

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PTNT

TRƯỜNG ĐẠI HỌC LÂM NGHIỆP

TRẦN MẠNH LONG

**ỨNG DỤNG ÂM SINH HỌC TRONG ĐIỀU TRA GIÁM SÁT LOÀI
VƯỜN ĐEN MÁ VÀNG (*Nomascus gabriellae*) TẠI VƯỜN QUỐC GIA
CÁT TIÊN**

LUẬN ÁN TIẾN SĨ LÂM NGHIỆP

HÀ NỘI, 2019

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PTNT

TRƯỜNG ĐẠI HỌC LÂM NGHIỆP

TRẦN MẠNH LONG

**ỨNG DỤNG ÂM SINH HỌC TRONG ĐIỀU TRA GIÁM SÁT LOÀI
VƯỜN ĐEN MÁ VÀNG (*Nomascus gabriellae*) TẠI VƯỜN QUỐC
GIA CÁT TIÊN**

Ngành: Quản lý tài nguyên rừng

Mã Số: 9620211

LUẬN ÁN TIẾN SĨ LÂM NGHIỆP

Người hướng dẫn khoa học:

PGS.TS. Vũ Tiến Thịnh

HÀ NỘI, 2019

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan mọi kết quả nghiên cứu của đề tài: “Ứng dụng âm sinh học trong điều tra giám sát loài Vượn đen má vàng (*Nomascus gabriellae*) tại Vườn quốc gia Cát Tiên” là công trình nghiên cứu của riêng cá nhân tôi và chưa từng được công bố trong bất cứ công trình khoa học nào khác cho tới thời điểm này./.

Hà Nội, Ngày tháng năm 2019

Nghiên cứu sinh

Trần Mạnh Long

LỜI CẢM ƠN

Được sự đồng ý của nhà trường, Phòng đào tạo sau Đại học và thầy giáo hướng dẫn khoa học, tôi thực hiện đề tài nghiên cứu “Ứng dụng âm sinh học trong điều tra giám sát loài Vượn đen má vàng (*Nomascus gabriellae*) tại Vườn quốc gia Cát Tiên”. Với sự cố gắng, nỗ lực của bản thân và chỉ bảo tận tình của các thầy giáo hướng dẫn, đến nay tôi đã hoàn thành nghiên cứu.

Qua đây, tôi xin bày tỏ sự kính trọng và biết ơn sâu sắc tới PGS.TS Vũ Tiến Thịnh, người Thầy đã hướng dẫn, động viên giúp đỡ tôi trong suốt quá trình thực hiện nghiên cứu và viết luận án này.

Những nhận xét và đánh giá của Thầy, đặc biệt là những gợi ý về hướng giải quyết vấn đề trong suốt quá trình nghiên cứu, thực sự là những bài học vô cùng quý giá đối với tôi không chỉ trong quá trình viết luận án mà cả trong hoạt động chuyên môn sau này.

Tôi xin chân thành cảm ơn tập thể giảng viên Khoa Quản lý tài nguyên rừng và môi trường, Phòng Đào tạo sau đại học, trường Đại học Lâm nghiệp, các Thầy, Cô đã giúp đỡ, góp ý và tạo mọi điều kiện tốt nhất cho tôi trong quá trình nghiên cứu và viết luận án của mình.

Cuối cùng, tôi xin chân thành cảm ơn tập thể lãnh đạo, công chức, viên chức và lực lượng Kiểm lâm tại Vườn quốc gia Cát Tiên đã cho phép và hỗ trợ tôi trong quá trình thực hiện công trình nghiên cứu này.

Trân trọng!

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN	ii
MỤC LỤC.....	iii
DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT	vii
DANH MỤC CÁC BẢNG.....	viii
DANH SÁCH CÁC HÌNH	x
NHỮNG ĐIỂM MỚI CỦA ĐỀ TÀI.....	1
I. Về mặt lý luận.....	1
II. Về mặt học thuật.....	1
MỞ ĐẦU	3
I. ĐẶT VẤN ĐỀ	3
II. MỤC TIÊU, ĐỐI TƯỢNG VÀ PHẠM VI NGHIÊN CỨU.....	5
2.1. Mục tiêu nghiên cứu của đề tài	5
2.1.1. Mục tiêu chung.....	5
2.1.2. Mục tiêu cụ thể.....	6
2.2. Đối tượng nghiên cứu của đề tài	6
2.3. Phạm vi nghiên cứu của đề tài	6
Chương 1. TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU VÀ ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN, KINH TẾ -XÃ HỘI, TÀI NGUYÊN RỪNG KHU VỰC NGHIÊN CỨU	7
1.1. Một số đặc điểm về các loài Vượn ở Việt Nam.....	7
1.1.1. Phân loại học họ Vượn.....	7
1.1.2. Một số đặc điểm của giống Nomascus	7
1.2. Một số phương pháp điều tra, giám sát Vượn và động vật hoang dã	13
1.2.1. Các phương pháp điều tra và xử lý số liệu điều tra Vượn truyền thống	13

1.2.2. Phương pháp khoảng cách trong điều tra, giám sát động vật hoang dã	14
1.2.3. Phương pháp sử dụng các thiết bị ghi âm tự động.....	19
1.2.4. Nghiên cứu về âm thanh của các loài Vượn ở Việt Nam	21
1.3. Điều kiện tự nhiên, kinh tế, xã hội và tài nguyên rừng khu vực nghiên cứu	22
1.3.1. Điều kiện tự nhiên.....	23
1.3.1.1. Diện tích tự nhiên phân khu Nam Cát Tiên	23
1.3.1.2. Vị trí địa lý khu vực nghiên cứu	23
1.3.1.3. Địa hình.....	23
1.3.1.4. Thổ nhưỡng	24
1.3.1.5. Đặc điểm khí hậu	25
1.3.1.6. Chế độ thủy văn	25
1.3.2. Tài nguyên rừng.....	27
1.3.2.1. Hiện trạng rừng	27
1.3.2.2. Thành phần thực vật rừng	28
1.3.2.3. Thảm thực vật rừng.....	31
1.3.2.4. Tài nguyên động vật.....	32
1.3.3. Điều kiện dân sinh, kinh tế - xã hội	34
1.3.3.1. Tình hình dân sinh.....	34
1.3.3.3. Thu nhập và đời sống.....	36
1.3.3.4. Vùng đệm VQG Cát Tiên	37
Chương 2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	38
2.1. Nội dung nghiên cứu.....	38
2.1.1. Nghiên cứu, ứng dụng phương pháp khoảng cách trong điều tra loài Vượn đen má vàng.	38
2.1.2. Ứng dụng các thiết bị ghi âm tự động trong điều tra, giám sát loài Vượn đen má vàng	38

2.1.3. So sánh kích thước quần thể Vượn đen má vàng ở khu vực nghiên cứu với các Khu bảo tồn và VQG khác.	39
2.1.4. Đề xuất một số giải pháp bảo tồn loài Vượn đen má vàng tại VQG Cát Tiên.....	39
2.2. Phương pháp nghiên cứu.....	39
2.2.1. Phương pháp điều tra Vượn đen má vàng ngoài thực địa.....	39
2.2.2. Phương pháp xử lý số liệu.....	44
Chương 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN	57
3.1. Kết quả nghiên cứu bằng phương pháp truyền thống và sử dụng phương pháp khoảng cách trong phân tích số liệu điều tra loài Vượn đen má vàng ...	57
3.1.1. Vị trí và phân bố của các đàn Vượn đen má vàng được phát hiện trong khu vực điều tra bằng phương pháp truyền thống	57
3.1.2. Ước lượng xác suất hót của Vượn trong ngày và hệ số hiệu chỉnh	61
3.1.3. Ước lượng mật độ và số đàn Vượn đen má vàng sử dụng phương pháp truyền thống.....	63
3.1.4. Ước lượng mật độ và số đàn Vượn bằng phương pháp khoảng cách và so sánh với phương pháp truyền thống	67
3.2. Kết quả điều tra bằng các máy ghi âm tự động.....	72
3.2.1. Đặc điểm tiếng hót của Vượn đen má vàng.....	72
3.2.2. Tần suất hót theo thời gian trong ngày	81
3.2.3. Độ dài thời gian hót trong ngày	82
3.2.4. Ảnh hưởng của các yếu tố thời tiết trong quá trình điều tra tới tần suất hót của Vượn	84
3.2.5. Các vị trí có ghi nhận tiếng hót của Vượn đen má vàng.....	89
3.2.6. Ưu nhược điểm của phương pháp sử dụng máy ghi âm so với điều tra bằng con người.....	94
3.3. So sánh kích thước quần thể Vượn tại khu vực nghiên cứu với các khu vực khác	97

3.4. Đề xuất các giải pháp bảo tồn loài Vượn đen má vàng tại Vườn quốc gia Cát Tiên	99
3.4.1. Cơ cấu tổ chức bộ máy và hạn chế trong công tác bảo tồn tại Vườn quốc gia Cát Tiên	99
3.4.2. Các mối đe dọa tới loài Vượn đen má vàng tại VQG Cát Tiên.....	103
3.4.3. Đề xuất các giải pháp bảo tồn loài Vượn đen má vàng	103
3.4.4. Đề xuất kế hoạch giám sát Vượn đen má vàng tại VQG Cát Tiên.....	106
KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT, KHUYẾN NGHỊ.....	114
DANH MỤC CÁC BÀI BÁO ĐÃ CÔNG BỐ	
TÀI LIỆU THAM KHẢO	
PHỤ LỤC	

DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT

TT	Chữ viết tắt	Ý nghĩa
1	BTTN	Bảo tồn thiên nhiên
2	BTĐVHD	Bảo tồn động vật hoang dã
3	Cs	Cộng sự
4	IUCN	Liên minh bảo tồn thiên nhiên quốc tế
5	KBTTN	Khu bảo tồn thiên nhiên
6	KBTTNVH	Khu bảo tồn thiên nhiên, văn hóa
7	LRTX	Lá rộng thường xanh
8	Nxb	Nhà xuất bản
9	QĐ	Quyết định
10	ST&TNSV	Sinh thái và tài nguyên sinh vật
11	TT	Thứ tự
12	UBND	Ủy ban nhân dân
13	VQG	Vườn Quốc gia

DANH MỤC CÁC BẢNG

TT	Tên bảng	Trang
1	Bảng 1.1. Một số dạng kết hợp của hàm số cơ bản và chuỗi mở rộng được kiểm chứng là thích hợp trong mô phỏng sự biến động xác suất phát hiện theo khoảng cách.	19
2	Bảng 1.2: Thống kê diện tích các loại đất, loại rừng VQG Cát Tiên	27
3	Bảng 1.3: Các loài thực vật đặc hữu có ở VQG Cát Tiên	30
4	Bảng 1.4. Thành phần động vật của VQG Cát Tiên	33
5	Bảng 1.5. Thông tin về các xã trong vùng ranh giới	35
6	Bảng 2.1: Bảng chia nhóm thời gian Vượn bắt đầu và kết thúc hót	52
7	Bảng 2.2: Bảng chia nhóm độ dài thời gian Vượn hót trong ngày	53
8	Bảng 3.1. Các đàn Vượn đen má vàng được ghi nhận thông qua điều tra tại phân khu Nam Cát Tiên	57
9	Bảng 3.2: Diện tích các trạng thái rừng nằm trong khu vực được điều tra và toàn bộ phân khu Nam Cát Tiên (năm 2012)	59
10	Bảng 3.3: Bảng tính xác suất hót trong ngày	62
11	Bảng 3.4: Khoảng cách từ điểm nghe đến vị trí đàn Vượn	63
12	Bảng 3.5: Các chỉ số ước lượng kích thước đàn Vượn tại khu vực phía Đông và khu vực phía Tây của phân khu Nam Cát Tiên (khoảng tin cậy 95%)	66
13	Bảng 3.6. Kết quả lựa chọn mô hình để ước lượng xác suất phát hiện các đàn Vượn trong đợt điều tra tại phân khu Nam Cát Tiên	67
14	Bảng 3.7. Ước lượng mật độ và số lượng đàn Vượn đen má vàng ở phân khu Nam Cát Tiên, năm 2016	68

15	Bảng 3.8: Bảng so sánh kết quả ước lượng giữa phương pháp truyền thống và phương pháp khoảng cách	71
16	Bảng 3.9: Bảng tổng hợp phân tích phổ âm thanh và cấu trúc một số đàn Vượn đen má vàng tại khu vực Nam Cát Tiên	79
17	Bảng 3.10: Tổng hợp tần suất thời gian bắt đầu hót và kết thúc hót	81
18	Bảng 3.11: Tổng hợp độ dài thời gian hót trong ngày của Vượn má vàng	83
19	Bảng 3.12: Tổng hợp ảnh hưởng của mưa lúc điều tra đến tần suất hót	85
20	Bảng 3.13: Bảng tổng hợp yếu tố thời tiết mưa từ tối hôm trước	86
21	Bảng 3.14: Biểu tổng hợp ảnh hưởng của gió đến tần suất hót	87
22	Bảng 3.15: Tổng hợp ảnh hưởng của sương mù đến tần suất hót	89
23	Bảng 3.16: Bảng so sánh kết quả ước lượng giữa phương pháp truyền thống và phương pháp khoảng cách	95
24	Bảng 3.17: So sánh kích thước đàn Vượn tại phân khu Nam Cát Tiên với các nghiên cứu ở khu vực khác	97
25	Bảng 3.18. Các giải pháp góp phần nâng cao hiệu quả công tác bảo tồn loài Vượn đen má vàng tại VQG Cát Tiên	104

DANH SÁCH CÁC HÌNH

TT	Tên hình	Trang
1	Hình 1.1: Phân bố của các loài Vượn thuộc giống <i>Nomascus</i>	10
2	Hình 1.2: Mô phỏng phương pháp điều tra theo dải (a) và tại các điểm quan sát hoặc ô tiêu chuẩn (b).	15
3	Hình 1.3: Phân bố tần suất của vật thể phát hiện được theo khoảng cách	16
4	Hình 1.4: Hình dạng 4 hàm số mô phỏng cơ bản được sử dụng trong phương pháp khoảng cách.	18
5	Hình 1.5: Phổ âm thanh các loài Vượn mào	22
6	Hình 2.1: Vị trí các điểm nghe điều tra Vượn tại phân khu Nam Cát Tiên	41
7	Hình 2.2: Hình ảnh lắp máy ghi âm ngoài thực địa	42
8	Hình 2.3: Vị trí đặt các máy ghi âm tại khu vực nghiên cứu	43
9	Hình 2.4: Bố trí các điểm nghe điều tra Vượn đen má vàng và xác định vị trí của các đàn Vượn thông qua phương pháp giao hội	44
10	Hình 3.1: Bản đồ vị trí các đàn Vượn đen má vàng được ghi nhận trong quá trình điều tra thực địa tại phân khu Nam Cát Tiên	60
11	Hình 3.2: Sinh cảnh tại vị trí các đàn Vượn được ghi nhận	61
12	Hình 3.3: Xác suất phát hiện $g(x)$ đối với tiếng hót của Vượn trong đợt điều tra ở phân khu Nam Cát Tiên	68
13	Hình 3.4: Phổ âm thanh tiếng hót của cá thể Vượn đen má vàng đực	72
14	Hình 3.5: Phổ âm thanh của Vượn đen má vàng cái	73
15	Hình 3.6: Phổ âm thanh của Vượn đen má vàng cái và Vượn bán trưởng thành	73
16	Hình 3.7: Phổ âm thanh cấu trúc đàn Vượn chỉ có Vượn đực	74
17	Hình 3.8: Phổ âm thanh cấu trúc đàn gồm 01 Vượn đực và 01 Vượn cái	75

18	Hình 3.9: Phổ âm thanh cấu trúc đàn gồm 01 Vượn đực và 01 Vượn cái	75
19	Hình 3.10: Cấu trúc đàn gồm 01 Vượn đực và 1 Vượn cái	76
20	Hình 3.11: Cấu trúc đàn gồm 01 Vượn đực và 02 Vượn cái trưởng thành	76
21	Hình 3.12: Cấu trúc đàn gồm 01 Vượn đực và 02 Vượn cái	77
22	Hình 3.13: Cấu trúc đàn gồm 01 Vượn đực, 02 Vượn cái, Vượn cái bán trưởng thành	77
23	Hình 3.14: Cấu trúc đàn gồm 01 Vượn đực, 02 Vượn cái, Vượn bán trưởng thành	78
24	Hình 3.15: Cấu trúc đàn gồm 01 Vượn đực và 02 Vượn cái và 01 Vượn bán trưởng thành	78
25	Hình 3.16: Cấu trúc đàn gồm 02 Vượn đực và 02 Vượn cái, có 01 Vượn bán trưởng thành	79
26	Hình 3.17: Mô tả tần suất thời gian bắt đầu hót và kết thúc hót	82
27	Hình 3.18: Mô tả độ dài thời gian hót trong ngày	84
28	Hình 3.19: Mô tả ảnh hưởng của mưa lúc điều tra đến tần suất hót	85
29	Hình 3.20: Mô tả ảnh hưởng của mưa từ tối hôm trước đến tần suất hót	86
30	Hình 3.21: Mô tả ảnh hưởng của gió đến tần suất hót	88
31	Hình 3.22: Mô tả ảnh hưởng của yếu tố sương mù đến tần suất hót	89
32	Hình 3.23: Vị trí các máy ghi âm được đặt ở phần phía Đông của phân khu Nam Cát Tiên, trong năm 2016	90
33	Hình 3.24: Vị trí các máy ghi âm được đặt ở phần phía Tây của phân khu Nam Cát Tiên, Vườn quốc gia Cát Tiên trong năm 2016	91
34	Hình 3.25: Tỷ lệ các máy ghi âm có tiếng vượn hót ở phân khu Nam Cát Tiên, Vườn Quốc gia Cát tiên, năm 2016	92
34	Hình 3.26: So sánh tỉ lệ phần trăm diện tích các loại rừng trong	92

	vòng bán kính 1 km tính từ máy ghi âm giữa 2 khu vực Đông và Tây của phân khu Nam Cát Tiên, năm 2016	
36	Hình 3.27: So sánh tỉ lệ phần trăm diện tích các loại rừng trong vòng bán kính 1 km tính từ máy ghi âm ở giữa các máy có tiếng kêu của Vượn và các máy không có tiếng kêu của Vượn ở phân khu Nam Cát Tiên, Vườn Quốc gia Cát tiên, năm 2016	93

NHỮNG ĐIỂM MỚI CỦA ĐỀ TÀI

I. Về mặt lý luận

- Luận án đã áp dụng và xác định phương pháp định lượng có thể được sử dụng trong điều tra và giám sát loài Vượn.

- Luận án đã xây dựng và bổ sung cơ sở dữ liệu về phổ âm thanh của loài Vượn đen má vàng ở khu vực nghiên cứu nói riêng và bổ sung cho cơ sở dữ liệu về phổ âm thanh của loài Vượn ở Việt Nam nói chung.

- Luận án đã cho thấy các thiết bị ghi âm tự động và kỹ thuật phân tích âm thanh có thể được sử dụng để điều tra, giám sát tình trạng và xác định đặc điểm phân bố của loài Vượn.

- Luận án đã cho thấy các thiết bị ghi âm tự động và kỹ thuật phân tích âm thanh có thể được sử dụng để nghiên cứu một số đặc điểm sinh học, sinh thái của các loài Vượn.

II. Về mặt học thuật

- Luận án đã xác định được vị trí của 44 đàn Vượn trong khu vực nghiên cứu. Kết quả này có thể được sử dụng trong công tác theo dõi, giám sát các đàn Vượn.

- Kết quả nghiên cứu của luận án một lần nữa xác định sinh cảnh ưa thích của loài Vượn đen má vàng là rừng lá rộng thường xanh, nhất là rừng có trữ lượng từ trung bình đến rừng giàu.

- Luận án đã xác định được xác suất hót trong ngày của đàn Vượn và hệ số điều chỉnh tại khu vực nghiên cứu.

- Luận án đã cho thấy ước lượng mật độ giữa phương pháp truyền thống (khu vực nghiên cứu có 195 đàn) và phương pháp khoảng cách (khu vực nghiên cứu có 325 đàn) có sự chênh lệch lớn. Tuy nhiên, phương pháp khoảng cách có tính đến xác suất phát hiện nhỏ hơn 1 đối với các đàn Vượn ở phía xa người điều tra. Từ đó có thể nhận định, nên sử dụng ước lượng quần thể bằng phương pháp khoảng cách để ước lượng quần thể Vượn.

- Luận án đã cho thấy phổ âm thanh của loài Vượn đen má vàng phía Nam tại khu vực nghiên cứu cơ bản phù hợp với phổ âm thanh của loài Vượn mào thuộc giống *Nomascus* do tác giả Konrad và Geissmann (2006) phân tích.

- Luận án đã xác định cấu trúc đàn Vượn tại khu vực nghiên cứu bằng phương pháp phân tích phổ âm thanh thu được từ các máy ghi âm; từ đó xác định được có 05 cấu trúc đàn Vượn cơ bản trong phân khu Nam Cát Tiên gồm: (1) cấu trúc đàn chỉ có Vượn đực, (2) cấu trúc đàn có 01 Vượn đực và 01 Vượn cái, (3) cấu trúc đàn có 01 Vượn đực và 02 Vượn cái trưởng thành, (4) cấu trúc đàn có 01 Vượn đực, 01 Vượn cái và 01 Vượn bán trưởng thành, (5) cấu trúc đàn gồm 02 Vượn đực, 02 Vượn cái và 01 Vượn bán trưởng thành. Cấu trúc đàn Vượn chủ yếu ở khu vực nghiên cứu gồm 01 Vượn đực và 01 Vượn cái hoặc 02 Vượn cái.

- Luận án đã đánh giá được ảnh hưởng của các yếu tố thời tiết đến tần xuất hót của Vượn tại khu vực nghiên cứu để từ đó đề xuất phương án điều tra phù hợp. Ví dụ trong quá trình điều tra nên tránh các ngày có mưa hoặc gió lớn.

MỞ ĐẦU

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việt Nam hiện có hơn 160 khu bảo vệ thiên nhiên nhằm bảo tồn đa dạng sinh học. Tuy nhiên, tài nguyên đa dạng sinh học của đất nước vẫn đang bị suy thoái nhanh chóng, nhiều loài đứng trước nguy cơ tuyệt chủng. Một nguyên nhân quan trọng là thông tin về tình trạng của các loài không được cập nhật thường xuyên do thiếu các chương trình giám sát đa dạng sinh học, do đó các biện pháp bảo tồn hiệu quả đã không được triển khai. Các chương trình giám sát loài quý hiếm không được thực hiện do hạn chế về nguồn nhân lực và tốn kém về mặt chi phí. Vì vậy, các công nghệ và kỹ thuật mới cần phải được ứng dụng trong lĩnh vực này.

Việt Nam là một trong các nước có tính đa dạng sinh học cao, đặc biệt là các loài thú trong bộ Linh trưởng nói chung và các loài Vượn nói riêng. Đến nay, Việt Nam đã ghi nhận được 6 loài Vượn thuộc giống *Nomascus* (Văn Ngọc Thịnh et al. 2010, Nadler, T.&Brockman, D, 2014). Các loài Vượn đều nằm trong số những nhóm động vật hoang dã nguy cấp nhất do kích thước quần thể đang suy giảm nhanh chóng. Cụ thể, có 3 loài Vượn được xếp loại "Cực kỳ nguy cấp" và 3 loài xếp vào loại "Nguy cấp" trong danh lục đỏ IUCN. Do đó, nhu cầu giám sát nhóm loài này là rất cao. Tuy nhiên, các phương pháp giám sát chưa mang tính thống nhất, phương pháp truyền thống có thể có những sai số nhất định về kết quả điều tra.

Với loài Vượn, phương pháp điều tra chủ yếu là thông qua tiếng hót tại các điểm nghe. Tuy nhiên, không phải lúc nào đàn Vượn cũng hót trong thời gian điều tra. Ngoài ra, kỹ năng phân tích số liệu thực địa cũng không đồng nhất giữa các tác giả. Để khắc phục những nhược điểm này, Vũ Tiến Thịnh và Rawson (2011) đã xây dựng phần mềm tính toán tự động để ước lượng kích thước quần thể Vượn trong khu vực nghiên cứu thông qua tiếng hót ghi nhận

qua các ngày điều tra có tính đến hệ số hiệu chỉnh (xác suất hót theo ngày). Tuy nhiên, nhược điểm của các phương pháp này là chưa tính đến khả năng nhiều cá thể không được phát hiện do ở xa. Trong ước lượng kích thước quần thể, khả năng phát hiện ra tiếng hót thường giảm đi khi khoảng cách từ người điều tra tới vật thể tăng lên. Điều này có thể xảy ra do địa hình đồi núi gây cản trở đến quá trình lan truyền của âm thanh. Từ quan điểm này, phương pháp mà Brockelman & Ali (1987) đưa ra có thể dẫn đến ước lượng mật độ loài thấp hơn thực tế. Việc áp dụng phương pháp khoảng cách sẽ có thể đưa ra kết quả ước lượng chính xác hơn.

Tất cả các cuộc điều tra và giám sát Vượn từ trước tới nay đều do con người thực hiện. Tuy nhiên, các phương pháp điều tra và giám sát hiện tại thực hiện bởi con người đòi hỏi nguồn tài chính và nhân lực lớn, đặc biệt khi những loài nguy cấp hiện nay chỉ còn được tìm thấy ở những khu vực sâu xa, khó tiếp cận (Thịnh & Hải 2015; Thịnh et al. 2015). Điều này làm cho các cuộc điều tra trở nên phức tạp và chi phí lớn hơn (Thịnh & Rawson 2011). Do vậy, các chương trình giám sát thường xuyên đối với các quần thể có nguy cơ tuyệt chủng ít khi được thực hiện. Cuối cùng, sai số trong xác định vị trí các cá thể hoặc đàn và phân biệt giữa các cá thể trong đàn với nhau là rất lớn, do vậy có thể ảnh hưởng đến ước lượng kích thước quần thể của loài.

Gần đây, phương pháp giám sát động vật hoang dã sử dụng thiết bị thu âm và phân tích âm thanh tự động đã được phát triển. Kỹ thuật này đã được áp dụng thành công đối với một số loài động vật hoang dã. Đối với các loài phát ra âm thanh đặc trưng, phương pháp sử dụng âm sinh học sẽ giải quyết được những hạn chế của phương pháp giám sát truyền thống. Ví dụ, các đàn Vượn có thể được phát hiện từ một khoảng cách lên tới 2-3 km qua những tiếng hót to và dài (Geissmann 1993; Geissmann & Orgelgänger 2000). Tuy nhiên, trên thế giới, cho đến hiện nay chưa có một công trình nghiên cứu nào được thực

hiện để ứng dụng kỹ thuật âm sinh học nhằm giám sát các loài động vật hoang dã quý hiếm thuộc nhóm Vượn. Ứng dụng của các thiết bị ghi âm tự động và phân tích âm thanh có thể mở ra một bước đi mới đối với hoạt động giám sát loài Vượn ở Việt Nam hiện nay.

Mặc dù Vượn là nhóm được ưu tiên điều tra trong một vài năm gần đây ở Việt Nam, tuy nhiên hiện vẫn còn rất nhiều khu vực mà ở đó kích thước quần thể Vượn vẫn chưa được xác định. Điều này ảnh hưởng rất lớn tới định hướng công tác bảo tồn cho nhóm loài này. Do vậy, được sự đồng ý của nhà trường, tôi lựa chọn đề tài “Ứng dụng âm sinh học trong điều tra giám sát loài Vượn đen má vàng (*Nomascus gabriellae*) tại Vườn quốc gia Cát Tiên”, nhằm mục đích thử nghiệm sử dụng các phương pháp định lượng và thiết bị ghi âm tự động để điều tra, giám sát loài Vượn, góp phần bổ sung cơ sở dữ liệu về tình trạng của loài Vượn đen má vàng ở Vườn quốc gia Cát Tiên nói riêng và ở Việt Nam nói chung.

Vườn quốc gia Cát Tiên Nằm ở vị trí cuối cùng của dãy Trường Sơn, vùng chuyển tiếp xuống địa hình đồng bằng Nam bộ, nên địa hình có cả núi thấp và đồi, tài nguyên rừng tự nhiên còn nhiều, rất phong phú và đa dạng. Nơi đây được xác định là nằm trong vùng phân bố và có nhiều sinh cảnh ưa thích của loài Vượn đen má vàng, nên việc lựa chọn là khu vực nghiên cứu sẽ có nhiều thuận lợi cho quá trình điều tra, nhất là bố trí các điểm nghe và ghi âm tự động, khả năng phát hiện đàn Vượn là rất lớn. Mặt khác, các nội dung nghiên cứu của luận án, chưa có công trình nào nghiên cứu ở đây. Do vậy, tác giả chọn Vườn quốc gia Cát Tiên làm địa điểm nghiên cứu đề tài của mình.

II. MỤC TIÊU, ĐỐI TƯỢNG VÀ PHẠM VI NGHIÊN CỨU

2.1. Mục tiêu nghiên cứu của đề tài

2.1.1. Mục tiêu chung

Nâng cao hiệu quả điều tra, giám sát kích thước quần thể và góp phần

bảo tồn loài Vượn đen má vàng (*Nomascus gabriellae*) nói riêng và loài Vượn nói chung ở Việt Nam.

2.1.2. Mục tiêu cụ thể

- Ứng dụng các phương pháp định lượng trong điều tra và giám sát loài Vượn đen má vàng (*Nomascus gabriellae*) tại VQG Cát Tiên (phương pháp Khoảng cách để phân tích số liệu thu thập từ quá trình điều tra theo điểm nghe).

- Ứng dụng các thiết bị ghi âm tự động trong điều tra, giám sát quần thể Vượn đen má vàng và đánh giá ảnh hưởng của các yếu tố thời tiết đến tần suất hót của Vượn đen má vàng (*Nomascus gabriellae*) ở VQG Cát Tiên.

- Cung cấp thông tin về tình trạng, phân bố của loài Vượn đen má vàng (*Nomascus gabriellae*) ở phân khu Nam Cát Tiên, VQG Cát Tiên nhằm phục vụ công tác bảo tồn.

- Đánh giá được mức độ và tầm quan trọng của quần thể Vượn đen má vàng tại khu vực nghiên cứu thông qua việc so sánh kích thước quần thể Vượn ở khu vực nghiên cứu với các Khu bảo tồn và Vườn quốc gia khác.

2.2. Đối tượng nghiên cứu của Luận án

Loài Vượn đen má vàng (*Nomascus gabriellae*) tại phân khu Nam Cát Tiên, VQG Cát Tiên.

2.3. Phạm vi nghiên cứu của đề tài

- Đề tài tập trung vào việc nghiên cứu loài Vượn đen má vàng (*Nomascus gabriellae*) bằng việc điều tra qua tiếng hót đặc trưng của loài Vượn để ước lượng mật độ và kích thước quần thể.

- Địa bàn nghiên cứu của đề tài là phân khu Nam Cát Tiên, VQG Cát Tiên.

- Thời gian điều tra thực địa: từ tháng 07 đến tháng 10 năm 2016.

Chương 1

TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU VÀ ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN, KINH TẾ -XÃ HỘI, TÀI NGUYÊN RỪNG KHU VỰC NGHIÊN CỨU

1.1. Một số đặc điểm về các loài Vượn ở Việt Nam

1.1.1. Phân loại học họ Vượn

Khu hệ thú Linh trưởng Việt Nam có 3 họ chính: Họ Cu li (Loridae), họ Khỉ (Cercopithecidae) và họ Vượn (Hylobatidae). Các loài trong họ Vượn (Hylobatidae) phân bố trên toàn bộ các vùng rừng mưa nhiệt đới ở Đông Nam Á (Geissmann et al. 2000). Chúng có các đặc trưng riêng và khác biệt với các nhóm linh trưởng khác ở tập tính vận động, cấu trúc xã hội và một số đặc điểm sinh học, sinh thái, tập tính khác. Các loài vượn sống cơ bản ở trên cây và chủ yếu ăn quả. Vượn di chuyển bằng 2 chi trước, có tập tính treo thân độc đáo và tư thế đứng thẳng thường xuyên.

Các nghiên cứu trước đây về phân loại vượn chia thành hai nhóm gồm *Symphalangus* và *Hylobates*. Sự khác nhau dễ nhận thấy là nhóm *Symphalangus* nặng hơn và chúng có giọng hót sâu hơn, có bao cổ họng bên ngoài và màng chân giữa các ngón 2 và 3. Hiện nay các nghiên cứu về di truyền học, các đặc điểm giải phẫu xương sọ và âm thanh đã phân họ Vượn thành các giống *Symphalangus* có bộ nhiễm sắc thể $2n = 50$, giống *Nomascus* có bộ nhiễm sắc thể $2n = 52$, giống *Bunopithecus* có $2n = 38$ và giống *Hylobates* có $2n = 44$ (Thomas geissmann et al, 2000).

1.1.2. Một số đặc điểm của giống *Nomascus*

1.1.2.1. Đặc điểm sinh học, sinh thái

Kích thước cơ thể: những cá thể Vượn thuộc giống *Nomascus* có trọng lượng cơ thể trung bình là 7 - 8 kg (Geissmann et al. 2000).

Đặc điểm hình thái: có túm lông dựng đứng trên đỉnh đầu, ở con đực phát triển hơn tạo thành một cái mào, những con cái trưởng thành có đám lông đen trên đầu tương phản với phần lông màu nhạt ở xung quanh. Vượn đực và cái có đặc điểm hình thái khác biệt rõ ràng, thể hiện rõ ở những cá thể trưởng thành: con đực thường có màu lông đen (có hoặc không có các mảng lông má màu sáng), cá thể cái có lông màu vàng nhạt hoặc màu vàng da cam, thường có mảng lông cằm màu đen, có hoặc không có đám lông bụng màu tối. Màu sắc bộ lông của các loài vượn cũng thay đổi theo quá trình phát triển. Con non mới sinh, cả con đực và cái đều có màu vàng sáng, gần giống với màu lông của Vượn cái trưởng thành. Đến một năm tuổi hoặc sang năm tuổi thứ 2, bộ lông chuyển sang màu đen giống lông của Vượn đực trưởng thành. Riêng Vượn cái mang bộ lông đen cho đến khi chuẩn bị trưởng thành sinh dục (5-8 tuổi) mới đổi sang màu vàng đặc trưng của Vượn cái trưởng thành (Nguyễn Xuân Đặng, Lê Xuân Cảnh, 2009).

Tiếng hét: Tất cả các loài Vượn đều phát ra tiếng hét rất lớn vào buổi sáng sớm. Tiếng hét của Vượn mang đặc trưng giới (đực và cái). Ở hầu hết các loài, mỗi cặp đực và cái thường phối hợp tiếng hét với nhau. Chức năng tiếng hét chủ yếu là tuyên bố vùng lãnh thổ của mình, thu hút bạn tình và duy trì mối quan hệ vợ chồng, gia đình (Nguyễn Xuân Đặng, Lê Xuân Cảnh, 2009). Trong điều tra Vượn, người điều tra ghi nhận vị trí đàn Vượn và số lượng đàn Vượn dựa vào tiếng hét mà chúng phát ra.

1.1.2.2. Phân loại các loài Vượn thuộc giống *Nomascus*

Trước đây, các tác giả như Phạm Nhật 2002, Grove (2004) đều liệt kê ở Việt Nam có 5 loài Vượn thuộc giống *Nomascus*, cụ thể gồm:

- | | | |
|----|-------------------|----------------------------|
| 1. | Vượn đen tuyền | <i>Nomascus concolor</i> |
| 2. | Vượn đen Hải Nam | <i>Nomascus nasutus</i> |
| 3. | Vượn đen má trắng | <i>Nomascus leucogenys</i> |
| 4. | Vượn siki | <i>Nomascus siki</i> |
| 5. | Vượn má hung | <i>Nomascus gabriellae</i> |

Tuy nhiên, Văn Ngọc Thịnh et al. (2010), bằng các phân tích về di truyền và âm sinh học đã tách Vượn má hung (Vượn má vàng) thành 2 loài riêng biệt là Vượn má vàng phía Bắc (*Nomascus annamensis*) và Vượn má vàng phía Nam (*Nomascus gabriellae*). Tác giả đã kết luận có 6 loài thuộc giống *Nomascus*, gồm:

1. Vượn đen tuyền	<i>Nomascus concolor</i>
2. Vượn đen Hải Nam	<i>Nomascus nasutus</i>
3. Vượn đen má trắng	<i>Nomascus leucogenys</i>
4. Vượn Siki	<i>Nomascus siki</i>
5. Vượn đen má vàng phía Bắc	<i>Nomascus annamensis</i>
6. Vượn đen má vàng phía Nam	<i>Nomascus gabriellae</i>

Quan điểm phân loại này, hiện đã được thừa nhận rộng rãi; hầu hết các tác giả sau này đều theo quan điểm phân loại này.

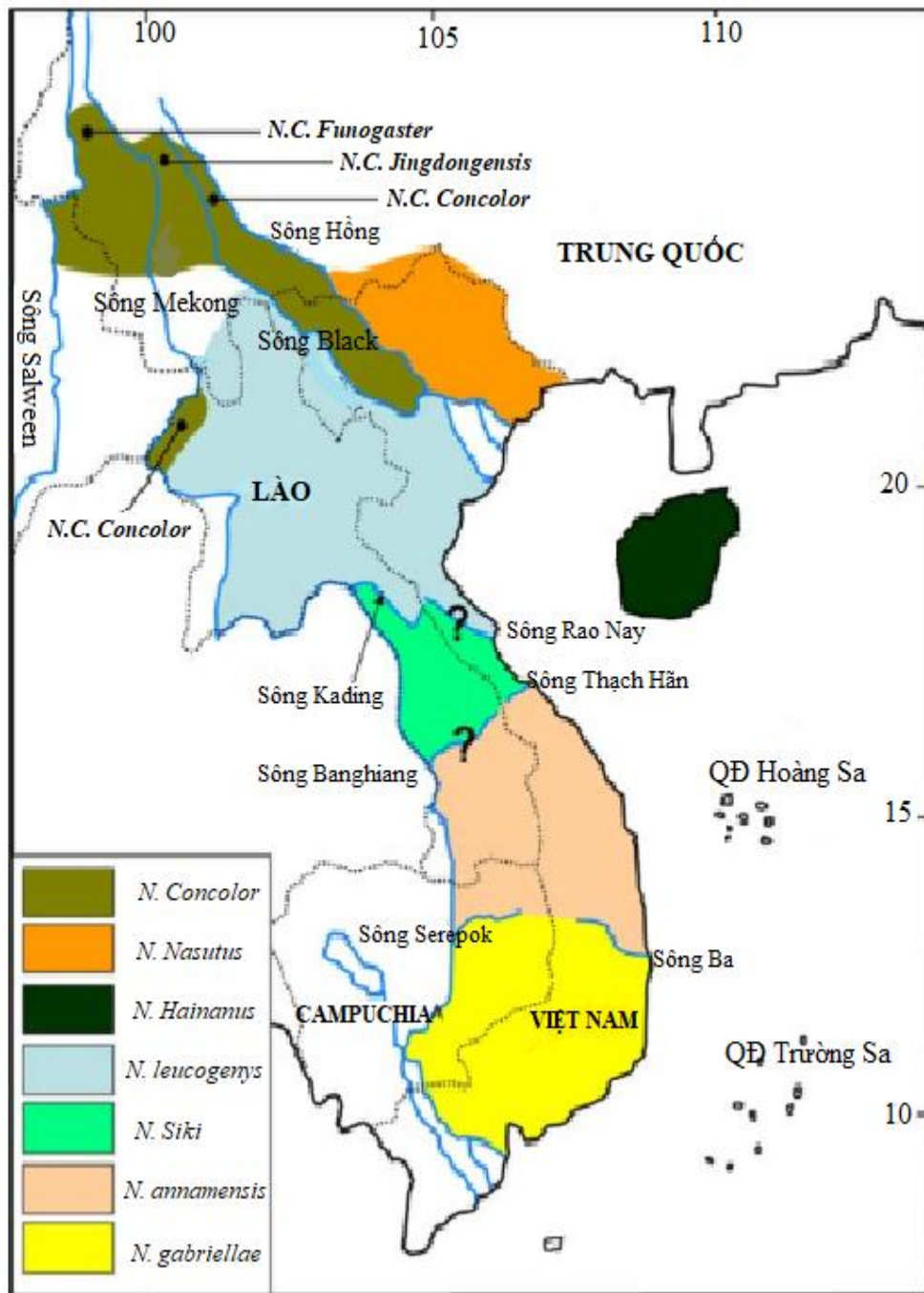
Theo Nghị định số 06/2019/NĐ-CP ngày 22/01/2019 của Chính phủ về quản lý thực vật rừng, động vật rừng nguy cấp, quý, hiếm và thực thi Công ước về buôn bán quốc tế các loài động vật, thực vật hoang dã nguy cấp, loài Vượn Vượn đen má vàng phía Bắc được gọi tên là Vượn má vàng trung bộ; loài Vượn đen má vàng phía Nam được gọi là Vượn má hung; Vượn đen má trắng được gọi là Vượn má trắng; và Vượn đen Hải Nam được gọi là Vượn cao vút.

1.1.2.3. Vùng phân bố các loài Vượn thuộc giống *Nomascus*

Các loài Vượn thuộc giống *Nomascus* là các loài đặc hữu của vùng Đông Dương, bao gồm Việt Nam, Lào, phía Đông Campuchia và Tây - Nam Trung Quốc (tỉnh Vân Nam và đảo Hải Nam).

Ở Việt Nam, chỉ có giống duy nhất là giống Vượn mào (*Nomascus*). Sông Mê Kông là giới hạn phía Tây của vùng phân bố (Geissmann, 2007). Tuy nhiên, các khu vực phân bố hiện nay đã bị chia cắt mạnh thành những

mảnh rừng biệt lập và nhỏ (Hình 1.1). Rất nhiều quần thể chỉ còn rất ít cá thể và không có ý nghĩa cao về mặt bảo tồn.



Hình 1.1: Phân bố của các loài Vượn thuộc giống *Nomascus*

(Nguồn: Văn Ngọc Thịnh và cs, 2010)

1.1.2.4. Đặc điểm hình thái của Vượn đen má vàng (*Nomascus gabriellae*)

Vượn đen má vàng (*Nomascus gabriellae*) có lông ngực màu nâu nhạt, bộ lông con cái màu vàng nhạt, vàng mơ hoặc vàng chanh; phần bụng, ngực thưa lông và sáng như phần lưng; lông trán vàng đậm; lông chòm đầu đen và nhạt ở phần gáy; lông má mọc hướng ra ngoài; lông mép mọc xòe ra hướng má; da mặt thường sáng màu; có đám lông vàng cam quanh 2 hốc mép có hình dấu ngoặc đơn (giống Vượn Siki), Vượn mới sinh có lông màu vàng nhạt ở cả cá thể đực và cái có đặc điểm và hình thái giống Vượn Siki; con đực có bộ lông dày, màu đen tuyền. Điểm khác biệt quan trọng là có 2 đám lông má màu vàng nhạt, màu mơ hoặc màu cam, không trắng thuần khiết trên má. Kích thước đám lông má này nhỏ và cao dưới nửa vành tai, lông mọc chia ra hướng má. (Phạm Nhật, năm 2002).

1.1.2.5. Cấu trúc đàn của loài Vượn đen má vàng

Đối với các loài Vượn thuộc giống *Nomascus*, kiểu cấu trúc đàn theo gia đình 01 đực 01 cái và có thể có con non đã được nhiều tác giả ghi nhận đối, ví dụ như đối với loài Vượn đen má trắng (Ruppell 2013). Với loài Vượn đen má vàng, Kenyon et al. (2011) cũng đã ghi nhận đa số đàn có 01 đực, 01 cái và các cá thể chưa trưởng thành, tuy nhiên bên cạnh đó có những đàn có 01 cá thể đực và 02 cá thể cái. Gần đây, Barca et al. (2016) đã chính thức xác nhận có kiểu cấu trúc đàn gồm 01 đực và 02 cái khi quan sát được 02 cá thể cái đang mang theo con non ngoài thực địa. Như vậy, cấu trúc đàn Vượn thuộc giống *Nomascus* khá thay đổi và có thể có nhiều dạng khác nhau.

1.1.2.6. Phân bố và tình trạng Vượn đen má vàng ở Việt Nam

Trước năm 2000, nhiều khu vực thông tin đã ghi nhận được sự có mặt của loài Vượn đen má vàng, đặc biệt là tại các tỉnh Tây Nguyên như Đắk Lắk, Lâm Đồng (Geissmann et al., 2000). Tuy nhiên, các thông tin ghi nhận được cơ bản không thể hiện được các vị trí cụ thể, ngoại trừ ghi nhận được ở huyện Cư Jut (tỉnh Đắk Nông) (Luu Quang Vinh et al., 2018).

Sau năm 2000, các cuộc điều tra Vượn đen má vàng được tiến hành nhiều hơn, ở nhiều nơi khác nhau, khu vực được ghi nhận sự có mặt của Vượn đen má vàng kéo dài từ khoảng 11°N đến 13°N (Luu Quang Vinh et al., 2018).

Tại Việt Nam, Vượn đen má vàng có vùng phân bố rộng, đồng thời quần thể có kích thước khá lớn mặc dù số lượng quần thể có bị giảm mạnh trong suốt một thập kỷ trước (Nadler & Brockman, 2014). Tuy nhiên các quần thể này chỉ tập trung tại một số khu rừng đặc dụng nhất định. Trong thập kỷ gần đây, khoảng 330 đàn Vượn đen má vàng đã được ghi nhận tại Việt Nam (Luu Quang Vinh et al., 2018), VQG Cát Tiên là khu vực có quần thể Vượn đen má vàng lớn nhất Việt Nam với hơn 149 đàn được ghi nhận. Tiếp sau đó là VQG Bù Gia Mập ghi nhận có 88 đàn. Chính vì vậy VQG Cát Tiên và VQG Bù Gia Mập được coi là trọng điểm bảo tồn loài Vượn đen má vàng (Rawson et al., 2011). Ngoài ra, các khu rừng đặc dụng gồm VQG Bi đup – Núi Bà, VQG Chư Yang Sin, VQG Phước Bình và Khu BTTN Nam Nung, Khu BTTN Tà Đùng cũng là nơi có phân bố của loài Vượn đen má vàng khá lớn, bởi nơi đây có hệ sinh thái rừng nguyên sinh lớn và ít bị tác động (Vũ Tiến Thịnh et al., 2016). Một số nơi khác cũng đã có ghi nhận được sự có mặt của Vượn đen má vàng là VQG Yok Đôn, Lâm trường Lộc Bắc (tỉnh Lâm Đồng), Lâm trường Ninh Sơn (tỉnh Ninh Thuận) Khu BTTN Hòn Bà (tỉnh Khánh Hòa), Khu BTTN Easo (tỉnh Đắk Lắk), Khu đề xuất BTTN Ayunpa (tỉnh Gia Lai) (Rawson et al., 2011). Tuy nhiên, việc ghi nhận thông tin chưa cụ thể, rõ về vị trí ghi nhận.

Một số khu vực ghi nhận trước đây có phân bố của Vượn đen má vàng nhưng nay đã bị tuyệt chủng là huyện Ea sup, Ea H'Leo, M'drak (tỉnh Đắk Lắk), huyện Krong Nô, Cư Jut (tỉnh Đắk Nông) (Rawson et al., 2011).

Tại VQG Cát Tiên đã có một số nghiên cứu về phân bố loài Vượn đen má vàng ở VQG Cát Tiên, trong đó Rawson et al., 2011 đã ghi nhận có ít nhất 149 đàn và ước lượng khoảng 300 đàn.

1.2. Một số phương pháp điều tra, giám sát Vượn và động vật hoang dã

1.2.1. Các phương pháp điều tra và xử lý số liệu điều tra Vượn truyền thống

Thông tin về tình trạng và phân bố của các loài động vật hoang dã rất quan trọng trong quá trình giám sát đa dạng sinh học. Một số phương pháp đã được phát triển để đáp ứng nhu cầu đó, chẳng hạn như phương pháp điều tra theo tuyến và theo điểm được thực hiện bởi con người (Krebs 1999, Southwood & Henderson 2000). Các phương pháp này nói chung là tốn kém, hạn chế về không gian và thời gian (Aide et al. 2013). Vì vậy, chương trình giám sát đối với các loài quý hiếm thường không được thực hiện thường xuyên ở các nước đang phát triển. Hơn nữa, các cuộc điều tra thực địa do con người thực hiện có thể thiếu chính xác (Fitzpatrick et al. 2009).

Với loài Vượn, phương pháp điều tra chủ yếu là thông qua tiếng hót tại các điểm nghe do Vượn phát ra tiếng kêu to và lan truyền đi xa. Ngoài ra, các loài Vượn thường nhạy cảm với sự xuất hiện của con người nên việc quan sát trực tiếp thường rất hạn chế. Tuy nhiên, không phải ngày nào đàn Vượn cũng hót trong thời gian điều tra. Các đàn Vượn không hót trong đợt điều tra có thể không được phát hiện vì người điều tra chủ yếu sử dụng dấu hiệu âm thanh để phát hiện loài. Do vậy, xác suất hay tuần suất hót có ảnh hưởng đến kết quả điều tra. Xác suất hót là cơ sở để hiệu chỉnh ước lượng mật độ và kích thước quần thể Vượn. Tuy nhiên, cho đến nay, các phương pháp sử dụng chưa được hoàn thiện và thống nhất. Có nhiều tác giả khi tiến hành điều tra xác định kích thước quần thể Vượn thường không tính đến xác suất hót như Nicolas Lormée et al. (2000)... Ngoài ra, kỹ năng phân tích số liệu thực địa cũng không đồng nhất giữa các tác giả.

Để khắc phục những nhược điểm này, Vũ Tiến Thịnh và Rawson (2011) đã xây dựng công cụ để ước lượng kích thước quần thể Vượn trong khu vực nghiên cứu. Phương pháp này cho phép ước tính kích thước quần thể loài Vượn

bằng các bảng tính tự động, cho phép xử lý số liệu nhanh gọn. Phương pháp này đã được nhiều tác giả sử dụng (Hoàng Minh Đức et al. 2011; Rawson and Luu Tuong Bach, 2011; Ha Thang Long, 2011).

Tuy nhiên, nhược điểm của các phương pháp và bảng tính của Vũ Tiến Thịnh và Rawson (2011) là chưa tính đến khả năng một số đàn vượn không được phát hiện do ở xa. Trong thực tế, khả năng phát hiện ra tiếng hót thường giảm đi khi khoảng cách từ điểm nghe tới đàn vượn tăng lên. Điều này có thể xảy ra do địa hình đồi núi gây cản trở quá trình lan truyền của âm thanh. Gió và hướng gió cũng có thể ảnh hưởng tới khả năng phát hiện ra tiếng kêu của Vượn. Ngoài ra, không khí không phải là một môi trường truyền dẫn âm thanh tốt. Từ quan điểm này, phương pháp mà Brockelman & Ali (1987) và Vũ Tiến Thịnh và Rawson (2011) đưa ra có thể dẫn đến ước lượng mật độ loài thấp hơn thực tế. Khi sử dụng phương pháp của Brockelman & Ali (1987) hoặc Vũ Tiến Thịnh và Rawson (2011), người phân tích số liệu thường loại bỏ các dữ liệu được ghi ở khoảng cách xa (Ví dụ: Phan & Gray 2009) nhằm đảm bảo xác suất phát hiện đồng nhất theo khoảng cách từ điểm nghe tới các đàn Vượn. Ngoài ra, trong một số trường hợp, một số điểm nghe có thể chỉ được khảo sát trong một hoặc hai ngày do điều kiện thời tiết xấu hoặc tình trạng sức khỏe của đoàn điều tra và những điểm nghe đó sẽ bị loại bỏ. Tuy nhiên, với phương pháp khoảng cách (Distance sampling), các điểm này vẫn có giá trị sử dụng. Việc áp dụng phương pháp khoảng cách có thể cho phép diện tích khảo sát lớn hơn. Ngoài ra, phương pháp khoảng cách còn đưa ra được ước lượng khoảng và cho phép thực hiện ước lượng theo sinh cảnh.

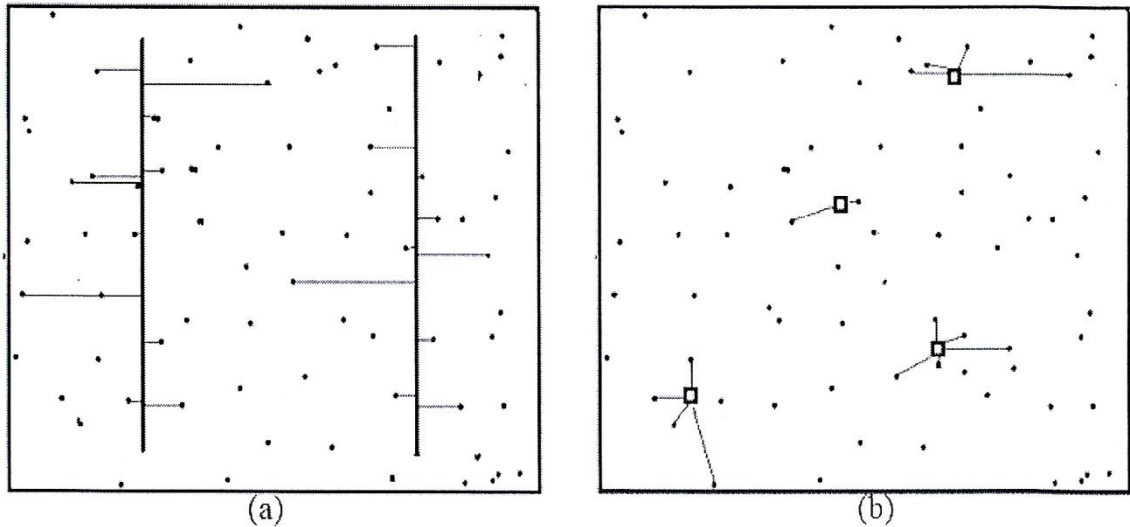
1.2.2. Phương pháp khoảng cách trong điều tra, giám sát động vật hoang dã

1.2.2.1. Phương pháp thu thập số liệu

Trong điều tra động vật hoang dã, có 2 phương pháp phổ biến thường được sử dụng là phương pháp điều tra theo tuyến và điều tra theo các điểm quan sát. Số liệu thu thập được từ hai phương pháp này có thể được sử dụng để phân tích bằng phương pháp Khoảng cách và phần mềm Distance.

- *Phương pháp điều tra theo tuyến:*

Phương pháp điều tra theo tuyến thường được sử dụng cho các khu vực có địa hình thuận lợi. Người điều tra sẽ đi trên tuyến điều tra, đếm và ghi nhận số lượng cá thể và khoảng cách từ tuyến tới các thể được phát hiện (Hình 1.2.a).



Hình 1.2: Mô phỏng phương pháp điều tra theo dải (a) và tại các điểm quan sát hoặc ô tiêu chuẩn (b).

(Nguồn: Nguyễn Hải Tuất et al. 2009)

- *Phương pháp điều tra theo điểm:*

Đối với phương pháp này, người điều tra thường ngồi tại một số điểm trong khu vực khảo sát và đếm số lượng cá thể của loài quan tâm, góc phương vị và khoảng cách từ điểm nghe tới cá thể động vật hoang dã quan tâm hoặc đàn (Hình 1.2.b).

1.2.2.2. Phương pháp xử lý số liệu

- *Lý do cần phân tích số liệu theo phương pháp khoảng cách:*

Như phân tích ở trên, các phương pháp điều tra động vật truyền thống thường giả thiết rằng tất cả các cá thể động vật hoang dã hoặc các đàn Vượn trong phạm vi điều tra đều được phát hiện. Giả thiết này có thể đúng nếu loài điều tra có những đặc điểm dễ phát hiện như kích thước cơ thể lớn. Ngoài ra, nếu loài điều tra cư trú ở sinh cảnh thoáng và có tầm nhìn tốt như trắng cổ, hầu

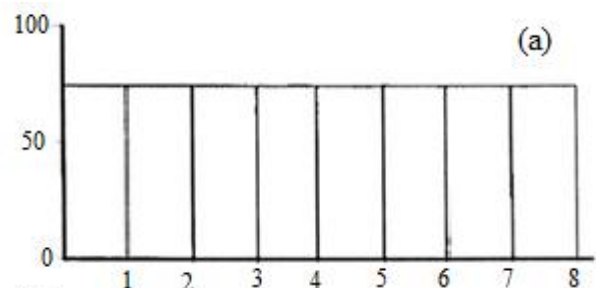
hết các cá thể của loài trong một phạm vi nào đó sẽ được phát hiện. Tuy nhiên, trong thực tế thì nhiều loài động vật hoang dã rất khó bị phát hiện do:

- Một số loài động vật có xu hướng lẫn trốn người điều tra.
- Một số loài có khả năng ngụy trang để lẫn vào màu nền của môi trường.
- Khả năng quan sát hạn chế, đặc biệt là với các loài động vật nhỏ, không có màu sắc sặc sỡ, không có tiếng kêu to.
- Sinh cảnh rậm rạp hoặc có tầm nhìn hạn chế.

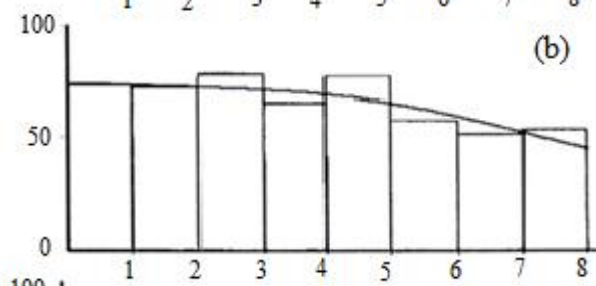
Các cá thể động vật hoang dã ở xa sẽ ít được phát hiện hơn các cá thể ở gần tuyến/điểm điều tra (Hình 1.3.). Do vậy, ước lượng mật độ của loài trong khu vực điều tra có thể thấp hơn thực tế, đòi hỏi các phương pháp phân tích số liệu phù hợp. Phân tích số liệu theo Phương pháp Khoảng cách là một lựa chọn phù hợp trong hoàn cảnh này. Tác giả Vũ Tiến Thịnh và Đồng Thanh Hải (2015) đã sử dụng phương pháp khoảng cách để ước lượng mật độ chim ở VQG Tam Đảo.

Hình 1.3: Phân bố tần suất của vật thể phát hiện được theo khoảng cách

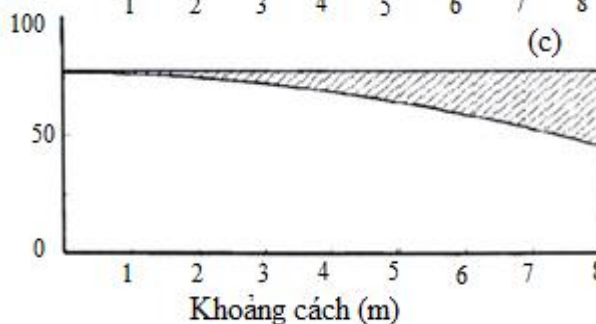
a) Tất cả các cá thể động vật trên phạm vi điều tra đều được phát hiện.



b) Một số cá thể nằm ở phía xa 2 bên tuyến điều tra hoặc cách xa điểm quan sát không thể được phát hiện bởi người điều tra.



c) Xác suất phát hiện là tỉ lệ diện tích của phần không gạch chéo dưới đường cong chia cho diện tích hình chữ nhật.



(Nguồn: Nguyễn Hải Tuất et al., 2009)

- *Ước lượng xác suất phát hiện:*

Từ những phân tích ở trên, để có thể ước lượng được mật độ động vật hoang dã, cần ước lượng xác suất phát hiện để hiệu chỉnh mật độ. Xác suất phát hiện được ước lượng dựa trên phân bố tần suất của các quan sát theo khoảng cách từ đàn vượn hoặc cá thể động vật hoang dã tới tuyến hoặc điều tra. Số liệu thu thập được được xử lý với phần mềm DISTANCE (Thomas et al., 2010).

Theo Thomas et al., (2010) và Nguyễn Hải Tuất et al. (2009), một số hàm số sẽ được sử dụng để mô phỏng xác suất phát hiện. Trong phương pháp khoảng cách, có 4 hàm cơ sở thường được sử dụng để mô phỏng sự biến động của xác suất phát hiện theo khoảng cách:

Hàm Uniform:

$$g(y) = l/w \quad [1.1]$$

Hàm Half-normal (Hàm nửa chuẩn):

$$g(y) = e^{-a^2/2} / 2_{a^2} \quad [1.2]$$

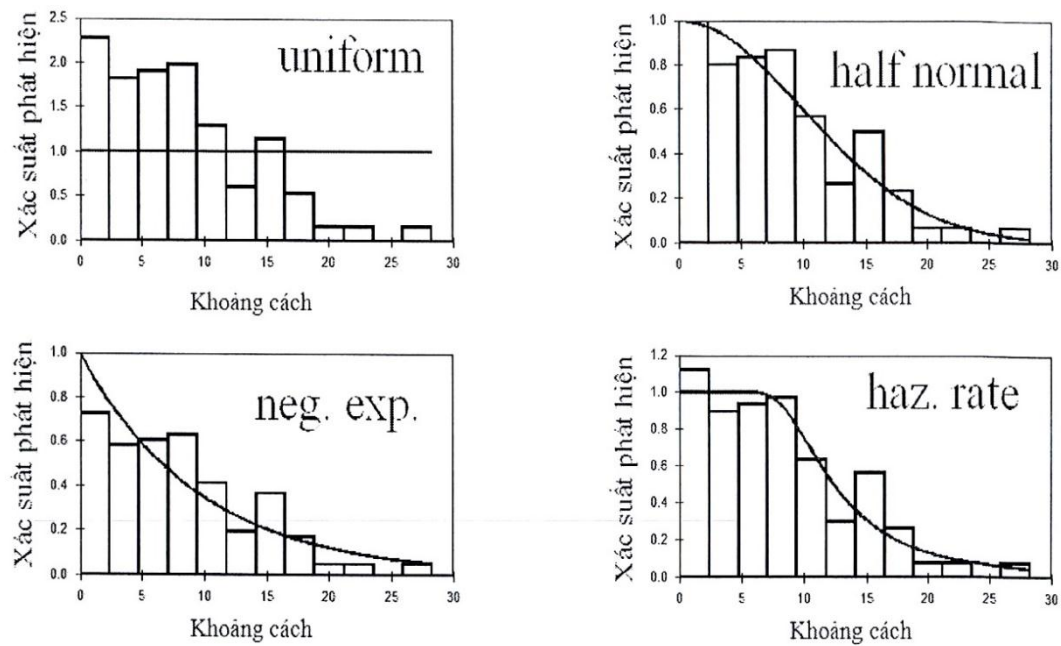
Hàm Negative exponential (Hàm mũ ngược):

$$g(y) = e^{-y/\lambda} \quad [1.3]$$

Hàm Hazard-rate:

$$g(y) = 1 - e^{-(y/\sigma)^b} \quad [1.4]$$

Trong đó $g(y)$ là xác suất phát hiện vật thể nếu vật thể đó nằm ở vị trí cách điểm nghe với khoảng cách là y (đơn vị độ dài), w , σ , λ , b là các tham số cần ước lượng.



Hình 1.4: Hình dạng 4 hàm số mô phỏng cơ bản được sử dụng trong phương pháp khoảng cách

(Nguồn: Nguyễn Hải Tuất et al., 2009)

Ngoài 4 hàm số trên, 3 chuỗi mở rộng được sử dụng để thay đổi hình dáng của hàm xác suất phát hiện (Buckland et al. 2002):

Chuỗi Cosince;

Chuỗi Simple polynomials;

Chuỗi Hermite polynomials;

Buckland et al. (2002) đã gợi ý sử dụng một số mô hình phối hợp giữa các hàm cơ sở và các chuỗi mở rộng để mô phỏng mối quan hệ giữa xác suất phát hiện và khoảng cách (Bảng 1.1).

Bảng 1.1: Một số dạng kết hợp của hàm số cơ bản và chuỗi mở rộng được kiểm chứng là thích hợp trong mô phỏng sự biến động xác suất phát hiện theo khoảng cách

Hàm cơ sở	Chuỗi mở rộng
Uniform, $1/w$	Cosine, $\sum_{j=1}^m a_j \cos(j\pi y/w)$
Uniform, $1/w$	Simple polynomial, $\sum_{j=1}^m a_j (y/w)^{2j}$
Half-normal, $\exp(-y^2/2\sigma^2)$	Cosine, $\sum_{j=2}^m a_j \cos(j\pi y/w)$
Half-normal, $\exp(-y^2/2\sigma^2)$	Hermite polynomial, $\sum_{j=2}^m a_j H_{2j}(y_s)$, với $y_s = y/\sigma$.
Hazard-rate, $1 - \exp(-(y/\sigma)^{-b})$	Cosine, $\sum_{j=2}^m a_j \cos(j\pi y/w)$
Hazard-rate, $1 - \exp(-(y/\sigma)^{-b})$	Simple polynomial, $\sum_{j=2}^m a_j (y/w)^{2j}$

(Nguồn: Nguyễn Hải Tuất et al., 2009)

Tiêu chuẩn thông tin Aikake (Aikake's Information Criterion), viết tắt là AIC (Anderson, 2007) thường được sử dụng để lựa chọn và tìm ra hàm số phù hợp nhất. Hàm số có giá trị AIC thấp nhất sẽ được chọn. Sau khi hàm mô phỏng được lựa chọn, xác suất phát hiện được tính toán và được sử dụng để hiệu chỉnh ước lượng mật độ.

1.2.3. Phương pháp sử dụng các thiết bị ghi âm tự động

Mặc dù đã có những tiến bộ trong việc xử lý số liệu, tuy nhiên công tác điều tra vượn cho đến hiện nay vẫn mang nặng tính thủ công và dựa vào sức người là chính, do đó tốn kém về tài chính và nhân lực. Các loài vượn nằm trong số những nhóm động vật hoang dã nguy cấp nhất do kích thước quần thể đang suy giảm nhanh chóng. Do đó, nhu cầu giám sát nhóm loài này là rất lớn. Tuy nhiên, các phương pháp điều tra và giám sát hiện tại thực hiện bởi con người đòi hỏi nguồn tài chính và nhân lực lớn, đặc biệt khi những loài nguy cấp hiện nay chỉ còn được tìm thấy ở những khu vực sâu xa, khó tiếp cận (Thịnh & Hải 2015; Thịnh et al. 2015). Ngoài ra, Vượn có thể không phát ra tiếng hót

mỗi ngày, do đó, mỗi điểm nghe phải được điều tra trong nhiều ngày. Điều này làm cho các cuộc điều tra trở lên phức tạp và chi phí sẽ lớn hơn (Thịnh & Rawson 2011). Do vậy, các chương trình giám sát thường xuyên đối với các quần thể có nguy cơ tuyệt chủng hiếm khi được thực hiện.

Gần đây, phương pháp giám sát động vật hoang dã sử dụng thiết bị thu âm tự động và phân tích âm thanh đã được phát triển. Kỹ thuật này đã được áp dụng thành công đối với một số loài động vật hoang dã, bao gồm các loài: côn trùng (Chesmore & Ohya 2004) và một số loài khác; thú (Thompson et al. 2009); chim (Swiston & Mennill 2009; Zwart et al. 2014); ếch nhái (Hilje & Aide 2012). Đối với các loài phát ra tiếng kêu to và đặc trưng, Boucher et al. (2012), Celis-Murillo et al. (2012), Zwart et al. (2014) đã chứng minh phương pháp sử dụng các thiết bị ghi âm và phân tích âm thanh tự động có hiệu quả hơn so với phương pháp điều tra và giám sát do con người thực hiện. Nhiều loài sử dụng âm thanh để giao tiếp (Peter & Slabbekoorn 2004). Đối với đa số các loài động vật, những âm thanh phát ra có tính đặc trưng cho loài. Tuy nhiên, phần lớn các nghiên cứu mới chỉ đưa ra kết quả là số liệu "có mặt - vắng mặt" của loài tại một điểm hoặc chỉ số tương đối thể hiện mức độ đông đúc của loài thay vì ước lượng mật độ tuyệt đối và kích thước quần thể vì việc ước lượng kích thước quần thể đòi hỏi những kỹ thuật phức tạp (Ví dụ: Zwart et al. 2014).

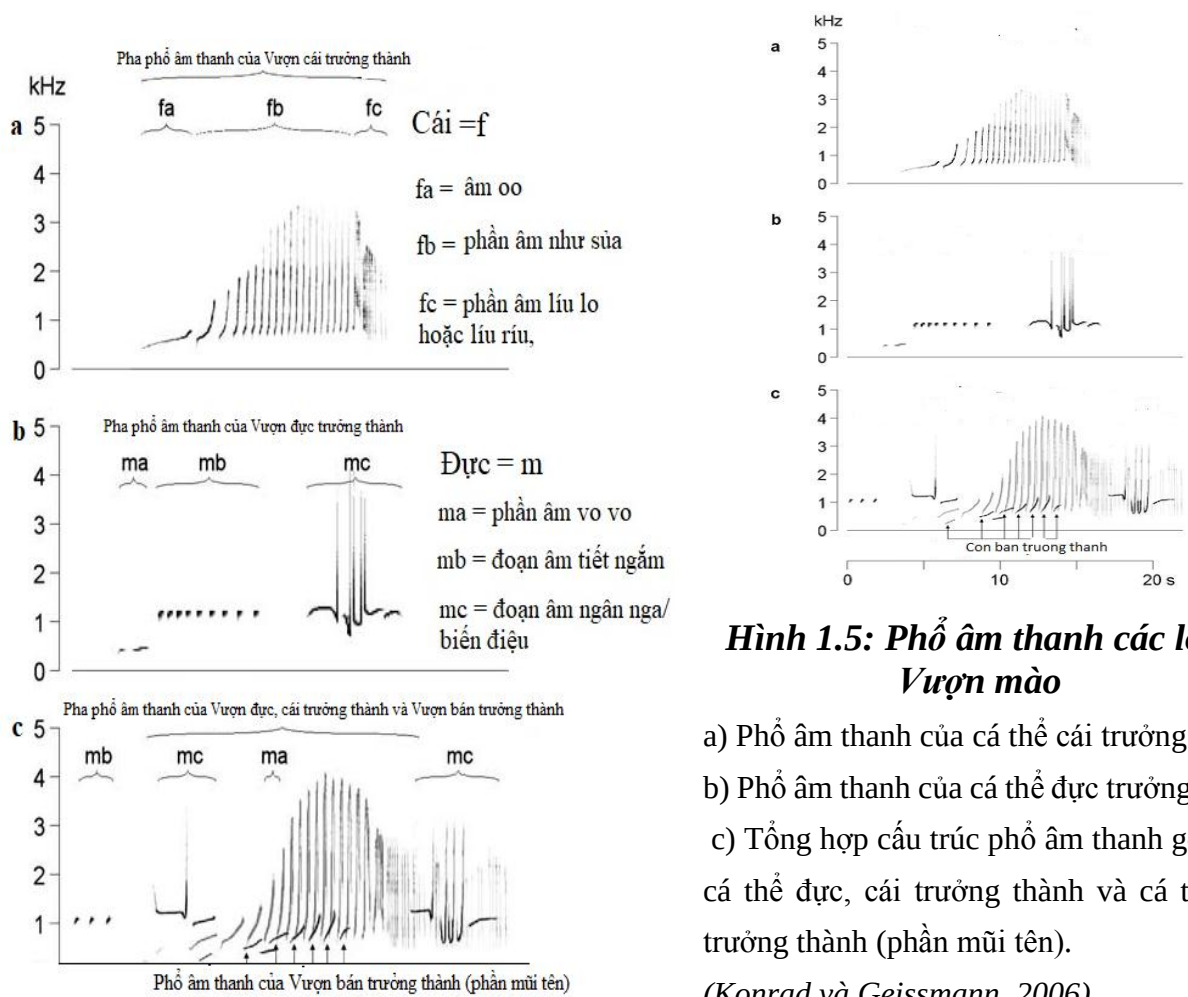
Đối với các loài phát ra âm thanh đặc trưng, phương pháp sử dụng âm sinh học sẽ giải quyết được cơ bản những hạn chế của phương pháp giám sát truyền thống. Ví dụ, các đàn Vượn có thể được phát hiện từ một khoảng cách lên tới 2-3km qua những tiếng hét to và dài (Geissmann 1993; Geissmann & Orgelgänger 2000). Tiếng kêu của loài công có thể được nghe thấy ở khoảng cách lên đến trên một kilomet (Bricke et al. 1998).

Ở Việt Nam, kỹ thuật âm sinh học mới chỉ được sử dụng để mô tả các đặc điểm về âm thanh của một số loài động vật hoang dã. Hiện chưa có một nghiên cứu nào được thực hiện nhằm ứng dụng kỹ thuật này trong các chương trình giám sát đa dạng sinh học ở Việt Nam.

Trên thế giới nói chung và ở Việt Nam nói riêng, ngoại trừ nghiên cứu của Vũ Tiến Thịnh et al. (*Nghiên cứu hiện trạng loài Vượn má vàng phía Bắc tại khu bảo tồn thiên nhiên Ngọc Linh, tỉnh Quảng Nam bằng phương pháp âm sinh học và các thiết bị ghi âm tự động*), cho đến hiện nay chưa có công trình nghiên cứu nào khác được thực hiện để ứng dụng kỹ thuật âm sinh học nhằm giám sát các loài Vượn. Ứng dụng của các thiết bị ghi âm và phân tích âm sinh học tự động có thể mở ra một hướng đi mới trong hoạt động điều tra và giám sát loài Vượn.

1.2.4. Nghiên cứu về âm thanh của các loài Vượn ở Việt Nam

Sử dụng máy ghi âm thanh phổ rộng (SM3, Wildlife Acoustics Inc.) để ghi lại âm thanh tiếng hót của Vượn. Dữ liệu âm thanh được phân tích bằng phần mềm RAVEN (Cornell Lab of Ornithology) để tạo phổ âm thanh các tiếng hót của các đàn Vượn, từ đó xác định số lượng các cá thể, số đàn Vượn hót. Các cá thể cái và đực thuộc loài vượn mào (*Nomascus spp*) đều phát ra tiếng hót, đồng thời phổ âm thanh của các loài này rất dễ phân biệt (Văn Ngọc Thịnh & Cs, 2010b). Konrad và Geissmann (2006) đã mô tả khá chi tiết phổ âm thanh của nhóm Vượn. Hình ảnh mẫu phổ âm thanh của loài Vượn mào đã được phân tích thể hiện ở Hình 1.5; cụ thể: tiếng hót cá thể cái (hình 1.5a), cá thể đực (hình 1.5b), cá thể đực trưởng thành, cái trưởng thành và cá thể bán trưởng thành (hình 1.5c), hình ảnh có dấu chỉ mũi tên là phổ âm thanh của cá thể Vượn bán trưởng thành.



Hình 1.5: Phổ âm thanh các loài Vượn mào

- a) Phổ âm thanh của cá thể cái trưởng thành;
 b) Phổ âm thanh của cá thể đực trưởng thành;
 c) Tổng hợp cấu trúc phổ âm thanh gồm các cá thể đực, cái trưởng thành và cá thể bán trưởng thành (phần mũi tên).
 (Konrad và Geissmann, 2006).

Một số nghiên cứu đã thực hiện đối với loài Vượn đen má vàng như Vũ Tiến Thịnh và Cs (2016) nghiên cứu hiện trạng loài Vượn đen má vàng (*Nomascus annamensis*) tại Khu BTTN tỉnh Ngọc Linh, tỉnh Quảng Nam bằng phương pháp âm sinh học và các thiết bị ghi âm tự động; kết quả đã xác định được 06 đàn Vượn đen má vàng và thông qua phân tích phổ âm thanh tiếng hót đã ghi nhận được 14 cá thể Vượn, trong đó có 12 cá thể trưởng thành và 2 cá thể bán trưởng thành.

1.3. Điều kiện tự nhiên, kinh tế, xã hội và tài nguyên rừng khu vực nghiên cứu

Các thông tin về điều kiện tự nhiên, kinh tế, xã hội và tài nguyên rừng khu vực nghiên cứu được kế thừa từ các báo cáo và bản đồ của VQG Cát Tiên.

1.3.1. Điều kiện tự nhiên

1.3.1.1. Diện tích tự nhiên phân khu Nam Cát Tiên

Phân khu Nam Cát Tiên của VQG Cát Tiên có tổng diện tích: 40.952,64 ha, gồm 40 tiểu khu, 332 khoảnh.

1.3.1.2. Vị trí địa lý khu vực nghiên cứu

- Từ 11⁰20'50" đến 11⁰50'20" vĩ độ Bắc.
- Từ 107⁰09'05" đến 107⁰35'20" kinh độ Đông.

- Phía Bắc giáp huyện Cát Tiên tỉnh Lâm Đồng và huyện Bù Đăng tỉnh Bình Phước. Phía Nam giáp Công ty Lâm nghiệp La Ngà thuộc địa bàn huyện Định Quán tỉnh Đồng Nai. Phía Đông giáp huyện Tân Phú, tỉnh Đồng Nai, ranh giới là sông Đồng Nai. Phía Tây giáp Khu bảo tồn thiên nhiên và di tích Vĩnh Cửu, tỉnh Đồng Nai.

1.3.1.3. Địa hình

- VQG Cát Tiên nằm ở cuối cùng của dãy Trường Sơn, vùng chuyển tiếp xuống địa hình đồng bằng Nam bộ, nên có cả địa hình núi và địa hình đồi, chạy thấp dần theo hướng Bắc xuống hướng Nam.

- Phân khu Nam Cát Tiên nằm trên địa hình tương đối bằng phẳng, địa hình tương đối đơn giản. Phân khu có các suối nhỏ chia cắt và các dãy đồi trung bình. Độ cao so với mực nước biển từ: 130 – 350 mét, độ dốc từ 15⁰ – 30⁰.

- Cấu trúc địa hình của phân khu Nam Cát Tiên mang đặc trưng của kiểu địa hình chuyển tiếp từ cao nguyên cực Nam Trung bộ đến đồng bằng Nam bộ và mang đặc trưng của các kiểu địa hình phần cuối dãy Trường Sơn và miền Đông Nam bộ.

- Địa hình vùng núi thấp: Là phần cuối cùng của Cao nguyên Trung bộ có dạng bậc thềm khá rõ rệt, thường có độ cao tuyệt đối từ 300 - 670 m, có độ

dốc từ $20^0 - 30^0$, có nơi trên 30^0 . Địa hình có các dạng sườn dốc lớn phân bố, giữa thung lũng sông suối và dạng địa hình bằng phẳng, mức độ chia cắt khá phức tạp, là đầu nguồn của các sông, suối như sông Đồng Nai.

- Địa hình vùng đồi cao: Có độ cao tuyệt đối từ 200 - 300 m, là vùng thượng nguồn của nhiều con suối lớn chảy ra sông Đồng Nai như suối Đắc Lua, Đa bao, Đa bit, Sa mách... Chủ yếu nằm ở phía Tây và Tây Bắc giáp Khu Bảo tồn thiên nhiên và di tích Vĩnh Cửu tỉnh Đồng Nai và huyện Bù Đăng tỉnh Bình Phước, có độ dốc bình quân từ $15^0 - 20^0$ và địa hình chia cắt mạnh.

- Địa hình vùng đồi trung bình: Tập trung ở phía Đông Bắc và Đông Nam của khu Nam Cát Tiên có độ cao tuyệt đối từ 150 - 200 m, địa hình chia cắt ít hơn so với vùng đồi cao, cũng hình thành các đỉnh đồi và hệ thống suối rõ rệt.

- Địa hình vùng đồi thấp: Tập trung phân bố ở phía Đông và Đông Nam của khu Nam Cát Tiên và phía Nam của khu Cát Lộc có độ cao tuyệt đối 150m, với hai dạng là vùng bậc thềm sông Đồng Nai và dạng bậc thềm suối xen kẽ với hồ, đầm.

1.3.1.4. Thổ nhưỡng

- Cấu trúc địa chất của khu vực nghiên cứu nguyên là sa phiến thạch, quá trình hoạt động của núi lửa thuộc vùng cao nguyên mà những phần thấp của khu vực đã bị phủ lấp của lớp đá bazan. Cùng với quá trình phun trào phủ lấp là quá trình bào mòn, bồi tụ đã tạo nên một lớp phù sa suối, phù sa sông, quá trình diễn biến niên đại tiếp theo đã tạo ra địa hình Cát Tiên ngày nay.

- Từ nền địa chất với 3 kiến tạo chính là: Trầm tích, Bazan và Sa phiến thạch đã phát triển thành 4 loại đất chính của VQG như sau:

- Đất feralit phát triển trên đá bazan.

- Đất feralit phát triển trên đá cát (sa phiến thạch).

- Đất feralit phát triển trên phù sa cổ (đất xám bạc màu trên phù sa cổ).
- Đất feralit phát triển trên phiến sét.

1.3.1.5. Đặc điểm khí hậu

- Khu vực nghiên cứu nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa. Trong năm có 2 mùa mưa và mùa khô rõ rệt. Mùa mưa thường từ tháng 5 đến tháng 10, mùa khô thường từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau.

- Do địa hình của VQG Cát Tiên nằm trên 2 vùng địa hình là vùng núi và vùng đồi có độ cao tuyệt đối khác nhau nên về khí hậu của 2 vùng cũng có sự khác nhau khá rõ rệt giữa khu Bắc và khu Nam VQG Cát Tiên.

- Khu vực Nam Cát Tiên nằm trong vùng nhiệt đới gió mùa, có 2 mùa rõ rệt. Mùa khô từ tháng 11, 12 đến tháng 2-3 năm sau và mùa mưa từ tháng 4, 5 đến tháng 10, 11. Tháng có lượng mưa cao nhất 7, 8, 9. Mùa khô từ tháng 11 đến tháng 04 năm sau. Tháng khô nhất là tháng 2, 3.

1.3.1.6. Chế độ thủy văn

Điều kiện thủy văn khu vực nghiên cứu liên quan đến chế độ dòng chảy của sông Đồng Nai và các hệ thống suối, các bàu nước.

Hệ thống sông Đồng Nai gồm sông Đồng Nai là dòng chính và các sông nhánh là sông La Ngà, sông Bé, sông Sài Gòn và sông Vàm Cỏ. Sông Đồng Nai bắt nguồn từ dãy núi Lâm Viên, Bi Doup trên cao nguyên Lang Biang, tỉnh Lâm Đồng, có chiều dài 635 km, đổ ra biển tại cửa Soài Rạp và cửa Lòng Tàu.

Sông Đồng Nai chảy qua VQG Cát Tiên dài khoảng 90 km làm thành ranh giới tự nhiên bao bọc 1/3 chu vi của Vườn về phía Bắc, phía Tây và phía Đông.

Đoạn sông Đồng Nai ở VQG Cát Tiên rộng trung bình khoảng 100 m, lưu lượng nước bình quân khoảng 405m³/giây. Mực nước cao nhất 8,03 m, mực nước trung bình 5 m. Mùa kiệt 2 - 3m (Trạm thủy văn Tà Lài, 2004).

Suối Đắc Lua là suối lớn nhất bắt nguồn từ vùng núi có cao độ khoảng 350 m, nằm ở ranh giới phía Nam của tỉnh Bình Phước. Suối có nước quanh năm, chảy theo hướng Đông Nam và đổ ra sông Đồng Nai. Ngoài việc thoát nước từ các bầu ra sông, trong những năm nước lớn suối Đắc Lua còn đưa nước từ sông Đồng Nai vào các bầu trong khoảng 30 ngày/năm vào những tháng mùa nước (thường là vào tháng 10 - 11).

Vào mùa mưa, suối Đắc Lua trở thành cầu nối giữa sông Đồng Nai với các vùng đất ngập nước trong VQG làm cho vùng lưu vực này trở thành hệ sinh thái đất ngập nước mở, điều này rất quan trọng bởi vì một số lượng lớn phù sa và sinh vật thủy sinh sẽ vào sâu trong nội địa các bầu, cung cấp dinh dưỡng cho hệ sinh thái này. Các bầu liên thông với nhau và nối với suối Đắc Lua và qua đó nối với hệ thống các bầu ở phía Bắc của suối này (Bầu C4, Bầu Thái, Bầu Ngang, và một phần đất trũng của suối Đắc Lua).

Vào mùa khô, nước rút ra sông Đồng Nai qua con suối Đắc Lua, nước ở các Bầu Cá Trê, Bầu Sen, Bầu Tròn, và có khi cả Bầu Chim gần như cạn kiệt. Các bầu còn nước như Bầu Sáu, Bầu Gốc, Bầu Thái Bình Dương có mức nước rất thấp (khoảng 0,5 - 1m). Ở các vùng bán ngập hình thành các sinh cảnh đồng cỏ hấp dẫn các loài thú móng guốc như Bò tót, nai, Heo rừng,... Vào mùa này các suối cạn cũng hầu như không có nước và các bầu không thông với nhau. Biên độ nước chênh lệch cực đại giữa mùa khô và mùa nắng khoảng 4m.

Nguồn nước vào các bầu ngoài lượng mưa trực tiếp tại chỗ còn có nguồn nước trên lưu vực thượng nguồn của suối Đắc Lua. Những năm mưa nhiều, khu vực này còn chịu ảnh hưởng trực tiếp nguồn nước từ thượng nguồn sông Đồng Nai, gây ngập lụt trong phạm vi tương đối lớn và kéo dài.

Suối Đắc Lua có vai trò rất lớn đến chế độ thủy văn của các bầu và chế độ thông thương trong trao đổi nước và vật chất giữa chúng. Điều đó đã đảm bảo cho sự tồn tại và phát triển của hệ thống bầu và toàn bộ vùng đất ngập nước VQG Cát Tiên.

1.3.2. Tài nguyên rừng

1.3.2.1. Hiện trạng rừng

Kết quả điều tra, rà soát hiện trạng các loại đất, loại rừng của VQG Cát Tiên được trình bày tại Bảng 1.2.

Bảng 1.2: Thống kê diện tích các loại đất, loại rừng VQG Cát Tiên

STT	Loại đất loại rừng	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
	Tổng diện tích tự nhiên	71.350	100
I	Diện tích đất có rừng	64.418	90,3
1	Rừng tự nhiên	63.662	89,2
1.1	Rừng gỗ	27.150	38,1
-	Rừng rất giàu	296	0,4
-	Rừng giàu	8.862	12,4
-	Rừng trung bình	17.344	24,3
-	Rừng nghèo	648	0,9
1.2	Rừng hỗn giao	22.620	31,7
	Rừng hỗn giao gỗ - lồ ô	8.924	12,5
-	Rừng hỗn giao lồ ô - gỗ	13.696	19,2
1.3	Rừng lồ ô, tre nứa	13.892	19,5
2	Rừng trồng	756	1,1
II	Đất không có rừng	3.363	4,7
-	Đất trống không có tái sinh	427	0,6
-	Đất trống có tái sinh	2.936	4,1
III	Đất khác	3.569	5,0
1	Đất nông nghiệp	1.331	1,9
2	Đất khác	2.239	3,1

Nguồn: VQG Cát Tiên (2015)

VQG Cát Tiên với diện tích đất có rừng 64.418 ha, đạt độ che phủ là 90,3%, đây là nguồn tài nguyên thiên nhiên để bảo tồn các hệ sinh thái rừng, nơi phân bố, cư trú và môi trường sống của các loài động vật rừng.

Rừng tự nhiên là 63.662 ha chiếm 99,0% diện tích đất có rừng, với các loại rừng gỗ, rừng hỗn giao gỗ - lồ ô, rừng lồ ô - gỗ, rừng lồ ô, tre nứa. Các loại

rừng này phân bố đan xen nhau trong diện tích của VQG, hình thành nhiều quần xã thực vật khác nhau, là môi trường sống và cung cấp nguồn thức ăn cho nhiều loài động vật rừng hoang dã.

Về chất lượng rừng: Rừng rất giàu và rừng giàu diện tích 9.158 ha (bằng 12,8% diện tích tự nhiên của VQG), rừng trung bình 17.344 ha (chiếm 24,3%), rừng nghèo 648 ha (chiếm 0,9%), rừng hỗn giao (gỗ - lồ ô, lồ ô - gỗ) 22.620 ha (chiếm 31,7%), rừng lồ ô, tre nứa 13.892 ha (chiếm 19,5%), rừng trồng 756 ha (chiếm 1,1%).

Rừng trồng diện tích 756 ha (chiếm 1,0% diện tích đất có rừng), rừng trồng của VQG Cát Tiên gồm các loài cây trồng là nhóm thực vật, bản địa, quý hiếm (Dầu, sao, gỗ đỏ...), được trồng với mục đích bảo tồn các nguồn gen quý hiếm, phục hồi trên diện tích đất trống, đất nương rẫy cũ, đất không còn rừng.

Nhóm đất không có rừng: Gồm đất cây gỗ có cây tái sinh, đất cây bụi, các trảng cỏ với nhóm đất không có rừng nhưng giữ vai trò là các bãi kiếm ăn của các loài thú ăn cỏ, nhóm thú móng guốc như bò rừng, nai, mễn...

Đất bán ngập và ngập nước: Là diện tích thuộc vùng đất ngập nước Ramsar Bàu Sấu, gồm các Bàu Cá Trê, Bàu Sen, Bàu Tròn, Bàu Chim, Bàu Sấu, Bàu Gốc, Bàu Thái Bình Dương...đây là hệ sinh thái đất ngập nước đặc biệt của VQG Cát Tiên, có đa dạng sinh học rất cao, có giá trị bảo tồn cấp quốc gia, quốc tế; vùng bán ngập mùa mưa là nơi phân bố, làm tổ của nhóm chim nước, cư ngụ, sinh sản của các loài bò sát, ếch nhái, mùa khô cung cấp cỏ, các loài thực vật thân thảo là nguồn thức ăn ưa thích của các nhóm thú móng guốc, thú ăn cỏ.

1.3.2.2. Thành phần thực vật rừng

Năm 2000, Phân viện Điều tra quy hoạch rừng Nam Bộ đã điều tra, xây dựng bản danh lục thực vật của VQG Cát Tiên đã ghi nhận 1.610 loài, thuộc 724 chi, 162 họ của 5 ngành thực vật khác nhau có ở VQG Cát Tiên.

Sau khi VQG rà soát chỉnh lý danh pháp thực vật theo tài liệu Cây cỏ Việt Nam của Phạm Hoàng Hộ (xuất bản năm 2003) có chỉnh sửa, bổ sung là có 8 loài trùng lặp hoặc được ghép vào loài khác, nên bảng danh lục thực vật của VQG Cát Tiên năm 2000 chỉ còn 1.602 loài.

Theo Bản danh lục thực vật của VQG Cát Tiên năm 2010 có 1.615 loài thực vật, thuộc 710 chi, 162 họ, 94 bộ, 10 lớp thuộc 06 ngành thực vật khác nhau (*Nguồn: VQG Cát Tiên*).

Xét về quy mô diện tích phân bố, cho thấy thành phần thực vật của VQG Cát Tiên rất phong phú và đa dạng cả về số họ, số chi và số loài so với các khu rừng đặc dụng khác ở Nam Bộ, thể hiện tính đa dạng về thực vật. Với 1.615 loài thực vật đã ghi nhận tại thời điểm năm 2010 tại VQG Cát Tiên, đối chiếu với các quy định về tính đặc hữu, quý hiếm theo các văn bản hiện hành của Việt Nam, IUCN cho kết quả như sau:

- Có 25 loài thuộc 25 chi, 17 họ, 13 bộ là những loài thực vật đã được phát hiện đầu tiên tại Đồng Nai (xác định theo tên loài tại tài liệu Cây cỏ Việt Nam của Phạm Hoàng Hộ, năm 2003).

- Có 80 loài thuộc 53 chi, 29 họ, 21 bộ là loài thực vật quý hiếm theo các tiêu chí: Danh mục các loài thực vật quý hiếm theo Nghị định 32/2006/NĐ-CP ngày 30/3/2006 của Chính Phủ; Sách đỏ Việt Nam - Phần thực vật (năm 2007) và Sách đỏ IUCN (năm 2009).

- Có 14 loài thực vật thuộc 10 chi, 05 họ, 05 bộ là loài quý hiếm (thuộc nhóm IIA) có tên trong danh mục các loài quý hiếm theo Nghị định số 32/2006/NĐ-CP ngày 30/3/2006 của Chính Phủ.

- Có 35 loài thực vật thuộc 29 chi, 17 họ, 14 bộ là loài quý hiếm có tên trong danh mục các loài quý hiếm theo Sách Đỏ Việt Nam - Phần thực vật, năm 2007. (gồm: 15 loài ở cấp đang bị đe dọa diệt chủng hay đang nguy cấp - EN; 20 loài ở cấp sẽ nguy cấp, có thể bị đe dọa diệt chủng - VU).

- Có 47 loài thực vật thuộc 27 chi, 17 họ, 13 bộ là loài quý hiếm có tên trong danh mục các loài quý hiếm của Sách Đỏ IUCN (gồm: 07 loài ở cấp cực kỳ nguy cấp, có nguy cơ tuyệt chủng - CR; 10 loài ở cấp đang bị đe dọa diệt

chúng hay đang nguy cấp - EN; 07 loài ở cấp sẽ nguy cấp, có thể bị đe dọa diệt chủng - VU; 21 loài ở cấp ít nguy cấp - LR; 01 loài ở cấp ít quan tâm - LC và 01 loài thuộc cấp thiếu dẫn liệu - DD).

- Có 23 loài đặc hữu và bản địa, trong đó có 6 loài đặc hữu Việt Nam và 17 loài đặc hữu Đông Dương. Chi tiết tại Bảng 1.3.

Bảng 1.3: Các loài thực vật đặc hữu có ở VQG Cát Tiên

TT	Tên phổ thông	Tên khoa học	Đặc hữu
1	Thiên thiên Đồng Nai	<i>Telectadium dongnaiensis</i>	VN
2	Thiên thiên (Vệ tuyến)	<i>Telectadium edules</i>	IC
3	Từ ngọc	<i>Dendrobium stuartii</i>	IC
4	Hoàng thảo	<i>Dendrobium acerosum</i>	IC
5	Hương duyên	<i>Dendrobium oligophyllum</i>	IC
6	Ngọc vạn sắp	<i>Dendrobium cerbidatum</i>	IC
7	Va ni không lá	<i>Vanilla aphylla</i>	IC
8	Hạc đỉnh trắng	<i>Thunia alba</i>	IC
9	Mao tử Cát Tiên	<i>Thrixspermum sp.</i>	IC
10	Cách hoa sumatra	<i>Cleistanthus sumatranus</i>	IC
11	Cù đèn Thorel	<i>Croton thorelli</i>	IC
12	U du thân ngắn	<i>Cyperus brevicaulis</i>	IC
13	Kiết trái tà	<i>Carex hebecarpa</i>	IC
14	Xuân tôn maigay	<i>Swintonia maingayi</i>	IC
15	Thị Hasselt	<i>Diospyros hasseltii</i>	IC
16	Da đồng hành	<i>Ficus consociata</i>	IC
17	Keo đồng nai	<i>Acacia dongnaiensis</i>	VN
18	Chanh óc Đồng Nai	<i>Balearia dongnaiensis</i>	VN
19	Trôm quạt	<i>Sterculia hypochra</i>	IC
20	Cút mọt Đồng Nai	<i>Zollingeria dongnaiensis</i>	VN
21	Côm Đồng Nai	<i>Elaeocarpus dongnaiensis</i>	VN
22	Dầu bau	<i>Dipterocarpus dongnaiensis</i>	IC
23	Trang Đồng Nai	<i>Ixonanthes dongnaiensis</i>	VN

Nguồn: VQG Cát Tiên/2016

1.3.2.3. Thảm thực vật rừng

Với sự đa dạng về các loại đất, loại rừng, phong phú về thành phần thực vật của VQG Cát Tiên, thảm thực vật rừng của VQG Cát Tiên gồm các kiểu rừng như sau:

- Kiểu rừng kín thường xanh mưa ẩm nhiệt đới (Rkx): Kiểu rừng này được phân chia thành 16 xã hợp thực vật rừng khác nhau, trong đó gồm 06 quần hợp và 10 ưu hợp thực vật: (1) Ưu hợp thực vật họ Dẻ (Fagaceae) + họ Sim (Myrtaceae) + họ Re (Lauraceae), (2) Ưu hợp thực vật họ Sim (Myrtaceae) + họ Nhãn (Sapindaceae) + họ Quế (Lauraceae), (3) Ưu hợp thực vật họ Hồng (Ebenaceae) + họ Na (Annonaceae) + họ Nhãn (Sapindaceae), (4) Ưu hợp thực vật họ Dẻ (Fagaceae) + họ Sim (Myrtaceae) + Tre (Bambusa), (5) Ưu hợp thực vật Tre (Bambusa) + họ Dẻ (Fagaceae) + họ Nhãn (Sapindaceae), (6) Ưu hợp thực vật Lồ ô (Bambusa) + họ Đại kích (Euphorbiaceae), (7) Quần hợp Lồ ô (Bambusa procera), (8) Quần hợp thực vật Điều (*Anacardium occidentale*), (9) Quần hợp thực vật Dầu con rái (*Dipterocarpus alatus*), (10) Ưu hợp thực vật Sao đen (*Hopea odorata*) + Trâm vỏ đỏ (*Syzygium zeylanicum*), (11) Ưu hợp thực vật Kè đỏ (*Livistona saribus*) + An phong (*Alphonsea*), (12) Ưu hợp thực vật Cách hoa (*Cleistanthus*) + Bình linh (*Vitex*), (13) Ưu hợp thực vật Săng ốt (*Xanthophyllum*) + Cách hoa nhiều hoa (*Cleistanthus myrianthus*), (14) Quần hợp thực vật cỏ Đẻ, cỏ Gai thảo (*Echinochloa pyramidalis*), (15) Quần hợp thực vật cỏ Tranh (*Imperata cylindica* (L.) P. Beauv. var. *major*), (16) Quần hợp thực vật cỏ Kê thảo (*Kerriochloa siamensis*).

- Kiểu rừng kín nửa rụng lá ẩm nhiệt đới (Rkn): Kiểu rừng này được phân chia thành 11 xã hợp thực vật rừng khác nhau, gồm: 09 xã hợp thực vật rừng cây gỗ tự nhiên; 01 xã hợp thực vật rừng cây gỗ tự nhiên hỗn giao lồ ô và 01 xã hợp thực vật cây gỗ rừng trồng, gồm: (1) Ưu hợp thực vật họ Tử vi (Lythraceae) + họ Hồng (Ebenaceae) + họ Na (Annonaceae), (2) Ưu hợp thực

vật họ Tử vi (Lythraceae) + họ Sim (Myrtaceae) + họ Dầu (Dipterocarpaceae), (3) Ưu hợp thực vật họ Dầu (Dipterocarpaceae) + họ Tử vi (Lythraceae) + họ Nhãn (Sapindaceae), (4) Ưu hợp thực vật Dầu bau (*Dipterocarpus baudii*) + Lười ươi (*Scaphium macropodium*), (5) Ưu hợp thực vật Lười ươi (*Scaphium macropodium*) + Xuân tôn (*Swintoma griffithii*), (6) Ưu hợp thực vật Xuyên mộc dung (*Dacryodes dungii*) + Trâm (*Syzygium*) + Ki gân bằng (*Gironniera subequalis*), (7) Ưu hợp thực vật họ Hồng (Ebenaceae) + họ Na (Annonaceae) + họ Tử vi (Lythraceae), (8) Ưu hợp thực vật họ Trôm (Sterculiaceae) + họ Sim (Myrtaceae) + họ Dầu (Dipterocarpaceae), (9) Ưu hợp thực vật họ Đậu (Fabaceae) + họ Nhãn (Sapindaceae) + họ Quế (Lauraceae), (10) Ưu hợp thực vật họ Trôm (Sterculiaceae) + họ Hồng (Ebenaceae) + Tre (*Bambusa*), (11) Ưu hợp thực vật họ Dầu (Dipterocarpaceae) + họ Đậu (Fabaceae).

- Kiểu rừng kín rụng lá hơi ẩm nhiệt đới (Rkr): Kiểu rừng này được phân chia thành 03 xã hợp thực vật rừng, gồm: (1) Ưu hợp thực vật Tung (*Tetrameles nudiflora*) + Bằng lăng ổi (*Lagerstroemia calyculata*), (2) Ưu hợp thực vật Dầu lông (*Dipterocarpus intricatus*) + Xén mủ (*Shorea roxburghii*), (3) Quần hợp thực vật Bồ an (*Colona auriculata*).

1.3.2.4. Tài nguyên động vật

Các kết quả nghiên cứu đã thống kê được ở VQG Cát Tiên có 1.521 loài động vật hoang dã thuộc 218 họ, 55 bộ, các loài động vật được trình bày tại Bảng 1.4.

Bảng 1.4: Thành phần động vật của VQG Cát Tiên

Nhóm	Số Bộ	Số Họ	Số Loài
Thú	12	21	105
Chim	17	68	351
Bò sát + Ếch nhái	4	21	150
Cá	9	32	159
Côn trùng	9	66	756
Tổng số	55	218	1.521

Nguồn: VQG Cát Tiên/2016

Với 1.521 loài động vật, côn trùng đã xác định VQG Cát Tiên là nơi rất đa dạng về thành phần các loài động vật. Những giá trị về bảo tồn nguồn gen của động vật rừng VQG Cát Tiên như sau:

- *Lớp Thú*: Gồm 105 loài thuộc 21 họ, 12 bộ, trong đó có 39 loài có tên trong Sách Đỏ Việt Nam (2007) và 93 loài có tên trong Danh lục Đỏ IUCN (2008), như bò Banten, bò Tót, hổ, gấu chó, voi, báo hoa mai, báo lửa, chó sói, voọc chân đen, sóc bay lớn,...VQG Cát Tiên còn tồn tại một quần thể loài Tê giác một sừng Việt Nam, là phân loài của tê giác Java, còn lại rất ít, chưa xác định chính xác số lượng quần thể.

- *Lớp Chim*: gồm 351 loài thuộc 68 họ của 18 bộ. Trong đó có 120 loài (chiếm 34,4%) thuộc 95 chi, 43 họ, 16 bộ là các loài quý hiếm theo các tiêu chí: Nghị định số 32/2006/NĐ-CP ngày 30/3/2006 của Chính Phủ; Sách Đỏ Việt Nam - Phần động vật, năm 2007 và Sách Đỏ IUCN năm 2016.

- *Lớp Bò sát - Ếch nhái*: Gồm 150 loài, thuộc 21 họ, 4 bộ. Trong đó có 36 loài thuộc 28 chi, 13 họ, 04 bộ là loài quý hiếm theo các tiêu chí Nghị định số 32/2006/NĐ-CP ngày 30/3/2006 của Chính Phủ; Sách Đỏ Việt Nam - Phần động vật, năm 2007 và Sách Đỏ IUCN năm 2016.

- *Lớp Cá*: Gồm trên 159 loài, thuộc 32 họ, 9 bộ. Trong đó có 1 loài nằm trong Danh lục Đỏ IUCN (2016) (cá mon hay còn gọi là cá rồng), 9 loài của Sách Đỏ Việt Nam (2007) như cá lăng bò, cá chài, cá lăng nha, cá lóc bông, cá rồng,...

- *Lớp Côn trùng*: Đã điều tra được 756 loài thuộc 66 họ, 9 bộ trong đó có 05 loài có tên trong Sách Đỏ Việt Nam (2007) và Danh lục Đỏ IUCN (2016).

Những giá trị đặc biệt động vật rừng của VQG Cát Tiên có những loài động vật như: Trong lớp thú có 3 loài đặc hữu Việt Nam là Chà vá chân đen (*Pygathrix nigripes*), Tê giác một sừng (*Rhinoceros sondaicus annamiticus*), Hoẵng nam bộ (*Muntiacus muntjak annamensis*); bò sát và ếch nhái có 4 loài đặc hữu Việt Nam là Cóc mắt trung gian (*Brachytarsophrys intermedia*), Nhái Bàu vẽ (*Microhyla picta*), Chàng mile (*Silvirana milleti*), Thạch sùng ngón vằn lưng (*Cyrtodactylus irregularis*); lớp cá có 1 loài đặc hữu là cá chiên (*Bagarius suchus*). Ngoài ra VQG Cát Tiên nằm trong vùng Chim đặc hữu (EBA) vùng đất thấp nam Việt Nam, đã ghi nhận quần thể của 3 loài chim trong vùng chim đặc hữu là: Gà so cổ hung (*Arborophila davidi*), Gà tiền mặt đỏ (*Polyplectron germaini*), Chích chạch má xám (*Macronous kelleyi*).

1.3.3. Điều kiện dân sinh, kinh tế - xã hội

1.3.3.1. Tình hình dân sinh

Theo thông tin thu thập được từ Ban quản lý, VQG Cát Tiên có diện tích nằm trên địa bàn của 7 xã: Xã Đắc Lua (huyện Tân Phú), xã Phú Lý (huyện Vĩnh Cửu) - tỉnh Đồng Nai, xã Đăng Hà (huyện Bù Đăng - tỉnh Bình Phước; xã Lộc Bắc (huyện Bảo Lâm), xã Phước Cát II, Gia Viễn, Đồng Nai Thượng huyện Cát Tiên - tỉnh Lâm Đồng; bao gồm 33 dân tộc anh em, các nhóm dân tộc thiểu số bản địa là Châu Mạ, X'Tiêng, Châu ro. Trong các xã trên, có 6 xã có nhiều hoạt động ảnh hưởng tới công tác quản lý, bảo vệ rừng và bảo tồn tài nguyên thiên nhiên rừng của VQG Cát Tiên. Tổng số có 6.376 hộ dân; số nhân khẩu 29.243 người; ngoài ra còn xã Gia Viễn có một phần đất trong địa giới hành chính của VQG, nhưng hiện không còn dân sinh sống.

Có 21 thôn/6 xã có ranh giới tiếp giáp với VQG, kết quả theo dõi nhiều năm của Hạt kiểm lâm VQG Cát Tiên thì đây là những thôn có nhiều hoạt động

trực tiếp gây ảnh hưởng đến rừng và công tác bảo tồn thiên nhiên của VQG Cát Tiên; tổng hợp 21 thôn giáp ranh ở Bảng 1.5.

Bảng 1.5: Thông tin về các xã trong vùng ranh giới

TT	Xã	Tổng số thôn/ấp/buôn	Số thôn nằm trong ranh giới của VQG	Số thôn gây áp lực nhiều vào tài nguyên rừng
1	Tà Lài	7	1	3 (Thôn 4, 5, 7)
2	Đắk Lua	13	5	2 (Thôn 4, 7)
3	Đăng Hà	6	3	3 (Thôn 1, 2, 3)
4	Phước Cát 2	7	7	2 (Thôn 3, 4)
5	Tiên Hoàng	13	0	2 (Thôn 3, 6)
6	Đồng Nai Thượng	5	5	5 (Buôn Bù Sa, Pinao, Bù gia rá, Bù Vê đê, Đa Cọ)
	Tổng	51	21	17

Nguồn: VQG Cát Tiên

1.3.3.2. Đặc điểm về kinh tế - xã hội

- Kinh tế của người dân thu được dựa vào sản xuất nông nghiệp chính; do đặc điểm của vùng đồi, núi có địa hình cao, không chủ động được nước tưới nên cây trồng chính ở đây là cây công nghiệp dài ngày như cao su, điều, cây ăn quả, cây hoa màu, diện tích trồng cây lương thực không đáng kể.

- Chăn nuôi chủ yếu là gia súc, gia cầm theo quy mô hộ gia đình, trong những năm vừa qua có nhiều dịch bệnh đối với gia súc, gia cầm như: Lở mồm, long móng (đối với heo, trâu, bò), dịch heo tai xanh, cúm gia cầm... đã hạn chế các hộ gia đình đầu tư phát triển chăn nuôi vì rủi ro quá lớn, giá thức ăn gia súc cao, khả năng phòng trừ dịch bệnh của người dân còn nhiều hạn chế, diện tích đất chăn thả trâu bò ngày càng giảm, lợi nhuận thu được chăn nuôi cũng giảm do ít lợi thế cạnh tranh về giá cả, quy mô nhỏ...

- Về công nghiệp, tiểu thủ công nghiệp và dịch vụ: Trong các xã nằm sát ranh giới VQG Cát Tiên không có các khu công nghiệp, cơ sở gia công, chế biến lớn có khả năng thu hút lao động địa phương, nông nhân, đây là khó khăn lớn để chuyển dịch cơ cấu kinh tế, giải quyết việc làm của các địa phương theo hướng nông - công nghiệp, tiểu thủ công nghiệp và dịch vụ.

1.3.3.3. Thu nhập và đời sống

Các xã nêu trên thu nhập từ sản xuất nông nghiệp chiếm từ 60 - 80% tổng thu nhập, trong khi đất nông nghiệp hạn chế, phương thức canh tác lạc hậu. Nhiều hộ đồng bào dân tộc chỉ độc canh cây điều như ở xã Đồng Nai Thượng, thôn 4 xã Phước Cát 2. Mặc dù diện tích cây Điều ở đây khá lớn nhưng năng suất thấp bình quân khoảng 200 kg/ha, giá trị khoảng 15 đến 20 triệu đồng/ha. Mặt khác, do giá nông sản trong những năm gần đây thất thường, giảm mạnh nên đời sống kinh tế của người dân ở đây rất khó khăn, thiếu đói thường xuyên.

Theo số liệu từ UBND các xã, thu nhập bình quân đầu người thấp và thay đổi tùy theo vùng, ở Đồng Nai Thượng, chỉ đạt 375.000 đồng/tháng, tại Tiên Hoàng là 376.833 đồng/tháng, ở Tà Lài là 516.667 đồng/tháng, Phước Cát 2 có mức thu nhập cao hơn nhưng cũng chỉ đạt khoảng 589.000 đồng/tháng. Tuy nhiên đây là mức thu nhập bình quân, trong các xã ngoài một bộ phận người dân có kế hoạch và kỹ thuật canh tác cao, cũng còn nhiều hộ có mức sống thấp, nhiều hộ dân (nhất là đồng bào thiểu số) bị thiếu đói thường xuyên, phải trông chờ vào trợ cấp của Nhà nước.

Tỷ lệ hộ nghèo trong vùng còn cao: Xã Đồng Nai Thượng còn tới 52% hộ nghèo, xã Tà Lài 33,9% và Phước Cát 2 là 26,6%. Đây những xã có nhiều đồng bào dân tộc thiểu số cư trú.

Thực tế so với mặt bằng giá cả hiện nay, thu nhập dưới mức 500.000 đ/người/tháng vẫn sống khó khăn, trong khu vực các xã này có tới trên 54% dân số có cuộc sống khó khăn.

1.3.3.4. Vùng đệm VQG Cát Tiên

Vùng đệm của VQG Cát Tiên Quy mô vùng đệm khoảng 183.479 ha, trong đó:

Loại vùng đệm có rừng tự nhiên và đất lâm nghiệp được giao cho các tổ chức, hộ gia đình và cá nhân là 64.875 ha.

Loại vùng đệm thuộc khu vực có dân cư hiện đang sinh sống do UBND xã quản lý: 118.604 ha, bao gồm 31 xã và 02 thị trấn: Xã Đắc Lua , Tà Lại, Nam Cát Tiên, Núi Tượng, Phú Lập, Phú An (huyện Tân Phú, tỉnh Đồng Nai); xã Thanh Sơn (huyện Định Quán, tỉnh Đồng Nai); xã Phú Lý (huyện Vĩnh Cửu, tỉnh Đồng Nai), xã Đăng Hà, Đồng Nai, Thống Nhất, Đoàn kết (huyện Bù Đăng, tỉnh Bình Phước); xã Đắc Sin, Đạo nghĩa (huyện Đắc Lấp, tỉnh Đắc Lắc); xã Lộc Bắc, Lộc Bảo (huyện Bảo Lâm, tỉnh Lâm Đồng); xã Hương Lâm, Quốc Oai, An Nhơn, Đa Kho, Đa Lây, Thị trấn Đa Tẻh (huyện Đa Tẻh, tỉnh Lâm Đồng); xã Phước Cát I, Phước Cát II, Gia Viễn, Nam Ninh, Mỹ Lâm, Tư Nghĩa, Phù Mỹ, Đức Phổ, Tiên Hoàng, Quảng Ngãi, Thị trấn Đồng Nai (huyện Cát Tiên, tỉnh Lâm Đồng).

Trong các xã thuộc vùng đệm của VQG Cát Tiên thì các xã thuộc huyện Bù Đăng - tỉnh Bình Phước hiện gây ra những sức ép rất lớn đối với VQG Cát Tiên bởi các nguyên nhân: Trong những năm qua việc chuyển đổi diện tích đất lâm nghiệp sau khi rà soát quy hoạch ba loại rừng sang trồng cao su đã làm cạn kiệt nguồn tài nguyên rừng tự nhiên, rừng trồng, một bộ phận dân cư không còn đất sản xuất nông nghiệp ,nhất là đồng bào dân tộc không có vốn đầu tư trồng cao su. Từ đó đã gia tăng các hoạt động xâm phạm trái phép vào rừng của VQG Cát Tiên.

Từ năm 2005 đến nay, ở khu vực vùng đệm của VQG Cát Tiên, kinh tế - xã hội có phát triển nhanh hơn, nhất là cơ sở hạ tầng (đường giao thông, điện, trường học,...), thuận tiện cho việc đi lại và giao lưu hàng hóa. Tuy nhiên, mức tăng trưởng của khu vực này vẫn còn thấp hơn nhiều so với khu vực khác, nên về cơ bản người dân vẫn còn gặp nhiều khó khăn trong cuộc sống.

Chương 2

NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nội dung nghiên cứu

2.1.1. Nghiên cứu, ứng dụng phương pháp khoảng cách trong điều tra loài Vượn đen má vàng.

- Xác định vị trí, phân bố, số lượng các đàn Vượn đen má vàng ở phân khu Khu Nam Cát Tiên, VQG Cát Tiên.

- Ước lượng xác suất hót hàng ngày của Vượn đen má vàng và hệ số hiệu chỉnh trong điều tra, giám sát loài Vượn đen má vàng tại phân khu Nam Cát Tiên, VQG Cát Tiên.

- Ước lượng mật độ và số lượng đàn Vượn đen má vàng ở khu vực nghiên cứu bằng phương pháp truyền thống.

- Ứng dụng phương pháp Khoảng cách trong điều tra, giám sát loài Vượn đen má vàng ở khu vực nghiên cứu và so sánh với phương pháp truyền thống.

2.1.2. Ứng dụng các thiết bị ghi âm tự động trong điều tra, giám sát loài Vượn đen má vàng

- Xác định sự có mặt của loài Vượn đen má vàng với dữ liệu thu được từ các thiết bị ghi âm tự động.

- Xác định đặc điểm phân bố của loài Vượn đen má vàng với dữ liệu thu được từ các thiết bị ghi âm tự động.

- Phân tích phổ âm thanh và xác định cấu trúc đàn Vượn đen má vàng thông qua phân tích phổ âm thanh.

- Phân tích tần suất hót theo thời gian trong ngày, thời gian bắt đầu hót và kết thúc hót, độ dài thời gian hót trong ngày.

- Đánh giá ảnh hưởng của một số yếu tố thời tiết đến tần suất hát của Vượn đen má vàng trong quá trình điều tra tại khu vực nghiên cứu.

2.1.3. So sánh kích thước quần thể Vượn đen má vàng ở khu vực nghiên cứu với các Khu bảo tồn và VQG khác.

- Tổng hợp, phân tích số liệu về kích thước quần thể Vượn tại một số VQG, Khu bảo tồn thiên nhiên trong nước và khu vực Đông Nam Á.

- So sánh, đánh giá kết quả nghiên cứu về kích thước quần thể Vượn đen má vàng tại khu vực nghiên cứu với kích thước quần thể Vượn tại các Khu bảo tồn thiên nhiên và VQG ở Việt Nam và Đông Nam Á.

2.1.4. Đề xuất một số giải pháp bảo tồn loài Vượn đen má vàng tại VQG Cát Tiên

- Từ các kết quả nghiên cứu được, phân tích, đánh giá và đề xuất một số giải pháp để bảo tồn loài Vượn đen má vàng ở VQG Cát Tiên.

- Đề xuất được chương trình giám sát Vượn đen má vàng ở VQG Cát Tiên bằng thiết bị ghi âm tự động.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp điều tra Vượn đen má vàng ngoài thực địa

2.2.1.1. Phương pháp điều tra truyền thống không sử dụng thiết bị ghi âm tự động

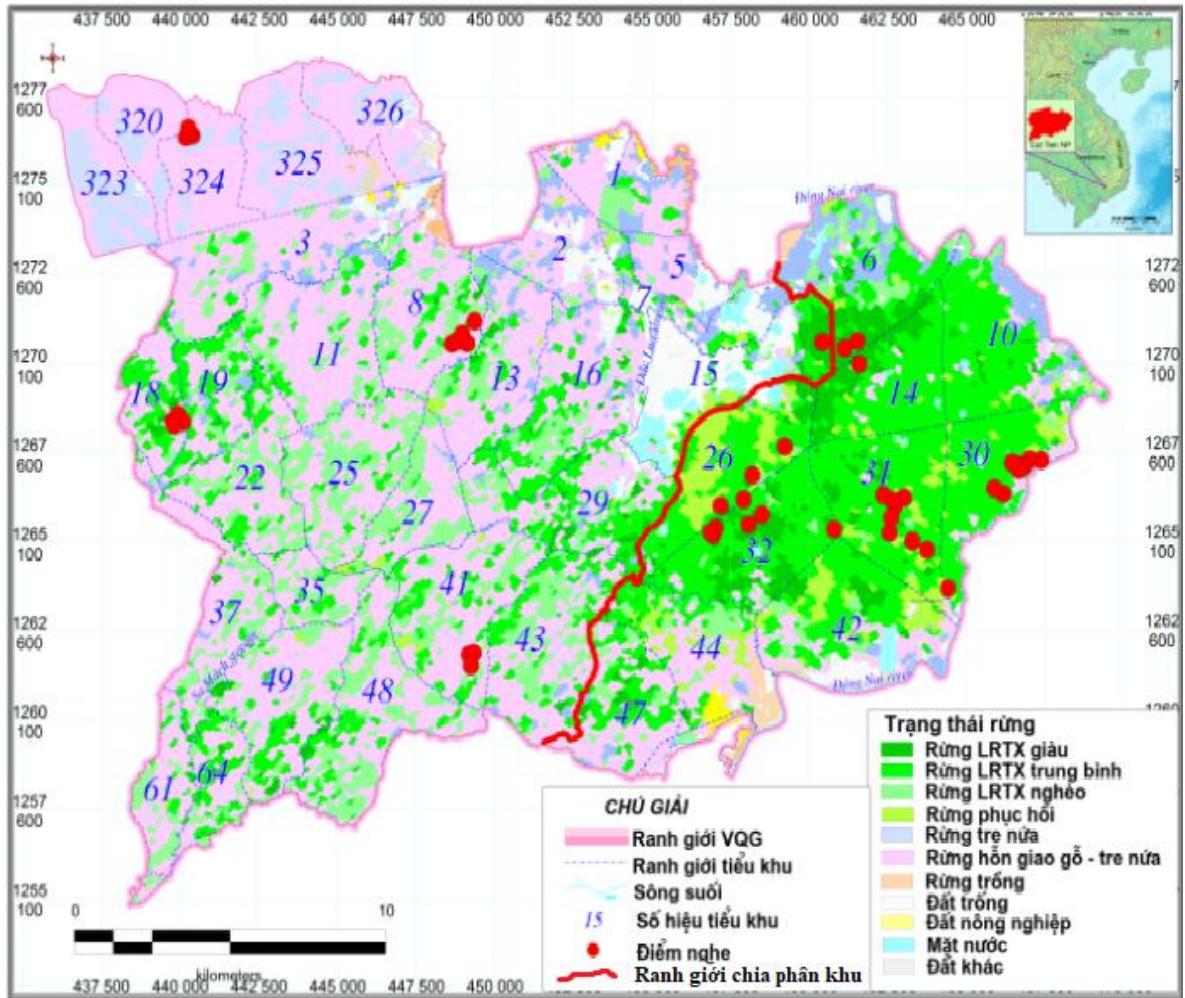
Các loài Vượn mào thường sống ở trên tán cây và rất nhạy cảm với sự xuất hiện của con người, chính vì vậy, để quan sát được chúng trong tự nhiên là rất khó khăn, đặc biệt là trong các cuộc điều tra ngắn ngày (Vũ Tiến Thịnh & Đồng Thanh Hải, 2015). Tuy nhiên, các loài Vượn thường phát ra các tiếng hát to, dài, lặp lại và phức tạp (Geissmann, 1993; Geissmann et al., 2000; Phạm Nhật, 2002).

Chính vì vậy, phương pháp điều tra tiếng hót theo điểm nghe (Brockelman & Ali, 1987) đã được đề tài sử dụng để đánh giá kích thước quần thể, mật độ và tình trạng của loài Vượn đen má vàng tại khu vực nghiên cứu. Trong quá trình điều tra thực địa, đề tài đã tiến hành thiết lập tổng cộng 47 điểm nghe bao gồm: 31 điểm nghe thuộc phần phía Đông của phân khu Nam Cát Tiên và 16 điểm nghe thuộc phần phía Tây của phân khu Nam Cát Tiên.

Thời gian điều tra thực địa được đề tài thực hiện từ tháng 07 đến tháng 10 năm 2016.

Các điểm nghe đều được đặt tại các đỉnh núi hoặc trên các giông núi, nơi có khả năng nghe được tiếng hót thuận lợi nhất.

Tại mỗi phần phía Đông và phía Tây của phân khu Nam Cát Tiên, có từ 3 đến 4 điểm nghe được bố trí cách nhau từ 500 đến 1000m. Vị trí của các điểm nghe được thể hiện trên Hình 2.1.



Hình 2.1: Vị trí các điểm nghe điều tra Vượn tại phân khu Nam Cát Tiên

Trong quá trình điều tra, các điểm nghe sẽ được điều tra từ 5h00 đến 8h00 mỗi ngày. Có 09 điểm nghe chỉ được điều tra 01 ngày, 10 điểm nghe được điều tra 02 ngày và 28 điểm nghe được điều tra trong 03 ngày liên tiếp. Tại mỗi điểm nghe, người điều tra ngồi yên lặng, không tạo ra tiếng động, hoặc hút thuốc lá, tập trung lắng nghe tiếng hót của các đàn Vượn. Khi phát hiện tiếng hót của Vượn, người điều tra thu thập các thông tin: góc phương vị của đàn Vượn bằng la bàn cầm tay, thời gian Vượn bắt đầu hót bằng đồng hồ điện tử đã được hiệu chỉnh chính xác với điều tra viên khác, số cá thể trong đàn Vượn hót, thời gian kết thúc hót và ước lượng khoảng cách từ điểm nghe đến đàn Vượn.

Các thông tin cụ thể ghi nhận được ghi vào sổ tay điều tra. Ngoài ra các thông tin về tọa độ điểm nghe (sử dụng máy định vị vệ tinh GPS để xác định), sinh cảnh (trạng thái rừng, kiểu rừng, loại rừng...) xung quanh điểm nghe cũng được ghi nhận trong quá trình điều tra, để xác định vị trí đàn Vượn trên bản đồ và xác định sinh cảnh ưa thích của Vượn đen má vàng tại khu vực nghiên cứu.

2.2.1.2. Phương pháp điều tra bằng các máy ghi âm tự động

Hoạt động điều tra thực địa được thực hiện bằng máy ghi âm tự động tại phân khu Nam Cát Tiên từ tháng 7/2016 đến tháng 10/2016; theo phương pháp điều tra theo điểm.

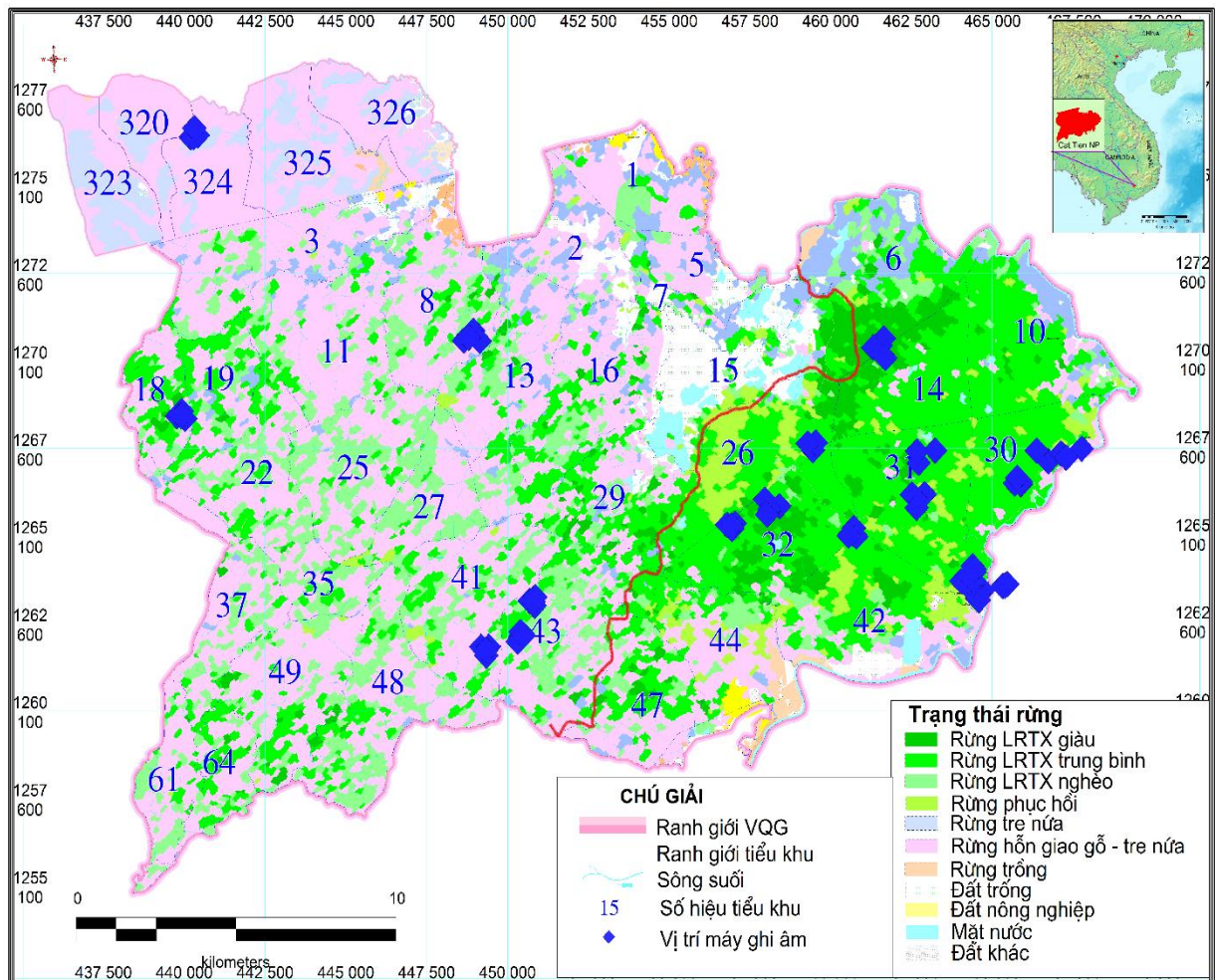
Bốn máy ghi âm thanh phổ rộng (SM3, Wildlife Acoustics Inc.) được lắp đặt cách nhau từ 500 đến 1000m để ghi lại tiếng hót của Vượn đen má vàng. Các máy ghi âm được gắn vào thân cây rừng cách mặt đất từ 1,3m trở lên (Hình 2.2). Đây là các máy được thiết kế riêng cho việc ghi lại âm thanh trong rừng. Mỗi máy có 02 micro và được bảo vệ chống lại nước mưa. Các điểm đặt máy ghi âm được bố trí trên đỉnh hoặc đông núi để thuận lợi trong việc ghi âm và có thể ghi âm được tiếng hót của Vượn trên một phạm vi diện tích rộng lớn nhất có thể.



Hình 2.2: Hình ảnh lắp máy ghi âm ngoài thực địa

Các điểm đặt máy ghi âm được đánh dấu và ghi lại tọa độ bằng thiết bị định vị vệ tinh GPS.

Trong suốt đợt điều tra, 4 máy ghi âm được thiết lập và lắp đặt ở 40 điểm khác nhau để thu âm tiếng hót của Vượn đen má vàng (Hình 2.3). Các máy ghi âm được thiết lập để ghi lại âm thanh từ 4h00 cho tới 9h00 sáng với tần số 44100Hz. Dữ liệu âm thanh được tách thành các file tương ứng với 30 phút ghi và được lưu vào đĩa dưới dạng định dạng wav.. Mỗi khu vực được thu âm trong ít nhất 3 ngày. Pin và thẻ nhớ được thay đổi hàng ngày hoặc khi di chuyển máy ghi âm đến khu vực khác.



Hình 2.3: Vị trí đặt các máy ghi âm tại khu vực nghiên cứu

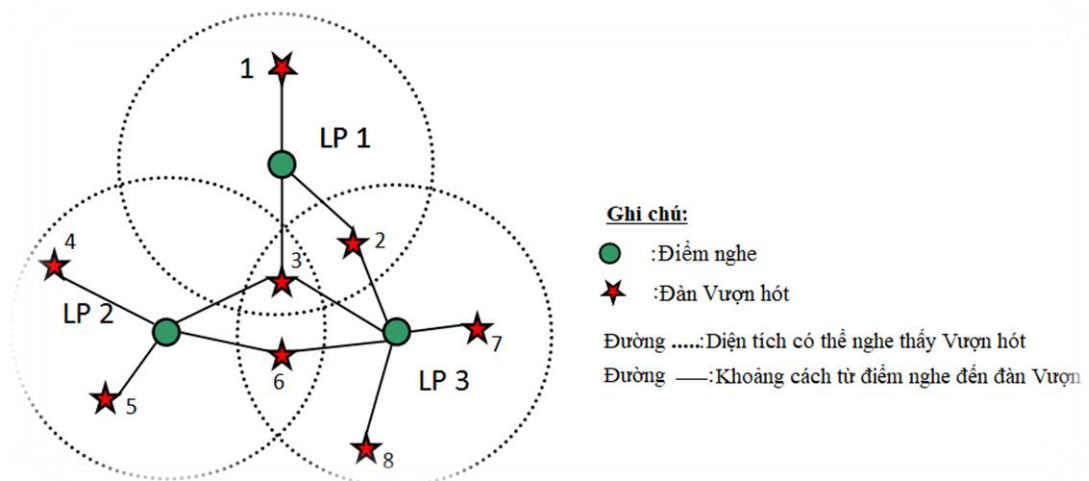
- Điều tra các yếu tố thời tiết: Được điều tra bởi con người, thực hiện song song với quá trình điều tra bằng máy ghi âm. Các yếu tố thời tiết được điều tra, ghi chép đầy đủ qua hệ thống các bảng, biểu, ghi lại đầy đủ các yếu tố thời tiết diễn ra trong quá trình điều tra, như: mưa (gồm mưa tại thời điểm điều tra, mưa từ tối hôm trước), gió, sương mù

2.2.2. Phương pháp xử lý số liệu

2.2.2.1. Nghiên cứu ứng dụng phương pháp khoảng cách trong điều tra loài Vượn đen má vàng.

a) Xác định vị trí của các đàn Vượn và đặc điểm phân bố

Tất cả các dữ liệu thu thập được từ điều tra viên tại các điểm nghe như tọa độ điểm nghe, thời gian, góc phương vị, khoảng cách... được nhập vào phần mềm Excel. Các điểm nghe và đường thẳng tạo bởi góc phương vị và khoảng cách sẽ được thể hiện trên phần mềm Mapinfo 10.5 (Pitney Bowes Business Insight, New York, US)p. Vị trí của các đàn Vượn sẽ được xác định thông qua phương pháp giao hội của các đường thẳng tạo ra bởi góc phương vị và khoảng cách từ các điểm nghe (Hình 2.4).



Hình 2.4: Bố trí các điểm nghe điều tra Vượn đen má vàng và xác định vị trí của các đàn Vượn thông qua phương pháp giao hội

(Nguồn: Vũ Tiến Thịnh & Rawson, 2011)

Việc xác định số đàn Vượn ngoài căn cứ vào các dữ liệu như góc phương vị và khoảng cách còn phụ thuộc vào các dữ liệu như thời gian Vượn hót trong ngày, âm lượng to nhỏ, tần suất hót, sinh cảnh, địa hình của khu vực và thời tiết trong quá trình điều tra.

Phân biệt giữa các đàn Vượn được thực hiện qua việc so sánh vị trí phát ra tiếng hót của từng đàn, nếu tiếng hót phát hiện được nằm cách nhau trên 500m thì cũng coi là đàn riêng biệt vì Vượn có tập tính sống theo lãnh thổ, diện tích vùng sống vào khoảng 30ha (Brockelman & Ali 1987).

Xác định khoảng cách từ điểm nghe đến vị trí đàn Vượn: sau khi đã xác định được vị trí đàn Vượn trên bản đồ bằng phương pháp giao hội (thông qua các dữ liệu điều tra về góc phương vị, tọa độ...), sử dụng phần mềm Mapinfo 10.5, để đo khoảng cách từ vị trí điểm nghe (có tọa độ xác định bằng GPS khi điều tra) được thể hiện trên bản đồ đến vị trí đàn Vượn được xác định bằng phương pháp giao hội.

Đề tài sử dụng bản đồ kiểm kê rừng năm 2016 của VQG Cát Tiên để phân tích, xác định vị trí các đàn Vượn trong các sinh cảnh tương ứng. Số lượng điểm bắt gặp được thống kê cho từng trạng thái rừng.

b) Ước lượng xác suất hót và hệ số hiệu chỉnh

Một đàn Vượn không phải ngày nào chúng cũng hót, do vậy, các đàn Vượn không hót trong thời gian điều tra sẽ không được phát hiện (Vũ Tiến Thịnh & Rawson, 2011). Ngoài ra, người điều tra cũng không thể điều tra một điểm trong nhiều ngày để phát hiện tất cả các cá thể Vượn ở đó. Chính vì vậy, để ước lượng được chính xác nhất số lượng đàn Vượn có trong khu vực điều tra cần phải có tính hệ số hiệu chỉnh thông qua xác suất hót của các đàn Vượn. Tuy nhiên, xác suất hót của các đàn Vượn ở các khu vực khác nhau cũng khác nhau vì tần suất hót của Vượn phụ thuộc vào thời tiết, mật độ Vượn, thời điểm

trong năm và có thể còn có nhiều yếu tố khác nữa. Do vậy, sử dụng một hệ số hiệu chỉnh chung cho các cuộc điều tra tại các khu vực khác nhau để ước lượng kích thước quần thể là không phù hợp và làm cho kết quả thiếu chính xác (Vũ Tiến Thịnh & Đồng Thanh Hải, 2015).

Hệ số hiệu chỉnh ngày điều tra thứ i (C_i) sẽ được tính toán dựa trên công thức đề xuất bởi Brockelman & Ali (1987).

$$C_i = 1 - (1 - p_1)^i \quad [2.1]$$

Trong đó: p_1 là xác suất hót trong một ngày được tính theo công thức của Vũ Tiến Thịnh & Rawson (2011) đề xuất dựa trên ý tưởng của Jiang et al. (2006).

$$p_1 = \frac{1}{2} \left\{ 3 - \sqrt{\frac{4 \cdot N}{n} - 3} \right\} \quad [2.2]$$

p_1 : xác suất hót trong một ngày.

n : số lượng đàn trung bình phát hiện được trong một ngày tại tất cả các điểm nghe.

N : Số lượng đàn phát hiện được trong cả 3 ngày tại tất cả các điểm nghe.

Xác suất nghe thấy tiếng hót của các đàn Vượn bị ảnh hưởng mạnh bởi khoảng cách từ điểm nghe đến đàn Vượn. Trong nghiên cứu này lựa chọn các đàn Vượn có khoảng cách so với điểm nghe gần nhất nhỏ hơn 700m để tính toán, bởi các đàn Vượn ở khoảng cách này vẫn nằm trong khu vực đáp ứng được giả thuyết về một quần thể kín (Vũ Tiến Thịnh et al., 2018).

c) Ước lượng kích thước quần thể Vượn sử dụng phương pháp truyền thống

- Xác định khoảng cách nghe lớn nhất

Để tính được mật độ đàn Vượn cần xác định được diện tích nghe thấy xung quanh mỗi điểm nghe. Diện tích nghe thấy chỉ có thể được xác định khi tính được khoảng cách nghe thấy xa nhất. Chính vì vậy xác định khoảng cách nghe được lớn nhất sẽ tính toán được chính xác khu vực điều tra từ đó xác định đúng được mật độ cũng như khu vực phân bố của từng đàn Vượn.

Khoảng cách nghe lớn nhất sẽ được ước lượng thông qua khoảng cách giữa điều tra viên và vị trí của các đàn Vượn. Khi tiếng hót của các đàn Vượn được nghe bởi ít nhất ở hai điểm nghe trong cùng một ngày, ước lượng khoảng cách từ vị trí nghe đến đàn Vượn sẽ chính xác hơn. Nếu điều tra viên thứ ba không thể nghe được tiếng hót của đàn trong ngày đó, thì khoảng cách nhỏ nhất không thể nghe được tiếng hót đó cũng có thể được xác định. Dựa trên hai khoảng cách có thể xác định được ở trên đối với các đàn Vượn được ghi nhận, khoảng cách nghe lớn nhất có thể được xác định (Vũ Tiến Thịnh & Đồng Thanh Hải, 2015).

- Xác định diện tích điều tra

Diện tích được điều tra tại từng điểm nghe trong nghiên cứu này được tính dựa theo công thức sau:

$$a = \pi * R^2 \quad [2.3]$$

Trong đó:

a: diện tích điều tra tại một điểm nghe.

R: là khoảng cách nghe được lớn nhất.

- Xác định mật độ và số đàn Vượn trong phân khu Nam Cát Tiên

Để ước lượng kích thước quần thể Vượn đen má vàng tại phân khu Nam Cát Tiên, đề tài đã sử dụng bảng tính được đề xuất bởi Vũ Tiến Thịnh & Rawson (2011). Trong đó, các chỉ số được tính theo các công thức sau (Vũ Tiến Thịnh & Rawson 2011):

Ước lượng số đàn trung bình được phát hiện tại một điểm nghe (Chưa áp dụng hệ số hiệu chỉnh):

$$m = \frac{\sum_1^i n_i}{y} \quad [2.4]$$

m : Số đàn trung bình được phát hiện tại một điểm nghe khi chưa áp dụng hệ số hiệu chỉnh.

n_i : Số đàn phát hiện tại điểm nghe i trong cả đợt điều tra.

y : Số lượng điểm nghe.

Ước lượng số đàn trung bình được phát hiện tại một điểm sau khi đã áp dụng hệ số hiệu chỉnh

$$M = \frac{m}{P} \quad [2.5]$$

$$\text{Var}(M) = \frac{\text{Var}(m)}{P^2} + \frac{m^2}{P^4} \text{Var}(P) \quad [2.6]$$

m : Số đàn trung bình được phát hiện tại một điểm nghe khi chưa áp dụng hệ số hiệu chỉnh.

P : Hệ số hiệu chỉnh.

M : Số đàn trung bình được phát hiện tại một điểm nghe khi đã áp dụng hệ số hiệu chỉnh.

$\text{Var}(m)$: Phương sai của m .

$\text{Var}(M)$: Phương sai của M .

Ước lượng tổng số đàn cho từng lớp số liệu (các lớp dữ cho các điểm điều tra 1 ngày, 2 ngày và 3 ngày riêng biệt)

$$T = M.y \quad [2.7]$$

$$\text{Var}(T) = M.y^2 \quad [2.8]$$

y: Số lượng điểm nghe trong worksheet.

M: Số đàn trung bình được phát hiện tại một điểm nghe khi đã áp dụng hệ số hiệu chỉnh.

T: Tổng số đàn được ước lượng từ lớp dữ liệu.

Var(T): Phương sai của T.

- *Ước lượng mật độ đàn cho toàn bộ cuộc điều tra*

$$D = \frac{\sum_1^5 T_i}{\sum_1^5 A_i} \quad [2.9]$$

$$\text{Var}(D) = \frac{\sum_1^5 [\text{Var}(T)_i]}{(\sum_1^5 A_i)^2} \quad [2.10]$$

D: Mật độ đàn (đàn/km²)

i: Số ngày điều tra, i chạy từ 1 đến 5

T_i: Tổng số đàn từ lớp số liệu i

A_i: Tổng diện tích điều tra ở lớp số liệu i (km²)

Var(D): Phương sai của D

Var(T_i): Phương sai của T_i

- *Ước lượng tổng số đàn trong diện tích điều tra*

$$T_T = D.A_S \quad [2.11]$$

$$\text{Var}(T_T) = A_S^2 . \text{Var}(D) \quad [2.12]$$

T_T: Tổng số đàn trong diện tích điều tra

A_S: Diện tích điều tra trong đó vùng chồng lấn chỉ được tính 1 lần

D: Mật độ đàn

Var(T_T): Phương sai của T_T

- Ước lượng tổng số đàn trong phân khu Nam Cát Tiên

$$N_G = D \cdot A_H \quad [2.13]$$

$$\text{Var}(N_G) = A_H^2 \cdot \text{Var}(D) \quad [2.14]$$

N_G : Tổng số đàn trong khu vực quan tâm

A_H : Diện tích sinh cảnh của Vườn trong khu vực quan tâm

D: Mật độ đàn

Var(N_G): Phương sai của N_G

- Ước lượng tổng số cá thể trong phân khu Nam Cát Tiên

$$N_I = s \cdot N_G \quad [2.15]$$

$$\text{Var}(N_I) = s^2 \cdot \text{Var}(N_G) \quad [2.16]$$

N_G : Tổng số đàn trong khu vực quan tâm

N_I : Tổng số cá thể trong khu vực quan tâm

s: Kích thước đàn

Var(N_I): Phương sai của N_I

d) Ước lượng kích thước quần thể Vườn bằng phương pháp khoảng cách

Phương pháp khoảng cách (Buckland & Cs, 2001) cho phép ước lượng xác suất phát hiện nhỏ hơn 1 khi động vật ở phía xa. Xác suất phát hiện này sẽ được sử dụng để hiệu chỉnh mật độ. Phần mềm Distance (Thomas & Cs, 2010) được sử dụng để ước lượng quần thể Vườn bằng phương pháp khoảng cách. Trong quá trình phân tích số liệu, các quan sát được thực hiện ở khoảng cách > 1.200 m được loại bỏ (các dữ liệu này nhỏ hơn 5% tổng quan sát). Các dữ liệu trong khoảng 300 m cạnh vị trí điều tra được gộp lại nhằm hạn chế ảnh hưởng của người điều tra khiến con vật di chuyển khỏi vị trí ban đầu của chúng. Đề

tài sử dụng bốn hàm số để mô phỏng ảnh hưởng của xác suất phát hiện theo khoảng cách (Buckland et al. 2001):

- Hàm uniform với chuỗi mở rộng cosin;
- Hàm uniform với chuỗi mở rộng polynomial;
- Hàm half-normal với chuỗi mở rộng hermite nomial;
- Hàm hazard-rate;

Hàm số mô phỏng tốt nhất sự biến động của xác suất phát hiện được lựa chọn bằng tiêu chuẩn AICc (Anderson, 2007). Một hàm số mô phỏng chung được sử dụng cho cả khu vực phía Đông và phía Tây của khu Nam Cát Tiên. Tổng số đàn Vượn trong toàn bộ khu vực Nam Cát Tiên là tổng số đàn của 2 vùng cộng lại.

2.2.2.2 Ứng dụng phương pháp âm sinh học trong điều tra, giám sát loài Vượn đen má vàng

a) Xác định sự có mặt của loài Vượn đen má vàng với dữ liệu từ các thiết bị ghi âm tự động

Dữ liệu âm thanh thu được từ máy ghi âm phổ rộng, được phân tích bằng phần mềm RAVEN (Cornell Lab of Ornithology; Version: Raven Pro 64 1.5) để tạo phổ âm thanh các tiếng hót của các đàn Vượn;

So sánh kết quả phân tích phổ âm thanh thu được với phổ âm thanh tiếng hót kiểu mẫu đã được Konrad và Geissmann, 2006 phân tích.

Từ đó xác định giới tính, mức độ trưởng thành, số lượng các cá thể và cấu trúc của đàn Vượn tại khu vực nghiên cứu.

Các điểm đặt máy ghi âm đã ghi lại bằng máy định vị GPS được chuyển vào máy tính và sử dụng phần mềm Mapinfo 10.5, vị trí của các máy ghi âm sẽ được xác định trên bản đồ thông qua các tọa độ từ các máy ghi âm. Sử dụng bản đồ kiểm kê rừng mới nhất của khu vực điều tra, chồng xếp các lớp bản đồ hiện trạng rừng với bản đồ đặt máy ghi âm để phân tích, xác định vị trí các đàn Vượn trong các sinh cảnh và trạng thái rừng.

b. Tính tần suất thời gian Vượn bắt đầu hót và kết thúc hót trong ngày

Tính tần suất thời gian Vượn bắt đầu hót và kết thúc hót trong ngày bằng cách chia thành các nhóm khoảng thời gian 30 phút/nhóm (07 nhóm), thời gian bắt đầu tính xếp nhóm là 5h00 và thời gian kết thúc xếp nhóm là >8h00; cụ thể tại Bảng 2.1.

Bảng 2.1: Bảng chia nhóm thời gian Vượn bắt đầu và kết thúc hót

TT	Nhóm	Thời gian	Thời gian bắt đầu hót		Thời gian kết thúc hót	
			Số lượng bắt đầu hót	Tỷ lệ % TG bắt đầu hót	Số lượng kết thúc hót	Tỷ lệ % TG kết thúc hót
1	I	5h00 - 5h30				
2	II	5h30 - 6h00				
3	III	6h00 - 6h30				
4	IV	6h30 - 7h00				
5	V	7h00 - 7h30				
6	VI	7h30 - 8h00				
7	VII	> 8h00				
		Tổng		100		100

- Cách tính tỷ lệ phần trăm theo nhóm thời gian Vượn bắt đầu hót:

$$P_{ibđh} = \frac{n_{ibđ} * 100}{N} \quad [2.17]$$

$P_{ibđh}$: là tỷ lệ phần trăm nhóm thời gian Vượn bắt đầu hót theo nhóm.

$n_{ibđ}$: là tổng số ngày theo nhóm thời gian Vượn bắt đầu hót.

N : là tổng số lần có Vượn hót trong các ngày điều tra.

- Cách tính tỷ lệ phần trăm theo nhóm thời gian Vượn kết thúc hút:

$$P_{ikth} = \frac{n_{ikt} * 100}{N} \quad [2.18]$$

P_{ikth} : là tỷ lệ phần trăm theo nhóm thời gian Vượn kết thúc hút theo nhóm.

n_{ikt} : là tổng số ngày theo nhóm thời gian Vượn kết thúc hút.

N : là tổng số lần có Vượn hút trong các ngày điều tra.

c. Xác định tần suất độ dài thời gian Vượn hút trong ngày

Độ dài thời gian hút trong ngày được xác định theo nhóm, mỗi nhóm kéo dài 5 phút/nhóm, thời gian bắt đầu tính xếp nhóm là 0-5 phút và thời gian kết thúc xếp nhóm là >55 – 60 phút; cụ thể tại Bảng 2.2.

Bảng 2.2: Bảng chia nhóm độ dài thời gian Vượn hút trong ngày

<i>TT</i>	<i>Nhóm</i>	<i>Độ dài thời gian hút (Phút)</i>	<i>Số lượng</i>	<i>Tỷ lệ %</i>
1	I	0 - 5		
2	II	> 5 - 10		
3	III	> 10 - 15		
4	IV	> 15 - 20		
5	V	> 20 - 25		
6	VI	> 25 - 30		
7	VII	> 30 - 35		
8	VIII	> 35 - 40		
9	IX	>40 - 45		
10	X	> 45 - 50		
11	XI	> 50 - 55		
12	XII	> 55 - 60		
	Tổng			100

Tính tỷ lệ phần trăm theo nhóm độ dài thời gian Vượn hót trong ngày:

$$P_{itgh} = \frac{n_{itgh} * 100}{N} \quad [2.19]$$

P_{itgh} : là tỷ lệ phần trăm theo nhóm độ dài thời gian Vượn hót trong ngày.

n_{itgh} : là tổng số ngày theo nhóm độ dài thời gian Vượn hót trong ngày.

N : là tổng số lần có Vượn hót trong các ngày điều tra.

d. Xác định ảnh hưởng của các yếu tố thời tiết đến tần suất xuất hiện hót của Vượn

- Ảnh hưởng của mưa lúc điều tra:

Đánh giá ảnh hưởng của mưa lúc điều tra bằng việc so sánh tỷ lệ % số ngày Vượn hót khi không có mưa với tỷ lệ % số ngày Vượn hót khi có mưa; tỷ lệ % ngày Vượn không hót khi không có mưa và tỷ lệ % ngày Vượn không hót khi có mưa; cụ thể:

+ Tính tỷ lệ phần trăm Vượn hót ngày điều tra trời không mưa:

$$H = \frac{n * 100}{N} \quad [2.20]$$

H : là tỷ lệ phần trăm Vượn hót khi trời không mưa;

n : là số ngày Vượn hót khi trời không;

N : là tổng số ngày điều tra trời không mưa;

+ Tính tỷ lệ phần trăm Vượn không hót ngày điều tra trời không mưa

$$H_0 = \frac{n_0 * 100}{N} \quad [2.21]$$

H_0 : tỷ lệ phần trăm Vượn không hót khi trời không mưa;

n_0 : là số ngày Vượn không hót khi trời không mưa;

N : là tổng số ngày điều tra trời không mưa;

+ *Tính tỷ lệ phần trăm Vượn hót ngày điều tra trời có mưa:*

$$H_1 = \frac{n_1 * 100}{N_1} \quad [2.22]$$

H_1 : là tỷ lệ phần trăm Vượn hót ngày có mưa;

n_1 : là tổng số ngày Vượn hót khi có mưa;

N_1 : là tổng số ngày điều tra có mưa;

+ *Tính tỷ lệ phần trăm Vượn không hót ngày điều tra trời có mưa:*

$$H_{01} = \frac{n_{01} * 100}{N_1} \quad [2.23]$$

H_{01} : là tỷ lệ phần trăm Vượn không hót ngày có mưa;

n_{01} : là tổng số ngày Vượn không hót khi có mưa;

N_1 : là tổng số ngày điều tra trời có mưa;

- *Ảnh hưởng của mưa tối hôm trước*

Đánh giá ảnh hưởng của mưa tối hôm trước bằng việc so sánh tỷ lệ % số ngày Vượn hót khi không có mưa tối hôm trước với tỷ lệ % số ngày Vượn hót khi có mưa tối hôm trước; tỷ lệ % ngày Vượn không hót khi không có mưa tối hôm trước và tỷ lệ % ngày Vượn không hót khi có mưa tối hôm trước.

Cách tính tỷ lệ phần trăm do ảnh hưởng của mưa từ tối hôm trước đến tần suất xuất hiện hót của Vượn được tính tương tự như cách tính tỷ lệ phần trăm ảnh hưởng của mưa lúc điều tra.

- *Ảnh hưởng của gió:*

Đánh giá ảnh hưởng của gió đến tần suất hót của Vượn bằng việc so sánh tỷ lệ % số ngày Vượn hót khi không có gió với tỷ lệ % số ngày Vượn hót khi có gió; tỷ lệ % ngày Vượn không hót khi không có gió và tỷ lệ % ngày Vượn không hót khi có gió.

Cách tính tỷ lệ phần trăm do ảnh hưởng của gió đến tần suất xuất hiện hót của Vượn được tính tương tự như cách tính tỷ lệ phần trăm ảnh hưởng của mưa lúc điều tra.

- Ảnh hưởng của sương mù:

Đánh giá ảnh hưởng của sương mù đến tần suất hót của Vượn bằng việc so sánh tỷ lệ % số ngày Vượn hót khi không có sương mù với tỷ lệ % số ngày Vượn hót khi có sương mù; tỷ lệ % ngày Vượn không hót khi không có sương mù và tỷ lệ % ngày Vượn không hót khi có sương mù.

Cách tính tỷ lệ phần trăm do ảnh hưởng của sương mù đến tần suất xuất hiện hót của Vượn được tính tương tự như cách tính tỷ lệ phần trăm do ảnh hưởng của mưa lúc điều tra.

2.2.2.3. So sánh kích thước quần thể Vượn đen má vàng tại khu vực nghiên cứu với các KBT và VQG khác

- Thông qua việc thu thập tài liệu, nghiên cứu tổng quan; thống kê một số chỉ tiêu và thông số cơ bản về kích thước quần thể Vượn đen má vàng tại một số Khu bảo tồn và VQG khác và lập thành bảng biểu so sánh.

- Phân tích kết quả nghiên cứu, thống kê một số chỉ tiêu cơ bản về kích thước quần thể Vượn đen má vàng tại khu vực nghiên cứu.

- Đối chiếu, so sánh giữa kết quả nghiên cứu về kích thước quần thể tại khu vực nghiên cứu với các khu vực khác.

Chương 3

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả nghiên cứu bằng phương pháp truyền thống và sử dụng phương pháp khoảng cách trong phân tích số liệu điều tra loài Vượn đen má vàng

3.1.1. Vị trí và phân bố của các đàn Vượn đen má vàng được phát hiện trong khu vực điều tra bằng phương pháp truyền thống

3.1.1.1. Số lượng và vị trí các đàn Vượn đen má vàng phát hiện được trong khu vực điều tra

Trong quá trình điều tra loài Vượn đen má vàng tại phân khu Nam Cát Tiên, tác giả đã ghi nhận được các đàn Vượn 130 lần, trong đó có 93 lần ghi nhận được tại khu vực phía Đông của phân khu Nam Cát Tiên và 37 lần ghi nhận được ở phân khu phía Tây. Tổng cộng 44 đàn Vượn đen má vàng đã được ghi nhận tại phân khu Nam Cát Tiên (Bảng 3.1). Trong đó, có 27 đàn ghi nhận được trong một ngày điều tra, 13 đàn ghi nhận được trong hai ngày điều tra, chỉ có 4 đàn được ghi nhận trong cả ba ngày điều tra.

Bảng 3.1: Các đàn Vượn đen má vàng được ghi nhận thông qua điều tra tại phân khu Nam Cát Tiên

Đàn vượn	Ngày điều tra 1	Ngày điều tra 2	Ngày điều tra 3	Khoảng cách đến điểm nghe gần nhất (m)
1	0	1	0	150
2	1	1	0	200
3	0	1	1	200
4	0	1	1	200
5	0	0	1	201
6	0	0	1	201
7	1	1	1	210
8	0	0	1	220
9	0	1	0	236
10	0	0	1	300

Đàn vượn	Ngày điều tra 1	Ngày điều tra 2	Ngày điều tra 3	Khoảng cách đến điểm nghe gần nhất (m)
11	1	1	0	310
12	1	0	0	330
13	1	1	1	395
14	1	0	0	400
15	1	0	1	410
16	0	1	1	414
17	1	1	1	456
18	0	0	1	470
19	1	1	0	470
20	0	0	1	500
21	0	0	1	503
22	0	0	1	570
23	1	0	0	599
24	1	1	0	595
25	1	1	1	560
26	0	0	1	620
27	1	1	0	646
28	0	1	0	652
29	1	0	1	652
30	0	1	1	684
31	0	1	0	706
32	1	0	0	709
33	0	1	0	728
34	1	0	0	786
35	1	1	0	786
36	1	0	0	796
37	0	0	1	800
38	1	0	0	802
39	0	1	0	804
40	1	0	1	840
41	0	1	0	849
42	0	1	0	850
43	1	0	0	900
44	0	1	0	1003
Tổng	21	23	21	

(1 = ghi nhận được; 0 = không ghi nhận được)

3.1.1.2. Vị trí và phân bố của các đàn Vượn phát hiện được tại phân khu Nam Cát Tiên

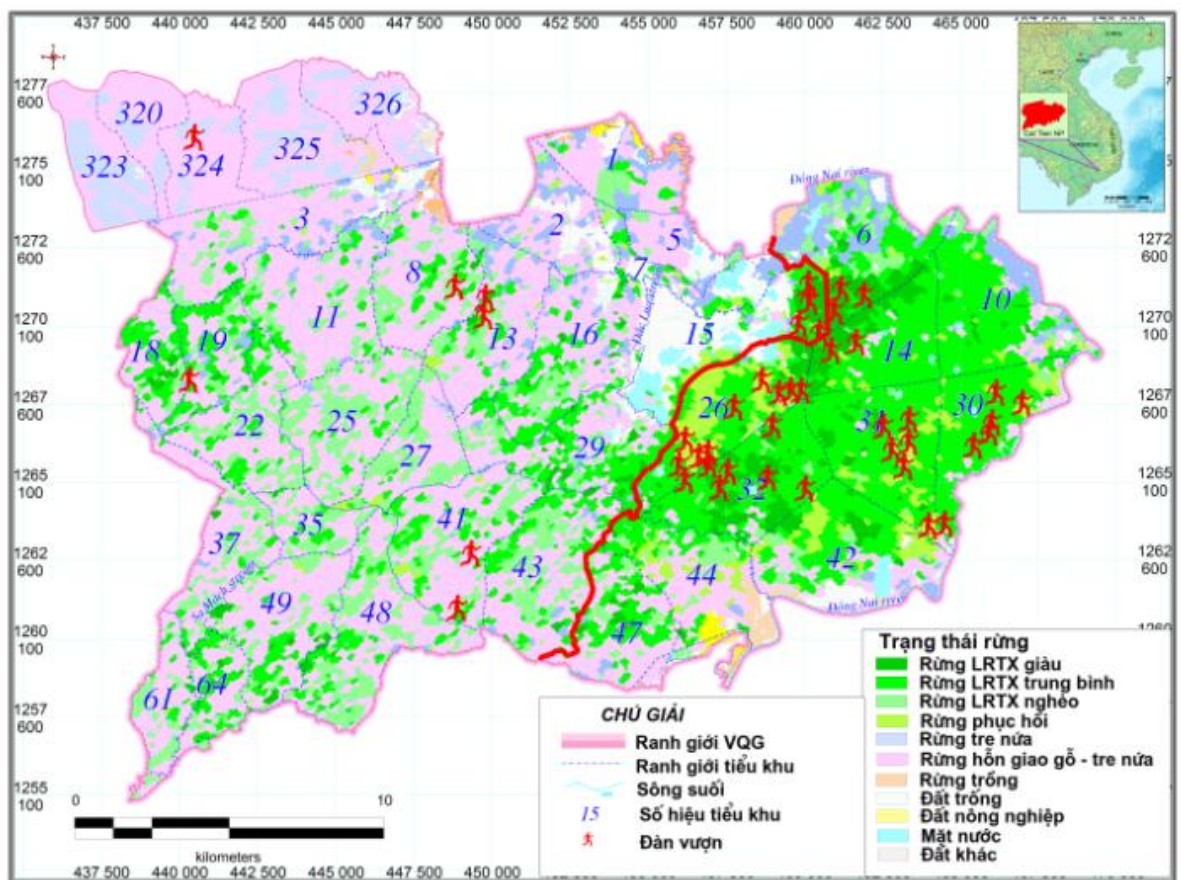
Với tổng cộng 47 điểm nghe được điều tra từ tháng 7 đến tháng 10 năm 2016, tổng diện tích được điều tra là 7.742,75ha, chiếm 17,09% tổng diện tích phân khu Nam Cát Tiên - VQG Cát Tiên. Trong diện tích được điều tra này, diện tích sinh cảnh thích hợp với loài Vượn là 7.481,47ha. Diện tích rừng lá rộng thường xanh (LRTX) giàu và LRTX trung bình được điều tra lần lượt là 52,81% và 34,30% (tổng hợp tại Bảng 3.2).

Bảng 3.2: Diện tích các trạng thái rừng nằm trong khu vực được điều tra và toàn bộ phân khu Nam Cát Tiên (năm 2012)

STT	Trạng thái rừng	Diện tích điều tra (ha)	Phân khu Nam Cát Tiên (ha)	% diện tích được điều tra
1	Rừng LRTX giàu*	969,15	1835,22	52,81
2	Rừng LRTX trung bình*	3.569,38	10406,04	34,30
3	Rừng LRTX nghèo*	558,55	6403,27	8,72
4	Rừng LRTX phục hồi*	682,03	1607,12	42,44
5	Rừng tre nứa	168,86	3319,17	5,09
6	Rừng hỗn giao gỗ + tre nứa*	1.702,36	18670,74	9,12
7	Rừng trồng	0,3	448,13	0,07
8	Các trạng thái khác	92,12	2613,31	3,53
	Tổng	7.742,75	45.303	17,09

(* là trạng thái rừng có sinh cảnh thích hợp của loài Vượn)

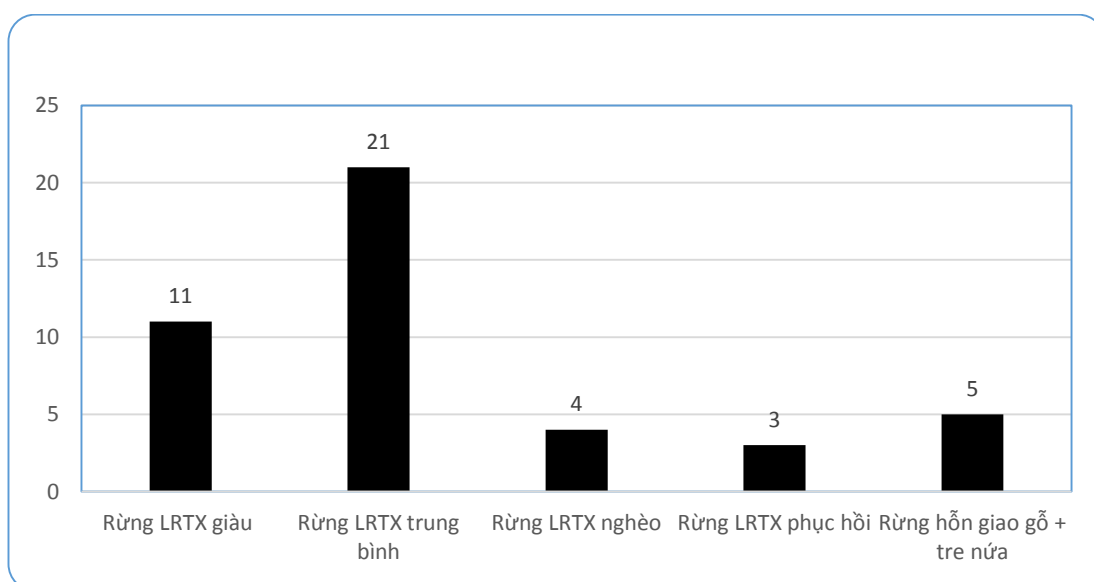
Các đàn Vượn được ghi nhận tập trung chủ yếu ở khu vực phía Đông của phân khu Nam Cát Tiên với tổng cộng 37 đàn tại các tiểu khu số 6, 14, 15, 26, 30, 31, 32. Tại khu vực phía Tây phân khu Nam Cát Tiên, số lượng đàn Vượn được phát hiện khá ít, tổng số chỉ có 7 đàn Vượn được ghi nhận tại các tiểu khu 8, 13, 19, 41 và 324; tại khu vực này, trạng thái rừng chủ yếu là rừng hỗn giao gỗ - tre nứa. Vị trí của các đàn Vượn ghi nhận được trong quá trình điều tra được thể hiện trong Hình 3.1.



Hình 3.1: Bản đồ vị trí các đàn Vượn đen má vàng được ghi nhận trong quá trình điều tra thực địa tại phân khu Nam Cát Tiên

Trong quá trình điều tra, tổng cộng có 44 đàn Vượn đen má vàng được ghi nhận, trong đó, 32 đàn được ghi nhận tại trạng thái rừng LRTX giàu và trung bình, chiếm đến 72,73%. Cụ thể, kết quả ghi nhận có 11 đàn ở rừng LRTX giàu, 21 đàn ở rừng LRTX trung bình, 04 đàn ở rừng LRTX nghèo, 03 đàn ở

rừng LRTX phục hồi, 05 đàn ở rừng hỗn giao gỗ - tre nứa (Hình 3.2). Vượn là loài động vật ưa thích sinh cảnh rừng cây gỗ, nhiều tầng tán và ít bị tác động (Geissman et al., 2000; Phạm Nhật, 2002; Nadler & Brockman, 2014). Do đó, chúng sẽ lựa chọn các khu vực có sinh cảnh là các trạng thái rừng gỗ tự nhiên lá rộng thường xanh để cư trú. Phân khu Nam Cát Tiên có diện tích là 40.952,64 ha, với các trạng thái chính là rừng LRTX và hỗn giao gỗ - tre nứa lần lượt chiếm 44,7 % và 41,21% tổng diện tích (Bảng 3.2). Vũ Tiến Thịnh et al. (2016) cũng đã ghi nhận trạng thái rừng lá rộng thường xanh là trạng thái mà ghi nhận được nhiều đàn Vượn hơn so với các trạng thái rừng khác.



Hình 3.2: Sinh cảnh tại vị trí các đàn Vượn đen má vàng được ghi nhận

Khu vực phía Đông của phân khu Nam Cát Tiên là khu vực tập trung nhiều của kiểu trạng thái rừng lá rộng thường xanh có trữ lượng từ rừng trung bình đến rừng giàu với diện tích lớn. Chính vì vậy, quá trình nghiên cứu tại khu vực phía Đông của phân khu Nam Cát Tiên đã ghi nhận được nhiều đàn Vượn cư trú nhất.

3.1.2. Ước lượng xác suất hót của Vượn trong ngày và hệ số hiệu chỉnh

Theo kết quả phân tích của Vũ Tiến Thịnh et al., (2018), để ước lượng

chính xác xác suất hót, chỉ nên sử dụng các đàn Vượn có khoảng cách đến điểm nghe nhỏ hơn < 700 . Đề tài sử dụng bảng tính Excel của Vũ Tiến Thịnh & Rawson (2011) để tiến hành ước lượng xác suất hót trong một ngày tại khu vực nghiên cứu (Bảng 3.3).

Bảng 3.3: Bảng tính xác suất hót trong ngày

		Tổng	14	16	19	30
		Đàn Vượn	Ngày 1	Ngày 2	Ngày 3	
Xác suất hót (p_1)	0,4575	1	0	1	0	1
Var (p_1)	0,0083	2	1	1	0	1
		3	0	1	1	1
		4	0	1	1	1
		5	0	0	1	1
		6	0	0	1	1
		7	1	1	1	1
		8	0	0	1	1
		9	0	1	0	1
		10	0	0	1	1
		11	1	1	0	1
		12	1	0	0	1
		13	1	1	1	1
		14	1	0	0	1
		15	1	0	1	1
		16	0	1	1	1
		17	1	1	1	1
		18	0	0	1	1
		19	1	1	0	1
		20	0	0	1	1
		21	0	0	1	1
		22	0	0	1	1
		23	1	0	0	1
		24	1	1	0	1
		25	1	1	1	1
		26	0	0	1	1
		27	1	1	0	1
		28	0	1	0	1
		29	1	0	1	1
		30	0	1	1	1

Xác suất hót trong ngày tính được $p_1 = 0,460$, cho hai ngày điều tra $C_2 = 0,70$; cho ba ngày điều tra là $C_3 = 0,84$.

3.1.3. Ước lượng mật độ và số đàn Vượn đen má vàng sử dụng phương pháp truyền thống

3.1.3.1. Xác định khoảng cách nghe lớn nhất

Trong quá trình điều tra, 19 đàn Vượn đen má vàng đã được ghi nhận thông qua ít nhất hai điểm nghe trong cùng ngày. Từ đó, vị trí của đàn Vượn tại thực địa đã được xác định bằng phương pháp giao hội thông qua góc phương vị và khoảng cách từ điểm nghe đến vị trí tiếng hót. Khoảng cách nghe được các đàn Vượn kêu gần nhất là 180 mét và khoảng cách xa nhất gần 1300 mét (Bảng 3.4). Với các đàn ghi nhận được ở khoảng cách xa 1250 mét đến 1300 mét, điều tra viên đều ghi nhận được âm lượng tiếng hót thường nhỏ hoặc rất nhỏ. Mặt khác, các khoảng cách lớn hơn 1320 mét, đều không ghi nhận được tiếng hót của các đàn Vượn. Mặc dù có một vài điểm nghe có khoảng cách nhỏ hơn 1300 mét nhưng lại không phát hiện ra được tiếng hót. Điều này có thể do khả năng nghe điều tra viên bị ảnh hưởng bởi yếu tố thời tiết như gió và địa hình. Từ đó, tác giả lựa chọn khoảng cách lớn nhất nghe được tiếng hót của các đàn Vượn tại khu vực nghiên cứu là 1300 mét. Khoảng cách nghe được lớn nhất được sử dụng để tính toán diện tích điều tra tại các khu vực nghiên cứu.

Bảng 3.4: Khoảng cách từ điểm nghe đến vị trí đàn Vượn

Mã số đàn Vượn	Điểm nghe	Ngày điều tra	Khoảng cách đến điểm nghe	Âm lượng	Ước lượng khoảng cách tại thực địa
1	DN303	20/7/2016	610	2	750
	DN203		660	3	700
	CT07		1020		Không nghe được
2	DN09	21/7/2016	190	1	200
	DN305		400	3	1000
	DN205		640	3	1000
4	DN215B	25/7/2016	1050	3	1000
	DN115B		410	2	400
	DN515A		1310	3	1200
6	DN215B	25/7/2016	530	3	700
	DN315		1050	2	700

Mã số đàn Vượn	Điểm nghe	Ngày điều tra	Khoảng cách đến điểm nghe	Âm lượng	Ước lượng khoảng cách tại thực địa
	DN315		580	2	700
	DN415_2		1470		Không nghe được
7	DN215B	24/7/2016	580	3	1000
	DN115B		240	2	500
	DN315B		450	1	300
17	DN216	27/7/2016	800	3	1200
	DN316		880	3	1000
	DN116		1470		Không nghe được
19	DN318	30/07/2016	1070	3	1000
	DN218		600	3	1200
	DN118		1050	3	1100
	DN518		1660		Không nghe được
21	DN218	30/07/2016	640	2	550
	DN318		1010	3	900
	DN118		370	1	400
	DN518		510	1	400
23	DN518	31/07/2016	240	1	250
	DN118		950	3	700
	DN218		1320		Không nghe được
27	DN518	1/8/2016	970	3	1000
	DN118		720	3	700
	DN318		1210	3	1000
28	DN419	3/8/2016	1130	3	1300
	DN119_1		850	3	1200
	DN219		1280	3	1200
29	DN219	3/8/2016	820	3	1200
	DN19		470	3	700
	DN419		360	1	550
	DN119_1		700		Không nghe được
30	DN419	3/8/2016	630	2	700
	DN19		980	3	900
	DN119_1		900	2	700
	DN219		1370		Không nghe được
32	DN20	8/8/2016	420	2	300
	DN220		470	3	800
	DN120		580	2	600
33	DN21	11/8/2016	570	2	500
	DN121		330	2	350
	DN221		610	1	500
36	DN123	19/8/2016	700	3	700

Mã số đàn Vượn	Điểm nghe	Ngày điều tra	Khoảng cách đến điểm nghe	Âm lượng	Ước lượng khoảng cách tại thực địa
	DN223		750	3	800
	DN23		860	3	900
38	DN123	19/8/2016	180	1	200
	DN223		380	1	400
	DN23		400	1	600
39	DN123	18/8/2016	830	3	700
	DN223		640	3	600
	DN23		700	3	700

(Âm lượng: 1 = to; 2 = trung bình; 3 = nhỏ)

Khoảng cách lớn nhất nghe được tiếng hót của đàn Vượn trong nghiên cứu này là 1300m, khoảng cách này nhỏ hơn so với các nghiên cứu trước đây. Kenyon (2007) đã sử dụng khoảng cách nghe được lớn nhất là 1500m đối với các khu vực đồi núi và 1000m đối với các khu vực bằng phẳng thuộc VQG Cát Tiên. Rawson et al. (2011) đã sử dụng số liệu thô của Kenyon (2007) để ước lượng lại kích thước quần thể Vượn má vàng tại VQG Cát Tiên, trong đó, khoảng cách nghe được lớn nhất tại các điểm nghe cũng là 1500m. Các nghiên cứu khác cũng đề xuất sử dụng khoảng cách nghe lớn nhất là 1500m trong điều kiện điều tra thuận lợi (Duckworth et al. 1995; Traeholt et al. 2005; Rawson et al. 2009; Hoàng Minh Đức et al., 2010a; Hoàng Minh Đức et al., 2010b; Lưu Tường Bách & Rawson, 2011; Hà Thăng Long et al., 2011). Tuy nhiên, trong quá trình điều tra thực địa của nghiên cứu này cho thấy tất cả các đàn Vượn có khoảng cách đến điểm nghe lớn hơn 1400m đều không được người điều tra ghi nhận. Trong khi đó, khoảng cách từ điểm nghe đến đàn Vượn xa nhất mà điều tra viên nghe được là 1280m.

Một số tác giả khác sử dụng khoảng cách nghe được lớn nhất là 2000m cho các khu vực điều tra có nhiều núi đồi như Rawson et al. (2009), Vũ Tiến Thịnh & Đồng Thanh Hải (2015). Nghiên cứu của Nguyễn Mạnh Hà et al., (2009) tại VQG Bù Gia Mập cũng chỉ ra rằng, khoảng cách nghe được lớn nhất

có thể lên tới 1800m, tùy thuộc vào địa hình khu vực điều tra. Các khu vực có địa hình đồi núi thường nghe được khoảng cách xa hơn so với các khu vực bằng phẳng bởi các điều tra viên nếu chọn điểm nghe ở trên các đỉnh núi.

3.1.3.2. Ước lượng kích thước quần thể Vượn đen má vàng bằng phương pháp truyền thống

Các đàn Vượn không phải ngày nào cũng hót, nên xác suất hót của chúng trong một ngày luôn nhỏ hơn một. Chính vì vậy, số lượng đàn Vượn thực tế cư trú trong khu vực điều tra sẽ lớn hơn so với số lượng đàn ghi nhận được trong thực tế (Vũ Tiến Thịnh & Rawson, 2011). Số lượng đàn Vượn ghi nhận được tại khu vực khác nhau của phân khu Nam Cát Tiên có sự khác biệt nhau rất rõ ràng. Chính vì vậy, đề tài đã tiến hành ước lượng số lượng các đàn Vượn tại phân khu phía Đông và phân khu phía Tây. Tổng hợp kết quả phân tích tại Bảng 3.5.

Bảng 3.5: Các chỉ số ước lượng kích thước đàn Vượn tại khu vực phía Đông và khu vực phía Tây của phân khu Nam Cát Tiên (khoảng tin cậy 95%)

Chỉ số	Khu vực phía Đông	Khu vực phía Tây
Diện tích (km ²)	139,50	313,54
Số lượng đàn Vượn ghi nhận trong điều tra	37	7
Mật độ (đàn/km ²)	0,67 (0,56 – 0,79)	0,33 (0,23-0,42)
Ước lượng số đàn Vượn có trong toàn bộ khu vực	93 (77,55 – 108,38)	102 (82,05 – 131,75)

Từ Bảng 3.5, đề tài ước lượng số lượng đàn Vượn có trong toàn bộ khu phân khu Nam Cát Tiên là 195 đàn. Trong đó, khu vực phía Đông có mật độ các đàn Vượn cao hơn hẳn so với khu vực phía Tây.

3.1.4. Ước lượng mật độ và số đàn Vược bằng phương pháp khoảng cách và so sánh với phương pháp truyền thống

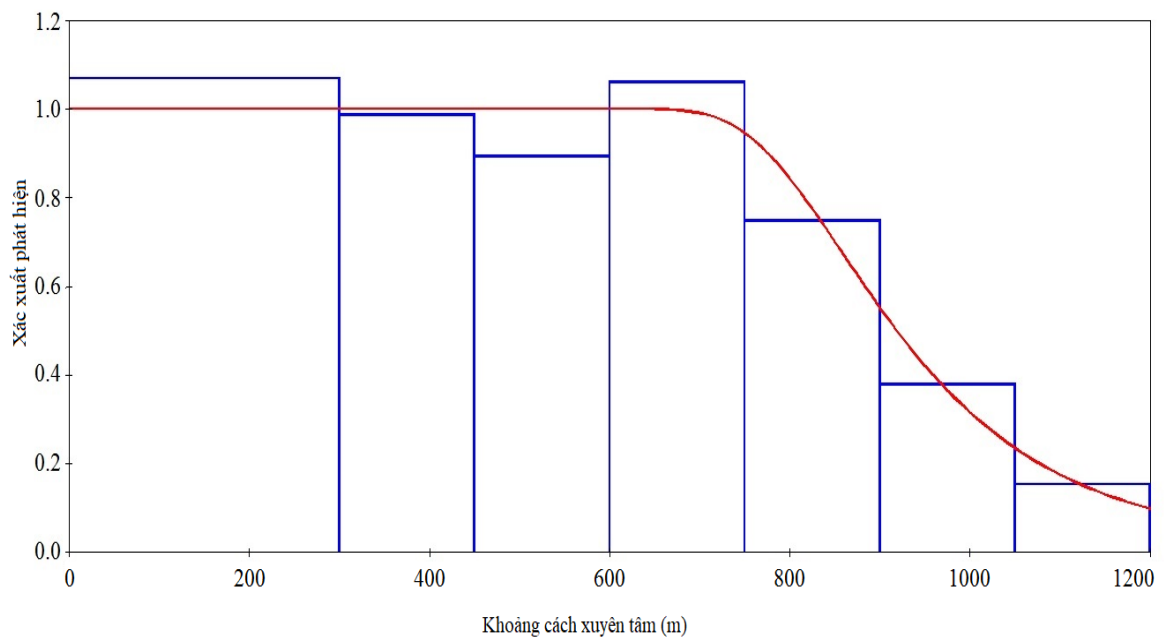
3.1.4.1. Ước lượng mật độ theo phương pháp khoảng cách

Hàm hazard-rate được xếp hạng là mô hình tốt nhất mô phỏng xác suất phát hiện các đàn Vược với phương pháp Khoảng cách (GOF: P-value = 0.98) (Bảng 3.6, Hình 3.3). Xác suất phát hiện tiếng hót trung bình đàn Vược trong phạm vi 1200m là 0,63 (0,54–0,74).

Bảng 3.6: Kết quả lựa chọn mô hình để ước lượng xác suất phát hiện các đàn Vược trong đợt điều tra tại phân khu Nam Cát Tiên

Hàm số	AICc	χ^2	P_value GOF test	Xác xuất phát hiện (95% CI)
Hazard-rate + cosine	463.81	0.46	0.98	0.63 (0.54-0.74)
Uniform + simple polynomial	463.92	2.75	0.75	0.50 (0.45-0.56)
Uniform + cosine	466.15	0.70	0.87	0.54 (0.27-1.00)
Half-normal + hermite polynomial	467.96	4.57	0.32	0.52 (0.30-0.90)

Kết quả được mô tả ở Hình 3.3 như sau:



Hình 3.3: Xác suất phát hiện $g(x)$ đối với tiếng hót của Vượn trong đợt điều tra ở phân khu Nam Cát Tiên

Ước lượng mật độ ở phần phía Đông của phân khu Nam Cát Tiên cao hơn phần phía Tây (Bảng 3.7). Kích thước quần thể của Vượn ở phân khu Nam Cát Tiên ước lượng được là 325 đàn (232 - 455).

Bảng 3.7: Ước lượng mật độ và số lượng đàn Vượn đen má vàng ở phân khu Nam Cát Tiên, năm 2016

Khu vực	Diện tích (km ²)	Mật độ (đàn/km ²)	Số đàn (đàn)
Phần phía Đông	139.49	1.01 (0.62-1.65)	141 (86-230)
Phần phía Tây	313.54	0.59 (0.37-0.94)	184 (115-295)
Tổng	453.03	0.72 (0.51-1.00)	325 (232-455)

Từ khoảng 700 m trở đi, khả năng phát hiện ra tiếng hót của Vượn giảm đáng kể. Ở khoảng cách xa hơn 700m, việc phát hiện tiếng hót của Vượn có thể

phụ thuộc vào thời tiết, hướng gió và tốc độ và địa hình. Nếu sự suy giảm của xác suất phát hiện 700m không được tính đến, mật độ và kích thước quần thể của Vượn sẽ nhỏ hơn thực tế. Nếu không mô hình hóa sự suy giảm khả năng phát hiện, ước lượng kích thước đàn sẽ nhỏ hơn khoảng 40% so với thực tế. Nếu khoảng cách nghe thấy xa nhất được áp dụng là 1500m hoặc 2000m, mật độ Vượn sẽ bị ước lượng nhỏ hơn thực tế nhiều lần.

Tác giả Rawson et al. (2011) đã ước tính tổng số đàn Vượn trong VQG Cát Tiên (bao gồm cả phân khu Nam Cát Tiên và phân khu Cát Lộc) là 300 đàn bằng phương pháp truyền thống, trong đó tác giả sử dụng khoảng cách nghe xa nhất là 1500m. Tác giả Rawson et al. (2011) ước lượng kích thước quần thể thấp hơn thực tế có thể do tác giả đã giả định giả thuyết xác suất phát hiện là 1 trong phạm vi bán kính 1,5 km, tức là tất cả các đàn Vượn trong vòng bán kính 1,5 km đều được ghi nhận.

Mật độ đàn Vượn ở khu vực phía Đông cao gấp hơn hai lần ở khu vực phía Tây, điều này có thể giải thích là do mật độ Vượn phụ thuộc khá nhiều vào chất lượng sinh cảnh (Cheyne et al., 2016). Rừng giàu và trung bình ở khu vực phía Đông chiếm 57.9 % và 13 % diện tích. Trong khi đó, ở khu vực phía Tây, lớn hơn 50 % được bao phủ bởi các trạng thái rừng ít phù hợp với Vượn hơn như rừng hỗn giao tre nứa - gỗ. Kết quả này cũng phù hợp với kết quả nghiên cứu của Kenyon (2008) tại VQG Cát Tiên và các nghiên cứu khác ở Việt Nam như (Vu & Dong, 2015; Vu et al. 2016). Sinh cảnh rừng ở VQG Cát Tiên, đặc biệt là phần phía Đông của phân khu Nam Cát Tiên vẫn khá nguyên vẹn. Ngoài ra, VQG Cát Tiên còn được cách ly bởi Sông Đồng Nai và một mặt tiếp giáp với Khu rừng lịch sử văn hóa cảnh quan Đồng Nai, nên áp lực của người dân vào rừng thấp hơn. Do vậy mật độ Vượn ở đây cao hơn các khu vực khác trong cả nước. Không những mật độ và kích thước quần thể của Vượn ở đây khá cao, mật độ và kích thước quần thể của các loài quý hiếm khác cũng có quy mô

tương tự như Bò Tót (*Bos gaurus*), Nai (*Rusa unicolor*), Chà vá chân đen (*Pygathrix nigripes*).

Vùng sống của Vượn đen má vàng khoảng 0,3 km² (Rawson, Clements, & Nut, 2009), do đó, một km² có thể là nơi cư trú của từ 2 đến 4 đàn Vượn (Bartlett, Light, & Brockelman, 2015). Mật độ của Vượn Java (*Hylobates moloch*) ở Vườn quốc gia Gede-Pangrango, Indonesia được ước tính là > 1 đàn/km² (Nijman, 2004). Mật độ của loài vượn *Symphalangus syndactylus* ở Vườn quốc gia Bukit Barisan Selatan, Indonesia, cũng được ước tính là 2,23 đàn/km² (O'Brien và cộng sự, 2004). Mật độ trung bình ước tính trong nghiên cứu này là 0,72 đàn/km² trong toàn bộ khu vực Nam Cát Tiên hay 1,01 đàn/km² ở trạng thái rừng giàu ở phía Đông của khu vực nghiên cứu. Do vậy, kích thước quần và mật độ quần thể Vượn ước tính ở VQG Cát Tiên có cao hơn các VQG khác ở Việt Nam nhưng cũng vẫn nhỏ hơn so với ở nhiều nơi khác. Điều này cho thấy mức độ tin cậy của kết quả tính toán.

Đặc điểm sinh học, sinh thái và tập tính của tất cả 20 loài Vượn ở Vùng Đông Nam Á là giống nhau. Do vậy, việc sử dụng phương pháp khoảng cách trong giám sát các loài vượn là hoàn toàn phù hợp. Xác suất phát hiện nhỏ hơn 1 cần được tính tới khi ước lượng mật độ các đàn Vượn.

3.1.4.2. So sánh kết quả ước lượng giữa phương pháp truyền thống và phương pháp khoảng cách

Kết quả ước lượng giữa phương pháp truyền thống và phương pháp khoảng cách cho thấy phương pháp truyền thống đã ước lượng mật độ và kích thước quần thể Vượn thấp hơn so với phương pháp khoảng cách (Bảng 3.8):

Bảng 3.8: Bảng so sánh kết quả ước lượng giữa phương pháp truyền thống và phương pháp khoảng cách

TT	Các chỉ số	Kết quả bằng phương pháp truyền thống	kết quả bằng phương pháp khoảng cách
1	Khoảng cách nghe	Khoảng cách nghe được các đàn Vượn kêu gần nhất là 180 mét, và khoảng cách xa nhất gần 1.300 mét. Với các đàn ghi nhận được ở khoảng cách xa 700 mét trở lên, các điều tra viên điều ghi nhận được âm lượng tiếng kêu thường nhỏ hoặc rất nhỏ.	Từ khoảng 700 m trở đi, khả năng phát hiện ra tiếng kêu của Vượn giảm đáng kể. Ở khoảng cách xa hơn 700 m, việc phát hiện tiếng kêu của Vượn có thể phụ thuộc vào thời tiết, hướng gió và tốc độ và địa hình.
2	Mật độ đàn Vượn trung bình khu Nam Cát Tiên	Mật độ trung bình ước tính trong nghiên cứu này là 0,5 đàn/km ² trong toàn bộ khu vực Nam Cát Tiên	Mật độ trung bình ước tính trong nghiên cứu này là 0,72 đàn/km ² trong toàn bộ khu vực Nam Cát Tiên.
3	Mật độ đàn Vượn:	Khu vực phía Đông: 0,67 đàn/km ² Khu vực phía Tây: 0,33 đàn/km ²	Khu vực phía Đông: 1,01 đàn/km ² Khu vực phía Tây: 0,59 đàn/km ²

Kết quả so sánh cho thấy, nếu chỉ sử dụng phương pháp truyền thống thì số lượng đàn Vượn sẽ nhỏ hơn thực tế. Nếu lấy các giá trị ước lượng theo phương pháp truyền thống chia cho 0,63 thì kết quả ước lượng sẽ tương ứng với kết quả thu được từ phương pháp khoảng cách. Điều này cho thấy phương pháp khoảng cách nên được sử dụng rộng rãi trong quá trình điều tra và giám sát các loài Vượn.

3.2. Kết quả điều tra bằng các máy ghi âm tự động

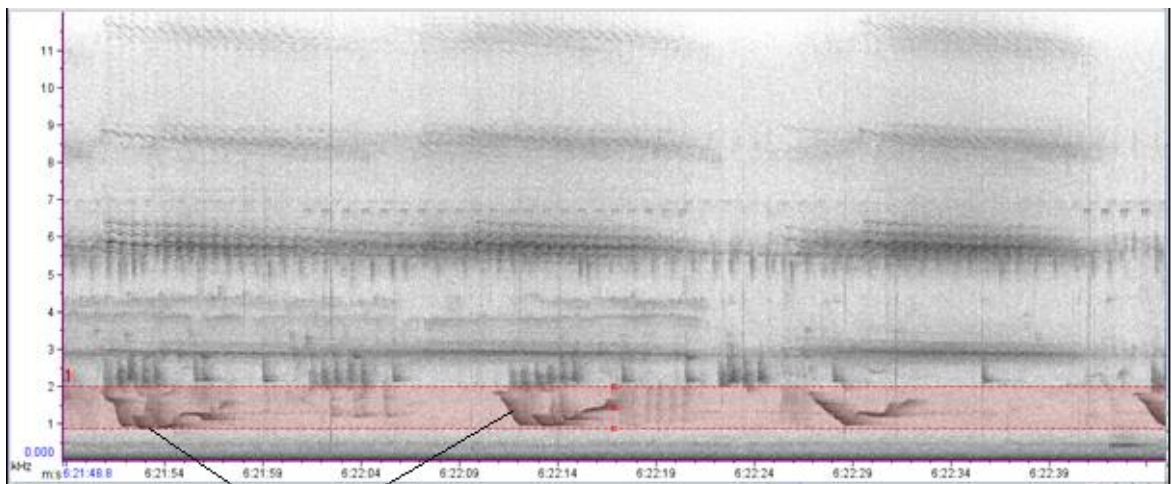
3.2.1. Đặc điểm tiếng hót của Vượn đen má vàng

3.2.1.1. Phổ âm thanh của loài Vượn đen má vàng

Thông qua phần mềm RAVEN (Cornell Lab of Ornithology), kết quả phân tích phổ âm thanh của loài Vượn đen má vàng (*Nomascus gabriellae*) tại phân khu Nam Cát Tiên, thu được như sau:

a) Phổ âm thanh của Vượn đực:

Hình ảnh về phân tích phổ âm thanh của Vượn đực (Hình 3.4):



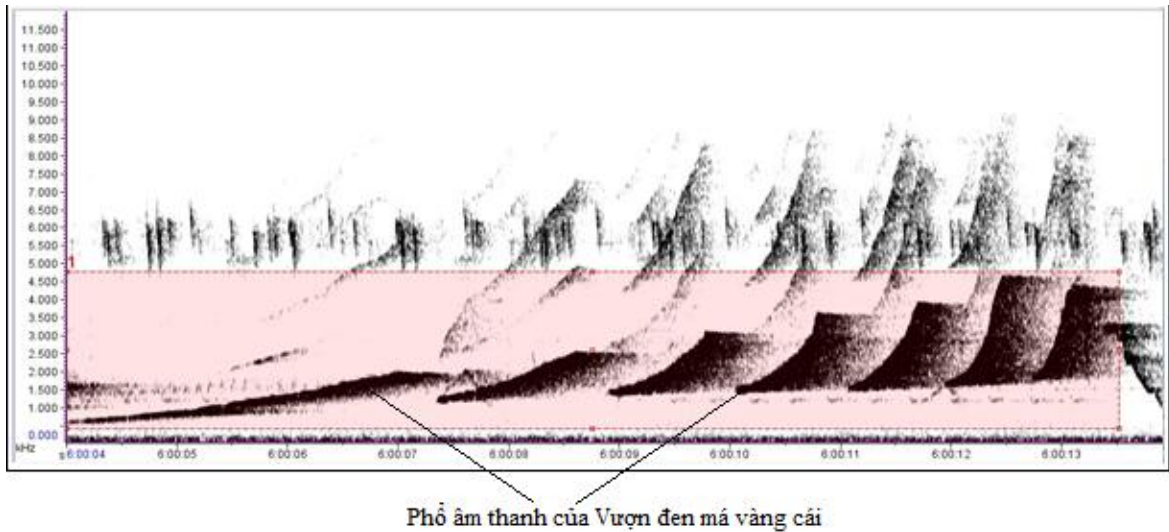
Phổ âm thanh của Vượn đen má vàng đực

Hình 3.4: Phổ âm thanh tiếng hót của cá thể Vượn đen má vàng đực

Từ kết quả phân tích âm thanh bằng phần mềm RAVEN trên cho thấy, hình ảnh phổ âm thanh của Vượn đực tại phân khu Nam Cát Tiên có xu hướng đi theo chiều nằm ngang, mức độ giao động tần số âm thanh theo chiều dọc hẹp, tần số dao động từ khoảng 800 kHz đến 2000 kHz, Vượn đực thường hót trước sau đó Vượn cái bắt nhịp theo.

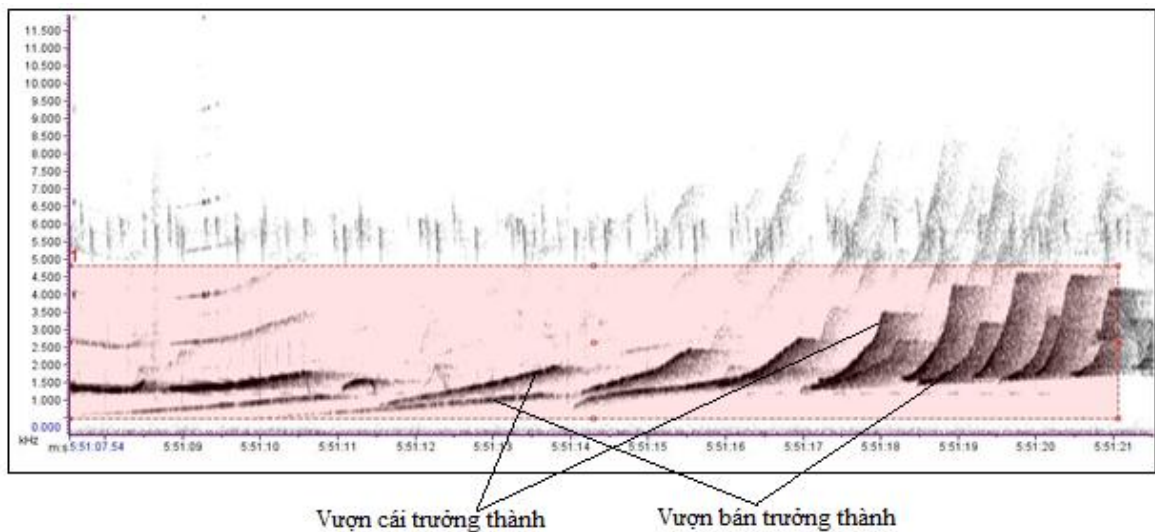
b) Phổ âm thanh của Vượn cái và Vượn bán trưởng thành:

Hình ảnh về phân tích phổ âm thanh của Vượn cái (Hình 3.5)



Hình 3.5: Phổ âm thanh của Vượn đen má vàng cái

Hình ảnh phổ âm thanh của Vượn cái và Vượn bán trưởng thành (Hình 3.6):



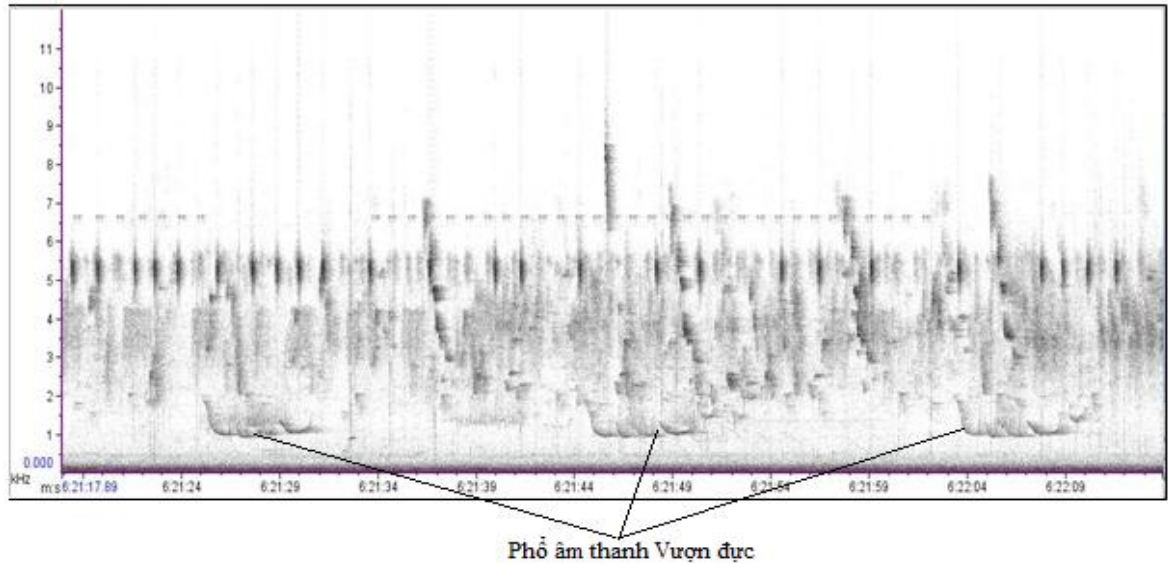
Hình 3.6: Phổ âm thanh của Vượn đen má vàng cái và Vượn bán trưởng thành

Từ kết quả phân tích bằng phần mềm RAVEN cho thấy, hình ảnh phổ âm thanh của Vượn cái tại phân khu Nam Cát Tiên có xu hướng đi lên theo chiều thẳng đứng, tần số giao động rất lớn, từ tần số thấp khoảng 400 kHz đến tần số cao khoảng 4900 kHz; thời gian mỗi lần hét nghe được kéo dài đến khoảng 15 giây.

3.2.1.2. Phân tích cấu trúc một số đàn Vượn bằng phổ âm thanh

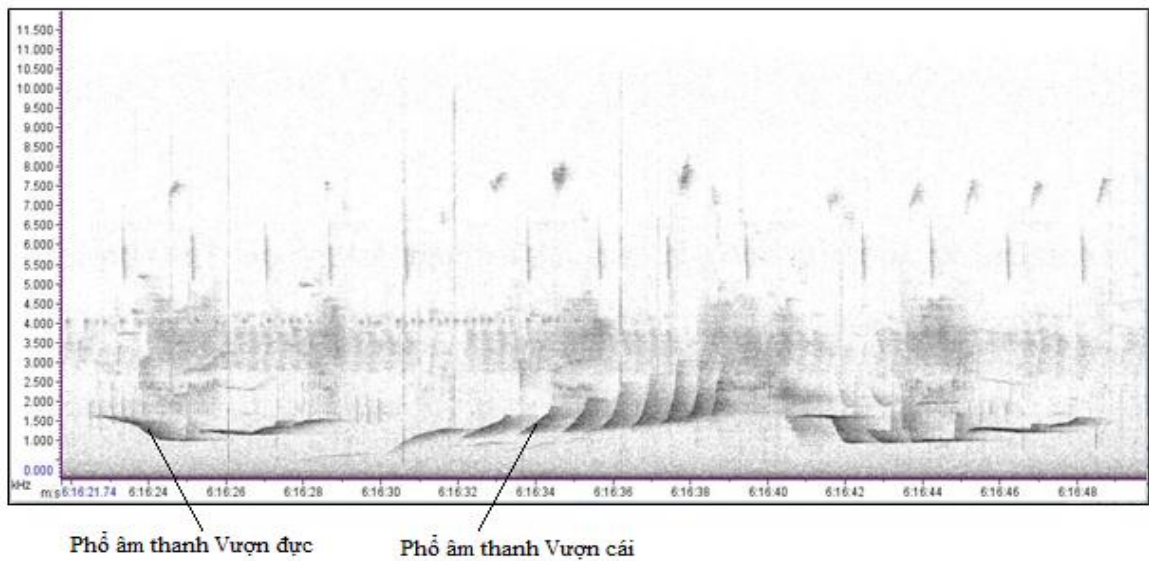
a) Đàn Vượn chỉ có Vượn đực

Trong quá trình điều tra, nhiều điểm thu âm chỉ thu được tiếng hát của 01 Vượn đực. Ví dụ, kết quả phân tích tiếng hát thu được từ máy CT305188 vào thời điểm 06 giờ 21 phút ngày 31/7/2016 cho thấy cấu trúc đàn chỉ có 01 Vượn đực và cá thể Vượn đực này hát liên tục (Hình 3.7):



Hình 3.7: Phổ âm thanh cấu trúc đàn Vượn chỉ có Vượn đực
(Phân tích phổ âm thanh từ máy CT305188, ghi âm ngày 31/7/2016)
b) Cấu trúc đàn Vượn gồm Vượn 01 đực và 01 Vượn cái

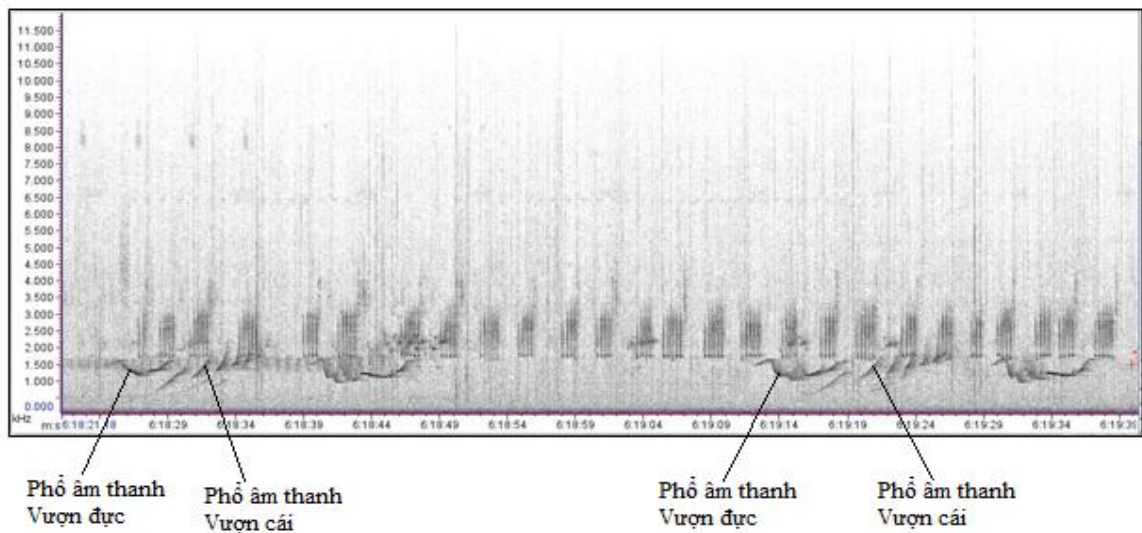
- Hình ảnh phân tích phổ âm thanh thu được từ máy CT304785, ghi âm ngày 21/7/2016, ghi nhận được lúc 06 giờ 16 phút, cấu trúc đàn gồm 01 Vượn đực và 01 Vượn cái, Vượn đực hát liên tục (Hình 3.8):



Hình 3.8: Phổ âm thanh cấu trúc đàn gồm 01 Vượn đực và 01 Vượn cái

(Phân tích phổ âm thanh từ máy CT304785, ghi âm ngày 21/7/2016)

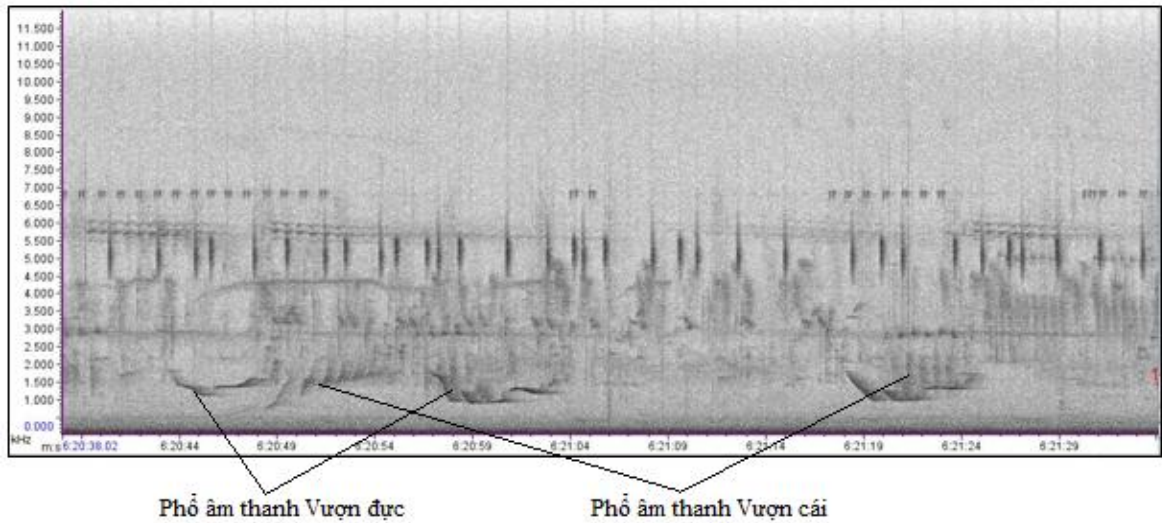
- Hình ảnh phân tích phổ âm thanh thu được từ máy CT304814, ghi âm ngày 22/7/2016, ghi nhận được lúc 06 giờ 18 phút, cấu trúc đàn gồm 01 Vượn đực và 01 Vượn cái, Vượn đực và Vượn cái hát liên tục (Hình 3.9):



Hình 3.9: Phổ âm thanh cấu trúc đàn gồm 01 Vượn đực và 01 Vượn cái

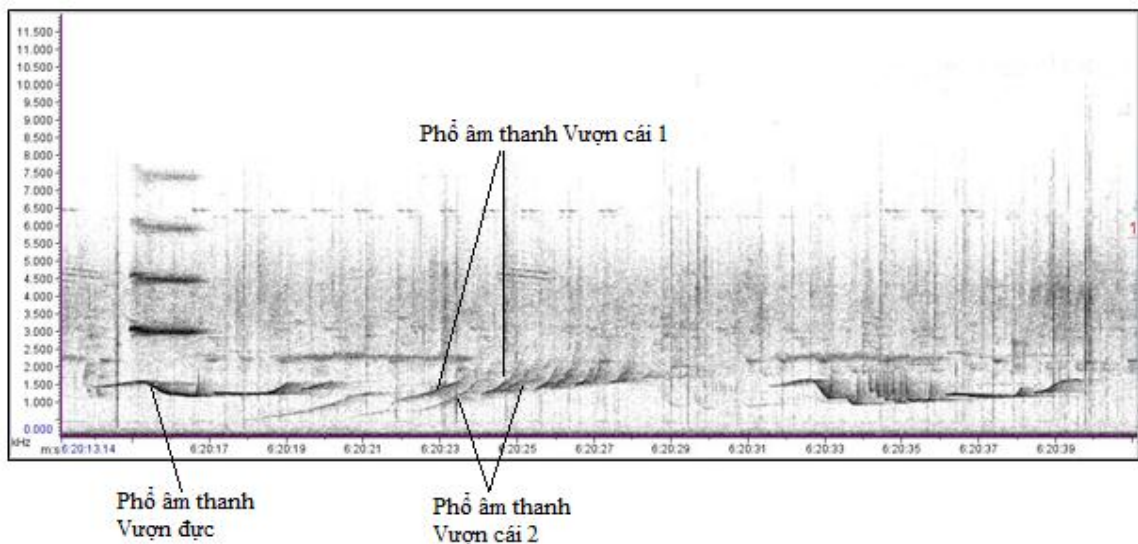
(Phân tích phổ âm thanh từ máy CT304814, ghi âm ngày 22/7/2016)

- Hình ảnh phân tích phổ âm thanh thu được từ máy CT304785, ghi âm ngày 01/8/2016, ghi nhận được lúc 06 giờ 20 phút, cấu trúc đàn gồm 01 Vượn đực và 01 Vượn cái, Vượn đực và Vượn cái hát liên tục (Hình 3.10):



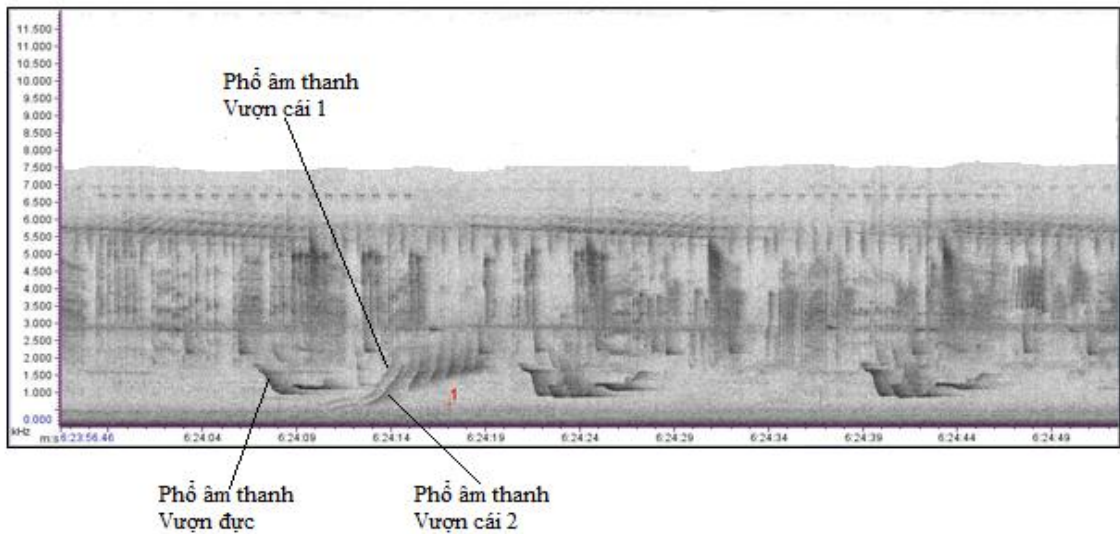
Hình 3.10: Cấu trúc đàn gồm 01 Vượn đực và 1 Vượn cái
(Phân tích phổ âm thanh từ máy CT304785, ghi âm ngày 01/8/2016)
c) Cấu trúc đàn Vượn gồm Vượn 01 đực và 02 Vượn cái

- Hình ảnh phân tích phổ âm thanh thu được từ máy CT304785, ghi âm ngày 25/7/2016, ghi nhận được lúc 06 giờ 20 phút, cấu trúc đàn gồm 01 Vượn đực và 02 Vượn cái trưởng thành, Vượn đực hát liên tục (Hình 3.11):



Hình 3.11: Cấu trúc đàn gồm 01 Vượn đực và 02 Vượn cái trưởng thành
(Phân tích phổ âm thanh từ máy CT304785, ghi âm ngày 25/7/2016)

- Hình ảnh phân tích phổ âm thanh thu được từ máy CT305188, ghi âm ngày 01/8/2016, ghi nhận được lúc 06 giờ 24 phút, cấu trúc đàn gồm 01 Vượn đực và 02 Vượn cái, Vượn đực hát liên tục (Hình 3.12):

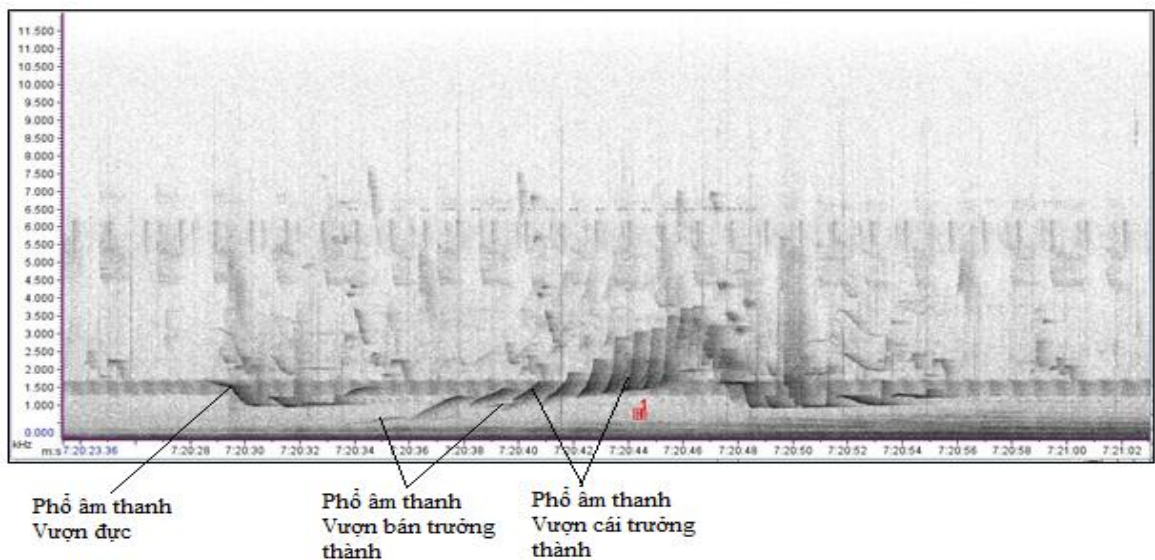


Hình 3.12: Cấu trúc đàn gồm 01 Vườn đực và 02 Vườn cái trưởng thành

(Phân tích phổ âm thanh từ máy CT305188, ghi âm ngày 01/8/2016)

d) Cấu trúc đàn gồm Vườn đực, Vườn cái và Vườn bán trưởng thành

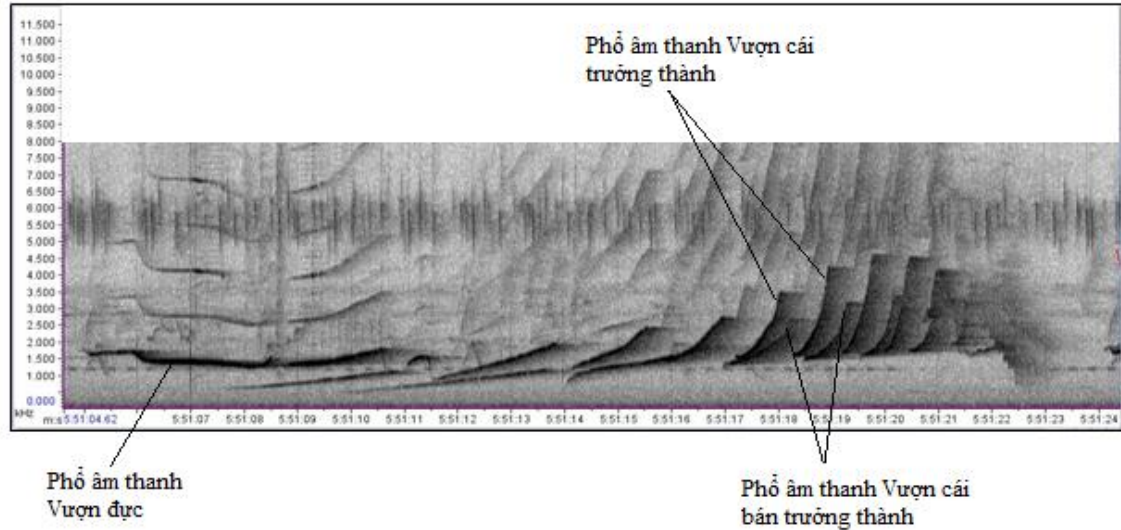
- Hình ảnh phân tích phổ âm thanh thu được từ máy SM305194, ghi âm ngày 20/7/2016, ghi nhận được lúc 07 giờ 20 phút, cấu trúc đàn gồm 01 Vườn đực và 02 Vườn cái, trong đó có 01 Vườn cái bán trưởng thành nhỏ và âm thanh yếu (Hình 3.13):



Hình 3.13: Cấu trúc đàn gồm 01 Vườn đực, 02 Vườn cái, Vườn cái bán trưởng thành

(Phân tích phổ âm thanh từ máy SM305194, ghi âm ngày 20/7/2016)

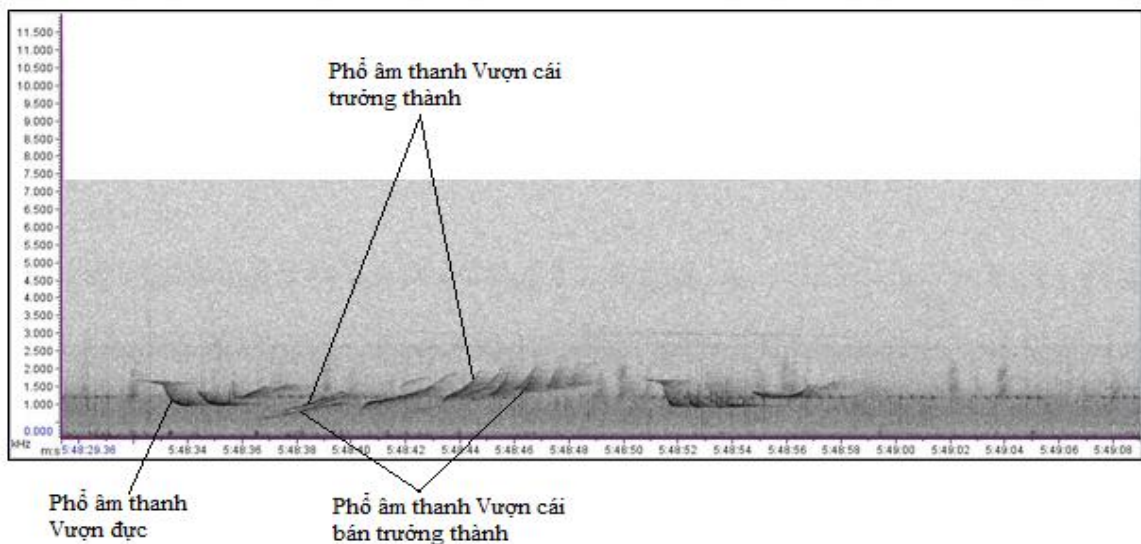
- Hình ảnh phân tích phổ âm thanh thu được từ máy CT 304814, ghi âm ngày 29/7/2016, ghi nhận được lúc 05 giờ 51 phút, cấu trúc đàn gồm 01 Vượn đực và 02 Vượn cái, trong đó có 01 Vượn cái bán trưởng thành (Hình 3.14):



Hình 3.14: Cấu trúc đàn gồm 01 Vượn đực và 02 Vượn cái, trong đó có 01 Vượn cái bán trưởng thành

(Phân tích phổ âm thanh từ máy CT 304814, ghi âm ngày 29/7/2016)

- Hình ảnh phân tích phổ âm thanh thu được từ máy CT305188, ghi âm ngày 05/8/2016, ghi nhận được lúc 05 giờ 48 phút, cấu trúc đàn gồm 01 Vượn đực và 02 Vượn cái, trong đó có 01 Vượn cái bán trưởng thành (Hình 3.15):

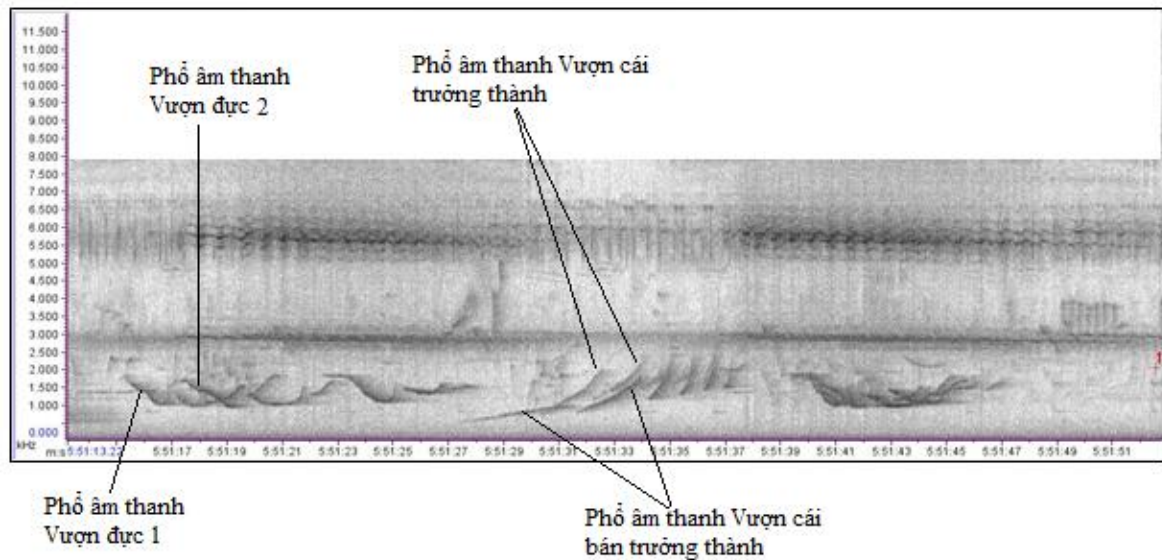


Hình 3.15: Cấu trúc đàn gồm 01 Vượn đực và 02 Vượn cái, trong đó có 01 Vượn cái bán trưởng thành

(Phân tích phổ âm thanh từ máy CT305188, ghi âm ngày 05/8/2016)

đ) Cấu trúc đàn Vượn gồm 02 Vượn đực và 02 Vượn cái (trong đó có 01 Vượn cái bán trưởng thành)

Hình ảnh phân tích phổ âm thanh thu được từ máy CT305188, nghi âm ngày 24/7/2016, ghi nhận được lúc 05 giờ 51 phút, cấu trúc đàn gồm 02 Vượn đực và 02 Vượn cái, trong đó có 01 Vượn cái bán trưởng thành (Hình 3.16):



Hình 3.16. Cấu trúc đàn gồm 02 Vượn đực và 02 Vượn cái, trong đó có 01 Vượn cái bán trưởng thành

(Phân tích phổ âm thanh từ máy CT305188, nghi âm ngày 24/7/2016)

3.2.1.3. Tổng hợp một số kết quả phân tích phổ âm thanh thu được và xác định cấu trúc một số đàn Vượn đen má vàng tại phân khu Nam Cát Tiên

Căn cứ vào kết quả điều tra, chúng tôi phân tích được phổ âm thanh và cấu trúc cơ bản của loài Vượn đen má vàng tại khu vực nghiên cứu, kết quả tổng hợp tại Bảng 3.9.

Bảng 3.9: Bảng tổng hợp phân tích phổ âm thanh và cấu trúc một số đàn Vượn đen má vàng tại khu vực Nam Cát Tiên

TT	Số hiệu máy	Ngày	Thời gian	Số lượng đực	Số lượng cái	Số lượng bán trưởng thành	Tổng
1	CT 304814	19/7/2016	5h55	1	1	0	2

TT	Số hiệu máy	Ngày	Thời gian	Số lượng đực	Số lượng cái	Số lượng bán trưởng thành	Tổng
2	SM 305194	20/7/2016	7h14'	1	1	0	2
3	CT 304785	21/7/2016	6h16	1	1	0	2
4	CT 304814	21/7/2016	6h15	1	1	0	2
5	CT 304814	22/7/2016	6h19	1	1	0	2
6	CT 304785	23/7/2016	5h49	2	0	0	2
7	CT 304785	24/7/2016	5h53	2	1	0	3
8	CT 305188	24/7/2016	5h45	2	2	0	4
9	CT 304785	25/7/2016	6h18	1	2	0	3
10	CT 304814	29/7/2016	5h55	2	2	1	5
11	CT 304785	29/7/2016	5h53	1	2	1	4
12	CT 304814	30/7/2016	6h58	1	0	0	1
13	CT 305188	30/7/2016	6h52	1	0	0	1
14	CT 304785	30/7/2016	5h40	1	0	0	1
15	CT 305188	31/7/2016	6h20	1	0	0	1
16	CT 304785	01/8/2016	6h30	1	0	0	1
17	CT 305188	01/8/2016	6h24	1	2	0	3
18	CT 305188	01/8/2016	6h37	1	0	0	1
19	CT 304814	03/8/2016	6h24	1	0	0	1
20	CT 304785	03/8/2016	6h23	1	1	0	2
21	CT 304814	18/8/2016	5h55	1	2	0	3
22	CT 305188	18/8/2016	5h52	1	1	0	2
23	CT 305188	19/8/2016	5h53	1	1	0	2

Kết quả tại Bảng 3.9 cho thấy, cơ bản có 05 cấu trúc đàn Vượn có trong khu vực nghiên cứu gồm: (1) cấu trúc đàn chỉ có Vượn đực; (2) cấu trúc đàn có

01 Vượn đực và 01 Vượn cái; (3) cấu trúc đàn có 01 Vượn đực và 02 Vượn cái trưởng thành; (4) cấu trúc đàn có 01 Vượn đực, 01 Vượn cái và 01 Vượn bán trưởng thành; (5) cấu trúc đàn gồm 02 Vượn đực, 02 Vượn cái và 01 Vượn bán trưởng thành.

Trong các kiểu cấu trúc đàn, đàn có 01 Vượn đực và 01 Vượn cái là phổ biến nhất, tiếp đến là kiểu cấu trúc đàn có 01 Vượn đực và 02 Vượn cái trưởng thành. Kiểu cấu trúc đàn theo gia đình 01 đực 01 cái và có thể có con non đã được nhiều tác giả ghi nhận đối với các loài thuộc giống *Nomascus*, ví dụ như đối với loài Vượn đen má trắng (Ruppell 2013). Với loài Vượn đen má vàng phía Nam, Kenyon et al. (2011) cũng đã ghi nhận đa số đàn có 01 đực, 01 cái và các con non, tuy nhiên bên cạnh đó có những đàn có 01 cá thể đực 02 cá thể cái. Gần đây, Barca et al. (2016) đã chính thức xác nhận có kiểu cấu trúc đàn gồm 01 đực và 02 cái khi quan sát được 02 cá thể cái đang mang theo con non ngoài thực địa. Như vậy, kết quả phân tích cấu trúc đàn từ nghiên cứu này tương đồng với các ghi nhận của một số tác giả khác qua quan sát trực tiếp (*Chi tiết tại Phụ lục I*).

3.2.2. Tần suất hót theo thời gian trong ngày

- Tổng hợp tần suất thời gian bắt đầu hót và kết thúc hót trong ngày như sau (Bảng 3.10):

Bảng 3.10: Tổng hợp tần suất thời gian bắt đầu hót và kết thúc hót

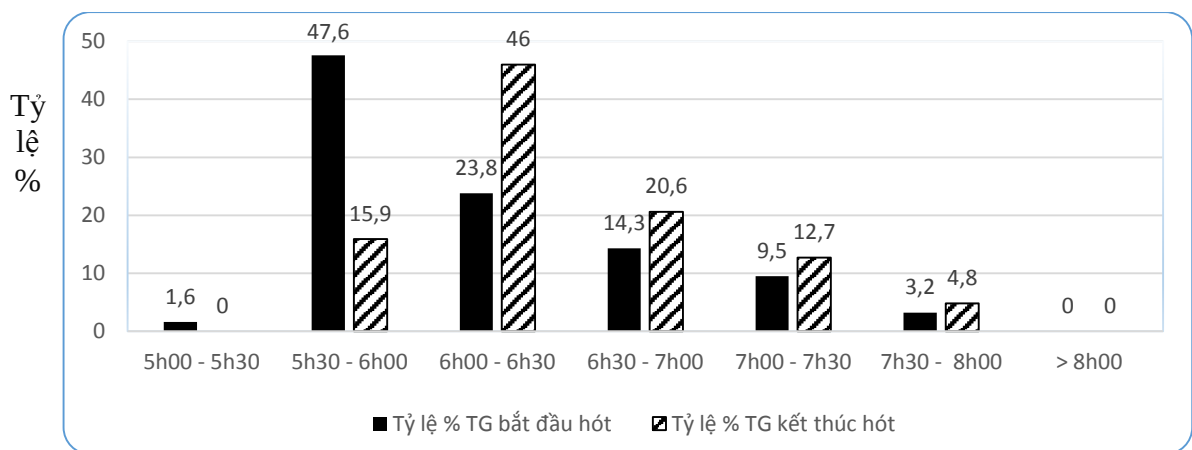
TT	Nhóm	Thời gian	Thời gian Bắt đầu hót		Thời gian kết thúc hót	
			Số lượng bắt đầu hót	Tỷ lệ % TG bắt đầu hót	Số lượng kết thúc hót	Tỷ lệ % TG kết thúc hót
1	I	5h00 - 5h30	1	1,6	0	0
2	II	5h30 - 6h00	30	47,6	10	15,9
3	III	6h00 - 6h30	15	23,8	29	46,0

4	IV	6h30 - 7h00	9	14,3	13	20,6
5	V	7h00 - 7h30	6	9,5	8	12,7
6	VI	7h30 - 8h00	2	3,2	3	4,8
7	VII	> 8h00	0	0	0	0
		Tổng	63	100	63	100

- Về thời gian bắt đầu hát: Từ kết quả tại Bảng 3.10 trên cho thấy, Vượn đen má vàng thường bắt đầu hát từ lúc 5h30' đến 6h00' sáng (chiếm tỷ lệ 47,6 %), rất ít bắt đầu từ lúc trước 5h30' và sau 8h00' sáng quá trình điều tra không ghi nhận được đàn Vượn nào bắt đầu hát nữa.

- Về thời gian kết thúc hát: Từ biểu tổng hợp trên cho thấy, thời điểm Vượn kết thúc hát chủ yếu vào khoảng thời gian từ 6h00' - 6h30' sáng (chiếm tỷ lệ 46,0 %).

- Tần suất hát theo thời gian được mô tả ở Hình 3.17



Hình 3.17: Mô tả tần suất thời gian bắt đầu hát và kết thúc hát

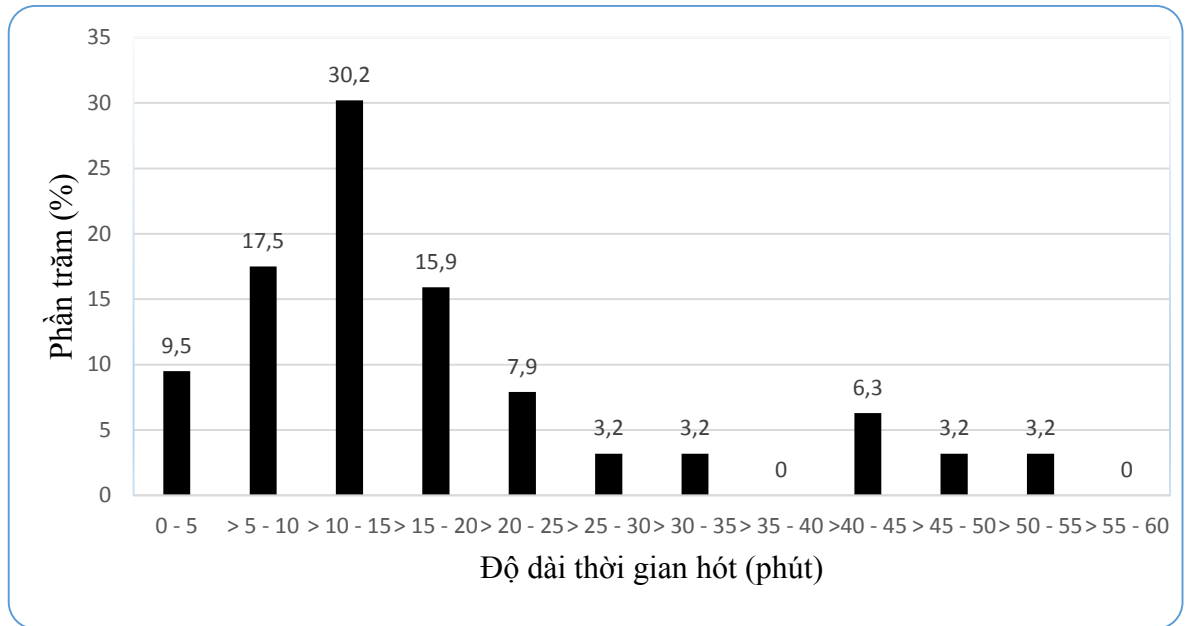
3.2.3. Độ dài thời gian hát trong ngày

Kết quả nghiên cứu cho thấy, các đàn Vượn có thời gian hát kéo dài chủ yếu từ 10 - 15 phút trong ngày chiếm tỷ lệ 30,2 %; rất ít đàn hát có thời gian

kéo dài từ 40 - 55 phút, và không có đàn nào có thời gian hát kéo dài trên 55 phút (Bảng 3.11, Hình 3.18).

Bảng 3.11: Tổng hợp độ dài thời gian hát trong ngày của Vườn má vàng

TT	Nhóm	Độ dài thời gian hát (Phút)	Số lượng	Tỷ lệ %
1	I	0 - 5	6	9,5
2	II	> 5 - 10	11	17,5
3	III	> 10 - 15	19	30,2
4	IV	> 15 - 20	10	15,9
5	V	> 20 - 25	5	7,9
6	VI	> 25 - 30	2	3,2
7	VII	> 30 - 35	2	3,2
8	VIII	> 35 - 40	0	0
9	IX	>40 - 45	4	6,3
10	X	> 45 - 50	2	3,2
11	XI	> 50 - 55	2	3,2
12	XII	> 55 - 60	0	0
	Tổng		63	100



Hình 3.18: Mô tả độ dài thời gian cháy trong ngày của các đàn Vượn

3.2.4. Ảnh hưởng của các yếu tố thời tiết trong quá trình điều tra tần suất cháy của Vượn

3.2.4.1. Ảnh hưởng của mưa lúc điều tra đến tần suất cháy của Vượn

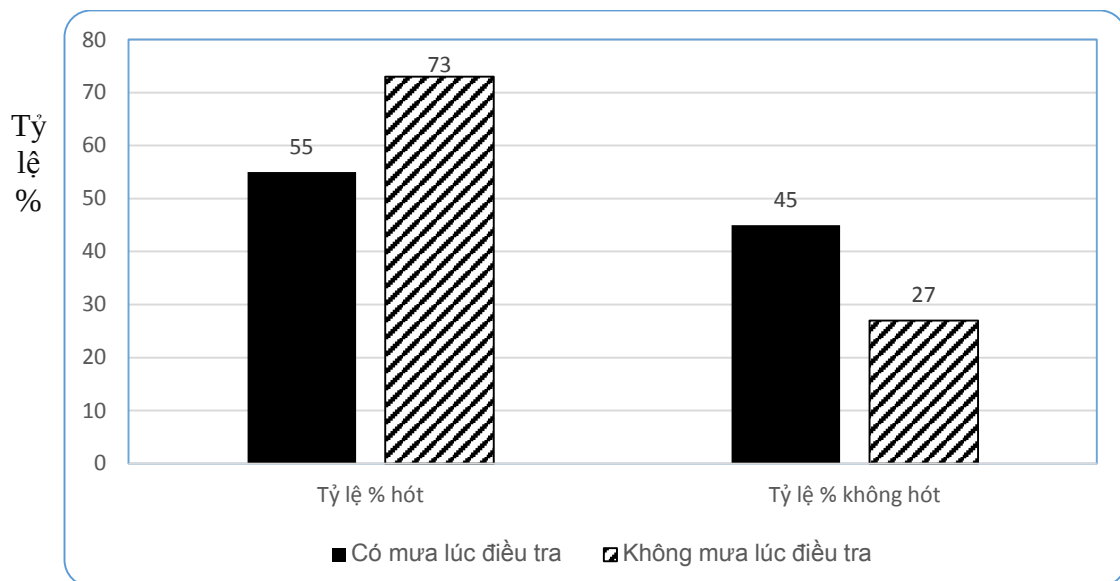
- Trong suốt quá trình điều tra có 20 ngày trời mưa; trong đó, ngày trời mưa nhưng Vượn vẫn cháy là 11 ngày (chiếm tỷ lệ 55% số ngày mưa), trời mưa và Vượn không cháy là 9 ngày (chiếm tỷ lệ 45% số ngày mưa).

- Trong suốt quá trình điều tra có 89 ngày trời không mưa; trong đó, số ngày ghi nhận được tiếng cháy của Vượn là 65 ngày (chiếm tỷ lệ 73% số ngày không mưa). Số ngày ghi nhận được tiếng cháy của Vượn trong những ngày không mưa là 24 ngày (chiếm tỷ lệ 27% số ngày không mưa).

- Kết quả trên cho thấy, mưa có ảnh hưởng lớn đến tần suất ghi nhận tiếng cháy của Vượn. Nếu trời mưa từ trung bình đến mưa to thì khả năng ghi nhận được tiếng cháy của Vượn sẽ thấp; chỉ có những ngày mưa nhỏ Vượn mới cháy (tất cả những ngày Vượn cháy là ngày có thời tiết mưa nhỏ, đạt tỷ lệ 100%). Kết quả được tổng hợp ở Bảng 3.12 và mô tả ở Hình 3.19 (Chi tiết tại biểu tổng hợp phần Phụ lục II).

Bảng 3.12: Tổng hợp ảnh hưởng của mưa lúc điều tra đến tần suất ghi nhận tiếng hót của Vượn

TT	Yếu tố thời tiết	Số ngày	Tỷ lệ % hót	Tỷ lệ % không hót
1	Có mưa lúc điều tra	20	55	45
2	Không mưa lúc điều tra	89	73	27



Hình 3.19: Mô tả ảnh hưởng của mưa lúc điều tra đến tần suất hót

Như vậy ảnh hưởng của thời tiết tới hoạt động hót của vượn là khá rõ ràng. Do vậy, nếu cuộc điều tra được tiến hành bởi con người thì nên tránh những ngày mưa. Đối với phương pháp phân tích âm thanh thì có thể kéo dài thời gian ghi âm để bù cho những ngày mưa.

3.2.4.2. Ảnh hưởng do mưa từ tối hôm trước

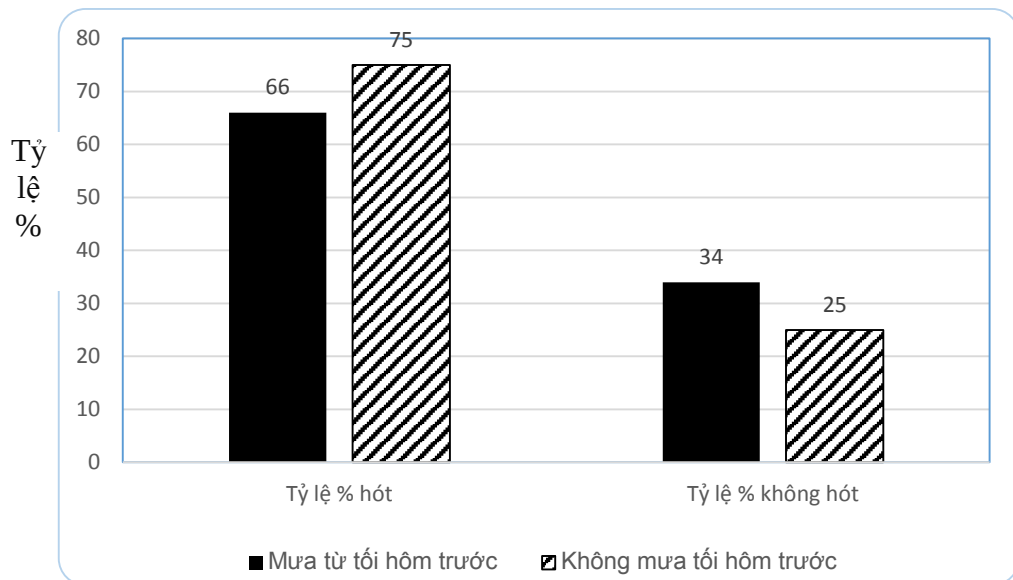
- Trong quá trình điều tra có 58 ngày mưa từ tối hôm trước; trong đó, trời mưa từ tối hôm trước nhưng sáng hôm sau Vượn vẫn hót là 38 ngày (chiếm tỷ lệ 66% số ngày mưa từ tối hôm trước), trời mưa tối hôm trước và sáng hôm sau Vượn không hót là 20 ngày (chiếm tỷ lệ 34 %).

- Trong quá trình điều tra có 51 ngày tối hôm trước trời không mưa; trong đó, trời không mưa tối hôm trước và sáng hôm sau Vượn hót là 38 ngày (chiếm tỷ lệ 75% số ngày trời không mưa tối hôm trước), trời không mưa tối hôm trước nhưng sáng hôm sau Vượn không hót là 13 ngày (chiếm tỷ lệ 25 %).

- Kết quả trên cho thấy, thời tiết mưa từ tối hôm trước ảnh hưởng không nhiều đến tần suất hót vào buổi sáng hôm sau của Vượn đen má vàng. Tỷ lệ % Vượn hót và không hót do ảnh hưởng của thời tiết có mưa từ tối hôm trước và không có mưa tối hôm trước gần tương đương nhau; kết quả được tổng hợp ở Bảng 3.13 và mô tả ở Hình 3.20 (*Chi tiết tại biểu tổng hợp phần Phụ lục II*);

Bảng 3.13: Bảng tổng hợp yếu tố thời tiết mưa từ tối hôm trước

TT	Yếu tố thời tiết	Tỷ lệ % hót	Tỷ lệ % không hót
1	Mưa từ tối hôm trước (n=58)	66	34
2	Không mưa tối hôm trước (n=51)	75	25



Hình 3.20: Mô tả ảnh hưởng của mưa từ tối hôm trước đến tần suất hót

Thời tiết buổi tối hôm trước không ảnh hưởng nhiều đến tần suất hát của Vượn. Do đó, thời tiết buổi tối hôm trước không ảnh hưởng tới quyết định điều tra vào buổi sáng hôm sau.

3.2.4.3. Ảnh hưởng của gió:

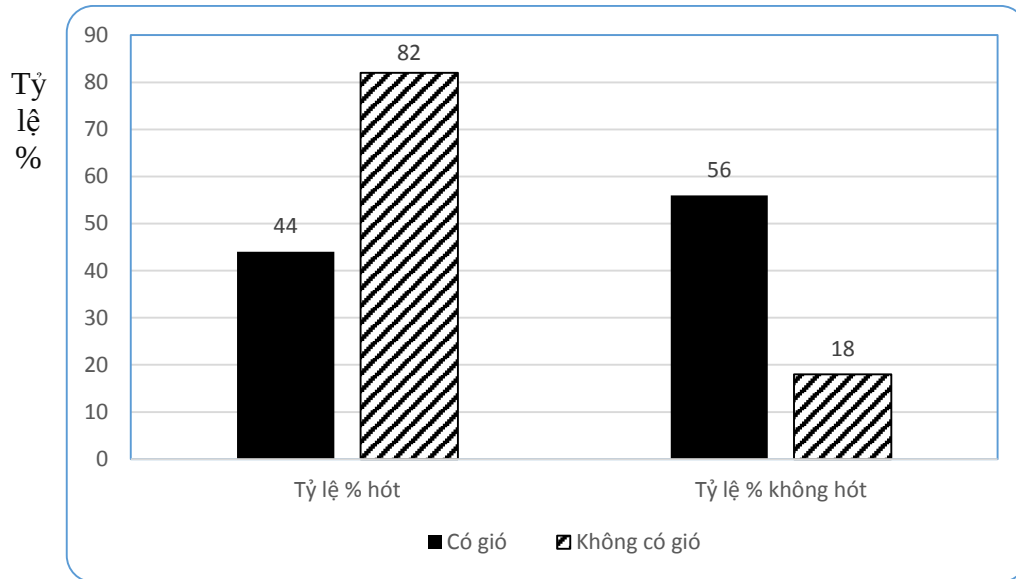
- Tổng hợp kết quả điều tra cho thấy, trong suốt quá trình điều tra có 36 ngày thời tiết có gió; trong đó, có gió nhưng Vượn vẫn hát là 16 ngày (chiếm tỷ lệ 44 % ngày có gió), có gió và Vượn không hát là 20 ngày (chiếm tỷ lệ 66 % ngày có gió).

- Trong suốt quá trình điều tra có, có 73 ngày thời tiết không có gió; trong đó, số ngày Vượn hát là 60 ngày (chiếm tỷ lệ 82% ngày không có gió), số ngày không có gió nhưng Vượn không hát là 13 ngày (chiếm tỷ lệ 18 %).

Kết quả trên cho thấy, gió có ảnh hưởng lớn đến tần suất hát của Vượn hoặc khả năng lan truyền của tiếng hát. Tỷ lệ % ghi âm được tiếng hát trong những ngày không có gió cao gấp 2 lần tỷ lệ % ghi âm được tiếng hát trong những ngày có gió. Khi trời có gió có thể Vượn sẽ không hát hoặc tiếng hát của Vượn không lan truyền được tới máy ghi âm, đặc biệt vào ngày gió to (*Chi tiết Biểu tổng hợp tại phụ lục II*). Kết quả được tổng hợp ở Bảng 3.14 và Hình 3.21.

Bảng 3.14: Biểu tổng hợp ảnh hưởng của gió đến tần suất ghi nhận được tiếng hát của Vượn

TT	Yếu tố thời tiết	Số ngày	Tỷ lệ % hát	Tỷ lệ % không hát
1	Có gió	36	44	56
2	Không có gió	73	82	18



Hình 3.21: Mô tả ảnh hưởng của gió đến tần suất nóng

3.2.4.4. Ảnh hưởng của sương mù

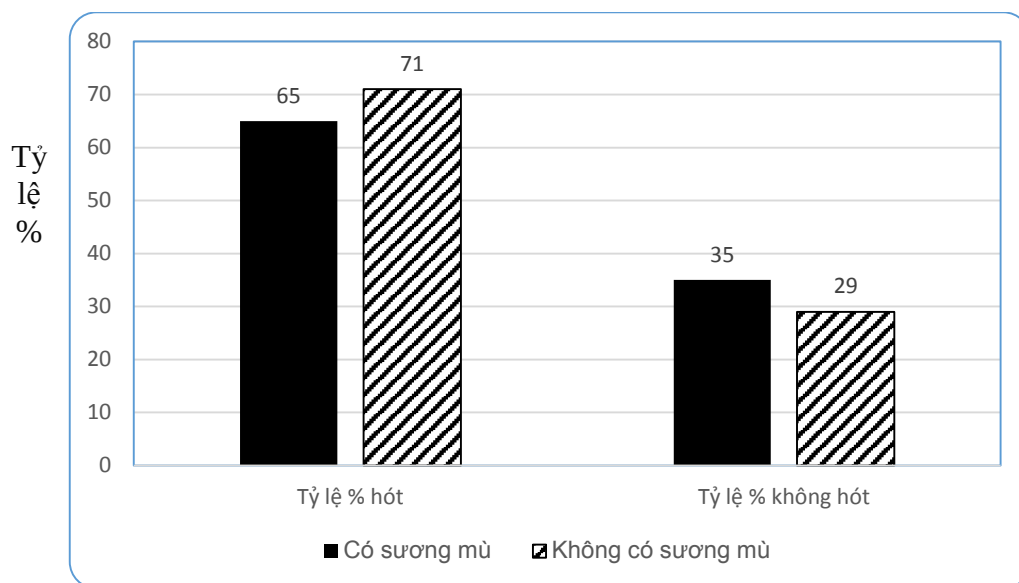
- Tổng hợp kết quả điều tra cho thấy, trong suốt quá trình điều tra có 26 ngày thời tiết có sương mù. Số ngày có sương mù nhưng vẫn ghi nhận được tiếng hót của Vượn là 17 ngày (chiếm tỷ lệ 65% số ngày có sương mù); số ngày không ghi nhận được tiếng hót của Vượn là 9 ngày (chiếm tỷ lệ 35 % số ngày có sương mù).

- Trong quá trình điều tra có 83 ngày không có sương mù. Trong đó, số ngày ghi nhận được tiếng hót của Vượn là 59 ngày (chiếm 71% số ngày không có sương mù), số ngày không ghi nhận được tiếng hót của Vượn là 24 ngày (chiếm 29% số ngày không có sương mù).

Kết quả trên cho thấy, thời tiết có sương mù ít ảnh hưởng đến khả năng xuất hiện hành vi hót của Vượn, tỷ lệ số ngày Vượn hót khi có sương mù và không có sương mù là xấp xỉ nhau. Khi trời có sương mù khả năng xuất hiện hành vi hót của Vượn vẫn là rất cao (*Chi tiết tại biểu tổng hợp phần Phụ lục II*). Kết quả được tổng hợp ở Bảng 3.15 và minh họa ở Hình 3.22.

Bảng 3.15: Tổng hợp ảnh hưởng của sương mù đến tần suất ghi nhận tiếng hót của Vượn

TT	Yếu tố thời tiết	Số ngày	Tỷ lệ % hót	Tỷ lệ % không hót
1	Có sương mù	26	65	35
2	Không có sương mù	83	71	29

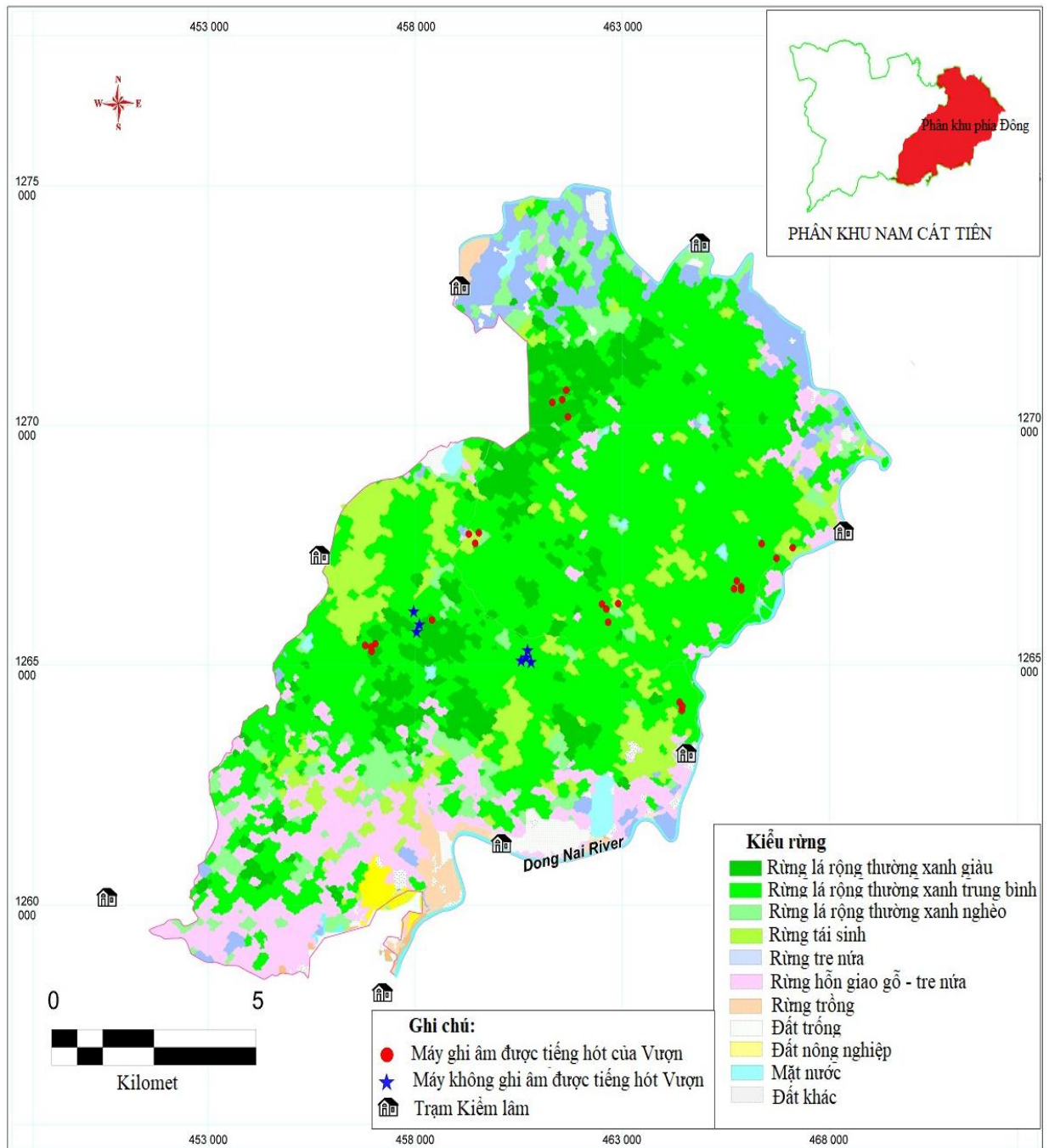


Hình 3.22: Mô tả ảnh hưởng của yếu tố sương mù đến tần suất ghi nhận tiếng hót của Vượn

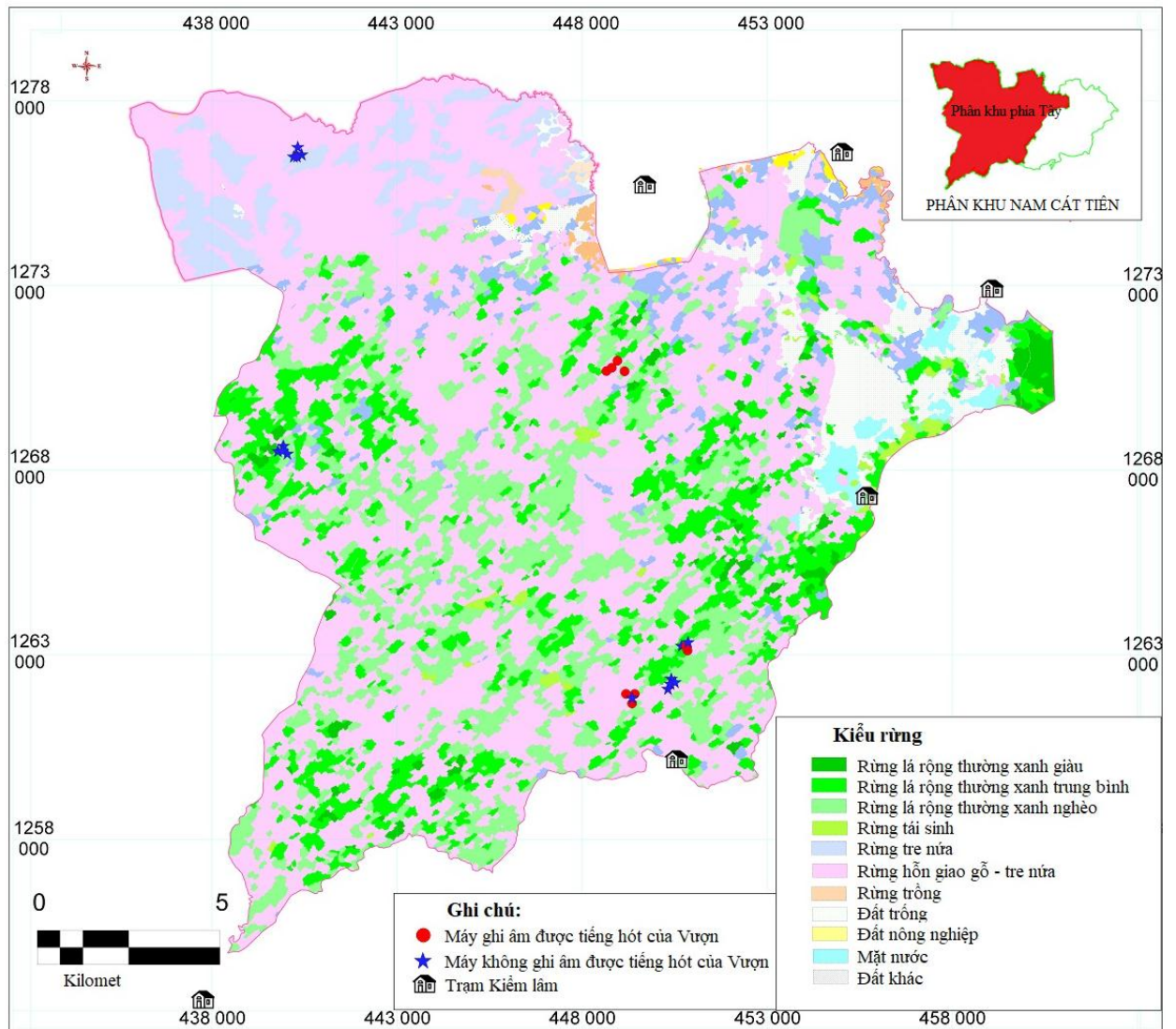
3.2.5. Các vị trí có ghi nhận tiếng hót của Vượn đen má vàng

Tiếng hót của Vượn được thu ở 40 điểm trong toàn bộ đợt điều tra thể hiện ở Hình 3.23, 3.24 (Chi tiết tại Phụ lục 3). Hai mươi một máy ghi âm ghi được tiếng hót trong ngày đầu tiên, 24 máy ghi được tiếng hót trong ngày thứ 2 và 34 máy ghi âm ghi được tiếng hót trong ngày thứ 3. Số lượng máy ghi âm ghi được tiếng Vượn hót trong ngày đầu tiên thấp nhất có thể là do nhiễu động. Các máy ghi âm thường được đặt vào vị trí vào buổi chiều hôm trước hoặc sáng

sớm ngày hôm sau. Vì vậy, sự hiện diện của con người có thể làm Vượn tránh các khu vực đó trong ngày đầu tiên (Reisland & Lambert 2016). Đến ngày thứ 2 và thứ 3, số lượng máy ghi âm ghi được tiếng Vượn đã tăng lên.



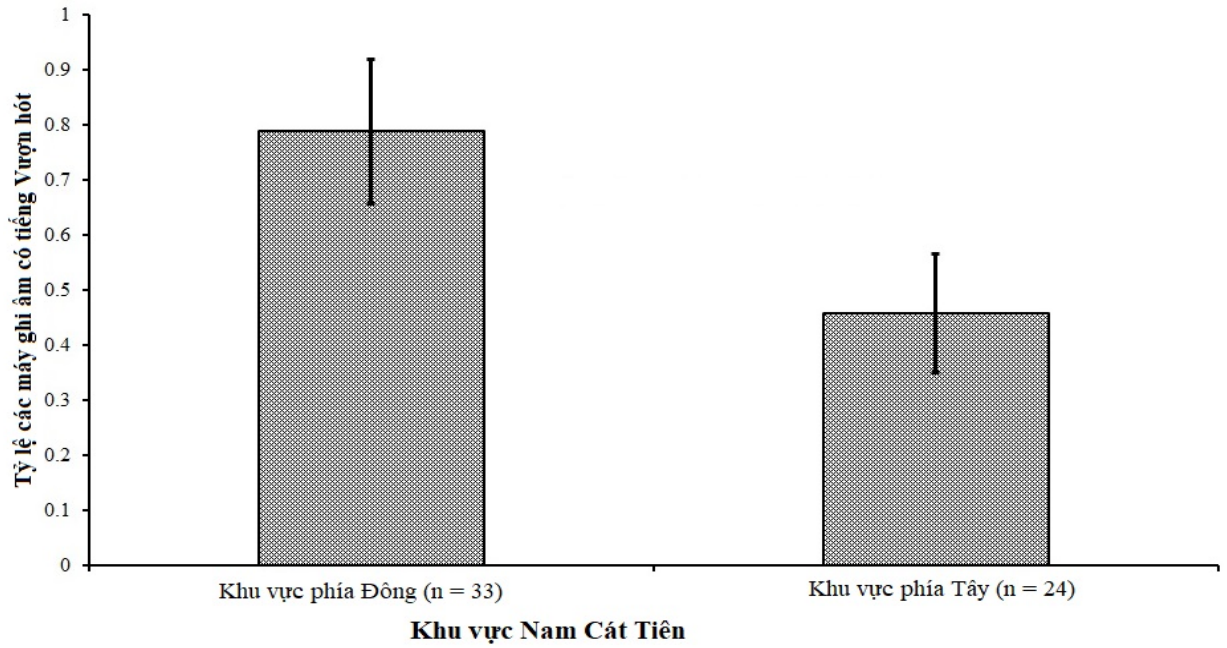
Hình 3.23: Vị trí các máy ghi âm được đặt ở phần phía Đông của phân khu Nam Cát Tiên, trong năm 2016



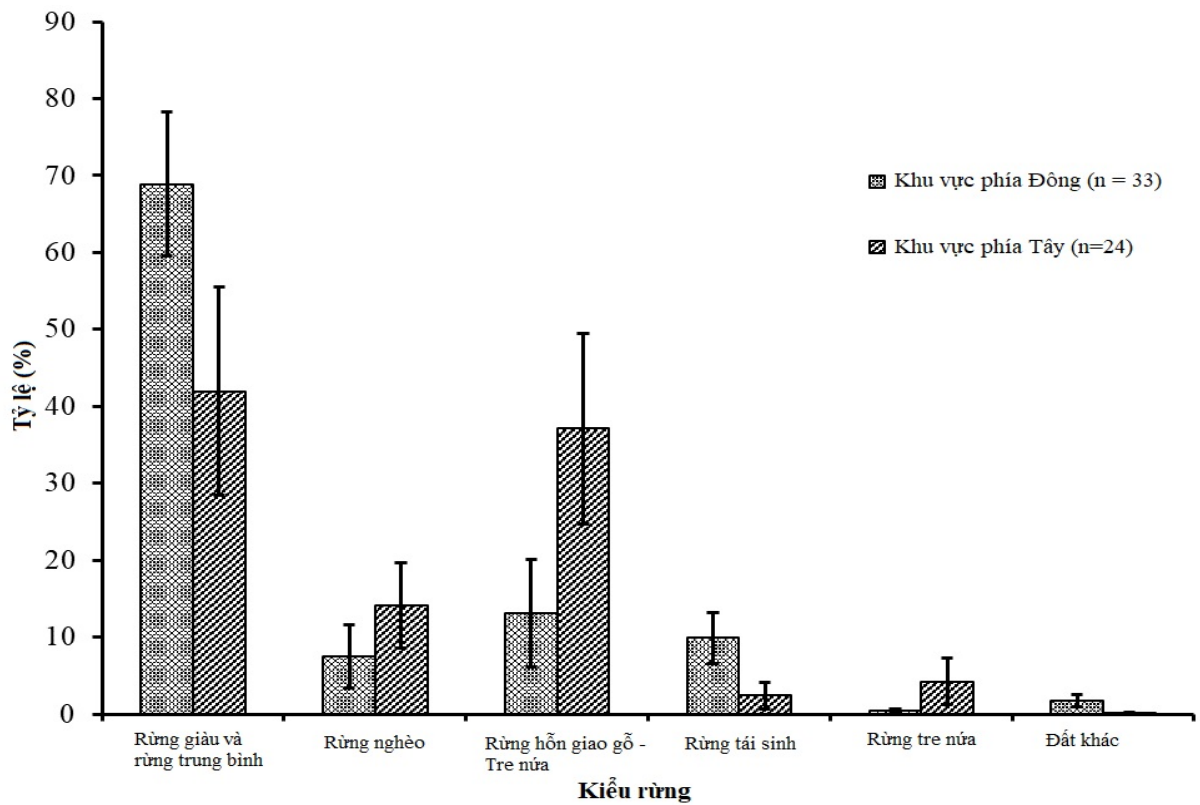
Hình 3.24: Vị trí các máy ghi âm được đặt ở phần phía Tây của phân khu Nam Cát Tiên, trong năm 2016

Tiếng kêu của Vượn được ghi nhận ở 24 vị trí đặt máy ở phần phía Đông và 12 vị trí ở phần phía Tây. Tỷ lệ máy ghi được tiếng hót của Vượn ở phần phía Đông cao hơn ở phần phía Tây (Hình 3.23). Điều này có thể được giải thích là do phần phía Đông chủ yếu có rừng LRTX giàu và rừng trung bình.

So sánh tỷ lệ ghi âm được tiếng hót của Vượn ở 2 phía của phân khu và phần trăm các loại rừng của phân khu Nam Cát tiên được thể hiện ở Hình 3.25, Hình 3.26 và Hình 3.27:

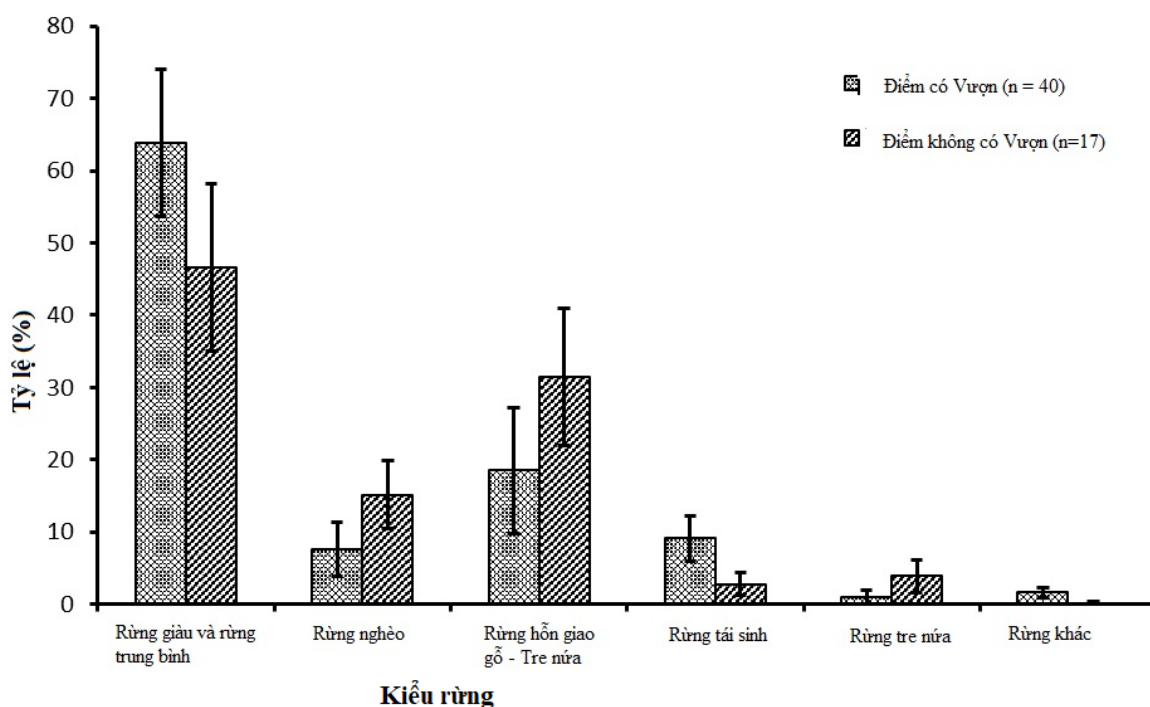


Hình 3.25: Tỷ lệ các máy ghi âm có tiếng vượn hót ở phân khu Nam Cát Tiên, năm 2016



Hình 3.26: So sánh tỷ lệ phần trăm diện tích các loại rừng trong vòng bán kính 1 km tính từ máy ghi âm giữa 2 khu vực Đông và Tây của phân khu Nam Cát Tiên, năm 2016

Diện tích rừng ở xung quanh các vị trí có ghi nhận được tiếng Vượn hót chủ yếu là rừng LRTX giàu và rừng nghèo. Trạng thái rừng xung quanh các vị trí không ghi nhận được tiếng Vượn hót chủ yếu là rừng nghèo, rừng hỗn giao, rừng phục hồi hoặc rừng tre nứa.



Hình 3.27: So sánh tỉ lệ phần trăm diện tích các loại rừng trong vòng bán kính 1 km tính từ máy ghi âm ở giữa các máy có tiếng kêu của Vượn và các máy không có tiếng kêu của Vượn ở phân khu Nam Cát Tiên, năm 2016

Ngoài sự khác biệt về chất lượng môi trường sống giữa phần phía Đông và phía Tây, sự khác nhau về tỉ lệ xuất hiện giữa hai khu vực có thể là do sự khác biệt về mức độ bảo vệ giữa hai phần của phân khu Nam Cát Tiên. Phần phía Đông được bảo vệ tốt hơn, với phần lớn các vị trí trong rừng cách Trạm Kiểm lâm <2,5 km (Hình 3.23). Ở một số khu vực, các Trạm Kiểm lâm nằm bên trong ranh giới VQG. Mặc dù phần phía Đông chỉ chiếm có 31%, nhưng có hơn một nửa số Trạm Kiểm lâm được bố trí ở đây. Ở phía Tây, phần lớn diện tích nằm xa Trạm Kiểm lâm (Hình 3.24). Ảnh hưởng của khoảng cách từ các Trạm Kiểm lâm đến mật độ Vượn đã được Keynon (2008) chỉ ra. Tác giả

đã cho thấy mật độ Vượn cao hơn đáng kể tại các địa điểm gần các Trạm Kiểm lâm. Ngoài ra, sông Đồng Nai là hàng rào tự nhiên bảo vệ phần phía Đông khỏi việc xâm nhập trái phép vào rừng của người dân địa phương và thợ săn (Hình 3.23). Phần phía Đông cũng có đông du khác hơn, do vậy mức độ bảo vệ cao hơn.

3.2.6. Ưu nhược điểm của phương pháp sử dụng máy ghi âm so với điều tra bằng con người

Phương pháp sử dụng dữ liệu âm thanh thu từ các máy ghi âm đặt sẵn trong rừng có hiệu quả khá lớn trong giám sát các loài Vượn. Mặc dù các nhà quản lý không có thông tin về mật độ tuyệt đối và vị trí chính xác của các đàn Vượn, việc sử dụng máy ghi âm tự động sẽ phát huy hiệu quả ở các khu vực xa xôi hoặc ở những khu vực thiếu người điều tra có kinh nghiệm. Hơn nữa, có nhiều lý do để tin rằng dữ liệu thu thập được từ các máy ghi âm tự động và từ con người có thể không thay đổi nhiều. Trong nghiên cứu này, đàn Vượn xa nhất có thể ghi được vào khoảng 600m, do vậy việc cung cấp vị trí của máy ghi âm có tiếng hót của Vượn có thể thay thế cho việc báo cáo tọa độ chính xác của đàn Vượn trong quá trình lập bản đồ phân bố. Có thể phương pháp này không phù hợp với những nơi có mật độ Vượn tương đối cao vì khi mật độ quá cao, sự biến động nhỏ về mật độ và kích thước quần thể sẽ không được thể hiện qua chỉ số tỉ lệ có mặt. Tuy nhiên, đa phần các Khu bảo tồn và Vườn quốc gia ở Việt Nam có mật độ tương đối thấp, dưới 1 đàn/km². Ưu nhược điểm của phương pháp sử dụng máy ghi âm tự động được thể hiện ở Bảng 3.16

Bảng 3.16: Bảng so sánh ưu nhược điểm giữa phương pháp truyền thống và phương pháp sử dụng máy ghi âm tự động

TT	Các chỉ số	Phương pháp sử dụng người điều tra	Phương pháp sử dụng máy ghi âm
1	Số lượng nhân công	Tốn nhiều nhân công; để đảm bảo có độ tin cậy cao, cần phải có nhiều điểm điều tra cùng một thời điểm nên cần nhiều người; Khá nhiều khu bảo tồn hiện chỉ có 10-20 cán bộ nên khó thực hiện được.	Tổng ít nhân công, chỉ cần 01 người điều tra có thể lắp được nhiều máy ghi âm để điều tra cùng một thời điểm; người điều tra chỉ cần sau 3 ngày thu thập thông tin xong đến và di chuyển thiết bị lắp đặt đến nơi khác.
2	Chất lượng nhân công	Cần nhiều người có kinh nghiệm điều tra, nhận dạng tiếng hót, ước lượng hướng, khoảng cách tới đàn Vượn ngoài thực địa.	Không cần người điều tra có kinh nghiệm. Chỉ cần biết kỹ thuật cài đặt máy.
3	Độ chính xác	Phụ thuộc vào người điều tra và thay đổi theo năm	Không phụ thuộc vào người điều tra, có thể dễ dàng so sánh giữa các năm
4	Chi phí	Tốn kém chi phí cho mỗi đợt điều tra vì phải chi phí cho nhiều nhân công (lương + kinh phí hỗ trợ đi rừng), mỗi lần điều tra phải lập kế hoạch trước và được phê duyệt mới có kinh phí để thực hiện.	Chỉ tốn kém chi phí lần đầu, bình quân 20 triệu/máy, nếu bỏ ra chi phí mua 3-5 máy lần đầu có thể sử dụng được rất nhiều lần về sau; chỉ cần 1 - 2 người là có thể lắp đặt và điều tra, giám sát được liên tục; nên so với phương pháp truyền thống sẽ ít tốn kém về kinh phí rất nhiều và có thể chủ động trong các

			lần điều tra, giám sát về sau khi không có kinh phí hoặc có rất ít kinh phí.
5	Thời gian tiến hành điều tra trong ngày	Các điều tra viên phải thức dậy vào sáng sớm, 3-4 giờ sáng và di chuyển trong rừng trong điều kiện khó khăn, không an toàn	Người đi đặt máy vào buổi chiều hôm trước và không phải di chuyển trong rừng trong đêm tối.
6	Thời điểm trong năm	Thường phải tránh mùa mưa hoặc mùa cháy rừng do sử dụng nhiều nhân công	Có thể bố trí vào bất cứ thời điểm nào trong năm
7	Cắm trại trong rừng	Thường phải cắm trại, đóng lán gần điểm nghe để có có mặt tại điểm nghe vào 5h00 buổi sáng.	Thường không phải cắm trại và đóng lán, ví dụ tất cả các điểm trong VQG Cát Tiên đều có thể đi về và đặt máy trong 1 ngày.
8	Chỉ số giám sát	Mật độ, số lượng đàn, tỉ lệ xuất hiện (occupancy)	Tỉ lệ xuất hiện (occupancy)
9	Xử lý số liệu	Phức tạp, đôi khi phụ thuộc vào ý chí chủ quan của người phân tích số liệu	Phức tạp nhưng có thể tập huấn trong thời gian ngắn. Nếu không sử dụng phần mềm âm sinh học thì chỉ cần nghe lại bản ghi.

Kết quả phân tích ở Bảng 3.16 cho thấy việc sử dụng máy ghi âm tự động trong điều tra, giám sát Vượn có nhiều ưu điểm so với phương pháp điều tra truyền thống như: tốn ít nhân lực, không cần người điều tra có kinh nghiệm, dữ liệu được thu thập tự động và có thể dễ dàng so sánh giữa các năm, không vất vả cho người điều tra,... Việc sử dụng máy ghi âm ngoài ghi âm được tiếng hót của Vượn còn có thể ghi âm được các âm thanh khác như tiếng cưa xẻ gỗ bằng máy cưa xăng, điều này có thể hỗ trợ cho công tác bảo vệ rừng. Từ các phân tích ở trên cho thấy việc sử dụng máy ghi âm để điều tra, giám sát Vượn là rất phù hợp.

3.3. So sánh kích thước quần thể Vượn tại khu vực nghiên cứu với các khu vực khác

Căn cứ kết quả nghiên cứu về kích thước quần thể tại khu vực nghiên cứu, tiến hành so sánh với kích thước quần thể của các khu vực khác như sau (Bảng 3.17).

Bảng 3.17: So sánh kích thước đàn Vượn tại phân khu Nam Cát Tiên với các khu vực khác

TT	Khu Vực	Diện tích (ha)	Số lượng đàn Vượn (đàn)	Nguồn thông tin
1	VQG Bù Gia Mập	25.926	124	Hoàng Minh Đức et al. (2010a)
2	Phân khu Nam Cát Tiên	45.303	325	Nghiên cứu này (phương pháp khoảng cách)
3	VQG Chư Yang Sin	59.531	166	Vũ Tiến Thịnh et al. (2016)
4	VQG Bi Đúp – Núi Bà	63.938	≥ 25	Luu Hong Truong & Le Khac Quyet (2010)
5	VQG Phước Bình	19.814	≥ 4	Hoàng Minh Đức (2007)
6	KBT Nam Nung	10.499	30	Đồng Thanh Hải et al. (2011)
7	KBT Tà Đùng	18.893	12 - 18	Hoàng Minh Đức et al. (2010b)
8	Khu BTVHTN Đồng Nai	100.303	15	Nguyễn Mạnh Hà et al. (2010)
9	Snoul Wildlife Sanctuary	75.000	850	Traeholt et al. (2005)

TT	Khu Vực	Diện tích (ha)	Số lượng đàn Vượn (đàn)	Nguồn thông tin
10	Nam Lyr Wildlife Sanctuary	47.500	330	Traeholt et al. (2005)
11	Seima Biological Conservation Area	303.400	646-972	Rawson et al., (2009)
12	Phnom Prich Wildlife Sanctuary	222.500	360	Phan Chana and Gray (2009)

Từ bảng trên có thể thấy, quần thể Vượn đen má vàng (*Nomascus gabriellae*) tại VQG Cát Tiên là quần thể Vượn lớn nhất tại Việt Nam. Khu vực VQG Cát Tiên là một trong các khu rừng đặc dụng ít bị tác động từ bên ngoài bởi con người. Xung quanh phân khu Nam Cát Tiên được bao bọc bởi sông Đồng Nai và các khu rừng tự nhiên khác của Công ty Lâm nghiệp La Ngà, Khu bảo tồn thiên nhiên văn hóa Đồng Nai. Chính vì vậy, VQG Cát Tiên không chỉ là nơi cư trú của quần thể Vượn lớn mà còn có sự phân bố của nhiều loài động vật hoang dã quý hiếm như Bò rừng, Nai, Voi, Chà vá chân đen.

Tại Việt Nam, ngoài VQG Cát Tiên, chỉ có một số ít các khu rừng đặc dụng ở phía Nam ghi nhận được sự phân bố của loài Vượn đen má vàng (*Nomascus gabriellae*). Khu vực rừng tự nhiên bao gồm VQG Bù Gia Mập (tỉnh Bình Phước) nối liền với khu rừng tự nhiên trên địa bàn huyện Tuy Đức, tỉnh Đắk Nông được ghi nhận là một trong các khu vực có chứa đựng một quần thể lớn loài Vượn quý hiếm này, với khoảng 124 đàn (Hoàng Minh Đức et al., 2010a). Tổ hợp rừng đặc dụng bao gồm VQG Chư Yang Sin, VQG Biduop – Núi Bà, VQG Phước Bình cũng được coi là một trong các khu vực có quần thể lớn loài Vượn đen má vàng (*Nomascus gabriellae*) phân bố. Theo Vũ Tiến Thịnh et al. (2016), VQG Chư Yang Sin có thể là nơi cư trú của hơn

166 đàn Vượn đen má vàng (*Nomascus gabriellae*). VQG Bidoup Núi Bà được ghi nhận là nơi cư trú của khoảng 25 đàn (Luu Hồng Trường & Lê Khắc Quyết, 2010), VQG Phước Bình phát hiện được ít nhất 4 đàn (Hoàng Minh Đức, 2007). Bên cạnh đó, một số khu rừng đặc dụng khác cũng như đang là nơi cư trú của loài Vượn đen má vàng (*Nomascus gabriellae*) như KBTTN Tà Đùng, KBTTN Nam Nung, tuy nhiên, các khu vực này có diện tích khá nhỏ và có thể đã và đang chịu áp lực săn bắn nên kích thước quần thể Vượn đen má vàng ở đây khá nhỏ.

Vượn đen má vàng không chỉ phân bố ở Việt Nam, chúng còn phân bố ở cả khu vực phía Đông của Campuchia. Các báo cáo điều tra gần đây cho thấy, Campuchia là nơi cư trú của quần thể Vượn đen má vàng lớn nhất thế giới, Khu bảo tồn động vật hoang dã Snoul được ước lượng có khoảng 850 đàn Vượn cư trú và tại Khu Bảo tồn động vật hoang dã Nam Lyr có khoảng 330 đàn (Traeholt et al. (2005). Trong khi đó, tại Khu bảo tồn đa dạng sinh học Seima, Rawson et al. (2009) đã ước lượng có khoảng 646 – 972 đàn Vượn đen má vàng đang cư trú tại đây, với mật độ khoảng 0,71 đàn/km². Mật độ Vượn đen má vàng tại Khu bảo tồn động vật hoang dã Phnom Prich được ước lượng khoảng 0,15 đàn/km², tương ứng với có khoảng 360 đàn Vượn trong cả khu rừng đặc dụng (Phan Chana & Gray, 2009). Các Khu bảo tồn thuộc Campuchia có số lượng các đàn Vượn cư trú lớn hơn hẳn so với các Khu bảo tồn thuộc Việt Nam. Tuy nhiên, kích thước quần thể lớn chủ yếu do diện tích các khu bảo tồn rất lớn. Mật độ Vượn ghi nhận ở các khu bảo tồn của Campuchia thường khá nhỏ. Như vậy, có thể thấy, phân khu Nam Cát Tiên, VQG Cát Tiên kết hợp với Khu rừng Văn hóa lịch sử, cảnh quan Đồng Nai là một trong các khu vực quan trọng nhất trong việc bảo tồn loài Vượn đen má vàng (*Nomascus gabriellae*) trên thế giới.

3.4. Đề xuất các giải pháp bảo tồn loài Vượn đen má vàng tại Vườn quốc gia Cát Tiên

3.4.1. Cơ cấu tổ chức bộ máy và hạn chế trong công tác bảo tồn tại Vườn quốc gia Cát Tiên

a) Cơ cấu tổ chức bộ máy Vườn quốc gia Cát Tiên

Theo quyết định số 300/QĐ-TCLN-VP ngày 17/8/2017 của Tổng cục Lâm nghiệp quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Vườn quốc gia Cát Tiên; cơ cấu bộ máy gồm:

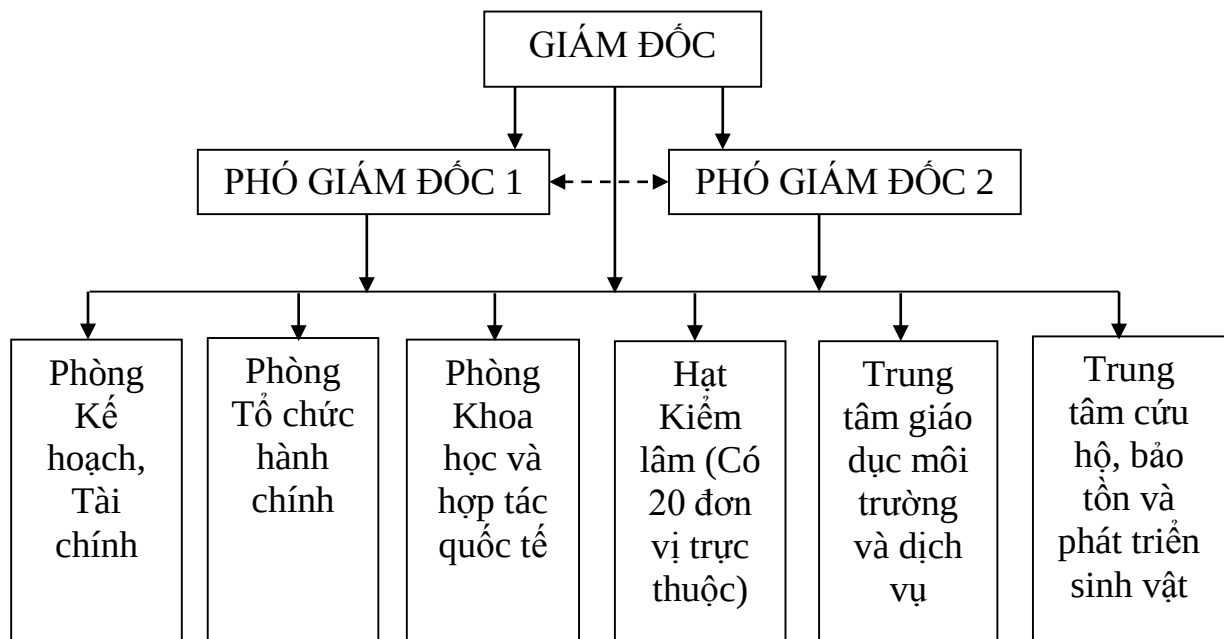
01 Giám đốc và 02 Phó giám đốc Vườn

03 phòng chuyên môn gồm: Phòng tổ chức hành chính; Phòng Kế hoạch, tài chính; Phòng Khoa học và Hợp tác quốc tế.

03 đơn vị trực thuộc, gồm: Hạt Kiểm lâm (Có 20 đơn vị trực thuộc gồm 19 Trạm Kiểm lâm và 01 Đội Kiểm lâm cơ động); Trung tâm giáo dục môi trường và dịch vụ; Trung tâm cứu hộ, bảo tồn và phát triển sinh vật.

SƠ ĐỒ ĐỒ BAN QUẢN LÝ VƯỜN QUỐC GIA CÁT TIÊN

(Tập thể Lãnh đạo VQG Cát Tiên gồm 01 Giám đốc và 02 Phó Giám đốc)

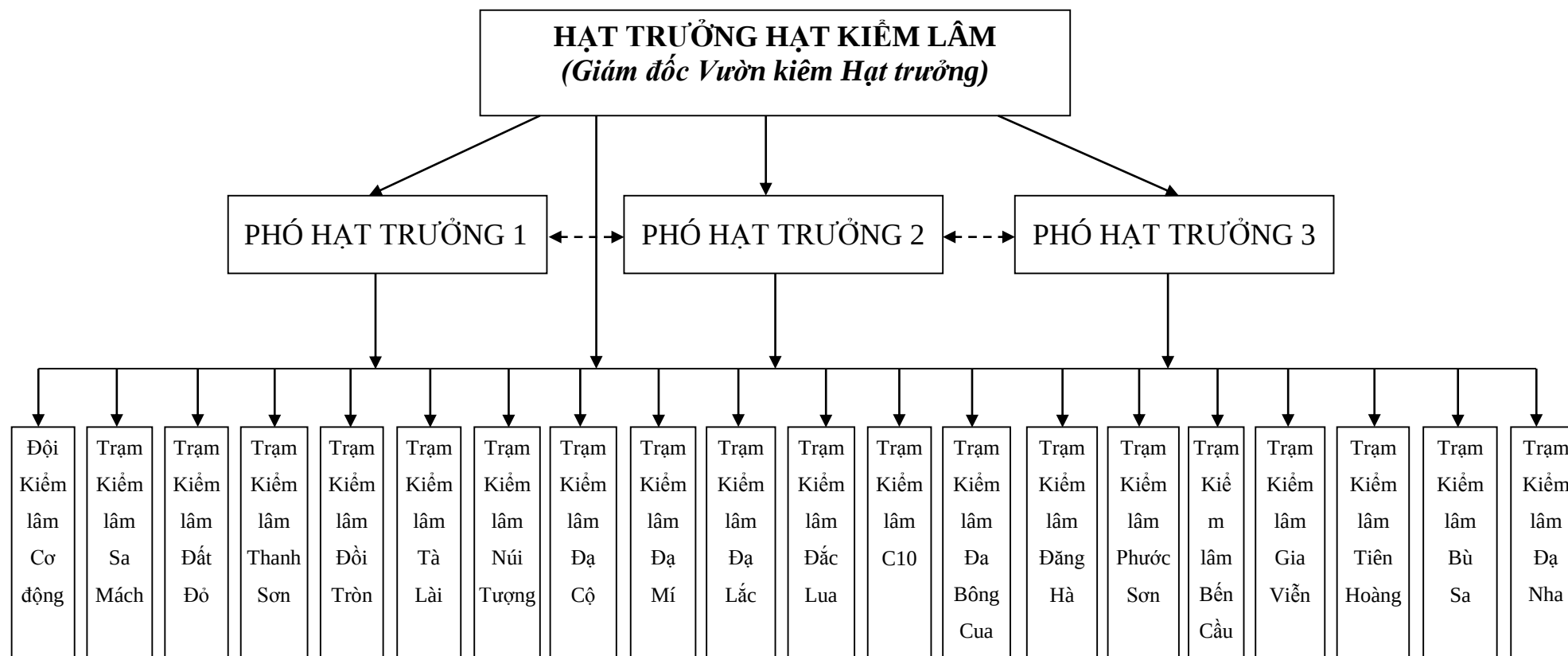


Ghi chú:

- Có sơ đồ của Hạt Kiểm lâm ở phần phụ lục
- Chỉ đạo trực tiếp:
- Quan hệ phối hợp:

SƠ ĐỒ TỔ CHỨC HẠT KIỂM LÂM VƯỜN QUỐC GIA CÁT TIÊN

(Tập thể Lãnh đạo Hạt Kiểm lâm Vườn quốc gia Cát Tiên gồm 01 Hạt trưởng và 03 Phó Hạt trưởng)



b) Các hạn chế trong công tác bảo tồn

b1. Công tác bảo vệ tài nguyên rừng (sinh cảnh sống của loài Vượn) và tài nguyên sinh vật tại VQG Cát Tiên hoàn toàn do lực lượng Kiểm lâm thực hiện, lực lượng này được bố trí theo các Trạm bảo vệ rừng phân bố trong VQG tại các khu vực trọng điểm. Tuy đây là lực lượng trực tiếp bảo vệ rừng nhưng số lượng còn mỏng so với nhu cầu thực tế và không được bổ sung thêm, nên chưa đáp ứng được hết so với yêu cầu của nhiệm vụ bảo vệ rừng. Tại thời điểm điều tra, Hạt Kiểm lâm VQG Cát Tiên có 127 người, gồm 03 Lãnh đạo Hạt và 124 Kiểm lâm viên (theo Đề án vị trí việc làm của VQG Cát Tiên, nhu cầu tối thiểu về số lượng nhân viên cần có trong Hạt Kiểm lâm thấp nhất là 145 người; tuy nhiên, việc được tuyển dụng thêm người để thực hiện nhiệm vụ hiện nay là rất khó khăn, vì đang trong giai đoạn nhà nước sắp xếp lại tổ chức bộ máy, đảm bảo tinh gọn, hiệu lực hiệu quả theo Nghị quyết số 18-NQ/TW và Nghị quyết số 19-NQ/TW ngày 20/10/2017 của Ban chấp hành Trung ương Đảng Khóa XII); như vậy, nếu tính theo quy định bình quân 500 ha rừng đặc dụng được bố trí 01 Kiểm lâm, thì thiếu 18 người.

b2. Việc chỉ bố trí cán bộ phòng Khoa học và hợp tác quốc tế và Trung tâm cứu hộ, bảo tồn và phát triển sinh vật tham gia triển khai các hoạt động giám sát và bảo tồn là chưa hợp lý, chưa huy động được đội ngũ cán bộ Kiểm lâm vào hoạt động giám sát đa dạng sinh học.

b3. Do thiếu kinh phí, nhân lực nên trong công tác quản lý VQG Cát Tiên chưa có chương trình giám sát Vượn hàng năm, từ đó không nắm bắt được sự biến động thường xuyên của Vượn để có các giải pháp bảo vệ kịp thời.

b4. Tình hình chống người thi hành công vụ ngày càng phức tạp và hung hãn, gây ảnh hưởng đến tâm lý của lực lượng bảo vệ rừng từ đó ảnh hưởng đến công tác bảo vệ rừng (năm 2017, đã xảy ra một trường hợp chống người thi hành công vụ gây thương tích tại địa bàn của trạm Kiểm lâm Núi Tượng).

3.4.2. Các mối đe dọa tới loài Vượn đen má vàng tại VQG Cát Tiên

1. Từ kết quả nghiên cứu thu được về số lượng đàn Vượn ở 02 phân khu phía Đông và phía Tây cho thấy, sinh cảnh ưa thích của loài Vượn má vàng phía Nam là rừng lá rộng thường xanh, nhất là rừng có trữ lượng từ trung bình, đến rừng giàu. Do vậy, suy giảm chất lượng và diện tích rừng sẽ gián tiếp đe dọa tới quần thể Vượn tại VQG Cát Tiên. Kết quả công tác bảo vệ rừng theo báo cáo tổng kết năm của VQG Cát Tiên cho thấy, tình trạng phá rừng hàng năm vẫn còn tiếp tục xảy ra (Năm 2016 xảy ra 134 vụ vi phạm, thiệt hại 50,52 m² gỗ các loại và thiệt hại 8.384 m² đất rừng; Năm 2017 xảy ra 132 vụ vi phạm, thiệt hại 26,54 m³ và 3.193 m² đất rừng); trong đó, hành vi khai thác gỗ nhóm I vẫn diễn biến phức tạp nhưng chưa có biện pháp ngăn chặn hiệu quả.

2. Tình trạng người dân săn bắn, bắt bẫy động vật rừng hoang dã tại Vườn quốc gia Cát Tiên trong đó có loài Vượn vẫn còn xảy ra ở mức độ cao. Kết quả công tác bảo vệ rừng theo báo cáo tổng kết năm của VQG Cát Tiên cho thấy, năm 2016 thiệt hại 29 cá thể thú, năm 2017 thiệt hại 22 cá thể thú bị chết thông qua số lượng bẫy và súng tự chế thu được còn nhiều).

3. Nhận thức của người dân về vai trò và giá trị khoa học của các loài động vật hoang dã (trong đó có loài Vượn đen má vàng) chưa thực sự được nâng lên rõ rệt. Nên thường xuyên có tác động và tài nguyên rừng.

3.4.3. Đề xuất các giải pháp bảo tồn loài Vượn đen má vàng

Căn cứ kết quả nghiên cứu của luận án, để nâng cao hiệu quả công tác bảo tồn loài Vượn đen má vàng tại VQG Cát Tiên, một số giải pháp nhằm ngăn chặn các mối đe dọa và khắc phục các tồn tại hạn chế được đề xuất (Bảng 3.18).

Bảng 3.18: Các giải pháp góp phần nâng cao hiệu quả công tác bảo tồn loài Vượn đen má vàng tại VQG Cát Tiên

TT	Giải pháp/Hành động	Mối đe dọa hoặc hạn chế được giải quyết
I	Nhóm giải pháp về giám sát quần thể Vượn đen má vàng	
1	Lồng ghép công tác giám sát đa dạng sinh học vào hoạt động tuần tra của lực lượng kiểm lâm.	HC: b2
2	Triển khai chương trình giám sát loài Vượn má vàng bằng các thiết bị ghi âm tự động và phân tích âm sinh học theo kế hoạch giám sát được đề xuất dưới đây. Ngoài ghi âm được tiếng hót của Vượn còn có thể ghi âm được các âm thanh khác như tiếng cưa xẻ gỗ bằng máy cưa xăng, tiếng súng săn, điều này có thể hỗ trợ cho công tác bảo vệ rừng. Nhân lực triển khai hoạt động ghi âm là lực lượng kiểm lâm, nhân lực tham gia phân tích âm thanh là lực lượng của Phòng khoa học và hợp tác quốc tế	HC: b2
3	Nên sử dụng các máy ghi âm tự động và phương pháp phân tích âm thanh trong hoạt động giám sát loài Vượn tại Vườn quốc gia Việc sử dụng máy ghi âm ngoài ghi âm được tiếng hót của Vượn còn có thể ghi âm được các âm thanh khác như tiếng cưa xẻ gỗ bằng máy cưa xăng, điều này có thể hỗ trợ cho công tác bảo vệ rừng.	HC: b1 HC: b2 HC: b3
II	Nhóm giải pháp về tổ chức, đào tạo	
1	Tập huấn nâng cao năng lực cứu hộ, bảo tồn cho cán bộ, công nhân viên VQG Cát Tiên, đặc biệt là lực lượng Kiểm lâm trực tiếp thực hiện các hoạt động bảo vệ rừng và cứu hộ động vật tại hiện trường. Tập huấn cho lực lượng Kiểm lâm ứng dụng kỹ thuật phân tích âm thanh trong việc giám sát sự có mặt của Vượn.	HC: b3 HC: b5,
2	Phối hợp với các Trường học trên địa bàn lân cận, tổ chức các buổi hướng dẫn, sin hoạt chuyên đề, tuyên truyền học sinh bảo vệ rừng, bảo vệ động vật hoang dã, yêu thiên nhiên và bảo vệ thiên nhiên.	MDD: 3

III	Nhóm giải pháp về tăng cường công tác quản lý bảo vệ rừng và đa dạng sinh học	
1	Sắp xếp lại lực lượng trong bộ máy quản lý của VQG theo hướng bổ sung tăng người trong lực lượng Kiểm lâm; đồng thời phải có quy chế quản lý, phối hợp tất cả các bộ phận trong bộ máy quản lý trong thực hiện nhiệm vụ bảo vệ tài nguyên rừng. Kiến toàn hệ thống các trạm bảo vệ, tổ tuần tra rừng. Tại mỗi khu vực có Vườn tập trung sinh sống, bố trí tăng cường lực lượng bảo vệ rừng (Kiểm lâm), tăng cường tuần tra, kiểm tra, giám sát để phát hiện sớm và ngăn chặn kịp thời các hành vi xâm hại đến rừng, các hành vi xâm hại đến Vườn, đặc biệt là hành vi săn bắt Vườn.	HC: b1, b2,
2	Bảo vệ nghiêm ngặt sinh cảnh sống của loài Vườn là các trạng thái rừng tự nhiên LRTX; phục hồi các hệ sinh thái rừng nghèo, nghèo kiệt, nhất là các hệ sinh thái có nguồn gốc là rừng LRTX. Thực thi pháp luật nghiêm minh đối với các hành vi xâm hại đối với loài Vườn, đặc biệt là hành vi săn bắn, bắt, bẫy Vườn, hủy hoại rừng, hủy hoại môi trường và sinh cảnh sống của loài Vườn.	HC: b1 MĐD: 1
3	Xây dựng mạng lưới rộng khắp về lực lượng bảo vệ rừng, bảo vệ sinh cảnh sống và ngăn chặn kịp thời các hành vi săn bắt Vườn trên toàn diện tích VQG Cát Tiên và khu vực vùng đệm của Vườn. Tập trung xây dựng mạng lưới toàn dân bảo vệ rừng, bảo vệ động vật hoang dã nói chung và bảo vệ loài Vườn nói riêng; hỗ trợ người dân xây dựng các hương ước, khế ước, bảo vệ rừng, bảo vệ động vật hoang dã và bảo vệ loài Vườn.	MĐD: 2 MĐD: 3
4	Thu hút sự tham gia của người dân vào bảo tồn động vật hoang dã nói chung và bảo tồn Vườn nói riêng. Thực hiện tốt công tác tuyên truyền, vận động người dân không sử dụng Vườn làm thực phẩm hay các chế phẩm khác phục vụ cuộc sống của con người; nâng cao nhận thức của người dân về giá trị bảo tồn cũng như giá trị sinh học của loài Vườn đen má vàng.	MĐD: 2 MĐD: 3

5	Điều tra, xử lý nghiêm minh trước pháp luật người có hành vi vi phạm pháp luật và chống người thi hành công vụ, để răn đe và giáo dục trước quần chúng nhân dân. Động viên, khen thưởng, bồi dưỡng kịp thời cán bộ thực thi nhiệm vụ để yên tâm công tác.	HC: b4 MĐD: 2
IV	Nhóm giải pháp về kinh phí	
1	Tăng cường hợp tác quốc tế, vận động, tranh thủ sự viện trợ của các tổ chức quốc tế, nhất là các tổ chức bảo vệ động vật hoang dã tài trợ kinh phí cho hoạt động điều tra, giám sát Vườn.	HC: b3
2	Xây dựng các chương trình, dự án, đặc biệt đề xuất kinh phí đầu tư từ nguồn kinh phí trung hạn từ ngân sách nhà nước, hỗ trợ nâng cao chất lượng cuộc sống cho người dân sống quanh khu vực VQG Cát Tiên, nhất là đồng bào dân tộc thiểu số nghèo. Ngoài ra, vận động các tổ chức quốc tế về bảo vệ động vật hoang dã hỗ trợ tài chính đầu tư cho các dự án phát triển vùng đệm, cải thiện sinh kế cho người dân.	HC: b3 MĐD: 2

Ghi chú: HC: Hạn chế; MĐD: Mới đề dọa

3.4.4. Đề xuất kế hoạch giám sát Vườn đen má vàng tại VQG Cát Tiên

Với mục tiêu chung là cung cấp cho Ban quản lý VQG Cát Tiên một công cụ đánh giá về tính hiệu quả các hoạt động quản lý của VQG mà Ban quản lý đang thực hiện về công tác bảo tồn, tác giả đưa ra kế hoạch giám sát Vườn đen má vàng tại phân khu Nam Cát Tiên với các nội dung chính sau:

Phần 1: NỘI DUNG KẾ HOẠCH GIÁM SÁT

1. Mục tiêu giám sát

1.1. Mục tiêu chung

Giám sát quần thể Vườn đen má vàng tại Vườn quốc gia Cát Tiên nhằm đưa ra các giải pháp phục vụ công tác quản lý bảo vệ, bảo tồn loài Vườn đen má vàng tại Ban quản lý VQG Cát Tiên.

1.2. Mục tiêu cụ thể của Kế hoạch giám

- Đề xuất được các chỉ số giám sát phù hợp, để thực hiện cho loài Vườn đen má vàng.

- Xác định xu thế biến đổi tình trạng quần thể Vượn đen má vàng.
- Xác định phạm vi và mức độ tác động của các mối đe dọa chính đến loài Vượn đen má vàng.
- Đánh giá tính phù hợp và hiệu quả của các hoạt động bảo tồn được thực hiện và điều chỉnh các hoạt động quản lý cho phù hợp và hiệu quả.

2. Kế hoạch giám sát

2.1 Thu thập tài liệu nghiên cứu

- Thu thập thêm thông tin khác về sự hiện diện và phân bố của loài Vượn đen má vàng trong các nghiên cứu có ghi nhận loài Vượn này ở VQG Cát Tiên từ những năm trước.
- Tham khảo các công trình nghiên cứu về loài Vượn đen má vàng tại Việt Nam và các nước khác trên thế giới.

2.2 Phương pháp phỏng vấn

- Phỏng vấn trực tiếp lực lượng Kiểm lâm của Vườn quốc gia, cộng đồng người dân quanh khu vực Vườn quốc gia và các hộ nhận khoán bảo vệ rừng thường xuyên tham gia công tác bảo vệ rừng tại VQG Cát Tiên.
- Nội dung phỏng vấn: tập trung vào về sự phân bố, số lượng của các đàn Vượn tại khu vực nghiên cứu và các mối đe dọa tới quần thể Vượn đen má vàng.

2.3 Giám sát thực địa

2.3.1. Phương pháp điều tra, giám sát bằng máy ghi âm tự động

Điều tra, giám sát loài Vượn bằng máy ghi âm tự động được thực hiện theo phương pháp điều tra theo điểm; sử dụng thiết bị ghi âm là máy ghi âm thanh phổ rộng (SM3, Wildlife Acoustics Inc.), các điểm lắp đặt máy được thiết lập tại khu vực có Vượn phân bố (đã biết) và các khu vực khác để ghi lại âm thanh tiếng hót của Vượn, từ đó giám sát được sự thay đổi về khu vực phân bố của Vượn.

Các ô lưới kích thước 2 km x 2 km được thiết lập trên bản đồ, 30 điểm nghe được lựa chọn ngẫu nhiên tại tâm các ô lưới, đây sẽ là vị trí đặt các máy ghi âm.

Trong phạm vi 100 m từ tâm ô lưới, các điểm đặt máy ghi âm được bố trí ở vị trí phù hợp, thường là trên đỉnh hoặc đông núi để thuận lợi trong việc ghi âm và có thể ghi âm được tiếng hót của Vượn trên một phạm vi diện tích rộng lớn nhất có thể. Vị trí các máy ghi âm được cố định hàng năm. Các điểm đặt máy ghi âm được đánh dấu và ghi lại tọa độ bằng thiết bị định vị vệ tinh GPS.

Các điểm đặt máy ghi âm được ghi lại bằng máy định vị GPS và được chuyển vào máy tính, sử dụng phần mềm Mapinfo 10.5, vị trí của các máy ghi âm sẽ được xác định trên bản đồ thông qua các tọa độ từ các máy ghi âm. Sử dụng bản đồ kiểm kê rừng mới nhất của khu vực điều tra, chồng xếp các lớp bản đồ hiện trạng rừng với bản đồ đặt máy ghi âm để phân tích, xác định vị trí các đàn Vượn trong các sinh cảnh và trạng thái rừng.

Máy ghi âm được gắn vào thân cây rừng cách mặt đất từ 1,3m trở lên. Các máy ghi âm sẽ được thiết lập để ghi lại âm thanh từ 5h00 cho tới 9h00 sáng với tần số lấy mẫu 44100Hz. Dữ liệu âm thanh sẽ được tách thành các file tương ứng với 30 phút ghi và sẽ được lưu vào thẻ nhớ.

Mỗi điểm điều tra sẽ được thu âm trong 4 ngày liên tục và bỏ ngày đầu tiên do nhiễu động, nếu trong thời gian ghi âm có mưa và gió lớn vào buổi sáng lúc điều tra thì ghi âm thêm 1 ngày để đảm bảo thông tin chính xác. Lưu ý, mưa vào tối hôm trước không ảnh hưởng đến quá trình thu âm vào buổi sáng hôm sau. Pin và thẻ nhớ sẽ được thay đổi hàng ngày hoặc khi di chuyển máy ghi âm đến khu vực khác.

Số lượng máy ghi âm ghi được tiếng Vượn hót trong ngày đầu tiên thấp nhất có thể là do nhiễu động, nên máy ghi âm thường được đặt vào vị trí vào buổi chiều hôm trước vì kết quả nghiên cứu của luận án cho thấy sự hiện diện của con người có thể làm Vượn tránh các khu vực đó trong ngày đầu tiên. Tốt nhất nên đặt đủ 4-5 buổi sáng và bỏ bản ghi thu được trong buổi sáng đầu tiên trong quá trình phân tích.

Điều tra các yếu tố thời tiết: Được điều tra bởi con người, thực hiện song song với quá trình điều tra bằng máy ghi âm. Các yếu tố thời tiết được ghi chép

đầy đủ qua hệ thống các bảng, biểu, ghi lại đầy đủ các yếu tố thời tiết diễn ra trong quá trình điều tra, như: mưa (gồm mưa tại thời điểm điều tra, mưa từ tối hôm trước), gió, sương mù

2.3.2. Các chỉ số giám sát

a) Tỷ lệ điểm có tiếng Vượn hót (P), được tính theo công thức [PL1].

$$P = \frac{n}{N}$$

n: Số điểm đặt máy có Vượn hót.

N: Tổng số điểm đặt máy.

b) Chỉ số tuyệt chủng cục bộ (P_1) được tính tại công thức [PL2]

$$P_1 = \frac{n_2}{n}$$

n_2 : Số điểm đặt máy mà năm trước có Vượn nhưng năm kế tiếp không có Vượn.

n: Số điểm đặt máy có Vượn ở năm trước.

Chỉ số này cho thấy tốc độ tuyệt chủng cục bộ ở một số điểm trong VQG. Nếu chỉ số này > 0 thì có khả năng xuất hiện hoạt động săn bắn trong VQG.

c) Chỉ số tái lập quần thể P_2 được tính tại công thức [PL3]

$$P_2 = \frac{n_1}{N_1}$$

n_1 : Số điểm đặt máy không có Vượn ở năm trước nhưng năm hiện tại ghi âm có Vượn.

N_1 : Số điểm đặt máy không có Vượn ở năm trước.

Chỉ số này thể hiện khả năng tái lập quần thể ở những khu vực chưa có Vượn hoặc Vượn đã bị tuyệt chủng trước đó. Chỉ số này phản ánh tích cực trong công tác bảo tồn. Nếu chỉ số này > 0 thì chứng tỏ có một số khu vực Vượn đã xuất hiện trở lại.

2.3.3 Phương pháp xử lý số liệu

Dữ liệu âm thanh được phân tích bằng phần mềm RAVEN (Cornell Lab of Ornithology) để tạo phổ âm thanh các tiếng hót của các đàn Vượn, từ đó xác định số lượng các cá thể, số đàn Vượn hót. Do tác động nhiễu loạn của thời tiết ảnh hưởng tới khả năng kêu của Vượn, chỉ bản ghi âm của 3 ngày không mưa

được sử dụng để phân tích. Dữ liệu nghi được trong ngày mưa sẽ được loại bỏ, không đưa vào tính toán, phân tích.

2.3.4. Phương pháp đánh giá các mối đe dọa đối với quần thể Vượn đen má vàng

- Các mối đe dọa đối với quần thể Vượn đen má vàng và sinh cảnh của chúng tại mỗi khu vực điều tra sẽ được xác định bằng phương pháp phỏng vấn, báo cáo đánh giá công tác bảo vệ rừng hàng năm của Vườn quốc gia Cát Tiên và phương pháp đánh giá các mối đe dọa của tác giả Margoluis and Salafsky (2001).

- Quan sát trực tiếp và phỏng vấn người dân các thông tin về mức độ tác động của con người vào tài nguyên rừng như: Săn, bắt, bẫy, súng, khai thác lâm sản phụ, khai thác gỗ, đốt nương làm rẫy, chăn thả gia súc... các thông tin thu thập được ghi vào mẫu bảng sau.

Biểu ghi chép về tác động của con người

Ngày điều tra: Người điều tra:

Địa điểm điều tra: Tuyến số:

Quãng đường đi: Trạng thái rừng:

Thời gian bắt đầu hót: Thời gian kết thúc hót:

Các hoạt động:

1. Súng săn

2. Bẫy bắt

3. Khai thác lâm sản ngoài gỗ

4. Chặt cây trồng, khai thác ươi

5. Lán trại tạm trú (săn bắt, khai thác lâm sản)

6. Khai thác gỗ

7. Chăn thả gia súc

8. Đường đi lại trong rừng

9. Nương rẫy

10. Lấy mật ong

11. Những hoạt động khác

Tên hoạt động	Thời gian	Địa điểm	Tọa độ (Kinh độ, vĩ độ)	Ghi chú

- Đánh giá các mối đe dọa:

+ Sau khi xác định và liệt kê các mối đe dọa trong VQG tiến hành đánh giá cho điểm theo thứ tự từ 1 đến n điểm, tương ứng với n mối đe dọa tùy từng mức độ ảnh hưởng lớn hay nhỏ và tránh cho hai mối đe dọa có số điểm bằng nhau dựa trên 3 tiêu chí: Diện tích ảnh hưởng của mối đe dọa, cường độ ảnh hưởng của mối đe dọa và tính cấp thiết của mối đe dọa.

+ Diện tích ảnh hưởng của mối đe dọa: Tỷ lệ diện tích bị ảnh hưởng bởi mối đe dọa trong khu vực nghiên cứu. Ở đây chúng tôi xem xét mối đe dọa đó ảnh hưởng đến toàn bộ khu vực nghiên cứu hay chỉ là một phần. Cho điểm cao nhất (n điểm) đối với mối đe dọa mà ảnh hưởng đến diện tích rộng nhất và cho điểm thấp nhất (1 điểm) cho những mối đe dọa ảnh hưởng đến diện tích nhỏ nhất.

+ Cường độ ảnh hưởng của mối đe dọa: Mức độ phá hủy của mối đe dọa đối với sinh cảnh. Ở đây chúng tôi xem xét liệu mối đe dọa đó phá hủy toàn bộ sinh cảnh trong khu vực đó hay chỉ ảnh hưởng một phần. Cho điểm cao nhất đối với mối đe dọa nào có mức độ tác động mạnh nhất và cho điểm giảm dần theo cường độ ảnh hưởng của các mối đe.

+ Tính cấp thiết của mối đe dọa: Mối đe dọa ảnh hưởng hiện tại hay nó sẽ xảy ra trong tương lai. Việc cho điểm tiêu chí này tương tự với tiêu chí trên nghĩa là mối đe dọa nào có tính nguy cấp nhất sẽ cho điểm cao nhất và giảm dần theo tính nguy cấp.

- Kết quả đánh giá và cho điểm các mối đe dọa được tổng hợp số liệu trên các bảng dưới đây:

Bảng Đánh giá các mối đe dọa

STT	Các mối đe dọa	Tiêu chí xếp hạng			Tổng	Xếp hạng
		Diện tích ảnh hưởng	Cường độ ảnh hưởng	Tính cấp thiết		
1						
2						
...						
n						
Tổng						

- Sau khi cho điểm và tính tổng điểm tiến hành xếp hạng các mối đe dọa, mối đe dọa mạnh nhất thì cho điểm cao nhất.

2.4. Thời gian và địa điểm giám sát

Thời gian điều tra thực địa vào tháng 04 đến tháng 5 hàng năm. Tùy thuộc vào điều kiện nhân lực và kinh phí, nếu nhân lực hạn chế thì có thể thực hiện giám sát với chu kỳ 02 năm/lần.

- Địa điểm giám sát: Khu vực Nam Cát Tiên – VQG Cát Tiên.

2.5. Dụng cụ phục vụ giám sát

- Máy ghi âm phổ rộng SM3 (Wildlife Acoustics Inc.), số lượng: 03 máy, thẻ nhớ dung lượng lớn, loại 128 GB. Các phần mềm hỗ trợ: phần mềm RAVEN (Cornell Lab of Ornithology), phần mềm Mapinfo

- Máy định vị GPS.

- Ba lô chuyên dụng đựng và bảo quản máy ghi âm, máy GPS.

2.6. Nhân lực

Chỉ cần 01 điều tra viên hoặc cán bộ kiểm lâm có thể lắp được nhiều máy ghi âm để điều tra cùng một thời điểm. Tuy nhiên, để đảm bảo an toàn cho điều tra viên và hỗ trợ trong quá trình điều tra nếu gặp sự cố, nên có 02 người thực hiện điều tra.

Để giảm thiểu chi phí và nhân lực, cán bộ lắp đặt máy ghi âm có thể là cán bộ kiểm lâm, kết hợp thực hiện lắp đặt và thu máy trong quá trình tuần tra rừng.

2.7. Kế hoạch giám sát

TT	Hoạt động	Tháng											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Chuẩn bị		x										
2	Phỏng vấn			x	x								
3	Đặt máy ghi âm ngoài thực địa				x	x							
4	Phân tích âm thanh						x	x					
5	Báo cáo										x		

Phần 2: DỰ KIẾN KẾT QUẢ GIÁM SÁT

Kết quả của chương trình giám sát hàng năm là một báo cáo với các thông tin chính như dưới đây:

1. Bản đồ phân bố của Vượn đen má vàng tại phân khu Nam Cát Tiên.
2. Các chỉ số thể hiện hiện trạng của loài tại khu vực giám sát (P: Tỷ lệ xuất hiện Vượn hót, P_1 : Chỉ số tuyệt chủng cục bộ, P_2 : Chỉ số tái lập quần thể) và xu hướng biến động của chúng theo thời gian.
3. Nguyên nhân tác động và các mối đe dọa đối với quần thể Vượn đen má vàng trong khu vực nghiên cứu và phân tích sự lý do gây ra biến động đối với quần thể Vượn đen má vàng.
4. Đề xuất các giải pháp để phục vụ kịp thời cho công tác bảo tồn quần thể Vượn đen má vàng cho những năm tiếp theo.

KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT, KHUYẾN NGHỊ

I. KẾT LUẬN

1. Về ứng dụng phương pháp khoảng cách trong điều tra loài Vượn đen má vàng.

- Kết quả nghiên cứu đã cho thấy ước lượng mật độ giữa phương pháp truyền thống (khu vực nghiên cứu có 195 đàn) và phương pháp khoảng cách (khu vực nghiên cứu có 325 đàn) có sự chênh lệch lớn, nếu chỉ sử dụng phương pháp truyền thống thì số lượng đàn Vượn sẽ nhỏ hơn thực tế. Nếu lấy các giá trị ước lượng theo phương pháp truyền thống chia cho 0,63 thì kết quả ước lượng sẽ tương ứng với kết quả thu được từ phương pháp khoảng cách. Điều này cho thấy phương pháp khoảng cách nên được sử dụng rộng rãi trong quá trình điều tra và giám sát các loài Vượn.

- Tất cả các phương pháp ước lượng kích thước quần thể Vượn bằng phương pháp truyền thống, phương pháp khoảng cách và sử dụng máy ghi âm để xác định tỷ lệ bắt gặp, đều cho thấy mật độ đàn Vượn hoặc tỷ lệ bắt gặp ở khu vực phía Đông cao hơn khu vực phía Tây. Điều này có thể giải thích là do mật độ Vượn được phụ thuộc khá nhiều vào chất lượng sinh cảnh.

2. Về Ứng dụng các thiết bị ghi âm tự động trong điều tra, giám sát loài Vượn đen má vàng

- Kết quả nghiên cứu đã xây dựng được cơ sở dữ liệu về phổ âm thanh của loài Vượn ở khu vực nghiên cứu nói riêng và bổ sung cho cơ sở dữ liệu về phổ âm thanh của loài Vượn ở Việt Nam nói chung. Đồng thời kết quả nghiên cứu cho thấy phổ âm thanh của loài Vượn đen má vàng (*Nomascus gabriellae*) tại khu vực nghiên cứu cơ bản phù hợp với phổ âm thanh của loài Vượn mèo thuộc giống *Nomascus* do tác giả Konrad và Geissmann (2006) phân tích.

- Bảng phương pháp phân tích phổ âm thanh thu được từ máy ghi âm tự động, luận án đã xác định được cấu trúc đàn Vượn tại khu vực nghiên cứu gồm 05 cấu trúc đàn cơ bản: (1) cấu trúc đàn chỉ có Vượn đực, (2) cấu trúc đàn có 01 Vượn đực và 01 Vượn cái, (3) cấu trúc đàn có 01 Vượn đực và 02 Vượn cái trưởng thành, (4) cấu trúc đàn có 01 Vượn đực, 01 Vượn cái và 01 Vượn bán trưởng thành, (5) cấu trúc đàn gồm 02 Vượn đực, 02 Vượn cái và 01 Vượn bán trưởng thành. Cấu trúc đàn Vượn chủ yếu ở khu vực nghiên cứu gồm 01 Vượn đực và 01 Vượn cái hoặc 02 Vượn cái.

- Kết quả nghiên cứu cho thấy Vượn đen má vàng có thời điểm bắt đầu hót trong ngày nhiều nhất từ lúc 5h30' đến 6h00' sáng, và thời điểm Vượn kết thúc hót nhiều nhất từ 6h00' đến 6h30' sáng, nên khi điều tra, giám sát người điều tra phải xây dựng phương án hay hoạch điều tra, giám sát thích hợp cho cả quá trình điều tra để có kết quả tốt nhất.

- Kết quả nghiên cứu của luận án, một lần nữa khẳng định thêm sinh cảnh ưa thích của loài Vượn đen má vàng (*Nomascus gabriellae*) là rừng lá rộng thường xanh, nhất là rừng có trữ lượng từ trung bình đến rừng giàu (có 90% đàn Vượn được ghi nhận tại trạng thái rừng lá rộng thường xanh từ rừng nghèo đến rừng giàu và 10% phân bố ở rừng hỗn giao gỗ - tre nứa).

- Các yếu tố thời tiết như mưa và gió lúc điều tra có ảnh hưởng đến tần suất xuất hiện hót của Vượn, trong quá trình điều tra nên tránh các ngày có mưa hoặc gió lớn.

3. Về so sánh kích thước quần thể Vượn đen má vàng ở khu vực nghiên cứu với các Khu bảo tồn và VQG khác.

Kết quả nghiên cứu, so sánh kích thước quần thể Vượn đen má vàng ở khu vực nghiên cứu cho thấy VQG Cát Tiên là một trong các khu vực quan trọng nhất trong việc bảo tồn loài Vượn đen má vàng (*Nomascus gabriellae*) trên thế giới.

4. Về giải pháp bảo tồn loài Vượn đen má vàng tại VQG Cát Tiên

- Cần sắp xếp lại lực lượng trong bộ máy quản lý của VQG theo hướng bổ sung tăng người trong lực lượng Kiểm lâm; đồng thời phải có quy chế quản lý, phối hợp tất cả các bộ phận trong bộ máy quản lý trong thực hiện nhiệm vụ bảo vệ tài nguyên rừng.

- Tập trung xây dựng mạng lưới toàn dân bảo vệ rừng, bảo vệ động vật hoang dã; hỗ trợ người dân xây dựng các hương ước, khế ước, bảo vệ rừng, bảo vệ động vật hoang dã.

- Thực hiện tốt công tác tuyên truyền, vận động người dân không sử dụng Vượn làm thực phẩm. Xây dựng các chương trình, dự án hỗ trợ nâng cao chất lượng cuộc sống cho người dân, nhất là đồng bào dân tộc thiểu số nghèo.

- Nên sử dụng các máy ghi âm tự động và phương pháp phân tích âm thanh trong hoạt động giám sát loài Vượn tại Vườn quốc gia, để đảm bảo việc giám sát được thường xuyên với chi phí thấp. Việc sử dụng máy ghi âm ngoài ghi âm được tiếng hót của Vượn còn có thể ghi âm được các âm thanh khác như tiếng cưa xẻ gỗ bằng máy cưa xăng, điều này có thể hỗ trợ cho công tác bảo vệ rừng.

- Đề tài xây dựng được một chương trình giám sát Vượn đen má vàng để VQG Cát Tiên tham khảo trong quá trình triển khai công tác giám sát.

- Cần tập huấn cho lực lượng Kiểm lâm ứng dụng kỹ thuật phân tích âm thanh trong việc giám sát, xác định cấu trúc của các đàn Vượn.

II. ĐỀ XUẤT VÀ KHUYẾN NGHỊ

1. Nên sử dụng thiết bị ghi âm tự động để điều tra, giám sát Vượn. Việc sử dụng máy ghi âm tự động sẽ phát huy hiệu quả ở các khu vực xa xôi hoặc ở những khu vực thiếu người điều tra có kinh nghiệm. Để tăng độ chính xác và độ tin cậy về số liệu giám sát, trong việc điều tra bằng máy ghi âm tự động, mỗi

điểm điều tra cần được thu âm trong 4 ngày liên tục và bỏ ngày đầu tiên do nhiễu động, nếu trong thời gian ghi âm có mưa và gió lớn vào buổi sáng lúc điều tra thì ghi âm thêm 1 ngày để đảm bảo thông tin chính xác. Lưu ý, mưa vào tối hôm trước không ảnh hưởng đến quá trình thu âm vào buổi sáng hôm sau.

2. Do đề tài thực hiện nghiên cứu thực địa vào mùa mưa, nên để có thể khẳng định và đánh giá chính xác ảnh hưởng của các yếu tố thời tiết đến tần suất xuất hiện hót của đàn Vượn, cần có những nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của các yếu tố thời tiết trong mùa khô.

DANH MỤC CÁC BÀI BÁO ĐÃ CÔNG BỐ

TT	Nội dung	Tác giả	Thời điểm phát hành	Tên Tạp chí
1	A distance sampling approach to estimate density and abundance of gibbon groups (American Journal of Primatology).	Thinh T. Vu, Manh D. Nguyen, Dung Van Tran, Paul F. Doherty Jr., Toan T. Giang, Hai T. Dong	28 August 2018	American Journal of Primatology
2	Ước lượng mật độ và kích thước quần thể của loài Vượn đen má vàng (<i>Nomascus gabriellae</i>) ở phân khu Nam Cát Tiên, Vườn Quốc gia Cát Tiên (Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn)	Trần Mạnh Long, Vũ Tiến Thịnh	Kỳ 1, tháng 10, số 19 năm 2018.	Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn
3	Phân tích phổ âm thanh và xác định cấu trúc đàn Vượn đen má vàng phía Nam (<i>Nomascus gabriellae</i>) bằng phương pháp âm sinh học tại phân khu Nam Cát Tiên, Vườn Quốc gia Cát Tiên (Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn)	Trần Mạnh Long, Vũ Tiến Thịnh	Kỳ 1, tháng 11, số 21 năm 2018	Tạp chí khoa học và công nghệ, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn
4	An application of autonomous recorders for Gibbon monitoring	Thinh Tien Vu, Long Manh Tran	Published online 10 January 2019	International Journal of Primatology

TÀI LIỆU THAM KHẢO

I. Tiếng Việt

1. Bộ khoa học và Công nghệ (2007), *Sách đỏ Việt Nam (phần I: Động vật)*. Nxb Khoa học tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội.
2. Geissmann. T, Nguyễn Xuân Đăng, Nicolas Lormée và Frank Momberg (2000), *Tình trạng bảo tồn linh trưởng ở Việt Nam – đánh giá tổng quan năm 2000 (phần I: các loài Vượn)*, Chương trình Đông Dương, Hà Nội.
3. Nguyễn Xuân Đăng & Lê Xuân Cảnh (2009). *Phân loại học lớp thú (mammalia) và đặc điểm khu hệ thú hoang dã Việt Nam*. Nxb Khoa học tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội.
4. Nguyễn Xuân Đăng, Đồng Thanh Hải, Đỗ Hữu Thư, 2013. *Báo cáo cuối cùng xây dựng kế hoạch giám sát các loài quan trọng ở Vườn quốc gia Phong nha – Kẻ bàng, Quảng Bình, Việt Nam*.
5. Đồng Thanh Hải, Đỗ Quang Huy, Vũ Tiến Thịnh, Nguyễn Văn Huy, Bùi Hùng Trinh, Nguyễn Trọng Toàn, và Phạm Ngọc Diệp, 2011. *Đánh giá đa dạng sinh học tại Khu BTTN Nam Nung, tỉnh Đắk Nông*. Báo cáo kỹ thuật trường Đại học Lâm nghiệp và Khu BTTN Nam Nung.
6. Phạm Hoàng Hộ, 2003. *Cây cỏ Việt Nam*.
7. Phạm Nhật, 2002. *Thú linh trưởng của Việt Nam*. NXB Nông Nghiệp, Hà Nội.
8. Nguyễn Hải Tuất, Trần Quang Bảo, Vũ Tiến Thịnh, 2011 *Ứng dụng một số phương pháp định lượng trong nghiên cứu sinh thái rừng*. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
9. Giang Trọng Toàn, 2013, *Hiện trạng quần thể Vượn má vàng phía nam (Nomascus gabriellae) tại Vườn Quốc gia Chư Yang Sin, tỉnh Đắk Lắk*. Luận văn thạc sỹ Lâm nghiệp, Trường Đại học Lâm nghiệp, Hà Nội.
10. Phân viện Điều tra, quy hoạch rừng Nam Bộ, 2000. *Danh lục thực vật Vườn quốc gia Cát Tiên*.

11. Vũ Tiến Thịnh & Benjamin Rawson 2011. *Hướng dẫn sử dụng bảng tính mật độ và kích thước quần thể cho các loài Vượn từ số liệu điều tra qua tiếng hót.*
12. Lưu Quang Vinh, Trần Văn Dũng, Vũ Tiến Thịnh, Bùi Thanh Tùng, 2018 *Phân bố và hiện trạng quần thể của loài Vượn đen má hung (Nomascus gabriellae) ở Khu vực Đông dương.*
13. Vườn quốc gia Cát Tiên, *Báo cáo kết quả thực hiện nhiệm vụ năm 2016 và phương hướng, nhiệm vụ trọng tâm năm 2017.*
14. Vườn quốc gia Cát Tiên, *Báo cáo kết quả thực hiện nhiệm vụ năm 2017 và phương hướng, nhiệm vụ trọng tâm năm 2018.*

II. Tiếng Anh

1. Brockelman, W.Y. and Ali, R. 1987. *Methods of surveying and sampling forest primate populations. In: Primate Conservation in the Tropical Rainforest*, C.W. Marsh, and R.A. Mittermeier (eds.), pp. 23-62. Alan R. Liss Inc, New York, USA.
2. Brickle N., Cu N., Quynh H. Q., Cuong N. T. T. & San H. V. (1998). The status and distribution of Green Peafowl, *Pavo muticus*, in Dak Lak province, Vietnam. Birdlife International - Vietnam Programme and IEBR, Hanoi.
3. Boucher N., Jinnai M. A., Smolders A. (2012). *Improvements in an automatic sound recognition system using multiple parameters to permit recognition system using multiple parameters to permit recognition with noisy and complex signals such as the dawn chorus.* In: proceedings of the acoustics 2012 Nantes.
4. Celis-Murillo A., Deppe J. L. , and Ward M. P. (2012). *Effectiveness and utility of acoustic recordings for surveying tropical birds.* Journal of Field Ornithology 83: 166–179.

5. Chesmore E. D. and Ohya E. (2004). *Automated identification of field-recorded songs of four British grasshoppers using bioacoustic signal recognition*. Bulletin of Entomological Research 94:319-330.
6. Duckworth JW, Timmins R, Anderson GQA, Thewlis RM, Nemeth E, Evans TD, Dvorak M and Cozza KEA, 1995. *Notes on the status and conservation of the gibbon Hylobates (Nomascus) gabriellae in Laos*. Tropical Biodiversity 3:15-27.
7. Fitzpatrick M. C., Preisser E. L. , Ellison A. M., Elkinton J. S. (2009). *Observer bias and the detection of low-density populations*. Ecological Applications 19:1673-1679.
8. Geissmann, T. 1993. *Evolution of communication in gibbons*. PhD dissertation, Zürich University, Switzerland.
9. Groves, C. P., 2001. *Primate taxonomy*. Washington D.C: Smithsonian Institution Press.
10. Geissmann, T. (2007). *Status reassessment of the gibbons: Results of the Asian Primate Red List Workshop 2006*. Gibbon Journal 3: 5-15.
11. Ha Thang Long, Nguyen Ai Tam, Ho Tien Minh, Nguyen Thi Tinh and Bui Van Tuan, 2011. *Survey of the northern buff-cheeked crested gibbon (Nomascus annamensis) in Kon Ka Kinh National Park, Gia Lai Province, Vietnam*, Fauna & Flora International / Conservation International, Hanoi, Vietnam
12. Hilje B. and Aide T. M. (2012). *Calling activity of the common tink frog (Diasporus diastema) (Eleutherodactylidae) in secondary forests of the Caribbean of Costa Rica*.
13. Hoang Minh Duc, 2007. *Ecology and conservation status of the black-shanked douc (Pygathrix nigripes) in Nui Chua and Phuoc Binh National Parks, Ninh Thuan Province, Vietnam*. School of Natural and Rural Systems Management. University of Queensland, Brisbane,

Australia.

14. Hoang Minh Duc, Tran Van Bang, Vu Long, and Nguyen Thi Tien, 2010a. *Primate monitoring in Bu Gia Map National Park, Binh Phuoc Province, Vietnam*. Center for Biodiversity and Development, Ho Chi Minh City, Vietnam.
15. Hoang Minh Duc, Tran Van Bang, and Vu Long, 2010b. *Population status of the yellow-cheeked crested gibbon (Nomascus gabriellae) in Ta Dung Nature Reserve, Dak Nong Province, Vietnam*. Fauna & Flora International.
16. Konrad R., T. Geissmann, 2006. *Vocal Diversity and Taxonomy of Nomascus in Cambodia*, *International Journal of Primatology*, DOI: 10.1007/s10764-006-9042
17. Kenyon MA, 2007. *The ecology of the golden-cheeked gibbon (Nomascus gabriellae) in Cat Tien National Park, Vietnam*. PhD Dissertation, University of Cambridge, Cambridge.
18. Luu Hong Truong, and Le Khac Quyet. 2010. *Surveys of important habitats and species as a basis for developing ecologically sound Benefit Sharing Mechanisms*. Center for Biodiversity and Bidoup Nui Ba National Park, Ho Chi Minh City, Vietnam
19. Luu Tuong Bach and B. Rawson, 2011. *Population assessment of the northern white-cheeked crested gibbon (Nomascus leucogenys) in Pu Mat National Park, Nghe An Province*. Conservation International and Fauna & Flora International, Hanoi, Vietnam.
20. Marques T. A., Thomas L., Martin S. W., Mellinger D. K., Ward J. A., Moretti D. J. , Harris D., Tyack P. L. (2012). *Estimating animal population density using passive acoustics*. *Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society*. 88: 287–309.
21. Nguyen Manh Ha, Nguyen Hoang Hao, Tran Duc Dung, Nguyen Manh

- Diep, Pham Van Nong, 2010. *Report of yellow-cheeked crested gibbon (Nomascus gabriellae) survey in Dong Nai Nature Reserve, Dong Nai province, Vietnam*. Fauna & Flora International/Conservation International, Hanoi, Vietnam.
22. Nadler, T.& Brockman, D., 2014. *Primates of Vietnam, Endangered Primate Rescue Center, Cuc Phuong National Park, Vietnam*.
 23. Oswald J., Barlow J., and Norris T. (2003). *Acoustic identification of nine delphinid species in the eastern tropical Pacific Ocean*. Marine Mammal Science 19: 20–37.
 24. Peake T. M. and McGregor P. K. (2001). *Corncrake Crex crex census estimates: a conservation application of vocal individuality*. Animal Biodiversity Conservation: 81–90.
 25. Phan Channa, and T. Gray, 2009. *The status and habitat of yellow-cheeked crested gibbon (Nomascus gabriellae) in Phnom Prich Wildlife Sanctuary, Mondulhiri*. WWF Greater Mekong Programme, Phnom Penh, Cambodia.
 26. Rawson, B.M. 2004. *Vocalisation patterns in the yellowcheeked crested gibbon (Nomascus gabriellae)*. In: T. Nadler, U. Streicher and T.L. Ha (eds.), pp. 130–136. *Conservation of primates in Vietnam*. Haki Publishing, Hanoi, Vietnam.
 27. Rawson B, Clements T, Nut Meng Hor (2009). *Status and Conservation of yellow-cheeked Crested Gibbons (Nomascus gabriellae) in the Seima Biodiversity Conservation Area, Mondulhiri Province, Cambodia*. In: Lappan S. and Whitaker DM *The Gibbons: New Perspectives on SmallApe Socioecology and Population Biology* (Eds), Springer, New York, p387-408.
 28. Rawson, B. M, Insua-Cao, P., Nguyen Manh Ha, Van Ngoc Thinh, Hoang Minh Duc, Mahood, S., Geissmann, T. and Roos, C, 2011. *The*

Conservation Status of Gibbons in Vietnam, Fauna & Flora International/Conservation International, Hanoi, Vietnam.

29. Southwood T. R. E. and Henderson P. A. (2000). *Ecological Methods*. Blackwell Science Ltd. Oxford.
30. Swiston K. A. and Mennill D. J. (2009). *Comparison of manual and automated methods for identifying target sounds in audio recordings of Pileated, Pale-billed, and putative Ivory-billed woodpeckers*. Journal of Field Ornithology 80: 42–50.
31. Thompson, W. L., White, G. C., & Gowan, C. (1998). *Monitoring Vertebrate Populations*. Academic Press Inc., New York, USA.
32. Traeholt C, Roth Bunthoen, Rawson BM, Mon Samuth, Chea Virak, and Sok Vuthin, 2005. *Status Review of Pileated Gibbon, Hylobates pileatus and Yellow-cheeked Crested Gibbon, Nomascus gabriellae, in Cambodia*. Fauna and Flora International, Indochina Programme, Phnom Penh.
33. Van Ngoc Thinh, T. Nadler, C. Roos, and K. Hammerschmidt (2010), *Taxon-specific vocal characteristics of crested gibbons (Nomascus spp.)*.
34. Van Ngoc Thinh, A. R. Mootnick, Vu Ngoc Thanh, T. Nadler, and C. Roos, 2010. *a new species of crested gibbon, from the Central Annamite Mountain Range, Vietnamese Journal of Primatology*.
35. Van Ngoc Thinh, Chris Hallam, Christian Roos, Kurt Hammerschmidt, 2010b. *Concordance between vocal and genetic diversity in crested gibbons*.
36. Vũ Tiến Thịnh and Rawson, B.M. 2011. *Package for calculating gibbon population density from auditory surveys*. Conservation International and Fauna & Flora International, Hanoi, Vietnam.
37. Vũ Tiến Thịnh & Đồng Thanh Hải, 2015. *Estimation of northern buff-cheeked crested gibbon population size in Kon Cha Rang nature*

reserve: a new method using weighted correction factor. Vietnamese Journal of Primatology 2(4): 41–48.

38. Vũ Tiến Thịnh, Trần Văn Dũng, Giang Trọng Toàn, Kiều Tuyết Nga, Nguyễn Hữu Văn, Nguyễn Đắc Mạnh, Nguyễn Chí Thành, Paul Doherty, 2016. *A mark-recapture population size estimation of Southern yellow-cheeked crested gibbon Nomascus gabriellae (Thomas, 1909) in Chu Yang Sin national park, Vietnam*. Asian Primates Journal 6(1), pp 33-42.
39. Vũ Tiến Thịnh, Trần Mạnh Long, Nguyễn Đắc Mạnh, Trần Văn Dũng, Tạ Tuyết Nga (2018). *Improving the estimation of calling probability and correction factors in gibbon monitoring using the auditory point count method*.
40. Walters C. L., Freeman R., Collen A., Dietz C., Brock Fenton M., Jones G., Obrist M. K., Puechmaille S.J., Sattler T., Siemers B. M. , Parsons S., Jones K.E. (2012). *A continental-scale tool for acoustic identification of European bats*. Journal of Applied Ecology 49: 1064–1074.
41. Zwart M. C., Baker A., McGowan P. J. K., Whittingham M. J. (2014). *The use of automated bioacoustic recorders to replace human wildlife surveys: An example using nightjars*. PLoS One.

III. Trang Website

1. Báo điện tử Vườn Quốc gia Cát Tiên.
2. [Http://www.arkive.org/buff-cheeked-gibbon/nomascus gabriellea](http://www.arkive.org/buff-cheeked-gibbon/nomascus_gabriellea).

PHỤ LỤC

PHỤ LỤC I:
TỔNG HỢP MỘT SỐ PHÂN TÍCH VỀ TIẾNG HÓT CỦA VƯỜN GHI
NHẬN ĐƯỢC TẠI VQG CÁT TIÊN

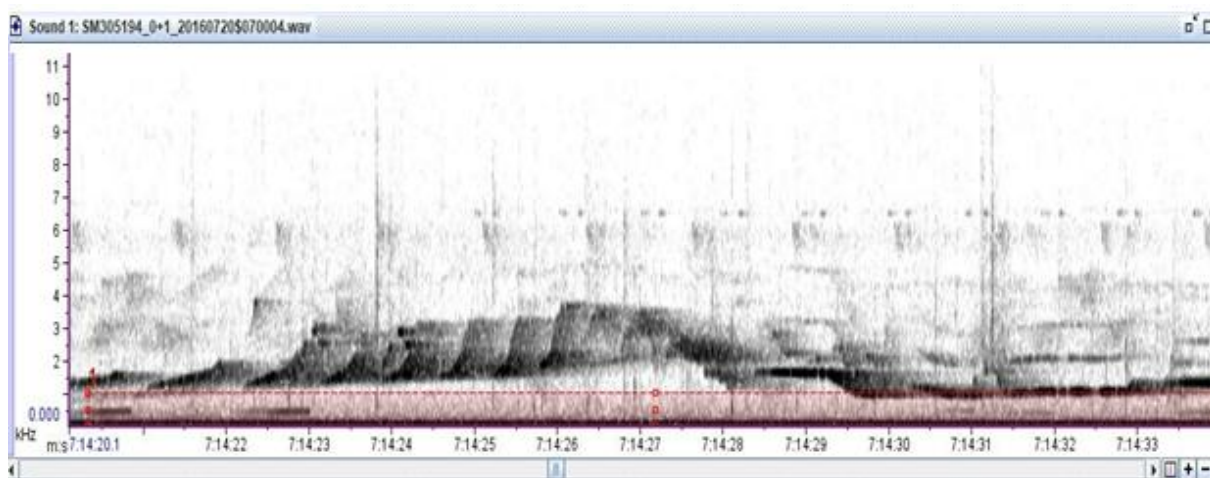
1.1. Tổng hợp kết quả phân tích cấu trúc đàn từ phân tích phổ âm thanh

TT	Tên File ghi âm	Số đực	Số cái	Số Bán trưởng thành	Ghi chú
1	SM 305194_0+1 _ 20160720\$070004.wav	1	1		Hình 1.2.1
2	CT 304785_0+1 _ 20160724\$053004.wav	2	0		Hình 1.2.2
3	CT 304814_0+1 _ 20160729\$053005.wav	2	2	1	Hình 1.2.3
4	CT 304785_0+1 _ 20160724\$053004.wav	2	1		Hình 1.2.4
5	CT 304785_0+1 _ 20160725\$060007.wav	1	0	1	Hình 1.2.5
6	CT 304785_0+1 _ 20160725\$060007.wav	1	1		Hình 1.2.6
7	CT 304814_0+1 _ 20160719\$053004.wav	1	0		Hình 1.2.7
8	CT 304785_0+1 _ 20160721\$060007.wav	1	0		Hình 1.2.8
9	CT 304785_0+1 _ 20160721\$060007.wav	1	1		Hình 1.2.9
10	CT 304814_0+1 _ 20160721\$060004.wav	1			Hình 1.2.10
11	CT 304814_0+1 _ 20160721\$060004.wav	1	1		Hình 1.2.11
12	CT 304814_0+1 _	1	1		Hình 1.2.12

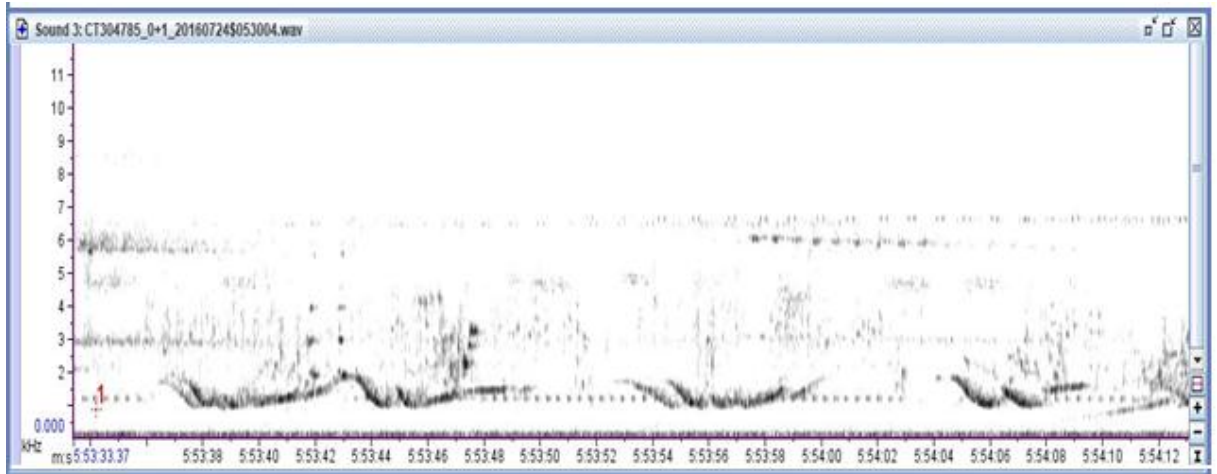
TT	Tên File ghi âm	Số đực	Số cái	Số Bán trưởng thành	Ghi chú
	20160722\$060004.wav				
13	CT 304785_0+1 – 20160723\$053004.wav	2	0		Hình 1.2.13
14	CT 305194_0+1 – 20160725\$060005.wav	2	0		Hình 1.2.14
15	CT 304785_0+1 – 20160729\$053004.wav	1	2	1	Hình 1.2.15
16	CT 304814_0+1 – 20160730\$063005.wav	1	0		Hình 1.2.16
17	CT 304785_0+1 – 20160730\$070005.wav	1			Hình 1.2.17
18	CT 304785_0+1 – 20160731\$053004.wav	1			Hình 1.2.18
19	CT 304785_0+1 – 20160801\$063005.wav	1			Hình 1.2.19
20	CT 305188_0+1 – 20160724\$053005.wav	2	0		Hình 1.2.20
21	CT 305188_0+1 – 20160724\$053005.wav	2	2		Hình 1.2.21
22	CT 305188_0+1 – 20160725\$060005.wav	1			Hình 1.2.22
23	CT 305188_0+1 – 20160730\$063004.wav	1			Hình 1.2.23
24	CT 305188_0+1 – 20160731\$060004.wav	1			Hình 1.2.24
25	CT 305188_0+1 – 20160801\$060004.wav	1	2		Hình 1.2.25

TT	Tên File ghi âm	Số đực	Số cái	Số Bán trưởng thành	Ghi chú
26	CT 305188_0+1 – 20160801\$060004.wav	1			Hình 1.2.26
27	CT 305188_0+1 – 20160803\$063004.wav	1			Hình 1.2.27
28	CT 304785_0+1 – 20160805\$060004.wav	1	1		Hình 1.2.28
29	304814_0+1 – 20160803\$060004.wav	1			Hình 1.2.29
30	CT 304814_0+1 – 20160729\$053005.wav	1	2		Hình 1.2.30
31	CT 304814_0+1 – 20160818\$053004.wav	1	2		Hình 1.2.31
32	CT 305188_0+1 – 20160818\$053004.wav	1	1		Hình 32
33	CT 305188_0+1 – 20160819\$053005.wav	1	1		Hình 1.2.33

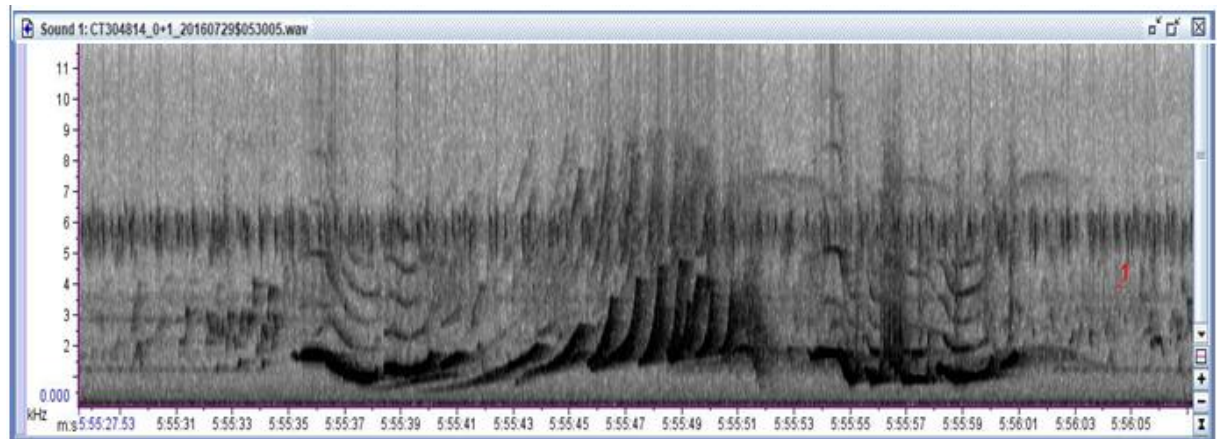
1. 2. Tổng hợp một số hình ảnh phân tích phổ âm thanh



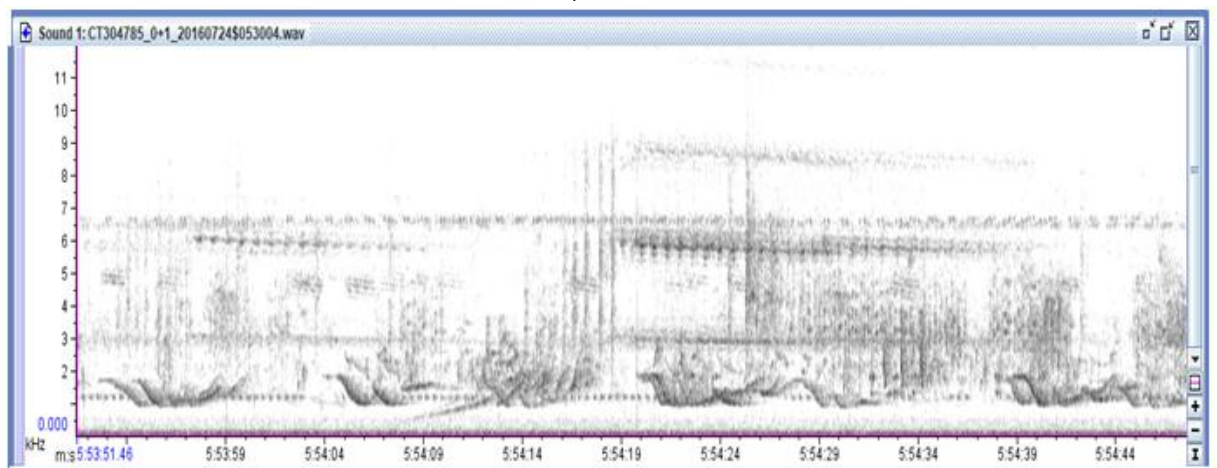
Hình 1.2.1: Phổ âm thanh của 01 Vượn đực + 01 Vượn cái, phân tích từ file ghi âm SM 305194_0+1 _ 20160720\$070004.wav



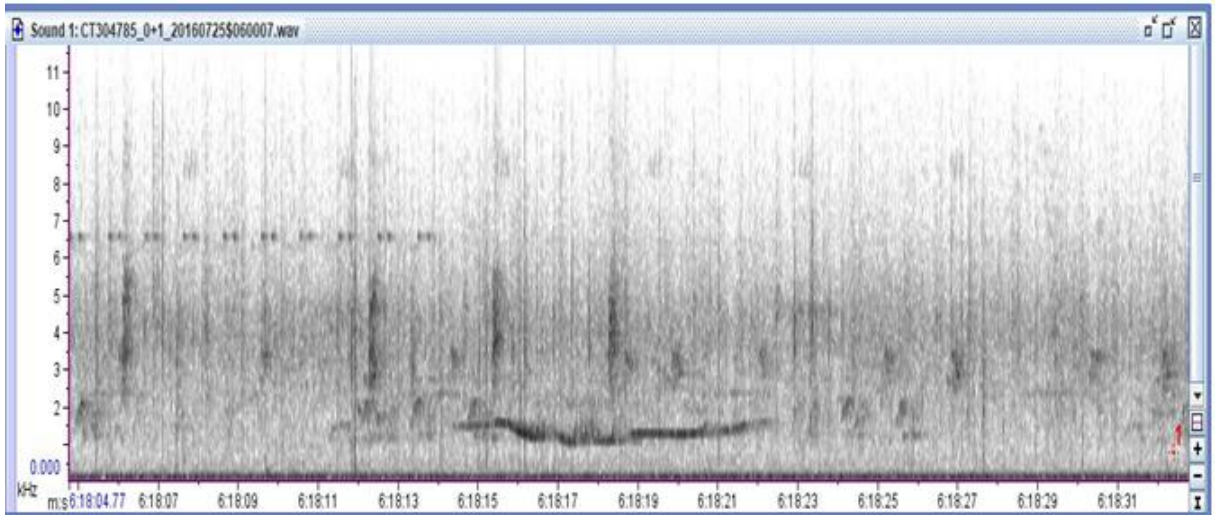
Hình 1.2.2: Phổ âm thanh của 02 Vượn đực, phân tích từ file ghi âm CT 304785_0+1 _ 20160724\$053004.wav (02 Vượn đực)



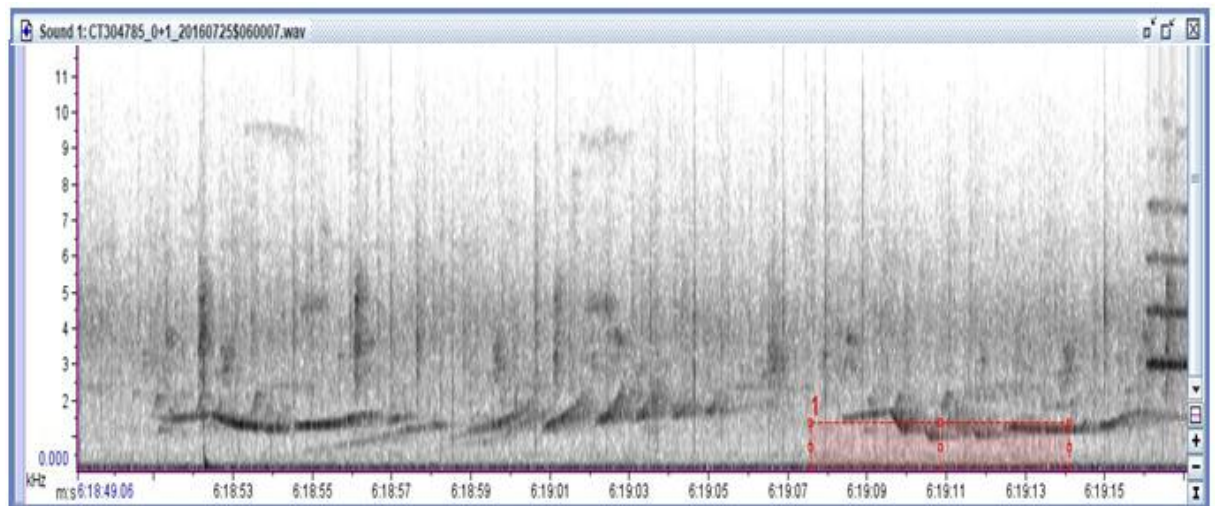
Hình 1.2.3: Phổ âm thanh của 02 Vượn đực + 02 Vượn cái có 01 bán trường thành, phân tích từ file ghi âm CT 304814_0+1 _ 20160729\$053005.wav



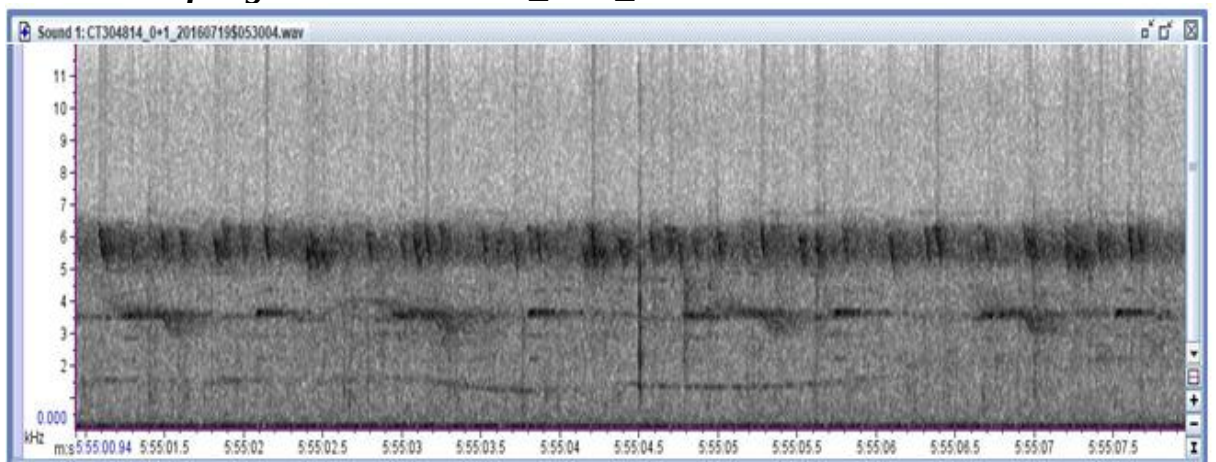
Hình 1.2.4: Phổ âm thanh của 02 Vượn đực + 01 cái, phân tích từ file ghi âm CT 304785_0+1 _ 20160724\$053004.wav



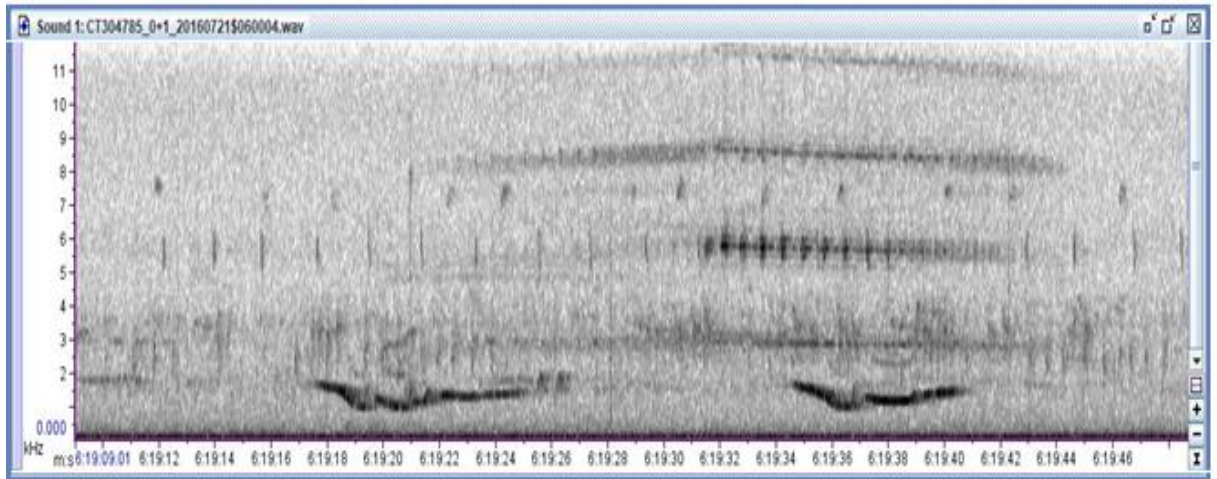
Hình 1.2.5: Phổ âm thanh của 01 Vượn đực, phân tích từ file ghi âm CT 304785_0+1 _ 20160725\$060007.wav



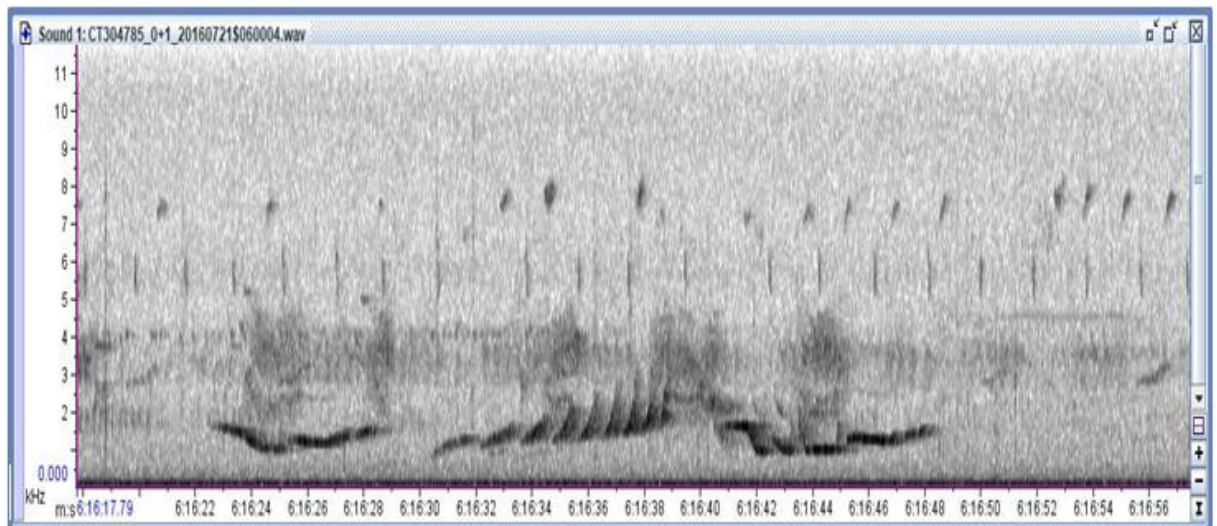
Hình 1.2.6: Phổ âm thanh của 01 Vượn đực + 01 Vượn cái , phân tích từ file ghi âm CT 304785_0+1 _ 20160725\$060007.wav



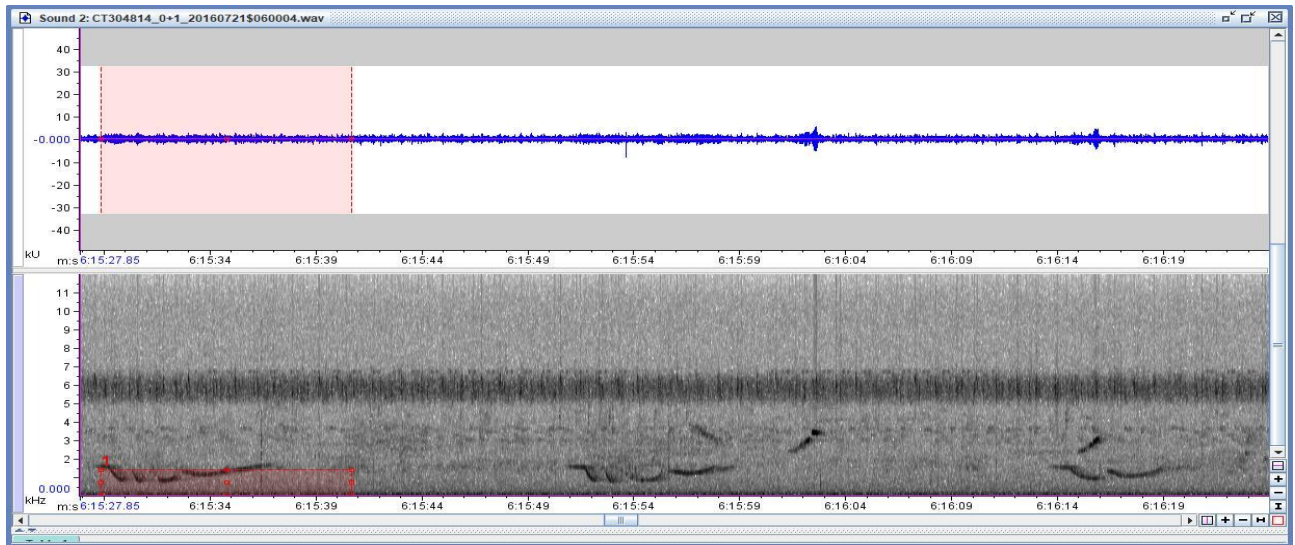
Hình 1.2.7: Phổ âm thanh của 01 Vượn đực, phân tích từ file ghi âm CT 304814_0+1 _ 20160719\$053004.wav



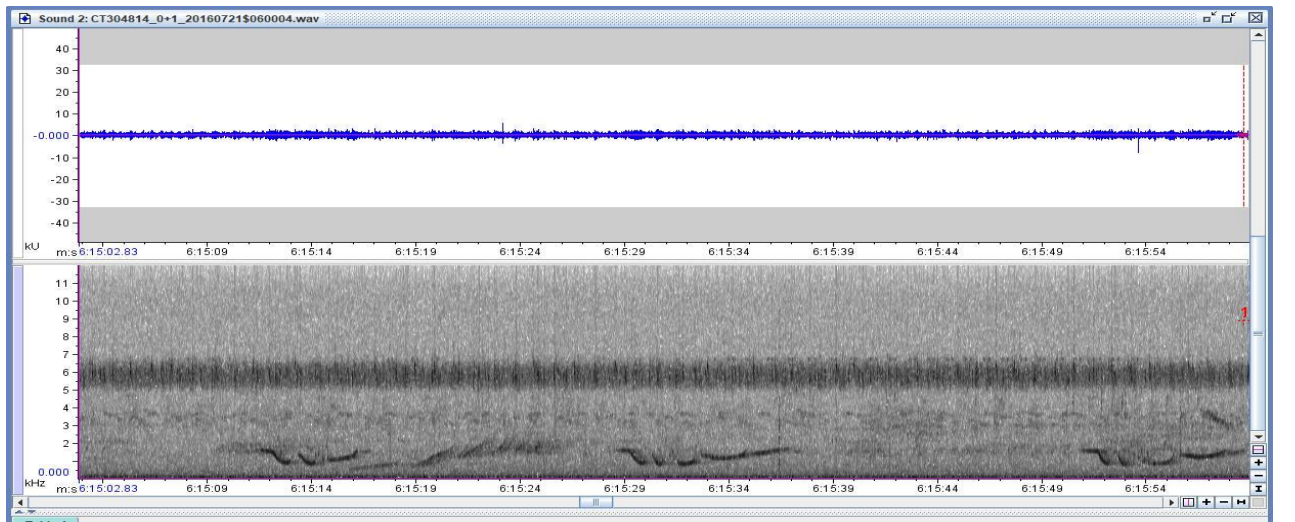
Hình 1.2.8: Phổ âm thanh của 01 Vượn đực, phân tích từ file ghi âm CT 304785_0+1 _ 20160721\$060007.wav



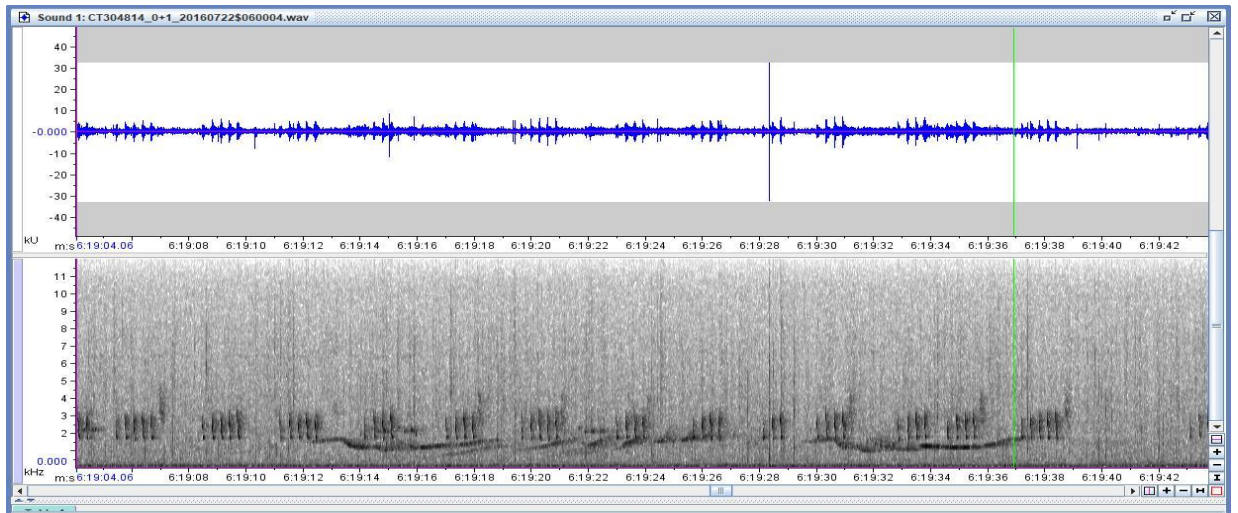
Hình 1.2.9: Phổ âm thanh của 01 Vượn đực + 01 Vượn cái , phân tích từ file ghi âm CT 304785_0+1 _ 20160721\$060007.wav



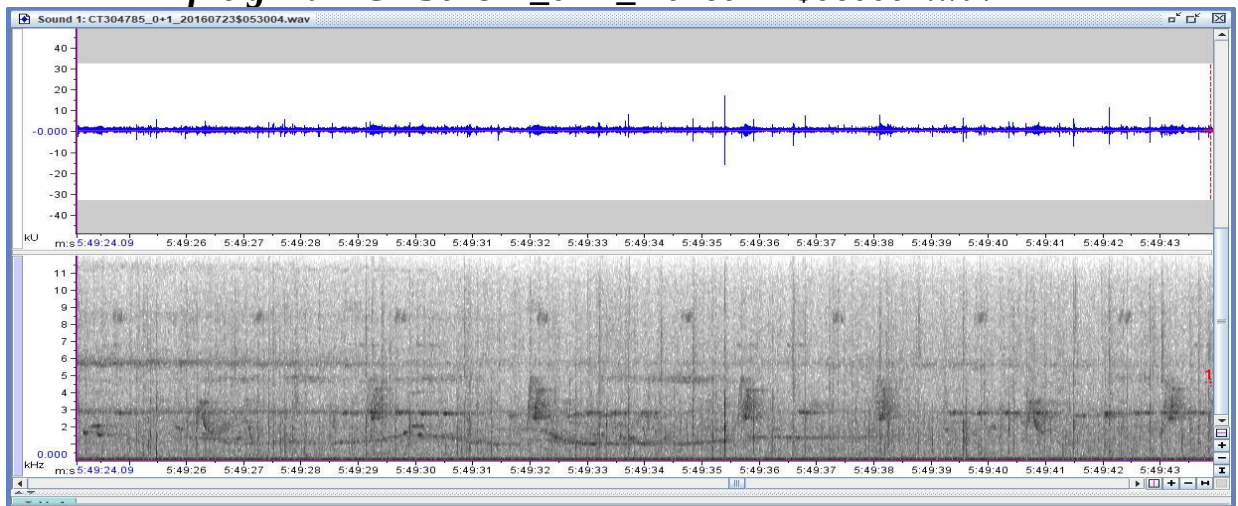
Hình 1.2.10: Phổ âm thanh của 01 Vượn đực, phân tích từ file ghi âm CT 304814_0+1 _ 20160721\$060004.wav



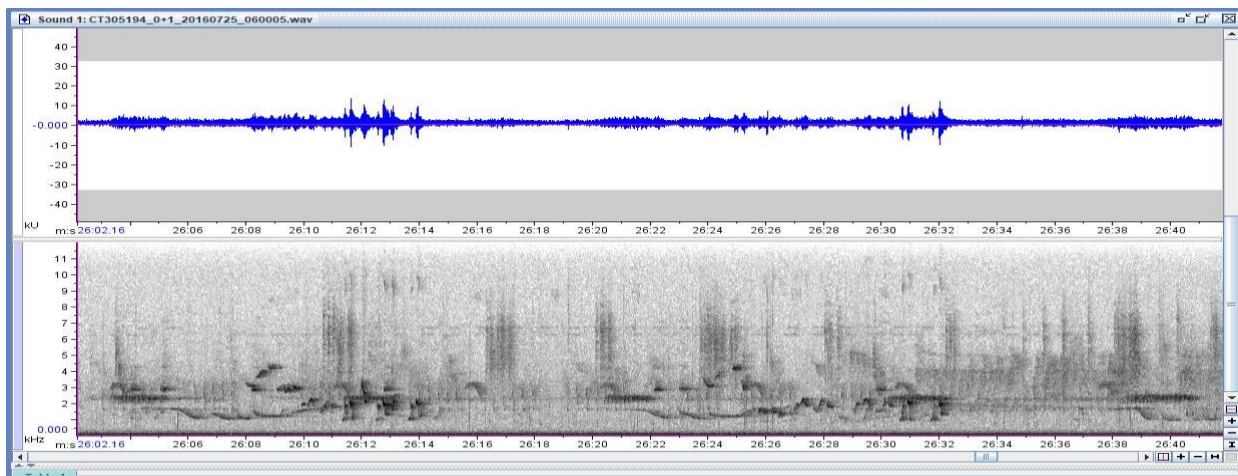
Hình 1.2.11: Phổ âm thanh của 01 Vượn đực + 01 Vượn cái, phân tích từ file ghi âm CT 304814_0+1 _ 20160721\$060004.wav



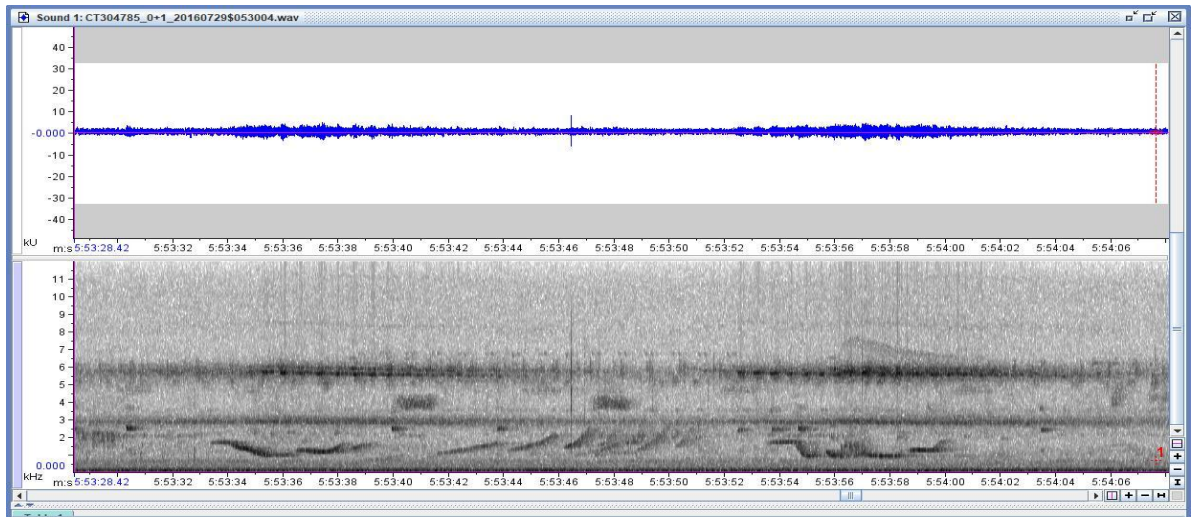
Hình 1.2.12: Phổ âm thanh của 01 Vượn đực + 01 Vượn cái, phân tích từ file ghi âm CT 304814_0+1 _ 20160722\$060004.wav



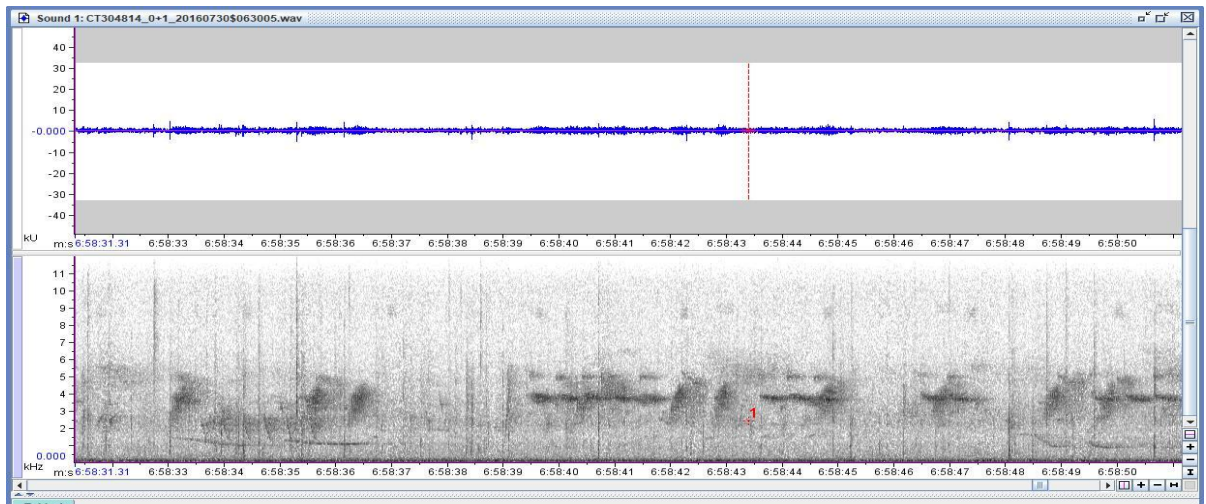
Hình 1.2.13: Phổ âm thanh của 02 Vượn đực, phân tích từ file ghi âm CT 304785_0+1 _ 20160723\$053004.wav



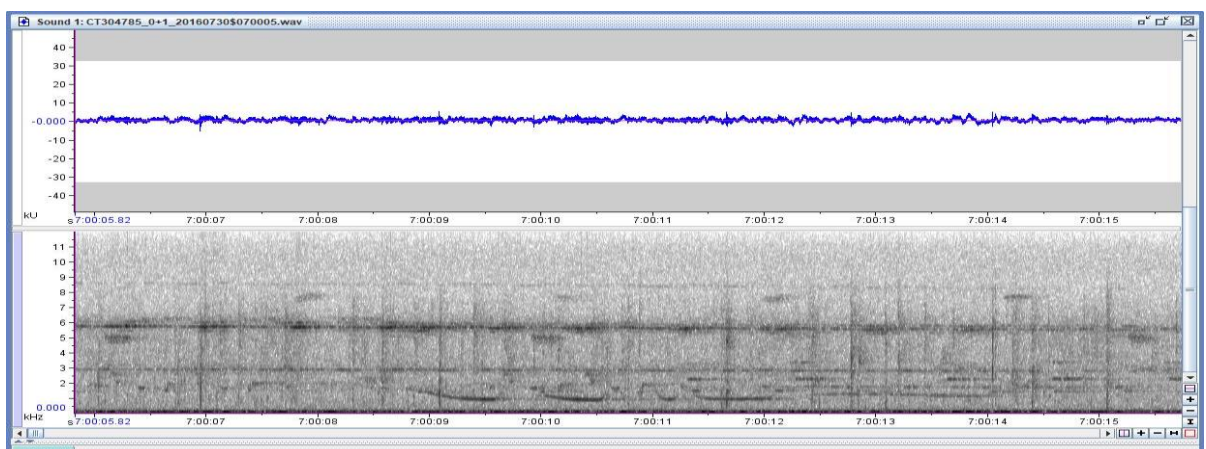
Hình 1.2.14: Phổ âm thanh của 02 Vượn đực, phân tích từ file ghi âm CT 305194_0+1 _ 20160725\$060005.wav



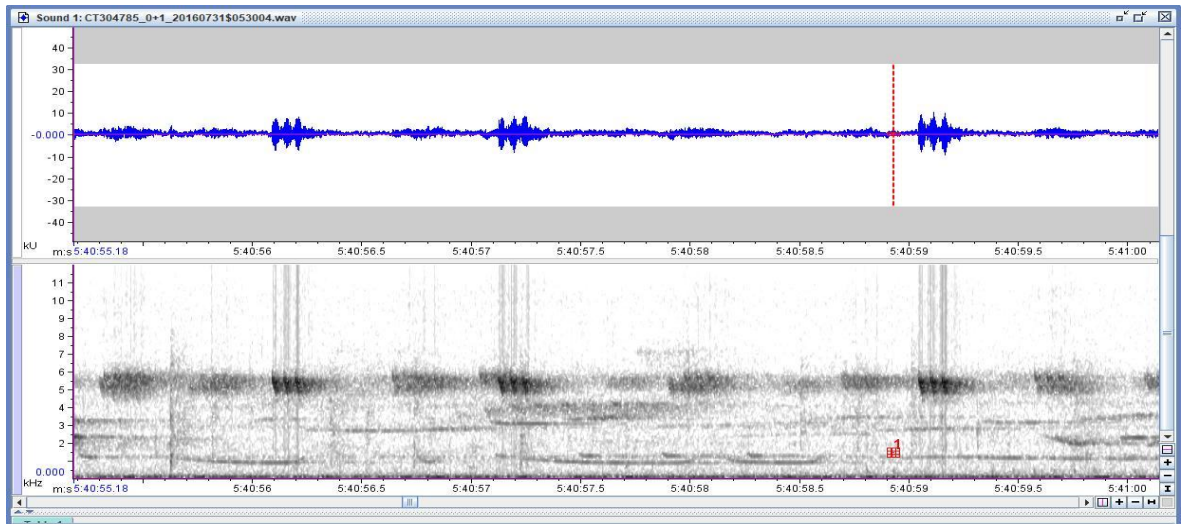
Hình 1.2.15: Phổ âm thanh của 01 đực + 02 cái, có 01 bán trưởng thành, phân tích từ file ghi âm CT 304785_0+1 _ 20160729\$053004.wav



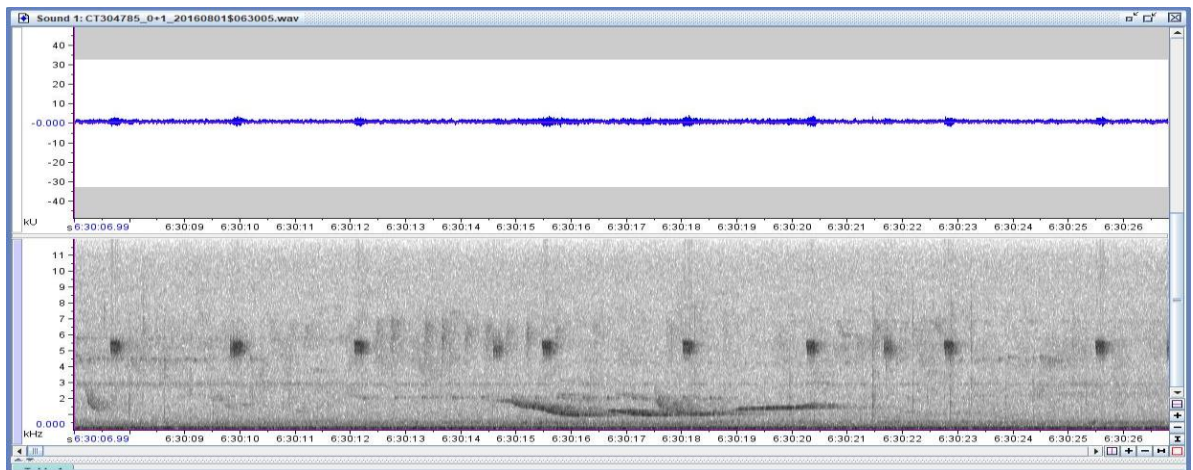
Hình 1.2.16: Phổ âm thanh của 01 Vợ đực, phân tích từ file ghi âm CT 304814_0+1 _ 20160730\$063005.wav



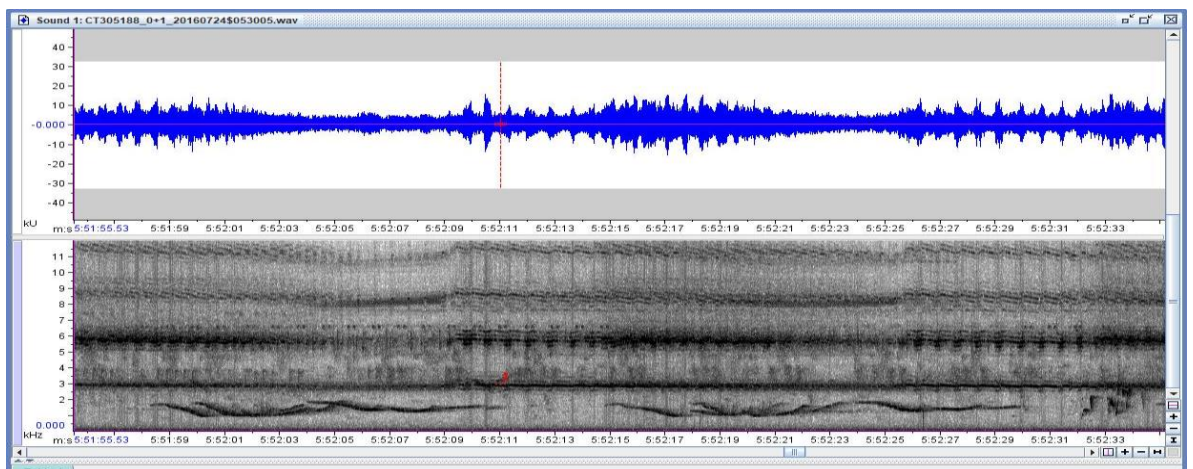
Hình 1.2.17: Phổ âm thanh của 01 Vợ đực, phân tích từ file ghi âm CT 304785_0+1 _ 20160730\$070005.wav



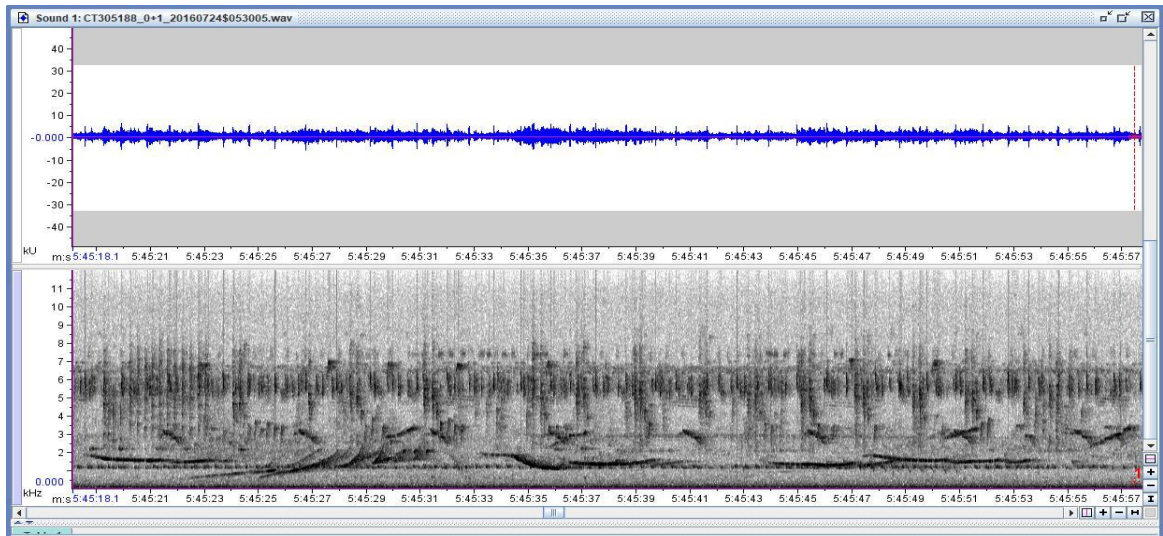
Hình 1.2.18: Phổ âm thanh của 01 Vượn đực, phân tích từ file ghi âm CT 304785_0+1 _ 20160731\$053004.wav



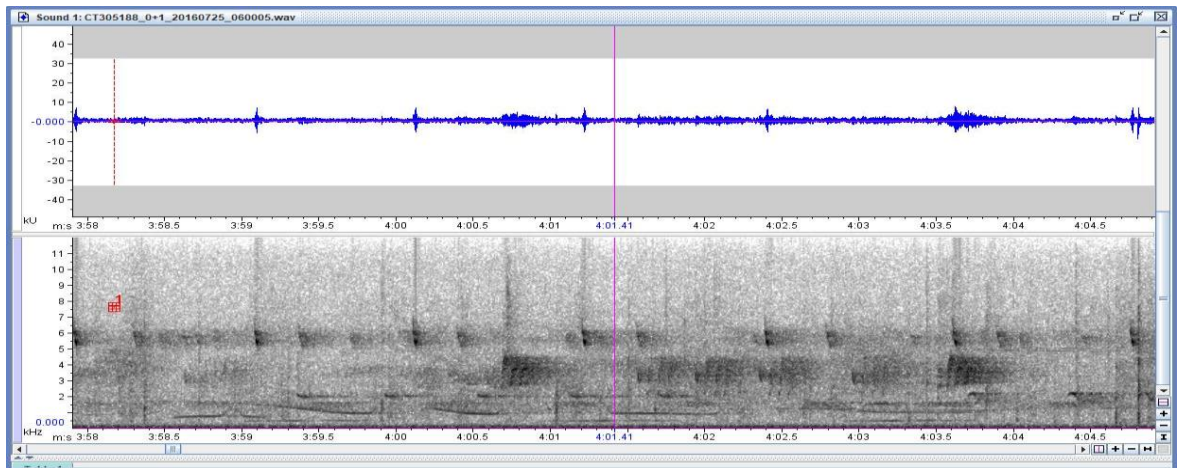
Hình 1.2.19: Phổ âm thanh của 01 Vượn đực, phân tích từ file ghi âm CT 304785_0+1 _ 20160801\$063005.wav



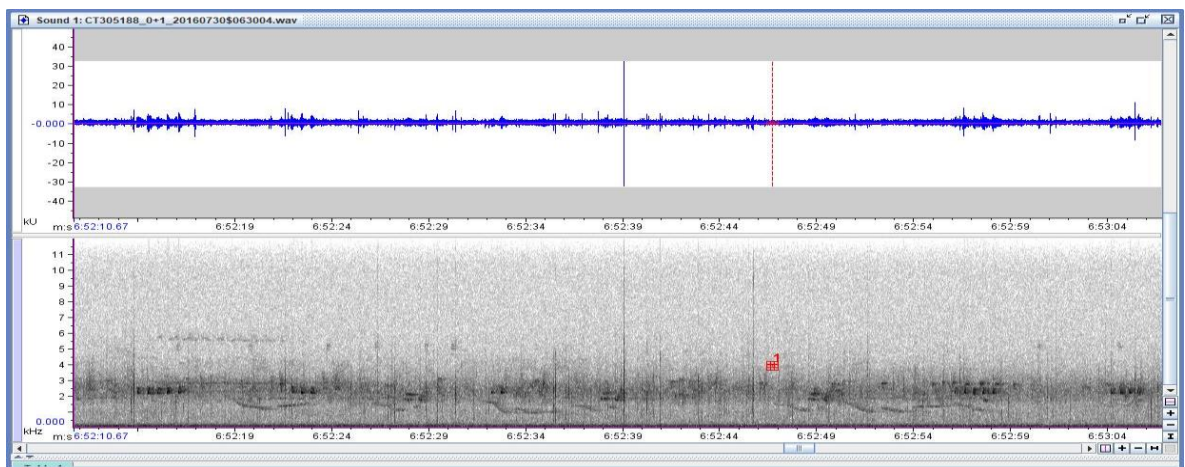
Hình 1.2.20: Phổ âm thanh của 02 Vượn đực, được phân tích từ file ghi âm CT 305188_0+1 _ 20160724\$053005.wav



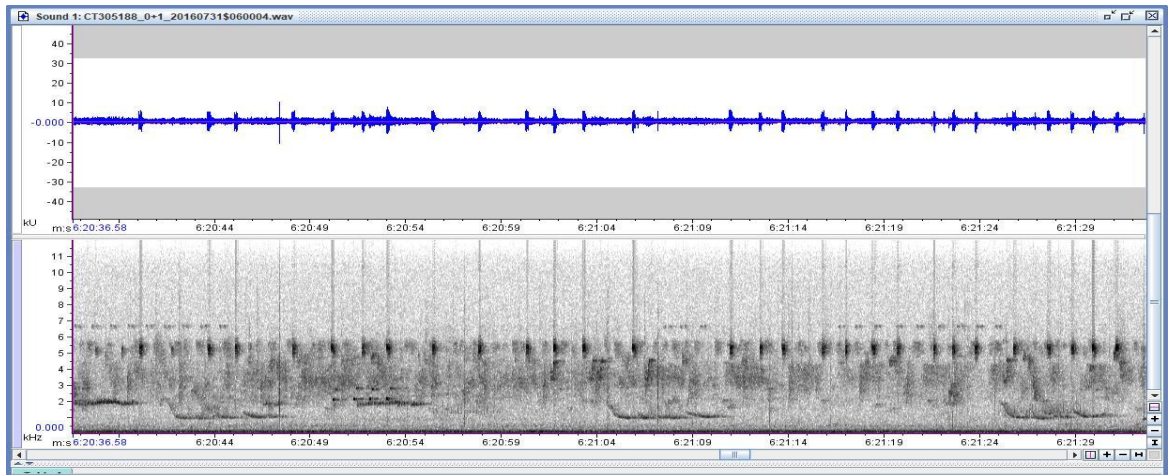
Hình 1.2.21: Phổ âm thanh của 02 Vượn đực + 02 Vượn cái, phân tích từ file ghi âm CT 305188_0+1 _ 20160724\$053005.wav



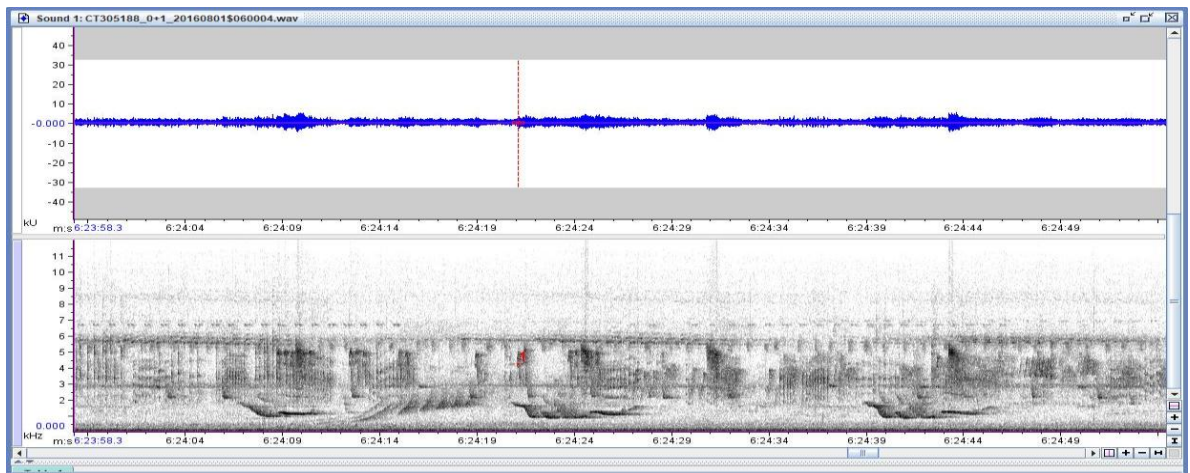
Hình 1.2.22: Phổ âm thanh của 01 Vượn đực, phân tích từ file ghi âm CT 305188_0+1 _ 20160725\$060005.wav



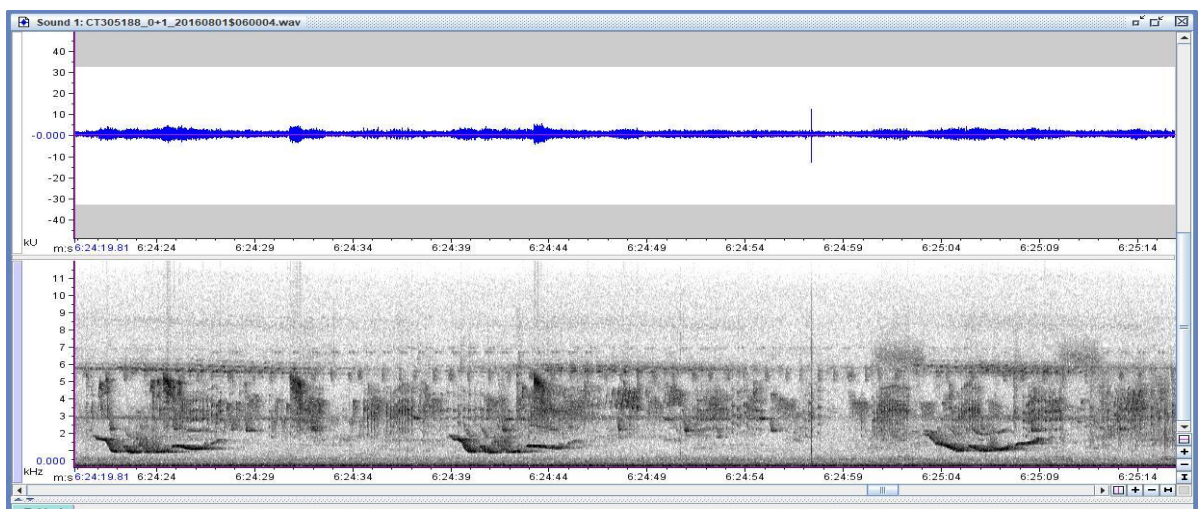
Hình 1.2.23: Phổ âm thanh của 01 Vượn đực, phân tích từ file ghi âm CT 305188_0+1 _ 20160730\$063004.wav



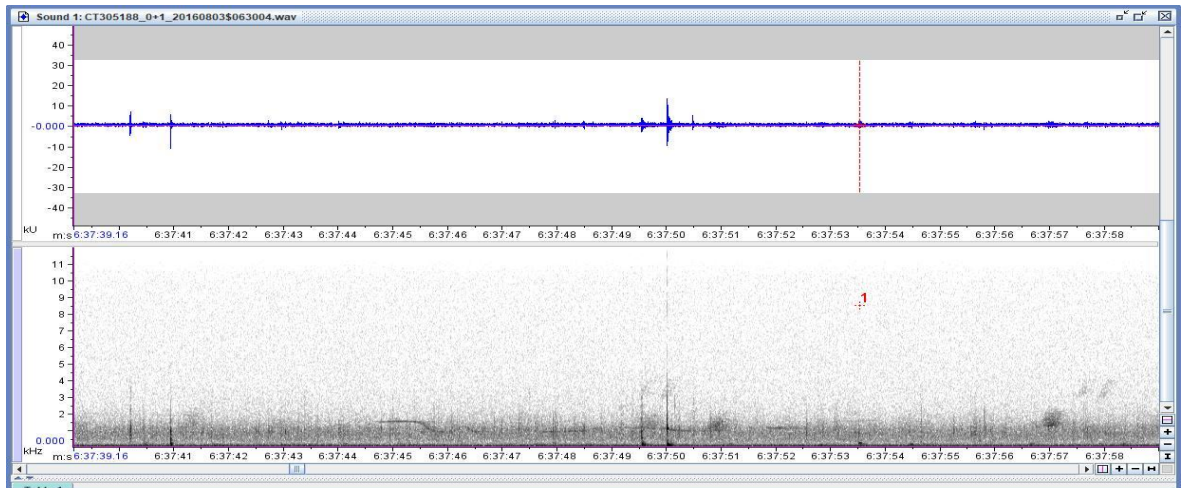
Hình 1.2.24: Phổ âm thanh của 01 Vượn đực, phân tích từ file ghi âm CT 305188_0+1 _ 20160731\$060004.wav



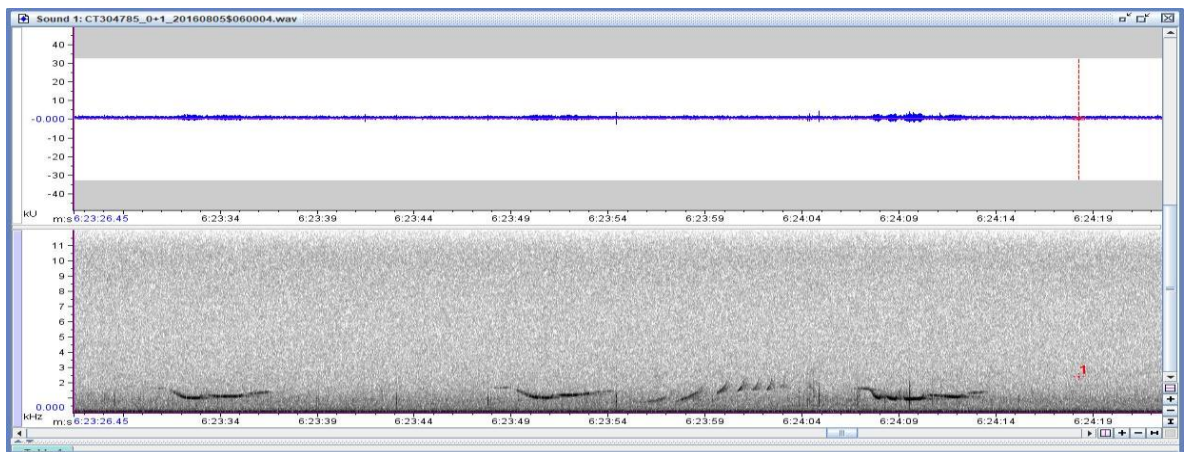
Hình 1.2.25: Phổ âm thanh của 01 Vượn đực + 02 Vượn cái, phân tích từ file ghi âm CT 305188_0+1 _ 20160801\$060004.wav



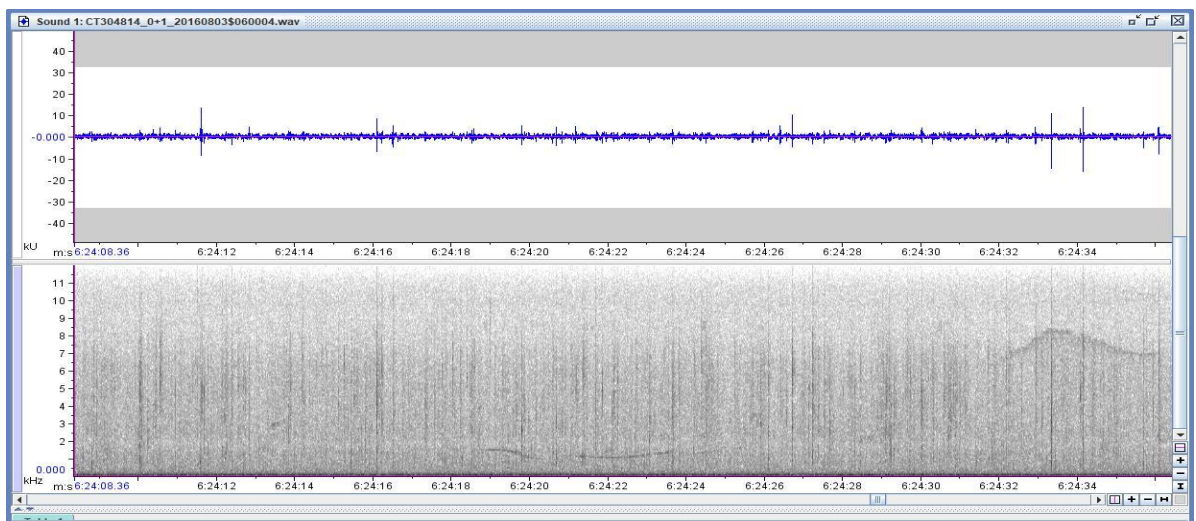
Hình 1.2.26: Phổ âm thanh của 01 Vượn đực, phân tích từ file ghi âm CT 305188_0+1 _ 20160801\$060004.wav



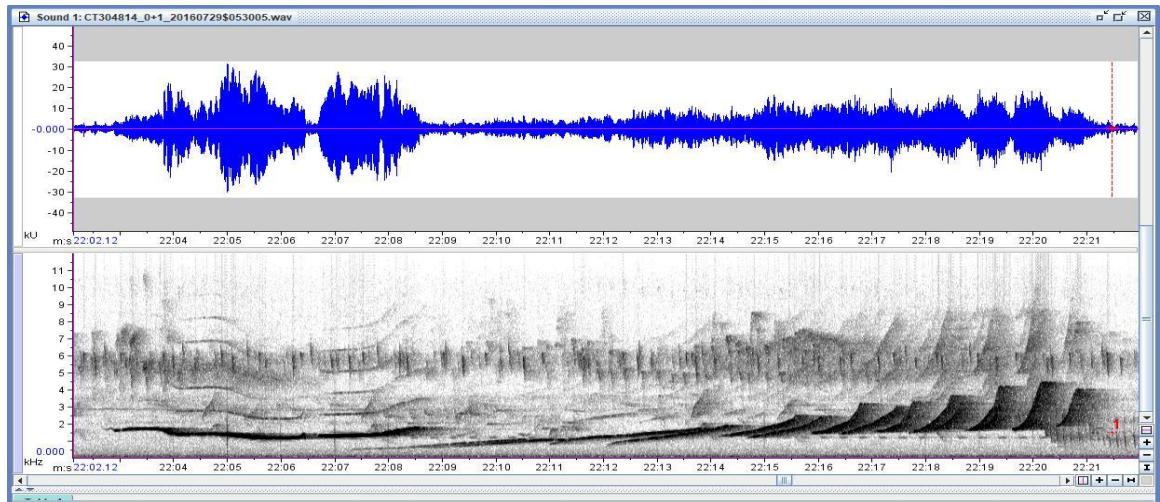
Hình 1.2.27: Phổ âm thanh của 01 Vượn đực, phân tích từ file ghi âm CT 305188_0+1 _ 20160803\$063004.wav



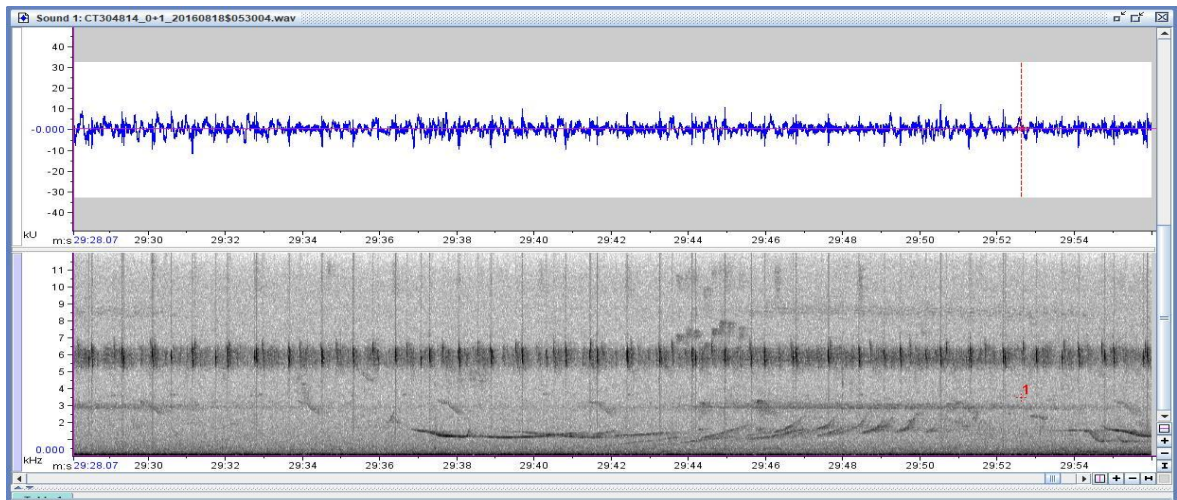
Hình 1.2.28: Phổ âm thanh 01 Vượn đực + 01 Vượn cái, phân tích từ file ghi âm CT 304785_0+1 _ 20160805\$060004.wav



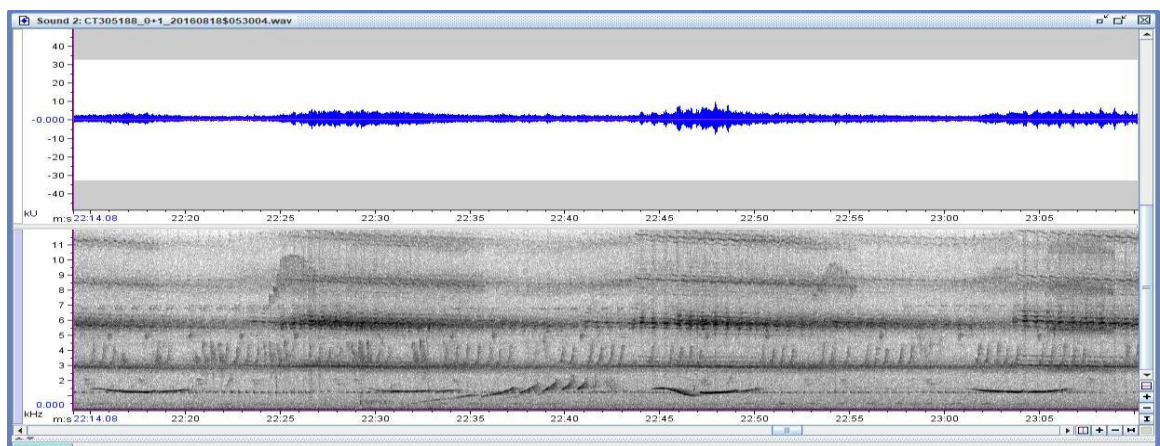
Hình 1.2.29: Phổ âm thanh của 01 Vượn đực, phân tích từ file ghi âm CT 304814_0+1 _ 20160803\$060004.wav



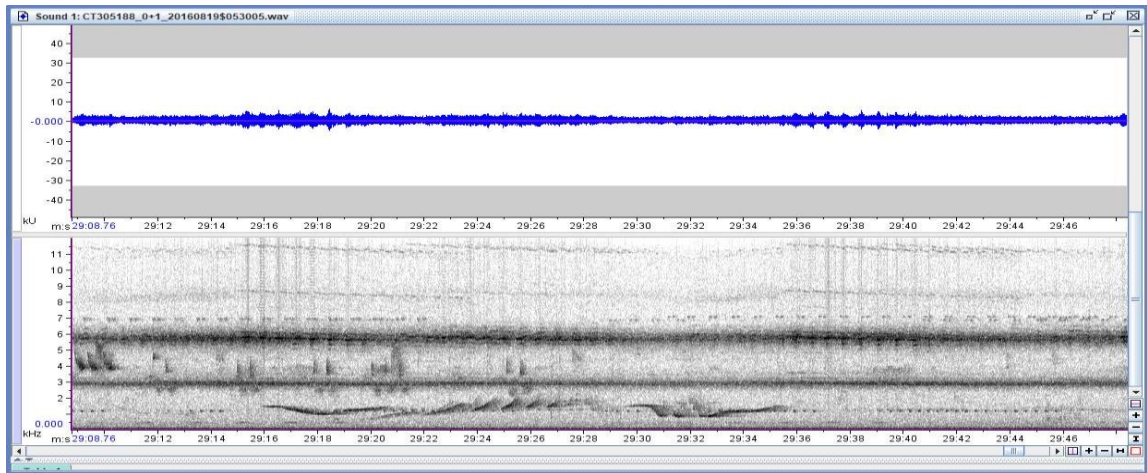
Hình 1.2.30: Phổ âm thanh của 01 Vượn đực + 02 Vượn cái, phân tích từ file ghi âm CT 304814_0+1 _ 20160729\$053005.wav



Hình 1.2.31: Phổ âm thanh của 01 Vượn đực + 02 Vượn cái, phân tích từ file ghi âm CT 304814_0+1 _ 20160818\$053004.wav



Hình 1.2.32: Phổ âm thanh của 01 Vượn đực + 01 Vượn cái, phân tích từ file ghi âm CT 305188_0+1 _ 20160818\$053004.wav



Hình 1.2.33: Phổ âm thanh của 01 Vượn đực + 01 Vượn cái, phân tích từ file ghi âm CT 305188_0+1 _ 20160819\$053005.wav

PHỤ LỤC 2:
TỔNG HỢP ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC YẾU TỐ THỜI TIẾT ĐẾN TÀN
XUẤT HÓT CỦA VƯỜN ĐEN MÁ VÀNG TẠI VQG CÁT TIÊN

2.1. Biểu tổng hợp các yếu tố thời tiết trong quá trình điều tra

TT	Điểm nghe	Ngày nghe thứ	Ngày nghe	Mưa	Không mưa	Có gió	Không gió	Mưa tối hôm trước	Không mưa tối hôm trước	Có sương mù	Không có sương mù	Hót	Không hót	Ghi chú
1	CT 01	1	18/7/2016		1		1		1		1	1		
2	CT 02	1	18/7/2016		1		1		1		1	1		
3	CT03	1	18/7/2016		1		1		1	1		1		
4	CT04	2	19/7/2016	1		1		1			1		1	
5		3	21/7/2016		1		1		1		1	1		
6	CT200	3	20/7/2016		1		1	1			1	1		
7	CT201	3	20/7/2016		1		1	1			1		1	
8	CT301	2	19/7/2016	1			1	1		1			1	
9	CT07	3	19/7/2016		1	1			1		1		1	
10	CT08	3	19/7/2016		1	1			1		1		1	
11	CT303	3	20/7/2016		1		1	1		1		1		
12	ĐN 205	1	21/7/2016		1		1		1		1	1		
13	ĐN 305	1	21/7/2016		1		1		1		1	1		
14	ĐN 11	1	22/7/2016		1		1	1			1	1		
15	ĐN 115	1	23/7/2016		1		1	1		1		1		
16		2	24/7/2016		1		1		1		1	1		
17		3	25/7/2016		1		1	1			1	1		
18	ĐN 215	1	23/7/2016		1		1	1		1		1		
19		2	24/7/2016		1		1		1		1	1		
20		3	25/7/2018		1		1	1			1	1		
21	ĐN 315	1	23/7/2016	1			1	1			1		1	
22		2	24/7/2016		1		1		1		1	1		
23		3	25/7/2016		1		1	1			1	1		
24	ĐN 415	1	24/7/2016		1		1		1		1	1		
25	B	2	25/7/2016		1		1		1	1		1		
26	ĐN 515	1	24/7/2016		1		1		1		1	1		
27	B	2	25/7/2016		1		1	1			1	1		
28	ĐN 116	1	26/7/2016		1		1	1			1		1	
29		2	27/7/2016		1		1	1			1		1	Mưa to

TT	Điểm nghe	Ngày nghe thứ	Ngày nghe	Mưa	Không mưa	Có gió	Không gió	Mưa tối hôm trước	Không mưa tối hôm trước	Có sương mù	Không có sương mù	Hót	Không hót	Ghi chú
30		3	28/7/2016		1		1	1			1	1		
31	ĐN 216	1	26/7/2016	1			1	1		1			1	
32		2	27/7/2016		1		1	1		1		1		
33		3	28/7/2016	1			1	1			1	1		Mưa nhỏ
34	ĐN 316	1	26/7/2016	1			1	1			1		1	
35		2	27/7/2016		1		1	1			1		1	
36		3	28/7/2016	1			1	1			1	1		Mưa nhỏ
37	ĐN 416	1	26/7/2016	1			1	1			1	1		Mưa nhỏ
38		2	27/7/2016		1		1	1		1		1		
39		3	28/7/2016		1		1	1			1		1	
40	ĐN 516	1	26/7/2016	1			1	1			1	1		Mưa nhỏ
41		2	27/7/2016		1		1	1			1	1		
42	ĐN 317	1	29/7/2016		1		1		1		1	1		
43	ĐN 417	1	29/7/2016		1		1		1	1		1		
44	ĐN 517	1	29/7/2016		1		1		1		1	1		
45	ĐN 118	1	30/7/2016		1		1	1			1	1		
46		2	31/7/2016		1		1	1			1	1		
47		3	1/8/2018		1		1		1		1	1		
48	ĐN 218	1	30/7/2016	1			1	1			1	1		Mưa nhỏ
49		2	31/7/2016		1		1	1			1	1		
50		3	1/8/2018		1		1		1		1	1		
51	ĐN 318	1	30/7/2016	1			1	1			1	1		Mưa nhỏ
52		2	31/7/2016		1		1	1			1	1		
53		3	1/8/2018		1		1		1		1	1		
54	ĐN 518	3	1/8/2018		1		1		1	1		1		
55	ĐN 19	1	2/8/2016		1		1		1		1		1	
56		2	3/8/2016		1		1	1			1	1		
57		3	4/8/2016	1			1	1			1		1	
58		4	5/8/2018		1		1		1		1	1		
59	ĐN 119	1	2/8/2016		1		1		1		1	1		
60		2	3/8/2016		1		1	1		1		1		
61		3	4/8/2016		1		1	1		1		1		
62		4	5/8/2018	1			1	1		1		1		

TT	Điểm nghe	Ngày nghe thứ	Ngày nghe	Mưa	Không mưa	Có gió	Không gió	Mưa tối hôm trước	Không mưa tối hôm trước	Có sương mù	Không có sương mù	Hót	Không hót	Ghi chú
63	ĐN 219	1	2/8/2016		1		1		1		1	1		
64		2	3/8/2016		1		1	1			1	1		
65		3	4/8/2016	1			1	1			1		1	
66		4	5/8/2018	1			1	1			1	1		
67	ĐN 319	1	2/8/2016		1		1		1		1	1		
68		2	6/8/2016	1			1		1		1	1		Mưa trước lúc hót
69	ĐN 419	1	3/8/2016	1			1	1		1		1		Mưa trước thời điểm hót
70		2	4/8/2016	1			1	1		1		1		Mưa nhỏ lúc hót
71	ĐN 20	1	7/8/2016		1	1		1			1	1		
72		2	8/8/2016		1	1		1			1	1		
73		3	9/8/2018		1	1			1		1	1		
74	ĐN 120	1	7/8/2016	1		1		1		1			1	
75		2	8/8/2016		1	1			1		1	1		
76		3	9/8/2018		1	1			1	1		1		
77	ĐN 220	1	7/8/2016		1	1		1			1		1	
78		2	8/8/2016		1	1		1		1		1		
79		3	9/8/2018		1	1			1		1	1		
80	ĐN 320	1	7/8/2016	1		1		1		1			1	Mưa to
81		2	8/8/2016		1	1			1	1			1	
82		3	9/8/2018		1		1		1		1	1		
83	ĐN 21	1	11/8/2016		1		1	1			1	1		
84		2	12/8/2016		1	1		1			1		1	
85		3	13/8/2018		1	1		1			1		1	Gió to, trời âm u
86	ĐN 121	1	11/8/2016		1		1	1		1		1		
87		2	12/8/2016		1	1			1	1			1	
88		3	13/8/2018		1	1		1		1			1	
89	ĐN 221	1	11/8/2016		1		1	1			1	1		

TT	Điểm nghe	Ngày nghe thứ	Ngày nghe	Mưa	Không mưa	Có gió	Không gió	Mưa tối hôm trước	Không mưa tối hôm trước	Có sương mù	Không có sương mù	Hót	Không hót	Ghi chú
90		2	12/8/2016		1	1			1	1			1	
91		3	13/8/2018		1	1		1		1			1	
92	ĐN 22	1	14/8/2016		1	1			1		1		1	Gió to, trời âm u
93		2	15/8/2016		1	1		1			1		1	Gió to
94		3	16/8/2018		1	1			1		1		1	Gió to
95	ĐN 122	1	14/8/2016		1	1			1		1		1	
96		2	15/8/2016		1	1		1			1	1		
97		3	16/8/2018		1	1			1		1		1	
98	ĐN 222	1	14/8/2016		1	1			1		1		1	
99		2	15/8/2016		1	1			1		1		1	
100		3	16/8/2018		1	1			1		1	1		
101	ĐN 23	1	17/8/2016		1	1			1		1	1		
102		2	18/8/2016		1	1			1		1	1		
103		3	19/8/2018		1	1			1		1	1		
104	ĐN 123	1	17/8/2016		1	1			1		1	1		
105		2	18/8/2016		1	1			1		1	1		
106		3	19/8/2018		1	1			1		1	1		
107	ĐN 223	1	17/8/2016		1		1		1		1		1	
108		2	18/8/2016		1	1			1		1	1		
109		3	19/8/2018		1		1		1		1	1		
			Tổng	20	89	36	73	58	51	26	83	76	33	

2.2. Biểu tổng hợp Vượt hót khi có mưa lúc điều tra

TT	Điểm nghe	Ngày nghe thứ	Ngày nghe	Mưa	Hót	Không hót	Ghi chú
1	CT04	2	19/7/2016	1		1	
2	CT301	2	19/7/2016	1		1	
3	ĐN 315	1	23/7/2016	1		1	
4	ĐN 216	1	26/7/2016	1		1	
5		3	28/7/2016	1	1		Mưa nhỏ
6	ĐN 316	1	26/7/2016	1		1	
7		3	28/7/2016	1	1		Mưa nhỏ
8	ĐN 416	1	26/7/2016	1	1		Mưa nhỏ

TT	Điểm nghe	Ngày nghe thứ	Ngày nghe	Mưa	Hót	Không hót	Ghi chú
9	ĐN 516	1	26/7/2016	1	1		Mưa nhỏ
10	ĐN 218	1	30/7/2016	1	1		Mưa nhỏ
11	ĐN 318	1	30/7/2016	1	1		Mưa nhỏ
12	ĐN 19	3	4/8/2016	1		1	
13	ĐN 119	4	5/8/2018	1	1		
14	ĐN 219	3	4/8/2016	1		1	
15		4	5/8/2018	1	1		
16	ĐN 319	3	6/8/2016	1	1		Mưa trước lúc hót
17	ĐN 419	1	3/8/2016	1	1		Mưa trước thời điểm hót
18		2	4/8/2016	1	1		Mưa nhỏ lúc hót
19	ĐN 120	1	7/8/2016	1		1	
20	ĐN 320	1	7/8/2016	1		1	Mưa to
			Tổng	20	11	9	

2.3. Biểu tổng hợp Vượn hót khi không có mưa lúc điều tra

TT	Điểm nghe	Ngày nghe thứ	Ngày nghe	Không mưa	Hót	Không hót	Ghi chú
1	CT 01	1	18/7/2016	1	1		
2	CT 02	1	18/7/2016	1	1		
3	CT03	1	18/7/2016	1	1		
4	CT 04	3	21/7/2016	1	1		
5	CT200	3	20/7/2016	1	1		
6	CT201	3	20/7/2016	1	0	1	
7	CT07	3	19/7/2016	1	0	1	
8	CT08	3	19/7/2016	1	0	1	
9	CT303	3	20/7/2016	1	1		
10	ĐN 205	1	21/7/2016	1	1		
11	ĐN 305	1	21/7/2016	1	1		
12	ĐN 11	1	22/7/2016	1	1		
13	ĐN 115	1	23/7/2016	1	1		
14		2	24/7/2016	1	1		
15		3	25/7/2016	1	1		
16	ĐN 215	1	23/7/2016	1	1		
17		2	24/7/2016	1	1		

TT	Điểm nghe	Ngày nghe thứ	Ngày nghe	Không mưa	Hót	Không hót	Ghi chú
18		3	25/7/2018	1	1		
19	ĐN 135	2	24/7/2016	1	1		
20		3	25/7/2016	1	1		
21	ĐN 415 B	1	24/7/2016	1	1		
22		2	25/7/2016	1	1		
23	ĐN 515 B	1	24/7/2016	1	1		
24		2	25/7/2016	1	1		
25	ĐN 116	1	26/7/2016	1		1	
26		2	27/7/2016	1		1	
27		3	28/7/2016	1	1		
28	ĐN 216	2	27/7/2016	1	1		
29	ĐN 316	2	27/7/2016	1		1	
30	ĐN 416	2	27/7/2016	1	1		
31		3	28/7/2016	1		1	
32	ĐN 516	2	27/7/2016	1	1		
33		1	29/7/2016	1	1		
34	ĐN 417	1	29/7/2016	1	1		
35	ĐN 517	1	29/7/2016	1	1		
36	ĐN 118	1	30/7/2016	1	1		
37		2	31/7/2016	1	1		
38		3	1/8/2018	1	1		
39	ĐN 218	2	31/7/2016	1	1		
40		3	1/8/2018	1	1		
41	ĐN 318	2	31/7/2016	1	1		
42		3	1/8/2018	1	1		
43	ĐN518	3	1/8/2018	1	1		
44	ĐN 19	1	2/8/2016	1		1	
45		2	3/8/2016	1	1		
46		4	5/8/2018	1	1		
47	ĐN 119	1	2/8/2016	1	1		
48		2	3/8/2016	1	1		
49		3	4/8/2016	1	1		
50	ĐN 219	1	2/8/2016	1	1		
51		2	3/8/2016	1	1		
52	ĐN 319	1	2/8/2016	1	1		
53	ĐN 20	1	7/8/2016	1	1		
54		2	8/8/2016	1	1		
55		3	9/8/2018	1	1		
56	ĐN 120	2	8/8/2016	1	1		

TT	Điểm nghe	Ngày nghe thứ	Ngày nghe	Không mưa	Hót	Không hót	Ghi chú
57		3	9/8/2018	1	1		
58	ĐN 220	1	7/8/2016	1		1	
59		2	8/8/2016	1	1		
60		3	9/8/2018	1	1		
61	ĐN 320	2	8/8/2016	1		1	
62		3	9/8/2018	1	1		
63	ĐN 21	1	11/8/2016	1	1		
64		2	12/8/2016	1		1	
65		3	13/8/2018	1		1	
66	ĐN 121	1	11/8/2016	1	1		
67		2	12/8/2016	1		1	
68		3	13/8/2018	1		1	
69	ĐN 221	1	11/8/2016	1	1		
70		2	12/8/2016	1		1	
71		3	13/8/2018	1		1	
72	ĐN 22	1	14/8/2016	1		1	
73		2	15/8/2016	1		1	
74		3	16/8/2018	1		1	
75	ĐN 122	1	14/8/2016	1		1	
76		2	15/8/2016	1	1		
77		3	16/8/2018	1		1	
78	ĐN 222	1	14/8/2016	1		1	
79		2	15/8/2016	1		1	
80		3	16/8/2018	1	1		
81	ĐN 23	1	17/8/2016	1	1		
82		2	18/8/2016	1	1		
83		3	19/8/2018	1	1		
84	ĐN 123	1	17/8/2016	1	1		
85		2	18/8/2016	1	1		
86		3	19/8/2018	1	1		
87	ĐN 223	1	17/8/2016	1		1	
88		2	18/8/2016	1	1		
89		3	19/8/2018	1	1		
			Tổng	89	65	24	

2.4. Biểu tổng hợp Vượt hót khi có mưa từ tối hôm trước

TT	Điểm nghe	Ngày nghe thứ	Ngày nghe	Mưa tối hôm trước	Hót	Không hót	Ghi chú
1	CT04	2	19/7/2016	1		1	
2	CT200	3	20/7/2016	1	1		
3	CT201	3	20/7/2016	1		1	
4	CT301	2	19/7/2016	1		1	
5	CT303	3	20/7/2016	1	1		
6	ĐN 11	1	22/7/2016	1	1		
7	ĐN 115	1	23/7/2016	1	1		
8		3	25/7/2016	1	1		
9	ĐN 215	1	23/7/2016	1	1		
10		3	25/7/2018	1	1		
11	ĐN 315	1	23/7/2016	1		1	
12		3	25/7/2016	1	1		
13		2	25/7/2016	1	1		
14	ĐN 116	1	26/7/2016	1		1	
15		2	27/7/2016	1		1	
16		3	28/7/2016	1	1		
17	ĐN 216	1	26/7/2016	1		1	
18		2	27/7/2016	1	1		
19		3	28/7/2016	1	1		Mưa nhỏ
20	ĐN 316	1	26/7/2016	1		1	
21		2	27/7/2016	1		1	
22		3	28/7/2016	1	1		Mưa nhỏ
23	ĐN 416	1	26/7/2016	1	1		Mưa nhỏ
24		2	27/7/2016	1	1		
25		3	28/7/2016	1		1	
26	ĐN 516	1	26/7/2016	1	1		Mưa nhỏ
27		2	27/7/2016	1	1		
28	ĐN 118	1	30/7/2016	1	1		
29		2	31/7/2016	1	1		
30	ĐN 218	1	30/7/2016	1	1		Mưa nhỏ
31		2	31/7/2016	1	1		
32	ĐN 318	1	30/7/2016	1	1		Mưa nhỏ
33		2	31/7/2016	1	1		
34	ĐN 19	2	3/8/2016	1	1		
35		3	4/8/2016	1		1	
36	ĐN 119	2	3/8/2016	1	1		

TT	Điểm nghe	Ngày nghe thứ	Ngày nghe	Mưa tối hôm trước	Hót	Không hót	Ghi chú
37		3	4/8/2016	1	1		
38		4	5/8/2018	1	1		
39		2	3/8/2016	1	1		
40	ĐN 219	3	4/8/2016	1		1	
41		4	5/8/2018	1	1		
42	ĐN 419	1	3/8/2016	1	1		
43		2	4/8/2016	1	1		
44	ĐN 20	1	7/8/2016	1	1		
45		2	8/8/2016	1	1		
46	ĐN 120	1	7/8/2016	1		1	
47	ĐN 220	1	7/8/2016	1		1	
48		2	8/8/2016	1	1		
49	ĐN 320	1	7/8/2016	1		1	
50	ĐN 21	1	11/8/2016	1	1		
51		2	12/8/2016	1		1	
52		3	13/8/2018	1		1	
53	ĐN 121	1	11/8/2016	1	1		
54		3	13/8/2018	1		1	
55	ĐN 221	1	11/8/2016	1	1		
56		3	13/8/2018	1		1	
57	ĐN 22	2	15/8/2016	1		1	
58	ĐN 122	2	15/8/2016	1	1		
			Tổng	58	38	20	

2.5. Biểu tổng hợp Vượn hót khi không có mưa từ tối hôm trước

TT	Điểm nghe	Ngày nghe thứ	Ngày nghe	Không mưa tối hôm trước	Hót	Không hót	Ghi chú
1	CT 01	1	18/7/2016	1	1		
2	CT 02	1	18/7/2016	1	1		
3	CT03	1	18/7/2016	1	1		
4	CT04	3	21/7/2016	1	1		
5	CT07	3	19/7/2016	1		1	
6	CT08	3	19/7/2016	1		1	
7	ĐN 205	1	21/7/2016	1	1		
8	ĐN 305	1	21/7/2016	1	1		
9	ĐN 115	2	24/7/2016	1	1		

TT	Điểm nghe	Ngày nghe thứ	Ngày nghe	Không mưa tối hôm trước	Hót	Không hót	Ghi chú
10	ĐN 215	2	24/7/2016	1	1		
11	ĐN 315	2	24/7/2016	1	1		
12	ĐN 415 B	1	24/7/2016	1	1		
13		2	25/7/2016	1	1		
14	ĐN 515 B	1	24/7/2016	1	1		
15	ĐN 317	1	29/7/2016	1	1		
16	ĐN 417	1	29/7/2016	1	1		
17	ĐN 517	1	29/7/2016	1	1		
18	ĐN 118	3	1/8/2018	1	1		
19	ĐN 218	3	1/8/2018	1	1		
20	ĐN 318	3	1/8/2018	1	1		
21	ĐN518	3	1/8/2018	1	1		
22	ĐN 19	1	2/8/2016	1		1	
23		4	5/8/2018	1	1		
24	ĐN 119	1	2/8/2016	1	1		
25	ĐN 219	1	2/8/2016	1	1		
26	ĐN 319	1	2/8/2016	1	1		
27		2	6/8/2016	1	1		
28	ĐN 20	3	9/8/2018	1	1		
29	ĐN 120	2	8/8/2016	1	1		
30		3	9/8/2018	1	1		
31	ĐN 220	3	9/8/2018	1	1		
32	ĐN 30	2	8/8/2016	1		1	
33		3	9/8/2018	1	1		
34	ĐN 121	2	12/8/2016	1		1	
35	ĐN 221	2	12/8/2016	1		1	
36	ĐN 22	1	14/8/2016	1		1	
37		3	16/8/2018	1		1	
38	ĐN 122	1	14/8/2016	1		1	
39		3	16/8/2018	1		1	
40	ĐN 222	1	14/8/2016	1		1	
41		2	15/8/2016	1		1	
42		3	16/8/2018	1	1		
43	ĐN 23	1	17/8/2016	1	1		
44		2	18/8/2016	1	1		
45		3	19/8/2018	1	1		
46	ĐN 123	1	17/8/2016	1	1		
47		2	18/8/2016	1	1		

TT	Điểm nghe	Ngày nghe thứ	Ngày nghe	Không mưa tối hôm trước	Hót	Không hót	Ghi chú
48		3	19/8/2018	1	1		
49	ĐN 223	1	17/8/2016	1		1	
50		2	18/8/2016	1	1		
51		3	19/8/2018	1	1		
			Tổng	51	38	13	

2.6. Biểu tổng hợp Vượn hót khi thời tiết có gió

TT	Điểm nghe	Ngày nghe thứ	Ngày nghe	Có gió	Hót	Không hót	Ghi chú
1	CT04	2	19/7/2016	1		1	
2	CT07	3	19/7/2016	1		1	
3	CT08	3	19/7/2016	1		1	
4	ĐN 20	1	7/8/2016	1	1		
5		2	8/8/2016	1	1		
6		3	9/8/2018	1	1		
7	ĐN 120	1	7/8/2016	1		1	
8		2	8/8/2016	1	1		
9		3	9/8/2018	1	1		
10	ĐN 220	1	7/8/2016	1		1	
11		2	8/8/2016	1	1		
12		3	9/8/2018	1	1		
13	ĐN 320	1	7/8/2016	1		1	Mưa to
14		2	8/8/2016	1		1	
15	ĐN 21	2	12/8/2016	1		1	
16		3	13/8/2018	1		1	Gió to, trời âm u
17	ĐN 121	2	12/8/2016	1		1	
18		3	13/8/2018	1		1	
19	ĐN 221	2	12/8/2016	1		1	
20		3	13/8/2018	1		1	
21	ĐN 22	1	14/8/2016	1		1	Gió to, trời âm u
22		2	15/8/2016	1		1	Gió to
23		3	16/8/2018	1		1	Gió to
24	ĐN 122	1	14/8/2016	1		1	
25		2	15/8/2016	1	1		
26		3	16/8/2018	1		1	

TT	Điểm nghe	Ngày nghe thứ	Ngày nghe	Có gió	Hót	Không hót	Ghi chú
27	ĐN 222	1	14/8/2016	1		1	
28		2	15/8/2016	1		1	
29		3	16/8/2018	1	1		
30	ĐN 23	1	17/8/2016	1	1		
31		2	18/8/2016	1	1		
32		3	19/8/2018	1	1		
33	ĐN 123	1	17/8/2016	1	1		
34		2	18/8/2016	1	1		
35		3	19/8/2018	1	1		
36	ĐN 223	2	18/8/2016	1	1		
			Tổng	36	16	20	

2.7. Biểu tổng hợp Vượn hót khi thời tiết không có gió

TT	Điểm nghe	Ngày nghe thứ	Ngày nghe	Không gió	Hót	Không hót	Ghi chú
1	CT 01	1	18/7/2016	1	1		
2	CT 02	1	18/7/2016	1	1		
3	CT03	1	18/7/2016	1	1		
4	CT 04	3	21/7/2016	1	1		
5	CT200	3	20/7/2016	1	1		
6	CT201	3	20/7/2016	1		1	
7	CT301	2	19/7/2016	1		1	
8	CT303	3	20/7/2016	1	1		
9	ĐN 205	1	21/7/2016	1	1		
10	ĐN 305	1	21/7/2016	1	1		
11	ĐN 11	1	22/7/2016	1	1		
12	ĐN 115	1	23/7/2016	1	1		
13		2	24/7/2016	1	1		
14		3	25/7/2016	1	1		
15	ĐN 215	1	23/7/2016	1	1		
16		2	24/7/2016	1	1		
17		3	25/7/2018	1	1		
18	ĐN 315	1	23/7/2016	1		1	
19		2	24/7/2016	1	1		
20		3	25/7/2016	1	1		
21	ĐN 415 B	1	24/7/2016	1	1		
22		2	25/7/2016	1	1		
23	ĐN 515 B	1	24/7/2016	1	1		

TT	Điểm nghe	Ngày nghe thứ	Ngày nghe	Không gió	Hót	Không hót	Ghi chú
24		2	25/7/2016	1	1		
25	ĐN 116	1	26/7/2016	1		1	
26		2	27/7/2016	1		1	
27		3	28/7/2016	1	1		
28	ĐN 216	1	26/7/2016	1		1	
29		2	27/7/2016	1	1		
30		3	28/7/2016	1	1		
31	ĐN 316	1	26/7/2016	1		1	
32		2	27/7/2016	1		1	
33		3	28/7/2016	1	1		
34	ĐN 416	1	26/7/2016	1	1		
35		2	27/7/2016	1	1		
36		3	28/7/2016	1		1	
37	ĐN 516	1	26/7/2016	1	1		
38		2	27/7/2016	1	1		
39	ĐN 317	1	29/7/2016	1	1		
40	ĐN 417	1	29/7/2016	1	1		
41	ĐN 517	1	29/7/2016	1	1		
42	ĐN 118	1	30/7/2016	1	1		
43		2	31/7/2016	1	1		
44		3	1/8/2018	1	1		
45	ĐN 218	1	30/7/2016	1	1		
46		2	31/7/2016	1	1		
47		3	1/8/2018	1	1		
48	ĐN 318	1	30/7/2016	1	1		
49		2	31/7/2016	1	1		
50		3	1/8/2018	1	1		
51	ĐN518	3	1/8/2018	1	1		
52	ĐN 19	1	2/8/2016	1		1	
53		2	3/8/2016	1	1		
54		3	4/8/2016	1		1	
55		4	5/8/2018	1	1		
56	ĐN 119	1	2/8/2016	1	1		
57		2	3/8/2016	1	1		
58		3	4/8/2016	1	1		
59		4	5/8/2018	1	1		
60	ĐN 219	1	2/8/2016	1	1		
61		2	3/8/2016	1	1		
62		3	4/8/2016	1		1	

TT	Điểm nghe	Ngày nghe thứ	Ngày nghe	Không gió	Hót	Không hót	Ghi chú
63		4	5/8/2018	1	1		
64	ĐN 319	1	2/8/2016	1	1		
65		2	6/8/2016	1	1		
66	ĐN 419	1	3/8/2016	1	1		
67		2	4/8/2016	1	1		
68	ĐN 320	3	9/8/2018	1	1		
69	ĐN 21	1	11/8/2016	1	1		
70	ĐN 121	1	11/8/2016	1	1		
71	ĐN 221	1	11/8/2016	1	1		
72	ĐN 223	1	17/8/2016	1		1	
73		3	19/8/2018	1	1		
			Tổng	73	60	13	

2.8. Biểu tổng hợp Vượn hót khi thời tiết có sương mù

TT	Điểm nghe	Ngày nghe thứ	Ngày nghe	Có sương mù	Hót	Không hót	Ghi chú
3	CT03	1	18/7/2016	1	1		
8	CT301	2	19/7/2016	1		1	
11	CT303	3	20/7/2016	1	1		
15	ĐN 115	1	23/7/2016	1	1		
18	ĐN 215	1	23/7/2016	1	1		
25	ĐN 415	2	25/7/2016	1	1		
31	ĐN 216	1	26/7/2016	1		1	
32		2	27/7/2016	1	1		
38	ĐN 416	2	27/7/2016	1	1		
43	ĐN 417	1	29/7/2016	1	1		
54	ĐN518	3	1/8/2018	1	1		
60	ĐN 119	2	3/8/2016	1	1		
61		3	4/8/2016	1	1		
62		4	5/8/2018	1	1		
69	ĐN 419	1	3/8/2016	1	1		
70		2	4/8/2016	1	1		
74	ĐN 120	1	7/8/2016	1		1	
76		3	9/8/2018	1	1		
78	ĐN 220	2	8/8/2016	1	1		
80	ĐN 320	1	7/8/2016	1		1	
81		2	8/8/2016	1		1	

TT	Điểm nghe	Ngày nghe thứ	Ngày nghe	Có sương mù	Hót	Không hót	Ghi chú
86	ĐN 121	1	11/8/2016	1	1		
87		2	12/8/2016	1		1	
88		3	13/8/2018	1		1	
90	ĐN221	2	12/8/2016	1		1	
91		3	13/8/2018	1		1	
			Tổng	26	17	9	

2.9. Biểu tổng hợp Vượn hót khi thời tiết không có sương mù

TT	Điểm nghe	Ngày nghe thứ	Ngày nghe	Không có sương mù	Hót	Không hót	Ghi chú
1	CT 01	1	18/7/2016	1	1		
2	CT 02	1	18/7/2016	1	1		
4	CT04	2	19/7/2016	1		1	
5		3	21/7/2016	1	1		
6	CT200	3	20/7/2016	1	1		
7	CT201	3	20/7/2016	1		1	
9	CT07	3	19/7/2016	1		1	
10	CT08	3	19/7/2016	1		1	
12	ĐN 205	1	21/7/2016	1	1		
13	ĐN 305	1	21/7/2016	1	1		
14	ĐN 11	1	22/7/2016	1	1		
16	ĐN 115	2	24/7/2016	1	1		
17		3	25/7/2016	1	1		
19	ĐN 215	2	24/7/2016	1	1		
20		3	25/7/2018	1	1		
21	ĐN 315	1	23/7/2016	1		1	
22		2	24/7/2016	1	1		
23		3	25/7/2016	1	1		
24	ĐN 415 B	1	24/7/2016	1	1		
26	ĐN 515 B	1	24/7/2016	1	1		
27		2	25/7/2016	1	1		
28	ĐN 116	1	26/7/2016	1		1	
29		2	27/7/2016	1		1	
30		3	28/7/2016	1	1		
33	ĐN 216	3	28/7/2016	1	1		
34	ĐN 316	1	26/7/2016	1		1	
35		2	27/7/2016	1		1	

TT	Điểm nghe	Ngày nghe thứ	Ngày nghe	Không có sương mù	Hót	Không hót	Ghi chú
36		3	28/7/2016	1	1		
37	ĐN 416	1	26/7/2016	1	1		
39		3	28/7/2016	1		1	
40	ĐN 516	1	26/7/2016	1	1		
41		2	27/7/2016	1	1		
42	ĐN 317	1	29/7/2016	1	1		
44	ĐN 517	1	29/7/2016	1	1		
45	ĐN 118	1	30/7/2016	1	1		
46		2	31/7/2016	1	1		
47		3	1/8/2018	1	1		
48	ĐN 218	1	30/7/2016	1	1		
49		2	31/7/2016	1	1		
50		3	1/8/2018	1	1		
51	ĐN 318	1	30/7/2016	1	1		
52		2	31/7/2016	1	1		
53		3	1/8/2018	1	1		
55	ĐN 19	1	2/8/2016	1		1	
56		2	3/8/2016	1	1		
57		3	4/8/2016	1		1	
58		4	5/8/2018	1	1		
59	ĐN 119	1	2/8/2016	1	1		
63	ĐN 219	1	2/8/2016	1	1		
64		2	3/8/2016	1	1		
65		3	4/8/2016	1		1	
66		4	5/8/2018	1	1		
67	ĐN 319	1	2/8/2016	1	1		
68		2	6/8/2016	1	1		
71	ĐN 20	1	7/8/2016	1	1		
72		2	8/8/2016	1	1		
73		3	9/8/2018	1	1		
75	ĐN 120	2	8/8/2016	1	1		
77	ĐN 220	1	7/8/2016	1		1	
79		3	9/8/2018	1	1		
82	ĐN 320	3	9/8/2018	1	1		
83	ĐN 21	1	11/8/2016	1	1		
84		2	12/8/2016	1		1	
85		3	13/8/2018	1		1	
89	ĐN 221	1	11/8/2016	1	1		

TT	Điểm nghe	Ngày nghe thứ	Ngày nghe	Không có sương mù	Hót	Không hót	Ghi chú
92	ĐN 22	1	14/8/2016	1		1	
93		2	15/8/2016	1		1	
94		3	16/8/2018	1		1	
95	ĐN 122	1	14/8/2016	1		1	
96		2	15/8/2016	1	1		
97		3	16/8/2018	1		1	
98	ĐN 222	1	14/8/2016	1		1	
99		2	15/8/2016	1		1	
100		3	16/8/2018	1	1		
101	ĐN 23	1	17/8/2016	1	1		
102		2	18/8/2016	1	1		
103		3	19/8/2018	1	1		
104	ĐN 123	1	17/8/2016	1	1		
105		2	18/8/2016	1	1		
106		3	19/8/2018	1	1		
107	ĐN 223	1	17/8/2016	1		1	
108		2	18/8/2016	1	1		
109		3	19/8/2018	1	1		
			Tổng	83	59	24	

PHỤ LỤC III:
SỐ LIỆU VỀ CÁC MÁY GHI ÂM ĐƯỢC ĐẶT TẠI PHÂN KHU,
VƯỜN QUỐC GIA CÁT TIÊN TRONG NĂM 2016

Địa điểm đặt máy	Ngày	Khu vực	X (m)	Y (m)	Có tiếng hót của vượn hay không	Diện tích rừng giàu và trung bình
1	19-21, July, 2016	Phía Đông	467125	1267452	1	140.22
2	19-21, July, 2016	Phía Đông	466373	1267535	1	249.08
3	19-21, July, 2016	Phía Đông	466731	1267231	1	189.23
4	23-25, July, 2016	Phía Đông	462907	1266289	1	261.94
5	23-25, July, 2016	Phía Đông	462618	1266174	1	257.66
6	23-25, July, 2016	Phía Đông	462662	1265900	1	245.31
7	26-28, July, 2016	Phía Đông	457962	1266131	0	267.13
8	26-28, July, 2016	Phía Đông	458407	1265948	1	287.71
9	26-28, July, 2016	Phía Đông	458105	1265861	0	284.91
10	26-28, July, 2016	Phía Đông	485029	1265707	0	292.67
11	30, July - 01 Aug., 2016	Phía Đông	461533	1270536	1	309.96
12	30, July - 01 Aug., 2016	Phía Đông	461650	1270736	1	310.91
13	30, July - 01 Aug., 2016	Phía Đông	461314	1270481	1	311.95
14	30, July - 01 Aug., 2016	Phía Đông	461691	1270180	1	285.39
15	17-19, Aug., 2016	Phía Đông	456,948	1,265,291	1	257.23
16	17-19, Aug., 2016	Phía Đông	456,789	1,265,417	1	237.95
17	17-19, Aug., 2016	Phía Đông	457,037	1,265,447	1	247.67
18	17-19, Aug., 2016	Phía Đông	456,932	1,265,382	1	247.36
19	21-23, Aug., 2016	Phía Đông	464,494	1,264,061	1	154.56
20	21-23, Aug., 2016	Phía Đông	464,564	1,264,197	1	156.9
21	21-23, Aug., 2016	Phía Đông	464,463	1,264,043	1	155.43
22	21-23, Aug., 2016	Phía Đông	464,391	1,264,231	1	174.66
23	18-20, Sept., 2016	Phía Đông	459,450	1,267,545	1	245.71
24	18-20, Sept., 2016	Phía Đông	459,539	1,267,762	1	244.65
25	18-20, Sept., 2016	Phía Đông	459,294	1,267,738	1	215.69
26	21-23, Sept., 2016	Phía Đông	460,713	1,265,322	0	276.72
27	21-23, Sept., 2016	Phía Đông	460,683	1,265,169	0	271.36
28	21-23, Sept., 2016	Phía Đông	460,797	1,265,077	0	262.48
29	21-23, Sept., 2016	Phía Đông	460,559	1,265,106	0	270.84
30	25-27, Sept., 2016	Phía Đông	465,881	1,266,576	1	255.14
31	25-27, Sept., 2016	Phía Đông	465,705	1,266,596	1	268.92
32	25-27, Sept., 2016	Phía Đông	465,881	1,266,636	1	261.39
33	25-27, Sept., 2016	Phía Đông	465,772	1,266,759	1	277.87
34	14-16, Oct., 2016	Phía Tây	450,683	1,263,243	0	89.46

Địa điểm đặt máy	Ngày	Khu vực	X (m)	Y (m)	Có tiếng hót của vượn hay không	Diện tích rừng giàu và trung bình
35	14-16, Oct., 2016	Phía Tây	450,844	1,263,107	1	77.67
36	14-16, Oct., 2016	Phía Tây	450,859	1,263,346	0	78.23
37	14-16, Oct., 2016	Phía Tây	450,802	1,263,222	1	82.54
38	17-19, Oct., 2016	Phía Tây	450,313	1,262,080	0	68.46
39	17-19, Oct., 2016	Phía Tây	450,401	1,262,353	0	76.61
40	17-19, Oct., 2016	Phía Tây	450,382	1,262,216	0	75.69
41	17-19, Oct., 2016	Phía Tây	450,503	1,262,262	0	76.55
42	11-13, Aug., 2018	Phía Tây	439,922	1,268,662	0	165.15
43	11-13, Aug., 2018	Phía Tây	439,772	1,268,520	0	168.46
44	11-13, Aug., 2018	Phía Tây	440,027	1,268,449	0	152.9
45	11-13, Aug., 2018	Phía Tây	439,899	1,268,524	0	159.94
46	14-16, Aug., 2018	Phía Tây	449,181	1,261,931	1	37.05
47	14-16, Aug., 2018	Phía Tây	449,343	1,261,678	1	39.99
48	14-16, Aug., 2018	Phía Tây	449,418	1,261,932	1	46.25
49	14-16, Aug., 2018	Phía Tây	449,343	1,261,838	0	41.71
50	3-5, Aug., 2016	Phía Tây	448,950	1,270,956	1	63.47
51	3-5, Aug., 2016	Phía Tây	448,651	1,270,678	1	53.28
52	3-5, Aug., 2016	Phía Tây	448,950	1,270,956	1	63.47
53	3-5, Aug., 2016	Phía Tây	448,795	1,270,764	1	61.01
54	7-9, Aug., 2016	Phía Tây	440,418	1,276,545	0	0
55	7-9, Aug., 2016	Phía Tây	440,199	1,276,489	0	0
56	7-9, Aug., 2016	Phía Tây	440,287	1,276,494	1	0
57	7-9, Aug., 2016	Phía Tây	440,308	1,276,748	0	0

1= có tiếng kêu của vượn; 0= không có tiếng kêu của vượn



Lắp đặt máy ghi âm tự động SM3 (Wildlife Acoustics Inc.)