Cơ quan Hợp tác Quốc tế Nhật Bản (JICA)

Dự án Quản lý tài nguyên thiên nhiên bền vững (SNRM)

CẨM NANG GIÁM SÁT ĐA DẠNG SINH HỌC CHO KHU DỰ TRỮ SINH QUYỂN THẾ GIỚI LANGBIANG

BIÊN SOẠN:

LƯU HỒNG TRƯỜNG

LÊ KHẮC QUYẾT

HOÀNG MINH ĐỨC

TRẦN THỊ ANH ĐÀO

ĐỖ MẠNH CƯƠNG

TÔ VĂN QUANG

THÁNG 9/2018

Cuốn cẩm nang này được chuẩn bị như là một phần của "Dự án Quản lý Tài nguyên Thiên nhiên Bền vững (SNRM)", được tài trợ bởi Cơ quan Hợp tác Quốc tế Nhật Bản (JICA) và được thực hiện bởi Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn – Việt Nam, từ năm 2015 đến năm 2020.

Các quan điểm được trình bày trong cuốn cẩm nang này là của các tác giả, không nhất thiết phản ảnh những vấn đề được thực hiện bởi Dự án SNRM hoặc JICA

JICA/SNRM khuyến khích sử dụng thông tin từ cuốn cẩm nang này. Cuốn cẩm nang này được phép sử dụng tự do cho mục đích phi thương mại. Để phục vụ cho việc xuất bản và sử dụng trong mục đích thương mại, xin vui lòng liên hệ trước với JICA/SNRM để đạt thỏa thuận chi tiết.

Mọi ý kiến xin vui lòng gửi về:

Cán bộ phụ trách Dự án/Chương trình Lâm nghiệp
Văn phòng JICA Việt Nam
11F CornerStone Building, 16 Phan Chu Trinh, Hoàn Kiếm, Hà Nội, Việt Nam
Điện thoại: +84-4-3831-5005
Fax: + 84-4-3831-5009

Mục lục

Mục lục.....i
Danh sách các bảng..... iii
Danh sách các hình iv
Chương 1: GIỚI THIỆU 1
Chương 2: PHẠM VI CỦA CUỐN CẨM NANG.....2
Chương 3: HỆ THỐNG GIÁM SÁT ĐA DẠNG SINH HỌC CỦA VƯỜN QUỐC GIA BIDOUP-NÚI BÀ.....4
3.1. CẤU TRÚC TỔNG THỂ CỦA HỆ THỐNG GIÁM SÁT ĐA DẠNG SINH HỌC.....4
3.2 HỆ SINH THÁI RỪNG MỤC TIÊU.....4
3.3 GIÁM SÁT RỪNG VÀ THẢM THỰC VẬT 5
3.4. GIÁM SÁT CÁC LOÀI CHỈ THỊ TRONG CÁC HỆ SINH THÁI RỪNG.....6
3.5. THIẾT LẬP Ô ĐỊNH VỊ.....10
3.6. GHI NHẬN, LƯU GIỮ VÀ QUẢN LÝ DỮ LIỆU.....10
3.7. BÁO CÁO VÀ CHIA SẺ DỮ LIỆU VỚI HỆ THỐNG CƠ SỞ DỮ LIỆU ĐA DẠNG SINH HỌC QUỐC GIA.....10
Chương 4: THIẾT LẬP Ô MẪU ĐỊNH VỊ 11
4.1. CÔNG TÁC CHUẨN BỊ 11
4.1.1. Làm quen với phương pháp.....11
4.1.2. Thiết bị/vật tư 11
4.2. CÔNG VIỆC THỰC ĐỊA 12
Chương 5: XÂY DỰNG CÁC TUYẾN GIÁM SÁT.....14
5.1. CÔNG TÁC CHUẨN BỊ 14
5.1.1. Lựa chọn tuyến 14
5.1.2. Trang, thiết bị 14
5.2. CÔNG VIỆC THỰC ĐỊA 14
Chương 6: CÁC LOÀI CHỈ THỊ 15
6.1. CÁC LOÀI THỰC VẬT.....15
6.2. CÁC LOÀI THÚ.....27
6.3. CÁC LOÀI CHIM.....33
6.4. CÁC LOÀI LƯỠNG CƯ 39
6.5. CÁC LOÀI CÔN TRÙNG.....46
Chương 7: GIÁM SÁT THỰC ĐỊA.....51
7.1. GIÁM SÁT THỰC VẬT 51
7.1.1 Giám sát tại Ô mẫu định vị.....51
7.1.2 Giám sát theo các tuyến.....57

7.2. GIÁM SÁT CÁC LOÀI THÚ 58
7.2.1. Giám sát tại Ô mẫu định vị 58
7.2.2. Giám sát trên các tuyến giám sát 58
7.3. GIÁM SÁT CÁC LOÀI CHIM 58
7.3.1. Giám sát tại Ô mẫu định vị 58
7.3.2. Giám sát trên các tuyến giám sát 59
7.4. GIÁM SÁT CÁC LOÀI LƯỠNG CƯ 60
7.4.1. Giám sát tại Ô mẫu định vị 60
7.4.2. Giám sát trên các tuyến giám sát 60
7.5. GIÁM SÁT CÁC LOÀI CÔN TRÙNG 61
Chương 8: PHÂN TÍCH SỐ LIỆU THU THẬP ĐƯỢC 63
8.1. PHÂN TÍCH SỐ LIỆU THỰC VẬT 63
8.1.1. Phân tích dữ liệu thực vật ở ô mẫu định vị 63
8.1.2. Phân tích dữ liệu trên 6 tuyến giám sát 65
8.2. PHÂN TÍCH SỐ LIỆU THÚ 65
8.2.1. Phân tích số liệu thú trong Ô mẫu định vị 1-ha 65
8.2.2. Phân tích số liệu các loài thú trong sáu tuyến giám sát 66
8.3. PHÂN TÍCH SỐ LIỆU CHIM 67
8.3.1. Phân tích số liệu các loài chim trong Ô mẫu định vị 1-ha 67
8.3.2. Phân tích số liệu các loài chim trong sáu tuyến giám sát 67
8.4. PHÂN TÍCH SỐ LIỆU LƯỠNG CƯ 68
8.5. PHÂN TÍCH SỐ LIỆU CÔN TRÙNG 69
Chương 9: QUẢN LÝ DỮ LIỆU VÀ LẬP BÁO CÁO 70
9.1. GHI NHẬN VÀ QUẢN LÝ DỮ LIỆU 70
9.2. CHIA SẺ DỮ LIỆU VỚI HỆ THỐNG CƠ SỞ DỮ LIỆU ĐA DẠNG SINH HỌC QUỐC GIA 70
Chương 10: SỬ DỤNG SỐ LIỆU GIÁM SÁT CHO CÔNG TÁC QUẢN LÝ CỦA VƯỜN QUỐC GIA 71
Tài liệu tham khảo đề xuất 73
Phụ lục 1: Các mẫu ghi chép số liệu thực địa 76
Phụ lục 2. Quy tắc Bẫy ảnh 88

Danh sách các bảng

Bảng 1. Rừng và thảm thực vật của VQG Bidoup-Núi Bà (2017) 4
Bảng 2. Phác thảo giám sát rừng và thảm thực vật 5
Bảng 3. Sáu tuyến tuần tra rừng (2 km x 5 m) để giám sát các loài thực vật, thú, chim và 6 tuyến giám sát lưỡng cư 6
Bảng 4. Khung giám sát các loài thực vật và chim chỉ thị 8
Bảng 5. Khung giám sát các loài thú chỉ thị 9
Bảng 6. Khung giám sát các loài lưỡng cư chỉ thị 9
Bảng 7. Khung giám sát các loài côn trùng chỉ thị 10
Bảng 8. Vật tư để thiết lập ô định vị (1 ha) 11
Bảng 9. Danh sách các loài thực vật chỉ thị 15
Bảng 10. Danh sách các loài thú chị thị 27
Bảng 11. Danh sách các loài chim chỉ thị 33
Bảng 12. Danh sách các loài lưỡng cư chỉ thị 40
Bảng 13. Danh sách các loài côn trùng chỉ thị 46
Bảng 14. Thông tin tóm tắt về ô định vị 1-ha đã được thiết lập. 51

Danh sách các hình

Hình 1. Hệ thống giám sát đa dạng sinh học 4
Hình 2. Vị trí của các Tuyến 1 đến 4 7
Hình 3. Vị trí của các Tuyến 5 đến 6 7
Hình 4. Vị trí của các Tuyến 7 đến 12 8
Hình 5. Vị trí đặt 5 bẫy ảnh trong ô định vị 1 ha 13
Hình 6. Cài đặt bẫy ảnh 13
Hình 7. Bách xanh (Calocedrus macrolepis) 16
Hình 8. Thông đỏ (Taxus wallichiana) 17
Hình 9. Lan hài cuộn (Paphiopedilum appletonianum) 18
Hình 10. Kui dui (Magnolia baillonii) 19
Hình 11. Đẳng sâm (Codonopsis javanica) 20
Hình 12. Sâm đỏ (Galium sp.) 21
Hình 13. Thông ba lá (Pinus kesiya) 22
Hình 14. Ngũ sắc (Lantana camara) 23
Hình 15. Thông hai lá dẹt (Pinus krempfii) 24
Hình 16. Thông Đà Lạt hay Thông năm lá (Pinus dalatensis) 25
Hình 17. Pơ mu (Fokienia hodginsii) 26
Hình 18. Chà vá chân đen 28
Hình 19. Khỉ mặt đỏ 29
Hình 20. Cầy vằn bắc 30
Hình 21. Mang thường 31
Hình 22. Lợn rừng 32
Hình 23. Khướu đầu đen má xám 34
Hình 24. Khướu đầu đen 35
Hình 25. Khướu hông đỏ 36
Hình 26. Mỏ chéo 37
Hình 27. Gầm ghì lưng nâu 38
Hình 28. Cu rốc trán vàng 39
Hình 29. Cóc mắt trung gian (Brachytarsophrys intermedia). 41
Hình 30. Ếch xanh (Odorrana graminea) 42
Hình 31. Ếch poilan (Limnonectes poilani) 43
Hình 32. Nhái cây dế Langbiang (Raorchestes gryllus) 44

Hình 33. Ếch bay Việt Nam (Rhacophorus calcaneus).....45
Hình 34. Ngài hoàng đế (Actias chapae bezverkhovi) 47
Hình 35. Bọ hung năm sừng (Eupatorus gracilicornis), con đực (trái) và con cái (phải).....48
Hình 36. Cua bay hoa (Cheirotonus gestroi) 49
Hình 37. Bướm khế hoàng đế Việt Nam (Archaeoattacus vietnamensis) 50
Hình 38. Đo đường kính ngang ngực (DBH). Đối với cây có bạnh vè thì vị trí đo cộng thêm chiều cao của bạnh vè 52
Hình 39. Đo chiều cao 53
Hình 40. Cây gỗ có DBH ≥ 10 cm (tầng A) được khảo sát trên toàn bộ ô phụ. 54
Hình 41. Xác định các ô phụ bằng dây ny lon 54
Hình 42. Hướng khảo sát cây gỗ có DBH ≥ 10 cm trong ô phụ 20 m x 20 m.....55
Hình 43. Cây sào có DBH = 5 - <10 cm (tầng B) được khảo sát trong 5 ô phụ giữa.....55
Hình 44. Cây non có DBH <5 cm và chiều cao ≥ 1,5 m (tầng C) được khảo sát ở ô phụ trung tâm.....56
Hình 45. Hướng khảo sát cây non (tầng C) ở ô phụ trung tâm.....56
Hình 46. Cây mạ (tầng D) được khảo sát ở 4 dải trong ô phụ trung tâm.....57
Hình 47. Ví dụ biểu đồ biễu diễn phân bố cấp kính 64

Chương 1: GIỚI THIỆU

Tại sao phải giám sát đa dạng sinh học?

Đa dạng sinh học là sự biến đổi ở các cấp độ hệ sinh thái, loài và di truyền (Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2005). Đa dạng sinh học rất quan trọng, cung cấp cho chúng ta nhiều dịch vụ cần thiết như nguồn thực phẩm, y học, vật liệu xây dựng, nguồn gen cho cây trồng, v.v. Đa dạng sinh học góp phần điều tiết nguồn nước và cân bằng khí hậu và còn có nhiều lợi ích khác nữa có thể kể ra từ đa dạng sinh học.

Có nhiều lý do để điều tra và giám sát đa dạng sinh học, chúng ta muốn biết những thay đổi đa dạng sinh học diễn ra theo không gian và thời gian như thế nào cũng như các thay đổi này dưới những áp lực khác nhau (tác động tự nhiên và nhân tạo) sẽ ra sao. Hiểu được những xu hướng này sẽ giúp chúng ta quản lý và sử dụng đa dạng sinh học một cách hợp lý và bền vững. Điều này rất quan trọng đối với các nhà quản lý các khu bảo tồn như Vườn quốc gia (VQG) Bidoup-Núi Bà để lập kế hoạch và xây dựng các biện pháp quản lý dài hạn phù hợp.

Dự án Quản lý Tài nguyên Thiên nhiên Bền vững

Dự án Quản lý Tài nguyên Thiên nhiên Bền vững (SNRMP) là dự án hợp tác kỹ thuật tài trợ bởi Cơ quan Hợp tác Quốc tế Nhật Bản (JICA) được triển khai tại Việt Nam từ tháng 12/2015. Mục tiêu chính của dự án là nâng cao năng lực quản lý tài nguyên thiên nhiên bền vững ở Việt Nam.

Dự án bao gồm bốn hợp phần, và Hợp phần 3 (Bảo tồn Đa dạng sinh học) nhằm thiết lập một hệ thống quản lý hệ sinh thái tích hợp và hợp tác để bảo tồn và quản lý bền vững Khu Dự trữ Sinh quyển (Khu DTSQ) Langbiang tại tỉnh Lâm Đồng. Theo hợp phần này, các cuộc điều tra cơ bản về đa dạng sinh học đã được thực hiện trong giai đoạn 2016-2017 ở vùng lõi và vùng đệm của VQG Bidoup-Núi Bà - vùng lõi của Khu DTSQ Langbiang, kết quả tạo lập cơ sở dữ liệu số hóa về đa dạng sinh học và giám sát đa dạng sinh học khuôn khổ cho Khu DTSQ Langbiang đã được đề xuất để giám sát đa dạng sinh học của nó ở cả hệ sinh thái và mức độ loài. Khung được đề xuất, bao gồm 20 chỉ số và nhiều chỉ số tiềm năng, được hoàn thành thông qua việc tham vấn với các cơ quan có liên quan bao gồm Bộ NN&PTNT, Bộ TN&MT, Sở TN&MT và các chuyên gia xem xét các nguồn lực tài chính và nhân lực sẵn có bảo đảm cho các hoạt động giám sát đa dạng sinh học. Đề xuất áp dụng các chỉ số được lựa chọn với các nguồn lực có sẵn.

Theo đó, một Hệ thống Giám sát Đa dạng sinh học (BMS) và Kế hoạch hoạt động đề xuất áp dụng cho giai đoạn 2018 - 2019 tại VQG Bidoup-Núi Bà đã được xây dựng nhằm theo dõi sức khoẻ của các hệ sinh thái rừng quan trọng và cung cấp dữ liệu về sự thay đổi đa dạng sinh học cho các nhà quản lý/người ra quyết định nhằm giảm thiểu tác động tiêu cực của nó.

Vai trò của cuốn cẩm nang này

Cuốn cẩm nang này cung cấp các phương pháp tiêu chuẩn cho nhân viên của VQG Bidoup-Núi Bà để giám sát đa dạng sinh học, và giúp cải thiện chất lượng công việc giám sát tại các địa điểm khác nhau. Nhờ đó, dữ liệu đa dạng sinh học được hình thành có tính thống nhất và tương thích. Kết quả giám sát cũng sẽ góp phần nâng cao sự hiểu biết về đa dạng sinh học trong Khu DTSQ Langbiang và cải thiện cơ sở khoa học trong quản lý ở Khu DTSQ.

Chương 2: PHẠM VI CỦA CUỐN CẨM NANG

Cách tiếp cận

Cuốn cẩm nang này bao gồm các phương pháp dễ hiểu để giúp BQL VQG Bidoup-Núi Bà có thể tiến hành các hoạt động giám sát đa dạng sinh học với sự hỗ trợ tối thiểu của các chuyên gia từ bên ngoài. Cẩm nang cung cấp tập hợp các phương pháp giám sát mang tính quy ước, đơn giản nhưng quan trọng và có ý nghĩa, cùng với những hướng dẫn đơn giản, dễ áp dụng trong việc thiết kế các khảo sát (quyết định khu vực để giám sát đa dạng sinh học trong vùng cảnh quan). Các phương pháp được mô tả trong cuốn cẩm nang này có thể được sử dụng để thực hiện các cuộc điều tra ban đầu hoặc khảo sát đa dạng sinh học tại một khu vực nhất định. Việc đo đếm định kỳ tại cùng địa điểm sẽ giúp hiểu được đa dạng sinh học thay đổi theo thời gian như thế nào. Các phương pháp tính toán về chỉ số đa dạng sinh học cơ bản, chẳng hạn như mức độ phong phú tuyệt đối hoặc tương đối của các loài, tần suất bắt gặp hoặc cấu trúc rừng cũng được đề cập đến trong cẩm nang này.

Các nguyên tắc cơ bản của cách tiếp cận là:

- Các hoạt động giám sát thực địa được thực hiện như một phần của công tác tuần tra và giám sát rừng thường xuyên cũng như sử dụng các báo cáo tuần tra liên quan của BQL VQG Bidoup-Núi Bà để giảm thiểu gánh nặng gia tăng kinh phí của VQG Bidoup-Núi Bà.
- Các phương pháp đơn giản, dễ áp dụng và ít tốn kém như quan sát hiện trường, sử dụng bẫy ảnh là những phương pháp chính cho các hoạt động giám sát hiện trường.
- Chú trọng giám sát các loài chỉ thị quan trọng (tức là các loài có nguy cơ tuyệt chủng, các loài quan trọng và/hoặc có giá trị kinh tế/sinh thái và các loài xâm hại) để phát hiện những thay đổi trong các hệ sinh thái rừng của Khu DTSQ Langbiang.
- Các chỉ số chính được xác định và lựa chọn cho các nhóm thực vật, thú, chim, lưỡng cư và côn trùng dựa trên kết quả khảo sát cơ bản về đa dạng sinh học được thực hiện trong năm 2016-2017 và khảo sát tuyến vào tháng 5 năm 2018.
- Các thay đổi về đa dạng sinh học trong hệ sinh thái quan trọng của VQG Bidoup-Núi Bà là rừng lá rộng thường xanh cũng sẽ được theo dõi định kỳ tại ô định vị (1 ha) nằm trong phân khu bảo vệ nghiêm ngặt của VQG Bidoup-Núi Bà đã được thiết lập vào tháng 5 năm 2018. Nên thúc đẩy sự hợp tác và phối hợp với các Viện nghiên cứu để theo dõi định kỳ.
- Các chương trình hiện có của Chính phủ và/hoặc các nguồn khác nên được sử dụng để cung cấp nguồn dữ liệu cho và/hoặc kết hợp với chương trình giám sát.

Cẩm nang này trình bày các phương pháp phân tích sử dụng để tính toán các thông số cho các loài và quần xã chủ yếu, nhằm mô tả các kết quả của công tác giám sát. Tài liệu tham khảo và các nguồn khác được liệt kê ở phần cuối, nhằm giúp cho những độc giả có mong muốn nghiên cứu sâu hơn về các phương pháp được mô tả trong cuốn cẩm nang này.

Nội dung của cẩm nang này tập trung vào đa dạng sinh học của sinh cảnh rừng tự nhiên ở VQG Bidoup-Núi Bà nhưng các mô tả ở đây cũng có thể áp dụng trong các sinh cảnh tự nhiên khác hoặc các khu rừng bị suy thoái. Cẩm nang này chủ yếu phục vụ cho VQG Bidoup-Núi Bà nhưng dự kiến sẽ được giới thiệu rộng rãi cho các vườn quốc gia khác trong

cả nước để tham khảo trong xây dựng hệ thống giám sát đa dạng sinh học, tùy theo các điều kiện sẵn có về nguồn nhân lực, tài chính và thời gian để tối ưu hóa thành quả.

Những hạn chế của cuốn cẩm nang này và định hướng tiếp theo

Như đã đề cập ở trên, mục tiêu của cuốn cẩm nang này là cung cấp một bộ quy ước giám sát đa dạng sinh học thiết thực có thể được sử dụng cho VQG Bidoup-Núi Bà. Tuy nhiên, các phương pháp chung này sẽ không phù hợp để áp dụng đối với một số trường hợp nhất định và người đọc sẽ cần tìm thêm tài liệu hướng dẫn khác.

Cuốn cẩm nang này không bao gồm các chủ đề sau đây:

- Đưa ra các dự báo tin cậy về sự phong phú của các Loài bị đe doạ/khó bắt gặp - những loài quá hiếm hoặc chưa rõ ràng sẽ rất khó phát hiện được bởi các phương pháp chung được mô tả trong cuốn cẩm nang này và sẽ yêu cầu có các phương án khảo sát riêng theo nhu cầu nghiên cứu.
- Hướng dẫn chi tiết về phân tích thống kê – các hướng dẫn giúp khảo sát với dung lượng mẫu phù hợp cho địa điểm giám sát nhưng việc xử lý thống kê chi tiết nằm ngoài phạm vi của cuốn cẩm nang và các phương pháp cơ bản được trình bày ở đây.
- Các phương pháp giám sát đa dạng sinh học cho các nhóm sinh vật khác – tức các nhóm có sự đa dạng cao và quan trọng về mặt phân loại không được đưa vào cuốn cẩm nang này, chẳng hạn như các loài cá và nấm.
- Các phương pháp giám sát đa dạng sinh học đối với các sinh cảnh hiếm gặp hoặc nhạy cảm – các phương pháp được trình bày không áp dụng cho các sinh cảnh khác như bãi lầy, đầm lầy và các khu vực bị tác động.
- Sự sử dụng đa dạng sinh học của con người – cuốn cẩm nang này không bao gồm các phương pháp để đo lường trực tiếp những áp lực của con người đối với đa dạng sinh học như săn bắn, thu thập sinh vật cảnh và khai thác gỗ.
- Mô tả các phân tích thống kê hậu kiểm (*post hoc*) – cuốn cẩm nang này mô tả cách tính toán các chỉ số cơ bản và có ý nghĩa từ dữ liệu khảo sát nhưng không cung cấp cách xử lý kỹ thuật chi tiết cho tất cả các phép phân tích, thống kê.
- Các phương pháp đánh giá đa dạng sinh học dưới mức độ loài – trọng tâm của cuốn cẩm nang này là nghiên cứu về loài, các quần xã (tập hợp loài) và cấu trúc rừng. Chẳng hạn, nó không cung cấp hướng dẫn về nghiên cứu đa dạng di truyền.

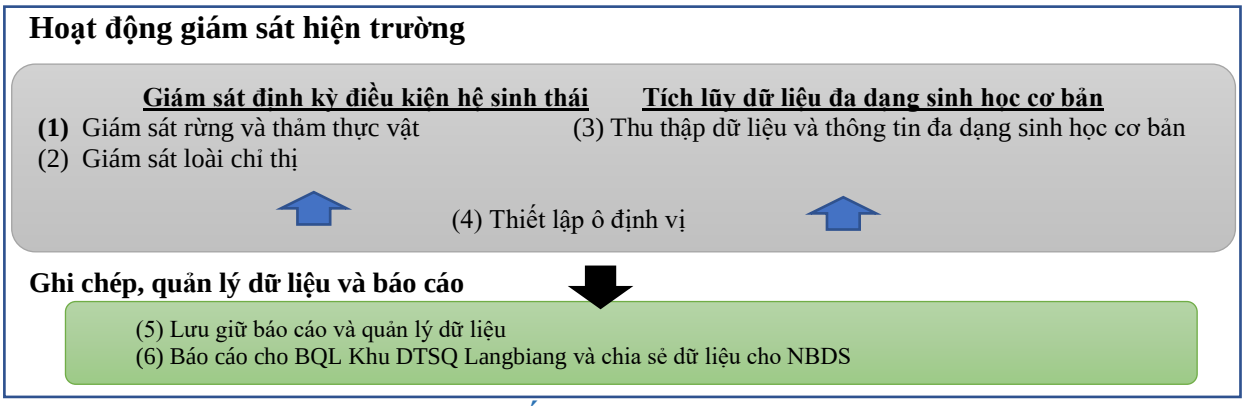
Chúng tôi đánh giá cao các phản hồi từ những người dùng cuốn cẩm nang này để các bản hiệu chỉnh trong tương lai có thể đáp ứng tốt hơn nhu cầu thực tiễn.

Chương 3: HỆ THỐNG GIÁM SÁT ĐA DẠNG SINH HỌC CỦA VƯỜN QUỐC GIA BIDOUP-NÚI BÀ

3.1. CẤU TRÚC TỔNG THỂ CỦA HỆ THỐNG GIÁM SÁT ĐA DẠNG SINH HỌC

Hệ thống giám sát đa dạng sinh học (BMS) bao gồm các hoạt động giám sát và quản lý dữ liệu. Biểu đồ dưới đây biểu diễn khung tổng thể của BMS (Hình 1), bao gồm:

- Giám sát rừng và thảm thực vật.
- Giám sát các chỉ số quan trọng trong các hệ sinh thái rừng mục tiêu.
- Thu thập dữ liệu và thông tin đa dạng sinh học cơ bản.
- Xây dựng ô định vị/ tuyến giám sát.
- Lưu giữ hồ sơ và quản lý dữ liệu.
- Báo cáo cho BQL Khu DTSQ Langbiang và chia sẻ dữ liệu với Hệ thống Cơ sở dữ liệu Đa dạng sinh học Quốc gia (NBDS).



Hình 1. Hệ thống giám sát đa dạng sinh học

3.2 HỆ SINH THÁI RỪNG MỤC TIÊU

Hơn 85% tổng diện tích của VQG Bidoup-Núi Bà là rừng tự nhiên (Bảng 1). Trong đó, ba loại rừng chính là Rừng lá rộng thường xanh, Rừng lá kim và Rừng hỗn giao lá rộng - lá kim, chiếm hơn 80% diện tích rừng theo bảng dưới đây. Vì vậy, ba loại rừng này sẽ được chọn làm các hệ sinh thái rừng mục tiêu của BMS. Các tuyến đường tuần tra đi qua các hệ sinh thái rừng này được lựa chọn làm tuyến giám sát các loài chỉ thị quan trọng.

Bảng 1. Rừng và thảm thực vật của VQG Bidoup-Núi Bà (2017)

Rừng và thảm thực vật	Diện tích (ha)	Tỉ lệ (%)
1. Rừng tự nhiên	**60.493,7**	**86,4**
1.1 Rừng lá rộng thường xanh	21.577,4	30,8
1.2 Rừng hỗn giao lá rộng và lá kim	16.258,5	23,2
1.3 Rừng lá kim	20.849,4	29,8
1.4 Rừng hỗn giao gỗ và tre nứa	1.610,6	2,3
1.5 *Rừng tre nứa*	197,8	0,3
2. Rừng trồng	**1.505,3**	**2,2**
3. Đất chưa có rừng	**7.182,2**	**10,3**
3.1 Đất trống	6.886,6	9,8
3.2 Đất mặt nước	295,7	0,4
3.3 Đất nông nghiệp	857,5	1,2
Tổng	**70.038,8**	**100,0**

Nguồn: VQG Bidoup-Núi Bà (2017)

3.3 Giám sát rừng và thảm thực vật

Những thay đổi về độ che phủ rừng và thảm thực vật trong hệ sinh thái rừng mục tiêu ở VQG Bidoup-Núi Bà sẽ được giám sát và kiểm tra thường xuyên, vì những thay đổi này sẽ ảnh hưởng đáng kể đến môi trường sống của các loài quan trọng, bao gồm các loài chỉ thị quan trọng. Việc giám sát rừng và thảm thực vật ở VQG Bidoup-Núi Bà được thực hiện bằng cách phân tích số liệu của kết quả công tác Kiểm kê rừng toàn quốc (NFIS) và các hoạt động kiểm tra và tuần tra rừng thường xuyên của các kiểm lâm viên của BQL VQG Bidoup-Núi Bà. Các dữ liệu sẽ được cập nhật theo chương trình của chính phủ (NFIS) mỗi 5 năm một lần, và dữ liệu thực địa sẽ được cung cấp hàng tháng bởi các trạm kiểm lâm liên quan. Đề cương giám sát rừng và thảm thực vật được tóm tắt như Bảng 2.

Bảng 2. Phác thảo giám sát rừng và thảm thực vật

Mục	**Mô tả**
Mục tiêu	Giám sát các thay đổi về phân bố, diện tích và tỉ lệ cũng như sức khỏe của rừng và loại hình sử dụng đất ở các HST mục tiêu tại VQG Bidoup-Núi Bà.
Các hoạt động chính	Mỗi 1 hay 6 tháng[1] (tùy theo báo cáo định kỳ của VQG Bidoup-Núi Bà). a. Thu thập dữ liệu giám sát và tuần tra rừng, bao gồm dữ liệu từ máy bay không người lái do kiểm lâm thực hiện ở BDNBNP. b. Phòng Khoa học và kỹ thuật xem xét các thay đổi về thảm phủ so với các bản đồ thảm gần nhất. c. Làm rõ các thay đổi ở các hệ sinh thái mục tiêu trong VQG Bidoup-Núi Bà. Mỗi 5 năm: a. Thu thập dữ liệu từ chương trình Kiểm kê rừng toàn quốc của Bộ NN&PTNT/Sở NN&PTNT liên quan đến vùng đệm và vùng lõi của VQG Bidoup-Núi Bà. b. Phân tích dữ liệu và đánh giá các thay đổi về rừng và thảm phủ ở vùng lõi và vùng đệm c. Làm rõ các thay đổi độ che phủ rừng ở các hệ sinh thái mục tiêu trong khu vực.
Số liệu được sử dụng	■ Dữ liệu từ hoạt động tuần tra, giám sát của các trạm kiểm lâm ■ Số liệu kiểm kê rừng toàn quốc (số liệu chính thức từ Sở NN&PTNT tỉnh Lâm Đồng)
Nguồn dữ liệu	■ Các trạm kiểm lâm của VQG Bidoup-Núi Bà ■ Sở NN&PTNT Lâm Đồng/ Bộ NN&PTNT ■ Hình ảnh/ video từ máy bay không người lái
Đơn vị chịu trách nhiệm giám sát	■ Các trạm kiểm lâm của VQG Bidoup-Núi Bà ■ Sở NN&PTNT Lâm Đồng/ Bộ NN&PTNT ■ Các thành viên nhóm công tác
Tần suất	■ 1 – 6 tháng ■ 5 năm

Phân tích dữ liệu về rừng và thảm phủ sẽ cung cấp thông tin rõ ràng về các biến động tuyệt đối (bằng đơn vị ha) và tương đối (%) ở các kiểu rừng trong VQG Bidoup-Núi Bà. Theo thời gian, người ta có thể dự báo được các biến đổi và nếu dự báo được các xu hướng và nguyên nhân biến đổi sẽ thực sự hữu ích cho công tác quản lý.

Như đã đề cập ở trên, tài liệu hướng dẫn này sẽ tập trung vào giám sát đa dạng sinh học, chú ý các loài chỉ thị của các nhóm thực vật, thú, chim, lưỡng cư và côn trùng trong môi trường

[1] Tùy theo hoạt động báo cáo hành chính định kỳ về hiện trạng rừng.

rừng tự nhiên. Do đó, việc giám sát rừng và thảm thực vật không được trình bày thêm trong hướng dẫn này.

3.4. GIÁM SÁT CÁC LOÀI CHỈ THỊ TRONG CÁC HỆ SINH THÁI RỪNG

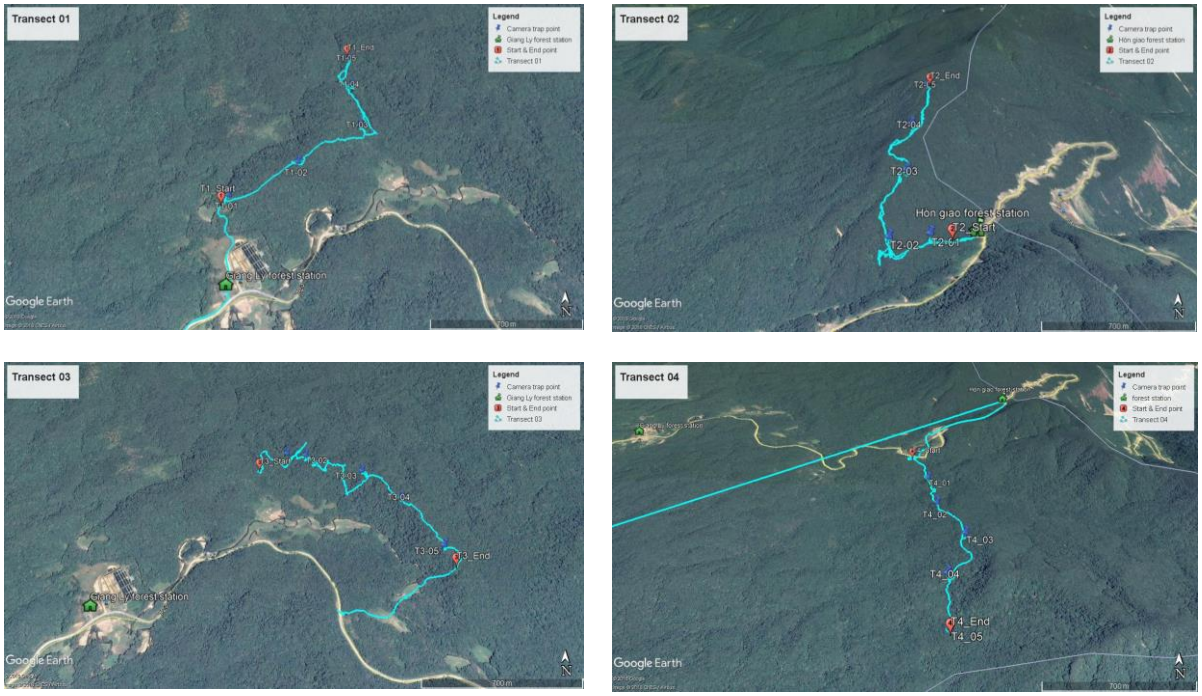
Để thu thập và tích lũy dữ liệu thông tin đa dạng sinh học cơ bản ở VQG Bidoup-Núi Bà và góp phần cập nhật cho hệ thống cơ sở dữ liệu quốc gia, còn gọi là NBDS, các kiểm lâm viên của VQG Bidoup-Núi Bà tiến hành quan sát hiện trường bằng cách đi trên các tuyến đã chọn cũng như cài đặt các bẫy ảnh tại các vị trí mục tiêu.

Tổng **số 6 tuyến tuần tra rừng (2 km x 5 m) đặt ở ba hệ sinh thái rừng mục tiêu** (các tuyến từ 1 đến 6 trong Bảng 3, Hình 2 và Hình 3**)** được chọn làm tuyến tuần tra để theo dõi các loài thực vật, thú như được trình bày dưới đây. Các loài bò sát và lưỡng cư có thể được chụp ảnh bằng các bẫy ảnh.

Các loài lưỡng cư sẽ được giám trên 6 tuyến suối (200 m/tuyến suối; được đánh số thứ tuyến 7 đến tuyến 12 trong Hình 4) ở rừng lá rộng thường xanh.

Bảng 3. Sáu tuyến tuần tra rừng (2 km x 5 m) để giám sát các loài thực vật, thú, chim và 6 tuyến giám sát lưỡng cư

Tuyến số	Kiểu rừng	Trạm Kiểm lâm gần nhất	Toạ độ (UTM)	
			Điểm bắt đầu	Điểm kết thúc
1	Rừng lá rộng thường xanh	Giang Ly	N 12.186220° N E 108.679372°	N 12.190979° E 108.687045°
2	Rừng lá rộng thường xanh	Hòn Giao	N 12.185900° E 108.712739°	N 12.198168° E 108.712474°
3	Rừng hỗn giao lá rộng và lá kim	Giang Ly	N 12.191032° E 108.687136°	N 12.185175° E 108.696879°
4	Rừng hỗn giao lá rộng và lá kim	Hòn Giao	N 12.186566° E 108.657476°	N 12.200353° E 108.646335°
5	Rừng lá kim (thông)	Núi Bà	N 12.034008° E 108.420524°	N 12.045913° E 108.432208°
6	Rừng lá kim (thông)	Núi Bà	N 12.027805° E 108.445427°	N 12.043238° E 108.449806°
7	Rừng lá rộng thường xanh (giám sát lưỡng cư)	Hòn Giao	N 12.186389° E 108.714542°	N 12.187178° E 108.714070°
8	Rừng lá rộng thường xanh (giám sát lưỡng cư)	Hòn Giao	N 12.173823° E 108.699285°	N 12.173271° E 108.700133°
9	Rừng lá rộng thường xanh (giám sát lưỡng cư)	Hòn Giao	N 12.176311° E 108.697254°	N 12.175067° E 108.696031°
10	Rừng lá rộng thường xanh (giám sát lưỡng cư)	Hòn Giao	N 12.179743° E 108.695911°	N 12.179047° E 108.697244°
11	Rừng lá rộng thường xanh (giám sát lưỡng cư)	Giang Ly	N 12.181661° E 108.684611°	N 12.180803° E 108.685380°
12	Rừng lá rộng thường xanh (giám sát lưỡng cư)	Giang Ly	N 12.184701° E 108.677003°	N 12.186083° E 108.676621°



Hình 2. Vị trí của các Tuyến 1 đến 4

Hình 3. Vị trí của các Tuyến 5 đến 6

Hình 4. Vị trí của các Tuyến 7 đến 12

Đồng thời, có ít nhất 30 bẫy ảnh được cài đặt trong ba hệ sinh thái rừng mục tiêu với tỷ lệ 10 bẫy ảnh cho mỗi hệ sinh thái. Các vị trí đặt bẫy ảnh được đặt tại các vị trí có thể tiếp cận từ các tuyến tuần tra để các Kiểm lâm viên có thể thu thập số liệu từ các bẫy ảnh này hàng tháng nên chúng thường được đặt dọc theo các tuyến tuần tra cách các tuyến đường chính từ 500 – 1.000 m. Trên các tuyến này không có tác động thường xuyên của con người.

Khảo sát cơ bản sẽ được thực hiện dọc theo các tuyến tương ứng để kiểm kê các loài thực vật quan trọng và hoàn thành dữ liệu cơ sở cho các loài cây chỉ thị (ví dụ: tọa độ địa lý, kích thước hoặc số lượng quần thể và điều kiện sinh trưởng) được xác định trên các tuyến tương ứng. Đồng thời, hình ảnh của các loài chỉ thị quan sát được sẽ được chụp để so sánh.

Mô tả sơ lược các chỉ số quan trọng của các loài chim và thực vật chỉ thị được giám sát bằng cách đi bộ được tóm tắt như sau:

Bảng 4. Khung giám sát các loài thực vật và chim chỉ thị

Mục	**Mô tả**
Mục tiêu	Giám sát sự tồn tại của các loài thực vật và chim chỉ thị quan trọng thông qua tuần tra trên các tuyến được lựa chọn qua các hệ sinh thái rừng mục tiêu ở VQG Bidoup-Núi Bà.
Các hoạt động chính	Giám sát các loài **thực vật chỉ thị**: a. Đi bộ qua các tuyến đã chọn (chiều rộng 5 m) và ghi nhận các cây chỉ thị quan trọng và vị trí của chúng. Các cây có đường kính ngang ngực (DBH) ≥ 10 cm sẽ được đo và lấy tọa độ. Các loài lan hài được kiểm đếm số lượng cá thể. b. Kiểm tra có sự thay đổi về kích thước, số lượng và tình trạng của quần xã các loài và ghi nhận các quan sát theo mẫu định trước. c. Chụp ảnh các loài. d. Lặp lại các bước b. và c. nhằm kiểm tra sự tồn tại và điều kiện của tất các các loài chỉ thị đã được xác định trước đây. e. Ghi nhận các cá thể khác của loài chỉ thị mà chưa được ghi nhận trong các cuộc điều tra khi bắt đầu. f. Ghi nhận tất cả các tác động của con người nếu có. Giám sát các loài **chim chỉ thị**: a. Phương pháp điều tra số lượng quần thể theo tuyến sẽ được sử dụng. Phương

Mục	Mô tả
	pháp điều tra số lượng theo điểm cố định được khuyến khích áp dụng vì trên thực tế các Kiểm lâm viên có thể khó định danh được các loài chim từ tiếng hót của chúng khi bắt đầu giám sát. b. Lắng nghe cẩn thận tiếng chim hót trong khi đi bộ trên các tuyến đã được lựa chọn c. Định danh các loài chim chỉ thị thông qua tiếng hót của chúng và ghi nhận điểm toạ độ, chụp ảnh, v.v. d. Định danh và ghi nhận các loài chim quan trọng khác quan sát được trong quá trình đi bộ tuần tra. f. Kiểm tra các báo cáo của kiểm lâm về các hoạt động bẫy bắt trong khu vực tuyến.
Số liệu được sử dụng	■ Số liệu quan trắc qua giám sát trên các tuyến đã được lựa chọn
Đơn vị chịu trách nhiệm giám sát	■ Kiểm lâm viên của BQL VQG Bidoup-Núi Bà được giao tuần tra/giám sát
Tần suất	■ 3 tháng/lần

Mô tả sơ lược về giám sát các loài thú (và chim) chỉ thị được tóm tắt dưới đây:

Bảng 5. Khung giám sát các loài thú chỉ thị

Mục	Mô tả
Mục tiêu	Giám sát sự tồn tại của các loài thú chỉ thị quan trọng thông qua phân tích số liệu thu được (ảnh chụp) bằng các bẫy ảnh được cài đặt trong các hệ sinh thái mục tiêu tại VQG Bidoup-Núi Bà.
Các hoạt động chính	a. Thu thập số liệu của các bẫy ảnh đã được cài đặt thường xuyên (1 lần/tháng). b. Phân tích số liệu thu thập được để xác định các loài chim và thú đã được chụp bằng bẫy ảnh. c. Ghi nhận tất cả các tác động của con người nếu có. * Đối với loài Chà vá chân đen, áp dụng phương pháp quan sát trực tiếp
Số liệu được sử dụng	■ Số liệu (ảnh chụp) từ các bẫy ảnh
Đơn vị chịu trách nhiệm giám sát	■ Kiểm lâm viên của BQL VQG Bidoup-Núi Bà được giao tuần tra/giám sát
Tần suất	■ 1 tháng/lần

Mô tả sơ lược về giám sát các loài lưỡng cư chỉ thị được tóm tắt dưới đây:

Bảng 6. Khung giám sát các loài lưỡng cư chỉ thị

Mục	Mô tả
Mục tiêu	Giám sát sự tồn tại của các loài lưỡng cư chỉ thị quan trọng trên các tuyến đã lựa chọn (6 tuyến suối) tại VQG Bidoup-Núi Bà
Các hoạt động chính	a. Thu thập số liệu bằng phương pháp bắt gặp bằng mắt. b. Phân tích các số liệu ghi nhận được. c. Ghi nhận tất cả các tác động của con người nếu có.
Số liệu được sử dụng	■ Số liệu quan sát.
Đơn vị chịu trách nhiệm giám sát	■ Kiểm lâm viên của BQL VQG Bidoup-Núi Bà được giao tuần tra/giám sát
Tần suất	■ 3 tháng/lần

Đối với các loài côn trùng, mô tả sơ lược công tác giám sát được tóm tắt như bên dưới:

Bảng 7. Khung giám sát các loài côn trùng chỉ thị

Mục	**Mô tả**
Mục tiêu	Giám sát sự tồn tại của các loài côn trùng chỉ thị tại các trạm kiểm lâm
Các hoạt động chính	a. Phương pháp bẫy đèn được sử dụng tại các trạm kiểm lâm. b. Ghi nhận số lượng cá thể (đực và cái) của các loài mục tiêu.
Số liệu được sử dụng	■ Số liệu quan sát từ các bẫy đèn.
Đơn vị chịu trách nhiệm giám sát	■ Kiểm lâm viên của BQL VQG Bidoup-Núi Bà được giao tuần tra/giám sát
Tần suất	■ 3 tháng/lần. Đề nghị thực hiện trong các tháng 1, 4 và 10 (theo loài chu kỳ sống của các loài giám sát).

3.5. THIẾT LẬP Ô ĐỊNH VỊ

Bên cạnh việc thu thập thông tin giám sát định kỳ từ hoạt động quản lý - giám sát của VQG Bidoup-Núi Bà, dự án đã thành lập ô định vị (1 ha) để giám sát lâu dài. Một ô định vị được thiết lập ở kiểu rừng lá rộng thường xanh - một trong những HST rừng quan trọng nhất của VQG Bidoup-Núi Bà nhằm tiến hành giám sát và nghiên cứu các đặc điểm sinh thái của kiểu rừng này. Các hoạt động cụ thể để thiết lập ô mẫu này được trình bày ở mục *4.4.2. Triển khai ô định vị 1 ha* (Chương 4).

3.6. GHI NHẬN, LƯU GIỮ VÀ QUẢN LÝ DỮ LIỆU

Tất cả các dữ liệu và thông tin được thu thập bởi các hoạt động giám sát hiện trường sẽ được tập hợp bởi Phòng kỹ thuật-Nghiên cứu Khoa học và/hoặc Trung tâm Nghiên cứu Quốc tế Rừng nhiệt đới (ICTHER) của BQL VQG Bidoup-Núi Bà. Đơn vị này sẽ kiểm tra dữ liệu đã thu thập để xác minh. Đặc biệt, đơn vị này sẽ phân tích các số liệu thu thập từ bẫy ảnh để xác định các loài với sự hỗ trợ kỹ thuật của một/các chuyên gia bên ngoài được Dự án SNRM thuê trong giai đoạn đầu tiên. Sau khi xác minh, tất cả dữ liệu sẽ được nhập vào Phần mềm BRAHMS làm hệ thống cơ sở dữ liệu của BQL VQG Bidoup-Núi Bà.

Trong trường hợp các hoạt động giám sát hiện trường cho thấy bất kỳ dấu hiệu tác động đáng kể nào đối với các hệ sinh thái mục tiêu hoặc các loài chỉ thị quan trọng, BQL VQG Bidoup-Núi Bà sẽ tiến hành khảo sát hoặc điều tra chuyên sâu để xác định mức độ ảnh hưởng cũng như nguyên nhân có thể có của các tác động đó. Đề xuất khảo sát chuyên sâu sẽ được trình lên BQL Khu DTSQ Langbiang để phê duyệt và UBND tỉnh phê chuẩn.

3.7. BÁO CÁO VÀ CHIA SẺ DỮ LIỆU VỚI HỆ THỐNG CƠ SỞ DỮ LIỆU ĐA DẠNG SINH HỌC QUỐC GIA

Những kết quả và số liệu của các hoạt động giám sát được báo cáo định kỳ cho BQL Khu DTSQ Langbiang. Đồng thời, Phòng Kỹ thuật & Nghiên cứu khoa học và/hoặc ICTHER của BQL VQG Bidoup-Núi Bà sẽ chia sẻ và chuyển giao dữ liệu đa dạng sinh học đã thu thập vào NBDS với sự phối hợp với Sở TN&MT nếu cần. Việc chia sẻ bộ cơ sở dữ liệu được thực hiện theo các quy trình/thủ tục qui định.

Chương 4: THIẾT LẬP Ô MẪU ĐỊNH VỊ

4.1. CÔNG TÁC CHUẨN BỊ

4.1.1. Làm quen với phương pháp

Những người thực hiện cần đọc kỹ để làm quen với các phương pháp thiết lập và điều tra ô định vị theo thông tin hướng dẫn dưới đây. Đối với đợt khảo sát đầu tiên tạo dữ liệu nền cho ô mẫu, các thành viên tham gia sẽ được tập huấn ngay trên thực địa cùng với chuyên gia. Ở các lần khảo sát theo định kỳ tiếp theo, những người mới cần làm việc với những người đã có kinh nghiệm thực hiện các phương pháp - tức là với những người đã tham gia khảo sát lần trước. Đây chính là cách tiếp cận để đào tạo cho người hướng dẫn.

4.1.2. Thiết bị/vật tư

Để thiết lập ô định vị 01 ha, cần chuẩn bị trước các thiết bị và vật tư tối thiểu sau đây.

Bảng 8. Vật tư để thiết lập ô định vị (1 ha)

STT.	Thiết bị/vật tư	Đơn vị	Số lượng
1	Thẻ đeo cây vĩnh viễn	cái	1.500
2	Đinh thép không rỉ	kg	7
3	Dây cột lõi đồng	m	1,.000
4	Thước kẹp	cái	5
5	Sơn	kg	12
6	Dây ny lon	kg	4
7	Cọ sơn	cái	20
8	Dây vải màu	m	100
9	Quần bảo hộ	cái	5
10	Áo bảo hộ	cái	5
11	Giấy để thu và ép tiêu bản	kg	50
12	Kéo cắt cành (thu tiêu bản)	cái	2
13	Thẻ cho tiêu bản	cái	400
14	Pin 2A	cái	30
15	Pin 3A	cái	30
16	Thước dây (30 m)	cái	2
17	Thước đo đường kính	cái	3
18	Cồn	lít	10
19	Búa cao su	cái	2
20	Búa đóng đinh	cái	2
21	Cột bê tông đánh dấu góc ô mẫu (1 m x 10 cm x 10 cm)	cái	4
22	Cọc nhựa PVC đánh dấu (1 m, Φ 25)	cái	150
23	Xi măng	kg	20
24	Bảng thông báo ô mẫu	cái	1
25	Bộ máy ảnh chụp thực vật	bộ	1
26	Bẫy ảnh	bộ	5
27	Bảng ghi dữ liệu và văn phòng phẩm khác		

4.2. CÔNG VIỆC THỰC ĐỊA

Ô mẫu có diện tích 1 ha (100 m x 100 m) được thiết lập theo phương pháp mô tả trong các tài liệu của Alder & Synnott (1992) và Qie và cộng sự (2017). Các bước thực hiện được tóm tắt như sau (công việc chi tiết được trình bày ở mục 7.1.1 Giám sát tại Ô mẫu định vị).

Bước 1: Chọn điểm thiết lập ô định vị

Mục	Yêu cầu
Tiêu chí chọn ô mẫu	a. Ô mẫu nằm trong HST rừng mục tiêu và có đặc điểm sinh thái tiêu biểu. b. Ô mẫu chưa bị tác động bởi con người. c. Ô mẫu nằm cách xa đường mòn nhưng vẫn tiếp cận được trong mùa mưa.

Bước 2: Định vị ô mẫu bằng cọc bê tông ở bốn góc

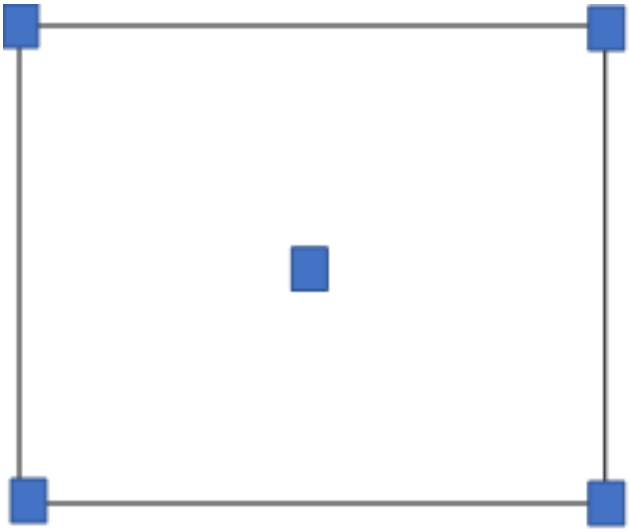
Tất cả bốn góc của ô mẫu được đánh dấu bằng các cọc bê tông có tọa độ được ghi bằng máy định vị (như ở dự án này là máy Garmin GPSMap 64s). Cứ mỗi 10 m sẽ đóng một cọc PVC vào đất để tránh dịch chuyển. Mã số cho tất cả các ô mẫu phụ và các dãy khảo sát. Khoảng cách trên thực địa sẽ được hiệu chỉnh theo công thức sau:

$$\text{Khoảng cách trên thực địa (D)} = \frac{\text{Khoảng cách theo hướng ngang } (D_h)}{\cos(\text{độ dốc})}$$

Bước 3: Lắp đặt bẫy ảnh

Việc sử dụng bẫy trước đây tại Khu DTSQ Langbiang cho thấy có thể ghi nhận 20 loài thú và 10 loài chim, bao gồm các loài chỉ thị. Cho nên nếu áp dụng tương tự thì có thể thu được thông tin về các loài động vật sinh sống trên mặt đất và hoạt động xung quanh hay ngay trong ô mẫu. Trong dự án này, nhằm bổ sung thông tin giám sát các loài thú và chim mục tiêu (có thể ngẫu nhiên có cả bò sát và lưỡng cư) trong ô mẫu, năm bẫy ảnh sẽ được cài đặt ở bốn góc và ở trung tâm ô mẫu (Hình 5).

- Bẫy ảnh sẽ được gắn cách mặt đất khoảng 20 – 30 cm (Hình 6), có thể chụp ảnh các loài chim và thú kích thước nhỏ (như chuột, khướu), trung bình (cầy, trĩ) và lớn (hươu, nai).
- Không sử dụng mồi.
- Bẫy ảnh sẽ được lập trình để hoạt động liên tục trong 30 ngày và chụp 9 ảnh liên tiếp mỗi lần với độ trễ một phút giữa các lần chụp.
- Hình ảnh được thu nhận mỗi tháng, xác định các loài và lưu trữ.



Hình 5. Vị trí đặt 5 bẫy ảnh trong ô định vị 1 ha

Nguồn: Trần Văn Bằng/SIE

Hình 6. Cài đặt bẫy ảnh

Chương 5: XÂY DỰNG CÁC TUYẾN GIÁM SÁT

5.1. CÔNG TÁC CHUẨN BỊ

5.1.1. Lựa chọn tuyến

Các tuyến tuần tra thông thường được kiểm lâm sử dụng là các tuyến giám sát các loài thực vật và chim. Hai tuyến dài 2 km được chọn cho mỗi một trong ba loại rừng: Rừng lá rộng thường xanh, Rừng (thông) lá kim, và Rừng hỗn giao lá rộng và lá kim. Các tuyến này cần đặt cách các đường chính ít nhất 500 m và không bị tác động thường xuyên của con người.

5.1.2. Trang thiết bị

Máy định vị (GPS) phải được sử dụng để định vị các vị trí đầu/cuối của mỗi tuyến giám sát. Để tạo thuận lợi cho công tác thực địa, bản đồ thảm thực vật của VQG Bidoup-Núi Bà cần được chuẩn bị. Máy ảnh cần để chụp các loài chỉ thị bắt gặp trong các tuyến. Sơn màu vàng được sử dụng để đánh dấu các cây dọc theo trung tâm của các tuyến và sơn màu đỏ được sử dụng cho cây giám sát. Tùy thuộc vào một nhóm loài cụ thể được giám sát, một bộ trang thiết bị được đề xuất chuẩn bị cho công việc thực địa. Vui lòng xem chi tiết tại Chương 7.

5.2. CÔNG VIỆC THỰC ĐỊA

Các cây nằm dọc theo trung tâm tuyến tuần tra từ điểm đầu đến điểm cuối được đánh dấu bằng sơn màu vàng. Tuyến sẽ được đánh dấu ít nhất tại mỗi điểm cách nhau 50 m hoặc phân biệt các mốc cố định trên tuyến. Các vị trí được lấy toạ độ địa lý bằng GPS. Vì các tuyến này được sử dụng để giám sát các loài thực vật và chim chỉ thị của dự án nên các loài thực vật chủ chốt hiện có và các cây chỉ thị phải được xác định trong phạm vi chiều rộng 5 m dọc theo các tuyến. Tương tự, các tuyến suối để giám sát các loài ếch nhái sẽ được đánh dấu bằng sơn màu vàng trên một cây lớn gần nhất tại điểm bắt đầu và điểm kết thúc.

Chương 6: CÁC LOÀI CHỈ THỊ

6.1. CÁC LOÀI THỰC VẬT CHỈ THỊ

Cũng giống như các loài động vật chỉ thị thì số lượng các loài thực vật chỉ thị tiềm năng rất nhiều. Trong dự án này các loài chỉ thị sau đây đã được các bên liên quan đồng thuận (Bảng 9). Tuy nhiên, các loài bị đe dọa khác cũng được thu thập thông tin nếu được bắt gặp trong phạm vi giám sát.

Bảng 9. Danh sách các loài thực vật chỉ thị

Kiểu rừng	Loài bị đe doạ	Loài giá trị	Loài xâm hại	Các tuyến giám sát bắt gặp loài
Rừng lá rộng thường xanh	- *Calocedrus macrolepis* - *Taxus wallichiana* - *Paphiopedilum appletonianum* * Các loài bị đe dọa khác cũng được thu thập thông tin nếu được bắt gặp trong phạm vi giám sát	- *Magnolia yunnanensis* & spp.		1, 2
Rừng lá kim	- *Codonopsis javanica*	- *Galium* sp. - *Pinus kesiya*	- *Lantana camara*	3, 4
Rừng hỗn giáo lá rộng và là kim	- *Pinus krempfii* - *Pinus dalatensis* - *Fokienia hodginsii* * Các loài bị đe dọa khác cũng được thu thập thông tin nếu được bắt gặp trong phạm vi giám sát	- *Magnolia yunnanensis* & spp.		5, 6

Bách xanh núi đất (Calocedrus macrolepis)

Đây là loài cây hạt trần bị đe dọa và hiếm trong VQG VQG Bidoup-Núi Bà (Hình 7). Đã ghi nhận loài hiện diện ở khu vực đất có nhiều đá giáp ranh với tỉnh Khánh Hòa. Hiện tại, khu vực này đang được Trạm kiểm lâm Hòn Giao chịu trách nhiệm quản lý.

Nguồn: Lưu Hồng Trường/SIE

Hình 7. Bách xanh (Calocedrus macrolepis)

Thông đỏ (Taxus wallichiana)

Loài hạt trần này nổi tiếng do có chất taxon có khả năng kháng ung thư. Loài bị khai thác nhiều và trở nên hiếm ở VQG Bidoup-Núi Bà (Hình 8). Do đó, sẽ rất may mắn nếu gặp được loài này ở các tuyến giám sát. Vì vậy, loài này nên được giám sát riêng, qua hoạt động tuần tra thường xuyên của kiểm lâm.

Nguồn: Lưu Hồng Trường/SIE

Hình 8. Thông đỏ (Taxus wallichiana)

Lan hài (Paphiopedilum* spp.*)

Một trong những loài hài phổ biến nhất là *Lan hài cuộn* (*Paphiopedilum appletonianum*) (Hình 9). Tất cả các loài lan hài được ghi nhận ở VQG Bidoup-Núi Bà đều bị đe dọa do bị khai thác phổ biến trong tự nhiên. Chúng có phân bố ở rừng lá rộng thường xanh và rừng hỗn giao lá rộng – lá kim, và cũng dễ nhận biết do phiến lá xanh thường có đốm trắng. Chúng được trồng bởi cho hoa to và đẹp.

Nguồn: Lưu Hồng Trường/SIE

Hình 9. Lan hài cuộn (Paphiopedilum appletonianum)

Kui dui (Magnolia baillonii)

Được chọn để giám sát vì vai trò trong HST: cung cấp trái làm nguồn thức ăn cho chim và sóc (Hình 10). Được ghi nhận phân bố ở rừng Thông cũng như rừng lá rộng thường xanh. Việc bảo vệ loài này sẽ giúp duy trì nguồn thức ăn cho động vật và góp phần duy trì sự cân bằng của HST rừng.

Nguồn: JICA SNRM Project (2017)

Hình 10. Kui dui (Magnolia baillonii)

Đẳng sâm (Codonopsis javanica)

Là loài được sử dụng làm thuốc và bị đe dọa ở nước ta (Hình 11). Phân bố chủ yếu ở rừng thông. Hầu hết người dân địa phương và kiểm lâm đều biết loài này bởi vì nó là một loài cho lâm sản ngoài gỗ phổ biến. Tuy nhiên, Đẳng sâm rất khó tìm vào mùa khô vì đây là loài rụng lá.

Nguồn: Lưu Hồng Trường/SIE

Hình 11. Đẳng sâm (Codonopsis javanica)

Sâm đỏ (Galium* sp.*)

Đây là loài dây leo mọc trong rừng thông (Hình 12). Rễ được sử dụng trong y học cổ truyền. được gọi là Sâm đỏ do có rễ màu đỏ. Loài này sẽ sớm bị đe dọa do việc áp dụng khai thác có tính hủy diệt.

Nguồn: Lưu Hồng Trường/JICA SNRM Project (2017)

Hình 12. Sâm đỏ (Galium sp.)

***Thông ba lá* (*Pinus kesiya*)**

Đây là một trong những loài thông phổ biến nhất ở châu Á và là loài ưu thế trong rừng lá kim ở VQG Bidoup-Núi Bà. Kiểu rừng này chiếm diện tích lớn nhất ở VQG (Hình 13). Loài Thông ba lá thường bị phá hại do nhu cầu mở rộng đất nông nghiệp.

Nguồn: Lưu Hồng Trường/JICA SNRM Project (2017)

Hình 13. Thông ba lá (Pinus kesiya)

Ngũ sắc (Lantana camara)

Đây là một trong những loài được xác định là loài ngoại lai xâm hại nguy hiểm nhất thế giới (Hình 14). Ở VQG Bidoup-Núi Bà, loài này phổ biến ở các sinh cánh rừng thưa, đặc biệt ở các rừng thông. Hiện nay, chưa có hoạt động kiểm soát nào được triển khai tại khu vực này. Loài này dễ được nhận biết do màu sắc của hoa

Nguồn: Lưu Hồng Trường/SIE

Hình 14. Ngũ sắc (Lantana camara)

Thông hai lá dẹt (Pinus krempfii)

Loài thông hai lá này rất đặc biệt do nó là loài duy nhất trong chi thông có phiến lá dẹt (Hình 15). Đây là loài đặc hữu của cao nguyên Lang Biang và vùng phụ cận. Tương tự như các loài thông khác, loài thông to lớn này được khai thác lấy gỗ nên bị đe dọa.

Nguồn: Lưu Hồng Trường/SIE

Hình 15. Thông hai lá dẹt (Pinus krempfii)

Thông Đà Lạt (Pinus dalatensis)

Được đặt tên theo Thành phố Đà Lạt, loài thông bị đe dọa này còn gọi là *Thông năm lá* (Hình 16). Gần đây, loài được phát hiện có thêm phân bố ở miền Trung nước ta và một số địa điểm ở Lào. Loài được khai thác lấy gỗ làm nội thất.

Nguồn: Lưu Hồng Trường/SIE

Hình 16. Thông Đà Lạt hay Thông năm lá (Pinus dalatensis)

Pơ mu *(Fokienia hodginsii)*

Là loài cây bị đe dọa của Thế giới và Việt Nam, Pơ mu (Hình 17) có phân bố ở Trung Quốc, Lào và Việt Nam. Phân bố rải rác trong rừng lá rộng thường xanh hay rừng hỗn giao lá rộng – lá kim, loài này bị khai thác để lấy gỗ. Hầu hết kiểm lâm của VQG Bidoup-Núi Bà đều nhận diện được loài này.

Nguồn: Lưu Hồng Trường/SIE

Hình 17. Pơ mu (Fokienia hodginsii)

6.2. CÁC LOÀI THÚ CHỈ THỊ

Có 5 loài thú được đề xuất và lựa chọn là chỉ thị cho việc giám sát loài và sinh cảnh gồm Chà vá chân đen (*Pygathrix nigripes*), Khỉ mặt đỏ (*Macaca arctoides*), Cầy vằn bắc (*Chrotogale owstoni*), Mang thường (*Muntiacus muntjak*) và Lợn rừng (*Sus scrofa*) (Bảng 10). Các loài thú này hiếm hoặc tương đối phổ biến ở Khu DTSQ Langbiang, có thể quan sát và ghi nhận với các thiết bị hỗ trợ.

Bảng 10. Danh sách các loài thú chị thị

Ecosystems	Loài bị đe doạ	Các tuyến giám sát bắt gặp loài
Rừng lá rộng thường xanh/ Rừng hỗn giáo lá rộng và là kim	- Chà vá chân đen (*Pygathrix nigripes*) - Khỉ mặt đỏ (*Macaca arctoides*) - Cầy vằn bắc (*Chrotogale owstoni*) - Mang thường (*Muntiacus muntjak*) - Lợn rừng (*Sus scrofa*)[2]	1 – 4
Rừng lá kim	- Mang thường (*Muntiacus muntjak*)	5 & 6

[2] This is not an endangered mammal but can indicate for the forest conditions and human impacts.

Chà vá chân đen (*Pygathrix nigripes*)

Chiều dài cơ thể (thân-đầu): 55 – 63 cm; Chiều dài đuôi: 57 – 73 cm; Trọng lượng cơ thể: 11 kg (con đực), 8 kg (con cái).

Đôi mắt hình quả đào bao quanh bởi những vòng tròn màu vàng nổi bật trên khuôn mặt màu xanh da trời xám. Bộ ria dài, trắng và lông trán màu đen trên mặt, khiến cho con vật trông có vẻ khôn ngoan. Trán màu đen mở rộng quá đầu và trên vai, chuyển thành màu xám ở lưng và chi trước, mặt bụng. Các chi sau có màu đen và có một mảng màu trắng trên mông quanh chiếc đuôi dài, tua, trắng. Các con đực có một đốm trắng tròn ở hai bên của mông và có thể dễ dàng phân biệt với các con cái bởi bìu và mặt trong đùi màu xanh của chúng, dương vật màu hồng tươi (Hình 18).

Chà vá chân đen hoạt động ban ngày, rất ít khi xuống đất và dành phần lớn thời gian hoạt động và kiếm ăn trên tán rừng. Loài này thích ăn quả xanh và lá non. Chà vá chân đen thường sinh sống theo bầy từ 3 đến 50 cá thể.

Nguồn: Lê Khắc Quyết/SIE

Hình 18. Chà vá chân đen

Khỉ mặt đỏ (*Macaca arctoides*)

Chiều dài cơ thể (thân-đầu): 52 – 65 cm (con đực), 48 – 59 cm (con cái); Chiều dài đuôi: 0,3 – 6,9 cm; Trọng lượng cơ thể: 9,9 – 10,2 kg (con đực); 7,5 – 9,1 kg (con cái).

Khỉ mặt đỏ, còn được gọi là khỉ gấu, có màu trắng kem khi mới sinh, lông mịn, nhưng khi trưởng thành có một bộ lông dày màu nâu, thô trên cơ thể, không bao gồm mặt và đuôi. Loài này còn được gọi là "khỉ mặt đỏ" vì có khuôn mặt màu hồng hoặc đỏ tươi. Màu này nhạt dần theo tuổi tác và chuyển thành màu nâu và đen để chống lại ánh sáng mặt trời. Con đực lớn hơn đáng kể so với con cái và cũng có răng nanh dài hơn, một đặc trưng được sử dụng để làm thước đo thống trị trong bầy (Hình 19).

Khỉ mặt đỏ thường sống theo bầy, bao gồm cả con đực và con cái, với khoảng 20 – 50 cá thể/bầy. Loài này có phổ thức ăn rộng với nhiều loại thức ăn gồm quả, hạt, lá non, và các loại khác như côn trùng, trứng chim, ếch nhái và cua. Khỉ mặt đỏ kiếm ăn ban ngày. Mặc dù có thể leo cây nhưng Khỉ mặt đỏ là loài sinh sống chủ yếu và rất nhanh nhẹn trên mặt đất.

Nguồn: Lê Khắc Quyết/JICA SNRM Project (2017)

Hình 19. Khỉ mặt đỏ

Cầy vằn bắc (*Chrotogale owstoni*)

Chiều dài cơ thể (thân-đầu): 56 – 72 cm; Chiều dài đuôi: 35 – 47 cm; Trọng lượng cơ thể: 2 – 3,5 kg.

Cầy vằn bắc có thân, cổ và đuôi dài, đầu nhỏ với mõm thon dài, có ria. Bộ lông có màu xám đậm với các sọc dọc nổi bật màu đen hoặc nâu trên đầu, cổ và vai; các dải màu đen hoặc nâu ngang ở mặt sau và đuôi; các đốm đen nằm rải rác ở hai bên và tay chân. Cầy vằn bắc dễ dàng được xác định bởi bốn dải lưng màu đen, và hai phần ba cuối cùng của đuôi là màu đen hoàn toàn. Mặt dưới của con vật màu trắng kem nhạt và ở con đực có màu cam từ ngực đến háng. Ở con cái, màu da cam xuất hiện chủ yếu xung quanh cơ quan sinh dục của chúng (Hình 20).

Cầy vằn bắc sống đơn độc và có lãnh thổ được đánh dấu bằng mùi. Loài này kiếm ăn chủ yếu trên mặt đất và ăn giun đất, một số loài động vật có xương sống nhỏ và động vật không xương sống bao gồm cá, ếch nhái, côn trùng và hoa quả.

Nguồn: Lê Khắc Quyết/JICA SNRM Project (2017)

Hình 20. Cầy vằn bắc

Mang thường (*Muntiacus muntjak*)

Chiều dài cơ thể (thân-đầu): 89 – 135 cm; chiều cao vai: 40 – 65 cm; chiều dài đuôi: 13 – 23 cm; trọng lượng cơ thể: 14 – 35 kg.

Mang thường, còn gọi là con hoẵng hay con đỏ, là loài móng guốc có cặp sừng nhỏ ở con đực. Con cái có túm lông và các mấu xương nhỏ ở vị trí sừng của con đực. Chúng có một bộ lông ngắn, màu vàng nâu ở phía lưng, màu trắng ở phía bụng, chân tay và mặt có màu nâu sẫm. Tai có rất ít lông. Răng nanh hàm trên dài khoảng 2,5 cm ở con đực. Con đực có xu hướng lớn hơn con cái (Hình 21).

Khi cảm nhận có mặt của thú săn mồi, chúng phát ra tiếng kêu giống tiếng chó sủa. Chúng có thể 'sủa' hơn 1 tiếng đồng hồ để làm cho con thú săn mồi phải rời khỏi khu vực của chúng. Mang lớn có thể 'sủa' thường kỳ hơn khi chúng nhận thấy sinh cảnh của chúng bị suy giảm. Con đực trưởng thành và con cái sinh sống đơn lẻ. Mang thường là loài ăn tạp và kiếm ăm với các loại thảo mộc, quả, trứng chim, động vật nhỏ, rau mầm, các loại hạt và cỏ. Mang thường dùng răng nanh của chúng để cắn và chi trước đánh mạnh để bắt động vật máu nóng nhỏ.

Nguồn: Nguyễn Thế Trường An/SIE

Hình 21. Mang thường

Lợn rừng (*Sus scrofa*)

Chiều dài cơ thể (thân-đầu): 153 – 240 cm; chiều cao vai: 40 – 90 cm; Chiều dài đuôi: 21 – 38 cm; Trọng lượng cơ thể: 65 – 270 kg.

Lợn rừng trưởng thành có bộ lông dày và thô bao phủ cơ thể chúng. Bộ lông của chúng có màu từ đen đến nâu đỏ đến trắng. Có thể có lông dài hơn mọc lên giữa lưng.
Con non mới sinh có bộ lông sọc nâu-vàng chạy dọc lưng và mất đi sau tháng thứ 4 (Hình 22).

Lợn rừng là loài sống theo bầy theo các con cái và các con của chúng. Lợn đực rời đàn khi được 8 – 15 tháng tuổi, trong khi các con cái vẫn ở lại đàn. Các con đực bán trưởng thành thường lập thành nhóm nhỏ, trong khi các con đực trưởng thành thường có xu hướng sống đơn lẻ ngoài mùa sinh sản.

Lợn rừng là loài ăn tạp. Chúng thường ăn các loại thức ăn thực vật, đặc biệt các loại cây trồng, quả, hạt, củ và rau xanh. Lợn rừng cũng được biết là loài ăn trứng chim, xác thối, chuột nhỏ, côn trùng và giun đất.

Nguồn: Trần Văn Bằng/SIE

Hình 22. Lợn rừng

6.3. CÁC LOÀI CHIM CHỈ THỊ

Có 5 loài chim được đề xuất và lựa chọn là chỉ thị cho việc giám sát loài và sinh cảnh gồm Khướu đầu đen má xám (*Trochalopteron yersini*), Khướu đầu đen (*Garrulax milletti*), Gầm ghì lưng nâu (*Ducula badia*), Khướu hông đỏ (*Cutia legalleni*) và Cu rốc trán vàng (*Psilopogon auricularis*) ở rừng lá rộng thường xanh và rừng hỗn giáo lá rộng và là kim, Mỏ chéo (*Loxia curvirostra*) và Khướu hông đỏ (*Cutia legalleni*) ở rừng thông (Bảng 11).

Các loài chim này hiếm đến tương đối phổ biến ở Khu DTSQ Langbiang và có thể quan sát và nghe được tiếng kêu với các thiết bị hỗ trợ.

Bảng 11. Danh sách các loài chim chỉ thị

Ecosystems	Loài bị đe doạ	Useful spp. for tourism	Các tuyến giám sát bắt gặp loài
Rừng lá rộng thường xanh	- Khướu đầu đen má xám (*Trochalopteron yersini*) - Khướu đầu đen (*Garrulax milleti*) (2) - Khướu hông đỏ (*Cutia legalleni*)		1 & 2
Rừng lá kim	- Mỏ chéo (*Loxia curvirostra*) - Khướu hông đỏ (*Cutia legalleni*)		5 & 6
Rừng hỗn giáo lá rộng và là kim	- Gầm ghì lưng nâu (*Ducula badia*) - Cu rốc trán vàng(*Psilopogon auricularis*)	N/A	3 & 4

Khướu đầu đen má xám (*Trochalopteron yersini*)

Loài khướu lớn (dài 26 – 28 cm), đầu đen, họng và má xám bạc; ngực, phần trên bụng, vòng cổ và lưng trên màu nâu đỏ sẫm. Cánh màu nâu vàng với lông bao cánh màu đen; đuôi nâu vàng với mép gốc đuôi vàng nâu; phần còn lại trên cơ thể màu xám; dưới bụng và lông bao dưới đuôi màu nâu vàng (Hình 23).

Tiếng hót của loài lặp đi lặp lại, âm lượng lớn, cất lên cao *wueeeeoo*, *u-weeeeoo*, *uuuu-weeoo* hoặc *wiu-weeeu*, thường đáp trả với giọng hạ thấp, gầm gừ *wiaaah*, *ayaaa* hoặc *ohaaaah*. Có tiếng kêu nhẹ, thô, đặc *grreet-grreet-grreet-grreet-grrr-rr* khi cảnh báo. Tiếng hót của chúng có thể nghe được từ khoảng cách 100 – 150 m.

Loài chim này kiếm ăn ở tầng tán thấp và trên mặt đất, ăn côn trùng và sâu bướm. Trong mùa sinh sản (tháng 3 đến tháng 5) chúng được tìm thấy theo cặp, ngoài mùa sinh sản sống theo từng đàn nhỏ.

Vùng sống và tập tính bảo vệ lãnh thổ còn ít được biết, nhưng loài này rất nhạy cảm và phản ứng với các tiếng kêu phát lại.

Nguồn: Lê Duy/SIE

Hình 23. Khướu đầu đen má xám

Khướu đầu đen (*Garrulax milletti*)

Khướu đầu đen được xác định ở các cao nguyên Di Linh và Đà Lạt, Kon Tum (Việt Nam), Xe Kong và Attapu (Lào)**.**

Đây là loài chim lớn, đầu, họng và phần trên ngực màu đen; mào lông ngắn; miếng da trần sau mắt xanh da trời; ngực, hai bên cổ và sau cổ có dải màu trắng. Mỏ đen. (Hình 24)

Loài này thường được tìm thấy theo đàn trong tầng thảm rậm rạp của rừng lá rộng thường xanh ở độ cao từ 800 đến 1.650 m. Chúng rất dễ dàng để nhận ra bởi vẻ bề ngoài cũng như tiếng kêu của chúng. Tiếng kêu của chúng là tiếng kêu rất lớn bật ra như 'tiếng cười lanh lảnh' lan rộng, kéo dài, nhanh và có thể được nghe thấy từ một khoảng cách 100 –150 m. Mùa sinh sản từ tháng 5 đến tháng 6.

Khướu đầu đen kiếm ăn ở tầng thấp và trên mặt đất, ăn côn trùng và sâu bướm.

Vùng sống và tập tính bảo vệ lãnh thổ còn ít được biết, nhưng loài này rất nhạy cảm và phản ứng với các tiếng kêu phát lại.

Nguồn: Hoàng Minh Đức/SIE

Hình 24. Khướu đầu đen

Khướu hông đỏ (*Cutia legalleni*)

Có kích thước nhỏ (17,5 – 19,5 cm) và là loài khướu đuôi ngắn, dễ nhận biết. Con đực có lông màu xám xanh trên trán tới gáy, mặt màu đen, họng trắng, phần trên thân màu nâu hạt dẻ tươi và phần dưới bụng có vằn. Con cái có họng trắng, phần dưới bụng có vằn nhưng không có đỉnh đầu màu xám xanh và phần trên thân màu nâu hạt dẻ tươi như của con đực (Hình 25).

Tiếng kêu: Thay đổi**,** tiếng huýt đặc trưng *wuyeet wu wi woo* lặp lại sau thời gian 3 – 6 giây, *wuyeet wu weeit-wu* và các tiếng kêu khác.

Loài này thường được tìm thấy trong rừng lá rộng thường xanh, rừng hỗn giao lá rộng và lá kim và đôi khi thấy cả trong rừng thông. Chúng thường được thấy trong tầng tán chính và tán phụ của rừng nguyên sinh, đi theo cặp hoặc nhóm lên đến 10 con chim kiếm ăn giữa các cây phụ sinh hoặc các nhánh có rêu phủ và xung quanh những hốc cây lớn. (J. C. Eames *in litt.* 2007).

Vùng sống và tập tính bảo vệ lãnh thổ còn ít được biết, nhưng loài này rất nhạy cảm và phản ứng với các tiếng kêu phát lại.

Nguồn: Hoàng Minh Đức/SIE

Hình 25. Khướu hông đỏ

Mỏ chéo (*Loxia curvirostra*)

Loài chim kích thước nhỏ (14 – 20 cm; 23 – 53 g) có đầu to, thân hình tròn trịa, chân ngắn, đuôi nhọn; mỏ to rộng dễ nhận biết với phần mỏ quặp chéo nhau. Con đực có mảng lông màu đỏ gạch tới đỏ da cam trên đầu, phần dưới bụng, bao cánh và hông, lông cánh và đuôi màu đen. Con cái có lông màu ôliu tới xanh vàng, đầu và mặt hơi xám, hông xanh tươi (Hình 26).

Ở Khu DTSQ Langbiang, loài này sinh sống ở sinh cảnh rừng thông.

Mùa sinh sản thường được xác định bởi sự phong phú của thức ăn nhưng thay đổi theo vùng. Ở Khu DTSQ Langbiang, tổ của chúng thường là các hốc sâu trong các cành thông, vỏ hoặc thân chết được lót bằng sợi thực vật, cỏ, rêu, địa y, lông động vật và lông chim. Loài này định cư và một phần di cư (Clement and Christie 2016).

Nguồn: Lê Duy/SIE

Hình 26. Mỏ chéo

Gầm ghì lưng nâu (*Ducula badia*)

Gầm ghì lưng nâu là một loài bồ câu lớn (dài 43 – 51 cm) có đuôi tương đối dài, cánh tròn, bay chậm. Đầu, cổ và phần dưới bụng màu xám nâu; họng và cằm trắng nhạt; phía trên và hai bên cổ phớt tím. Lưng, vai, lông bao cánh nhỏ và nhỡ nâu tím. Hông và trên đuôi xám thẫm. Khoảng hai phần ba gốc đuôi đen, phần còn lại xám nâu nhạt. Lông cánh đen trừ các lông tam cấp và các lông bao cánh lớn nâu thẫm. Có thể dễ dàng nhận biết loài này với lưng mầu nâu sẫm và kích thước cá thể lớn (Hình 27).

Loài này sinh sống đơn lẻ nhưng đôi khi sống theo bầy lên đến 20 con. Có thể khó nhìn thấy chúng vì chúng thường sống ở tán cây cao nhưng có thể được nhận biết bằng tiếng kêu đặc trưng của loài.

Mùa sinh sản từ tháng 1 đến tháng 5. Tổ thường nằm trong một cái cây khá nhỏ, cách mặt đất khoảng 5 đến 8 m, và có nền tổ mỏng manh. Thường đẻ một trứng, hiếm khi hai trứng và cả bố mẹ đều ấp trứng. Chúng chỉ rời tổ nếu bị tác động ngoại cảnh lớn. Chúng ăn trái cây và quả mọng, đặc biệt là quả sung, cắn và nuốt toàn bộ quả.

Nguồn: Hoàng Minh Đức/SIE

Hình 27. Gầm ghì lưng nâu

Cu rốc trán vàng *Psilopogon auricularis*[3]

Cu rốc trán vàng là một loài cu rốc châu Á nhỏ, chiều dài cơ thể khoảng 22,5 cm. Chim có bề ngoài mủm mỉm, chân ngắn, đầu to, mỏ to và đuôi ngắn. Mỏ chim có màu đen, bộ lông chủ yếu có màu xanh lá. Chim trưởng thành có màu đỏ đến vàng trên trán và gáy, chóp đầu và họng có màu vàng, trên mắt có vệt đen lớn và dưới cổ trắng nhạt, phía sau tai có màu xanh dương (Hình 28). Chim trống và chim mái có màu sắc giống nhau.

Cu rốc trán vàng sống ở rừng thường xanh và rừng hỗn giao cây lá rộng và cây lá kim, rừng thông ở độ cao từ 900 đến 2,565 m, thức ăn chủ yếu là quả, một số loài hoa và côn trùng như kiến, ve, chuồn chuồn, dế, cào cào, cánh cứng, ngài và bọ ngựa. Chim làm tổ trong bộng cây. Chim mái đẻ từ 2 đến 4 trứng (BirdLife International 2018, HBW Alive 2018).

Nguồn: Hoàng Minh Đức/SIE

Hình 28. Cu rốc trán vàng

[3] Loài phụ Cu rốc trán vàng ở Cao nguyên Lang Biang *Megalaima franklinii auricularis* đã được tách riêng thành loài độc lập thuộc giống *Psilopogon*, tên khoa học: *P. auricularis* (del Hoyo and Collar 2014)

6.4. CÁC LOÀI LƯỠNG CƯ CHỈ THỊ

Có 5 loài lưỡng cư được lựa chọn là chỉ thị cho việc giám sát loài và sinh cảnh rừng lá rộng thường xanh (Bảng 12).

Bảng 12. Danh sách các loài lưỡng cư chỉ thị

Kiểu rừng	Loài bị đe doạ	Loài có ích với du lịch hoặc làm thức ăn	Các tuyến giám sát bắt gặp loài
Rừng lá rộng thường xanh	- *Rhacophorus calcaneus* - *Raorchestes gryllus*	- *Odorrana graminea* - *Limnonectes poilani* - *Raorchestes gryllus* - *Brachytarsophrys intermedia*	7-12

Cóc mắt trung gian (*Brachytarsophrys intermedia*)

Loài này được phát hiện lần đầu tiên tại Langbiang (Smith, 1921) nên có ý nghĩa khoa học và lịch sử. Kích thước lớn, có thể đạt tới 100 mm; đầu tròn, chiều rộng của đầu lớn hơn chiều dài đầu; lỗ mũi có nếp da, nằm ở khoảng giữa của khoách cách giữa đầu mõm và mắt; gờ má rất rõ, sắc cạnh; mắt lớn, mí mắt có các hạt nhỏ và 1 nếp da, kéo dài tạo thành dạng lá trên mí mắt; màng nhĩ không rõ; nếp da trên màng nhĩ rõ, kéo dài từ phía sau mắt đến vai; 1 đôi riềm da, chạy liên tục hoặc không liên tục, song song với nếp trên màng nhĩ, từ vai đến giữa lưng; da lưng và hông có các hạt; da bụng nhẵn, phần da ở dưới cằm và cổ họng có các hạt nhỏ. Các chân ngắn và mập mạp; đầu ngón các chân tròn và hơi phồng; các ngón chân trước không có màng; các ngón chân sau có màng ở gốc; chân sau ngắn, cổ bàn chân gần chạm tới màng nhĩ khi gập chân sau về phía trước (Hình 29).

Mặt lưng của phần đầu và phần trước của thân có màu vàng đồng hoặc màu nâu sậm; phần sau của lưng có vệt hoặc hoa văn màu nâu sậm dạng mạng lưới; vùng lưng của hông có màu sáng hơn; dưới mắt có viền đen; trên vùng màng nhĩ có mảng màu nâu sậm; phần da ở các chân có các sọc ngang màu sậm. Các cá thể non có màu vàng với nhiều dấu hiệu khác biệt (Smith, 1921; Bourret, 1942).

Nguồn: Trần Thị Anh Đào/JICA SNRM Project (2017)

Hình 29. Cóc mắt trung gian (Brachytarsophrys intermedia).

Ếch xanh (*Odorrana graminea*)

Con cái lớn hơn rất nhiều so với con đực; đầu dài hơn rộng; lỗ mũi nằm gần với đầu mõm hơn là gần mắt; gờ má thấy rõ; màng nhĩ rõ; nếp da trên màng nhĩ không rõ; nếp da lưng hông không rõ; da nhẵn ở cả mặt lưng và mặt bụng; các ngón chân trước không có màng chân; chân sau có màng kéo dài đến đầu ngón; đầu các ngón chân tròn, tạo thành đĩa, có rãnh bên dưới; các củ mấu trên các ngón chân rõ ràng; chân sau dài, cổ chân vượt quá đầu mõm khi chân được gập về phía trước; gót chân choàng qua nhau khi chân được gập ép vào đùi (Hình 30).

Mặt lưng có màu xanh ôliu hoặc nâu, có hoặc không có đốm màu vàng nâu; hai bên đầu màu xanh nâu; mép của môi trên màu vàng đồng; phần lưng của hông màu nâu ôliu hoặc nâu, phần bụng của hông có màu xám trắng; bề mặt bụng màu trắng; mặt lưng của các chân có các sọc ngang màu nâu, phần cẳng chân có thể có vài đốm nhỏ màu xanh; màng chân có màu xám nhạt; đồng tử tròn đen có viền vàng (Bain và cộng sự, 2003).

Loài được cộng đồng sử dụng làm thực phẩm.

Nguồn: Trần Thị Anh Đào/JICA SNRM Project (2017)

Hình 30. Ếch xanh (Odorrana graminea)

Ếch poilan (*Limnonectes poilani*)

Cơ thể mập mạp nên được cộng đồng sử dụng làm thức ăn; kích thước lớn; đầu lớn, ở con đực có 2 phần phình to ở vùng chẩm và có 2 răng phía trước ở hàm dưới phát triển; lỗ mũi tròn, nằm gần đầu mõm hơn là nằm gần mắt, gờ má không rõ ràng; mắt lớn, đường kính mắt ngắn hơn so với chiều dài mõm; màng nhĩ tròn, rõ; nếp trên màng nhĩ rõ; da lưng trơn nhẵn hoặc có hạt, đôi khi có các nốt sần tròn và nếp da ngắn; da mặt bụng trơn nhẵn; ngón chân trước không có màng; ngón chân sau có màng phủ đến đầu ngón; đầu các ngón chân phồng, tròn; chân sau khi gập về phía trước, cổ chân kéo dài tới mắt hoặc lỗ mũi; gót chân choàng qua nhau khi chân được gập ép vào đùi (Hình 31).

Mặt trên của đầu và lưng có màu nâu hoặc màu xám đậm; giữa 2 ổ mắt có vệt màu nâu sáng; mặt hông của đầu có màu sáng hơn so với mặt lưng; trên phần mép có các vạch màu nâu sậm; nửa trên của màng nhĩ có 1 đốm màu nâu sậm; nếp da trên màng nhĩ có màu nâu sậm; phần lưng của hông có thể có các vệt hình dạng không nhất định, màu nâu sậm; da bụng có màu trắng hoặc vàng trắng, phần dưới cằm và cổ họng có các vệt màu nâu sậm; mặt lưng của các chân có các sọc ngang màu nâu sậm (Bourret, 1942).

Nguồn: Trần Thị Anh Đào/JICA SNRM Project (2017)

Hình 31. Ếch poilan (Limnonectes poilani)

Nhái cây dế Langbiang (*Raorchestes gryllus*)

Kích thước từ nhỏ đến trung bình (con đực 28 mm, con cái 34 mm); đầu có chiều dài và chiều rộng bằng nhau; mõm nhọn (nhìn nghiêng); lỗ mũi tròn, nằm khoảng giữa của đầu mõm và mắt; gờ má thấy rõ; màng nhĩ rõ, nếp trên màng nhĩ rõ; da lưng có các hạt, sần sùi; da bụng có các hạt mịn; riềm da ở cạnh bên ngoài ngón ngoài cùng và bàn của chân trước và chân sau thấy rõ; da trên phần gót chân có các hạt, nốt sần; chân trước không có màng; chân sau có màng; đầu các ngón chân mở rộng tạo thành đĩa tròn, có rãnh ở mặt dưới; chân sau khi gập về phía trước, cổ chân kéo dài tới mắt (Hình 32).

Màu sắc và hoa văn trên thân của loài này thay đổi tùy theo giới tính hoặc từng cá thể. Ở con đực, mặt lưng có màu nâu nhạt hoặc nâu đỏ; đôi khi có các vệt màu xanh sáng ở trên phần đầu, lưng và các chân, đôi khi các vệt này kết hợp với nhau tạo thành mảng màu xanh ở phần sau của lưng; trên thân có thể có 1 vệt hoa văn có dạng hình “)(“ hoặc chữ “M”, màu nâu sậm, kéo dài từ sau ổ mắt cho đến góc sau của hông; màu sắc trên phần lưng của hông tương tự như màu sắc trên lưng; phần bụng của hông có có màu sáng hơn, có thể có các đốm nhỏ hoặc các vạch xiên màu nâu sậm; mặt bụng có màu trắng; mặt lưng của các chân có các sọc ngang màu nâu sậm (Smith, 1924; Orlov và cộng sự., 2012).

Loài được phát hiện đầu tiên ở Langbiang, gần đây được liệt kê trong danh lục đỏ của IUCN, ở cấp Bị đe dọa (VU) bởi tình trạng quần thể có xu hướng bị suy giảm (IUCN, 2017). Loài này có tiếng kêu đặc biệt to, có thể là đối tượng phục vụ du lịch sinh thái.

Nguồn: Trần Thị Anh Đào/JICA SNRM Project (2017)

Hình 32. Nhái cây dế Langbiang (Raorchestes gryllus)

Ếch bay Việt Nam (*Rhacophorus calcaneus*)

Kích thước cơ thể có thể đạt tới 45,8 mm (con đực); 60,2 mm (con cái); đầu có chiều dài và chiều rộng bằng nhau; mõm nhọn (nhìn nghiên); gờ má thấy rõ, nếp trên màng nhĩ rõ; da trơn nhẵn ở mặt lưng, da có hạt mịn ở mặt bụng; riềm da ở cạnh bên ngoài của ngón ngoài cùng và bàn của các chân thấy rõ; phần gót có nếp da nhọn, kéo dài; chân trước và chân sau đều có màng; đầu các ngón chân mở rộng tạo thành đĩa tròn, có rãnh ở mặt dưới; chân sau khi gập về phía trước, cổ chân kéo dài tới mắt hoặc khoảng giữa của mắt và đầu mõm; chân sau khi gập ép vào đùi, gót chân choàng qua nhau (Hình 33).

Thân có màu xanh nhạt tới xanh dậm hoặc nâu đậm ở mặt lưng; mặt lưng của phần đầu có thể có 1 vệt hình tam giác; mặt lưng có thể có các đốm nhỏ màu trắng hoặc vàng nhạt; đôi khi, có 2 sọc màu vàng chạy dọc theo phần lưng hông, kéo dài từ sau ổ mắt cho đến góc sau của hông; phần sau của lưng có thể có vạch thứ 3, màu tương tự, kéo dài từ nửa sau của lưng cho đến huyệt; phần hông có màu vàng sáng, có 2 đốm màu đen ở 2 góc trước và góc sau của hông. Ở con cái, các đốm den ở phần hông có phần màu xanh sáng rõ và rộng hơn so với con đực, đôi khi phủ luôn cả phần vai (Tran và cộng sự, 2011; Orlov và cộng sự, 2012).

Loài này hiện được liệt kê trong danh lục đỏ của IUCN, ở cấp Bị đe dọa (EN) bởi tình trạng môi trường sinh sống bị mất và quần thể có xu hướng bị suy giảm (IUCN, 2018).

Source: Tran Van Bang/JICA SNRM Project (2017)

Hình 33. Ếch bay Việt Nam (Rhacophorus calcaneus)

6.5. CÁC LOÀI CÔN TRÙNG CHỈ THỊ

Có bốn loài côn trùng được lựa chọn cho chương trình giám sát bao gồm Ngài hoàng đế (*Actias chapae bezverkhovi*), Bọ hung năm sừng *(Eupatorus gracilicornis),* Cua bay hoa (*Cherotonus gestroi*) và Bướm khế hoàng đế Việt Nam (*Archaeoattacus vietnamensis*) (Bảng 13). Thông tin về các loài này được trình bày dưới đây.

Bảng 13. Danh sách các loài côn trùng chỉ thị

Kiểu rừng	Loài bị đe doạ	Forest Ranger Stations
Rừng lá rộng thường xanh	- Bướm đem: *Archaeoattacus vietnamensis* - Bọ cánh cứng: *Eupatorus gracilicornis* - Bọ cánh cứng: *Cheirotonus gestroi*	Trạm Kiểm lâm Hòn Giao
Rừng hỗn giáo lá rộng và là kim	- Bướm đêm: *Actias chapae bezverkhovi* - Bọ cánh cứng: *Eupatorus gracilicornis* - Bọ cánh cứng: *Cheirotonus gestroi*	Trạm Kiểm lâm Giang Ly

Ngài hoàng đế (*Actias chapae bezverkhovi*)

Phân loài này là một chỉ thị cho rừng nguyên sinh ở miền Nam Trung Bộ Việt Nam. Ấu trùng của chúng ăn thức ăn trên cây thông và ẩn náu đến lúc trưởng thành ở những khu rừng lá rộng thường xanh gần đó. Chúng có hai vòng đời mỗi năm, đầu tháng 3 và đầu tháng 9. Con đực và con cái giao phối trong rừng và vào ban đêm chúng bị thu hút bởi ánh sáng (mặt trăng trong tự nhiên) và bay lên tán cây để phát tán quần thể của chúng (Hình 34).

Nguồn: Đỗ Mạnh Cương/SIE

Hình 34. Ngài hoàng đế (Actias chapae bezverkhovi)

Bọ hung năm sừng (*Eupatorus gracilicornis*)

Đây là loài bọ hung lớn (Hình 35) được tìm thấy trong tất cả ba kiểu rừng mục tiêu ở miền Nam Việt Nam. Chúng rất phổ biến và dễ quan sát. Chúng mất nhiều thời gian ở giai đoạn ấu trùng trước khi chuyển sang hình thái trưởng thành, xuất hiện từ đất rừng trong mùa mưa lớn.

Nguồn: Đỗ Mạnh Cương/SIE

Hình 35. **Bọ hung năm sừng (*Eupatorus gracilicornis*), con đực (trái) và con cái (phải)**

Cua bay hoa (*Cheirotonus gestroi*)

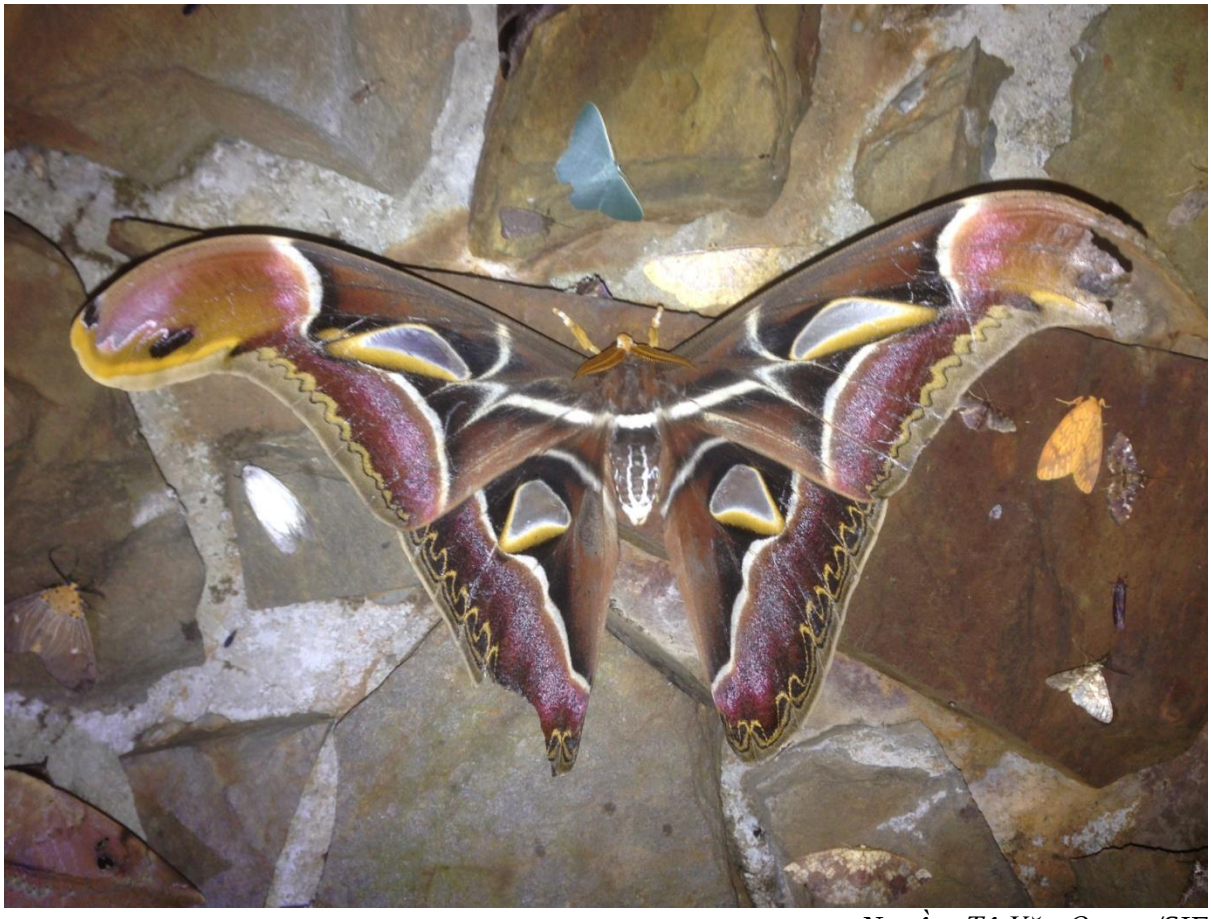
Đây là một loài bọ hung lớn khác (Hình 36) được tìm thấy các các khu rừng nguyên sinh trên núi cao ở Nam Trung bộ Việt Nam. Loài này không phổ biến nhưng dễ quan sát. Ấu trùng của loài này sống trong các lỗ thân mục của những cây lớn. Sự hiện diện của chúng là chỉ thị tốt cho sức khoẻ của rừng.

Nguồn: Đỗ Mạnh Cương/SIE

Hình 36. Cua bay hoa (Cheirotonus gestroi)

Bướm khế hoàng đế Việt Nam (*Archaeoattacus vietnamensis*)

Đây là loài đặc hữu cho khu vực Nam Trường Sơn (Hình 37). Chúng phổ biến ở kiểu rừng lá rộng thường xanh, dễ quan sát và thường bị thu hút bởi ánh sáng. Sự hiện diện của loài là chỉ thị tốt cho tình trạng ổn định của rừng.



Nguồn: Tô Văn Quang/SIE

Hình 37. Bướm khế hoàng đế Việt Nam (Archaeoattacus vietnamensis)

Chương 7: GIÁM SÁT THỰC ĐỊA

7.1. GIÁM SÁT THỰC VẬT

7.1.1 Giám sát tại Ô mẫu định vị

Lần khảo sát đầu tiên cung cấp dữ liệu nền cho việc giám sát các biến động sau này. Trong dự án này, ô định vị đã được khảo sát lần đầu vào tháng 5 năm 2018 với sự hỗ trợ của Dự án SNRM và kết quả được tóm tắt ở Bảng 14.

Bảng 14. Thông tin tóm tắt về ô định vị 1-ha đã được thiết lập.

Thông số	**Cây gỗ** (DBH ≥ 10 cm)	**Cây sào** (DBH = 5 - <10 cm)	**Cây non** (DBH < 5 cm; height ≥ 1,5 m)	**Cây mạ**
Tọa độ góc zero	N12.06752° E108.65082°			
Diện tích khảo sát (m^2)	10.000	2.000	400	80
Tổng tiết diện gốc (m^2)	50	0,63	0,074	-
Tiết diện gốc trung bình (cm^2)	667,5	37	1,8	-
Tổng số cá thể	749	170	402	255
Chiều cao *max* (m)	35,5	10,5	9,5	-
Chiều cao *trung bình* (m)	12,8	7,1	2,5	-
Chiều cao *min* (m)	4,5	2	1,5	-
Đường kính gốc trung bình (mm)	239	67	13	-
Tổng số loài	101	48	49	39
Chỉ số Simpson (*D*)	0,96	0,93	0,89	0,96
Chỉ số Shannon-Wiener (*H'*)	3,90	3,24	2,93	3,34
Chỉ số cân bằng Jielou (*E*)	0,85	0,84	0,75	0,91

Lần khảo sát tiếp theo dự kiến sẽ diễn ra vào năm 2023, tuy nhiên tần suất giám sát phụ thuộc vào chỉ số giám sát và nhất là nguồn lực có được. Phần này trình bày qui trình tiến hành khảo sát.

Cây gỗ và các loài thực vật khác được khảo sát theo cấp ở các ô mẫu phụ và dải khác nhau. Các chỉ tiêu đo đếm bao gồm: đường kính ngang ngực (DBH), chiều cao vút ngọn và chiều cao phân cành, và kích thước tán (Hình 38). Tất cả các thân cây được đo sẽ được sơn đỏ ở vị trí đo để sau này đo đúng vị trí. Cây có DBH ≥ 5 cm được đo bằng thước đo đường kính và cây nhỏ hơn đo bằng thước kẹp. Tất cả cá thể được định danh, và thu mẫu những cây chưa biết tên chính xác (Hình 39).

Hình 38. Đo đường kính ngang ngực (DBH). Đối với cây có bạnh vè thì vị trí đo cộng thêm chiều cao của bạnh vè

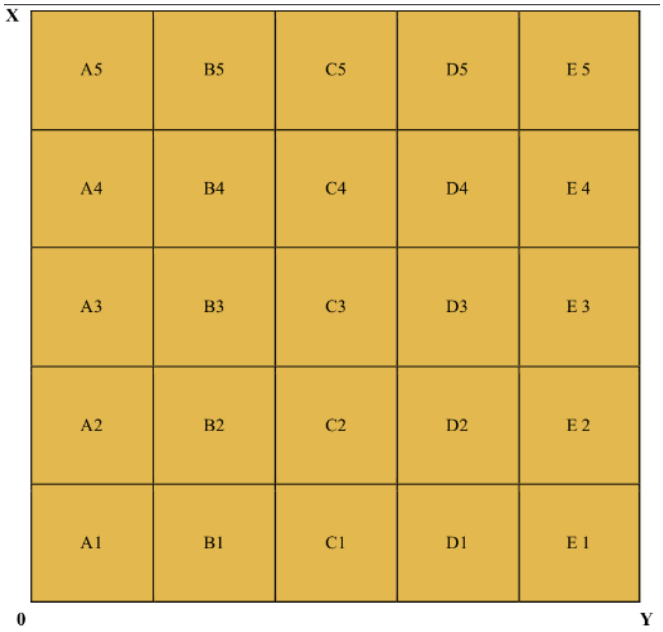
Hình 39. Đo chiều cao

Tất cả thân cây gỗ, cây sào và cây non đều được đeo thẻ với dãy số gồm 5 chữ số, trong đó 2 chữ số đầu tiên là số dãy trong ô mẫu và ba số cuối là số thứ tự của thân cây được ghi nhận trong dải đó. Ví dụ, số 01.001 nghĩa là cây đầu tiên được đo trong dãy thứ nhất, hoặc 02.005 là thân cây thứ năm của dãy 2. Việc cho số thứ tự này bắt đầu từ cây đầu tiên ghi nhận trong dãy theo trật tự khảo sát như sau.

Bảng ghi dữ liệu trên thực địa sử dụng Phiếu số 1 đến 5 ở Phụ lục 1.

- **Khảo sát cây gỗ có DBH ≥ 10 cm (tầng A)**

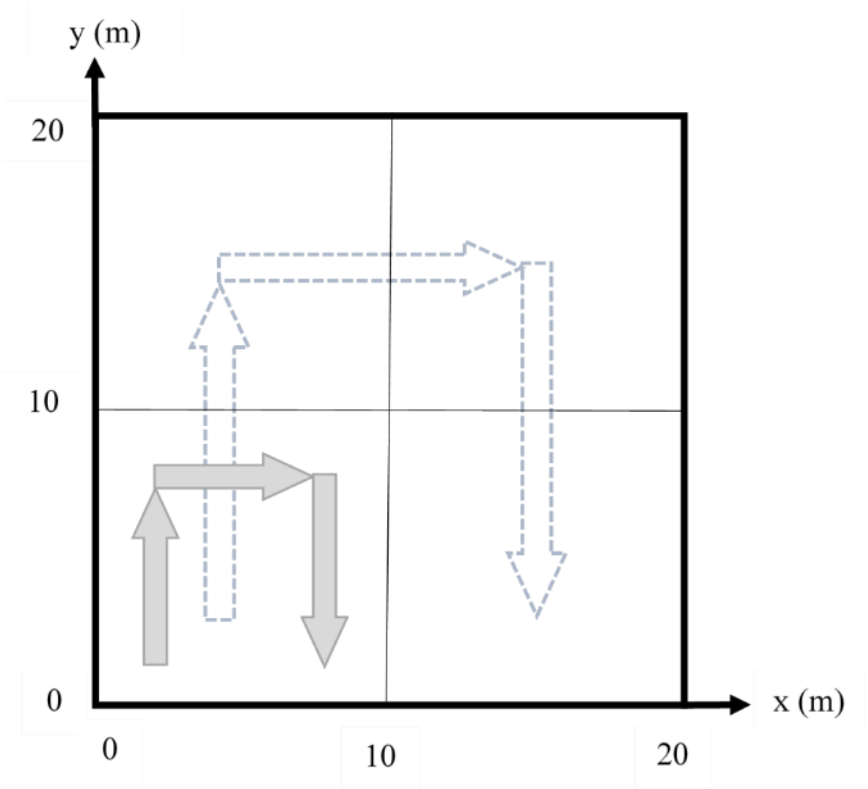
Toàn bộ các ô mẫu phụ (20 m x 20 m) sẽ được khảo sát (Hình 40). Khảo sát bắt đầu từ ô phụ tây nam đầu tiên (A1) và sau đó sẽ đến ô phụ kế tiếp về hướng bắc. Bằng cách này, cây được khảo sát theo từng dãy để không bị bỏ sót.



Hình 40. Cây gỗ có DBH ≥ 10 cm (tầng A) được khảo sát trên toàn bộ ô phụ.

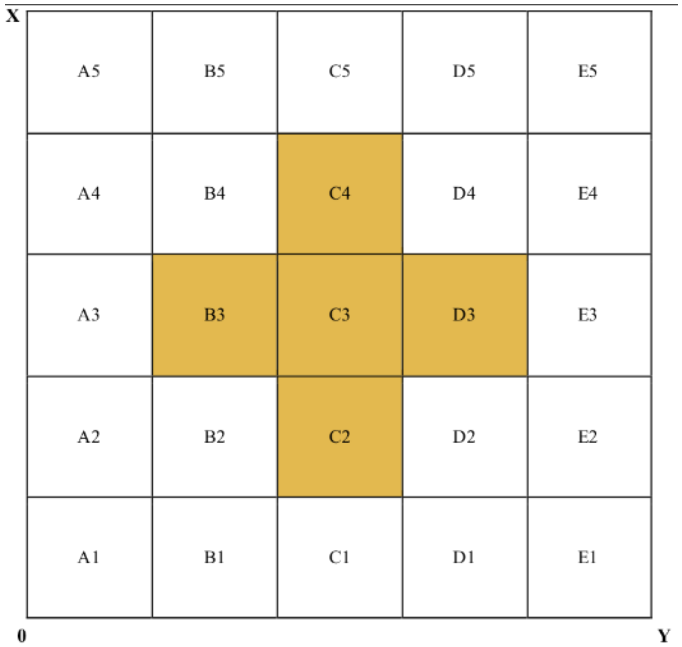
Mỗi ô phụ 20 m x 20 m sẽ được chia nhỏ thành 4 ô nhỏ hơn bằng dây ny lon. Quá trình khảo sát trong ô phụ sẽ thực hiện theo chiều kim đồng hồ, bắt đầu từ ô nhỏ 10 m x 10 m ở hướng tây nam (Hình 41 & Hình 42).

Hình 41. Xác định các ô phụ bằng dây ny lon



Hình 42. Hướng khảo sát cây gỗ có DBH ≥ 10 cm trong ô phụ 20 m x 20 m

- **Khảo sát cây sào có DBH = 5 - <10 cm (tầng B)**
  Khảo sát được thực hiện ở năm ô phụ 20 m x 20 m chính giữa (Hình 43).

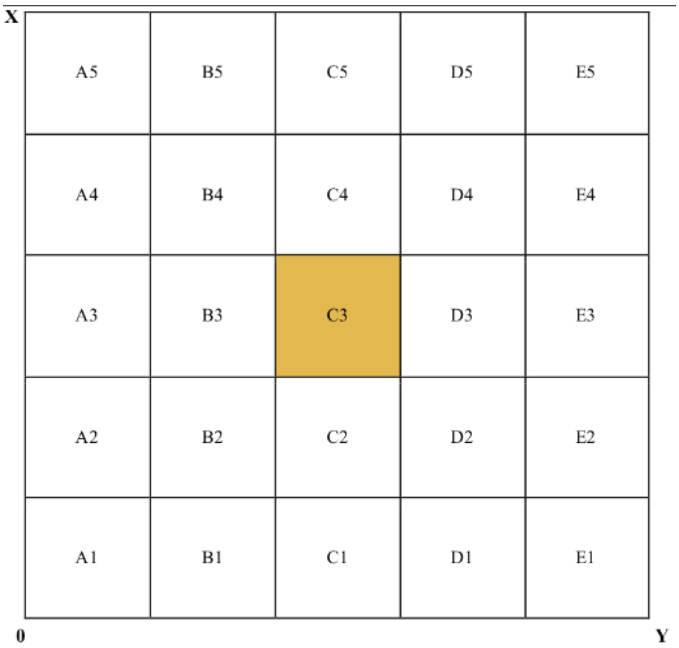


Hình 43. Cây sào có DBH = 5 - <10 cm (tầng B) được khảo sát trong 5 ô phụ giữa

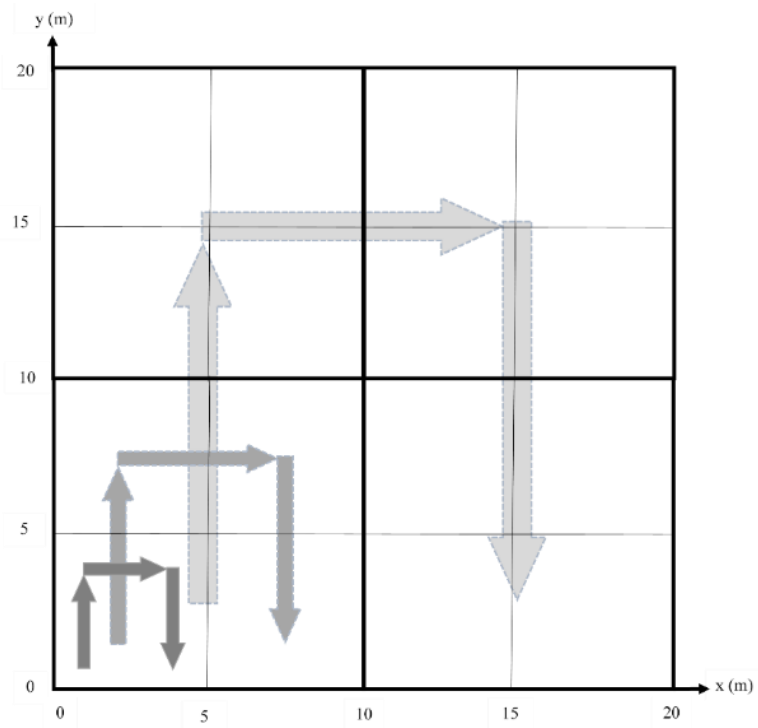
Hướng khảo sát trong ô mẫu phụ cũng theo chiều kim đồng hồ tương tự như Hình 42.

■ **Khảo sát cây non có DBH <5 cm và chiều cao ≥1,5 m (tầng C)**
Khảo sát được thực hiện ở ô phụ trung tâm (Hình 44).

Ô phụ nhỏ 10 m x 10 m được tiếp tục chia nhỏ hơn bằng dây ny lon thành các ô nhỏ 5 m x 5 m. Việc khảo sát cây non cũng tiến hành theo chiều kim đồng hồ trong từng ô nhỏ 5 m x 5 m, bắt đầu từ ô đầu tiên ở hướng tây nam (Hình 45).

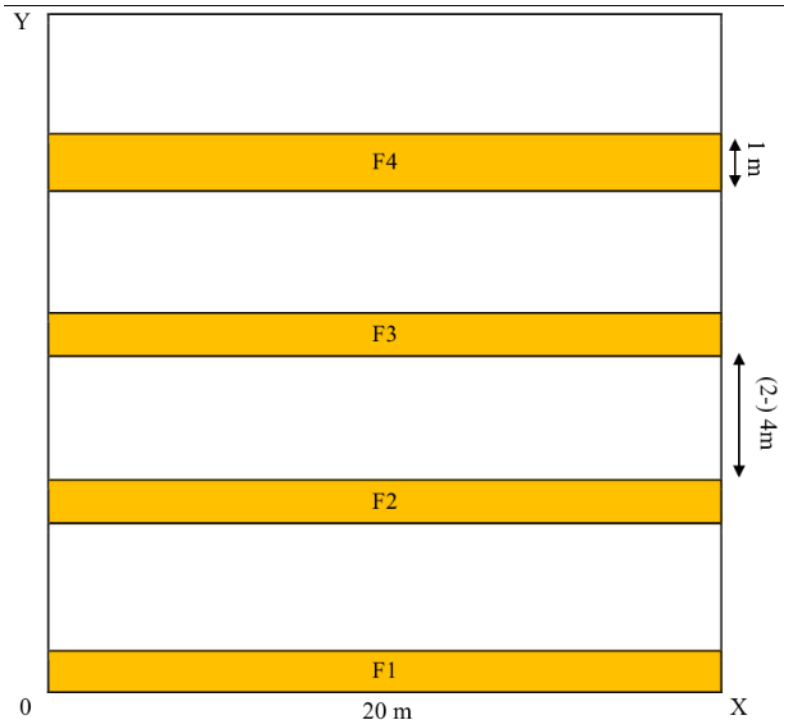


Hình 44. Cây non có DBH <5 cm và chiều cao ≥ 1,5 m (tầng C) được khảo sát ở ô phụ trung tâm



Hình 45. Hướng khảo sát cây non (tầng C) ở ô phụ trung tâm

- **Khảo sát cây mạ (tầng D)**
  Mỗi loài sẽ được ước tính diện tích che phủ mặt đất (m^2) trong 4 dải có kích thước 20 m x 1 m được bố trí cách nhau 2 – 4 m trong ô phụ trung tâm (Hình 46).



Hình 46. Cây mạ (tầng D) được khảo sát ở 4 dải trong ô phụ trung tâm

Ghi chú 1: Khảo sát cây mạ (tầng D) nên được thực hiện trước để tránh bị tác động khi khảo sát các tầng cây khác. Trong quá trình khảo sát ô mẫu cần chú ý tránh gây tác động đến bất kỳ cây thuộc tầng nào.

Ghi chú 2: để tránh bỏ sót, nên khảo sát cây mạ (tầng D) trong 4 dải theo một hướng xác định (ví dụ từ tây sang đông), trong khi đó khảo sát các tầng cây khác (A, B và C) nên tuân thủ theo chiều kim đồng hồ.

Ghi chú 3: khảo sát cây cũng phải theo chiều kim đồng hồ như đã nêu trên

7.1.2 Giám sát theo các tuyến

Thông tin cơ sở (tọa độ, kích thước hay số lượng của quần thể, và điều kiện sinh trưởng) của loài chỉ thị được ghi nhận theo các tuyến xác định. Đồng thời, các loài chỉ thị cũng phải được chụp ảnh để đối chiếu về sau.

Ở lần khảo sát đầu tiên, đi dọc theo tuyến giám sát và quan sát ghi nhận các loài chỉ thị trong phạm vi 2,5 m hai bên đường đi trên tuyến. Cây gỗ có DBH ≥ 10 cm (DBH ≥ 20 cm đối với *Pinus kesiya*) sẽ được đo DBH và tọa độ. Mỗi cây được ghi nhận được đánh dấu bằng sơn đỏ và đeo nhãn. Các loài cây bụi/cây thảo/dây leo được ước tính diện tích che phủ (m^2) và ghi nhận tọa độ. Số liệu được ghi theo Bảng dữ liệu 6 và 7 ở Phụ lục 1.

Ở các lần giám sát sau (định kỳ 3 tháng/lần), kiểm tra và ghi nhận bất kỳ sự thay đổi nào về kích thước, số lượng và điều kiện sinh trưởng của quần thể. Chụp hình các loài.

Việc đo DBH các loài chỉ thị sẽ được thực hiện lại theo chu kỳ 5 năm. Lưu ý ghi nhận các cá thể mới đạt đường kính ghi nhận hoặc chưa được ghi nhận trước đây.
Mỗi lần khảo sát cần ghi nhận tất cả các tác động của con người nếu có.

➢ **Thiết bị/vật tư**

Sử dụng sơn để đánh dấu và đeo thẻ cho tất cả các cá thể ghi nhận trên tuyến giám sát. Số lượng thẻ sẽ được xác định sau lần khảo sát đầu tiên. GPS được sử dụng để ghi nhận tọa độ từng cá thể. Văn phòng phẩm và các bảng dữ liệu cần được chuẩn bị sẵn để ghi nhận tất cả cây và đặc điểm được giám sát.

7.2. GIÁM SÁT CÁC LOÀI THÚ

7.2.1. Giám sát tại Ô mẫu định vị

Giám sát được thực hiện bằng bẫy ảnh.

7.2.2. Giám sát trên các tuyến giám sát

➢ ***Quan sát trực tiếp***

Phương pháp quan sát trực tiếp được áp dụng đối với các cuộc điều tra ban ngày về Chà vá chân đen (một loài mục tiêu) và các loài thú khác. Các cuộc điều tra sẽ được tiến hành từ sáng sớm (6h00 – 7h00) tới chiều muộn (16h00 – 17h00). Nhóm điều tra bao gồm 2 người sẽ đi bộ theo các tuyến được lựa chọn với tốc độ chậm khoảng 1 – 1,5 km/h. Số liệu thực địa sẽ được ghi nhận theo Biểu mẫu số 8.

➢ ***Bẫy ảnh***

Ít nhất 10 bẫy ảnh được đặt dọc theo hoặc gần các tuyến giám sát cho mỗi hệ sinh thái rừng mục tiêu. Các bẫy ảnh này nằm dọc theo hoặc ở mỗi vị trí cách nhau 200 m dọc theo mỗi tuyến. Vị trí các bẫy ảnh sẽ được lấy toạ độ bằng GPS và được mô tả bằng biểu ghi chép. Các bẫy ảnh sẽ được kiểm tra hàng tháng đồng thời thay thế thẻ nhớ và pin nếu cần thiết. Quy tắc đặt bẫy ảnh và hướng dẫn được trình bày trong Phụ lục 2.

➢ **Trang, thiết bị**

- 01 bộ máy ảnh có ống kính có khả năng thu phóng lớn (như Nikon P900) và các thẻ nhớ, pin máy ảnh cho mỗi nhóm giám sát.
- 01 ống nhòm cho mỗi giám sát viên
- 01 Máy định vị GPS cho mỗi tuyến giám sát: sử dụng để ghi nhận các điểm bắt gặp các cá thể và tuyến giám sát
- 01 la bàn cho mỗi nhóm.
- 01 sổ ghi chép và 02 bút chì cho mỗi giám sát viên
- Các biểu mẫu ghi nhận thông tin.

7.3. GIÁM SÁT CÁC LOÀI CHIM

7.3.1. Giám sát tại Ô mẫu định vị

Việc giám sát được thực hiện bằng các bẫy ảnh.

7.3.2. Giám sát trên các tuyến giám sát

- ***Quan sát trực tiếp***

Quan sát trực tiếp là phương pháp thông dụng nhất trong điều tra chim. Các cuộc điều tra sẽ được tiến hành vào sáng sớm (06h00 – 09h00) hoặc vào buổi chiều muộn (15h00 – 17h00) khi các loài chim hoạt động tích cực nhất. Mỗi nhóm gồm hai người tiến hành khảo sát, theo các tuyến đường đã chọn. Tốc độ trung bình khoảng 1 – 1,5 km/h. Số liệu hiện trường được ghi lại trong Biểu 9

- ***Phương pháp phát âm lại***

- Phát lại tiếng kêu là một phương pháp thu hút chim bằng cách sử dụng các tiếng kêu của chúng. Đây là một kỹ thuật phát lại âm thanh khi mà một con chim thường không thấy được phản ứng lại bằng tiếng kêu của chúng hoặc chúng có thể đến gần nguồn âm thanh. Có thể sử dụng các tiếng kêu của loài đã được ghi âm sẵn và phát lại hoặc phát tiếng kêu của kẻ thù (ví dụ một số loài cú) hoặc các âm thanh ồn ào.
- Các thiết bị được sử dụng có thể được ghi băng, máy nghe đĩa compact, iPod hoặc thậm chí điện thoại thông minh. Các thiết bị này thường được kết hợp với loa ngoài để tăng tín hiệu và có thể bao gồm việc sử dụng các sóng di động. Để có hiệu quả, hệ thống âm thanh được sử dụng như một âm thanh mồi nên phát ra âm thanh có cường độ 90 – 110 dB. Các thiết bị sẽ có thể phát sóng âm thanh trên một khoảng cách 200 – 400 m; thông số kỹ thuật của máy phát âm nên có tần số khoảng 40 Hz – 12 kHz và công suất đầu ra là 1,2 watt ở 1 kHz .
- Việc phát lại tiếng kêu được khuyến nghị thực hiện ba lần; hai lần đầu 20 giây, sau đó là khoảng 30 giây trong tổng số 2,5 phút. Tuy nhiên, độ dài/thời gian phát lại tùy thuộc vào loài và sinh cảnh.

Trong khi đi bộ theo tuyến để quan sát, cứ 200 m đã được đánh dấu trên tuyến cần thực hiện các hoạt động sau:

- Mở tiếng kêu phát lại của các loài mục tiêu đầu tiên trong 1 – 2 phút sau đó dừng lại và lắng nghe các tiếng kêu đáp lại (nếu có) của các loài mục tiêu trong hai phút. Ghi lại thời gian mở và dừng phát lại và thời gian của các cuộc gọi trả lời ở định dạng hh:mm:ss.
- Ghi nhận góc phương vị và ước tính khoảng cách của mỗi tiếng kêu đáp lại.
- Ghi lại số lượng cá thể (nếu thấy)
- Lặp lại tiếng kêu phát lại ba lần cho mỗi loài cho đến khi có tiếng kêu đáp lại.
- Mở tiếng kêu phát lại của các loài mục tiêu thứ hai và thực hiện theo quy trình tương tự ở trên.
- Lặp lại khảo sát trong 3 ngày liên tiếp mỗi mùa /năm.

- **Trang, thiết bị**
  - 01 ống nhòm cho mỗi giám sát viên
  - Máy ghi âm/loa âm thanh và điện thoại thông minh (01 chiếc/giám sát viên)
  - Các file tiếng kêu của một số loài chim (được cung cấp trong khoá tập huấn)
  - 01 Máy định vị GPS cho mỗi tuyến giám sát: sử dụng để ghi nhận các điểm bắt gặp các cá thể và tuyến giám sát
  - 01 la bàn cho mỗi nhóm.
  - 01 sổ ghi chép và 02 bút chì cho mỗi giám sát viên
  - Các biểu mẫu ghi nhận thông tin.

- 01 bộ máy ảnh có ống kính có khả năng thu phóng lớn (như Nikon P900) và các thẻ nhớ, pin máy ảnh cho mỗi nhóm giám sát.

7.4. GIÁM SÁT CÁC LOÀI LƯỠNG CƯ

7.4.1. Giám sát tại Ô mẫu định vị

Bẫy ảnh không hiệu quả cho việc chụp ảnh các loài bò sát và lưỡng cư bởi vì cảm biến hồng ngoại của bẫy ảnh không hiệu quả đối với các loài động vật máu lạnh. Kích thước cơ thể của chúng cũng quá nhỏ đối với cảm biến của bẫy ảnh. Tuy nhiên, ảnh chụp của các loài bò sát và lưỡng cư sẽ được thu thập (nếu có) cùng với các loài chim và thú để sử dụng cho việc cập nhật danh lục bò sát và lưỡng cư của VQG Bidoup-Núi Bà.

7.4.2. Giám sát trên các tuyến giám sát

Phương pháp giám sát là quan sát trực tiếp. Các cuộc điều tra sẽ được tiến hành vào ban đêm (từ 18h00 đến 02h00) bởi các nhóm (hai người/nhóm) theo các tuyến giám sát đã chọn (đoạn suối) cho các loài lưỡng cư, trong thời gian 30 phút cho mỗi tuyến dài 200 m. Các giám sát sẽ được lặp lại 3 tháng/lần.

Tại điểm bắt đầu tuyến, các giám sát viên nên dành vài phút để tìm kiếm các loài mục tiêu bằng cách đi bộ chậm theo tuyến và dùng mắt quan sát các bờ suối, tảng đá, khúc gỗ và lòng vũng/suối (nếu có thể) trong vòng vài mét quanh vị trí giám sát viên. Các loài ếch nhái có thể được tìm thấy trên bờ, trên/trong các hòn đá, đang bơi, trên thân cây, ngồi trên mặt đất hoặc cành cây, ẩn dưới những bẹ cây gần mép nước, hoặc ẩn trong cỏ hoặc bụi cây bị ngập một phần dọc theo mép nước. Sau khi đi bộ 5 – 10 m, giám sát viên nên dừng lại và tìm kiếm trước khi đi tiếp. Các cuộc điều tra được thực hiện bằng cách đi dưới nước hoặc nếu cần thiết đi dọc sát bờ suối (cách vùng nước khoảng 3 – 5 m). Các điều tra viên nên đi bộ trên bờ suối trong các trường hợp sau đây: (1) phía đáy là dốc, bùn, hoặc trơn trượt; (2) nước đang chảy quá mạnh; hoặc (3) nước rất trong như một số hồ và ao núi.

Đối với các suối có chiều rộng < 2 m, một người có thể khảo sát toàn bộ chiều rộng của suối. Điều này cho phép một người tìm kiếm ngược dòng trong khi người khác tìm kiếm ở hạ lưu. Nếu suối rộng > 2 m, hai người có thể đi song song với nhau trên các bờ đối diện của suối. Trong quá trình giám sát, các giám sát viên nên đi ngược dòng để tránh làm đục nước, gây xáo trộn các đối tượng giám sát do đi bộ trong nước. Các vũng nước nhỏ có thể được khảo sát bởi một người đi xung quanh biên hoặc hai người đi theo hướng ngược nhau.

Trong thời gian mỗi lần giám sát, tổng thời gian giám sát được xác định chỉ trong thời gian tìm kiếm các loài lưỡng cư. Thời gian để ghi dữ liệu, di chuyển xung quanh chướng ngại vật, chụp ảnh và thực hiện các hoạt động khác không được tính vào thời gian giám sát. Tất cả các loài và số lượng cá thể của loài mục tiêu được tìm thấy trong quá trình giám sát phải được ghi lại, bao gồm cả môi trường sống và hoạt động của chúng (nếu có thể). Dữ liệu thực địa sẽ được ghi lại bằng Biểu số 10.

- **Trang, thiết bị**
  - Đèn đội đầu (01 cho mỗi giám sát viên)
  - 02 Máy định vị GPS cho mỗi tuyến giám sát: sử dụng để ghi nhận các điểm bắt gặp các cá thể và tuyến giám sát

- 02 máy ảnh kỹ thuật số để chụp ảnh các cá thể bắt gặp được làm bằng chứng và định danh.
- Biểu ghi số liệu
- 02 máy đo thông số độ ẩm/nhiệt độ: sử dụng cho việc ghi nhận các điều kiện nhiệt độ và độ ẩm trong quá trình giám sát.
- Máy đo nhiệt độ và pH của nước
- 10 sổ ghi chép và 10 bút chì: sử dụng để ghi chép thực địa
- Ít nhất 2 – 3 catalô về các loài mục tiêu và/hoặc hướng dẫn nhận dạng mỗi loài
- Ít nhất 2 – 3 danh sách và catalô các loài đã ghi nhận được trong khu vực giám sát
- Pin: dùng cho đèn đội đầu, GPS, máy ảnh và các thiết bị khác
- Túi ny lon.

7.5. GIÁM SÁT CÁC LOÀI CÔN TRÙNG

Các Trạm Kiểm lâm Giang Ly và Hòn Giao là 2 địa điểm được chọn để thiết lập điểm giám sát côn trùng tại VQG Bidoup-Núi Bà.

Bẫy đèn là phương pháp phù hợp và dễ dàng áp dụng cho việc giám sát côn trùng. Tuy nhiên, mỗi loài có khung thời gian hoạt động khác nhau trong vòng đời do đó cần phải chọn thời điểm thích hợp để quan sát các loài mục tiêu. Dữ liệu thực địa sẽ được ghi lại bằng cách sử dụng Biểu 11. Sau đây là loại khung thời gian và thu thập dữ liệu để theo dõi từng loài.

➢ **Ngài hoàng đế (*Actias chapae bezverkhovi*)**

- Thời gian: 3 đêm (không trùng với thời gian trăng tròn). Đèn được bật từ 6h00 tối tới 11h00 đêm.

- Số liệu thu thập: đếm số lượng cá thể (đực và cái), thu mẫu một số cá thể đực và cái để làm mẫu. Con đực thu được có thể xử lý và lưu giữ trong bộ sưu tập của VQG Bidoup-Núi Bà hoặc Trung tâm du khách, trong khi con cái sẽ được giữ cho sống trong các túi đựng cho đến khi chúng đẻ hết trứng (khoảng 2 – 3 ngày) trước khi chết. Trứng có thể được trả lại tự nhiên (rừng thông gần khu vực trạm).

- Số liệu giám sát: Số lượng quần thể của loài Ngài hoàng đế phản ánh sự ổn định của quần thể cây chủ, rừng lá rộng thường xanh và sự cân bằng của loài này với loài săn mồi của chúng (dơi và chim là loài săn mồi chính của loài này).

➢ **Bọ hung năm sừng (*Eupatorus gracilicornis*)**

- Thời gian: 3 đêm (không trùng với thời gian trăng tròn. Đèn được bật từ 6h00 tối tới 11h00 đêm.

- Số liệu thu thập: đếm số lượng cá thể (đực và cái), thu mẫu một số cá thể đực để làm mẫu. Con đực thu được có thể xử lý và lưu giữ trong bộ sưu tập của VQG Bidoup-Núi Bà hoặt Trung tâm du khách, trong khi con cái phải được thả lại sau khi đánh dấu trong trường hợp có thể được tái ghi nhận khi nó bay lại bẫy đèn. Bởi vì các cá thể bọ hung giao phối trong tự nhiên trước khi chúng bay tới bẫy đèn, thu mẫu con đực không làm ảnh hưởng đến quần thể của loài.

- Số liệu giám sát: Số lượng quần thể của loài Bọ hung năm sừng phản ảnh sự ổn định của rừng trong thời gian dài và chúng có thể được so sánh qua các năm hoặc giữa các khu vực khác nhau. Xu hướng biến đổi quần thể có thể là một chỉ số ổn định của rừng.

➢ **Cua bay hoa (*Cherotonus gestroi*)**

- Thời gian: 3 đêm (không trùng với thời gian trăng tròn). Đèn được bật từ 6h00 tối tới 11h00 đêm.

- Số liệu thu thập: đếm số lượng cá thể (đực và cái), thu mẫu một số cá thể đực để làm mẫu. Con đực thu được có thể xử lý và lưu giữ trong bộ sưu tập của VQG Bidoup-Núi Bà hoặc Trung tâm du khách, trong khi con cái phải được thả lại sau khi đánh dấu trong trường hợp có thể được tái ghi nhận khi nó bay lại bẫy đèn. Bởi vì các cá thể bọ hung giao phối trong tự nhiên trước khi chúng bay tới bẫy đèn, thu mẫu con đực không làm ảnh hưởng đến quần thể của loài.

- Số liệu giám sát: Số lượng quần thể của loài Cua bay hoa phản ánh rừng nguyên sinh với các cây già và lớn. Xu hướng biến đổi quần thể là một chỉ số ổn định của rừng.

➢ **Bướm khế hoàng đế Việt Nam (*Archaeoattacus vietnamensis*)**

- Thời gian: 3 đêm (không trùng với thời gian trăng tròn). Đèn được bật từ 6h00 tối tới 11h00 đêm.

- Số liệu thu thập: đếm số lượng cá thể (đực và cái), thu mẫu một số cá thể đực và cái để làm mẫu. Con đực thu được có thể xử lý và lưu giữ trong bộ sưu tập của VQG Bidoup-Núi Bà hoặc Trung tâm du khách, trong khi con cái sẽ được giữ cho sống trong các túi đựng cho đến khi chúng đẻ hết trứng (khoảng 2 – 3 ngày) trước khi chết.

- Số liệu giám sát: Số lượng quần thể của loài Bướm khế hoàng đế Việt Nam phản ánh sự ổn định của quần thể cây chủ trong rừng lá rộng thường xanh..

➢ **Trang, thiết bị**
- 02 bẫy đèn với tiêu chuẩn đèn sáng trắng có công suất 250W.
- Nguồn điện và các thiết bị phụ trợ cần thiết
- Biểu ghi số liệu
- 02 máy ảnh kỹ thuật số và thẻ nhớ.

Chương 8: PHÂN TÍCH SỐ LIỆU THU THẬP ĐƯỢC

8.1. PHÂN TÍCH SỐ LIỆU THỰC VẬT

8.1.1. Phân tích dữ liệu thực vật ở ô mẫu định vị

Dữ liệu thu thập được nhập vào máy tính và được chuyên gia kiểm tra, sau đó được sử dụng để tính toán các chỉ số sau:

Độ giàu loài:

Độ giàu loài là tổng số loài hiện diện trong quần xã hay ô mẫu. Số liệu này cho thấy sự đa dạng các loài được ghi nhận trong ô mẫu. Nó có thể được tính theo tầng cây khảo sát (chẳng hạn: dây leo, cây gỗ, cây thảo, phụ sinh, v.v.) hay cấp kính (chẳng hạn: 1-<5 cm, 5-<10 cm, 10-<20 cm, v.v.).

Tổng tiết diện gốc (BA):

Được tính dễ dàng bằng cách cộng tiết diện của tất cả cá thể ghi nhận cho từng loài, cấp kính và toàn bộ ô mẫu.

Phân bố cấp kính:

Tổng số cá thể ghi nhận của tất cả các loài được cộng lại cho từng cấp kính (bắt đầu từ 20 cm, theo từng cấp 10 cm hoặc 20 cm). Sau đó được biểu diễn qua biểu đồ dạng cột để cho thấy sự phân bố (ví dụ Hình 47).

Chỉ số đa dạng sinh học Simpson (*D*):

Được tính dựa vào công thức sau:

$$D = 1 - \sum_{i=1}^{S} (n_i / N)^2$$

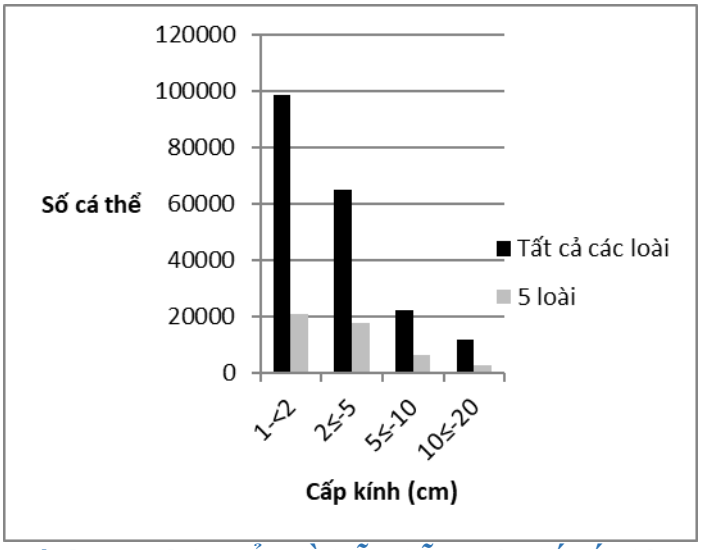
Trong đó:

n_i: số cá thể (bụi) loài "*i*"

N: tổng số cá thể (bụi) các loài ghi nhận

S: số loài ghi nhận.

Giá trị D cho thấy xác suất tìm được hai cá thể ngẫu nhiên thuộc cùng một loài.



Hình 47. Ví dụ biểu đồ biểu diễn phân bố cấp kính

Shannon-Wiener's diversity index (*H'*)

Chỉ số đa dạng Shannon – Wiener (*H'*) hay thường gọi là Shannon là một trong những chỉ số đa dạng sinh học được sử dụng phổ biến nhất. Chỉ số Shannon tính cho cả độ phong phú và độ đồng đều của các loài hiện hiện. Chỉ số Shannon được tính theo công thức:

$$H' = -\sum_{i=1}^{S} P_i \ln(P_i)$$

$$P_i = \frac{n_i}{N}$$

trong đó: n_i: số cá thể loài "*i*";
N: tổng số cá thể các loài ghi nhận;
P_i: độ nhiều tương đối của loài "*i*";
S: số loài ghi nhận.

Pilou's evenness index (*E*):

Độ cân bằng được tính bởi tỷ số của độ đa dạng thực tế và độ đa dạng tối đa (Pielou, 1969):

$$E = \frac{H'}{H\,\max} * 100$$

Trong đó: *H'*: the Shannon-Wiener's index;
H_{max}: chỉ số đa dạng có thể lớn nhất (H_{max} = lns)

E dao động từ 0 – 1,0; nếu *E* = 1,0 khi mà tất cả các loài có độ nhiều (abandunce) bằng nhau, *E* = 0 khi khu vực nghiên cứu chỉ tồn tại 1 loài.

Độ quan trọng (chỉ số giá trị quan trọng - Important Value Index - IVI):

Độ quan trọng là chỉ tiêu số lượng tổng hợp của địa vị chung và ảnh hưởng của loài đó trong quần xã bao gồm mật độ, độ thường gặp và độ ưu thế (Curtis & McIntosh, 1950 & 1951). Ở đây, khi số liệu thu thập từ duy nhất một ô mẫu IVI được tính như sau (theo Pascal & Pelissier, 1995 và Blanc và cộng sự, 2000):

$$IVI = P + G$$

Trong đó: P = (tổng số lượng cá thể của loài "*i*" /tổng số lượng các thể của tất cả các loài) x 100

G = (Tổng tiết diện ngang của loài "*i*"/Tổng tiết diện ngang của tất cả các loài) x 100

P chính là mật độ tương đối, còn G là độ ưu thế của một loài.

Do đó, chỉ số IVI sẽ dao động từ 0 đến 200.

Đối với các tuyến, mật độ tuyệt đối (*AD*) được xem là tổng số lượng cá thể ghi nhận trong 1 ha. Với các loài cây khác thì tính tổng độ che phủ trên tuyến.

Hầu hết các chỉ số có thể tính toán dựa trên phần mềm MS Exel, Primer 5.0 (*PREMIER* Biosoft International, USA) hay các gói *R*.

8.1.2. Phân tích dữ liệu trên 6 tuyến giám sát

Các loài ưu thế nên được xác định cho từng tuyến/kiểu rừng.

Đối với các loài chỉ thị, số lượng cá thể ghi nhận và cấu trúc quần thể (ví dụ: phân bố cấp kính) cần được tính toán và biểu diễn qua biểu đồ. Ngoài ra, phân bố các cá thể trên tuyến nên được lập bản đồ, có thể sử dụng các phần mềm MS Excel hoặc GIS.

8.2. PHÂN TÍCH SỐ LIỆU THÚ

8.2.1. Phân tích số liệu thú trong Ô mẫu định vị 1-ha

Về cơ bản, dữ liệu của các loài thú trong Ô định vị 1-ha được thu thập từ 5 bẫy ảnh. Các ảnh sẽ được sử dụng để phát hiện các loài chỉ thị và sự kiện được ghi lại. Một sự kiện được ghi lại được định nghĩa là khoảng giữa hai lần ghi nhận. Nếu khoảng thời gian > 30 phút, chúng ta coi đó là hai sự kiện độc lập; nếu không, chúng thuộc về một sự kiện.

Số lượng các sự kiện độc lập (số lần bắt gặp) và số trạm (bẫy) của loài sẽ được ghi lại cho mỗi loài. Chỉ số có mặt và vắng mặt sẽ được tính toán và giám sát theo thời gian bằng cách sử dụng số lượng sự kiện độc lập và số trạm. Những số liệu này sẽ minh họa vùng hoạt động của từng loài mục tiêu cũng như sự phong phú tương đối của chúng mỗi tháng.

Ngoài ra, chúng ta có thể sử dụng số liệu này để tính toán chỉ số phong phú tương đối của từng loài. Chỉ số này được tính bằng số sự kiện mà loài được ghi nhận mỗi tháng. Như vậy, kết quả sẽ phản ánh sự phong phú hàng tháng của các loài trong ô mẫu. Chỉ số này có thể được tóm tắt theo phương trình sau:

$$\text{Chỉ số phong phú tương đối (RAI)} = \frac{\text{Tổng số sự kiện}}{\text{Tổng số đêm bẫy ảnh}} \text{ x } 100$$

Mặt khác, dữ liệu của các loài thú được thu thập bởi bẫy ảnh có thể được sử dụng để tính toán/ước tính kích thước quần thể, diện tích hiệu quả đã được lấy mẫu và mật độ của các loài chỉ thị:

- ***Kích thước quần thể:*** Để ước tính kích thước quần thể của các loài mục tiêu sử dụng cách thả ra-bắt lại, chương trình CAPTURE (Rexstad & Burnham, 1991) thường được sử dụng. Có thể tải xuống phần mềm này và hướng dẫn sử dụng miễn phí tại: http://www.mbr-pwrc.usgs.gov/software.html. Chương trình CAPTURE tạo ra các ước tính về sự phong phú bằng cách sử dụng các mô hình khác nhau, thay đổi trong các nguồn giả định của chúng về khả năng bắt như tính hỗn tạp cá thể (M_h), đáp ứng tập tính (M_b), thời gian (M_t), và kết hợp các yếu tố này (M_{bh}, M_{th}, M_{tb} and M_{tbh}). Một mô hình tham số không đổi (M_0) cũng được tính toán (và thường được xếp hạng là mô hình cao nhất), nhưng mô hình này không tính đến các giả định cơ bản khác nhau ảnh hưởng đến xác suất chụp (Karanth và cộng sự, 2006). Nichols & Karanth (2002a) đề xuất M_h là mô hình phù hợp nhất trên cơ sở xác suất không đồng nhất tồn tại giữa các loài mục tiêu riêng lẻ do tổ chức xã hội của chúng và tiếp cận không cân bằng với các bẫy ảnh. Sau khi nhập dữ liệu này vào CAPTURE, các ước tính quần thể (N), khoảng tin cậy liên quan và xác suất chụp, ngoài giá trị trung bình và sai số tiêu chuẩn sẽ được tính toán. Lưu ý rằng CAPTURE không thực sự tính toán mật độ; nó chỉ cung cấp ước tính về sự phong phú.

- ***Diện tích hiệu quả đã được lấy mẫu*:** Bởi vì không phải tất cả động vật "bị bắt" có toàn bộ vùng sống của chúng trong khu vực lấy mẫu tập trung (còn được gọi là hiệu ứng đỉnh), sử dụng vùng sống thực tế được lấy mẫu (A) sẽ dẫn đến sự ước tính quá mức các ước tính mật độ (Otis và cộng sự, 1978). Để tính toán việc này, một bộ đệm (W) phải được thêm vào đa giác kết nối các vị trí bẫy máy ảnh ngoài cùng. Sử dụng phương pháp khoảng cách tối đa trung bình (MMDM) của Wilson & Anderson (1985), chiều rộng vùng đệm được tính bằng một nửa khoảng cách tối đa trung bình giữa các lần bắt của từng loài mục tiêu được chụp ở nhiều vị trí, trung bình cho tất cả các cá thể (Nichols & Karanth, 2002). Khu vực lấy mẫu tập trung cộng với bộ đệm được thêm vào sau đó được lấy làm khu vực lấy mẫu hiệu quả, A (W).

- ***Mật độ:*** Giả sử chúng ta đã tính toán kích thước quần thể (N) và vùng lấy mẫu hiệu quả, A (W), chúng ta có thể thu được mật độ quần thể ước tính (Dm) với phương trình sau: $\boldsymbol{D_m = N/A\ (W)}$. Ước tính mật độ thu được chỉ áp dụng cho khu vực được lấy mẫu.

8.2.2. Phân tích số liệu các loài thú trong sáu tuyến giám sát

Chỉ số phong phú tương đối sẽ được tính toán đối với các tuyến giám sát. Tuy nhiên, số liệu được tính trung bình hoặc nhóm cho mỗi kiểu rừng.

8.3. PHÂN TÍCH SỐ LIỆU CHIM

8.3.1. Phân tích số liệu các loài chim trong Ô mẫu định vị 1-ha

Các ảnh chụp sẽ được xác định tới các giống hoặc loài (nếu có thể). Số lượng các sự kiện độc lập (số bắt gặp) và số trạm (bẫy) của mỗi loài sẽ được ghi nhận. Chỉ số có mặt và vắng mặt sẽ được tính toán và giám sát theo thời gian bằng cách sử dụng số lượng sự kiện độc lập và số trạm. Những số liệu này sẽ minh họa vùng hoạt động của từng loài mục tiêu cũng như sự phong phú tương đối của chúng.

Chúng ta cũng sẽ áp dụng phương pháp của Rowcliffe và cộng sự (2008) để ước tính mật độ của các loài chỉ thị. Mật độ ước tính của loài cụ thể là một hàm số về tỷ lệ bẫy được (số ảnh chụp được trong một đơn vị thời gian, *y/t*), tốc độ di chuyển của con vật (*v*) và quy mô vùng phát hiện của máy ảnh (*r* và θ):

$$D_b = \frac{y}{t}\frac{\pi}{vr(2+\theta)}$$

Trong đó: D_b là mật độ, y số lần bắt gặp, *v* tốc độ di chuyển của con vật, *r* và θ là bán kính và góc của vùng phát hiện của bẫy ảnh.

8.3.2. Phân tích số liệu các loài chim trong sáu tuyến giám sát

Tần suất bắt gặp:

- Số lượng cá thể của mỗi loài ghi nhận được theo tuyến/(chiều dài tuyến x số lần đi bộ).
- Sự liên hệ giữa tần suất bắt gặp và điều kiện môi trường (nếu có thể).

Mật độ ước tính:

Các tham số dưới đây sẽ được xác định bằng cách sử dụng gói xử lý số liệu thả ra-bắt lại trong Chương trình R:

- Số lượng các đàn/cá thể ghi nhận được tại mỗi điểm phát lại tiếng kêu.
- Khả năng của một bầy hót trong một ngày và khả năng một bầy hót trong 3 buổi sáng.
- Khoảng cách lớn nhất nghe được từ người nghe đến loài.
- Mật độ ước tính (trung bình và độ lệch chuẩn).

Mật độ có thể ước tính theo phương pháp của Jiang và cộng sự (2006) như sau:

- Tần suất hót của chim (p) tại mỗi khu vực giám sát được tính toán bằng cách cộng tổng số tiếng kêu tại tất cả các điểm phát lại tiếng kêu trong khu vực đối với 1 ngày riêng lẻ, trung bình, chia cho tổng số tiếng kêu tích luỹ của tất cả các điểm trong thời gian 3 ngày. Tỷ lệ tích luỹ của tổng số các bầy chim nghe được tiếng kêu trong thời gian 3 ngày (khả năng hót p(m)) có thể xác định sau đó bằng công thức:

$$p(m) = 1 - [1 - p]^m$$

trong đó p = Tần suất hót và m = số ngày giám sát, ví dụ là 3 trong nghiên cứu này.

- Tổng số ước tính các bầy chim tại mỗi điểm phát lại tiếng kêu (Xi) được tính theo công thức:

$$X_i = \frac{n_i}{P(m)}$$

Trong đó n_i = số lượng tích luỹ trong thời gian 3 ngày tại mỗi điểm phát lại tiếng kêu *i*, *P(m)* = khả năng hót trong 3 ngày giám sát.

Mật độ các bầy chim tại mỗi điểm phát lại tiếng kêu (D_i) được tính theo công thức:

$$D_i = \frac{X_i}{a_i}$$

Trong đó *Xi* = số lượng ước tính các bầy chim tại mỗi điểm phát lại tiếng kêu *i*; a_i = diện tích giám sát tại điểm phát lại tiếng kêu *i* không bao gồm diện tích chồng lắp giữa các điểm.

Để ước tính tổng quần thể, số lượng trung bình của số cá thể với mỗi bầy quan sát trực tiếp trong quá trình giám sát thực địa sẽ được sử dụng. Trong mùa sinh sản, số lượng cá thể với bầy là 2.

Những sự thay đổi có thể thấy bằng sự so sánh mật độ giữa các sinh cảnh, thời gian giám sát và điều kiện môi trường.

8.4. PHÂN TÍCH SỐ LIỆU LƯỠNG CƯ

Tất cả các ảnh chụp từ các đợt giám sát sẽ được định danh. Hình ảnh của các loài giám sát với các kiểu màu sắc, hình dạng và hoa văn sẽ được thu thập và cập nhật cho danh lục các loài ếch nhái của khu vực giám sát. Tần suất bắt gặp đối với mỗi loài sau mỗi chuyến giám sát có thể được tính toán.

Tần suất bắt gặp được xác định bằng số lượng cá thể của mỗi loài mục tiêu ghi nhận được theo các tuyến đối với mỗi lần giám sát (số lượng giám sát viên/thời gian giám sát):

$$\text{Tần suất bắt gặp (F)} = \frac{\text{Số lượng cá thể của mỗi loài mục tiêu ghi nhận được}}{\text{Số lượng giám sát viên} * \text{ thời gian giám sát}}$$

Các chỉ số đa dạng loài của các quần thể lưỡng cư tại các điểm hoặc thời điểm giám sát được tính toán thông qua chỉ số Shannon-Wiener's (H) và độ đồng đều của các loài hiện diện (E_H) như sau (Shannon & Wiener, 1949):

$$H = \sum_{i=1}^{S} pi * \ln(pi)$$

$$E_h = \frac{H}{\ln(S)}$$

Trong đó, *S*: tổng số loài ghi nhận được (bao gồm cả loài mục tiêu và loài không phải là mục tiêu dùng để giám sát)

$$P_i = \frac{Tổng\ số\ cá\ thể\ ghi\ nhận\ được\ của\ loài\ i}{Tổng\ số\ cá\ thể\ ghi\ nhận\ được\ của\ tất\ cả\ các\ loài}$$

Độ khác biệt sinh thái giữa các kiểu sinh cảnh/thời gian khác nhau trong quá trình giám sát có thể đánh giá thông qua chỉ số khác biệt Bray-Curtis (Kindt and Coe, 2005):

$$D = 1 - 2\frac{\sum_{i=1}^{s} min(ai, bi)}{\sum_{i=1}^{s}(ai + bi)}$$

Trong đó *s*: số lượng loài mục tiêu sang
a: số lượng cá thể của loài *i* tại điểm A/thời gian A
b: số lượng cá thể của loài *i* tại điểm B/thời gian B

Giá trị của D dao động từ 0 cho tới 1. Trong trường hợp D = 0, các quần xã các loài mục tiêu ở 2 điểm giám sát A & B/ 2 thời điểm giám sát hoàn toàn giống nhau. Trong trường hợp D = 1, các quần xã các loài mục tiêu ở 2 điểm giám sát A & B/ 2 thời điểm giám sát không có loài nào giống nhau.

Bằng chứng về tình trạng sức khoẻ của các loài mục tiêu trong quá trình giám sát cũng sẽ được ghi nhận (nếu có thể).

8.5. PHÂN TÍCH SỐ LIỆU CÔN TRÙNG

Sự thay đổi quần thể của các loài côn trùng có thể được giám sát bằng cách đếm số lượng cá thể của mỗi loài trong mỗi thời gian giám sát. So sánh những con số này và tỷ lệ giới tính sẽ được sử dụng để chỉ ra những thay đổi về kích thước và cấu trúc quần thể của chúng.

Ước lượng kích thước quần thể thông qua chỉ số Schnabel:

$$N = \frac{\sum_{i=1}^{m} M_i C_i}{\sum_{i=1}^{m} R_i}$$

Trong đó, *N* là kích thước quần thể ước tính
M_i là tổng số cá thể đánh dấu ở lần giám sát thứ *i*; C_i là số cá thể bắt gặp ở lần giám sát thứ *i*; R_i là số cá thể bắt gặp lại ở lần giám sát thứ *i*.

Chương 9: QUẢN LÝ DỮ LIỆU VÀ LẬP BÁO CÁO

9.1. GHI NHẬN VÀ QUẢN LÝ DỮ LIỆU

Tất cả các dữ liệu và thông tin được thu thập bởi các hoạt động giám sát hiện trường sẽ được tập hợp bởi Phòng kỹ thuật-Nghiên cứu Khoa học và/hoặc ICTHER của BQL VQG Bidoup-Núi Bà.

Các nhóm giám sát phải nộp dữ liệu đã thu thập được và thẻ nhớ của các bẫy ảnh cho Phòng Kỹ thuật-Nghiên cứu Khoa học hoặc ICTHER của VQG Bidoup-Núi Bà ngay sau khi hoạt động giám sát được thực hiện xong. Đơn vị này sẽ xác minh dữ liệu đã thu thập được và chịu trách nhiệm lưu trữ và phân tích dữ liệu. Tất cả dữ liệu sẽ được nhập vào hệ thống cơ sở dữ liệu của VQG Bidoup-Núi Bà sau khi xác minh. Nhân viên của VQG Bidoup-Núi Bà sẽ được đào tạo sử dụng phần mềm BRAHMS để quản lý dữ liệu đa dạng sinh học và tài liệu hướng dẫn cũng được chuẩn bị để cung cấp cho học viên. Tuy nhiên, việc sao lưu tất cả các dữ liệu nên được tiến hành thường xuyên vì lý do an toàn.

Đơn vị này sẽ phân tích những số liệu được thu thập từ bẫy ảnh để xác định các loài, với sự hỗ trợ kỹ thuật của một chuyên gia bên ngoài/được thuê bởi Dự án JICA trong thời gian ban đầu.

Các kết quả từ việc phân tích dữ liệu của các hoạt động giám sát sẽ được báo cáo định kỳ cho VQG Bidoup-Núi Bà, có thể theo định kỳ hàng quý. Báo cáo sẽ không quá dài nhưng ít nhất bao gồm các thông tin cơ bản sau:

- Ngày lập báo cáo
- Ngày điều tra/giám sát
- Ô mẫu và các tuyến giám sát đã được thực hiện
- Tất cả các chỉ số đã được đề cập được tính toán từ các cuộc giám sát đối với từng nhóm chỉ thị mục tiêu trong ô mẫu và các tuyến giám sát:
    - Thực vật
    - Thú
    - Chim
    - Lưỡng cư
    - Côn trùng
- Xu hướng của bất kỳ những thay đổi phát hiện được, nguyên nhân và nhận xét bao gồm các loài không được tìm thấy trong kỳ cuối được so sánh với thời gian tương ứng trước đó.
- Cập nhật các ghi nhận mới về các loài/phân bố vào cơ sở dữ liệu
- Tất cả các tác động của con người được ghi nhận
- Bất kỳ các ghi chú/khuyến nghị, bao gồm các ứng dụng có thể có ích cho quản lý.

9.2. CHIA SẺ DỮ LIỆU VỚI HỆ THỐNG CƠ SƠ DỮ LIỆU ĐA DẠNG SINH HỌC QUỐC GIA

Phòng Kỹ thuật và Nghiên cứu Khoa học và/hoặc ICTHER của VQG Bidoup-Núi Bà sẽ chia sẻ và chuyển giao dữ liệu đa dạng sinh học đã thu thập với/tới hệ thống cơ sở dữ liệu đa dạng sinh học quốc gia do Bộ TN&MT xây dựng, phối hợp với Sở TN&MT nếu cần. Việc chia sẻ dữ liệu với các cơ sở dữ liệu sẽ được thực hiện theo các quy trình/thủ tục qui định. Một khóa đào tạo về hệ thống cơ sở dữ liệu đa dạng sinh học quốc gia đã thực hiện tại VQG Bidoup-Núi Bà ở Đà Lạt vào tháng 4 năm 2018.

Chương 10: SỬ DỤNG SỐ LIỆU GIÁM SÁT CHO CÔNG TÁC QUẢN LÝ CỦA VƯỜN QUỐC GIA

Một trong những mục tiêu chính của bảo tồn đa dạng sinh học là duy trì các chức năng cơ bản của các hệ sinh thái. Điều này đòi hỏi sự hiểu biết về cấu trúc rừng, sự đa dạng loài và những thay đổi của chúng theo thời gian. Hơn nữa, những thay đổi như vậy có thể phản ánh hiệu quả của các biện pháp quản lý. Vì hệ sinh thái phức tạp nên việc giám sát giúp hiểu rõ những biến động và và hỗ trợ các dự báo chính xác nhằm đưa ra các biện pháp quản lý thích hợp.

Trong chương trình giám sát này, các hệ sinh thái rừng của VQG Bidoup-Núi Bà được giám sát thông qua một số giải pháp. Một ô mẫu định vị được thiết lập cho một trong những hệ sinh thái rừng chính của VQG Bidoup-Núi Bà là Rừng lá rộng thường xanh và có thể được nhân rộng cho các kiểu rừng khác. Các chỉ số hữu ích quan trọng có thể thu được từ ô mẫu định vị này. Ví dụ, chỉ số quan trọng (IVI) có thể phản ánh những thay đổi trong thành phần của các loài ưu thế sinh thái, đặc biệt là những cây lớn có IVI cao đóng vai trò quan trọng trong việc định hình và thúc đẩy các hệ sinh thái rừng được giám sát. Việc tăng hoặc giảm trong cấu trúc quần thể của chúng có thể biết được qua so sánh sự phân phối cấp kính giữa các cuộc điều tra. So sánh tương tự có thể được thực hiện cho tất cả các chỉ số khác được đề cập trong tài liệu này. Tuy nhiên, trong nhiều trường hợp, những thay đổi về thành phần cây và cấu trúc quần thể/quần xã chỉ có thể được nhìn thấy trong thời gian dài, có thể sau một vài lần giám sát. Đối với các loài thực vật nhỏ thì những thay đổi có thể được biết trong các giai đoạn ngắn hơn.

Trong khi đó, những thay đổi về độ che phủ rừng và thảm thực vật có thể được phát hiện trong thời gian ngắn hơn từ các dữ liệu được cung cấp từ Sở/Bộ NN&PTNT. Những thay đổi này có thể phản ánh diễn thế tự nhiên hoặc tác động tích cực/tiêu cực của con người và các tác nhân khác đối với các hệ sinh thái mục tiêu. Để có thêm nhiều thông tin về thay đổi "thời gian thực" trong rừng và thảm thực vật, các hoạt động tuần tra thực địa thường xuyên phải được thực hiện để giúp ghi lại và báo cáo những thay đổi kịp thời.

Một số loài sinh vật xâm hại hoặc có tầm quan trọng sinh thái hoặc kinh tế quan trọng được giám sát trong chương trình này. Dữ liệu giám sát sẽ cung cấp thông tin về những thay đổi quần thể của chúng trong thời gian giám sát, bao gồm:

- Phân bố;
- Tần suất;
- Mật độ;
- Cấu trúc quần thể (tỷ lệ tuổi và giới tính, phân bố đường kính, v.v.);
- Tỷ lệ sinh trưởng;
- Sự phổ biến hoặc cường độ của các mối đe dọa.

Khi phát hiện bất kỳ thay đổi nào, VQG Bidoup-Núi Bà sẽ bố trí khảo sát hoặc điều tra chuyên sâu để xác định mức độ ảnh hưởng cũng như các nguyên nhân có thể có của các tác động đó và đưa ra các hành động thích hợp. Vì những thay đổi có thể do các yếu tố tự nhiên hoặc tác động của con người, các ghi chú bổ sung trong khi làm việc tại thực địa (hoạt động của con người, vật hậu học, v.v.) có thể cung cấp những thông tin hữu ích. Các can thiệp bảo tồn tích cực như tuần tra thường xuyên hơn, kiểm soát hỏa hoạn, kiểm soát cỏ dại hoặc động

vật ăn thịt, sinh sản, v.v. có thể được sử dụng hiệu quả nếu nguyên nhân được xác định chính xác.

Bên cạnh đó, tất cả các dữ liệu thu thập được nên được sử dụng để làm giàu cơ sở dữ liệu về đa dạng sinh học cho VQG Bidoup-Núi Bà, vốn đã được khởi xướng để hình thành nguồn thông tin đa dạng sinh học quan trọng. Nhiều loài và phân bố có thể sẽ khám phá từ các hoạt động giám sát. Kết quả là, cơ sở dữ liệu có thể được sử dụng như là cơ sở để theo dõi các loài ở VQG Bidoup-Núi Bà.

Cuối cùng nhưng không kém phần quan trọng, dữ liệu từ chương trình giám sát có thể được sử dụng trong giáo dục đa dạng sinh học và bảo tồn, bao gồm nâng cao nhận thức cộng đồng về đa dạng sinh học và công tác bảo tồn tại VQG Bidoup-Núi Bà. Sự nâng cao nhận thức sẽ thúc đẩy sự tham gia nhiều hơn của người dân vào các hoạt động bảo tồn. Học sinh có thể tham gia vào các hoạt động giám sát để phát triển các nghiên cứu và khoá luận.

Tài liệu tham khảo đề xuất

Alder, D. & Synnott, T.J., 1992. Permanent sample plot techniques for mixed tropical forests. Oxford Forestry Institute Tropical Forestry Paper. Vol. 25. Oxford Forestry Institute, Oxford University, Oxford.

Bain R. H., Lathrop, A., Murphy, R. W., Orlov, N. L. and Ho, C. T., 2003. Cryptic species of a cascade frog from southeast Asia: taxonomic revisions and Mô tả of six new species. American Museum Novitates. 3417: 1–60.

BirdLife International, 2012. *"Ducula badia". IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. International Union for Conservation of Nature. Retrieved 26 November2013.*

BirdLife International, 2017. *Cutia legalleni* (amended version of 2016 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T22734578A110989571. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-1.RLTS.T22734578A110989571.en. Downloaded on 31 March 2018.

BirdLife International, 2017. *Garrulax milleti* (amended version of 2016 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T22715628A110800631. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-1.RLTS.T22715628A110800631.en. Downloaded on 31 March 2018.

BirdLife International, 2018. Species factsheet: *Ducula badia*. Downloaded from http://www.birdlife.org on 31/03/2018.

BirdLife International, 2018. Species factsheet: *Psilopogon auricularis*. Downloaded from http://www.birdlife.org on 17/11/2018.

Blanc, L., G. Maury-Lechon & J.-P. Pascal, 2000. Structure, floristic composition and natural regeneration in the forests of Cat Tien National Park, Vietnam: an analysis of the successional trends. Journal of Biogeography, 27: 141-157

Bourret, R. 1942. Les Batrachiens De L'Indochine. Gouvernement General de L'Indochine. 547 pp

Curtis, J.T. & McIntosh, R.P., 1950. The Interrelations of Certain Analytic and Synthetic Phytosociological Characters. Ecology, 31: 434-455.

Curtis, J.T. & McIntosh, R.P., 1951. An Upland Forest Continuum in the Prairie-Forest Border Region of Wisconsin. Ecology, 32: 476–496.

Hill, D., Fasham, F., Tucker, T., Shewry, M. & Shaw P. (eds), 2005. *Handbook of Biodiversity Methods: Survey, Evaluation and Monitoring*, Cambridge University Press, New York, 573 pages.

del Hoyo, J., Collar, N. & Kirwan, G.M. (2018). Necklaced Barbet (*Psilopogon auricularis*). In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D.A. & de Juana, E. (eds.). *Handbook of the Birds of the World Alive*. Lynx Edicions, Barcelona. (retrieved from https://www.hbw.com/node/467439 on 17 November 2018).

del Hoyo, J., Collar, N.J., Christie, D.A., Elliott, A. and Fishpool, L.D.C., 2014. *HBW and BirdLife International Illustrated Checklist of the Birds of the World*. Lynx Edicions BirdLife International, Barcelona, Spain and Cambridge, UK.

Dowding, J., 2012. Introduction to bird monitoring. Inventory and monitoring toolbox: birds. Department of Conservation of New Zealand.

Gibbs, D., Barnes, E., Cox J. (2012). *A Guide to the Pigeons and Doves of the World*. Yale University Press (2001), ISBN 0-300-07886-2.
http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-2.RLTS.T58850A63900266.en.
Downloaded on 21 November 2018.

http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-1.RLTS.T48103132A87891016.en. Downloaded on 18 November 2018

IUCN SSC Amphibian Specialist Group, 2017. *Raorchestes gryllus. The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T58850A63900266.*

IUCN SSC Amphibian Specialist Group, 2018. *Rhacophorus calcaneus. The IUCN Red List of Threatened Species 2018*: e.T48103132A87891016.

Jiang, X.L., Luo, Z.H., Zhao, S.Y., 2006. Status and distribution patterns of black crested gibbon (*Nomascus concolor jingdongensis*) in Wulian Mountains, Yunnan, China: implications for conservation. Primates 47:264-271. DOI 10.1007/s10329-005-0175-3

Kindt, R. and Coe. R., 2005. Tree diversity analysis. A manual and software for common statistical methods for ecological and biodiversity studies. Nairobi: World Agroforestry Centre (ICRAF)

Le, M.H., 2012. Introduction to some birds of Vietnam. Natural Science and Technology Publishing House. Hanoi.

MacLeod, R, Herzog, S.K., Maccormick, A., Ewing, S.R., Bryce, R., Evans, K.L., 2011. Rapid monitoring of species abundance for biodiversity conservation: Consistency and reliability of the MacKinnon lists technique. Biological Conservation 144: 1374-1381.

Nguyen, C., Le, T.T., Phillipps. K., 2000. Birds of Vietnam. BirdLife International *Vietnam* Programme. Hanoi.

Nichols, J. D. and Karanth, K.U., 2002. Statistical concepts: Estimating absolute densities of tigers using capture–recapture sampling. Pages 121–138 in K. U. Karanth and J. D. Nichols, editors. Monitoring tigers and their prey: A manual for researchers, managers and conservationists in tropical Asia. Centre for Wildlife Studies, Bangalore, India.

Orlov N. L., Poyarkov, N. A., Vassilieva, A. B., Ananjeva, N. B., Nguyen, T. T., Sang, N. N. and Geissler, P., 2012. Taxonomic notes on Rhacophorid frogs (Rhacophorinae: Rhacophoridae: Anura) of southern part of Annamite mountains (Truong Son, Vietnam), with description of three new species. Russian Journal of Herpetology 19 (1): 23–64. Attachments: Forms/Formats/Tools to be used for the monitoring activities of the BMS

Pascal, J.P. & Pelissier, R., 1995. Structure and floristic composition of a tropical evergreen forest in south-west India. Journal of Tropical Ecology, 12: 191-214.

Pielou, E.C., 1969. An introduction to mathematical ecology. Wiley Interscience. John Wiley & Sons, New York.

Qie, L. et al., 2017. Long-term carbon sink in Borneo's forests halted by drought and vulnerable to edge effects.

Redtad, E. & Burnham, K.P. (1991). User's guide for interactive program CAPTURE. Abundance estimation of closed animal populations . Colorado State University, Fort Collins.

Robson, C. (2010). A Field Guide to the Birds of South-East Asia. Bloomsbury Publishing Plc.

Rowcliffe, J.M., Field, J., Turvey S.T., Carbone C., 2008. Estimating animal density using camera traps without the need for individual recognition. *Journal of Applied Ecology* 45, 1228–1236 doi: 10.1111/j.1365-2664.2008.01473.x

Schnabel, Z. E. 1938. The estimation of total fish populations of a lake. Am. Math. Monthly 45: 348-352.

Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2005. Handbook of the Convention on Biological Diversity Including its Cartagena Protocol on Biosafety, 3rd edition, (Montreal, Canada).

Shannon, C.E. & Wiener, W., 1949. The Mathematical Theory of Communication. University of Illinois press, Urbana, USA.

Simpson, E.H., 1949. Measurement of diversity. Nature, 168: 688.

Smith, M. A., 1921. New or little-known reptiles and batrachians from southern Annam (Indo-China). Proceedings of the Zoological Society of London. 91 (2): 423–440.

Sutherland, W.J., Newton I and Green R.E., 2004. Bird Ecology and Conservation: *A Handbook of Techniques*. Oxford University Press., New York.

Tran, D.T.A., Nguyen, T.T., Phung, T.M., Ly, T., Boehme, W., Ziegler, T., 2011. Redescription of Rhacophorus chuyangsinensis Orlov, Nguyen & Ho, 2008 (Anura: Rhacophoridae) based on new collections from new south Vietnamese provincial records: Lam Dong and Khanh Hoa. *Revue suisse de Zoologie*, 118(3): 1-9.

Wilson, K.R. & Anderson, D.R., 1985. Evaluation of two density estimators of small mammal population size. Journal of Mammal. 66, 13–21.

Phụ lục 1: Các mẫu ghi chép số liệu thực địa

Mẫu 1: Số liệu ghi nhận đối với các cây lớp A

Tên ô mẫu định vị: ……Trưởng nhóm: ……

Các thành viên khác: ……

Số liệu ghi nhận: ……..…… Tờ số: ……/……

Cây số.	**Phân ô**	**Lớp cây**	**Mã cây**	**Tên đầy đủ**	**Họ**	**DBH** (mm)	**Chiều cao vút ngọn** (m)	**Chiều cao dưới cành** (m)	**Rộng tán** (m)	**Hẹp tán** (m)	**Ghi chú**
1	A1	A	01.001								
2	A1	A	01.002								
3	A1	A	01.003								
4	A1	A	01.004								
5	A1	A	01.005								
6	A1	A	01.006								
7	A1	A	01.007								
8	A2	A	01.008								
9	A2	A	01.009								
10	A2	A	01.010								
11	A2	A	01.011								
12	A3	A	01.012								
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											

Mẫu 2: Số liệu ghi nhận đối với các cây lớp B

Tên ô mẫu định vị: ……Trưởng nhóm: ……

Các thành viên khác: …….

Số liệu ghi nhận:…… Tờ số: ……/……

Cây số	**Phân ô**	**Lớp cây**	**Mã cây**	**Tên đầy đủ**	**Họ**	**DBH** (mm)	**Chiều cao vút ngọn** (m)	**Chiều cao dưới cành** (m)	**Rộng tán** (m)	**Hẹp tán** (m)	**Ghi chú**
…	B1	B	02….								
…	B1	B	02….								
…	B1	B	02….								
…	B1	B	02….								
…	B1	B	02….								
…	B2	B	02….								
…	B2	B	02….								
…	B2	B	02….								
…	B2	B	02….								
…	B3	B	02….								

Mẫu 3: Số liệu ghi nhận đối với các cây lớp C

Tên ô mẫu định vị: ……Trưởng nhóm: ……

Các thành viên khác: …….

Số liệu ghi nhận:…… Tờ số: ……/……

Cây số	**Phân ô**	**Lớp cây**	**Mã cây**	**Tên đầy đủ**	**Họ**	**DBH** (mm)	**Chiều cao vút ngọn** (m)	**Chiều cao dưới cành** (m)	**Rộng tán** (m)	**Hẹp tán** (m)	**Ghi chú**
…	C5	C	03….								
…	C5	C	03….								
…	C5	C	03….								
…	C5	C	03….								
…	C5	C	03….								
…	C5	C	03….								
…	C5	C	03….								
…	C5	C	03….								
…	C5	C	03….								

Mẫu 4: Số liệu ghi nhận đối với các cây lớp D

Tên ô mẫu định vị: ……Trưởng nhóm: ……

Các thành viên khác: …….

Số liệu ghi nhận:…… Tờ số: ……/……

TT	Băng	Tên đầy đủ	Họ	Số lượng cá thể	Diện tích che phủ (m^2)	Ghi chú
1	1					
2	1					
3	1					
4	1					
5	1					
6	1					
7	1					
8	1					
9	1					
10	1					
11	2					
12	2					
13	2					
14	2					
15	2					
16	2					
17	3					
18	3					
19	3					
20	3					
21	4					
22	4					
23	4					

Mẫu 5: Số liệu ghi nhận đối với các loài thực vật khác (không phân tầng)

Tên ô mẫu định vị: ……Trưởng nhóm: ……

Các thành viên khác: …….

Số liệu ghi nhận:…… Tờ số: ……/……

Loài số	Tên đầy đủ	Họ	Dạng sống	Tầng rừng	Vật hậu học	Ghi chú khác
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						

Mẫu 6: Số liệu ghi nhận đối với các cây (DBH ≥ 10 cm; đối với *Pinus kesiya*: DBH ≥ 20 cm)

Tên tuyến giám sát: ……Trưởng nhóm: ……

Các thành viên khác: …….

Số liệu ghi nhận:…… Tờ số: ……/……

STT	Tên	Mã	DBH (mm)	Vật hậu học	Toạ độ		Ghi chú (các tác động, v.v.)
					N	E	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							

Mẫu 7: Số liệu ghi nhận đối với cây bụi/thân thảo/dây leo

Tên tuyến giám sát: ……Trưởng nhóm: ……

Các thành viên khác: …….

Số liệu ghi nhận:…… Tờ số: ……/……

STT	Tên	Diện tích che phủ (m^2)	Vật hậu học	Toạ độ		Ghi chú (các tác động, v.v.)
				N	E	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						

Ghi chú: 1 dm^2 = 0,01 m^2

Mẫu 8: Điều tra và giám sát thú

Biểu ghi số liệu điều tra và giám sát thú

Tờ số:

Ngày:	*Thời gian/bắt đầu:*	*Thời gian/kết thúc:*
Tên khu vực giám sát:		**Tên tuyến giám sát:** *Điểm GPS bắt đầu:* *Điểm GPS kết thúc:*
Tên của các điều tra/giám sát viên:		

Thú ghi nhận được:

MÃ GPS	**Toạ độ** (UTM)	**Thời gian**	**Địa điểm**	**Loài**	**Số lượng**				**Ghi nhận bởi**			**Ghi chú**
					Trưởng thành	Chưa trưởng thành	Con non	Không xác định	Quan sát	Bẫy	Âm thanh	
000	000000N 0000000E	00h00										

Tác động của con người:

MÃ GPS	**Toạ độ** (UTM)	**Thời gian**	**Địa điểm**	**Kiểu vi phạm**	**Tên và địa chỉ của người vi phạm**

Mẫu 9: Điều tra và giám sát chim

Biểu ghi số liệu điều tra và giám sát chim

Tờ số:

Ngày:	*Thời gian/bắt đầu:*	*Thời gian/kết thúc:*
Tên khu vực giám sát:		**Tên tuyến giám sát:** *Điểm GPS bắt đầu:* *Điểm GPS kết thúc:*
Tên của các điều tra/giám sát viên:		

Ghi nhận chim:

Địa điểm	**MÃ GPS**	**Toạ độ** (UTM)	**Thời gian**		**Loài**	**Góc**	**Khoảng cách**	**Số cá thể quan sát được**			**Ghi chú**
			Bắt đầu	Kết thúc				Đực	Cái	Không xác định	

Tác động của con người:

MÃ GPS	**Toạ độ** (UTM)	**Thời gian**	**Địa điểm**	**Kiểu vi phạm**	**Tên và địa chỉ của người vi phạm**

Mẫu 10: Điều tra và giám sát lưỡng cư

Biểu ghi số liệu điều tra và giám sát lưỡng cư

Tờ số:

Ngày:	*Thời gian/bắt đầu:*	*Thời gian/kết thúc:*
Tên khu vực giám sát:		**Tên tuyến giám sát:** *Điểm GPS bắt đầu:* *Điểm GPS kết thúc:*
Tên của các điều tra/giám sát viên:		

Mô tả sinh cảnh và các điều kiện môi trường

	Nhiệt độ (°C)	Độ ẩm (%)	pH	Thảm thực vật	Sinh cảnh và ghi chú
Không khí					
Nước					

Loài mục tiêu: đối với từng cá thể bắt gặp trong quá trình điều tra/giám sát

Thời gian	**Toạ độ** (UTM)	**Tên loài**	**Giới tính**		**Giai đoạn** (trứng/nòng nọc/chưa trưởng thành/trưởng thành)	**Trọng lượng cơ thể** (g)	Chiều dài thân (mm)	**Ảnh**	**Ghi chú** (bất thường, hoạt động, tác động của con người, v.v.)
			Đực	Cái					
00:00									

Mẫu 11: Điều tra và giám sát côn trùng

Biểu ghi số liệu điều tra và giám sát côn trùng

Tờ số:

Ngày:	*Thời gian/bắt đầu:*	*Thời gian/kết thúc:*	
Tên khu vực giám sát:			
Tên của các điều tra/giám sát viên:			

Nhiệt độ (^oC)	Độ ẩm (%) Mưa/Khô	Sinh cảnh và ghi chú

Loài mục tiêu: đối với từng cá thể bắt gặp trong quá trình điều tra/giám sát

Thời gian	**Toạ độ** (UTM)	**Tên loài**	**Giới tính**		**Ảnh**	**Ghi chú** (thu mẫu hay đánh dấu thả lại)
			Đực	Cái		
00:00						

Phụ lục 2. Quy tắc Bẫy ảnh

1. Nhân sự (2 – 3 người)

Các giám sát viên cần có:
- Kinh nghiệm làm việc thực địa tốt
- Hiểu biết và khu vực giám sát và loài mục tiêu
- Đã/sẽ được tập huấn về sử dụng và cài đặt bẫy ảnh trên thực địa

2. Chuẩn bị thiết bị

Tất cả các bẫy ảnh Dự án SRMN được chuẩn bị và kiểm tra các chức năng hoạt động đầy đủ. Hướng dẫn sử dụng bẫy máy ảnh sẽ được chia sẻ cho các thành viên trong nhóm giám sát để học cách vận hành và bảo trì.

Mỗi bẫy ảnh phải được đánh dấu bên ngoài với một số nhận dạng đặc trưng. Có thể dễ dàng tìm thấy số sê-ri của mỗi bẫy ảnh bằng cách mở bẫy ảnh và tìm một hình dán màu trắng bên dưới bảng điều khiển phía trước.

Mua đủ pin cần thiết cho tất cả các bẫy ảnh.

3. Chuẩn bị bẫy ảnh

Điều quan trọng là tất cả bẫy ảnh phải được thiết lập chính xác và có cùng cài đặt để đảm bảo tiêu chuẩn hóa dữ liệu được thu thập. Trước khi đem bẫy ảnh vào hiện trường, phải kiểm tra từng bẫy ảnh, như được mô tả bên dưới đây:

Các biểu mẫu cần được điền đầy đủ theo các bước sau:
- ***Phiếu kiểm tra bẫy ảnh***: được điền đầy đủ thông tin và ký tên bởi Quản lý dự án hoặc Trưởng nhóm
- ***Biểu ghi cài đặt Bẫy ảnh***: để ghi chép số bẫy ảnh và số seri của các thẻ nhớ trong mỗi bẫy ảnh với các bước sau:
    - **Rửa sạch tay**. Hãy luôn luôn rửa sạch tay trước khi cầm bẫy ảnh và thẻ nhớ. Chỉ một ít bụi bẩn ở giữa các điểm tiếp nối có thể dễ dàng ảnh hưởng hoạt động và kết quả thu được của bẫy ảnh và hoạt động của thẻ nhớ.
    - **Ghi số bẫy ảnh**. Mỗi bẫy ảnh cần được đánh dấu bên ngoài với số hiệu đặc trưng. Ghi rõ ràng số này vào cột Số bẫy ảnh trong *Biểu ghi cài đặt Bẫy ảnh*.
    - **Cài đặt thời gian ngày, giờ**. Các ảnh chụp thu được sẽ vô dụng nếu không có nhãn ngày, giờ chính xác. Hãy đảm bảo ngày, giờ của từng bẫy ảnh được cài đặt chính xác. Không có những thông tin này, tất cả ảnh chụp được sẽ là vô dụng!! Tham khảo hướng dẫn sử dụng của bẫy ảnh để biết cách cài đặt/xác nhận thời gian, ngày, giờ của mỗi bẫy ảnh.
    - **Ghi nhận các thông tin của thẻ nhớ**. Lấy thẻ nhớ ra khỏi bao đựng và ghi số seri của nó. Nếu không tìm thấy số sê-ri, hãy đánh số liên tục thẻ bằng bút có mực không xóa được để mỗi thẻ có một số hiệu đặc trưng. Ngoài ra, hãy ghi lại số sê-ri này trong cột Số sê-ri Thẻ nhớ (*Biểu ghi cài đặt Bẫy ảnh*) trong hàng tương ứng của cột Số bẫy ảnh (cùng một hình thức). Lắp thẻ nhớ vào khe nằm trong bẫy ảnh.

- **Cài đặt bẫy ảnh** với đầy đủ pin
- **Bật bẫy ảnh**: Đặt bẫy ảnh ở chế độ ON.
- **Kiểm tra toàn bộ bẫy ảnh** để đảm bảo nó hoạt động chính xác**.**

- *Các trang, thiết bị khác:*
  - **Máy định vị GPS**: để đảm bảo có thể tiếp cập các bẫy ảnh chính xác nhất mỗi vị trí đặt bẫy ảnh phải được ghi nhận toạ độ địa lý bằng máy GPS.
  - **Điểm bẫy ảnh** được thiết lật và lấy toạ độ cần được đánh dấu.
  - Các biểu mẫu:
    - *Biểu ghi cài đặt Bẫy ảnh* được điền đầy đủ với các thông tin nêu trong đó.
    - Biểu ghi điểm bẫy ảnh được hoàn thiện với tất cả các thông tin có liên quan thích hợp tới bẫy ảnh và điểm đặt bẫy ảnh (ví dụ, mô tả vị trí, khu vực, ngày giờ v.v.).

4. Các hướng dẫn thực địa chung

- Sử dụng bản đồ khu vực nghiên cứu với vị trí mong muốn đặt bẫy ảnh để giải thích cho cả nhóm.
- Nhóm giám sát cần được chuẩn bị cho công việc thực địa (trang thiết bị, thực phẩm, vv).
- Khi đóng gói và vận chuyển các bẫy ảnh đến hiện trường **không giữ bẫy ảnh chung với đồ ăn** hoặc bất kỳ chất nào khác có thể dính mùi vào bẫy ảnh. Thực phẩm hoặc chất mùi khác có thể thu hút động vật vào bẫy ảnh ở hiện trường, làm sai lệch những ước tính về khả năng phát hiện của bẫy ảnh.

5. Tiến hành đặt bẫy ảnh trên thực địa

- Xác định vị trí tốt nhất cho điểm bẫy máy ảnh trên thực địa. **Hãy chọn vị trí chính xác để có khả năng cao nhất thu được các ảnh chụp hữu ích trong khoảng 10 – 20 m so với điểm đặt bẫy ảnh**.
  - **Hãy chọn vị trí "phù hợp với động vật"**. Các thành viên nhóm giám sát nên tìm kiếm vị trí gần nhất như các lối mòn, đường đi, bờ suối và đường dẫn đến nguồn nước mà động vật thường sử dụng và có cơ hội kiểm tra thú. Hãy tìm kiếm các dấu hiệu của động vật (phân, theo dõi, vv) gần đó.
  - **Hãy xác định quãng đường đi của con vật.** Các thành viên nhóm giám sát hãy chọn vị trí mà bẫy ảnh có thể chụp được ảnh hiệu quả nhất
  - **Lưu ý đến tầm quan sát và vùng hoạt động của bẫy ảnh**. Đường mòn rộng có nhiều địa điểm mà tại đó động vật hoang dã có thể vượt qua cảm biến và những khu vực ngoài tầm nhìn của bẫy ảnh phải được che phủ. Khoảng cách tối đa đến cuối đường không được xa hơn khoảng cách được bao phủ bởi đèn flash của bẫy ảnh. Khoảng cách cũng nên nhỏ hơn đáng kể so với phạm vi tối đa của cảm biến.
  - **Lưu ý đến điều kiện địa hình, địa vật**.
  - **Tìm một cây rừng thích hợp để đặt bẫy ảnh**. Hãy cố gắng hạn chế tối đa ánh sáng mặt trời chiếu trực tiếp vào bẫy ảnh; nên bẫy ảnh chụp nên đặt theo hướng Bắc – Nam. Ánh sáng mặt trời chiếu trực tiếp có thể làm hỏng cảm biến hoặc công tắc của bẫy ảnh. Bẫy ảnh nên được đặt cách tối thiểu 2 m so với vị trí gần nhất mà con vật có thể đi qua – điều này giúp đảm bảo cho bẫy ảnh có thể chụp được ảnh con vật rõ ràng.
  - **Sắp đặt "sàn diễn" cho bẫy ảnh** nếu cần thiết cần cắt bớt một số cây bụi để làm tăng khả năng phát hiện trong tâm hoạt động của bẫy ảnh. Đừng tác động

nhiều đến đường đi hay nền rừng vì sẽ làm con vật thay đổi đường đi tới vị trí khác.

- Đảm bảo vị trí đặt bẫy ảnh đã được lấy toạ độ bằng máy GPS
- Đặt bẫy ảnh vào vị trí
    - Ước tính tính tầm nhìn của bẫy ảnh
    - Dọn sạch các vật (bụi cây, lá to, đá…) cản tầm nhìn cửa bẫy ảnh tới khu vực chụp tiềm năng
    - Cố định bẫy ảnh trên cây. Cố gắng tránh đặt bẫy ảnh nơi bị ảnh hưởng trực tiếp của ánh sáng mặt trời.
    - Bật bẫy ảnh ở chế độ hoạt động (ON) và ghi tên điểm đặt bẫy ảnh.
    - Đảm bảo bẫy ảnh được gắn chắc chắn/an toàn trên cây. Dùng khoá dây để khoá án toàn cho bẫy ảnh. Nhớ ghi số chìa khoá và lưu giữ ở chỗ an toàn
    - Chụp thử ảnh.
    - Tiếp tục đi tới các điểm đặt bẫy khác và làm theo các bước như đã nêu trên.

6. Thu thập số liệu và kiểm tra Bẫy ảnh

- Sau khi cài đặt 30 ngày, cần thu thập số liệu (ảnh chụp) của các bẫy ảnh. Kiểm tra tình trạng, thay thế thẻ nhớ và pin mới cho bẫy ảnh
- Lưu giữ tất các số liệu ảnh chụp của bẫy ảnh vào kho dữ liệu số (như ổ cứng) tại VQG Bidoup-Núi Bà / Khu DTSQ Langbiang.

Phiếu kiểm tra bẫy ảnh

Số bẫy ảnh	Số seri thẻ nhớ	Thẻ nhớ có trống không?	Pin mới/sạc đầy không?	NGÀY và GIỜ có chính xác không?	Bẫy ảnh đã được cài đặt đúng?	Vỏ, tem và hộp bảo vệ ở điều kiện tốt?	Khoá và chìa đã được đánh dấu và kiểm tra?	Ghi chú

Ngày:
Tên người kiểm tra:

Ký tên:

Biểu ghi cài đặt bẫy ảnh tại thực địa

Ngày:	
Tên khu vực giám sát:	**Tên tuyến giám sát:** *Điểm GPS bắt đầu:* *Điểm GPS kết thúc:*
Tên người đặt bẫy ảnh:	

Mã vị trí	**Toạ độ** (UTM)	**Số bẫy ảnh**	**Số seri thẻ nhớ**	**Ngày/giờ bắt đầu**	**Ảnh chụp khởi động?**	**Số chìa khoá**	**Ghi chú**

Biểu mẫu thu thập bẫy ảnh thực địa

Ngày:	
Tên khu vực giám sát:	**Tên tuyến giám sát:** *Điểm GPS bắt đầu:* *Điểm GPS kết thúc:*
Tên người thu bẫy ảnh:	

Mã vị trí	**Toạ độ** (UTM)	**Số bẫy ảnh**	**Số seri thẻ nhớ**	**Ngày/giờ kết thưc**	**Bẫy ảnh còn hoạt động không?**	**Bẫy ảnh bị mất?**	**Bẫy ảnh bị hư hỏng?**	**Ghi chú**