	BE	19.56640	105.48850	42
283.	HDU03715	BE	19.56592	105.49038	54
284.	HDU03716	BE	19.56592	105.49038	54
285.	HDU03718	BE	19.56592	105.49038	54
286.	HDU1510	BE	19.61021	105.5308	60
287.	HDU1511	BE	19.61021	105.5308	60
288.	HDU1512	BE	19.61021	105.5308	60
289.	HDU1513	BE	19.61021	105.5308	60
290.	HDU1514	BE	19.61021	105.5308	60
291.	HDU1515	BE	19.61021	105.5308	60
292.	HDU1516	BE	19.61021	105.5308	60
293.	HDU1517	BE	19.61021	105.5308	60
294.	HDU1518	BE	19.61021	105.5308	60
295.	HDU1519	BE	19.61021	105.5308	60
296.	HDU1520	BE	19.61021	105.5308	60

297.	HDU1521	BE	19.61021	105.5308	60
298.	HDU1522	BE	19.61021	105.5308	60
299.	HDU1523	BE	19.61021	105.5308	60
300.	HDU1524	BE	19.61021	105.5308	60
301.	HDU1525	BE	19.61021	105.5308	60
302.	HDU1526	BE	19.61021	105.5308	60
	<i>Polypedates mutus</i>				
303.	HDU1541	BE	19.61021	105.5308	60
304.	HDU1542	BE	19.61021	105.5308	60
305.	HDU1543	BE	19.61021	105.5308	60
306.	HDU1544	BE	19.61021	105.5308	60
	<i>Raorchestes parvulus</i>				
307.	HDU03779	PL	20.48335	105.09964	1006
	<i>Raorchestes gryllus</i>				
308.	HDU03171	PL	20.25700	105.09793	550
309.	HDU03172	PL	20.25700	105.09793	550
	<i>Rhacophorus kio</i>				
310.	HDU03165	PL	20.52412	105.09890	615
311.	HDU03166	PL	20.52412	105.09890	615
312.	HDU03167	PL	20.52412	105.09890	615
	<i>Rhacophorus orlovi</i>				
313.	HDU03168	PL	20.25700	105.09793	550
	<i>Theloderma lateriticum</i>				
314.	HDU03482	PL	20.48433	105.11349	624
	<i>Ichthyophis bannanicus</i>				
315.	HDU2337	PL	20.25700	105.09793	550

Ghi chú: BE: VQG Bến En. PL: KBTTN Pù Luông

Bảng 4. Kích thước đo các loài lưỡng cư

TT	Mẫu vật	Giới tính	SVL	HL	HW	IOD	ED	TD
	<i>Limnonectes bannaensis</i>							
1.	HDU03659	F	64,4	25,9	27,5	4,8	7,6	4
	<i>Leptobrachella petrops</i>							
2.	HDU003726		276	110	115	30	42	20
	<i>Leptobrachium chapaense</i>							
3.	HDU03662	F	74,6	33,3	33	8,7	9,3	4,3
4.	HDU 03678	F	67,4	28,2	27,7	8,6	8,1	6,1
5.	HDU 3686	F	69	29,9	29,2	11	9,7	5,2
6.	HDU 3687	F	74,3	26	31,7	10,3	8,1	3,4
7.	HDU 03677	M	51,5	24,3	22,8	7,5	8,7	3,2
8.	HDU 3679	M	51,2	24,4	23,4	7,2	7,4	4,1
9.	HDU 3680	M	55,2	25	26,2	6,4	8,4	4,2
10.	HDU 3681	M	55,4	26,8	26	8,2	7,6	3,8
11.	HDU 3682	M	56,6	27,2	25,4	9	7,4	4,4
12.	HDU 3683	M	51,6	22,7	21,5	8,6	8,2	3,4
	<i>Boulenophrys parva</i>							
13.	HDU03634	M	44,7	14,7	15,3	4,3	6,9	3,4
14.	HDU03635	M	49	18,4	17,3	4,9	6,6	4,6
15.	HDU03636	M	48,2	16,7	16	5,2	5	3,6
16.	HDU03781	F	56,65	18,7	18,72	6,5	6,2	4,38
	<i>Ophryophryne microstoma</i>							
17.	HDU03670	M	40,7	11,7	11,9	3	4,5	3,2
18.	HDU03703	M	38,8	11,2	11,4	3	4	2,6
19.	HDU03719	M	42,1	10,4	12,4	3,2	5,3	3,3
20.	HDU03720	M	42,4	17,2	14	3,6	4,6	3,2
21.	HDU03721	M	45,2	13,1	13,4	3,8	3,6	3,9
22.	HDU03702	F	54,3	15,4	15,5	3,9	6,4	4,4
	<i>Boulenophrys palpebralespinosa</i>							
23.	HDU03736	M	35,7	13,39	12,78	3,49	4,66	27,1
24.	HDU03737	M	39,2	13,2	13,2	3,4	5,1	30

25.	HDU03738	M	36,5	12,3	14	3,6	5	28
26.	HDU03739	M	37,8	13,6	13,7	3,6	5,5	28
27.	HDU03740	M	33,62	8,48	8,76	3,77	4,58	28,3
28.	HDU03741	M	34,55	10,93	12,32	3,43	4,38	26,4
29.	HDU03742	M	35,2	12,2	12,13	3,31	4,32	24,7
30.	HDU03744	M	36,9	13,8	12,8	3,5	4,7	25
31.	HDU03745	M	35,8	13,3	13,6	7,4	5,1	28
32.	HDU03782	M	36,6	12,3	12,6	4,1	4,3	24
33.	HDU03783	M	39,1	13,6	13,6	3	4,9	20
34.	HDU03746	F	40,49	13,97	14,29	3,21	5,97	28,2
35.	HDU03747	F	42,1	13,2	14,9	3,5	5	26
<i>Xenophrys lancangica</i>								
36.	HDU03622	F	82,4	32,8	31,2	8,6	6,2	4
37.	HDU03499	F	81,7	31,4	28,4	10	8	4,2
38.	HDU03755	F	85,6	38,2	27,2	6,4	8,6	5,6
39.	HDU03614	M	75,8	29,6	29	17	8,1	5,1
40.	HDU03646	M	73,8	23,8	28,4	6,9	9,6	3,8
41.	HDU3756	M	73,6	23,6	28,2	7,79	8,81	3,13
<i>Kalophrynus interlineatus</i>								
42.	HDU03191	M	38,3	14,4	13,1	4,7	4	3,4
43.	HDU03192	F	36,3	10,9	11,9	3	4,4	2,6
<i>Microhyla mukhlesuri</i>								
44.	HDU03175	F	27	8,3	8,9	3,3	2,5	
45.	HDU03446	F	28,1	7,7	9,6	2,2	2,6	
46.	HDU03473	F	25,9	7	7,3	3,1	2	
47.	HDU03669	F	26,4	7,4	9	2,5	2,2	
48.	HDU03475	F	27,1	8,1	6,8	1,9	2,4	
49.	HDU03474	M	21,1	9,2	7,5	3,3	2,1	
50.	HDU03476	M	21,8	5,9	5,6	1,9	2,1	
51.	HDU03477	M	21,8	8,3	7,2	2,2	2,3	
52.	HDU03478	M	20	5,3	5,9	1,9	2	
53.	HDU03479	M	22,4	8,4	8	2,1	2,4	
54.	HDU03480	M	20,1	6,8	6,4	2,3	2,5	

	<i>Microhyla cf. heymonsi</i>							
55.	HDU03483	M	22	8,8	9	2,9	1,9	
56.	HDU03611	M	20,9	6,2	6,3	2,4	2,4	
57.	HDU03187	M	21	6,5	8,8	2,4	2,3	
58.	HDU03667	M	21,2	9,6	8,7	2,3	2	
59.	HDU03668	F	25,1	10,2	8,3	3	2,8	
60.	HDU03186	F	24,3	6,4	6,3	1,9	2,2	
	<i>Microhyla pulchra</i>							
61.	HDU03484	M	35,6	13,6	15,2	3,4	3,8	
62.	HDU03443	F	27,4	8,6	9,4	2,9	3,8	
63.	HDU03444	F	30,6	9,3	12	2,3	3,2	
64.	HDU03445	F	33,5	8,7	8,8	2,7	3,3	
	<i>Odorrana chloronota</i>							
65.	HDU03641	M	44,6	15,6	13	3,4	5,2	3,8
	<i>Amolops tanfuiianae</i>							
66.	HDU03487	F	40,3	14,1	14	4,1	5,1	1,9
67.	HDU03610	F	39,8	13,9	13,6	3,7	5,4	2,1
68.	HDU03625	F	35,4	12,9	12,5	3,6	4,8	1,7
69.	HDU03495	F	36,1	13,5	12,7	3,8	5,3	1,5
70.	HDU03624	F	36,5	13,4	13,4	3,3	6	1,6
71.	HDU03626	F	36,9	13,8	13	3,6	5	1,8
72.	HDU03627	F	38,2	13,4	12	4	4,5	2
73.	HDU03488	M	28,3	10,8	10,4	3,3	3,7	1,6
74.	HDU03489	M	30,7	10,9	10,8	3,3	4,1	1,8
75.	HDU03490	M	29	11,2	8,9	3,3	4,3	1,6
76.	HDU03491	M	30,1	11,7	9,7	3,3	4,3	2
77.	HDU03492	M	34,4	12,4	16,7	3,6	4,8	1,8
78.	HDU03493	M	32	11,3	10,9	3,8	4,3	1,9
79.	HDU03494	M	31,7	11,2	9,3	7,9	4,3	1,4
80.	HDU03496	M	31,7	11,2	10,9	3,4	4,4	2
81.	HDU03606	M	30,7	11,9	10,2	3	4,8	2,2
82.	HDU03607	M	30,7	11,2	10,2	2,8	4,6	1,6
83.	HDU03608	M	31,9	12,6	11,8	3,5	4,7	2

84.	HDU03609	M	29,4	11	9,6	3,1	5,1	1,4
85.	HDU03628	M	31,1	11,2	9,8	3,1	4,8	1,4
86.	HDU03629	M	29,6	11,2	10,9	3,2	5,2	1,6
	<i>Hylarana guentheri</i>							
87.	HDU03647	M	59,9	28,8	21	5,1	8,1	5,4
88.	HDU03648	M	69,3	30,7	22,9	4,4	8,7	5,7
89.	HDU 03695	M	59,8	27,8	21,2	5,2	8,4	5,6
90.	HDU03707	F	77,5	29,9	23,8	5,6	9,6	6,1
	<i>Rana johnsi</i>							
91.	HDU 03671		40	15,4	12	3,6	4,4	2,7
	<i>Polypedates megacephalus</i>							
92.	HDU03675	M	44,6	17,7	17,2	5,2	5,8	3,5
93.	HDU03715	M	45,4	17,3	16	5,8	6,3	3,8
94.	HDU03450	M	47,1	17,9	15,4	6,2	6,5	3,5
95.	HDU03458	M	47,9	17,9	19,3	7	6,4	3,7
96.	HDU03660	M	48	17,4	15	5,9	7,7	4,5
97.	HDU03715	M	45,4	17,3	16	5,8	6,3	3,8
98.	HDU03615	F	90,5	31,4	28,8	10,1	10,2	6,7
99.	HDU03676	F	69,4	25	24,4	8,6	9	5,4
100.	HDU03716	F	68,5	25,1	21,8	9,1	8	5,5
	<i>Theloderma lateriticum</i>							
101.	HDU03482	M	24,3	8,8	7,6	2,8	4,1	2,2

Phụ lục 4. Đặc điểm dinh dưỡng của các loài lưỡng cư tại VQG Bến En và KBTTN Pù Luông

Bảng 5. Thành phần thức ăn các loài lưỡng cư ở VQG Bến En

STT	Thành phần loài		D.C	F.L	H.S	L.C	O.M	K.I	K.P	M.M	M.H	M.P	H.G	H.A	P.me	P.mu
	Tên Khoa học	Tên Tiếng Việt														
	Anura	Bộ không đuôi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.	Dicroglossidae	HọẾch nhái thực	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Araneae	Bộ Nhện	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.	Agelenidae	Họ nhện lưới phễu	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0
3.	Corinnidae	Họ nhện mặt trời	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0
4.	Clubionidae	Họ Nhện túi	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.	Linyphiidae	Họ Nhện dẹt vải	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0
6.	Lycosidae	Họ Nhện sói	1	4	0	3	1	1	1	0	0	0	4	1	4	0
7.	Pisauridae	Họ Nhện lưới	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
8.	Pholcidae	Họ nhện chân dài	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
9.	Salticidae	Họ Nhện nhảy	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
10.	Sparassidae	Họ Nhện thợ săn	1	3	1	1	3	0	0	0	0	0	1	0	5	1
11.	Theridiidae	Họ Nhện chân lược	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12.	Thomisidae	Họ nhện cua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0
13.	Zoropsidae	Họ Nhện dóm	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Opiliones	Bộ chân dài	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14.	Sclerosomatidae	Họ Chân dài	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0

	Oribatida	Bộ Ve giáp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15.	Otocepheidae	Họ Ve giáp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	Blattodea	Bộ Gián	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16.	Blattidae	Họ Gián Đức	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17.	Ectobiidae	Họ Gián	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	Coleoptera	Bộ Cánh cứng	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18.	Anthicidae	Họ Cánh cứng giả kiến	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19.	Bruchidae	Họ Mọt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
20.	Carabidae	Họ Bộ chân chạy	9	1	3	0	0	1	1	0	0	0	1	0	2	0
21.	Curculionidae	Họ Vòi voi	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
22.	Chrysomelidae	Họ Bộ Ánh kim	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
23.	Coccinellidae	Họ bộ rùa	0	0	3	2	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0
24.	Dermestidae		0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25.	Derodontidae		0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26.	Elateridae	Họ Bò cũi	2	0	1	1	0	0	3	0	0	0	1	1	0	0
27.	Lampyridae	Họ Đom đóm	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
28.	Mordellidae	Họ Đuôi nhọn	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29.	Oedemeridae	Họ Bộ phòng rộp giả	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
30.	Phalacridae	Bộ Cánh cứng hoa sáng	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31.	Pselaphidae		0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32.	Scarabaeidae	Họ Bộ hung	17	18	0	0	0	1	2	1	0	0	4	0	2	0

[illegible]

[illegible]

64.	Ampullariidae	Họ ốc sên táo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
65.	Cerastidae	Họ ốc hút khí trên cạn	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
66.	Pulmonata	Ốc phổi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
67.	Veronicellidae	Họ sên trần	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
68.	Subulinidae	Họ ốc sên đất nhỏ	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
69.	Trochomorphidae	Họ Ốc cạn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0
	Squamata	Bộ Bò sát có vảy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70.	Typhlopidae	Họ Rắn giun	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Decapoda	Bộ Mười chân	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
71.	Parathelphusidae	Cua đồng	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	Opisthopora	Bộ giun đất	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
72.	Megascolecidae	Họ Giun đất	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	TỔNG		858	171	131	55	12	86	520	186	138	70	102	29	213	23

Ghi chú: D.M: *Duttaphrynus melanotictus*; F.L: *Fejervarya limnocharis*; H.S: *Hyla simplex*; L.C: *Leptobrachium chapaense*; O.M: *Ophryophryne microstoma*; K.I: *Kalophrynus interlineatus*; K.P: *Kaloula punchra*; M.M: *Microhyla mukhlesuri*; M.H: *Microhyla cf. heymonsi*; M.P: *Microhyla pulchra*; H.G: *Hylarana guentheri*; H.A: *Hylarana annamitica*; P.ma: *Polypedate megacephalus*; P.mu: *Polypedates mutus*.

Bảng 6. Thành phần thức ăn của các loài lưỡng cư ở KBTTN Pù Luông

STT	Thành phần thức ăn		D.M	F.L	L.B	L.C	B.par	B.pal	X.L	M.P	M.H	A.T	H.G	P.M
	Teen Khoa học	Tên Việt Nam												
	Anura	Bộ không đuôi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.	Dicroglossidae	HọẾch nhái thực	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
2.	Tadpoles	Nòng nọc	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	Araneae	Bộ Nhện	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.	Araneidae	Họ Nhện dệt lưới hình cầu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3
4.	Corinnidae	Họ Nhện mặt trời	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
5.	Clubionidae	Họ Nhện túi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
6.	Linyphiidae	Họ Nhện dệt vải	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
7.	Lycosidae	Họ Nhện sói	0	1	0	4	0	0	0	0	0	3	4	1
8.	Pholcidae	Họ nhện chân dài	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
9.	Salticidae	Họ Nhện nhảy	0	4	0	0	0	0	0	0	1	3	1	0
10.	Sparassidae	Họ Nhện thợ săn	0	1	1	1	0	0	0	0	0	2	0	2
11.	Thomisidae	Họ nhện cua	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
12.	Zoropsidae	Họ Nhện đốm	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Blattodea	Bộ Gián	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13.	Ectobiidae	Họ Gián	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1

[illegible]

[illegible]

47.	Larvae	Ấu trùng cánh vảy	1	5	0	2	0	0	0	0	0	4	2	1
48.	Lycaenidae	Họ bướm xanh	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Plecoptera	Bộ cánh úp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49.	Perlidae	Họ Bộ trĩ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Orthoptera	Bộ cánh thẳng	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50.	Acrididae	Họ châu chấu	0	4	0	2	0	0	1	0	0	3	0	2
51.	Gryllidae	Họ Dế mèn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
52.	Tettigoniidae	Họ Muỗi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
	Isopoda	Bộ Chân đều	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
53.	Armadillidae	Họ Rận gỗ	0	1	0	1	0	0	0	3	0	4	2	0
	Polydesmida	Bộ Chân kép	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54.	Paradoxosomatidae	Họ Cuốn chiếu	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Scolopendromorpha	Bộ Rết	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55.	Scolopendridae	Họ Rết	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Gastropoda	Chân bụng	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56.	Achatinidae	Họ ốc sên	0	1	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0
57.	Ampullariidae	Họ ốc sên tảo	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
58.	Euconulidae	Họ Ốc đất nhỏ	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
59.	Plectopylidae	Họ ốc sên đất	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60.	Pulmonata	Ốc phổi	0	0	0	3	5	0	0	0	0	0	0	0

61.	Subulinidae	Họ ốc sên đất nhỏ	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
62.	Trochomorphidae	Họ Ốc cạn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
63.	Nematoda	Giun tròn	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
	Opisthopora	Bộ giun đất	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
64.	Megascolecidae	Giun đất	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	Tổng		23	92	7	93	7	11	9	49	40	71	36	70

DM: *Duttaphrynus melanostictus*, F.L: *Fejervarya limnocharis*, L.B: *Limnonectes bannaensis*, LC: *Leptobrachium chapaense*, B.par: *Boulenophrys parva*, B.pal: *Boulenophrys palpebralespinosa*, X.L: *Xenophrys lancangica*, M.P: *Microhyla pulchra*, M.H: *Microhyla cf. heymonsi*, A.T: *Amolops tanfuiiana*, H.G: *Hylarana guentheri*, P.M: *Polypedate megacephalus*.

Bảng 7. Thành phần thức ăn của các loài lưỡng cư theo sinh cảnh

STT	Thành phần thức ăn		Khu dân cư và đất nông nghiệp				Rừng thứ sinh đang phục hồi				Rừng thường xanh ít bị tác động			
	Tên Khoa học	Tên Việt Nam	F (%)	N	V(mm ³)	Ix(%)	F (%)	N	V(mm ³)	Ix(%)	F (%)	N	V(mm ³)	Ix(%)
	Anura	Bộ không đuôi												
1.	Dicroglossidae	HọẾch nhái thực					7,69	1	12228,47	28,85				
	Araneae	Bộ Nhện												
2.	Corinnidae	Họ Nhện mặt trời	4,17	1	2,93	1,77	7,69	1	51,20	3,37				
3.	Lycosidae	Họ Nhện sói	4,17	1	16,86	1,93	23,08	4	274,70	11,04	22,73	6	69,93	12,98
4.	Pholcidae	Họ nhện chân dài	8,33	5	49,46	5,06	7,69	1	91,90	3,45				
5.	Salticidae	Họ Nhện nhảy	12,50	4	30,44	5,89	7,69	1	81,48	3,43				
6.	Sparassidae	Họ Nhện thợ săn	4,17	1	37,56	2,16					4,55	1	16,15	2,60
7.	Zoropsidae	Họ Nhện dóm	8,33	2	20,80	3,70								
	Blattodea	Bộ Gián												
8.	Ectobiidae	Họ Gián	4,17	1	78,21	2,63	7,69	1	191,83	3,66	4,55	1	82,02	5,30
	Coleoptera	Bộ Cánh cứng												
9.	Bruchidae						15,38	2	478,86	7,52				
10.	Carabidae	Họ Bộ chân chạy	16,67	6	437,09	12,62								
11.	Coccinellidae	Họ Bộ rùa									4,55	1	7,59	2,25
12.	Chrysomelidae	Họ Bộ Ánh kim	16,67	5	28,89	7,60	7,69	1	219,19	3,72				

STT	Thành phần thức ăn		Khu dân cư và đất nông nghiệp				Rừng thứ sinh đang phục hồi				Rừng thường xanh ít bị tác động			
	Tên Khoa học	Tên Việt Nam	F (%)	N	V(mm ³)	Ix(%)	F (%)	N	V(mm ³)	Ix(%)	F (%)	N	V(mm ³)	Ix(%)
13.	Curculionidae	Họ Vòi voi	4,17	1	12,32	1,87	7,69	1	6,69	3,27				
14.	Elatteridae	Họ Bò cũi					7,69	1	81,07	3,43				
15.	Lampyridae	Họ Đom đóm	4,17	1	638,12	9,04								
16.	Pselaphidae										4,55	1	1,27	1,99
17.	Staphylinidae	Họ Cánh cụt	4,17	1	4,67	1,79								
18.	Scydmaenidae	Họ Bọ đá giống kiến	4,17	1	0,89	1,74								
19.	Tenebrionidae	Họ Bọ Chân bò									4,55	1	83,50	5,36
	Diptera	Bộ hai cánh												
20.	Culicidae	Họ Muỗi	8,33	2	8,13	3,56								
21.	Phoridae	Họ Ruồi lưng gù	4,17	1	0,62	1,74								
22.	Syrphidae	Họ Ruồi giả ong					7,69	1	27,31	3,32				
	Hemiptera	Bộ Cánh nửa												
23.	Cicadellidae	Họ Rầy lá	20,83	6	20,07	9,24					4,55	1	122,49	6,96
24.	Coccoidea	Họ Rệp sáp	4,17	2	5,29	2,14								
25.	Delphacidae	Họ Rầy nâu	4,17	1	29,63	2,07								
26.	Pentatomidae	Họ Bọ xít năm cạnh	4,17	1	63,87	2,46	15,38	3	743,59	8,77	9,09	4	4,43	4,90
27.	Pseudococcidae	Họ Rệp sáp giả	8,33	2	25,08	3,75								

STT	Thành phần thức ăn		Khu dân cư và đất nông nghiệp				Rừng thứ sinh đang phục hồi				Rừng thường xanh ít bị tác động			
	Tên Khoa học	Tên Việt Nam	F (%)	N	V(mm ³)	Ix(%)	F (%)	N	V(mm ³)	Ix(%)	F (%)	N	V(mm ³)	Ix(%)
28.	Reduviidae	Họ Bọ xít sát thủ	4,17	1	24,40	2,01	7,69	1	13,86	3,29				
	Hymenoptera	Bộ cánh màng												
29.	Braconidae	Họ Ong nhỏ	16,67	4	7,94	7,02								
30.	Formicidae	Họ Kiến	41,67	20	182,81	22,85	23,08	6	17,98	11,90	68,18	50	69,61	46,68
31.	Ichneumonidae	Họ Ong cự	8,33	2	35,30	3,87								
	Isoptera	Bộ Cánh đều												
32.	Termitidae	Họ Mối đất	8,33	2	8,08	3,56								
33.	Rhinotermitidae	Họ Mối gỗ ẩm					15,38	6	297,43	9,92				
	Lepidoptera	Bộ cánh vảy												
34.	Larvae	Ấu trùng cánh vảy	20,83	5	646,95	16,07	15,38	2	417,84		9,09	2	16,82	4,56
35.	Lycaenidae	Họ Bướm xanh	4,17	1	56,32	2,38								
	Orthoptera	Bộ cánh thẳng												
36.	Acrididae	Họ Châu chấu	8,33	4	133,67	7,07					9,09	3	24,55	5,30
	Isopoda	Bộ Chân đều												
37.	Armadillidae	Họ Rận gỗ	4,17	1	18,88	1,95	7,69	2	79,80		4,55	1	2,60	2,04
	Gastropoda	Chân bụng												
38.	Achatinidae	Họ Ốc sên	4,17	1	30,76	2,08								

STT	Thành phần thức ăn		Khu dân cư và đất nông nghiệp				Rừng thứ sinh đang phục hồi				Rừng thường xanh ít bị tác động			
	Tên Khoa học	Tên Việt Nam	F (%)	N	V(mm ³)	Ix(%)	F (%)	N	V(mm ³)	Ix(%)	F (%)	N	V(mm ³)	Ix(%)
39.	Ampullariidae	Họ Ốc sên táo	8,33	4	16,56	4,34								
40.	Plectopylidae	Họ Ốc sên đất	4,17	1	1,23	1,75								
41.	Pulmonata	Ốc phổi									18,18	4	203,01	16,08
42.	Subulinidae	Họ Ốc sên đất nhỏ	4,17	1	25,86	2,03					4,55	1	24,95	2,96
43.	Trochomorphidae	Họ Ốc cạn					7,69	1	35,54					
	Tổng			92	2699,71			36	15338,75			77	728,93	

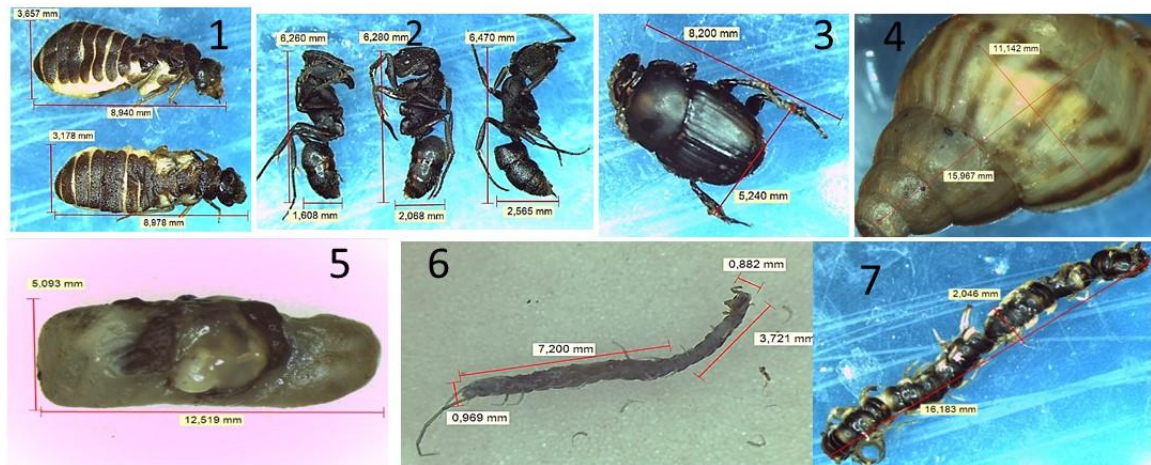
Bảng 8. Thành phần thức ăn của các loài lưỡng cư theo Đại độ cao

Thành phần thức ăn		Dưới 300m				Từ 300 – 800m				Trên 800m			
Tên Khoa học	Tên Việt Nam	F (%)	N	V (mm ³)	Ix (%)	F (%)	N	V (mm ³)	Ix (%)	F (%)	N	V (mm ³)	Ix (%)
Anura	Bộ không đuôi												
Tadpoles	Nòng nọc									9,09	2	49,84	12,28
Araneae	Bộ Nhện												
Araneidae	Họ Nhện dệt lưới hình cầu					8,70	2	6,78	4,28				
Corinnidae	Họ Nhện mặt trời	5	1	2,93	1,80								
Clubionidae	Họ Nhện túi					4,35	1	2,30	2,07				
Linyphiidae	Họ Nhện dệt vải					13,04	3	90,33	11,62				
Lycosidae	Họ Nhện sói	5	1	16,86	1,98	13,04	3	42,68	8,53				
Pholcidae	Họ Nhện chân dài	10	5	49,46	5,29								
Salticidae	Họ Nhện nhảy	15	4	30,44	6,06	13,04	3	5,61	6,12				
Sparassidae	Họ Nhện thợ săn	5	1	37,56	2,25	8,70	2	35,02	6,11				
Thomisidae	Họ Nhện cua					4,35	1	4,59	2,22				
Zoropsidae	Họ Nhện đốm	10	2	20,80	3,79								
Coleoptera	Bộ Cánh cứng												
Carabidae	Họ Bộ chân chạy	20	6	437,09	13,43								
Coccinellidae	Họ Bộ rùa					4,35	1	8,28	2,46				
Chrysomelidae	Họ Bộ Ánh kim	20	5	28,89	7,80								

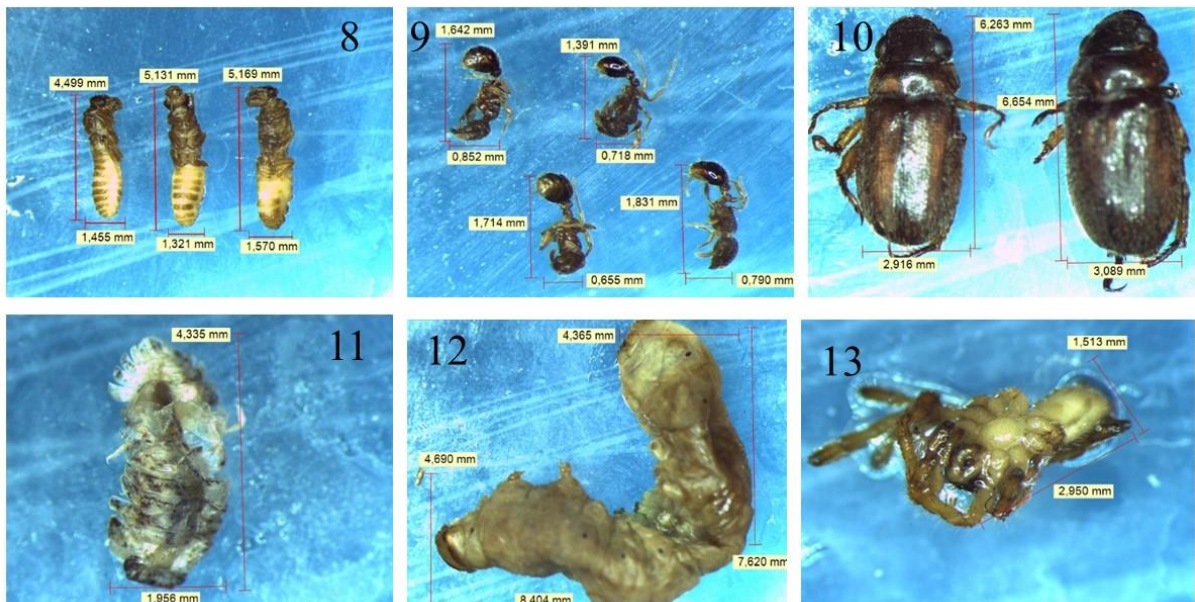
[illegible]

	Braconidae	Họ Ong nhỏ	20	4	7,94	7,16								
	Formicidae	Họ Kiến	50	20	182,81	23,73	52,17	25	56,11	32,77	90,91	19	9,43	55,93
	Ichneumonidae	Họ Ong cự	10	2	35,30	3,98								
	Isoptera	Bộ Cánh đều												
	Termitidae	Họ Mối đất	10	2	8,08	3,63								
	Kalotermitidae	Họ Mối gỗ khô					4,35	6	19,51	5,53				
	Lepidoptera	Bộ cánh vảy												
	Larvae	Ấu trùng cánh vảy	25	5	646,95	17,14	17,39	4	31,98	9,75				
	Lycaenidae	Họ Bướm xanh	5	1	56,32	2,49								
	Orthoptera	Bộ cánh thẳng												
	Acrididae	Họ châu chấu	15	4	133,67	7,38	13,04	3	57,07	9,46				
	Isopoda	Bộ Chân đều												
	Armadillidae	Họ Rận gỗ	5	1	18,88	2,01	4,35	4	34,64	5,58				
	Gastropoda	Chân bụng												
	Achatinidae	Họ Ốc sên	5	1	30,76	2,16								
	Ampullariidae	Họ Ốc sên táo	10	4	16,56	4,49								
	Plectopylidae	Họ Ốc sên đất	5	1	1,23	1,78								
	Euconulidae	Họ Ốc đất nhỏ				1,80					45,45	5	189,12	46,94
	Tổng			89	2590,97			71	513,68			26	248,39	

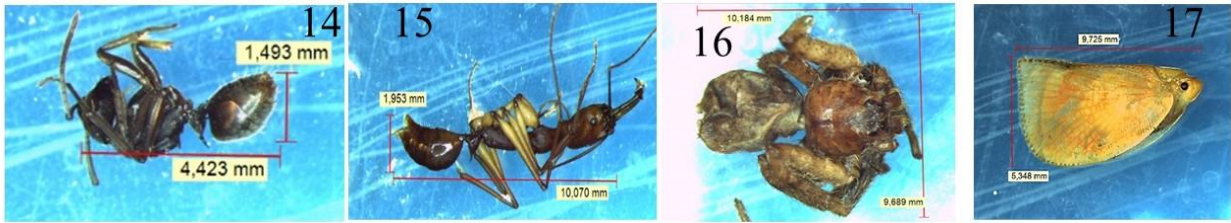
Phụ lục 5. Một số hình ảnh thức ăn của các loài lưỡng cư tại khu vực nghiên cứu



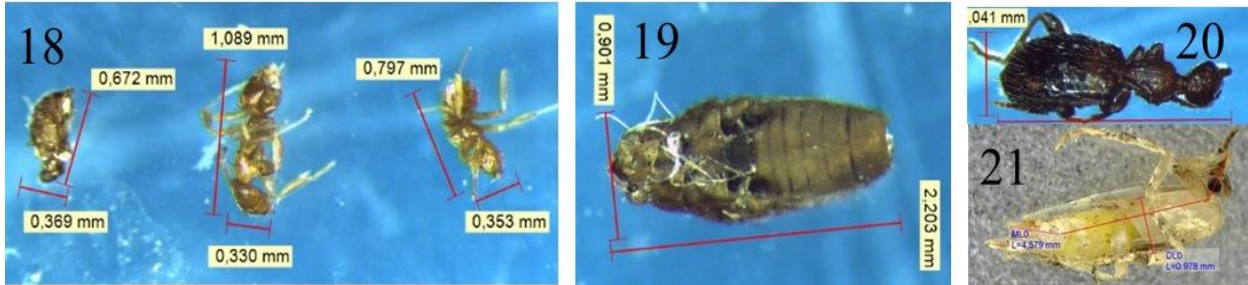
Hình 1. Một số loại thức ăn của loài Cóc nhà *Duttaphrynus melanostictus*
 Ghi chú: 1. Rhinotermitidae, 2. Formicidae, 3. Scarabaeidae, 4. Cerastidae, 5. Veronicellidae, 6. Scolopendridae, 7. Paradoxosomatidae



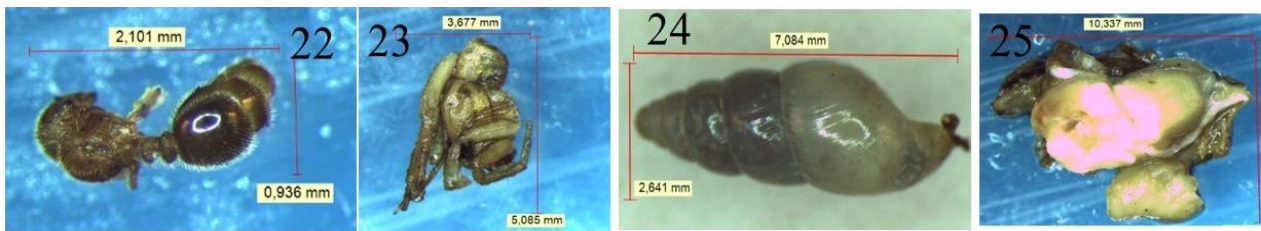
Hình 2. Một số loại thức ăn của loài Ngóe *Fejervarya limnocharis*
 Ghi chú: 8. Kalotermitidae, 9. Formicidae, 10. Scarabaeidae, 11. Armadillidae, 12. Larvae – Lepidoptera, 13. Pisauridae



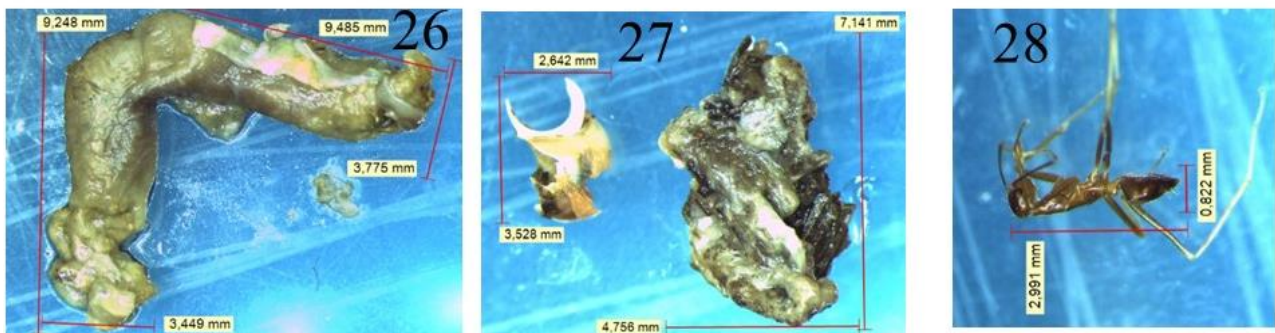
Hình 3. Một số loại thức ăn của loài Ếch nhẽo bana *Limnonectes bannaensis*
Ghi chú: 14,15. Formicidae, 16. Sparassidae, 17. Acanaloniidae



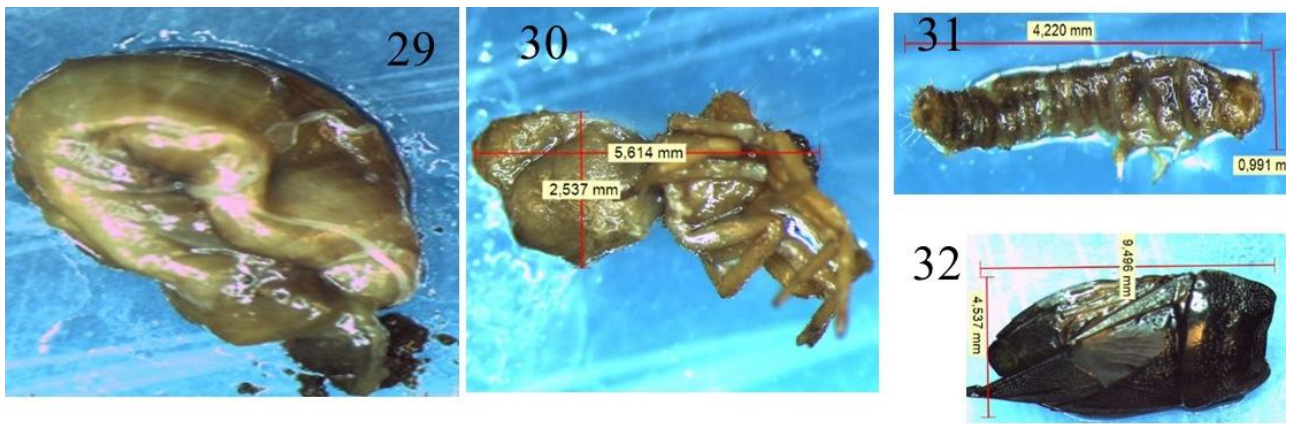
Hình 4. Một số loại thức ăn của loài Nhái bén nhỏ *Hyla simplex*
Ghi chú: 18. Formicidae, 19. Cicadellidae, 20. Anthicidae, 21. Culicidae



Hình 5. Một số loại thức ăn của loài Cóc mây sa pa *Leptobrachium chapaense*
Ghi chú: 22. Formicidae, 23. Lycosidae, 24. Subulinidae, 25. Pulmonata

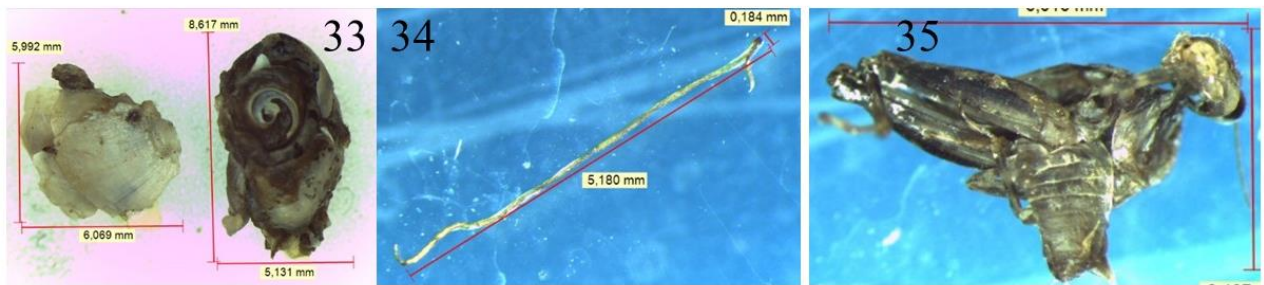


Hình 6. Một số loại thức ăn của loài Cóc mắt bé *Boulenophrys parva*
Ghi chú: 26. Megascolecidae, 27. Pulmonata, 28. Formicidae



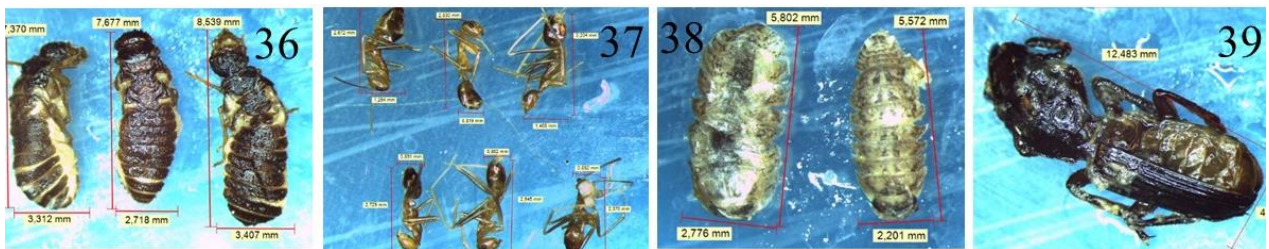
Hình 7. Một số loại thức ăn của loài Cóc núi miệng nhỏ *O. microstoma*

Ghi chú: 29. Megascolecidae, 30. Sparassidae, 31. Larvae – Lepidoptera, 32. Pentatomidae



Hình 8. Một số loại thức ăn của loài Cóc mắt *Xenophrys lancangica*

Ghi chú: 33. Pulmonata, 34. Nematoda, 35. Acrididae



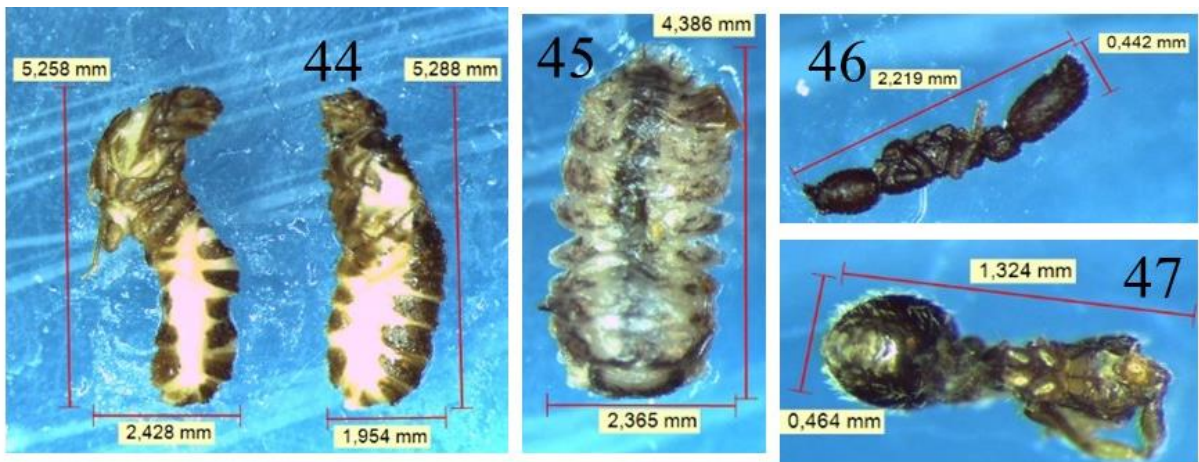
Hình 9. Một số loại thức ăn của loài Ếnh ương thường *Kaloula pulchra*

Ghi chú: 36. Rhinotermitidae, 37. Formicidae, 38. Armadillidae, 39. Carabidae



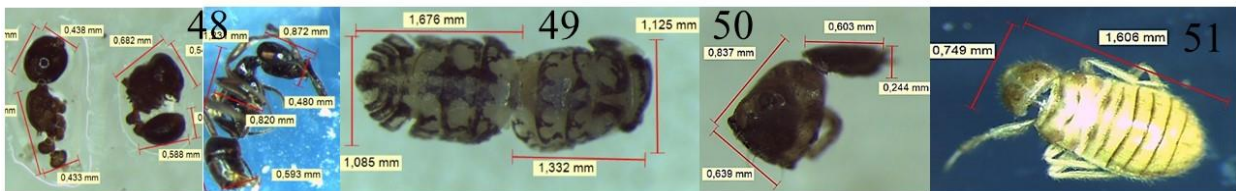
Hình 10. Một số loại thức ăn của loài Cóc đốm *Kalophrynus interlineatus*

Ghi chú: 40. Formicidae, 41. Pentatomidae, 42. Rhinotermitidae, 43. Armadillidae



Hình 11. Một số loại thức ăn của loài Nhái bầu hoa *Microhyla mukhlesuri*

Ghi chú: 44. Rhinotermitidae, 45. Armadillidae, 46, 47. Formicidae



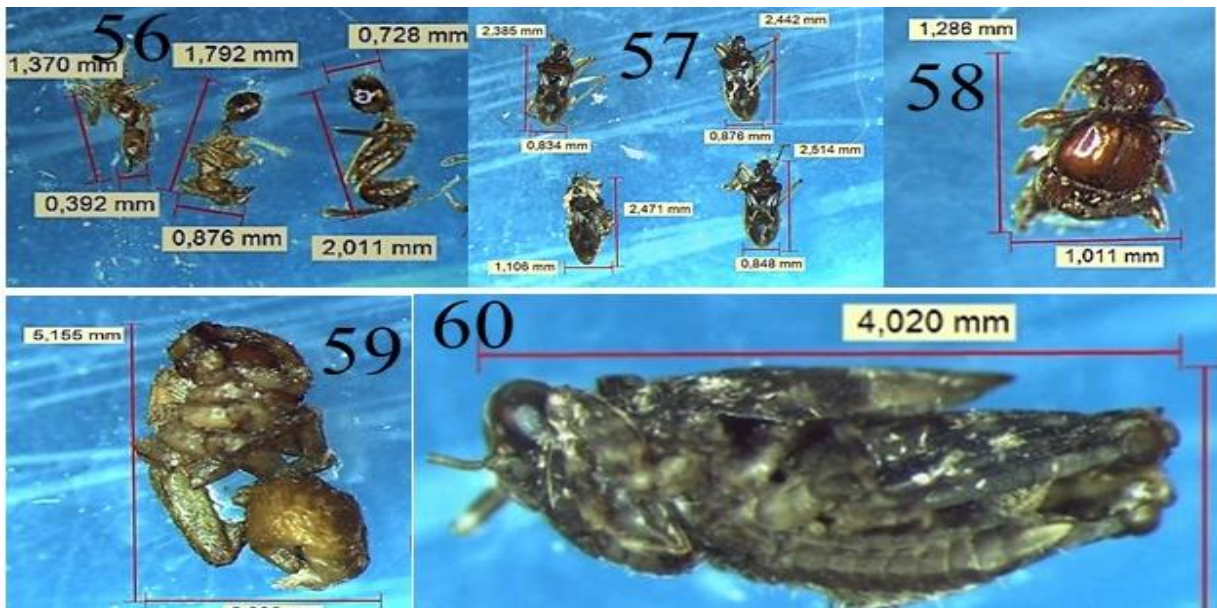
Hình 12. Một số loại thức ăn của loài Nhái bầu hây môn *Microhyla cf. heymonsi*

Ghi chú: 48. Formicidae, 49. Armadillidae, 50. Salticidae, 51. Cimicidae

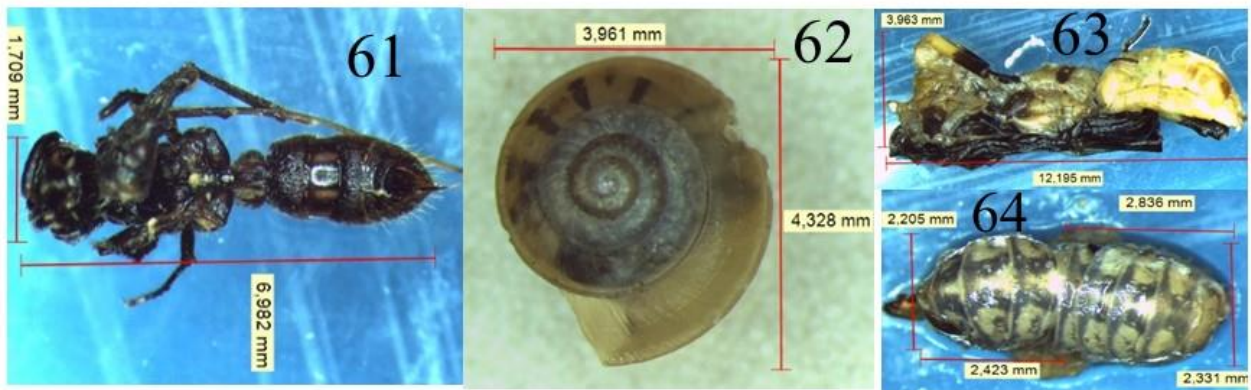


Hình 13. Một số loại thức ăn của loài Nhái bầu vân *Microhyla pulchra*

Ghi chú: 52. Rhinotermitidae, 53. Formicidae, 54. Armadillidae, 55. Thomisidae



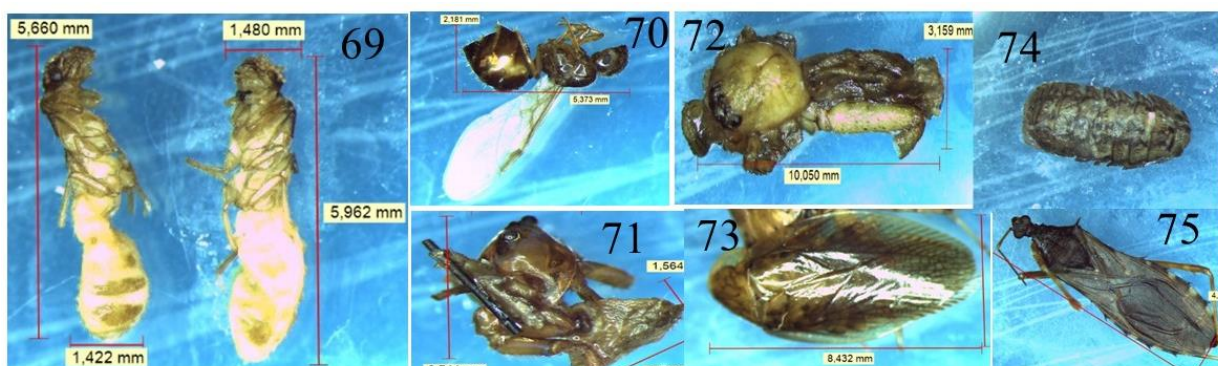
Hình 14. Một số loại thức ăn của loàiẾch bám đá *Amolops tanfuiianae*
 Ghi chú: 56. Formicidae, 57. Rhyparochromidae, 58. Staphylinidae, 59. Lycosidae, 60. Acrididae



Hình 15. Một số loại thức ăn của loài Châu chuộc *Hylarana guentheri*
 Ghi chú: 61. Formicidae, 62. Trochomorphidae, 63. Gryllotalpidae, 64. Armadillidae

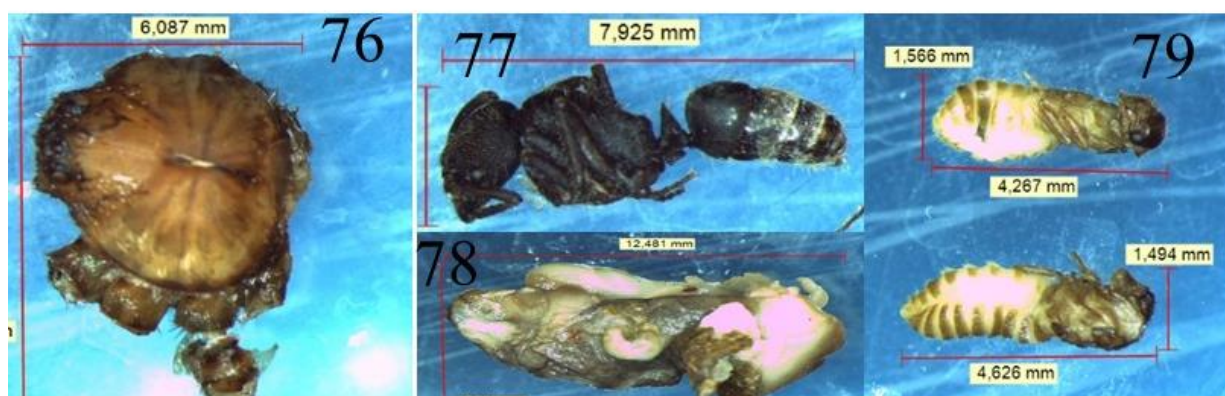


Hình 16. Một số loại thức ăn của loàiẾch suối *Hylarana annamitica*
 Ghi chú: 65. Curculionidae, 66. Lampyridae, 67. Agelenidae, 68. Formicidae



Hình 17. Một số loại thức ăn của loài Ếch cây đầu to *Polypedates megacephalus*

Ghi chú: 69. Kalotermitidae, 70. Formicidae, 71. Tettigoniidae, 72. Lycosidae, 73. Blattidae, 74. Armadillidae, 75. Reduviidae



Hình 18. Một số loại thức ăn của loài Ếch cây mi-an-ma *Polypedates mutus*

Ghi chú: 76. Sparassidae, 77. Formicidae, 78. Pulmonata, 79. Kalotermitidae