

Điều tra đa dạng thành phần loài thú và chim bằng bẫy ảnh ở Khu Bảo tồn Loài và Sinh cảnh Sao la Quảng Nam

Nguyễn Văn Linh^{1,3*}, Lê Công Tình¹, A Siu¹, Hoàng Văn Chương¹, Lê Hoàng Sơn²,
Nguyễn Chánh Thi², Nguyễn Lê Anh Luân², Võ Văn Minh³, Trịnh Đăng Mậu³

¹Trung tâm Bảo tồn Đa dạng sinh học Nước Việt Xanh

²Khu bảo tồn Loài và Sinh cảnh Sao la Quảng Nam

³Trường Đại học Sư phạm - Đại học Đà Nẵng

Mammal and bird diversity survey using camera traps in the Saola Species and Habitat Conservation Area, Quang Nam

Nguyen Van Linh^{1,3*}, Le Cong Tinh¹, A Siu¹, Hoang Van Chuong¹, Le Hoang Son²,
Nguyen Chanh Thi², Nguyen Le Anh Luan², Vo Van Minh³, Trinh Dang Mau³

¹GreenViet Biodiversity Conservation Center

²Saola Species and Habitat Conservation Area

³University of Education – The University of Danang

*Corresponding author: nguyenvanlinh.9393@gmail.com

<https://doi.org/10.55250/jo.vnuf.14.2.2025.102-108>

TÓM TẮT

Nghiên cứu sử dụng phương pháp bẫy ảnh tại Khu bảo tồn Loài và Sinh cảnh Sao la Quảng Nam nhằm điều tra đa dạng sinh học của các loài thú và chim. Trong nghiên cứu này, 80 điểm bẫy ảnh được đặt tại Khu bảo tồn Loài và Sinh cảnh Sao la Quảng Nam, tỉnh Quảng Nam trong mùa khô và mùa mưa, từ tháng 01/2024 đến tháng 8/2024, để nghiên cứu đa dạng động vật trong khu vực. Kết quả cho thấy, 21.960 bức ảnh với 4.386 ghi nhận độc lập cho tổng cộng 31 loài, trong đó có 21 loài thú (thuộc 13 họ) và 10 loài chim (thuộc 7 họ). Trong số này, loài Chồn bạc má Bắc (*Melogale moschata*) được ghi nhận nhiều nhất trong nhóm thú ($n = 264$) và Gà so họng trắng (*Arborophila brunneopectus*) được ghi nhận nhiều nhất trong nhóm chim ($n = 42$). Ngoài ra, kết quả phân tích bằng phần mềm camtrapR cũng giúp xác nhận các chỉ số về độ phong phú và tập tính hoạt động của một số loài động vật quý hiếm khó quan sát trong tự nhiên, điều này cho thấy khu bảo tồn duy trì được mức độ đa dạng sinh học cao, ít chịu tác động từ con người, với sự hiện diện của nhiều loài quý hiếm và nguy cấp ($n = 6$), đồng thời cung cấp dữ liệu quan trọng cho công tác bảo tồn.

ABSTRACT

This study employed camera trap methods to investigate the biodiversity of mammals and birds in the Saola Species and Habitat Conservation Area, Quang Nam. A total of 80 camera trap stations were deployed across the reserve in Quang Nam province during both the wet and dry seasons, from January 2024 to August 2024, to assess the area's animal diversity. The survey resulted in 21,960 photos, including 4,386 independent detections representing a total of 31 species, comprising 21 mammal species (from 13 families) and 10 bird species (from 7 families). Among these, the Small-toothed Ferret Badger (*Melogale sp.*) was the most frequently detected mammal, and the White-throated Hill Partridge (*Arborophila brunneopectus*) was the most frequently detected bird. Additionally, data analysis using the camtrapR software provided valuable insights into species abundance and activity patterns of rare and elusive species, this indicates that the reserve maintains a high level of biodiversity, experiences minimal human disturbance, hosts several rare and endangered species ($n=6$), and provides crucial data for conservation efforts.

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 29/11/2024

Ngày phản biện: 09/01/2025

Ngày quyết định đăng: 12/02/2025

Từ khóa:

Bẫy ảnh, chim, Khu Bảo tồn Loài và Sinh cảnh Sao la Quảng Nam, thành phần loài thú.

Keywords:

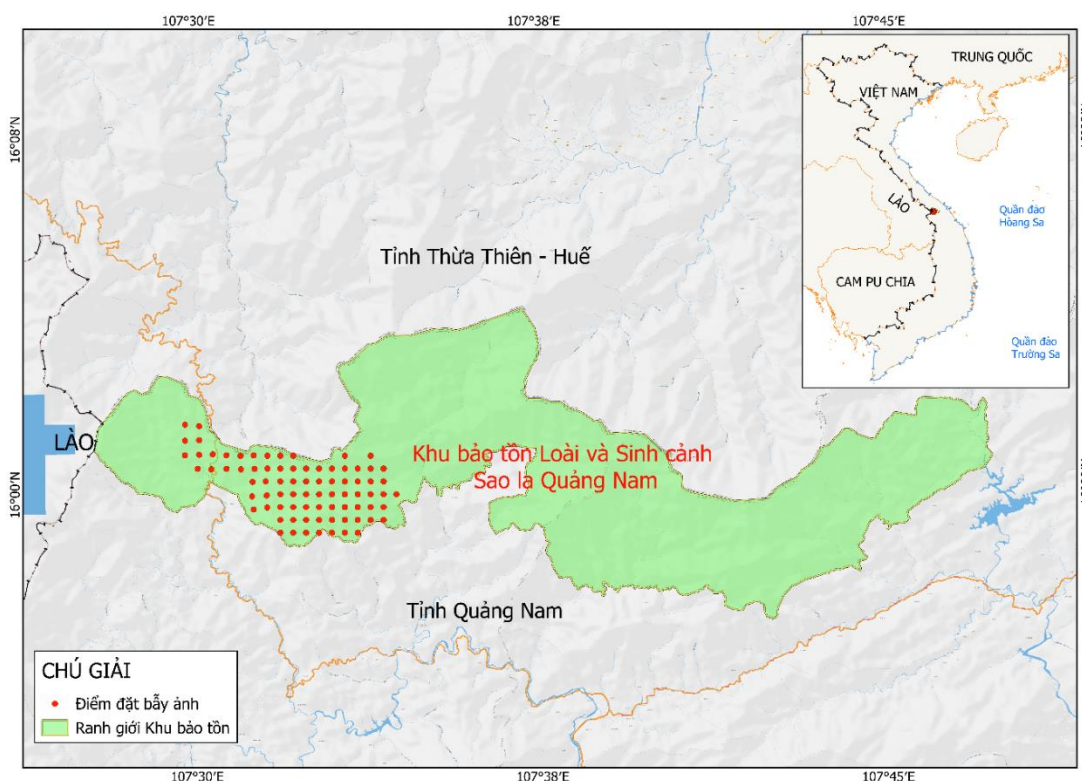
Birds, Camera trap, mammals, Saola Species and Habitat Conservation Area.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khu bảo tồn Loài và Sinh cảnh Sao la Quảng Nam là khu rừng đặc dụng ở hai huyện Tây Giang và Đông Giang gồm các xã Bhallee, A Vương, Tà Lu và Sông Kôn; nằm về phía Tây Bắc tỉnh Quảng Nam, có diện tích 15.486 hecta (ha), được thành lập từ năm 2011 [1, 2]. Khu Bảo tồn Loài và Sinh cảnh Sao la Quảng Nam nằm giáp ranh với Vườn Quốc gia Bạch Mã về phía Đông Bắc, Khu Bảo tồn Loài và Sinh cảnh Sao la Thừa Thiên Huế về phía Bắc, và Vườn quốc gia Xê Sáp (Lào) về phía Tây, tạo nên vùng cảnh quan sinh thái liền vùng quy mô lớn, và là nơi sống của nhiều loài động vật nguy cấp [3]. Vùng cảnh quan sinh thái này là nơi đã ghi nhận nhiều loài động vật đặc hữu và nguy cấp của khu vực Trường Sơn, bao gồm Sao la (*Pseudoryx nghetinhensis*), Mang Trường Sơn (*Muntiacus truongsonensis*), Thỏ vằn Trường Sơn (*Nesolagus timminsi*) và Chà vá chân nâu (*Pygathrix nemaeus*) [3]. Công tác điều tra, ghi nhận thường xuyên các loài động vật ở khu vực này là rất quan trọng để cập nhật thường xuyên về thông tin của các loài, đặc biệt là tình trạng phân bố và bảo tồn.

Từ khoảng đầu những năm 2010 cho đến nay, nhiều chương trình nghiên cứu và khảo sát động vật bằng bẫy ảnh đã được triển khai ở nhiều khu bảo tồn thuộc khu vực Trường Sơn [3]. So với các phương pháp truyền thống, bẫy ảnh là một phương pháp hiện đại, hiệu quả và ít gây tác động tiêu cực cho sinh vật trong việc điều tra và giám sát đa dạng sinh học. Đặc biệt, phương pháp này đã được chứng minh là rất hữu ích trong việc nghiên cứu các loài hiếm và khó tiếp cận, ví dụ như các loài thú chuyên sống về đêm hoặc sống đơn lẻ, ở các địa hình rừng rậm khó tiếp cận thường xuyên như ở Khu bảo tồn Loài và Sinh cảnh Sao la Quảng Nam [4].

Trong nghiên cứu này, 80 điểm bẫy ảnh được đặt từ tháng 1/2024 đến tháng 8/2024 tại Khu bảo tồn Loài và Sinh cảnh Sao la Quảng Nam để điều tra, đánh giá đa dạng các loài động vật trong khu bảo tồn (Hình 1). Số liệu thu được từ bẫy ảnh được phân tích để đánh giá thành phần loài, sự có mặt, tập tính hoạt động của các loài thú và chim, đặc biệt là các loài quý hiếm, đồng thời tạo cơ sở khoa học và thực tiễn cho các nghiên cứu sử dụng bẫy ảnh về sau.



Hình 1. Bản đồ khu vực nghiên cứu

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp bẫy ảnh

Số lượng máy bẫy ảnh được thiết lập trên thực địa là 80 máy bẫy ảnh tại 80 điểm máy tại khu vực các tiểu khu 13, 14, 22, 24 và 27 (**Hình 1**), thuộc Khu bảo tồn loài và sinh cảnh Sao la Quảng Nam từ ngày 03/01/2024 đến 30/08/2024, với khoảng cách đều là xấp xỉ 500 m, sai số 10%, cho mỗi cặp điểm bẫy ảnh. Tọa độ lắp máy được ghi nhận lại vào GPS, và các thông tin sinh cảnh được điền vào phiếu ghi nhận địa điểm [5, 6]. Vị trí đặt máy được lựa chọn để tối đa hóa khả năng ghi nhận các cá thể động vật di chuyển qua; cụ thể như những nơi có dấu vết thú di chuyển nhiều, không quá rậm rạp, tương đối bằng phẳng, gần nguồn nước. Mỗi bẫy ảnh được gắn vào một thân cây có đường kính phù hợp, với vị trí máy cách mặt đất khoảng 20 – 30 cm để tối ưu hóa việc ghi nhận động vật trên mặt đất. Tổng cộng 50 máy loại Covert và 30 máy loại Bushnell được sử dụng. Bẫy ảnh được cài đặt để chụp tự động theo cảm biến chuyển động, với thời gian chờ giữa các lần chụp là ba giây, và tự ghi lại thời gian chụp ảnh. Các máy có sử dụng đèn flash trong chế độ chụp [5]. Các bẫy ảnh được kiểm tra định kỳ 4 tháng một lần để lấy dữ liệu và thay pin [7].

2.2. Xử lý và phân tích dữ liệu

Các loài động vật ghi nhận từ bẫy ảnh được định loại theo tài liệu của Francis (2008), với tên khoa học và hệ thống phân loại của thú tuân theo nguyên tắc của Wilson and Reader (2005), Nguyễn Xuân Đặng và Lê Xuân Cảnh (2009) [6]. Riêng đối với các loài nguy cấp, chúng tôi sử dụng Sách Đỏ Việt Nam (2007) và Danh lục Đỏ thế giới IUCN (2024) để tra soát tình trạng bảo tồn của loài.

Dữ liệu bẫy ảnh thu thập về được định loại, rồi phân chia sang các thư mục loài tương ứng để xử lý trong phần mềm thống kê R [8] bằng phần mềm camtrapR [6]. Các chỉ số trong nghiên cứu đa dạng sinh học bằng bẫy ảnh được đưa vào tính toán bao gồm:

(1) Chỉ số phong phú tương đối (RAI) [10], được xác định theo công thức:

$$RAI = \frac{n_i}{N} 100$$

Trong đó:

n_i là tổng số lần ghi nhận độc lập của loài ở tất cả các điểm;

N là tổng thời gian đặt tính theo ngày của tất cả các điểm.

(2) Mức độ xuất hiện thô (NO) [9], được tính bằng tỉ lệ giữa số lượng bẫy ảnh có ghi nhận của một loài trên tổng số bẫy ảnh được cài đặt.

(3) Tần suất xuất hiện (RA) [10], được xác định tỷ lệ số lần ghi nhận của loài đó so với tổng số lần ghi nhận của tất cả các loài. Giúp so sánh mức độ phổ biến tương đối giữa các loài trong khu vực nghiên cứu.

(4) Độ trễ lần ghi nhận đầu (LFD) [11], là số ngày kể từ khi cài đặt máy đến lần ghi nhận đầu tiên của một loài.

Chỉ số phong phú tương đối, tần suất xuất hiện và mức độ xuất hiện thô có giá trị càng lớn sẽ tương ứng với mức độ phổ biến của một loài càng cao. Chỉ số độ trễ lần ghi nhận đầu nếu có giá trị càng lớn sẽ tương ứng với mức phổ biến của một loài càng thấp. Để loại trừ hiệu ứng chụp ảnh nhiều lần khi các cá thể động vật di chuyển xung quanh vị trí đặt bẫy ảnh, thời gian gián đoạn được chọn là 60 phút để đảm bảo tính độc lập giữa các lần ghi nhận [12]. Những loài không phân loại được đến cấp Giống, ví dụ như chuột, được loại bỏ khỏi kết quả sơ bộ. Trong nghiên cứu này, số liệu bẫy ảnh cũng được sử dụng để phân tích tập tính hoạt động của một số loài khó quan sát bằng phương pháp nghiên cứu truyền thống.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đa dạng thành phần loài và các loài quý hiếm

Với tổng thời gian hoạt động của các máy là 10.520 ngày đêm, chúng tôi thu được khoảng 21.960 ảnh động vật, đã phân loại ảnh và định danh loài xác định được 4.386 lần ghi nhận bằng bẫy ảnh với tổng cộng 32 loài đã được định danh, trong đó có 21 loài thú và 10 loài chim.

So sánh với danh lục động vật hiện có của Khu bảo tồn, nhóm nghiên cứu xác định 100% các loài đã được ghi nhận trước đó. Trong tổng số 31 loài ghi nhận được có 24 loài (chiếm 77% trong tổng số các loài ghi nhận tại KBT) quý hiếm được liệt kê trong các mức độ nguy cấp

khác nhau: Trong Sách Đỏ Việt Nam 2007 có 3 loài được xếp ở mức nguy cấp (EN), 3 loài ở mức sẽ nguy cấp (VU), 04 loài ít nguy cấp (LR), 1 loài ở mức sắp bị đe dọa (NT), 12 loài ít lo ngại (LC) và 01 loài thiếu dữ liệu (DD). Trong Danh lục Đỏ thế giới có 3 loài mức cực kỳ nguy cấp (CR), 1 loài nguy cấp (EN), 2 loài ở mức sẽ nguy

cấp (VU); 1 loài ở mức sắp bị đe dọa (NT), 15 loài ít lo ngại (LC) và 01 loài thiếu dữ liệu (DD). Kết quả cụ thể được trình bày ở Bảng 1. Việc xác định các loài nguy cấp, quý hiếm là một trong những nội dung quan trọng cho hoạt động quản lý bảo tồn động vật hoang dã của khu bảo tồn.

Bảng 1. Danh sách các loài được ghi nhận qua đợt bẫy ảnh tại Khu Bảo tồn Loài và Sinh cảnh Sao la Quảng Nam

TT	Tên tiếng Việt	Tên khoa học	Danh lục IUCN 3.1	Sách Đỏ Việt Nam	Số bẫy ảnh phát hiện	Số lần ghi nhận	RAI	NO	RA	Lfd
Thú										
1	Tê tê java	<i>Manis javanica</i>	CR	EN	16	16	0,152	15%	0,0036	18
2	Khỉ vàng	<i>Macaca mulatta</i>	LC	LC	3	3	0,029	3%	0,0007	37
3	Khỉ đuôi lợn	<i>Macaca leonina</i>	VU	VU	21	38	0,361	19%	0,0087	8
4	Khỉ mặt đỏ	<i>Macaca arctoides</i>	VU	VU	19	72	0,684	17%	0,0164	12
5	Chà vá chân nâu	<i>Pygathrix nemaeus</i>	CR	EN	6	15	0,143	5%	0,0034	32
6	Thỏ vằn Trường sơn	<i>Nesolagus timminsi</i>	EN	EN	49	213	2,025	45%	0,0486	3
7	Sóc bụng đỏ	<i>Callosciurus erythraeus</i>	LC	LR	23	86	0,723	14%	0,0152	21
8	Dúi	<i>Rhizomys sp.</i>	LC		18	112	1,065	16%	0,0255	36
9	Đon	<i>Atherurus macrourus</i>	LC	LC	9	35	0,333	8%	0,0080	17
10	Triết bụng vàng	<i>Mustela kathiah</i>	LC	LC	3	21	0,171	5%	0,0041	26
11	Chồn vàng	<i>Martes flavigula</i>	LC	LC	7	26	0,247	6%	0,0059	45
12	Chồn bạc má Bắc	<i>Melogale moschata</i>	LC	LC	68	264	2,510	62%	0,0602	3
13	Cầy gấm	<i>Prionodon pardicolor</i>	LC	LC	15	62	0,589	14%	0,0141	3
14	Cầy vòi hương	<i>Paradoxurus hermaphroditus</i>	LC	LC	48	248	2,548	44%	0,0611	4
15	Cầy vòi mốc	<i>Paguma larvata</i>	LC	LC	13	23	0,219	12%	0,0052	26
16	Cầy mốc cua	<i>Herpestes urva</i>	LC	LC	3	8	0,076	3%	0,0018	43
17	Mèo rừng	<i>Prionailurus bengalensis</i>	LC	LC	31	198	1,882	28%	0,0451	2
18	Lợn rừng	<i>Sus scrofa</i>	LC	LC	38	310	2,947	35%	0,0707	6
19	Mang thường	<i>Muntiacus vaginalis</i>	LC	LC	26	125	1,188	24%	0,0285	5
20	Mang trường sơn	<i>Muntiacus truongsonensis</i>	DD	DD	3	7	0,067	3%	0,0016	55
21	Sơn dương	<i>Capricornis milneedwardsii</i>	NT	NT	12	49	0,466	11%	0,0112	11
Chim										
1	Gà so họng trắng	<i>Arborophila brunneopectus</i>	LC	LR	12	42	0,599	31%	0,0096	25
2	Gà so ngực gụ	<i>Tropicoperdix chloropus</i>	LC	LR	8	29	0,276	7%	0,0066	13
3	Gà lôi trắng	<i>Lophura nycthemera</i>	LC	LR	4	28	0,266	4%	0,0064	49
4	Gà rừng	<i>Gallus gallus</i>	LC		24	36	0,417	22%	0,0196	2

TT	Tên tiếng Việt	Tên khoa học	Danh lục IUCN 3.1	Sách Đỏ Việt Nam	Số bẫy ảnh phát hiện	Số lần ghi nhận	RAI	NO	RA	Lfd
5	Trĩ sao	<i>Rheinardia ocellata</i>	CR	VU	6	17	0,162	5%	0,0039	22
6	Cu luồng	<i>Chalcophaps indica</i>	LC		11	23	0,219	10%	0,0052	15
7	Đuôi cụt bụng vàng	<i>Hydrornis elliotii</i>	LC		6	31	0,295	15%	0,0071	34
8	Giẻ cùi vàng	<i>Urocissa whiteheadi</i>	LC		8	36	0,437	7%	0,0105	17
9	Hoét vàng	<i>Geokichla citrina</i>	LC		10	39	0,371	9%	0,0089	19
10	Sáo đất	<i>Zoothera dauma</i>	LC		8	19	0,181	7%	0,0043	21



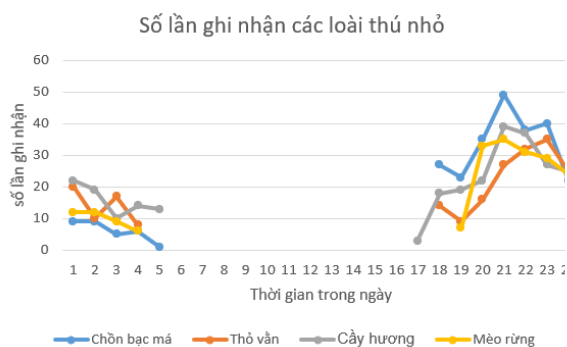
Hình 2. Một số loài động vật được ghi nhận bằng bẫy ảnh tại khu vực nghiên cứu
(A - Thỏ vằn Trường Sơn, B – Tê tê java, C – Trĩ sao, D – Khỉ đuôi lợn)

Trong nhóm thú, những loài được ghi nhận nhiều nhất tại Khu Bảo tồn Loài và Sinh cảnh Saola Quảng Nam là Chồn bạc má (*Melogale sp.*) (62% tổng ghi nhận), Thỏ vằn Trường Sơn (*Nesolagus timminsi*) (45% tổng ghi nhận), Cầy vòi hương (*Paradoxurus hermaphrodites*) (44% tổng ghi nhận). Trong nhóm chim, những loài

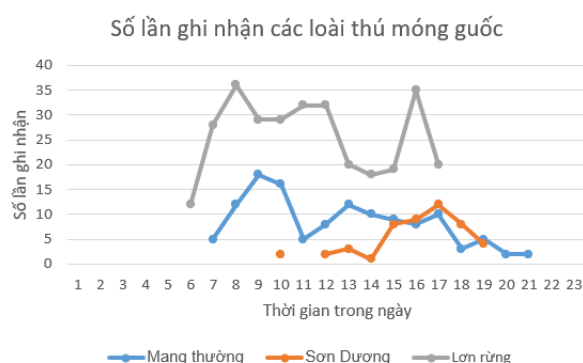
được ghi nhận nhiều nhất bao gồm: Gà so họng trắng (*Arborophila brunneopectus*) (31% tổng ghi nhận), Gà rừng (*Gallus gallus*) (22% tổng ghi nhận) và Hoét vàng (*Zoothera citrine*) (9% tổng ghi nhận), Thông tin cụ thể về các loài ghi nhận bằng bẫy ảnh được thể hiện trong Bảng 1.

3.2. Tập tính hoạt động

Số liệu sau khi qua xử lý bằng phần mềm camtrapR cho thấy các loài Chồn bạc má Bắc (*Melogale moschata*), Thỏ vằn Trường Sơn (*Nesolagus timminsi*), Cầy vò hương (*Paradoxurus hermaphroditus*), Mèo rừng (*Prionailurus bengalensis*) có thời gian hoạt động khá giống nhau. Các loài này thường xuất hiện vào thời gian từ chiều muộn cho tới sáng



hôm sau (17 giờ tới 5 giờ sáng hôm sau, n = 923), chứng tỏ đây là loài thú hoạt động về đêm. Cuối cùng, nhóm loài thú móng guốc như Mang thường (*Muntiacus vaginalis*), Sơn dương (*Capricornis milneedwardsii*), Lợn rừng (*Sus scrofa*) được ghi nhận từ đầu buổi sáng cho tới buổi tối (9 giờ tới 21 giờ, n = 484) (Hình 3).



Hình 3. Thời gian hoạt động của một số nhóm loài tại Khu bảo tồn Loài và Sinh cảnh Sao la Quảng Nam

3.3. Thảo luận

Kết quả trên cho thấy, bẫy ảnh là công cụ hiệu quả để ghi nhận các loài động vật hiếm gặp, phù hợp cho những khu vực nghiên cứu khó tiếp cận. Phương pháp này cung cấp dữ liệu đáng tin cậy về sự hiện diện và hoạt động của các loài mà không gây ảnh hưởng đến môi trường sống của chúng.

Khu bảo tồn Loài và Sinh cảnh sao la Quảng Nam đóng vai trò then chốt trong việc duy trì và bảo vệ các loài động vật quý hiếm tại dãy Trường Sơn. Việc ghi nhận nhiều loài động vật quý hiếm và có nguy cơ tuyệt chủng tại đây nhấn mạnh vai trò của khu bảo tồn trong các chiến lược bảo tồn quốc gia và quốc tế.

Nghiên cứu của nhóm tác giả sử dụng bẫy ảnh để điều tra đa dạng sinh học tại các tiểu khu 13, 14, 16, 24, 27, được so sánh với kết quả điều tra đa dạng sinh học ở Khu Bảo tồn Sao la Quảng Nam năm 2018 tại khu vực này. Kết quả cho thấy, bẫy ảnh đã ghi nhận 31 loài, bao gồm 21 loài thú và 10 loài chim. Có 01 loài chim chưa từng được báo cáo trong các nghiên cứu trước đây, đó là Gà so ngực gụ (*Tropicoperdix chloropus*) [13]. Các phương pháp giám sát

trước đây chỉ ghi nhận 21 loài thú và 9 loài chim, với sự hạn chế trong việc phát hiện các loài nhỏ, nguy trang tốt hoặc sống ở các tầng sinh thái khó tiếp cận.

4. KẾT LUẬN

Trong nghiên cứu này, dữ liệu về đa dạng sinh học ở Khu bảo tồn Loài và Sinh cảnh Sao la Quảng Nam, tỉnh Quảng Nam đã được thu thập bằng phương pháp điều tra bằng bẫy ảnh. Kết quả cho thấy khu vực này có mức độ đa dạng sinh học cao, với 31 loài thú và chim được ghi nhận, bao gồm nhiều loài có nằm trong Sách Đỏ Việt Nam và Danh lục Đỏ IUCN. Bên cạnh việc ghi nhận sự hiện diện của các loài động vật quý hiếm tại một khu vực khó tiếp cận, nghiên cứu cũng khẳng định tính hiệu quả của bẫy ảnh trong việc theo dõi tập tính và tần suất hoạt động của chúng, góp phần quan trọng vào công tác nghiên cứu và bảo tồn đa dạng sinh học.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Khu Bảo tồn Loài và Sinh cảnh Sao la Quảng Nam (2021). Quyết định số 2265/QĐ-UBND ngày 13 tháng 7 năm 2012 phê duyệt dự án thành lập Khu bảo tồn loài Sao la Quảng Nam. Truy cập từ <https://khubaotonsaolaquangnam.gov.vn/van-ban-phap-luat/quyet-dinh-so-2265-qd-ubnd-ngay-13->

thang-7-nam-2012-phe-duyet-du-an-thanh-lap-khu-bao-ton-loai-va-sinh-can-h-sao-la/.

[2]. Khu Bảo tồn Loài và Sinh cảnh Sao la Quảng Nam (2025). Báo cáo công tác bảo vệ rừng, bảo tồn đa dạng sinh học năm 2024 và phương hướng nhiệm vụ năm 2025. Truy cập từ <https://khubaotonsaolaquangnam.gov.vn/tin-tuc-su-kien/ban-quan-ly-khu-bao-ton-loai-sao-la-to-chuc-hoi-nghi-tong-ket-cong-tac-lam-nghiep-nam-2024-va-trien-khai-phuong-huong-nhiem-vu-nam-2025/>.

[3]. N. Cox (2025). Results of biodiversity baseline surveys in 21 protected areas in Viet Nam. WWF-Vietnam.

[4]. Nguyễn Tuấn Anh, Lê Đức Minh, Nguyễn Văn Thành, Nguyễn Ngọc Tuấn & Timmins R. (2017). Sử dụng bẫy ảnh để điều tra đa dạng sinh học tại Khu Bảo tồn Thiên nhiên Bắc Hướng Hóa, tỉnh Quảng Trị. Tạp chí Khoa học ĐHQGHN: Các Khoa học Trái đất và Môi trường. 33(15): 92-99.

[5]. Caravaggi. A., Banks. P.B., Burton. A.C., Finlay. C.M.V., Haswell. P.M., Hayward. M.W., Rowcliffe. M.J. & Wood. M.D. (2017). A review of camera trapping for conservation behaviour research. Remote Sens Ecol Conserv. 3: 109-122. DOI: 10.1002/rse2.48

[6]. J. M. Rowcliffe, J. Field. S, T. Turvey & C. Carbone (2008). Estimating animal density using camera Traps without the need for individual recognition. J. Appl. Ecol. 45(4): 1228-1236. DOI: 10.1111/j.1365-2664.2008.01473.x.

[7]. Connell A., Nichols J. & Karanth K (2011). Camera Traps in Animal Ecology Methods and Analyses. Springer.

[8]. C. R. (2019). R: a language and environment for statistical computing. Accessed: Dec. 05. 2024. [Online]. Available: <https://cir.nii.ac.jp/crid/1370579814635375110>

[9]. F. Rovero, E. Martin, M. Rosa, J. A. Ahumada & D. Spitalé (2014). Estimating Species Richness and Modelling Habitat Preferences of Tropical Forest Mammals from Camera Trap Data. Plos ONE. 9(7): e103300. Jul. 2014. DOI: 10.1371/journal.pone.0103300.

[10]. J. Niedballa, R. Sollmann, A. Courtiol & A. Wilting (2016). Camtrapr: an R package for efficient camera trap data management. Methods Ecol. Evol. 7(12): 1457–1462. DOI: 10.1111/2041-210X.12600.

[11]. M. E. Gompper, R. W. Kays, J. C. Ray, S. D. Lapoint, D. A. Bogan & J. R. Cryan (2006). A Comparison of Noninvasive Techniques to Survey Carnivore Communities in Northeastern North America. Wildl. Soc. Bull.. 34(4): 1142-1151. DOI: 10.2193/0091-7648(2006)34[1142:ACONTT]2.0.CO;2.

[12]. K. S. Tanwar, A. Sadhu & Y. V. Jhala (2021). Camera trap placement for evaluating species richness. Abundance. And activity. Sci. Rep.. 11(1): 23050. DOI: 10.1038/s41598-021-02459-w.

[13]. WWF - Việt Nam (2018). Báo cáo Điều tra đa dạng sinh học Khu Bảo tồn Sao la Quảng Nam, tỉnh Quảng Nam.