

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐÀ LẠT**

TRƯỜNG BÁ PHONG

**NGHIÊN CỨU ĐẶC ĐIỂM SINH THÁI HỌC VÀ
DI TRUYỀN CỦA THẦN LẦN BÓNG ĐÓM
Eutropis macularius (Blyth, 1853) Ở VÙNG CAO NGUYÊN
BUÔN MA THUỘT – BUÔN HỒ**

LUẬN ÁN TIẾN SĨ NGÀNH SINH HỌC

Đà Lạt – 2023

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐÀ LẠT**

TRƯỜNG BÁ PHONG

**NGHIÊN CỨU ĐẶC ĐIỂM SINH THÁI HỌC VÀ
DI TRUYỀN CỦA THẮN LẦN BÓNG ĐÓM
Eutropis macularius (Blyth, 1853) Ở VÙNG CAO NGUYÊN
BUÔN MA THUỘT – BUÔN HỒ**

LUẬN ÁN TIẾN SĨ NGÀNH SINH HỌC

Chuyên ngành: Sinh thái học

Mã số: 9420120

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC:

- 1. GS. TS. NGÔ ĐẮC CHỨNG**
- 2. PGS. TS. NGÔ VĂN BÌNH**

Đà Lạt – 2023

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của riêng tôi. Dưới sự hướng dẫn của GS. TS. Ngô Đắc Chứng và PGS. TS. Ngô Văn Bình, các số liệu, kết quả của luận án hoàn toàn trung thực, các vấn đề tham khảo được trích dẫn đầy đủ, những công bố chung đã được các đồng tác giả cho phép sử dụng và chưa từng được bảo vệ trước bất kỳ hội đồng nào để nhận học vị trước đây.

Nghiên cứu sinh

Trương Bá Phong

LỜI CẢM ƠN

Đầu tiên, tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc và kính trọng đến thầy giáo GS. TS. Ngô Đắc Chứng và cố PGS. TS. Ngô Văn Bình công tác tại Trường Đại học Sư phạm - Đại học Huế, những người Thầy đã hướng dẫn khoa học tận tâm, đã chỉ bảo tôi từ khâu định hướng nghiên cứu đến phương pháp tiếp cận, thực hiện đề tài và trang bị cho tôi những kiến thức, kỹ năng cần thiết để hoàn thành luận án này.

Tôi xin bày tỏ lòng biết ơn chân thành đến Ban Giám hiệu Trường Đại học Đà Lạt, Phòng Quản lý đào tạo Sau đại học, Khoa Sinh học - Trường Đại học Đà Lạt. Xin chân thành cảm ơn Lãnh đạo Trường Đại học Tây Nguyên, Ban Chủ nhiệm Khoa Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Quý thầy, cô bộ môn Sinh học và các em sinh viên đã tạo điều kiện thuận lợi, giúp đỡ tôi trong quá trình học tập và thực hiện đề tài.

Tôi còn nhận được sự cho phép và giúp đỡ tận tình trong quá trình triển khai thực địa của các cấp lãnh đạo và chuyên viên Ủy ban nhân dân huyện Krông Búk, Thành phố Buôn Ma Thuột và đặc biệt là của Ủy ban nhân dân huyện Buôn Đôn, Ban Giám đốc và nhân viên của VQG Yok Don, nơi tôi thực hiện đề tài. Trong quá trình thực hiện luận án, tôi cũng nhận được sự giúp đỡ quý báu về chuyên môn của TS. Nguyễn Đức Huy, TS. Hoàng Tấn Quảng cùng các cán bộ Viện Công nghệ Sinh học, Đại học Huế. Tôi xin trân trọng cảm ơn sự giúp đỡ nhiệt tình, quý báu đó.

Cuối cùng, tôi xin gửi lời tri ân đến bạn bè, đồng nghiệp, đặc biệt là gia đình thân yêu đã luôn quan tâm, động viên và sát cánh bên tôi trong những thời điểm khó khăn nhất, tạo điều kiện cho tôi yên tâm học tập và nghiên cứu để hoàn thành luận án.

Đà Lạt, tháng năm 2023

Nghiên cứu sinh

Trương Bá Phong

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN	ii
MỤC LỤC	iii
DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT	vii
DANH MỤC BẢNG	viii
DANH MỤC HÌNH ẢNH	x
TÓM TẮT	xii
ABSTRACT	xv
MỞ ĐẦU	1
1. Lý do chọn đề tài	1
2. Mục tiêu nghiên cứu	3
3. Đối tượng nghiên cứu	3
4. Nội dung nghiên cứu	3
5. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn	3
6. Những đóng góp mới	4
Chương 1. TỔNG QUAN VỀ VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU	5
1.1. Khái quát tình hình nghiên cứu về phân loại, phân bố và hình thái của Thằn lằn bóng đốm <i>Eutropis macularius</i>	5
1.1.1. Nghiên cứu về phân loại và tên gọi của loài	5
1.1.2. Đặc điểm hình thái, sự sai khác giới tính và phân bố	7
1.2. Nghiên cứu về đặc điểm sinh thái học, đặc điểm dinh dưỡng và sinh sản ..	12
1.2.1. Nghiên cứu về sử dụng vi môi trường sống	12
1.2.2. Nghiên cứu về mật độ quần thể	13
1.2.3. Nghiên cứu về xác suất phát hiện loài, tỉ suất chiếm cứ điểm	14
1.2.4. Sinh thái học dinh dưỡng, sinh sản	16
1.3. Nghiên cứu về đa dạng di truyền	21
1.3.1. Dựa vào số lượng và hình dạng nhiễm sắc thể	21

1.3.2. Dựa vào kỹ thuật di truyền RAPD	23
1.3.3. Dựa vào kỹ thuật phân tích trình tự gen.....	25
1.4. Khái quát về điều kiện tự nhiên của vùng nghiên cứu	26
1.4.1. Vị trí địa lý	26
4.2. Địa hình	27
1.4.3. Khí hậu	28
1.4.4. Thực vật	32
Chương 2. ĐỐI TƯỢNG, ĐỊA ĐIỂM VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	34
2.1. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu	34
2.1.1. Đối tượng nghiên cứu.....	34
2.1.2. Phạm vi nghiên cứu	34
2.2. Thời gian và địa điểm nghiên cứu	35
2.3. Phương pháp nghiên cứu.....	35
2.3.1. Phương pháp khảo sát thực địa và thu mẫu	35
2.3.2. Phương pháp phân tích đặc điểm hình thái.....	36
2.3.3. Phương pháp ước tính mật độ quần thể.....	37
2.3.4. Phương pháp xác định sử dụng vi môi trường sống.....	38
2.3.5. Phương pháp xác suất phát hiện và tỉ suất chiếm cứ điểm	39
2.3.6. Phương pháp phân tích đặc điểm sinh thái học dinh dưỡng.....	41
2.3.7. Phương pháp phân tích đặc điểm sinh sản.....	44
2.3.8. Phương pháp phân tích đặc điểm di truyền.....	46
2.4. Phương pháp thống kê xử lý số liệu	48
2.5. Tư liệu nghiên cứu.....	48
Chương 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN	50
3.1. Đặc điểm hình thái, sai khác hình thái theo giới tính.....	50
3.1.1. Đặc điểm hình thái.....	50
3.1.2. Sự sai khác về hình thái theo giới tính	52
3.1.3. Liên quan giữa các kích thước hình thái và khối lượng cơ thể.....	53

3.2. Mật độ quần thể và sử dụng vi môi trường của thằn lằn bóng đốm.....	55
3.2.1. Mật độ quần thể	55
3.2.2. Sử dụng vi môi trường sống của Thằn lằn bóng đốm tại VQG Yok Don ..	57
3.3. Ước lượng xác suất phát hiện và sự chiếm cứ điểm của loài Thằn lằn bóng đốm tại VQG Yok Don	58
3.3.1. Ước lượng xác suất phát hiện và sự chiếm cứ điểm vào mùa mưa.....	58
3.3.2. Ước lượng xác suất phát hiện và tỉ suất chiếm cứ điểm vào mùa khô.....	63
3.4. Đặc điểm sinh thái học dinh dưỡng.....	66
3.4.1. Đặc điểm dinh dưỡng của Thằn lằn bóng đốm.....	66
3.4.2. Đặc điểm dinh dưỡng của Thằn lằn bóng đốm theo vùng nghiên cứu	71
3.4.3. Đặc điểm dinh dưỡng của Thằn lằn bóng đốm theo mùa	73
3.4.4. Đặc điểm dinh dưỡng theo giới tính.....	74
3.4.5. Đánh giá độ phong phú và đồng đều về thức ăn	79
3.5. Đặc điểm về sinh sản.....	80
3.5.1. Đặc điểm sinh sản con đực	80
3.5.2. Đặc điểm sinh sản con cái.....	83
3.5.3. Đặc điểm mô học tinh hoàn và buồng trứng.....	89
3.6. Đặc điểm di truyền	95
3.6.1. Tách chiết DNA tổng số.....	95
3.6.2. Phân tích trình tự gen 16S	95
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	108
1. Kết luận	108
1.1. Đặc điểm hình thái và sai khác về hình thái theo giới tính	108
1.2. Mật độ quần thể và sử dụng vi môi trường sống, xác suất phát hiện loài	108
1.3. Đặc điểm sinh thái học dinh dưỡng	108
1.4. Đặc điểm sinh sản.....	109
1.5. Đặc điểm di truyền	109
2. Kiến nghị	109
2.1. Đối với các nguyên cứu tiếp theo	109

2.2. Đối với công tác bảo tồn	109
TÀI LIỆU THAM KHẢO	110
DANH MỤC CÁC CÔNG BỐ KHOA HỌC CÓ LIÊN QUAN ĐỀ ĐỀ	
TÀI.....	126
PHỤ LỤC	127

DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT

ANOVA	Phân tích phương sai
CS	Cộng sự
ĐVCXS	Động vật có xương sống
F (Frequency)	Tần suất
KBT	Khu bảo tồn
IRI (Index of Relative Importance)	Chỉ số quan trọng
NC	Nghiên cứu
NNK	Những người khác
NXB	Nhà xuất bản
V (Volume)	Thể tích
VQG	Vườn quốc gia

DANH MỤC BẢNG

Bảng 3.1. Một số đặc điểm hình thái của Thần lằn bóng đốm ở vùng nghiên cứu..	51
Bảng 3.2. Ước tính mật độ quần thể Thần lằn bóng đốm ở VQG Yok Don theo vùng và theo mùa	55
Bảng 3.3. Nhiệt độ và độ ẩm của vi môi trường sống nơi phát hiện loài Thần lằn bóng đốm tại vùng nghiên cứu.....	57
Bảng 3.4. Tóm tắt thông tin của hai mô hình cơ bản về khả năng phát hiện loài Thần lằn bóng đốm vào mùa mưa ở VQG Yok Đon.....	59
Bảng 3.5. Tóm tắt quá trình chọn lọc mô hình AIC đối với loài Thần lằn bóng đốm ở VQG Yok Don vào mùa mưa	60
Bảng 3.6. Tóm tắt các mô hình ứng viên để suy luận mức ảnh hưởng của yếu tố thời tiết đến khả năng phát hiện loài Thần lằn bóng đốm vào mùa mưa ở VQG Yok Don	62
Bảng 3.7. Tóm tắt hai mô hình cơ bản để kiểm tra mức ý nghĩa thống kê về khả năng phát hiện loài Thần lằn bóng đốm vào mùa khô ở VQG Yok Don.....	63
Bảng 3.8. Tóm tắt quá trình chọn lọc mô hình AIC đối với loài Thần lằn bóng đốm ở VQG Yok Don	64
Bảng 3.9. Tóm tắt các mô hình để suy luận mức độ ảnh hưởng của yếu tố thời tiết đến khả năng phát hiện loài Thần lằn bóng đốm vào mùa khô ở VQG Yok Don...	65
Bảng 3.10. Thành phần, tần số, số lượng, thể tích và chỉ số quan trọng của các loại thức ăn của loài Thần lằn bóng đốm ở vùng nghiên cứu.....	67
Bảng 3.11. So sánh đặc điểm dinh dưỡng của Thần lằn bóng đốm tại vùng Cao nguyên Buôn Ma Thuột – Buôn Hồ với các nghiên cứu khác	71
Bảng 3.12. Số lượng, tần suất, thể tích và chỉ số quan trọng thức ăn của Thần Lằn bóng đốm theo vùng.....	72
Bảng 3.13. Số lượng, tần suất, thể tích và chỉ số quan trọng theo mùa của Thần lằn bóng đốm (%)......	73
Bảng 3.14. Liên quan giữa kích thước, thể tích con mồi theo giới tính	75

Bảng 3.15. Thể tích (mm ³) và chỉ số quan trọng IRI (%) của từng loại con mồi đã được cá thể đực và cá thể cái sử dụng.....	76
Bảng 3.16. Sự đa dạng về thành phần thức ăn của cá thể đực và cá thể cái qua chỉ số đa dạng Simpson (1/D).....	79
Bảng 3.17. Kết quả so sánh các trình tự 16S thu được và trình tự có mã số AB057394 (loài <i>Eutropis macularia</i>) trên ngân hàng gen	96
Bảng 3.18. So sánh trình tự 16S của các mẫu thu được.....	101
Bảng 3.19. Sự khác nhau giữa các mẫu nghiên cứu	102
Bảng 3.20. Danh sách các loài được sử dụng làm nhóm ngoại	103
trong xây dựng cây phả hệ	103
Bảng 3.21. Sự khác biệt di truyền giữa các tỉnh nghiên cứu	105
Bảng 3.22. Các chỉ số đa dạng di truyền dựa trên trình tự 16S	106
Bảng 3.23. Các chỉ số trung lập của quần thể nghiên cứu	106
Bảng 3.24. Chỉ số Fst giữa các tỉnh nghiên cứu	107

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1.1. Hình dạng và số lượng các cặp nhiễm sắc thể của: <i>Mabuya rugifera</i> (A), <i>Mabuya rudis</i> (B), <i>Mabuya longicaudata</i> (C) và <i>Mabuya macularia</i> (D) (Khoảng cách thanh ngang là 10 μ m)	22
Hình 1.2. Kiểu nhân của Thần lằn bóng đốm <i>Mabuya macularia</i> ở 2 khu vực khác nhau tại Thái Lan: A (con cái) tại Mae Yom; B (con cái) tại Phu Wua.	23
Hình 1.3. Biểu đồ nhiệt độ và độ ẩm trung bình qua các tháng	30
Hình 2.1. Thần lằn bóng đốm (<i>Eutropis macularius</i>) ở vùng Cao nguyên Buôn Ma Thuột – Buôn Hồ.....	34
Hình 2.2. Điểm nghiên cứu Thần lằn bóng đốm ở vùng Cao nguyên Buôn Ma Thuột – Buôn Hồ.....	35
Hình 2.3. Bản đồ thể hiện vùng nghiên cứu về mật độ quần thể và sử dụng vi môi trường sống của loài Thần lằn bóng đốm tại VQG Yok Don.....	38
Hình 2.4. Mô tả cách quan sát trong giám sát điểm.....	41
Hình 3.1. Phân bố số lượng cá thể theo chiều dài thân.....	51
Hình 3.2. Mối quan hệ giữa chiều dài thân (SVL) với chiều dài đầu (HL), chiều rộng đầu (HW), chiều rộng miệng (MW) ở con đực và con cái của Thần lằn bóng đốm.....	54
Hình 3.3. Mật độ quần thể Thần lằn bóng đốm ở vùng đẹt và vùng lõi VQG Yok Don trong hai mùa nghiên cứu.....	56
Hình 3.4. Xác xuất phát hiện loài Thần lằn bóng đốm trong mùa mưa.....	60
Hình 3.5. Xác xuất phát hiện loài Thần lằn bóng đốm trong mùa khô.....	63
Hình 3.6. Chỉ số quan trọng (IRI) các loại thức ăn của Thần lằn bóng đốm..	68
Hình 3.7. Thể tích (mm ³) của các loại thức ăn quan trọng nhất đã được cá thể đực và cái sử dụng tại vùng nghiên cứu.....	77
Hình 3.8. Chỉ số quan trọng IRI của các loại thức ăn quan trọng nhất mà cá thể đực và cá thể cái đã sử dụng tại vùng nghiên cứu	77
Hình 3.9. Biểu đồ sự thay đổi thể tích tinh hoàn theo tháng.....	81

Hình 3.10. Sự thay đổi về thể tích tinh hoàn và thể tích gan ở con đực	82
Hình 3.11. Tỷ lệ các giai đoạn phát triển của trứng.....	83
Hình 3.12. Các giai đoạn phát triển của trứng theo thời gian.....	84
Hình 3.13. Biểu đồ sự thay đổi thể tích buồng trứng theo thời gian.....	84
Hình 3.14. Biểu đồ sự thay đổi về thể tích buồng trứng, thể tích gan ở con cái.....	86
Hình 3.15. Phân bố số lượng cá thể theo số trứng	87
Hình 3.16. Sự thay đổi thể tích tinh hoàn và buồng trứng theo thời gian.....	88
Hình 3.17. Lát cắt ngang các ống sinh tinh ở tinh hoàn (tháng VI)	89
Hình 3.18. Cấu trúc một ống sinh tinh.....	90
Hình 3.19. Sự phát triển của ống sinh tinh từ tháng VI đến tháng VIII	91
Hình 3.20. Sự phát triển của ống sinh tinh từ tháng X đến tháng XII	92
Hình 3.21. Sự phát triển của ống sinh tinh trong tháng II	93
Hình 3.22. Buồng trứng non của Thần lằn bóng đốm trong tháng II	93
Hình 3.23. Cấu trúc của trứng Thần lằn bóng đốm ở tháng VI	94
Hình 3.24. PCR tổng số của một số mẫu đại diện	95
Hình 3.25. Sản phẩm PCR trình tự <i>16S</i> của các mẫu nghiên cứu.....	96
Hình 3.26. So sánh trình tự <i>16S</i> của mẫu KT2 và trình tự có mã số AB057394 trên ngân hàng gen	98
Hình 3.27. So sánh trình tự <i>16S</i> của mẫu DN6 và trình tự có mã số AB057394 trên ngân hàng gen	99
Hình 3.28. Cây quan hệ di truyền các mẫu nghiên cứu dựa trên trình tự <i>16S</i>	104

TÓM TẮT

Đề tài “Nghiên cứu đặc điểm sinh thái học và di truyền của Thần lằn bóng đốm *Eutropis macularius* (Blyth, 1853) ở vùng Cao nguyên Buôn Ma Thuột – Buôn Hồ” được thực hiện từ năm 2017 – 2021. Thần lằn bóng đốm là một trong 5 loài thần lằn bóng thuộc giống *Eutropis* Fitzinger, 1843 phân bố tại Việt Nam. Đây là loài Thần lằn có kích thước trung bình, môi trường sống đặc trưng là những khu rừng lá rộng, rừng lá theo mùa như rừng Khộp và vườn cây công nghiệp (cao su, điều, cà phê), cây ăn quả (bơ). Mục tiêu của nghiên cứu là cung cấp các dữ liệu bổ sung về hình thái, các đặc điểm sinh thái học, sinh học và di truyền của loài Thần lằn bóng đốm ở vùng Cao nguyên Buôn Ma Thuột – Buôn Hồ nói riêng và vùng Tây Nguyên nói chung. Các đặc điểm hình thái được nghiên cứu bao gồm mô tả hình dạng, các chỉ số đo về cơ thể, mối tương quan giữa các chỉ số hình thái. Các đặc điểm nghiên cứu sinh thái học bao gồm mật độ quần thể, vi môi trường sống, tỉ suất chiếm cứ điểm. Nghiên cứu đặc điểm sinh học bao gồm đặc điểm dinh dưỡng và sinh sản của loài. Nghiên cứu đa dạng di truyền dựa trên phân tích trình tự *16S* rDNA để làm rõ sự đa dạng và mức độ sai khác giữa các quần thể loài Thần lằn bóng đốm ở vùng Tây Nguyên. Dựa trên các kết quả đó, đề tài phân tích các yếu tố đe dọa và đề xuất các biện pháp bảo vệ loài Thần lằn bóng đốm.

Kết quả nghiên cứu về hình thái cho thấy có sự sai khác về hình thái giới tính (chỉ số SSD = 0,012). Các chỉ số đo hình thái có mối quan hệ chặt chẽ với nhau (SVL với BM, TaL, HW, MW). Mật độ quần thể của Thần lằn bóng đốm trên các ô tiêu chuẩn ở VQY Yok Don (thuộc khu vực nghiên cứu) là 14 cá thể/ha. Trong đó, mật độ quần thể ở vùng lõi là 15 cá thể/ha và ở vùng đệm là 12 cá thể/ha. Sự sai khác mật độ quần thể ở vùng đệm và vùng lõi có ý nghĩa thống kê ($P = 0,036$). Thần lằn bóng đốm đã sử dụng 6 loại vi môi trường sống ở khu vực nghiên cứu là trắng cây bụi, thảm lá khô, gốc cây thân

gỗ, trên thân cây, bụi tre, môi trường khác. Trong đó, 2 vi môi trường sống chủ yếu là trảng cây bụi và thảm lá khô với tỉ lệ lần lượt chiếm 44,53% và 38,47% với nhiệt độ và độ ẩm trung bình tại vi môi trường là $28,47 \pm 0,49^{\circ}\text{C}$; $66,36 \pm 2,48\%$ và $28,65 \pm 0,46^{\circ}\text{C}$; $66,04 \pm 2,25\%$. Nhiệt độ không khí và độ ẩm đều ảnh hưởng có ý nghĩa đến việc sử dụng vi môi trường sống của loài ($P = 0,037$). Tỉ suất chiếm cứ điểm thuần túy (chưa liên kết với các biến ảnh hưởng) của loài vào mùa mưa và mùa khô trên 72 ô tiêu chuẩn ở khu vực nghiên cứu lần lượt là 0,4722 và 0,5417. Sử dụng nhiều mô hình để xem xét ảnh hưởng của các đợt khảo sát cụ thể, môi trường và các yếu tố thời tiết đến tỉ suất chiếm cứ điểm. Trong đó, mô hình nhiều thông số nhất [$\psi(\text{RK}), p(\text{ND}, \text{N}, \text{M}, \text{KXD})$] là môi trường sống rừng khộp và có sự kết hợp với các yếu tố như nhiệt độ không khí và tình hình nắng mưa thì xác suất chiếm cứ điểm của loài Thần lằn bóng đốm là 0,4723 vào mùa mưa và 0,6054 vào mùa khô đều cao hơn tỉ suất chiếm cứ điểm thuần túy, chứng tỏ môi trường sống và các yếu tố thời tiết đều có ảnh hưởng đến tỉ suất chiếm cứ điểm của loài. Trong đó, môi trường sống rừng khộp (RK) ảnh hưởng rất lớn đến xác suất phát hiện loài so với rừng trảng (RT).

Thần lằn bóng đốm đã sử dụng 17 loại thức ăn. Dựa vào chỉ số quan trọng của loại thức ăn có thể thấy 7 loại con mồi sau đây là thức ăn quan trọng của Thần lằn bóng đốm bao gồm: ấu trùng côn trùng, bộ Cánh màng, bộ Cánh thẳng, mối, thực vật, bộ Cánh cứng, bộ Nhện với tổng IRI = 77,43%. Độ rộng miệng và chiều dài thân của Thần lằn bóng đốm có ảnh hưởng đến kích thước và thể tích con mồi đã tiêu thụ ở cả hai giới. Thần lằn bóng đốm đẻ sinh sản theo mùa, thời kỳ sinh sản bắt đầu vào khoảng tháng III và đến cuối tháng VII. Ở con cái, trứng giai đoạn 1 xuất hiện ở nhiều cá thể vào các tháng I - II, VIII - XII. Vào các tháng từ III - VII không thấy cá thể chứa trứng giai đoạn 1. Trứng giai đoạn 2 cũng có xuất hiện từ cuối tháng I cho đến tháng IV và trứng giai đoạn 3 bắt đầu có phân bố khác. Kết quả này cho thấy sự phát triển của trứng ở cá thể Thần lằn

bóng đóm cái rất phù hợp với sự phát triển của tinh hoàn ở cá thể đực.

Trình tự *16S* rDNA của 16 mẫu Thần lằn bóng đóm từ 4 tỉnh Tây Nguyên (Đắk Lắk, Đắk Nông, Gia Lai, Kon Tum) đã được sử dụng để đánh giá đa dạng di truyền. Kết quả phân tích trình tự nucleotide cho thấy có 8 haplotype/16 trình tự, thể hiện sự đa dạng nguồn gen khá cao. Chỉ số đa dạng haplotype (Hd) khá cao ở Kon Tum và Gia Lai (0,833) nhưng thấp ở Đắk Lắk và Đắk Nông (0,500). Đắk Nông có mức độ đa dạng nucleotide (π) cao nhất trong 4 tỉnh nghiên cứu (0,02415). Mức độ khác biệt di truyền giữa các quần thể giao động từ 0,14-2,66 %. Kết quả phân tích cũng cho thấy quần thể Thần lằn bóng đóm ở các tỉnh Tây Nguyên tiến hóa theo hướng chọn lọc ngẫu nhiên, trung tính, quần thể mở rộng do bị ngăn cách và các allen hiếm xuất hiện trong quần thể với tần suất cao.

ABSTRACT

The thesis “Study on ecology and genetic diversity of the Bronze Sink lizard - *Eutropis macularius* (Blyth, 1853) from the Buon Ma Thuot - Buon Ho Plateau” was studied from 2017 to 2021. The Bronze Skink is one of five species belonging to the genus *Eutropis* Fitzinger, 1843 in Vietnam. *Eutropis macularius* is a medium-sized lizard, the typical habitat is broad-leaved, seasonally deciduous forests such as dipterocarp forest and industrial orchards (rubber, cashew, coffee), fruit trees (avocados). The project of the study is to complement and systematize knowledge on morphology, ecology and genetics as a scientific basis for proposing solutions for exploitation, use, conservation and sustainable development of the Bronze Sink Lizard (*Eutropis macularius*) from Buon Ma Thuot – Buon Ho Plateau and the Central Highlands. The studied morphological features include shape description, body measurements, correlation between morphological indexes. Ecological research features consist of population density, micro habitat, and site occupancy. The studied morphological features involve shape description, body measurements, correlation between morphological indexes. The characteristics of ecological research consist of population density, micro habitat, and site occupancy. Study of biological characteristics including nutritional and reproductive characteristics of species. Study of biological characteristics involving nutritional and reproductive characteristics of species. Genetic diversity study based on *16S* rDNA sequence analysis to clarify the diversity and degree of difference between the Bronze Sink populations in the Central Highlands. Based on these results, we analyze the threat factors and propose measures to protect this species.

The results of morphological studies showed that there was a difference in sex morphology (SSD = 0.012). Morphological indicators have a close relationship with each other (SVL with BM, TaL, HW, MW). The population

density of *Eutropis macularius* based on the standard plots of our study in Yok Don National Park was 14 individuals per hectare. The population density surveyed in the core area and the buffer area belonging to Yok Don National Park were 15 and 12 individuals per hectare, respectively. The population density of *E. macularius* was significantly different between the two areas ($P = 0.036$).

Eutropis macularius used six different microhabitat types including shrubs, dry leaf carpets, woody stumps, tree trunks, bamboo bushes, and other microhabitats. However, shrubs and dry leaves were the two dominant microhabitats with a rate of 44.53% and 38.47%, respectively (air temperature and humidity in two microhabitats were $28.47 \pm 0.49^{\circ}\text{C}$; $66.36 \pm 2.48\%$ and $28.65 \pm 0.46^{\circ}\text{C}$; $66.04 \pm 2.25\%$, respectively). The result of multiple regression analysis indicated that both air temperature and relative humidity had significant effects on the microhabitat use of this species ($P = 0.037$). The naïve occupancy of 0.4722 and 0.5417 at which *Eutropis macularius* skinks were observed in the rainy season and the dry season, respectively. Using multiple models to examine the effects of specific surveys and environmental factors on the site occupancy showed that the global model (the model including the most parameters with Akaike weight values [$\psi(\text{RK}), p(\text{ND}, \text{N}, \text{M}, \text{KXĐ})$]) from the candidate set was a dipterocarp forest habitat with a combination of factors such as air temperature, sunlight, and rain. The detection probability was 0.4723 in the rainy season and 0.6054 in the dry season; both are higher than the naïve occupancy. This result showed that environmental and weather factors influence the detection probability of the species. The habitat of dipterocarp forest (RK) greatly affects the probability of species detection compared to the planted forest (RT).

We found 17 distinct prey categories in the stomachs of *Eutropis macularius*. Based on the Index of Relative Importance (IRI) to determine the

importance of each food category, the most important prey items for *Eutropis macularius* were Hymenoptera, Insect Larvae, Plant, Odonata, Araneae, Blattodea, and Orthoptera, with a total IRI of 77.43%. Mouth width and body length of *Eutropis macularius* influence prey size and volume consumed in both sexes.

Male and female Bronze Sink breed seasonally, with the breeding period beginning around March and ending in July. In females, stage 1 eggs appear in many individuals in January to February, August to December from March to July, no individuals containing eggs of stage 1 were found. Eggs of stage 2 also appeared from the end of January to April, and eggs of stage 3 began to have a different distribution. This result shows that the development of eggs in the female spotted Lizard is very consistent with the development of the testes in the male individual.

In this study, partial *16S* rDNA sequences were used to investigate the genetic diversity of *E. macularius* individuals from 4 provinces (Kon Tum, Gia Lai, Dak Lak, and Dak Nong). Among 16 sequences of 16S rDNA fragments, 8 distinct haplotypes were defined. The population haplotype diversity (Hd) was generally high for Kon Tum and Gia Lai (0.833); but low for Dak Lak and Dak Nong (0.500). The nucleotide diversity (π) was relatively low (0.00092 to 0.00277) among Dak Lak, Gia Lai, and Kon Tum; but high (0.02415) for Dak Nong. The genetic distances ranged from 0.14-2.66% among the populations. The results of the neutral test also showed that *E. macularius* populations evolved towards random selection, neutral, population expansion after a recent bottleneck, recent selective sweep, and abundance of rare alleles.

MỞ ĐẦU

1. Lý do chọn đề tài

Những nghiên cứu về thành phần loài bò sát cho thấy số lượng loài ghi nhận trên thế giới đến tháng 9 năm 2009 là 9.084 loài (Uetz, 2010) và đến tháng 12 năm 2022 đã tăng lên 10.940 loài (<http://www.reptile-database.org/db-info/SpeciesStat.html>). Số lượng loài được ghi nhận không ngừng được tăng lên bằng sự nỗ lực nghiên cứu của các nhà khoa học. Tuy nhiên, nhiều loài bò sát đang bị suy giảm về số lượng vì nhiều lý do khác nhau. Những tác động đến từ hoạt động khai thác tài nguyên và biến đổi khí hậu trên Trái Đất đã tác động rất lớn đến môi trường sống của các loài động vật nói chung và bò sát nói riêng. Nghiên cứu của Cox và cộng sự (cs) cùng với công bố của IUCN cho thấy khoảng 21% số loài bò sát trên toàn cầu bị đe dọa tuyệt chủng (Cox et al., 2022; <https://www.iucnredlist.org/en>, 2023).

Việt Nam nằm ở phía Đông trên bán đảo Đông Dương, ven biển Thái Bình Dương, trong vành đai nhiệt đới Bắc bán cầu tiếp cận với xích đạo. Với tổng diện tích là 332.541km², 75% diện tích trên đất liền là đồi, núi và rừng, trong đó phần đất liền trải dài trên 15 vĩ độ từ phía Bắc xuống phía Nam khoảng 1.650km. Nhờ vị trí địa lý ở một vùng nhiệt đới nên đa dạng về địa hình, các cảnh quan, khí hậu khác biệt giữa các vùng miền, tạo nên đa dạng các kiểu hệ sinh thái. (Công thông tin Chính phủ Nước Cộng hòa Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam - <https://chinhphu.vn/dia-ly-68387>). Đặc điểm đó là cơ sở thuận lợi tạo điều kiện cho sự hình thành phát triển đa dạng các loài bò sát, lưỡng cư ở Việt Nam. Số lượng loài được ghi nhận vào năm 1996 là 340 loài, 545 loài vào năm 2009 và tính đến năm 2016 đã ghi nhận khoảng 650 loài (Nguyễn Văn Sáng, Hồ Thu Cúc, 1996; Nguyen, Ho & Nguyen, 2009; Uetz, 2016).

Tây Nguyên bao gồm 5 tỉnh: Đắk Lắk, Đắk Nông, Gia Lai, Kon Tum và Lâm Đồng, khu vực này có nhiều Vườn quốc gia (VQG) và Khu bảo tồn (KBT) (6 VQG, 8 KBT), chỉ tính riêng tại tỉnh Đắk Lắk đã có 2 VQG là VQG

Yok Don và VQG Chư Yang Sin, thêm vào đó là 2 khu bảo tồn là KBT thiên nhiên Ea Sô và KBT thiên nhiên Nam Kar. Do đó, Tây Nguyên nói chung và tỉnh Đắk Lắk nói riêng được đánh giá là khu vực có độ đa dạng sinh học cao (Tordoff et al., 2004). Đóng góp vào sự đa dạng sinh học ở khu vực Tây Nguyên, ngoài điều kiện về địa hình, địa mạo, điều kiện khí hậu đa dạng ở khu vực này đã làm nên sự khác biệt về thảm thực vật và sự phong phú của các loài động vật trong đó có các loài bò sát.

Theo Nguyễn Văn Chiền và cs trong cuốn “Tây Nguyên – các điều kiện tự nhiên và tài nguyên thiên nhiên”, khí hậu Tây Nguyên được phân thành 5 kiểu khí hậu khác nhau, phân bố trong 5 vùng khí hậu có tới 11 tiểu vùng khí hậu. Trong năm vùng khí hậu của Tây Nguyên, vùng III thuộc vùng Cao nguyên Buôn Ma Thuật – Buôn Hồ (Đắk Lắk) có điều kiện khí hậu nhiệt đới gió mùa, mưa hè, thời kỳ khô từ 3 – 4 tháng (Nguyễn Văn Chiền, 1985). Đây là điều kiện rất thuận lợi cho phân bố, sinh trưởng và phát triển của các loài động vật, trong đó có các loài bò sát. Tuy nhiên, hiện nay rừng tự nhiên và tài nguyên động vật hoang dã ở nơi đây đang chịu sức ép rất lớn từ các hoạt động phá rừng, canh tác nông nghiệp, xây dựng công trình thủy điện, săn bắt trái phép và ô nhiễm môi trường. Nhiều loài lưỡng cư, bò sát có giá trị kinh tế, dược liệu hay thực phẩm bị săn bắt cạn kiệt phục vụ nhu cầu của người dân địa phương và buôn bán, trong đó có các loài thằn lằn bóng thuộc giống *Eutropis*.

Thằn lằn bóng đốm *Eutropis macularius* (Blyth, 1853) thuộc họ Thằn lằn bóng (Scincidae), bộ Có vảy (Squamata) là một đối tượng gần gũi và quen thuộc với con người, phân bố nhiều nơi trên cả nước (Hoàng Xuân Quang và cs, 2009, Nguyen et al., 2009). Đây là loài bò sát có giá trị trong nhiều lĩnh vực của đời sống con người. Thằn lằn bóng đốm có vai trò rất quan trọng trong hệ sinh thái, là một mắt xích trong chuỗi thức ăn tự nhiên, chúng góp phần chuyển hóa vật chất, năng lượng và đảm bảo cân bằng trong hệ sinh thái. Đa phần thằn lằn bóng ăn côn trùng, ấu trùng gây hại do đó chúng trở thành động vật có ích cho nông, lâm nghiệp. Các công trình nghiên cứu về giống Thằn lằn bóng

Eutropis ở Tây Nguyên nói chung được biết đến chủ yếu là trong các điều tra về thành phần loài. Cho đến nay, chưa có một công trình nào nghiên cứu đầy đủ về đặc điểm sinh thái học và áp dụng sinh học phân tử vào nghiên cứu di truyền quần thể của loài Thần lằn bóng đốm ở khu vực Tây Nguyên nói chung và vùng Cao nguyên Buôn Ma Thuột – Buôn Hồ nói riêng. Do đó, việc nghiên cứu các đặc điểm sinh thái và đa dạng di truyền và của Thần lằn bóng đốm là một điều cần thiết. Xuất phát từ thực tế trên đề tài: **“Nghiên cứu đặc điểm sinh thái học và di truyền của Thần lằn bóng đốm *Eutropis macularius* (Blyth, 1853) ở vùng Cao nguyên Buôn Ma Thuột – Buôn Hồ”** được tiến hành nghiên cứu.

2. Mục tiêu nghiên cứu

Bổ sung và hệ thống hóa cơ sở dữ liệu khoa học về hình thái, sinh thái và di truyền của loài Thần lằn bóng đốm *Eutropis macularius* (Blyth, 1853) ở vùng Cao nguyên Buôn Ma Thuột – Buôn Hồ.

3. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là loài Thần lằn bóng đốm *Eutropis macularius* ở vùng Cao nguyên Buôn Ma Thuột – Buôn Hồ.

4. Nội dung nghiên cứu

- Xác định đặc điểm hình thái và phân tích tương quan giữa những sai khác về hình thái theo giới tính.
- Phân tích các đặc điểm sinh thái học: mật độ quần thể; sử dụng vi môi trường sống; xác suất phát hiện loài và tỉ suất chiếm cứ điểm.
- Phân tích đặc điểm sinh học về dinh dưỡng và sinh sản.
- Đánh giá mức độ đa dạng di truyền và so sánh với các vùng khác ở khu vực Tây Nguyên.

5. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn

Đề tài cung cấp dẫn liệu khoa học cập nhật về đặc điểm hình thái, sai khác hình thái theo giới tính, các đặc điểm về sinh thái học như: dinh dưỡng, sinh sản, xác suất phát hiện loài, mức độ đa dạng di truyền ở cấp độ quần thể

và loài của Thần lằn bóng đốm ở vùng Cao nguyên Buôn Ma Thuật - Buôn Hồ nói riêng và khu vực Tây Nguyên nói chung.

Kết quả nghiên cứu trên là cơ sở khoa học đáng tin cậy cho công tác nghiên cứu và sử dụng bền vững loài Thần lằn bóng đốm.

6. Những đóng góp mới

Đây là công trình bổ sung và hệ thống hóa cơ sở dữ liệu tương đối đầy đủ của Thần lằn bóng đốm *Eutropis macularius* về:

- Đóng góp thêm những dữ liệu về hình thái và phân tích tương quan những sai khác về hình thái theo giới tính của loài Thần lằn bóng đốm ở Việt Nam.

- Lần đầu tiên công bố các đặc điểm sinh thái học: dinh dưỡng, xác suất phát hiện loài, các mô hình điểm chiếm cứ, ảnh hưởng của các yếu tố sinh cảnh, thời tiết, khí hậu đến các mô hình ở vùng nghiên cứu.

- Lần đầu tiên công bố các đặc điểm sinh học sinh sản của loài Thần lằn bóng đốm: Phân tích được tương quan giữa kích thước cơ thể và thể tích tinh hoàn, buồng trứng, kích thước gan, phân tích đặc điểm mô học của tinh hoàn và buồng trứng làm cơ sở đánh giá chính xác đặc điểm sinh sản của loài...

- Cung cấp những dữ liệu mới để đánh giá mức độ đa dạng di truyền ở cấp độ quần thể và loài, so sánh với các quần thể khác ở khu vực Tây Nguyên.

Chương 1. TỔNG QUAN VỀ VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

1.1. Khái quát tình hình nghiên cứu về phân loại, phân bố và hình thái của Thần lằn bóng đốm *Eutropis macularius*

1.1.1. Nghiên cứu về phân loại và tên gọi của loài

1.1.1.1. Nghiên cứu trên thế giới

Vị trí phân loại của loài Thần lằn bóng đốm có những thay đổi như sau: Blyth mô tả loài Thần lằn bóng đốm với tên ban đầu là *Euprepis macularius* (Blyth, 1853). Tiếp theo, Günther mô tả loài *Euprepes rufescens* (Günther, 1864), đến năm 1875 Günther gọi là *Eumeces brevis* nhưng sau này được coi là tên đồng vật khách quan của loài *E. macularius* (Günther, 1875). Một số tác giả khác mô tả các loài với tên khác nhau như *Euprepes macularius* (Anderson, 1871) và *Mabuia macularia* (Boulenger, 1887). Mausfeld & Schmitz phân tích quan hệ di truyền của các nhóm thần lằn bóng và chính thức chuyển loài Thần lằn bóng đốm thuộc giống *Eutropis* (Mausfeld et al., 2000). Đến năm 2010, Murphy gọi thần lằn bóng đốm bằng tên khoa học là *Eutropis macularius* (Murthy, 2010).

1.1.1.2. Nghiên cứu ở Việt Nam

Ở Việt Nam, tên của loài này thường được gọi là Thần lằn bóng đốm, thần lằn, một số nơi gọi là rắn mối. Tuy nhiên, rắn mối là tên dùng chung cho các loài thần lằn bóng giống *Eutropis* và thường dùng trong dân gian. Trong các nghiên cứu khoa học, tên gọi của loài này cũng thay đổi nhiều lần theo thời gian. Công bố đầu tiên vào năm 1934 của Bouret (Bourret, 1934). Năm 1981, Trần Kiên, Nguyễn Văn Sáng, Hồ Thu Cúc tiến hành điều tra cơ bản về động vật ở miền Bắc Việt Nam đã sử dụng tên *Mabuya macularia* để chỉ loài Thần lằn bóng đốm (Trần Kiên, Nguyễn Văn Sáng, Hồ Thu Cúc, 1981). Ngô Đắc Chúng và cs khi điều tra thành phần loài lưỡng cư và bò sát của khu vực phía Nam Bình Trị Thiên (1998); nghiên cứu đặc điểm dinh dưỡng và sinh sản của giống thần lằn bóng *Mabuya* Fitzinger, 1826 ở tỉnh Khánh Hòa (2007) và điều tra thành phần

loài lưỡng cư (Amphibia) và bò sát (Reptilia) phía Tây tỉnh Đắk Nông (2008) đều sử dụng *Mabuya macularia* là tên gọi của loài Thần lằn bóng đốm (Ngô Đắc Chứng, 1998; Ngô Đắc Chứng, Trương Tấn Mỹ, 2007; Ngô Đắc Chứng, Trần Hậu Khanh, 2008). Trong các nghiên cứu của Hồ Thu Cúc về điều tra bò sát, ếch nhái của khu vực đầm Ao Châu, Hạ Hòa, Phú Thọ và huyện A Lưới, tỉnh Thừa Thiên Huế, Thần lằn bóng đốm được tác giả sử dụng là *Mabuya macularia* (Hồ Thu Cúc, 2002a; Hồ Thu Cúc, 2002b). Tên gọi này cũng được Lê Nguyên Ngật sử dụng trong nghiên cứu của mình về thần lằn ở Việt Nam (Lê Nguyên Ngật, Hoàng Xuân Quang, 2001; Lê Nguyên Ngật, 2002). Một số tác giả khác như Trần Kiên, Nguyễn Văn Sáng, Hoàng Xuân Quang, Nguyễn Kim Tiến (2002), Đặng Huy Phương (2004), Nguyễn Quảng Trường (2006) trong các công trình nghiên cứu đều sử dụng *Mabuya macularia* để gọi tên của Thần lằn bóng đốm (Trần Kiên và cs, 2002; Đặng Huy Phương và cs, 2004; Hoàng Xuân Quang và cs, 2009; Nguyễn Văn Sáng, Hồ Thu Cúc, 1996, 2002). Tên gọi *Mabuya macularia* đã được thay đổi trong các nghiên cứu của Trương Thị Vinh Hương, Lê Nguyên Ngật, Đỗ Thành Trung (2009), trong nghiên cứu của mình các tác giả đã sử dụng *Eutropis macularia* để chỉ loài Thần lằn bóng đốm (Trương Thị Vinh Hương, Lê Nguyên Ngật, 2009; Hoàng Xuân Quang, Nguyễn Huy Hoàng, 2009; Hoàng Ngọc Thảo, Hoàng Xuân Quang, Nguyễn Huy Hoàng, 2009). Những công trình nghiên cứu tiếp theo của các tác giả Hoàng Ngọc Thảo, Hoàng Xuân Quang, Ngô Đắc Chứng đều sử dụng *Eutropis macularia* để chỉ tên cho loài Thần lằn bóng đốm (Hoàng Xuân Quang, Hoàng Ngọc Thảo, Nguyễn Huy Hoàng, 2009; Hoàng Xuân Quang, Hoàng Ngọc Thảo, Ngô Đắc Chứng, 2012).

Tóm lại, về tên gọi đối với loài Thần lằn bóng đốm trải qua rất nhiều lần thay đổi tên gọi loài. Trong đó tên gọi được sử dụng nhiều nhất là *Mabuya macularia*, tiếp đến là *Eutropis macularia*. Tuy nhiên, tên gọi của các loài

động vật nói chung và loài Thần bóng đốm nói riêng phải được ghi theo Luật Danh pháp Quốc tế về Tên loài Động vật (Nguyễn Quang Trường, 2009). Tên gọi mới nhất của loài Thần lằn bóng đốm đã được công nhận và sử dụng là *Eutropis macularius* (Blyth, 1853) (Murthy, 2010; Ngo et al., 2020).

1.1.2. Đặc điểm hình thái, sự sai khác giới tính và phân bố

1.1.2.1. Nghiên cứu về đặc điểm hình thái

*** Nghiên cứu trên thế giới**

Thần lằn bóng đốm lần đầu tiên được mô tả bởi Blyth vào năm 1853. Theo đó, ông gọi Thần lằn bóng đốm là *Euprepis macularia*. Thần lằn bóng đốm có một đĩa trong suốt dưới vảy mí mắt; ở phía trên có sự hòa trộn giữa màu xanh ô liu, màu trắng, màu xanh lá cây; phần nửa sau của đuôi có màu nâu; có một dải trắng hẹp ở mỗi bên kéo dài từ mắt đến gốc đuôi; ngoài ra có 30 hàng vảy ở hai bên lưng, về chiều rộng của dải màu trắng này có thể chiếm đến 1 - 2 hàng vảy bên lưng; cơ thể mảnh; có đuôi ngắn. Hai tấm trên mũi không chạm vào nhau (Blyth, 1853).

Boulenger (1887) mô tả về loài thần lằn bóng đốm có đuôi ngắn, mõm ngắn và nhọn. Có vảy dưới mí mắt, lỗ mũi nằm phía sau giữa đường nối thẳng của miệng và môi; không có mũi sau, vùng trước mắt sâu và ngắn. Có 26 - 30 hàng vảy quanh thân, vảy sắp xếp không đồng đều (Boulenger, 1887).

*** Nghiên cứu ở Việt Nam**

Khi nghiên cứu về đặc điểm hình thái các loài thần lằn trong giống *Eutropis* Fitzinger ở khu vực Bắc Trung Bộ, Hoàng Ngọc Thảo, Hoàng Xuân Quang và Nguyễn Huy Hoàng đã mô tả chi tiết về số đo hình thái như chiều dài thân, chiều dài đuôi, chiều trọng đầu, chiều cao đầu,... và màu sắc của loài Thần lằn bóng đốm (Hoàng Ngọc Thảo, Hoàng Xuân Quang, Nguyễn Huy Hoàng, 2009). Năm 2012, Thần lằn bóng đốm được Hoàng Ngọc Thảo, Hoàng Xuân Quang, Ngô Đắc Chứng mô tả chi tiết với mẫu vật thu được tại VQG Bạch Mã. Theo đó, Thần lằn bóng đốm có kích thước trung bình. Đầu ít phân biệt với cổ, phủ vảy tám đối xứng. Mõm tù, tám mõm dài gấp hai lần cao. Lỗ mũi nằm giữa tám mũi, cao gần bằng chiều rộng tám mũi; hai tấm trên mũi

cách nhau bởi tấm trán mũi. Có một cặp hay một tấm gáy rộng gần bằng chiều rộng tấm đỉnh, có gờ rõ, cá biệt không có tấm gáy hay có hai tấm gáy. Có hai tấm má; bốn tấm trên ổ mắt; bốn hay năm tấm trên mi mắt. Có hai vảy trước – dưới ổ mắt, 5 – 7 vảy sau ổ mắt. Có 6 – 8 tấm mép trên mỗi bên. Tấm cằm rộng hơn dài; 1 tấm sau cằm lẻ rộng gấp ba lần dài; 2 cặp tấm sau cằm, cặp thứ nhất tiếp xúc với nhau, cặp thứ hai cách nhau bởi một vảy nhỏ. Vảy vùng thái dương tương đối đồng đều, có gờ. Màng nhĩ sâu, cao hơn dài một chút.

Thân màu xám, nâu nhạt hoặc đen nhạt, đôi khi pha lẫn màu xanh, họng thường có màu da cam ở những con đực. Hai bên thân xen lẫn các vệt trắng hẹp kéo dài tới miệng hoặc các đốm trắng quanh thân (Hoàng Xuân Quang, Hoàng Ngọc Thảo, Ngô Đắc Chứng, 2009).

Nhận xét: Đặc điểm hình thái của loài Thần lằn bóng đốm đã được một số tác giả trên thế giới và Việt Nam nghiên cứu. Tuy nhiên, tại khu vực Tây Nguyên nói chung và Cao nguyên Buôn Ma Thuột – Buôn Hồ nói riêng chưa có công trình nào nghiên cứu về đặc điểm hình thái của loài *Eutropis macularius*.

1.1.2.2. Sự sai khác về hình thái theo giới tính

* Nghiên cứu trên thế giới

Ở các loài động vật có xương sống, sự sai khác về hình thái theo giới tính (SSD) là khá phổ biến, trong đó có các loài thần lằn. Các cá thể (đực hoặc cái) có các đặc điểm về số đo hình thái lớn hơn hoặc bé hơn so với giới còn lại trong cùng một quần thể hoặc một loài. Một số loài có các đặc điểm như: màu sắc cơ thể, màu lông, kích thước sừng, gạc và ngà thường tuân theo sự chi phối giới tính rất rõ nét. Anderson và cs đưa ra các mô hình lý thuyết và kiểm tra các mô hình này dựa trên giả thuyết giới tính quy định một số đặc điểm hình thái của cơ thể, sự lựa chọn và sở thích giao phối, sự khác biệt trong việc phát tín hiệu giao phối, sự hình thành và khả năng sử dụng các cơ quan đánh nhau chống lại kẻ thù (Anderson, 1994). Sai khác về giới tính có thể được lựa chọn trực tiếp hoặc gián tiếp thông qua chọn lọc tự nhiên hoặc lựa chọn giới tính (Brana, 1996; Schwarzkopf, 2005; Reilly, McBrayer, and Miles (Eds.), 2007).

Olsson và cs nghiên cứu sai khác về hình thái theo giới tính trên thằn lằn *Niveoscincus microlepidotus* (O'shaughnessy, 1874) ở Australia. Tác giả cho rằng sai khác về hình thái rất phổ biến trong các loài thằn lằn, với một số đặc điểm như là kích thước đầu (con đực thường có kích thước đầu lớn hơn con cái), khoảng cách giữa chân trước và chân sau của con đực cũng lớn hơn con cái, kích thước vòng bụng của con cái thường lớn hơn con đực. Điều này được tác giả giải thích như sau: Con đực trưởng thành có sự hoạt động cạnh tranh mạnh mẽ với các con đực khác để tranh giành thức ăn, để tranh giành con cái,...; kích thước vòng bụng con cái có thể cung cấp nhiều không gian chứa trứng hơn (Olsson, 2002; Warner & Shine, 2005; Warner & Shine, 2007). Trong nghiên cứu của mình trên đối tượng Thằn lằn bóng đuôi dài tại Đài Loan, Huang và cs cũng đưa ra nhận xét tương tự (Huang, 2006a; Huang, 2006b).

Cox đã đưa ra công thức để tính chỉ số sai khác hình thái theo giới tính dựa trên kích thước chiều dài thân (SVL – snout vent length) của con lớn hơn và kích thước của con bé hơn (Cox, Skelly, Alder, 2003). Công thức này có ý nghĩa thực tiễn hơn so với mô tả của Lovich và Gibbons vào năm 1992. Theo đó Lovich và Gibbons dựa vào tỷ lệ giữa kích thước SVL của con đực và con cái để chỉ ra sai khác (Lovich and Gibbons, 1992). Tuy nhiên, theo Cox và cs, trên thực tế nhiều khi kích thước của con cái vẫn lớn hơn so với con đực (Cox, Skelly, Alder, 2003).

Ji và cs nghiên cứu trên loài Thằn lằn bóng hoa *Mabuya multifasciata* (Kuhl, 1820) ở Trung Quốc và Gifford & Powell nghiên cứu trên năm loài thằn lằn thuộc giống *Leiocephalus* (Gray, 1827) đều cho rằng kích thước một số đặc điểm hình thái của đối tượng nghiên cứu có sự sai khác nhau có ý nghĩa giữa con đực và con cái (Gifford, Powell, 2007; Ji, 2006).

** Nghiên cứu ở Việt Nam*

Ở Việt Nam, không có nhiều công trình nghiên cứu về sự sai khác về hình thái theo giới tính. Tiêu biểu có thể kể đến công trình của Ngô Đắc Chúng, Ngô Văn Bình (2014) trên đối tượng Thằn lằn bóng hoa *Eutropis multifasciatus* (Kuhl,

1820). Trong nghiên cứu này, tác giả phân tích các đặc điểm của cá thể trưởng thành như: chiều dài đầu, chiều dài mõm đến lỗ huyệt, chiều rộng đầu. Qua đó, tìm hiểu mối liên quan giữa các đặc điểm hình thái này với nhau. Đồng thời, nghiên cứu đã phân tích và đánh giá liên quan giữa kích thước của con đực và con cái với các mô hình tìm kiếm thức ăn, mô hình tranh giành lãnh thổ, bạn tình,... (Ngo, Ngo, Truong, & Duong, 2014).

Nhận xét: Tại Việt Nam, chỉ có một vài công trình nghiên cứu về sai khác giới tính, tuy nhiên được thực hiện trên đối tượng Thần lằn bóng hoa và Thần lằn bóng đuôi dài. Chưa có công trình nào nghiên cứu về đặc điểm này trên Thần lằn bóng đốm ở Việt Nam.

1.1.2.3. Phân bố

* Nghiên cứu trên thế giới

Theo Smith (1935) gọi là *Mabuya* bao gồm 15 loài. Phân bố các nước như Lào, Malaysia, Trung Quốc, Hồng Kông (Trung Quốc), đảo Hải Nam (Trung Quốc), Thái Lan và Nam Bộ (Việt Nam). Trong đó, có ba loài phân bố ở Việt Nam là *Mabuya macularia* (Blyth, 1853), *Mabuya multifasciata* (Kuhl, 1820) và *Mabuya longicaudatus* (Hallowell, 1857) (Smith, 1935). Về sau, có các nghiên cứu phân loại học của nhóm này như Bourret (Bourret, 1939), Taylor (1963),... Trong nghiên cứu của Bourret (1939) đã cho thấy có sự phân bố thần lằn bóng đốm tại Bắc Giang và Gia Lâm. Nghiên cứu của Taylor (1963) đã bổ sung thêm hai loài: *Eutropis chapaensis* và *Eutropis darevskii* (Taylor, 1963). Zhao, Adler (1993) cho rằng thần lằn giống *Mabuya* là một nhóm có số lượng lớn, có thể lên đến 80 loài, phân bố thường gặp ở châu Á, châu Phi, và châu Mỹ La Tinh (Zhao and Adler, 1993), trong khi đó theo Boulenger (1887) số lượng loài trong nhóm *Eutropis* này (tác giả gọi là *Mabuia*) vào khoảng 66 loài (Boulenger, 1887). Nhiều tác giả đã công bố sự phân bố của thần lằn bóng đốm ở các nước Đông Nam Á như Việt Nam, Thái Lan, Lào,... Tuy nhiên, cho đến năm 2008, trong nghiên cứu về bò sát ở Campuchia, Grismer đã lần đầu tiên công

bộ sự phân bố của Thằn lằn bóng đốm ở Campuchia (Grismer, Neang Thy, Chav Thou, and Grismer, 2008). Năm 2020, Adil L. và cs khi nghiên cứu về đa dạng thành phần loài lưỡng cư và bò sát ở Pakistan cũng đã ghi nhận loài Thằn lằn bóng đốm phân bố ở khu bảo tồn rừng Daphar (Adil, Ijaz, Aslam, Kanwal, & Afsheen, 2020).

Theo dữ liệu từ Database Reptile, dẫn tài liệu của Taylor và Elbel (1958) loài *Eutropis macularius* (Blyth, 1853) phân bố khá rộng bao gồm: Pakistan, Ấn Độ, Nepal, Bhutan, Sri Lanka, Bangladesh, Myanmar, Thái Lan, Lào, Campuchia, Việt Nam và Malaysia (Reptiles Database, 2020).

** Nghiên cứu ở Việt Nam*

Nghiên cứu về phân bố loài này ở Việt Nam, năm 2002, Nguyễn Văn Sáng và Hồ Thu Cúc ghi nhận về loài *E. macularius* (Blyth, 1853) ở VQG Cát Tiên trong nghiên cứu về thành phần loài bò sát, ếch nhái ở tại VQG Cát Tiên. Theo tác giả, khu hệ bò sát, ếch nhái của VQG Cát Tiên thì họ Thằn lằn bóng Scincidae có 8 loài (Nguyễn Văn Sáng, Hồ Thu Cúc, 2002). Năm 2007, Trương Tấn Mỹ đã ghi nhận loài Thằn lằn bóng đốm ở Khánh Hòa (Ngô Đắc Chứng, Trương Tấn Mỹ, 2007). Năm 2009, Trương Thị Vinh Hương và Lê Nguyên Ngật nghiên cứu thành phần loài lưỡng cư, bò sát ở huyện Đắc Mil, tỉnh Đắk Nông. Kết quả nghiên cứu cho thấy, ngoài sự xuất hiện của một số loài thằn lằn bóng khác như *Eutropis longicaudatus* (Hallowell, 1857), *Eutropis multifasciatus* (Kuhl, 1820) thì loài *Eutropis macularius* (Blyth, 1853) cũng có mặt ở khu vực nghiên cứu (Trương Thị Vinh Hương, Lê Nguyên Ngật, 2009). Ở Thừa Thiên Huế có nghiên cứu của Lê Thắng Lợi và Ngô Đắc Chứng (2009), trong đó tác giả đã ghi nhận về phân bố, đặc điểm dinh dưỡng, sinh sản của Thằn lằn bóng đốm ở một số huyện và thành phố Huế (Lê Thắng Lợi, Ngô Đắc Chứng, 2009). Một nghiên cứu khác của Ngô Đắc Chứng, Võ Đình Ba, Cáp Kim Cương (2012) đã bước đầu ghi nhận về thành phần loài và đặc điểm phân bố của lưỡng cư, bò sát ở tỉnh Quảng Trị trong đó có Thằn lằn bóng đốm. Cũng trong năm này, Ngô Đắc Chứng và Hoàng Thị Nghiệp đã ghi nhận về sự phân

bố của loài này ở An Giang và Đồng Tháp (Ngô Đắc Chứng, Hoàng Thị Nghiệp, 2012). Nghiên cứu của Nguyễn Phạm Hùng và Lê Vũ Khôi (2012) được thực hiện ở Quảng Nam mô tả về 18 loài thằn lằn thuộc 6 họ, trong đó có Thằn lằn bóng đốm (Nguyễn Phạm Hùng, Lê Vũ Khôi, 2012). Hoàng Ngọc Thảo, Hoàng Xuân Quang (2012) ghi nhận sự phân bố của Thằn lằn bóng đốm ở Nghệ An. Thằn lằn bóng đốm cũng phân bố tại Thanh Hóa theo nghiên cứu của Nguyễn Kim Tiến, Phạm Thị Bình, Lê Thị Hồng (2012). Hoàng Ngọc Thảo, Hoàng Xuân Quang, Nguyễn Huy Hoàng (2013), trong nghiên cứu về đặc điểm hình thái các loài thằn lằn trong giống *Eutropis* Fitzinger, (1843) ở Bắc Trung Bộ gồm Thanh Hóa, Nghệ An, Hà Tĩnh, VQG Bạch Mã – Thừa Thiên - Huế đã xác định khu vực Bắc Trung Bộ có 4 trong tổng số 5 loài thuộc giống *Eutropis* Fitzinger, (1843) ở Việt Nam là *E. chapaensis* (Bouret, 1937) , *E. macularius* (Blyth, 1853), *E. multifasciatus* (Kuhl, 1820) và *E. longicaudatus* (Hallowell, 1857) (Hoàng Ngọc Thảo, Hoàng Xuân Quang, Nguyễn Huy Hoàng, 2009; Hoàng Xuân Quang, Hoàng Ngọc Thảo, Ngô Đắc Chứng, 2012).

Nhận xét: Mặc dù đã có nhiều nghiên cứu về phân bố của loài Thằn lằn bóng đốm ở trên thế giới và Việt Nam, các kết quả nghiên cứu cho thấy Thằn lằn bóng đốm lại được ít được đề cập ở khu vực Tây Nguyên nói chung và vùng Cao nguyên Buôn Ma Thuột – Buôn Hồ nói riêng. Đặc biệt, khu vực nghiên cứu có những điều kiện thuận lợi về mặt sinh thái học (rừng cây lá rộng, rừng lá theo mùa – rừng Khộp) cho sự tồn tại và phân bố của loài Thằn lằn bóng đốm.

1.2. Nghiên cứu về đặc điểm sinh thái học, đặc điểm dinh dưỡng và sinh sản

1.2.1. Nghiên cứu về sử dụng vi môi trường sống

Một số nhà sinh thái cho rằng vi môi trường sống là môi trường sống có quy mô nhỏ, có những đặc điểm về tự nhiên như: nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng, nơi ở, thức ăn,... có thể khác so với môi trường sống chứa nó (Geoffrey and Royce, 2001). Trên thế giới đã có nhiều công trình nghiên cứu về vi môi trường sống và sử dụng vi môi trường sống của các loài thằn lằn như: *Anolis*

crisatellus Duméril & Bibron, 1837 (Huey, 1974), *Hypsilurus spinipes* (Duméril, 1851) (Rummery, Shine, Houston, and Thompson, 1994), *Xenosaurus newmanorum* Taylor, 1949 (Lemos-Espinal, Smith, and Ballinger, 1998), *Mabuya nigropunctata* (Vitt, Zani, & Lima, 1997). Kết quả của các nghiên cứu này cho thấy khả năng xuất hiện của các loài thằn lằn ở các loại vi môi trường sống, nhiệt độ và độ ẩm nơi phát hiện, liên quan giữa nhiệt độ, độ ẩm với hoạt động sống của các loài thằn lằn...

Nhận xét: Mặc dù có nhiều nghiên cứu về sử dụng vi môi trường sống, tuy nhiên, đây là hướng nghiên cứu tương đối mới ở Việt Nam. Đặc biệt, chưa có nghiên cứu nào về sử dụng vi môi trường sống của loài Thằn lằn bóng đốm ở Việt Nam nói chung và Tây Nguyên nói riêng.

1.2.2. Nghiên cứu về mật độ quần thể

Năm 1990, Bullock và cs, nghiên cứu phân bố, mật độ, sinh khối của 3 loài thằn lằn phổ biến (*Anolis oculatus*, *Ameiva fuscata* và *Mabuya mabouya*). Nghiên cứu đã xác định được mật độ cao nhất ở các vùng rừng ven biển, nơi mật độ trung bình đạt 2148 cá thể *Anolis oculatus*/ha, 379 cá thể *Ameiva fuscata*/ha và 751 *Mabuya mabouya*/ha. Mật độ ở các khu rừng mưa thường rất thấp. Sinh khối kết hợp cho ba loài cũng đạt tối đa trong rừng cây ven biển là 44,7 kg/ha. Đây là giá trị cao nhất được ghi nhận đối với các quần thể bò sát trên cạn, và cho thấy rằng rừng cây ven biển của Dominica là môi trường sống thuận lợi bất thường cho các loài bò sát (Bullock, & Evans, 1990).

Van Schingen và cộng sự đã thực hiện nghiên cứu về kích cỡ và cấu trúc quần thể loài cá sấu *Shinisaurus crocodilurus* (Ahl, 1930). Một loài có vùng phân bố hẹp ở miền Nam Trung Quốc và miền Bắc Việt Nam. Sự tàn phá môi trường sống và nạn săn trộm bất hợp pháp là những nguyên nhân chính dẫn đến sự suy giảm số lượng cá thể một cách đáng báo động và thậm chí là sự tuyệt chủng của một số quần thể hoang dã ở Trung Quốc. Kích thước quần thể của loài *Shinisaurus crocodilurus* (Ahl, 1930) được ước tính khoảng 950 cá thể vào năm 2004. Nghiên cứu thực địa cho thấy, một kích thước quần thể của

loài này dưới 100 cá thể trưởng thành. Giá trị này về cơ bản thấp hơn nhiều so với kích thước ngưỡng đã công bố của vài nghìn cá thể, cần thiết cho sự tồn tại lâu dài của loài. Nghiên cứu cũng đã công bố một số công trình về hiện trạng quần thể, thành phần thức ăn và tình hình buôn bán loài Thần lằn cá sấu (*Shinisaurus crocodilurus* Ahl, 1930) ở Việt Nam (Van Schingen, 2014; Van Schingen et al., 2014a; Van Schingen et al., 2014b). Như vậy, có thể nói hướng nghiên cứu về đặc điểm sinh thái quần thể còn khá mới ở Việt Nam và có ý nghĩa quan trọng đối với công tác bảo tồn, đặc biệt là những loài bò sát quý hiếm và có nguy cơ bị đe dọa tuyệt chủng.

Nhận xét: Hiện nay, chưa có công trình nghiên cứu nào ở Việt Nam về mật độ quần thể của các loài Thần lằn bóng giống *Eutropis* nói chung và mật độ quần thể loài Thần lằn bóng đốm nói riêng.

1.2.3. Nghiên cứu về xác suất phát hiện loài, tỉ suất chiếm cứ điểm

Trên đối tượng động vật, MacKenzie là người đi đầu và có nhiều công trình nghiên cứu liên quan đến xác suất phát hiện loài, các yếu tố ảnh hưởng đến mô hình chiếm cứ điểm, khả năng sử dụng vi môi trường sống. MacKenzie và cs đã áp dụng phương pháp đánh giá xác suất phát hiện loài và tỷ suất điểm chiếm cứ trên đối tượng là hai loài lưỡng cư *Pseudacris crucifer* (Wied-Neuwid, 1838) và *Bufo americanus* (Holbrook, 1836), đây là một chương trình giám sát quy mô lớn nhất tại bang Maryland, Hoa Kỳ (MacKenzie et al., 2002).

Trên đối tượng là bò sát, MacKenzie sử dụng mô hình này trên đối tượng là loài Kỳ nhông hổ *Ambystoma tigrinum* (Green, 1825) ở Minnesota, Hoa Kỳ (2003). Tác giả kết luận rằng phương pháp này không nhất thiết phải yêu cầu sự ổn định và tuyệt đối chính xác như một số phương pháp khác (MacKenzie et al., 2003). Tuy nhiên, phương pháp này vẫn đòi hỏi phải thu thập dữ liệu phát hiện/không phát hiện tương tự như trong phương pháp đánh dấu bắt lại theo mô tả của Pollock (Pollock, 1982; Pollock, Nichols, Brownie, and Hines, 1990).

Năm 2004, tác giả tiến hành mô hình trên đối tượng là Kỳ nhông cạn *Plethodon glutinosus* (Green, 1818) (MacKenzie and Bailey, 2004). Đến năm 2006, MacKenzie đã tiến hành nghiên cứu đánh giá tỷ suất điểm chiếm cứ trên đối tượng áp dụng là một loài côn trùng đặc hữu *Deinacrida mahoenui* Gibbs, 1999 của New Zealand (MacKenzie, 2006).

Ngoài ra, phương pháp này còn được sử dụng thành công để đánh giá các tỷ suất điểm chiếm cứ trên một số đối tượng như cá *Pteronotropis welaka* (Evermann & Kendall, 1898) ở Georgia (Albanese, Perterson, Freeman, and Weiler, 2007; Albanese, Owers, Weiler, and Pruit, 2011); các loài ếch ở Michigan (Roloff, Grazia, Millenbah and Kroll, 2011); các loài kì nhông ở VQG Great Smoky (Bailey, Simons, Pollock, 2004) và các loài khác như Cú lông đốm (*Strix occidentalis* Xantus De Vesey, 1860) ở California (Nichols, Hines, MacKenzie and Gutierrez, 2007).

Ở Việt Nam, mô hình chiếm đóng và khả năng sử dụng vi môi trường sống chưa được nghiên cứu nhiều. Gần đây nhất, có các nghiên cứu của Cao Thị Thanh Nguyên, Ngô Văn Bình, Ngô Đắc Chứng (2018) đã công bố xác suất phát hiện loài nhông cát *Leiolepis guentherpetersi* ở vùng cát ven biển Phú Lộc, tỉnh Thừa Thiên Huế trong mùa mưa. Kết quả cho thấy xác suất phát hiện loài có liên kết với các khảo sát cụ thể và các yếu tố môi trường. Điều này cho thấy xác suất phát hiện loài Nhông cát *L. guentherpetersi* bị tác động bởi các biến ảnh hưởng của điểm và của mẫu. Trong đó hệ sinh thái gần biển là môi trường sống tối ưu cho loài và tình hình nắng mưa không xác định có tầm ảnh hưởng lớn nhất đến xác suất phát hiện loài (Cao Thị Thanh Nguyên, Ngô Văn Bình, Ngô Đắc Chứng, 2018). Cũng nghiên cứu xác suất phát hiện loài trên đối tượng nhông cát *Leiolepis guentherpetersi* ở vùng cát ven biển Phú Lộc, tỉnh Thừa Thiên Huế trong mùa khô và kết quả cũng tương tự mùa mưa khi xác suất phát hiện bị ảnh hưởng bởi các đợt khảo sát, môi trường và yếu tố thời tiết (Cao Thị Thanh Nguyên và cs, 2019).

Nhận xét: Phương pháp này đã được áp dụng thành công trên nhiều đối tượng động vật với độ chính xác cao, phù hợp với các chương trình giám sát

động vật, các mô hình phân bố của quần thể và quần xã. Phương pháp này có thể xem xét và suy luận các mô hình dưới điều kiện biến đổi của khí hậu, đánh giá và chọn lọc mô hình trên cơ sở xác suất tuyệt đối kết hợp với mức độ tác động của các yếu tố ảnh hưởng. Từ đó đưa ra được các sinh cảnh, điều kiện phù hợp nhất cho hoạt động phát triển của động vật (Kearney and Porter, 2009a; Kearney, Shine and Porter, 2009b).

Cho đến nay, nghiên cứu về xác suất phát hiện loài, các yếu tố liên kết với mô hình điểm chiếm cứ điểm là một hướng nghiên cứu hiện đại và chính xác, tuy nhiên hướng nghiên cứu này trên đối tượng động vật nói chung chưa được nghiên cứu nhiều tại Việt Nam.

1.2.4. Sinh thái học dinh dưỡng, sinh sản

** Nghiên cứu trên thế giới*

Về đặc điểm sinh thái học dinh dưỡng của giống *Eutropis* Fitzinger, 1843 có một số nghiên cứu trên đối tượng Thần lằn bóng đuôi dài của Huang và cs vào các năm 2006, 2007, 2011, 2012 (Huang, 2006a; Huang, 2006b; Huang, 2007; Huang, 2011; Huang, 2012). Huang và cs nghiên cứu việc sử dụng vi môi trường sống, dinh dưỡng, chu kỳ sinh sản của Thần lằn bóng đuôi dài trên đảo nhiệt đới Orchid, Đài Loan (Trung Quốc). Đây là khu vực nằm ở độ cao khoảng 100m, nhiệt độ tối đa trung bình từ tháng VI đến tháng VIII dao động 25,8-26,1°C và 18,6-19,7°C trong tháng XII đến tháng II. Kết quả cho thấy có đến 50% số cá thể được quan sát tại các hốc đá, lỗ hổng. Về thời gian đẻ trứng của Thần lằn bóng đuôi dài xảy ra từ tháng II đến tháng VIII. Về các loại con mồi chủ yếu gồm: châu chấu (bộ Cánh thẳng: 31,1%), bộ Cánh cứng (20,5%), và bộ Cánh nửa (15,2%). Ngoài ra, còn tìm thấy thức ăn là thực vật như hạt, lá, trái cây. Nghiên cứu cũng cho thấy chế độ ăn của thần lằn bóng có liên quan chặt chẽ với môi trường sống, thức ăn, thời gian hoạt động và cách tìm kiếm thức ăn (Huang, 2006a). Greene & Jaksic, Vrcibradic & Rocha cũng có những nhận định tương tự với nghiên cứu của Huang (Greene and Jaksic, 1983; Vrcibradic and Rocha, 1995).

Norval và cs đã phân tích thành phần thức ăn của 6 loại thằn lằn bóng ở Đài Loan. Kết quả nghiên cứu cho thấy thành phần thức ăn của Thằn lằn bóng đuôi dài tương tự với kết quả nghiên cứu của Huang. Tuy nhiên, một thành phần thức ăn không có trong báo cáo của Huang là giun đất (Norval, Huang, Mao and Goldber, 2012).

Huang và cs đã mô tả về tập tính sinh sản như chăm sóc và bảo vệ trứng, con non của Thằn lằn bóng đuôi dài mẹ bằng cách đưa vào ổ sinh thái của chúng các loài bò sát ăn thịt, các loài kẻ thù khác. Kết quả cho thấy có 15 trường hợp Thằn lằn bóng đuôi dài mẹ đã tấn công kẻ thù khi chúng chuẩn bị ăn trứng của nó. Kết quả nghiên cứu cũng chỉ ra rằng có sự thay đổi theo chu kỳ trong thời gian canh trứng của thằn lằn bóng mẹ. Trong đó, thời gian canh trứng mới đẻ ở tại tổ cao nhất, tỷ lệ này giảm dần theo thời gian sau khi đẻ trứng. Hầu hết con cái ở lại tổ ít nhất 1 tuần sau khi đẻ trứng, tỷ lệ này giảm dần sau tuần thứ nhất. Nhóm tác giả cho rằng hầu hết trứng bị các động vật ăn thịt khác tiêu thụ nếu không có sự bảo vệ của thằn lằn mẹ (Huang, 2006b). Theo một số tác giả, việc lựa chọn nơi làm tổ đẻ trứng phù hợp nhằm tránh các loài động vật ăn thịt tấn công (Choh, Van Der Hammen, Sabelis, Janssen, 2010; Putra, Yasuda, Sat, 2009; Turner, Turner, Ray, 2007; Walzer, Paulus, Schausberger, 2006).

Cũng trên đối tượng Thằn lằn bóng đuôi dài, Huang & Pike trong một nghiên cứu tổng hợp kéo dài từ năm 2001 đến 2009 đã mô tả về sự tác động của biến đổi khí hậu đến sinh thái học của loài thằn lằn bóng này. Nhóm tác giả đã nghiên cứu trong môi trường tự nhiên (đồng cỏ tự nhiên, rừng nhiệt đới thấp) và môi trường nhân tạo (các ống thoát nước, lỗ hang). Kết quả nghiên cứu trên cả môi trường tự nhiên và môi trường nhân tạo cho thấy: về thời gian sinh sản cao điểm là vào khoảng tháng VIII. Về số lượng trứng khoảng 2-13 trứng trong một ổ trứng (trung bình có 6 trứng),... Trứng đẻ trong môi trường nhân tạo thời gian nở nhanh hơn, thời gian trưởng thành sớm hơn cũng như có tỉ lệ sống sót cao hơn so với môi trường tự nhiên (Huang and Pike, 2011).

Việc lựa chọn nơi làm tổ của Thần lằn bóng đuôi dài và một số loài thần lằn khác bị tác động bởi các động vật ăn thịt. Một số nghiên cứu cho thấy sự lựa chọn nơi làm tổ để trứng phụ thuộc vào vị trí và sự có mặt của động vật săn mồi như rắn ăn trứng. Các loài thần lằn lựa chọn những nơi ít có mặt của các động vật ăn trứng để làm tổ và những nơi có ít loài thần lằn khác đã làm tổ trước đó (Burley, Moyer, Petranka, 2006; Huang, 2012). Theo Shine và cs sự đánh đổi giữa khả năng sinh sản và khả năng sống sót có thể là yếu tố tiên hóa chính quyết định mức độ tối ưu của “nỗ lực sinh sản” (Shine, 1980; Shine, Harlow, 1996). Nghiên cứu của Shine và cs cũng chỉ ra rằng rằng môi trường ấp trứng có thể ảnh hưởng đến kiểu hình hình thái và hành vi của thần lằn con (Shine, Elphick, Harlow, 1997).

** Nghiên cứu ở Việt Nam*

Năm 2007, Ngô Đắc Chứng đã tiến hành nghiên cứu về một số đặc điểm dinh dưỡng và sinh sản của 3 loài thần lằn bóng giống *Eutropis* Fitzinger, 1843 là *Eutropis multifasciatus* (Kuhl, 1820), *Eutropis macularius* (Blyth, 1853) và *Eutropis longicaudatus* (Hallowell, 1857) ở Khánh Hòa (Ngô Đắc Chứng, Trương Tân Mỹ, 2007). Kết nghiên cứu cho thấy, thức ăn của 3 loài thần lằn bóng ở Khánh hòa chủ yếu là Ấu trùng côn trùng, bộ Cánh thẳng, bộ Cánh cứng và bộ Cánh màng. Căn cứ vào khối lượng thể mỡ và khối lượng thức ăn, tác giả cũng đã tính toán được độ no, độ béo của 3 loài thuộc giống *Eutropis*. Về sinh sản. Trong 3 loài thần lằn bóng có 2 loài đẻ trứng (trứng sinh) là Thần lằn bóng đuôi dài và Thần lằn bóng đốm. Loài Thần lằn bóng hoa là loài đẻ con (Trứng thai sinh).

Năm 2009, Lê Thắng Lợi và Ngô Đắc Chứng đã tiến hành nghiên cứu ở thành phố Huế và bốn huyện thuộc tỉnh Thừa Thiên Huế trên hai loài thần lằn bóng cùng giống với loài *Eutropis macularius* (Blyth, 1853) là *Eutropis longicaudatus* (Hallowell, 1857) và *Eutropis multifasciatus* (Kuhl, 1820). Nhóm tác giả đã phân tích về điều kiện sinh thái (nhiệt độ, độ ẩm, sinh cảnh), số lần phát hiện các loài thần lằn bóng và ảnh hưởng các điều kiện vô sinh

đến hoạt động của thần lằn bóng. Kết quả cho thấy cả hai loài thần lằn bóng đều ưu nhiệt, hầu hết được tìm thấy ở những nơi có ánh nắng. Thời gian hoạt động vào ban ngày bắt đầu từ 8 giờ sáng đến 16 giờ chiều hằng ngày. Tần số xuất hiện nhiều nhất trong khoảng thời gian từ 9 giờ - 11 giờ. Về dinh dưỡng: thức ăn chủ yếu là bộ Cánh thẳng (Orthoptera), tiếp theo là bộ Cánh cứng (Coeloptera). Về thành phần thức ăn, Thần lằn bóng hoa có phổ thức ăn rộng hơn so với Thần lằn bóng đuôi dài, đồng thời khối lượng thức ăn cũng như độ béo của Thần lằn bóng hoa lớn hơn Thần lằn bóng đuôi dài. Kết quả so sánh giữa 2 loại thần lằn bóng ở Thừa Thiên Huế và Khánh Hòa cho thấy không có sự khác nhau đáng kể về khối lượng thức ăn và độ no, độ béo (Lê Thắng Lợi, Ngô Đắc Chứng, 2009).

Năm 2009, Hoàng Xuân Quang nghiên cứu về đặc điểm sinh thái học của Thần lằn bóng đốm *Eutropis macularius* (Blyth, 1853) ở VQG Bạch Mã, Thừa Thiên Huế. Kết quả cho thấy loại thức ăn bắt gặp nhiều nhất là bộ Cánh đều, tiếp đến là nhện. Về thời gian hoạt động từ 7 giờ đến 17 giờ, trong đó thời gian hoạt động mạnh nhất là từ 10 giờ đến 11 giờ (Hoàng Xuân Quang, Hoàng Ngọc Thảo, Nguyễn Huy Hoàng, 2009).

Cũng trong năm 2014, Ngô Đắc Chứng, Ngô Văn Bình, Trương Bá Phong, Dương Đức Lợi đã nghiên cứu sự dị hình chủng tính và sinh thái học dinh dưỡng của loài *Eutropis multifasciatus* ở huyện Buôn Đôn, tỉnh Đắk Lắk. Kết quả cho thấy loài *Eutropis multifasciatus* đã sử dụng 22 loại thức ăn, trong đó những loại thức ăn quan trọng nhất là bộ Cánh thẳng, mối, nhện và ấu trùng côn trùng. Kết quả nghiên cứu cũng chỉ ra rằng kích thước cơ thể (kích thước miệng) có liên quan đến kích thước con mồi (Ngo et al., 2014). Năm 2015, Ngô Đắc Chứng và cs nghiên cứu về đặc điểm dinh dưỡng của loài *Eutropis multifasciatus* (Kuhl, 1820) tại Thừa Thiên Huế. Kết quả cho thấy đa số thức ăn của Thần lằn bóng hoa là: nhện, ấu trùng côn trùng, ốc, châu chấu, dế. Đồng thời, tác giả cũng cho rằng thành phần thức ăn, kích

thước con môi, khối lượng con môi của Thần lằn bóng hoa thay đổi giữa các mùa và giữa các vùng khác nhau. Kích thước và khối lượng con môi của thần lằn đực lớn hơn thần lằn cái. Điều này phù hợp với mô hình tìm kiếm thức ăn rộng của Thần lằn bóng hoa (Ngo et al., 2015).

Năm 2020, Ngô Đắc Chứng và cs nghiên cứu đặc điểm dinh dưỡng của loài Thần lằn bóng đốm *Eutropis macularius* ở Thừa Thiên Huế. Sử dụng phương pháp rửa dạ dày để nghiên cứu dinh dưỡng của loài, kết quả cho thấy Thần lằn bóng đốm đã sử dụng 14 loại thức ăn. Những loại con môi ưa thích của Thần lằn bóng đốm ở Thừa Thiên Huế là Ấu trùng côn trùng, bộ Cánh thẳng, bộ Cánh màng, mối và thực vật. Nghiên cứu cũng chỉ ra rằng, kích thước cơ thể (chiều dài thân và độ rộng miệng) ảnh hưởng có ý nghĩa đến kích thước thức ăn (Ngo et al., 2020).

Nghiên cứu về đặc điểm sinh sản của Thần lằn bóng giống *Eutropis Fitzinger*, 1843 có nghiên cứu của Lê Thắng Lợi & Ngô Đắc Chứng về đặc điểm sinh học và sinh thái hai loài Thần lằn bóng *Eutropis longicaudatus* (Hallowell, 1857) và *Eutropis multifasciatus* (Kuhl, 1820) ở Thừa Thiên Huế. Kết quả cho thấy mùa sinh sản của loài *Eutropis longicaudatus* (Hallowell, 1857) từ tháng IV đến tháng VIII. Cá thể cái trưởng thành có chiều dài thân khoảng 83 mm. Mùa sinh sản của loài *Eutropis multifasciatus* (Kuhl, 1820) khoảng tháng IV đến tháng VII, cá thể cái có thân dài khoảng 95 mm (Lê Thắng Lợi và cs, 2009).

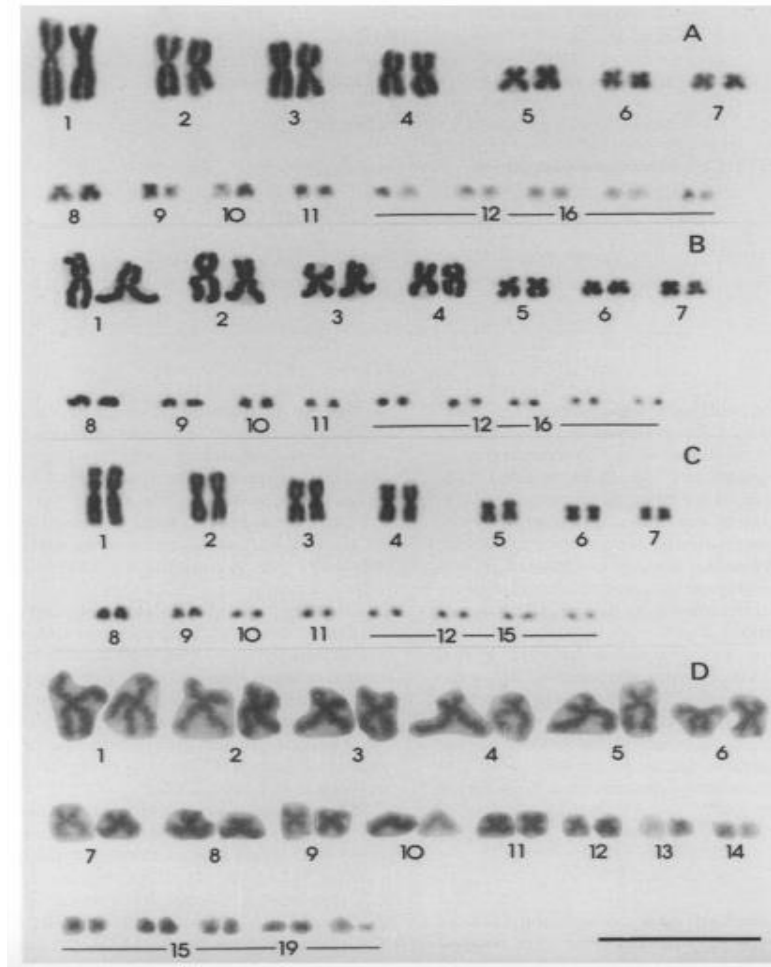
Nhận xét: Các nghiên cứu về sinh thái học dinh dưỡng và sinh sản của giống *Eutropis* không nhiều, tập trung chủ yếu ở Thần lằn bóng đuôi dài tại Đài Loan với nhiều công bố của Huang và cộng sự. Ở Việt Nam có một vài công trình nghiên cứu về sinh thái dinh dưỡng của tác giả Ngô Đắc Chứng, Ngô Văn Bình, Hoàng Xuân Quang trên đối tượng là Thần lằn bóng hoa ở Tây Nguyên và miền Trung Việt Nam. Một số công trình nghiên cứu về Thần lằn bóng đốm như của tác giả Ngô Đắc Chứng, Hoàng Xuân Quang ở Thừa

Thiên Huế và Khánh Hòa, tuy nhiên do số lượng mẫu thu thập được không nhiều và không liên tục trong năm nên kết quả còn nhiều hạn chế. Hiện chưa có một công trình nghiên cứu nào về sinh thái dinh dưỡng và sinh sản của Thần lằn bóng đốm khu vực Tây Nguyên nói chung và vùng Cao nguyên Buôn Ma Thuật – Buôn Hồ nói riêng.

1.3. Nghiên cứu về đa dạng di truyền

1.3.1. Dựa vào số lượng và hình dạng nhiễm sắc thể

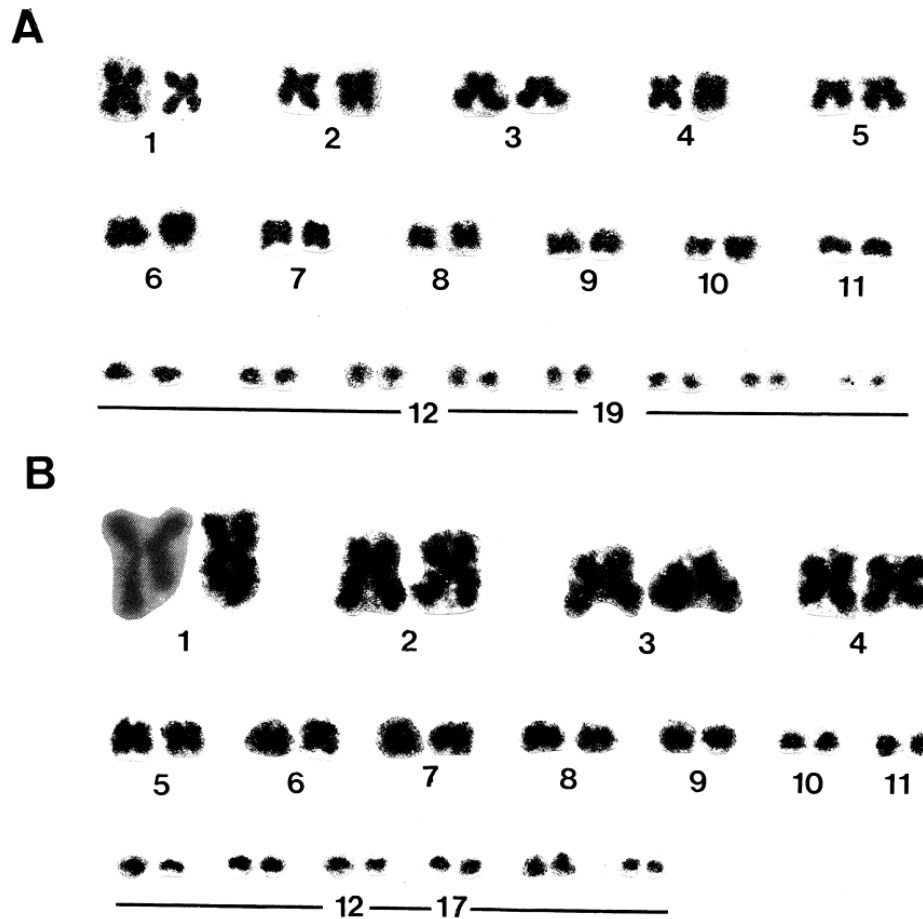
Ota và cs nghiên cứu về số lượng, hình dạng nhiễm sắc thể của loài để đưa ra các kết luận về đa dạng di truyền (Hình 1.1). Công trình được thực hiện trên 22 loài thần lằn khác nhau, trong đó có loài Thần lằn bóng đốm. Kết quả tác giả sơ bộ đánh giá được mối quan hệ về đa dạng di truyền giữa các loài thần lằn thông qua mô tả về hình thái các cặp nhiễm sắc thể. Khi nghiên cứu về hình dạng và số lượng nhiễm sắc thể, Ota và cs cho rằng số cặp nhiễm sắc thể của Thần lằn bóng đốm là 16 cặp (Ota, Hikida, Matsui, 1996).



Hình 1.1. Hình dạng và số lượng các cặp nhiễm sắc thể của: *Mabuya rugifera* (A), *Mabuya rudis* (B), *Mabuya longicaudata* (C) và *Mabuya macularia* (D) (Khoảng cách thanh ngang là $10\mu\text{m}$) (Ota et al., 1996)

Kết quả nghiên cứu của Huang và cs cho thấy số lượng cặp nhiễm sắc thể của Thằn lằn bóng đốm cái là 19 cặp ($2n = 38$). Thông qua số lượng, hình dáng, kích thước các cặp nhiễm sắc thể, người ta có thể phân biệt được một số loài trong giống thằn lằn bóng.

Năm 2001, Ota và cs nghiên cứu tính đa dạng trong phân loại bò sát tại Thái Lan bằng điều tra nhiễm sắc thể của 2 loài *Mabuya macularia* và *Dixonius siamensis*. Kết quả cho thấy loài các mẫu vật của *Mabuya macularia* thu ở 2 khu vực khác nhau (Mae Yom, Phu Wua) có sự khác biệt về bộ nhiễm sắc thể, điều này chứng tỏ đã có sự biến đổi về di truyền của loài này tại Thái Lan (Ota, Hikida, Nabhitabhata, & Panha, 2001).



Hình 1.2. Kiểu nhân của Thần lằn bóng đốm *Mabuya macularia* ở 2 khu vực khác nhau tại Thái Lan: A (con cái) tại Mae Yom; B (con cái) tại Phu Wua (Ota et al., 2001)

1.3.2. Dựa vào kỹ thuật di truyền RAPD

Vào những năm đầu thập niên 90 của thế kỷ XX, kỹ thuật sinh học phân tử dựa trên nguyên tắc PCR (Polymerase Chain Reaction) với tên gọi là RAPD (Random amplified polymorphic DNA) đã ra đời một cách độc lập tại hai phòng thí nghiệm khác nhau (Williams, Kubelik, Livak, Rafalski, Tingey, 1990).

Những ưu điểm của kỹ thuật di truyền RAPD bao gồm: dễ thực hiện do không cần biết trước trình tự bộ gene của đối tượng cần nghiên cứu; thao tác đơn giản; không cần độ tinh sạch cao của khuôn DNA; thời gian thực hiện nhanh và khả năng nhân bản cao với chi phí thực hiện thấp. Kỹ thuật RAPD thường được sử dụng kết hợp với những kỹ thuật hiện đại khác như kỹ thuật giải trình tự gen để đánh giá đa dạng di truyền trong quần thể và nhận diện chỉ

thị phân tử có độ tin cậy cao (Trần Quốc Dung, 2009).

Ngoài những ứng dụng trong nghiên cứu sự đa dạng sinh học và nguồn gốc di truyền của các loài động vật, thực vật và vi sinh vật, chỉ thị RAPD cũng được sử dụng cho những mục đích như: lập bản đồ liên kết, xác định những gen liên kết với một tính trạng nào đó; Phân tích cấu trúc di truyền của quần thể; Phát hiện sự khác biệt trong các dòng soma (Ngô Thị Kim và cs, 2003).

Kỹ thuật di truyền RAPD được sử dụng rộng rãi nhất trong nghiên cứu đa dạng di truyền (Baig, Grewal, Dhillon, 2009; Cevík, Moore, 2007). Một số tác giả đã sử dụng kỹ thuật này để nghiên cứu đa dạng di truyền trên nhiều đối tượng như: Rắn chuông (Lougheed, Gibbs, Prior, Weatherhead, 2000), Công lam Ấn Độ (Chang, YKe, Su, Zhang, Zhu, 2002), Chuột hoang (Neveu, Hafen, Zimmermann, Rumpler, 1998), Bò nhà (Yu, Lian, Wen, Shi, Zhu, Nie, Zhang, 2004).

Việt Nam đã có nhiều công trình nghiên cứu sử dụng kỹ thuật RAPD. Các nghiên cứu này tập trung trên các đối tượng thực vật có thể kể đến như: vải thiều, lúa, đu đủ, bưởi, thanh trà, điều và trên đối tượng động vật có nghiên cứu về rắn hổ mang của Ngô Thị Kim và cs năm 2003 (Ngô Thị Kim và cs, 2003).

Kỹ thuật di truyền RAPD đã được thực hiện nhiều trên các đối tượng động vật. Năm 2005, Đinh Phương Anh nghiên cứu đa dạng di truyền thạch sùng vùng núi Bà Nà bằng kỹ thuật PCR-RAPD (Đinh Phương Anh, 2005). Nguyễn Thị Thanh Bình nghiên cứu đa dạng phân tử của các giống tầm sử dụng trong sản xuất bằng kỹ thuật PCR-RAPD (Nguyễn Thị Thanh Bình, 2005).

Năm 2018, nghiên cứu mối quan hệ di truyền của hai loài Nhông cát là *Leiolepis guentherpetersi* and *Leiolepis reevesii* ở Việt Nam bằng kỹ thuật di truyền RAPD. Kết quả nghiên cứu cho thấy tỷ lệ locus đa hình quan sát được trong hai quần thể là 28,26% (*L. guentherpetersi*) và 15,56% (*L. reevesii*). Trong đó, sự đa dạng di truyền cao hơn ở quần thể *L. guentherpetersi*

(0,0756), và sự đa dạng di truyền thấp hơn được tìm thấy ở *L. reevesii* (0,0566). Phân tích phát sinh loài của RAPD cho thấy hai cụm khác biệt nhưng có liên quan giữa hai quần thể này (Hoang, 2018).

1.3.3. Dựa vào kỹ thuật phân tích trình tự gen

Các nghiên cứu về đa dạng di truyền của loài Thằn lằn bóng giống *Eutropis* dựa vào sinh học phân tử, có thể kể đến công trình của Honda và năm 1999. Nhóm tác giả đã phân tích trình tự gen ty thể *12S* và *16S* rRNA trên 8 loài thằn lằn bóng là *Apterygodon vittatus*, *Dasia gricea*, *D. olivacea*, *Lamprolepis smaragdina*, *Lygosoma bowringii*, *Mabuya longicaudata*, *M. multifasciata* và *M. rudis*; 2 loài thằn lằn bóng giống *Mabuya* thu thập từ Ấn Độ là *M. quiquetaeniata* và *M. striata* (Honda 1999a; Honda, 1999b). Sau đó, Honda và cs phân tích trình tự của hai gen ty thể *12S* và *16S* rRNA của một số mẫu Thằn lằn bóng được thu thập từ nhiều quốc gia. Kết quả nghiên cứu đã xây dựng sơ đồ mối quan hệ di truyền của nhóm *Mabuya* một số vùng ở Australia. Đồng thời, tác giả cũng đã mô tả sơ đồ phát sinh chủng loại của các loài thằn lằn giống *Lygosomine* châu Á và châu Phi dựa vào trình tự DNA 825 bp của các gen ty thể *12S* và *16S* rRNA. Từ đó, tác giả cho rằng có hai nhánh phân biệt ở nhóm các loài này, trong đó một nhánh bao gồm thằn lằn *Lamprolepis* và *Lygosoma*, nhánh còn lại bao gồm thằn lằn *Apterygodon* (Honda, Ota, Kobayashi, Nabhitabhata, Yong, and Hikida, 2000).

Mausfeld đã phân tích một đoạn gen *16S* rRNA (487 bp) của 26 loài thằn lằn bóng thuộc giống *Mabuya* được thu thập từ châu Phi, Madagascar, châu Mỹ và châu Á. Kết quả cho thấy không có sự quan hệ về di truyền giữa các loài thằn lằn được thu thập ở Madagascar và châu Phi (Mausfeld, 2000). Mausfeld & Schmitz đã phân tích đa dạng di truyền trong các loài thằn lằn bóng thuộc giống *Eutropis* được thu thập ở châu Á và nghiên cứu đã đưa ra kết luận: giống thằn lằn bóng ở châu Á là *Eutropis* (Mausfeld and Schmitz, 2003).

Whiting và cs mô tả sơ đồ phát sinh chủng loại của 82 cá thể thuộc giống

Mabuya. Trong đó có 12 loài thu thập từ Nam Mỹ, 11 loài từ Nam và Tây Phi, 7 loài từ Madagascar và 5 loài từ châu Á. Đồng thời, nhóm cũng thực hiện trên một số đoạn gen khác như *Enol*, *C-mos*, *Gapdh*, và *MYH2*. Kết quả cho thấy loài Thần lằn bóng đốm có quan hệ gần gũi nhất với *M. macularia* và *M. cumingi* (Whiting et al., 2006).

Datta-Roy và cs mô tả sơ đồ quan hệ di truyền của Thần lằn bóng *Eutropis* châu Á bằng cách sử dụng các chỉ thị *12S*, *16S* rRNA ty thể. Kết quả cho thấy sơ đồ về quan hệ di truyền của các loài thần lằn bóng, đồng thời giải thích các mối quan hệ di truyền do sự phân chia địa chất hình thành nên các tiểu vùng (Datta-Roy et al., 2012).

Nhận xét: Mặc dù có nhiều kỹ thuật sinh học phân tử được ứng dụng trong nghiên cứu đa dạng di truyền và bảo tồn đa dạng sinh học: phân tích giải trình tự gen, AFLP, RFLP, ISSR, RAPD,... trong đó kỹ thuật chính xác nhất là phân tích trình tự được thực hiện trên nhiều loài động vật. Tuy nhiên, các nghiên cứu về giải trình tự để phân tích đa dạng di truyền rất hạn chế ở trên thế giới. Ở Việt Nam nói chung và vùng Cao nguyên Buôn Ma Thuột – Buôn Hồ nói riêng chưa có công trình nghiên cứu nào về đa dạng di truyền của Thần lằn bóng đốm.

1.4. Khái quát về điều kiện tự nhiên của vùng nghiên cứu

1.4.1. Vị trí địa lý (Cổng thông tin điện tử tỉnh Đắk Lắk - <https://daklak.gov.vn/>)

Vùng Cao nguyên Buôn Ma Thuột – Buôn Hồ thuộc tỉnh Đắk Lắk nằm trên địa bàn Tây Nguyên, trong khoảng tọa độ địa lý từ 107°28'57" - 108°59'37" độ kinh Đông và từ 12°9'45" - 13°25'06" độ vĩ Bắc.

- Phía Bắc giáp tỉnh Gia Lai;
- Phía Nam giáp tỉnh Lâm Đồng và Đắk Nông;
- Phía Đông giáp tỉnh Phú Yên và tỉnh Khánh Hoà;
- Phía Tây giáp Vương quốc Campuchia.

1.4.2. Địa hình (Cổng thông tin điện tử tỉnh Đắk Lắk - <https://daklak.gov.vn/>)

Đại bộ phận diện tích của tỉnh nằm ở phía Tây Trường Sơn, có hướng thấp dần từ Đông Nam sang Tây Bắc. Địa hình đa dạng đồi núi xen kẽ bình nguyên và thung lũng, khái quát có thể chia thành các dạng địa hình chính sau:

➤ *Địa hình vùng núi*

Vùng núi cao Chư Yang Sin: nằm ở phía Đông Nam của tỉnh với diện tích xấp xỉ bằng $\frac{1}{4}$ diện tích tự nhiên toàn tỉnh, ngăn cách giữa cao nguyên Buôn Ma Thuột và cao nguyên Lâm Viên (Lâm Đồng), vùng có nhiều dãy núi cao trên 1.500m cao nhất là đỉnh Chư Yang Sin 2.445m, có đỉnh nhọn, dốc đứng, địa hình hiểm trở. Đây là vùng sinh thủy lớn nhất, đầu nguồn của các con sông lớn như Krông Ana, Krông Nô và là vùng có thảm thực vật rừng thường xanh quanh năm.

Vùng núi thấp, trung bình Chư Dơ Jiu: nằm ở phía Tây Bắc của tỉnh, ngăn cách thung lũng sông Ba (Gia Lai) và cao nguyên Buôn Ma Thuột, độ cao trung bình 600-700 m, đỉnh Chư Dơ Jiu cao 1.103m. Địa hình bào mòn, xâm thực, thực vật gồm các loại cây tái sinh, rừng thưa và đất canh tác nông nghiệp.

➤ *Địa hình cao nguyên*

Chiếm phần lớn diện tích tự nhiên của tỉnh, địa hình bằng phẳng, đường Quốc lộ 14 gần như là đỉnh phân thủy, cao ở giữa và thấp dần về hai phía, địa hình thấp dần từ Đông Bắc xuống Tây Nam. Toàn tỉnh có 2 cao nguyên lớn: Cao nguyên Buôn Ma Thuột: là cao nguyên rộng lớn chạy dài từ Bắc xuống Nam trên 90km, từ Đông sang Tây 70km. Phía Bắc cao gần 800m, phía Nam 400m, thoải dần về phía Tây còn 300m. Đây là vùng có địa hình khá bằng phẳng, độ dốc trung bình 3 - 8⁰. Phần lớn diện tích cao nguyên này là đỏ bazan màu mỡ và hầu hết đã được khai thác sử dụng.

Cao nguyên M'Drăk (cao nguyên Khánh Dương): nằm ở phía Đông tỉnh tiếp giáp với tỉnh Khánh Hoà, độ cao trung bình 400 - 500m, địa hình cao nguyên này gồ ghề, có các dãy núi cao ở phía Đông và Nam, khu vực trung

tâm có địa hình như lòng chảo, cao ở chung quanh và thấp dần vào trung tâm. Đất granit chiếm phần lớn diện tích với các thảm thực vật rừng thường xanh ở núi cao và trảng cỏ ở núi thấp và đồi thoải.

➤ *Địa hình bán bình nguyên Ea Soup*

Là vùng đất rộng lớn nằm ở phía Tây tỉnh, tiếp giáp với các cao nguyên. Bề mặt ở đây bị bào mòn, có địa hình khá bằng phẳng, đồi lượn sóng nhẹ, độ cao trung bình 180m, có một vài dãy núi nhô lên như Yok Don, Chư M'Lanh,... Phần lớn đất đai của bán bình nguyên Ea Soup là đất xám, tầng mỏng và đặc trưng thực vật là rừng khộp rụng lá vào mùa khô.

➤ *Địa hình vùng bằng trũng Krông Păk - Lắk*

Nằm ở phía Đông Nam của tỉnh, giữa cao nguyên Buôn Ma Thuột và dãy núi cao Chư Yang Sin, độ cao trung bình 400-500m. Đây là thung lũng của lưu vực sông Srêpôk hình thành các vùng bằng trũng chạy theo các con sông Krông Pắc, Krông Ana với cánh đồng Lắk - Krông Ana rộng khoảng 20.000ha. Đây là vùng trũng bị lũ lụt vào các tháng IX, tháng X hàng năm.

1.4.3. Khí hậu (Niên giám thống kê tỉnh Đắk Lắk, giai đoạn 2016 – 2020)

➤ *Khí hậu thời tiết*

Do đặc điểm vị trí địa lý, địa hình nên khí hậu của vùng cao nguyên Buôn Ma Thuột nói riêng và ở tỉnh Đắk Lắk vừa chịu sự chi phối của khí hậu nhiệt đới gió mùa, vừa mang tính chất của khí hậu cao nguyên mát dịu. Song chịu ảnh hưởng mạnh nhất chủ yếu vẫn là khí hậu Tây Trường Sơn, đó là nhiệt độ trung bình không cao, mùa hè mưa nhiều ít nắng bức do chịu ảnh hưởng của gió mùa Tây Nam, mùa đông mưa ít. Vùng phía Đông và Đông Bắc thuộc các huyện M'Drăk, Ea Kar, Krông Năng là vùng khí hậu trung gian, chịu ảnh hưởng khí hậu Tây và Đông Trường Sơn.

Nhìn chung thời tiết chia làm hai mùa khá rõ rệt, mùa mưa từ tháng V đến tháng X kèm theo gió Tây Nam thịnh hành, các tháng có lượng mưa lớn nhất là tháng VII, VIII, IX, lượng mưa chiếm 80 - 90% lượng mưa năm. Riêng vùng phía Đông do chịu ảnh hưởng của Đông Trường Sơn nên

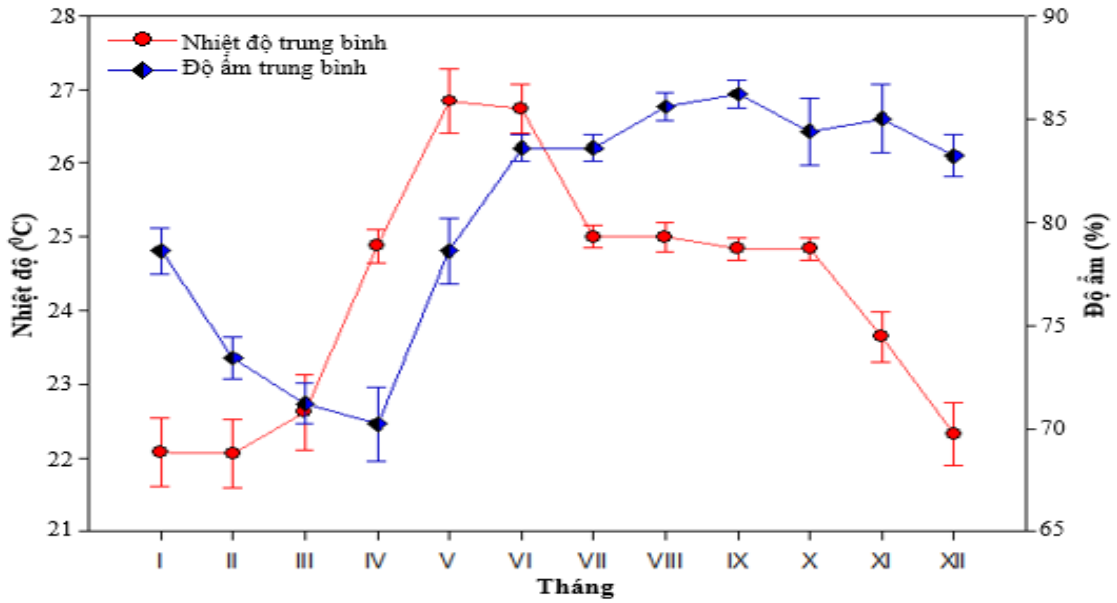
mùa mưa kéo dài hơn tới tháng XI. Mùa khô từ tháng XI đến tháng IV năm sau, trong mùa này độ ẩm giảm, gió Đông Bắc thổi mạnh, bốc hơi lớn, gây khô hạn nghiêm trọng.

➤ **Nhiệt độ**

Đặc điểm nổi bật của chế độ nhiệt ở Tây Nguyên là giảm dần theo độ cao tăng lên. Nhiệt độ trung bình ở độ cao 500 - 800m dao động từ 22 - 23⁰C, những vùng có độ cao thấp như Buôn Ma Thuột nhiệt độ trung bình 23,7⁰C, M'Drăk nhiệt độ 24⁰C. Tổng nhiệt độ năm cũng giảm dần theo độ cao, ở độ cao < 800m tổng nhiệt độ năm đạt 8000 - 9500⁰C, độ cao > 800m có tổng nhiệt độ giảm xuống chỉ còn 7500 - 8000 ⁰C. Biên độ nhiệt trong ngày lớn, biên độ nhiệt giữa các tháng trong năm không lớn, tháng giêng có nhiệt độ trung bình thấp nhất ở Buôn Ma Thuột 18,4^oc, ở M'Drăk 20⁰C, tháng có nhiệt độ cao nhất là tháng 4 ở Buôn Ma Thuột 26,2^oC, ở Buôn Hồ 27,2⁰C.

➤ **Độ ẩm**

Độ ẩm tương đối trung bình có giá trị từ 80 - 85%. Phân bố không gian của độ ẩm tương đối thể hiện quy luật chung là tăng theo độ cao của địa hình. Độ ẩm tương đối thay đổi trong năm khá rõ rệt. Biến trình năm tương đối phù hợp với biến trình mưa và ngược với biến trình của nhiệt độ. Thời kỳ ẩm kéo dài từ tháng IV đến tháng X. Độ ẩm tương đối cũng khác nhau theo mùa và theo tháng. Trong các tháng khô nhất (I, II, III) ở những vùng thấp và thung lũng, số ngày này độ ẩm trung bình 71 - 75% chiếm chủ yếu (30 - 35% số ngày trong tháng), số ngày độ ẩm trung bình trên 80% và dưới 65% chỉ chiếm mỗi loại trung bình trên dưới 10% số ngày trong tháng.



Hình 1.3. Biểu đồ nhiệt độ và độ ẩm trung bình qua các tháng
(Niên giám thống kê tỉnh Đắk Lắk 2016 – 2020)

➤ Chế độ mưa

Lượng mưa trung bình nhiều năm toàn tỉnh đạt từ 1600 - 1800mm, trong đó vùng có lượng mưa lớn nhất là vùng phía Nam (1950 - 2000mm); vùng có lượng mưa thấp nhất là vùng phía Tây Bắc (1500 - 1550mm). Lượng mưa trong 6 tháng mùa mưa chiếm 84% lượng mưa năm, mùa khô lượng mưa chiếm 16%, vùng Ea Soup lượng mưa mùa khô chiếm 10% có năm không có mưa. Các tháng có lượng mưa lớn là tháng VIII, IX. Mùa mưa Tây Nguyên còn chịu ảnh hưởng bởi số lượng cơn bão ở duyên hải Trung Bộ. Lượng mưa năm biến động lớn (lượng mưa năm lớn nhất gấp 2,5 - 3 lần lượng mưa năm nhỏ nhất) Theo số liệu tại trạm khí tượng thủy văn Buôn Ma Thuột lượng mưa cao nhất vào năm 1981 có trị số 2.598mm, lượng mưa năm nhỏ nhất vào năm 1970 đạt 1147mm. Các tháng mưa tập trung thường gây lũ lụt vùng Lắk – Krông Ana. Trong các tháng mùa mưa đôi khi xảy ra tiểu hạn từ 15 – 20 ngày gây thiệt hại cho sản xuất nông nghiệp.

Phân bố của lượng mưa ở Tây Nguyên nói chung và Vung III không đồng đều, lượng mưa hàng năm ở vùng mưa nhiều nhất có thể gấp 3 - 4 lần ở vùng mưa ít nhất.

Trên các Cao nguyên Buôn Ma Thuật – Buôn Hồ, lượng mưa dao động 1600 - 1800mm (Nguyễn Văn Chuyên, 1985). Nói chung, lượng mưa tăng theo độ cao địa hình lượng mưa phân bố trong năm tập trung vào thời kỳ từ tháng V đến tháng X - thời kỳ thịnh hành của gió mùa Tây Nam. Tổng lượng mưa trong thời kỳ này ở hầu hết các vùng Tây Nguyên đều chiếm 75% tổng lượng mưa hàng năm.

Thuộc 1 trong 5 vùng khí hậu Tây Nguyên, cao nguyên Buôn Ma Thuật – Buôn Hồ có biến trình mưa thuộc loại biến trình mưa ở vùng nhiệt đới gió mùa. Lượng mưa tập trung vào lượng gió mùa hè, chênh lệch lượng mưa giữa mùa mưa và mùa ít mưa rất lớn. Trong biến trình có một cực đại chính và một cực tiểu chính, ở hầu hết các vùng, cực đại chính xuất hiện vào tháng IX với lượng mưa tháng trên 400mm ở những vùng mưa nhiều và trên 200mm ở những vùng mưa ít. Lượng mưa 3 tháng mưa nhiều nhất hầu hết tập chung ở các vùng đều chiếm từ 40 - 50% lượng mưa năm. Phân bố số ngày mưa trung bình năm nhìn chung phù hợp với phân bố của lượng mưa năm. Trên các cao nguyên Buôn Ma Thuật – Buôn Hồ, số ngày mưa năm đạt 140 - 150.

Số ngày mưa trong năm tập chung chủ yếu vào các tháng mùa mưa, trong đó 2 tháng VIII và IX có nhiều ngày mưa nhất. Phân bố lượng mưa có sự biến động khá lớn từ năm này qua năm khác, nhất là về lượng mưa. Lượng mưa của năm mưa nhiều nhất có thể gấp hai lần lượng mưa của năm mưa ít nhất.

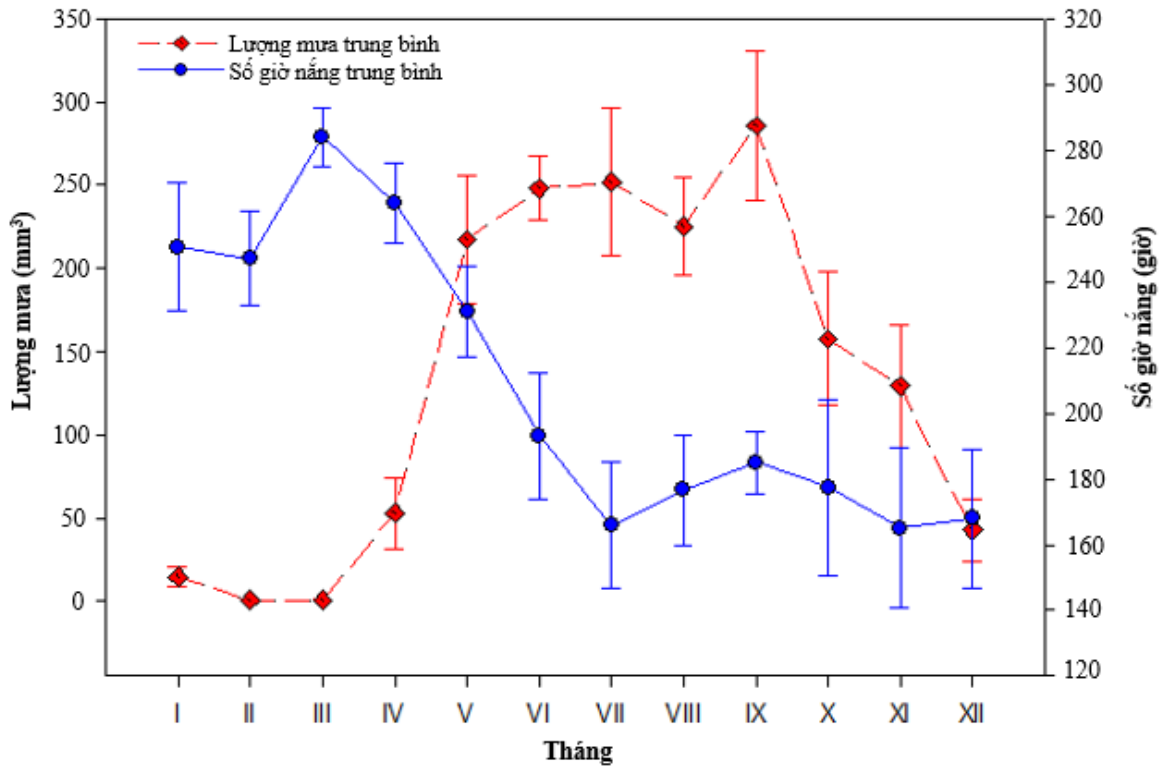
➤ *Lượng bốc hơi*

Lượng bốc hơi trung bình năm ở Buôn Ma Thuật (1600mm) gấp 3 lần lượng bốc hơi ở nơi ít nhất (Đà Lạt). Trong thời kỳ khô nóng, lượng bốc hơi đạt những giá trị cao nhất. Tháng III ở Buôn Ma Thuật có lượng bốc hơi lớn nhất (230mm). Lượng bốc hơi lớn nhất một ngày ghi được ở Buôn Ma Thuật là 14,1mm. Những trị số này đều xuất hiện trong tháng III hoặc tháng IV.

➤ *Chế độ nắng*

Tổng số giờ nắng bình quân hàng năm khá cao khoảng 2139 giờ, năm cao nhất 2323 giờ, năm thấp nhất khoảng 1991 giờ. Trong đó mùa khô số giờ

năng trung bình cao hơn (1.167 giờ) so với mùa mưa (972 giờ).



Hình 1.4. Biểu đồ lượng mưa và số giờ nắng trung bình qua các tháng
(Niên giám thống kê tỉnh Đắk Lắk 2016 – 2020)

➤ Chế độ gió

Có 2 hướng gió chính theo 2 mùa, mùa mưa gió Tây Nam thịnh hành thường thổi nhẹ khoảng cấp 2, cấp 3. Mùa khô gió Đông Bắc thịnh hành thường thổi mạnh cấp 3, cấp 4 có lúc gió mạnh lên cấp 6, cấp 7. Mùa khô gió tốc độ lớn thường gây khô hạn.

1.4.4. Thảm thực vật (Cổng thông tin điện tử tỉnh Đắk Lắk - <https://daklak.gov.vn/>)

Do ảnh hưởng của các yếu tố địa hình, khí hậu, độ ẩm,... khá đặc biệt cho nên khu vực Tây Nguyên có một thảm thực vật rất đa dạng và phong phú với nhiều kiểu hình rừng khác nhau như rừng lá kim, rừng lá rộng, rừng hỗn giao lá rộng và lá kim và rừng tre, nứa.

Sau khi chia tách tỉnh, diện tích đất có rừng của Đắk Lắk là 608.886,2 ha, trong đó rừng tự nhiên là 594.488,9ha, rừng trồng là 14.397,3ha. Độ che phủ rừng đạt 46,62%. Rừng Đắk Lắk được phân bố đều khắp ở các huyện

trong tỉnh, đặc biệt là hành lang biên giới của tỉnh giáp Cam pu Chia. Rừng Đắc Lắc phong phú và đa dạng, thường có kết cấu 3 tầng: cây gỗ, có tác dụng phòng hộ cao; có nhiều loại cây đặc hữu quý vừa có giá trị kinh tế, vừa có giá trị khoa học; phân bố trong điều kiện lập địa thuận lợi, nên rừng tái sinh có mật độ khá lớn. Do đó rừng có vai trò quan trọng trong phòng chống xói mòn đất, điều tiết nguồn nước và hạn chế thiên tai. Rừng Đắc Lắc có nhiều loại động vật quý hiếm phân bố chủ yếu ở VQG Yên Đôn và các khu bảo tồn Nam Kar, Chư Yangsin,... có nhiều loại động vật quý hiếm ghi trong Sách Đỏ nước ta và có loại được ghi trong Sách Đỏ thế giới. Rừng và đất lâm nghiệp có vị trí quan trọng trong quá trình phát triển kinh tế xã hội của tỉnh.

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

2.1. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

2.1.1. Đối tượng nghiên cứu

- Loài Thần lằn bóng đốm *Eutropis macularius* (Blyth, 1853).

- Hệ thống phân loại:

Ngành: Chordata (Có dây sống)

Lớp: Reptilia (Bò sát)

Bộ: Squamata (Có vảy)

Họ: Scincidae (Thần lằn bóng)

Giống: *Eutropis* Fitzinger, 1843

Loài: *Eutropis macularius* (Blyth, 1853)



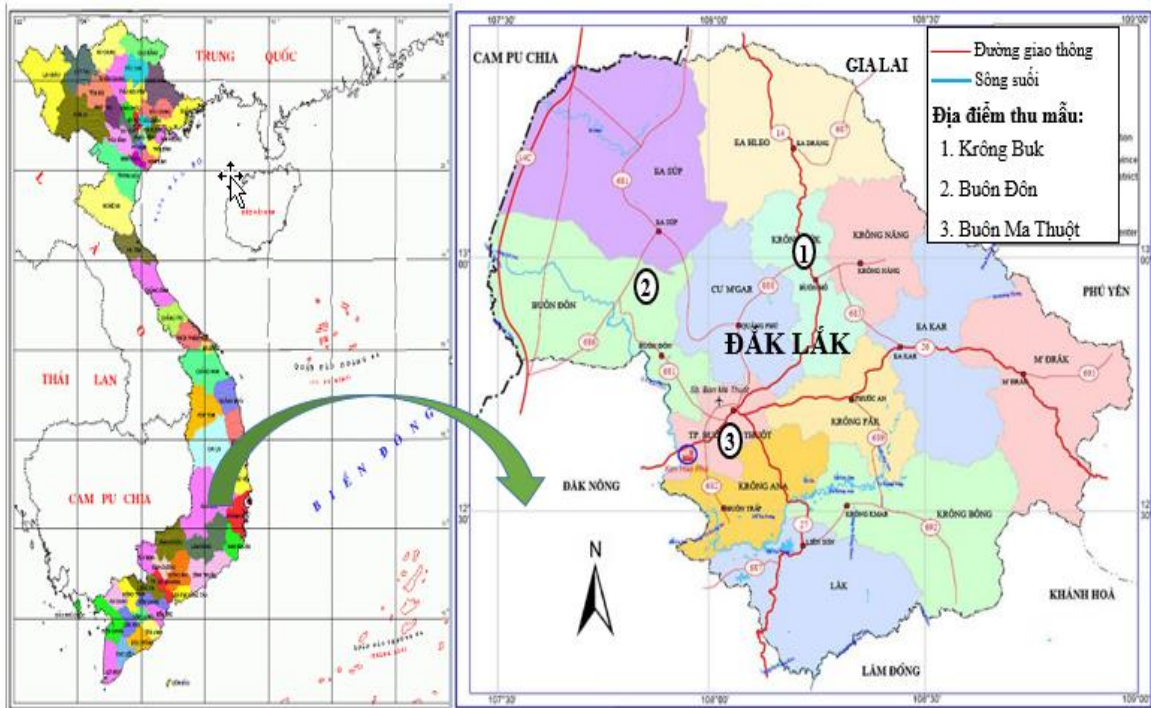
*Hình 2.1. Thần lằn bóng đốm (*Eutropis macularius*) ở vùng Cao nguyên
Buôn Ma Thuật – Buôn Hồ*

2.1.2. Phạm vi nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện tại vùng Cao Nguyên Buôn Ma Thuật – Buôn Hồ (tỉnh Đắk Lắk) bao gồm: huyện Krông Buk, huyện Buôn Đôn và thành phố Buôn Ma Thuật. Riêng nội dung nghiên cứu đa dạng di truyền, các mẫu vật được thu thêm ở 3 tỉnh Đắk Nông, Gia Lai và Kon Tum.

2.2. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu này được tiến hành từ tháng XI năm 2017 đến tháng X năm 2021 tại Krông Buk ($13^{\circ}00'09''\text{N}$, $108^{\circ}13'40''\text{E}$), Buôn Ma Thuột ($12^{\circ}36'17''\text{N}$, $108^{\circ}03'07''\text{E}$), Buôn Đôn ($12^{\circ}53'04''\text{N}$, $107^{\circ}55'23''\text{E}$) thuộc vùng cao nguyên Buôn Ma Thuột – Buôn Hồ. Khí hậu của vùng phân thành mùa rõ rệt là mùa mưa (từ tháng V đến tháng X), mùa khô (từ tháng XI đến tháng IV năm sau). Năm 2017 – 2018: 6 đợt đi thực địa, mỗi đợt 4 ngày (tổng 24 ngày); năm 2018-2019: 6 đợt đi thực địa, mỗi đợt 4 ngày (tổng 24 ngày); năm 2019 - 2020: 2 đợt đi thực địa, mỗi đợt 2 ngày (tổng 4 ngày); năm 2021: 3 đợt đi thực địa trong 10 ngày.



Hình 2.2. Điểm nghiên cứu Thần lằn bóng đốm ở vùng Cao nguyên Buôn Ma Thuột – Buôn Hồ

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Phương pháp khảo sát thực địa và thu mẫu

Tiến hành điều tra, khảo sát các đặc điểm sinh thái như: sinh cảnh, điều kiện vô sinh (nhiệt độ, độ ẩm, tình hình thời tiết nắng, mưa, nắng mưa không xác định), các điều kiện hữu sinh như động vật, thực vật, tác động của con người.

Dùng máy ảnh để ghi lại các địa điểm, điều kiện sinh cảnh tại khu vực nghiên cứu. Dùng nhiệt kế kết hợp để xác định nhiệt độ, độ ẩm tại thời điểm thu mẫu. Dùng máy định vị GPS để xác định tọa độ các điểm nghiên cứu.

+ *Dụng cụ khảo sát thực địa*: Các dụng cụ phục vụ cho công tác điều tra thực địa gồm: máy định vị GPS Garmin 62S, ống nhòm, thước đo điện tử độ chính xác 0,01mm, phiếu nghiên cứu, máy đo nhiệt độ, nhiệt kế kết hợp (Humidity Meter HT - 86, Taiwan), độ ẩm, máy ảnh, thước dây, sơn xịt để đánh dấu điểm.

- *Phương pháp thu mẫu*: Tiến hành thu mẫu loài Thần lằn bóng đốm ở vùng nghiên cứu để đo đếm các chỉ tiêu hình thái, súc rửa dạ dày để thu thập mẫu thức ăn. Mẫu vật được thu bằng tay hoặc bẫy hổ. Các mẫu sau khi lấy các số liệu về hình thái, thức ăn sẽ được đánh dấu và thả lại môi trường tự nhiên. Các mẫu vật dùng cho nghiên cứu sinh sản được bảo quản lạnh và đưa về phòng thí nghiệm bộ môn Sinh học, Đại học Tây Nguyên để phân tích.

Mẫu vật phân tích đặc điểm di truyền được thu ở bốn tỉnh thuộc khu vực Tây Nguyên (Đắk Nông, Đắk Lắk, Gia Lai, Kon Tum). Mỗi mẫu thu được cho vào túi đựng riêng có ghi nhãn ký hiệu mẫu. Mẫu được đưa về phòng thí nghiệm sau khi đo để lấy các số đo hình thái, cắt mẫu mô đuôi và gan bảo quản trong cồn tuyệt đối sau đó gửi ra Viện Công nghệ Sinh học – Đại học Huế để phân tích.

- *Thời gian khảo sát thực địa*: tiến hành khảo sát thực địa và thu mẫu từ 8 giờ sáng đến 17 giờ chiều trong ngày.

2.3.2. Phương pháp phân tích đặc điểm hình thái

- Mô tả đặc điểm hình thái của loài: quan sát các mẫu vật để xác định màu sắc, đặc điểm nhận dạng của loài: chiều dài thân, chiều dài đuôi, hình dạng đầu, màu sắc thân, số vảy quanh thân,... Xác định giới tính của Thần lằn bóng đốm thông qua màu sắc, kích thước vòng bụng, kích thước gốc đuôi, kích thước của chân, số đốm trắng hai bên sườn, màu sắc phần đầu, dưới cổ họng.

Các số đo được đo bằng thước kẹp điện tử với độ chính xác là 0,01mm. Đo khối lượng của từng cá thể bằng cân điện tử với độ chính xác 0,01g.

- Tiến hành đo đạc như sau:

+ Chiều dài thân được đo bằng chiều dài từ mút mõm đến lỗ huyết, chiều dài đuôi được đo từ lỗ huyết đến mút đuôi.

+ Các chỉ tiêu khác được như chiều dài đầu được đo từ mút mõm đến đốt đầu cột sống (cạnh sau của quai hàm dưới); Chiều rộng đầu được đo ở mang tai nơi rộng nhất của đầu; Cao đầu được đo từ đỉnh đầu đến cằm; Rộng miệng được đo ở nơi rộng nhất của miệng.

Các ký hiệu về hình thái bao gồm:

+ BM (Body Mass): Khối lượng cơ thể

+ HL (Head Length): Chiều dài đầu

+ HW (Head Width): Chiều rộng đầu

+ MW (Mouth Width): Chiều rộng miệng

+ SVL (Snout to Vent Length): Chiều dài thân

+ TL (Tail Length): Chiều dài đuôi

- Phân tích sai khác về hình thái theo giới tính

- Xác định chỉ số sai khác về hình thái theo giới tính của Thần lằn bóng đuôi dài (SSD: Sexual Size Dimorphism) theo công thức của Cox và es (Cox, Skelly & John-Alder, 2003).

$$SSD = \frac{\text{Kích thước của giới tính lớn hơn}}{\text{Kích thước của giới tính nhỏ hơn}} - 1$$

- Phân tích mối tương quan giữa các số đo hình thái và khối lượng cơ thể, giữa chiều dài thân với khối lượng cơ thể, giữa chiều dài thân với rộng đầu, giữa chiều dài thân và chiều dài đầu, giữa chiều dài thân và rộng miệng.

2.3.3. Phương pháp ước tính mật độ quần thể

Ước tính mật độ quần thể theo ô tiêu chuẩn:

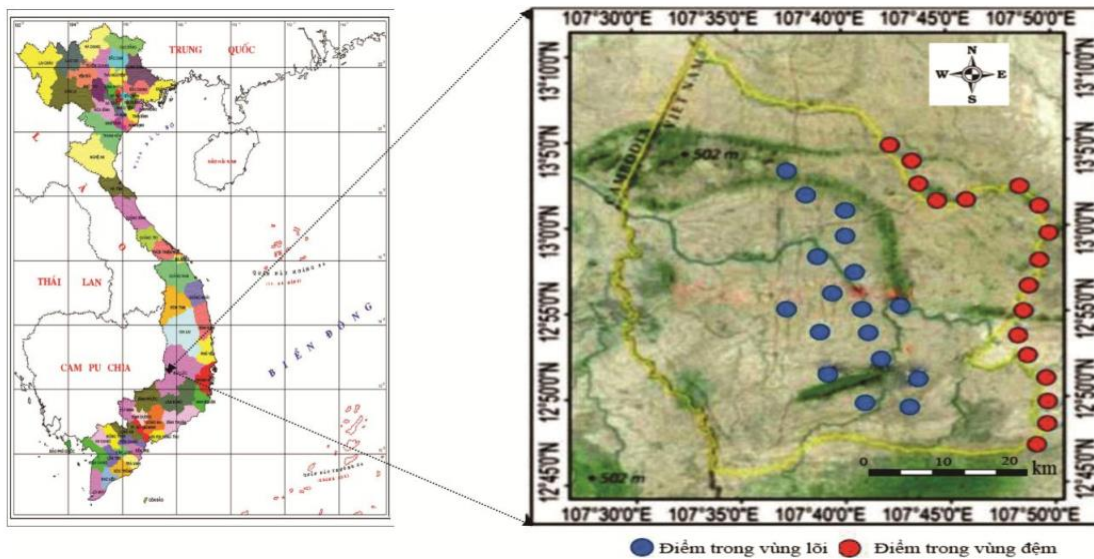
Chúng tôi đã chọn và đánh dấu 34 ô tiêu chuẩn theo tuyến ngẫu nhiên tại

VQG Yok Don (Hình 2.2).

Trong đó, 17 ô tiêu chuẩn thuộc vùng lõi và 17 ô tiêu chuẩn thuộc vùng đệm của VQG. Mỗi ô tiêu chuẩn có diện tích 2000m² (20×100m). Tiến hành khảo sát thực địa để ghi nhận tất cả các cá thể phát hiện được trên ô tiêu chuẩn thuộc vùng lõi và vùng đệm của VQG Yok Don. Các lần khảo sát được tiến hành vào mùa khô và mùa mưa trên các ô tiêu chuẩn, thời gian khảo sát từ 8 giờ sáng đến 16 giờ chiều.

Đối với phương pháp tính mật độ: trên các ô tiêu chuẩn chúng tôi khảo sát hai mùa là mùa khô và mùa mưa. Mật độ cá thể trên các ô tiêu chuẩn được tính theo công thức:

$$\text{Mật độ quần thể} \left(\frac{\text{cá thể}}{\text{m}^2} \right) = \frac{\text{Tổng số cá thể}}{\text{Tổng diện tích các ô tiêu chuẩn (m}^2\text{)}}$$



Hình 2.3. Bản đồ thể hiện vùng nghiên cứu về mật độ quần thể và sử dụng vi môi trường sống của loài Thằn lằn bóng đốm tại VQG Yok Don

2.3.4. Phương pháp xác định sử dụng vi môi trường sống

Đối với việc xác định vi môi trường sống, chúng tôi tiến hành 20 lần khảo sát có lặp lại (10 lần vào mùa khô và 10 lần vào mùa mưa) trên các ô tiêu chuẩn, sử dụng nhiệt kế kết hợp để tiến hành thu thập các số liệu liên quan tại vị trí phát hiện loài như nhiệt độ, độ ẩm, tình hình thời tiết. Ghi nhận chi tiết vi môi trường sống đối với từng cá thể bắt gặp trong khu vực nghiên

cứu. Đánh giá khả năng sử dụng vi môi trường sống của loài theo một số tác giả như Đặng Phước Hải và cs. (2017), Dias và Rocha (2004), Kerr và Bull (2004), Van Sluys và cs. (2004).

Tất cả những dữ liệu này sẽ được sử dụng để phân tích hồi quy tuyến tính đa biến hoặc sử dụng một yếu tố ANOVA (*One way analysis of variance*) để kiểm tra mức ý nghĩa thống kê và những ảnh hưởng có thể có của các yếu tố bên ngoài lên sinh thái của loài.

2.3.5. Phương pháp xác suất phát hiện và tỉ suất chiếm cứ điểm

Kế thừa những ô tiêu chuẩn đã được thiết kế để nghiên cứu mật độ quần thể và vi môi trường sống (34 ô tiêu chuẩn) của loài Thần lằn bóng đốm, đề tài thiết kế bổ sung thêm 38 ô tiêu chuẩn (tổng cộng 72 ô tiêu chuẩn) tại những vùng có khả năng phát hiện loài Thần lằn bóng đốm thuộc hai loại môi trường sống khác nhau (site covariates) ở VQG Yok Don để ước lượng xác suất phát hiện và mức độ chiếm giữ lãnh thổ của loài. Trong đó: (1) Vùng đệm có 36 ô tiêu chuẩn với đặc trưng sinh thái là rừng trồng gồm cao su, vườn điều, các vườn cây ăn trái như xoài, ổi, mít,... những ô tiêu chuẩn này ảnh hưởng bởi sự tác động trực tiếp của con người và gia súc, gia cầm (ký hiệu RT); (2) Vùng lõi cũng có 36 ô tiêu chuẩn với đặc trưng sinh thái là các khu rừng khộp lá rụng theo mùa, môi trường sống ở đây được bảo vệ và ít bị ảnh hưởng bởi sự tác động của con người và gia súc, gia cầm (ký hiệu RK).

Mỗi ô tiêu chuẩn có diện tích 2.000m^2 ($100 \times 20\text{m}$). Các ô tiêu chuẩn cách xa nhau ít nhất 200m để đảm bảo tính độc lập giữa các ô tiêu chuẩn khi đi khảo sát (Cao Thị Thanh Nguyên và cs., 2018). Mỗi đợt khảo sát sẽ giám sát tất cả các ô tiêu chuẩn ở cả hai dạng sinh cảnh và không có ô tiêu chuẩn bị bỏ rơi cũng không có ô tiêu chuẩn mới bổ sung trong suốt quá trình nghiên cứu. Thời gian giám sát từ 8 giờ sáng đến 16 giờ chiều trong ngày, mỗi nhóm gồm 2 người sẽ giám sát từ 10 đến 12 ô tiêu chuẩn (mỗi người quan sát 10m theo chiều rộng và 100m theo chiều dài) trên mỗi tuyến khảo sát được thiết

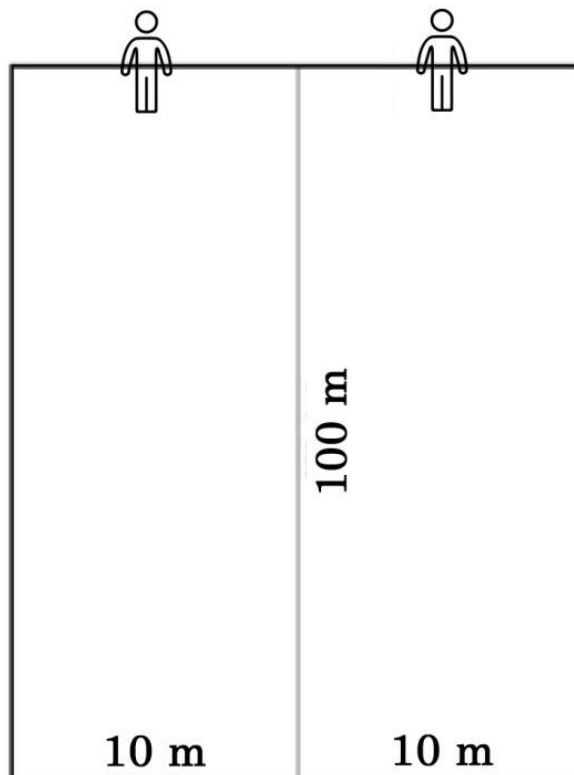
kế, chiều dài trung bình tuyến khoảng 3,5km (bao gồm cả khoảng cách di chuyển giữa 2 ô tiêu chuẩn).

Tiến hành giám sát và thu thập số liệu đều đặn trong mùa mưa (từ tháng V đến tháng X năm 2018) và mùa khô (từ tháng XI đến tháng IV năm sau). Mỗi mùa, đã tiến hành khảo sát 10 đợt tại 72 ô tiêu chuẩn.

Tại mỗi ô tiêu chuẩn, nếu phát hiện một cá thể Thần lằn bóng đốm tại một ô tiêu chuẩn thì ghi “1” và không phát hiện loài thì ghi “0”. Đồng thời, chúng tôi ghi nhận các yếu tố môi trường như nhiệt độ không khí (ND), độ ẩm tương đối, tình hình nắng mưa (N = Nắng; M = Mưa; KXD = Tình hình nắng mưa không rõ ràng); những đặc điểm này được xem như là các biến ảnh hưởng của mẫu (sample covariates). Tất cả các biến ảnh hưởng của điểm và biến ảnh hưởng của mẫu sẽ được sử dụng để phân tích, xây dựng, chọn lọc và suy luận các mô hình trong bối cảnh biến đổi của khí hậu thông qua phần mềm PRESENCE version 12.10 (USGS-Patuxent Wildlife Research Center, Maryland, USA). Do nhiệt độ không khí và độ ẩm tương đối có tương quan âm tính ý nghĩa ($r = -0,507$; $P < 0,0001$) nên chúng tôi chỉ sử dụng thông số nhiệt độ không khí để đưa vào mô hình và suy luận.

Những thông số trong các mô hình bao gồm: ψ là xác suất một ô tiêu chuẩn bị chiếm cứ bởi một loài mục tiêu (Thần lằn bóng đốm); p_i là xác suất phát hiện loài Thần lằn bóng đốm trong đợt khảo sát thứ i^{th} rằng loài Thần lằn bóng đốm là hiện diện. Bên cạnh đó, hai mô hình cơ bản được sử dụng để kiểm tra mức ý nghĩa thống kê trước khi suy luận các mô hình ứng cử viên. Mô hình thứ nhất [$\psi(\cdot)p(\cdot)$] giả định rằng xác suất phát hiện loài và tỷ suất chiếm cứ điểm là hằng số (không thay đổi) qua các điểm và các chuyến khảo sát. Mô hình thứ hai [$\psi(\cdot)p(\text{survey})$] giả định rằng tỷ suất chiếm cứ điểm là hằng số nhưng các xác suất phát hiện loài là thay đổi giữa các đợt khảo sát (MacKenzie et al., 2018). Sử dụng “Chi-square test” để kiểm tra sự sai khác ý nghĩa giữa mô hình hằng số [$\psi(\cdot)p(\cdot)$] với mô hình [$\psi(\cdot)p(\text{survey})$] trước khi suy luận các mô hình tiếp theo (Roloff et al., 2011).

Trong quá trình suy luận và chọn lọc mô hình ứng cử viên, nghiên cứu này đã sử dụng tiêu chuẩn thông tin của Akaike (AIC_c = Akaike's Information Criteria) đối với kích thước mẫu nhỏ (thường thì tỷ lệ của $n/K < 40$, với n là kích thước mẫu và K là thông số mô hình suy luận), sự khác nhau trong mô hình AIC_c đối với một mô hình cụ thể sẽ được so sánh với mô hình tốt trên (ΔAIC_c) để xác định tầm ảnh hưởng của mô hình ($w = AIC$ model weight) dưới dạng xác suất hoặc phần trăm khi liên kết với các yếu tố ảnh hưởng (Burnham & Anderson, 2002; MacKenzie et al., 2018). Quá trình chọn lọc các thông số, xây dựng mô hình và suy luận được tham khảo từ Burnham và Anderson (2002), MacKenzie et al. (2018), Cao Thị Thanh Nguyên và cs. (2018). Với phương pháp này cho phép chúng tôi rút ra những kết luận có mức độ tin cậy cao về xác suất phát hiện và tỷ suất chiếm cứ điểm của loài Thần lằn bóng đốm dưới bối cảnh biến đổi của khí hậu như ở Việt Nam.



Hình 2.4. Mô tả cách quan sát trong giám sát điểm

2.3.6. Phương pháp phân tích đặc điểm sinh thái học dinh dưỡng

2.3.6.1. Phương pháp rửa dạ dày theo Solé mô tả năm 2005

Chuẩn bị:

- Ống nhựa mềm làm ống dẫn có đường kính từ 2 - 4mm.
- Xi-ranh (30 và 60ml) để bơm nước vào dạ dày.
- Phễu, rây lọc, dụng cụ đo thể tích nước, túi ni lông đựng thức ăn khi bơm nước, cồn 70° có dán nhãn.
- Thau nhỏ đựng nước, cân điện tử bỏ túi, thước kẹp kỹ thuật số.

Tiến hành:

- Bước 1: Tiến hành bơm nước (tốt nhất cần có 3 người cùng thao tác).
 - + Một người giữ mẫu sao cho đầu hơi chúc xuống, dùng panh hoặc ống nhựa để kích thích Thần lẩn bóng đốm mở miệng. Sau đó, chèn panh hoặc ống nhựa để giữ miệng.
 - + Một người dùng ống nhựa mềm, đẩy nhẹ vào thực quản đến đáy của dạ dày thì dừng lại và giữ nguyên vị trí của ống thông (kỹ thuật này bắt buộc người thực hiện phải có kỹ thuật tốt, nếu không có thể làm cho dạ dày bị thủng).
 - + Một người bơm nước từ xi-ranh, ban đầu cần bơm ít nước để bôi trơn dạ dày (5 đến 10ml), sau đó tiến hành đẩy nước vào bình thường để rửa dạ dày. Những lần bơm đầu tiên nên đẩy nước vào với tốc độ vừa phải, những lần sau mới đẩy mạnh để thức ăn thoát ra ngoài theo dòng nước. Khi thấy thức ăn là có kích thước lớn trào ra thì dừng lại, dùng panh để kẹp và từ từ kéo ra, sau đó tiếp tục bơm nước bình thường với tốc độ mạnh hơn lần trước, khi không thấy thức ăn trào ra nữa thì dừng bơm nước. Khi bơm cần để chậu đựng nước phía dưới để hứng nước và thức ăn.

- Bước 2: Dùng rây lọc thức ăn sau khi bơm xong, chuyển thức ăn vừa thu được vào trong các lọ nhỏ có chứa cồn 75° có dán kí hiệu mẫu để bảo quản.

- Bước 3: Chúng tôi thực hiện đánh dấu đối với mỗi cá thể Thần lẩn bóng được súc rửa dạ dày, sau đó thả chúng ra môi trường tự nhiên tại vị trí đã thu ban đầu. Mỗi cá thể chỉ thực hiện 1 lần súc rửa trong thời gian nghiên cứu (Không súc rửa lại cá thể đã được đánh dấu trong những lần thu mẫu sau).

Đây là một phương pháp nghiên cứu có nhiều ưu điểm trong nghiên cứu

đinh dưỡng của động vật. Đặc biệt là không gây tử vong cho mẫu nghiên cứu mà vẫn thu được thức ăn chứa trong dạ dày.

2.3.6.2. Phương pháp phân tích thức ăn

- Quan sát bằng mắt thường đối với những mẫu thức ăn có kích thước lớn, với mẫu thức ăn có kích thước nhỏ thì sử dụng kính lúp hoặc kính hiển vi soi nổi để quan sát thức ăn.

- Phân loại thức ăn và xếp theo bộ/nhóm, những loại con mồi không thể xác định sẽ được cho vào dung dịch cồn 70° để bảo quản, sau đó nhờ chuyên gia phân tích. Để xác định thành phần thức ăn, đề tài sử dụng khóa định loại và mô tả của Brusca et al. (2016) và Johnson and Triplehorn (2005).

- Tiến hành đo kích thước chiều dài (phần dài nhất của cơ thể) và chiều rộng (phần rộng nhất của cơ thể) con mồi bằng thước kẹp điện tử. Đối với những con mồi không nguyên vẹn, nhờ chuyên gia đánh giá sau đó tiến hành đo chiều dài và chiều rộng của chúng.

- Các vật liệu như mùn bã hữu cơ, cát, sỏi, nhựa,... không được xem là mẫu thức ăn nên đã được loại bỏ.

- Tính thể tích (V) của thức ăn bằng cách sử dụng công thức của Vitt & Blackburn (1991), Biavati et al. (2004), Ngo et al. (2013), Ngo et al. (2020).

$$V = \frac{4\pi}{3} \times \left(\frac{\text{length}}{2}\right) \times \left(\frac{\text{width}}{2}\right)^2$$

Trong đó: length là chiều dài con mồi, width là chiều rộng con mồi

- Sử dụng công thức tính chỉ số quan trọng tương đối (IRI = Index of Relative Importance) để xác định tầm quan trọng của mỗi loại thức ăn đối với Thần lằn bóng đốm của Pinkas (1971), Biavati et al. (2004):

$$\text{IRI} = \frac{\%F + \%N + \%V}{3}$$

Trong đó: IRI là chỉ số quan trọng đối với mỗi loại thức ăn; F là tần số dạ dày chứa một mẫu con mồi cụ thể; N là tổng số mẫu con mồi đã đếm được; V là thể tích của con mồi. Chỉ số IRI có ý nghĩa sinh học cao và sát với thực

tế hơn bất kỳ một đánh giá riêng lẻ nào từ tần số (F), số lượng (N) hoặc thể tích (V) đối với mỗi loài con mỗi cụ thể.

Để đánh giá tính đa dạng của việc sử dụng các loại thức ăn giữa cá thể đực và cá thể cái cũng như toàn bộ vùng nghiên cứu, chúng tôi sử dụng chỉ số đa dạng của Simpson (1949): $D = \sum \{n_i(n_i - 1)\} / \{N(N - 1)\}$ (Krebs, 1999; Ngo et al., 2014). Trong đó, D là chỉ số đa dạng của Simpson (Simpson's index), n là số lượng mẫu thức ăn của một loại con mỗi cụ thể thứ i . N là số lượng tổng số của các mẫu thức ăn đã tìm thấy. Khi $1/D$ hoặc $1 - D$ càng lớn thì độ đa dạng càng cao và ngược lại.

Sử dụng chỉ số đồng đều “*Evenness*” của Shannon (1949) (Krebs, 1999; Ngo et al., 2014) để đánh giá sự đa dạng của thành phần thức ăn theo công thức sau:

$$J' = H' / H_{\max} = H' / \ln S$$

Trong đó J' là giá trị của chỉ số; S là số lượng các taxon con mỗi; H' là chỉ số đa dạng của Shannon và được tính theo công thức:

$$H' = - \sum (p_i * \ln p_i)$$

Trong đó p_i là tỉ lệ số lượng cá thể tương ứng với loại thức ăn thứ i trong thành phần thức ăn.

2.3.7. Phương pháp phân tích đặc điểm sinh sản

Tại phòng thí nghiệm các mẫu vật dùng để phân tích đặc điểm sinh sản đã được xác định các số đo về hình thái, các đặc điểm về xác định giới tính trên thực địa, sau đó mổ và phân tích các cơ quan sinh dục: đếm số lượng trứng, đo chiều dài và chiều rộng của tinh hoàn và buồng trứng. Tính thể tích (V) của tinh hoàn, buồng trứng và thể tích gan bằng công thức (với $\pi = 3,14159$):

$$V = \frac{4\pi}{3} \times \left(\frac{\text{length}}{2}\right) \times \left(\frac{\text{width}}{2}\right)^2$$

Dữ liệu về thể tích tinh hoàn, buồng trứng các giai đoạn của trứng và phôi được sử dụng để phân tích các chỉ số hoạt động sinh sản của Thần lằn

bóng đốm đục và cái. Các giai đoạn của chu kỳ phát triển của trứng ở con cái có thể được phân chia như sau: Giai đoạn 1: chưa có noãn hoàng trong trứng (nang chưa sinh noãn hoàng); Giai đoạn 2: bắt đầu xuất hiện noãn hoàng; Giai đoạn 3: noãn hoàng phát triển hoặc trứng mới rụng; Giai đoạn 4: phôi có thể nhìn thấy; Giai đoạn 5, phôi được hình thành trong ống dẫn trứng và có lớp vỏ dai.

Để phân tích sự khác biệt về hoạt động sinh sản giữa các mùa của Thằn lằn bóng đốm, sử dụng phân tích phương sai (ANOVA) với độ tin cậy là $P < 0,05$. Phân tích tương quan để tìm hiểu mối quan hệ giữa chiều dài thân với thể tích tinh hoàn, buồng trứng, thể tích gan. Phân tích hồi quy tuyến tính để phân tích ảnh hưởng của nhiệt độ và độ ẩm đến sự phát triển của tinh hoàn và trứng.

* *Mô học của tinh hoàn và buồng trứng*: Để có kết luận chính xác về đặc điểm sinh sản của loài Thằn lằn bóng đốm, chúng tôi tiến hành phân tích đặc điểm mô học của tinh hoàn và buồng trứng của Thằn lằn bóng đốm. Các bước tiến hành như sau:

- Tiến hành mổ mẫu vật để thu thập tinh hoàn hoặc buồng trứng, các mẫu được cố định và bảo quản trong dung dịch Bouin, cố định trong cồn 75% với tỷ lệ thể tích dung dịch cố định nhiều gấp 20 - 30 lần thể tích tinh hoàn. Thời gian cố định từ 5 - 7 ngày.

Sau khi cố định xong bắt đầu tiến hành đúc cắt: Mẫu được tiến hành trên máy đúc cắt. Cắt mẫu vật theo một chiều trên một vị trí và mẫu khi cắt phải được đặt trên miếng gỗ hoặc plastic. Các mẫu được cắt dày từ 3-5 μ m.

- Vùi mẫu: Chất được dùng trong quá trình này là paraffin. Đúc khối paraffin.

- Cắt và dán mảnh cắt.

- Nhuộm mẫu:

Tẩy paraffin trong 3 bể toluen (hoặc xylen), mỗi bể 5 phút.

Qua 3 bể cồn: 100° – 90° – 70°, mỗi bể 5 phút.

Rửa nước chảy: 5-10 phút.

Nhuộm nhân bằng Hematoxylin Harris: 3-5 phút hoặc lâu hơn.

Rửa nước chảy: 5-10 phút.

Kiểm tra màu của nhân qua kính hiển vi, nếu đậm, tẩy nhẹ bằng cồn.

Rửa nước chảy: 1 phút.

Nhuộm Eosin 1% : 1 -2 phút.

Rửa nước chảy: 1 phút.

Biệt hoá trong 2 bể cồn 95° – 100°, mỗi bể 15 lần nhúng.

Để khô trong tủ ẩm.

Gắn lamên.

Tiêu bản được hoàn thành chúng tôi sẽ tiến hành quan sát dưới kính hiển vi quang học với các độ phóng đại khác nhau để đánh giá mức độ phát triển của tinh hoàn và trứng qua từng giai đoạn, xác định mùa giao phối của chúng.

2.3.8. Phương pháp phân tích đặc điểm di truyền

** Tách chiết DNA tổng số*

Phương pháp tách chiết DNA tổng số từ mô động vật được tiến hành theo mô tả của Grismer và Grismer (2010), có cải tiến cho phù hợp.

- Lọc bỏ da lấy 0,2g mẫu cơ, rửa sạch qua nước cất 2 lần và làm khô.

Nghiền mịn bằng Ni tơ lỏng hoặc cối xát. Cho mẫu vào EP.

- Bổ sung 800µl dung dịch Extraction Buffer, 100µl SDS 10% và 2µl protein K, vortex trong 30 giây. Ủ 65°C trong 2 giờ.

- Bổ sung tiếp 300µl NaCl 6M, vortex đều. Ủ ở -30°C trong 20 phút. Ly tâm 14000 vòng trong 15 phút ở 4°C, thu dịch nổi.

- Bổ sung PCI với thể tích tương đương, lắc nhẹ đến khi dung dịch màu trắng đục. Ly tâm 14000 vòng trong 15 phút ở 4°C, thu dịch nổi ở tầng phía trên.

- Bổ sung thể tích Isopropanol tương đương, đảo đều, ủ ở -30°C khoảng 2

giờ. Ly tâm 14000 vòng trong 15 phút ở 4°C, thu kết tủa.

- Rửa tủa 2 lần với 500 µl Ethanol 70%, ly tâm 14000 vòng ở 4°C. Thu tủa để khô ở nhiệt độ phòng.

- Hòa tan tủa với 30µl nước cất khử trùng. Tinh sạch DNA tổng số thu được bằng RNase, bảo quản ở - 30°C.

** Điện di kiểm tra chất lượng DNA tổng số*

Phương pháp điện di được thực hiện trên gel agarose 1% (0,35g agarose và 35ml đệm TAE 1X), để nguội khoảng 60°C, thêm 2µl thuốc nhuộm Safeview DNA, đổ vào khuôn cho gel đông lại.

Tra mẫu vào giếng với tỷ lệ 3µl mẫu: 1µl Sample Loading Buffer, điện di trong môi trường đệm TAE 1X với điện trường 80V trong 35 phút, hiển thị kết quả dưới ánh sáng cực tím. Các kết quả hiển thị trên gel được chụp ảnh lại và phân tích kết quả.

** Xác định cây phân loại bằng trình tự bảo thủ*

Cặp mồi dùng chung để phân tích các trình tự 16S rDNA là 16Sar (5'-CGC CTG TTT ATC AAA AAC AT -3') và 16Sbr (5'- CCG GTC TGA ACT CAG ATC ACG T -3') (Kang *et al.*, 2015) được sử dụng để khuếch đại trình tự 16S của DNA tổng số của các mẫu thu được.

Quá trình khuếch đại PCR được tiến hành bằng cách làm biến tính 95°C trong 3 phút; 42 chu kỳ, 92°C trong 1 phút, 36°C trong 1 phút, 72°C trong 1 phút và cuối cùng là 72°C trong 10 phút. Sản phẩm PCR được điện di trên agarose 1% và lưu kết quả bằng hình ảnh.

Các sản phẩm PCR thành công sau đó được tinh sạch và gửi giải trình tự hai chiều tại Công ty First Base Malaysia. Kết quả giải trình tự được tải xuống và so sánh đối chiếu bằng công cụ BLAST trên ngân hàng gen (GenBank) trước khi đưa đi phân tích cây phả hệ di truyền. Phần mềm BLAST sẽ loại bỏ đi những đoạn nucleotide không tương đồng, đó có thể là những đoạn đầu hoặc đoạn cuối của gen *16S* bị nhiễu. Cây quan hệ phát sinh được xây dựng

dựa trên thuật toán phân tích hợp lý tối đa (Maximum Likelihood) bằng phần mềm Mega X (Kumar, 2018).

Các phân tích được thực hiện dựa trên tập hợp của 16 trình tự gen 16S. Đa dạng di truyền giữa các quần thể được tính bằng tổng số haplotype (Nh), số lượng của vị trí đa hình (S), đa dạng haplotype (Hd) và đa dạng nucleotide (π), số đột biến (η) và số nucleotide khác biệt trung bình (k), Fu's Fs test, Tajima's D test, Fu and Li's D* test và Fu and Li's F* test sử dụng phần mềm DnaSP v6.12 (Tran et al., 2018). Chỉ số khác biệt di truyền (Fst) được xác định bằng phần mềm Alerquin v3.5 với 95% giá trị tin cậy.

2.4. Phương pháp thống kê xử lý số liệu

Chương trình Microsoft Excel 2010 được sử dụng để quản lý dữ liệu. Sử dụng phần mềm MINITAB 16.0 (Pennsylvania State University, USA) và SPSS 16.0 (SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA) để phân tích thống kê. Trừ khi được lưu ý, nếu không dữ liệu được trình bày dưới dạng trung bình cộng trừ độ lệch chuẩn ($TB \pm SD$). Sử dụng One-way analysis of variance (ANOVA) để phân tích sự sai khác ý nghĩa các số đo như SVL, BM, Tal, MW,... giữa cá thể đực so với cá thể cái. Sử dụng phép phân tích tương quan (Correlations) để kiểm tra sự tương quan giữa các đại lượng, phân tích hồi quy (Regressions) để tìm mối quan hệ giữa các đại lượng (SVL, Tal, BM, MW, HL, HW). Phân tích hồi quy đa biến (Multiple Regressions) những ảnh hưởng có thể có của các yếu tố như nhiệt độ không khí và độ ẩm tương đối ảnh hưởng đến mật độ quần thể, sử dụng vi môi trường sống của loài hoặc ảnh hưởng của kích thước cơ thể (SVL, MW) lên kích thước của các mục thức ăn (chiều dài, chiều rộng, thể tích). Để đánh giá sự khai khác giữa các đối tượng, chuẩn Fisher (F-test) được sử dụng để phân tích với mức ý nghĩa P (P -value) $< 0,05$ được xem là có ý nghĩa thống kê. Sử dụng phần mềm Sigmaplot 12.5 (Systat Software, Inc., USA) để vẽ đồ thị.

2.5. Tư liệu nghiên cứu

- Nghiên cứu các số đo hình thái, sai khác về hình thái theo giới tính,

dinh dưỡng: 295 mẫu; Sử dụng vi môi trường sống: 1435 mẫu.

- Nghiên cứu xác suất phát hiện loài và tỉ suất điểm chiếm cứ điểm: 72 điểm thuộc VQG Yok Don (hai sinh cảnh rừng khộp và rừng trồng), 20 đợt khảo sát (10 đợt mùa khô, 10 đợt mùa mưa).

- Nghiên cứu về đặc điểm sinh sản 171 mẫu.

- Nghiên cứu về đa dạng di truyền: 16 mẫu.

Chương 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm hình thái, sai khác hình thái theo giới tính

3.1.1. Đặc điểm hình thái

Qua quan sát, đo đếm 295 mẫu vật thu thập được, Thần lằn bóng đốm có đặc điểm nhận dạng như sau:

Cơ thể có kích thước trung bình, các phần của cơ thể được phân biệt khá rõ ràng, toàn bộ cơ thể được bao phủ bởi một lớp vảy nhỏ.

Đầu dẹp, ít phân biệt với cổ, phủ các tấm vảy đối xứng. Mồm tù, có 6 - 8 tấm mép trên mỗi bên, tấm thứ năm dài nhất.

Thân mềm, vảy thân xếp tương đối đồng đều, vảy được xếp theo kiểu ngôi lợp từ trước ra sau. Có 29 - 35 hàng vảy bao quanh giữa thân (bao gồm cả vảy bụng); có từ 7 - 9 hàng vảy bụng nhẵn. Mặt lưng thường có màu nâu hoặc màu đen, đôi khi có màu đồng thau.

Hai bên thân, một nửa phía trên thường có màu đen đi xuống phía dưới có màu nâu nhạt dần xen lẫn các vệt trắng hẹp hoặc đốm trắng chạy dọc từ miệng đến chi sau, mặt bụng màu trắng hơi xanh.

Con đực và con cái trưởng thành có sự khác biệt. Con đực có vảy màu cam phủ kín phần cằm đến cổ phân biệt rõ ràng với sườn có màu đen; con cái vùng cổ màu trắng hay trắng xanh, hai bên sườn thường có màu đen nhạt hơn con đực và các đốm trắng ít và mờ.

Bốn chi (hai chi trước và hai chi sau) ngắn, yếu, nằm hai bên thân. Mỗi chi có năm ngón, các ngón được bao phủ lớp vảy, có vuốt sừng ở mỗi ngón giúp Thần lằn bóng dễ dàng bám khi di chuyển.

Đuôi có chiều dài trung bình, gốc đuôi to, thuôn tròn, được bao phủ bởi lớp vảy, có màu cùng màu của cơ thể. Đuôi có khả năng mọc lại khi bị đứt, đây là một hình thức tự vệ khi gặp nguy hiểm.

** Tỷ lệ đực, cái*

Trong 295 cá thể Thần lằn bóng đốm thu được 149 cá thể đực chiếm

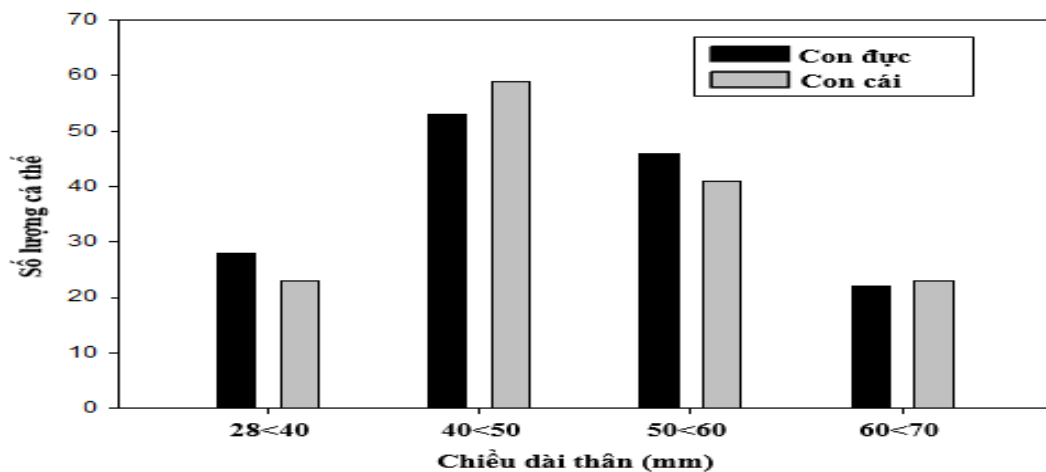
50,1%, 146 cá thể cái chiếm 49,9%, tỷ lệ đực/cái gần xấp xỉ 1:1. Tỷ lệ đực/cái trong nghiên cứu này tương tự kết quả nghiên cứu của Ngô Đắc Chứng và cs (2020) khi nghiên cứu đặc điểm hình thái và dinh dưỡng của Thần lằn bóng đốm ở Thừa Thiên Huế (Ngo et al., 2020).

** Kích thước và khối lượng cơ thể*

Bảng 3.1. Một số đặc điểm hình thái của Thần lằn bóng đốm ở vùng nghiên cứu

Đặc điểm	Con đực (Males)			Con cái (Females)			F	P
	n	Mean ± SD	Min - Max	n	Mean ± SD	Min - Max		
SVL,mm	149	49,1 ± 9,3	28,2 - 68,4	146	49,04 ± 9,32	28,3 - 66,8	0,02	0,877
TaL,mm	116	70 ± 16,67	27,7 - 108,5	90	66,31 ± 11,92	44,5 - 100,6	115,22	< 0,0001
HL,mm	149	11,30 ± 1,85	4,7 - 15,6	146	10,82 ± 1,87	5,1 - 14,2	4,91	0,027
HW,mm	149	8,30 ± 1,5	4,2 - 11,5	146	8,21 ± 1,2	4,2 - 10,4	0,32	0,574
MW,mm	149	5,17 ± 0,98	2,1 - 7,3	146	5,08 ± 1,06	3,0 - 8,6	0,56	0,455
BM,g	116	3,84 ± 3,33	0,94 - 7,69	90	3,47 ± 1,65	1,13 - 6,68	2,22	0,138

Kết quả Bảng 3.1 cho thấy: Chiều dài thân trung bình của cá thể đực là $49,1 \pm 9,3$ mm. Cá thể đực có SVL ngắn nhất là 28,2mm và dài nhất là 68,4mm. Cá thể cái có SVL trung bình là $49,04 \pm 9,32$ mm. Cá thể cái có SVL nhỏ nhất là 28,3mm, lớn nhất là 66,8mm. Các cá thể đực và cái có chiều dài thân tập trung từ 40mm đến 60mm (Hình 3.1). Không có cá thể nào có chiều dài thân dưới 28mm và trên 70mm. Trong nghiên cứu của Ngô Đắc Chứng và cs chiều dài thân trung bình của con đực là $49,81 \pm 9,04$ mm, con đực có kích thước thân dài nhất là 66,83mm và ngắn nhất là 28,71mm. Đối với con cái, kích thước thân trung bình là $49,04 \pm 9,16$ mm, con cái có chiều dài thân lớn nhất là 65,61 mm và ngắn nhất là 28,32mm (Ngo et al., 2020).



Hình 3.1. Phân bố số lượng cá thể theo chiều dài thân

Khối lượng cơ thể trung bình ở con đực là $3,84 \pm 3,33\text{g}$ và con cái là $3,47 \pm 1,65\text{g}$. Con đực có khối lượng nhỏ nhất là $0,94\text{g}$ và lớn nhất là $7,69\text{g}$, con cái nhỏ nhất là $1,13\text{g}$ và khối lượng lớn nhất là $6,68\text{g}$. Khối lượng cơ thể giữa con đực và con cái trưởng thành có sự chênh lệch, đặc biệt về mùa sinh sản.

Dài đuôi trung bình của con đực là $70 \pm 16,67\text{mm}$, con cái $66,31 \pm 11,92\text{mm}$. Chiều dài đuôi ngắn nhất và dài nhất cả hai giới có khoảng cách khá lớn cụ thể: ở con đực có đuôi ngắn nhất là $27,7\text{mm}$ và dài nhất là $108,5\text{mm}$, con cái ngắn nhất là $44,5\text{mm}$ và dài nhất là $100,6\text{mm}$. Kết quả nghiên cứu của Ngô Đắc Chứng và cs cho thấy con đực và con cái có chiều dài đuôi trung bình tương tự tương tự như nghiên cứu này (Ngo et al., 2020).

Kích thước rộng miệng trung bình ở con đực là $5,17 \pm 0,98\text{mm}$, con cái là $5,08 \pm 1,06\text{mm}$. Ở con đực kích thước rộng miệng nhỏ nhất là $2,1\text{mm}$, lớn nhất là $7,3\text{mm}$. Kích thước rộng miệng nhỏ nhất ở con cái là $3,0\text{mm}$, lớn nhất là $8,6\text{mm}$.

3.1.2. Sự sai khác về hình thái theo giới tính

Khi nghiên cứu sai khác về đặc điểm hình thái theo giới tính trên 295 cá thể Thần lằn bóng đốm nhận thấy các số đo như chiều dài đầu (HL), chiều rộng đầu (HW), chiều dài đuôi (TL), dài miệng (HW), rộng miệng (MW), khối lượng cơ thể (BM) của con đực trưởng thành lớn hơn con cái trưởng thành. Kích thước SVL trung bình của con đực trưởng thành cũng lớn hơn so với con cái trưởng thành được thể hiện ở (Bảng 3.1).

Kết quả phân tích cho thấy SVL trung bình ở con đực trưởng thành lớn hơn con cái trưởng thành. Tuy nhiên, sai khác này không có ý nghĩa thống kê ($F_{1,294} = 0,02$; $P = 0,877$) (Bảng 3.1). Trong nghiên cứu của Ngô Đắc Chứng và cs trên đối tượng Thần lằn bóng đốm ở Thừa Thiên Huế cũng cho kết quả tương tự ($F_{1,295} = 0,53$; $P = 0,467$) (Ngo et al., 2020).

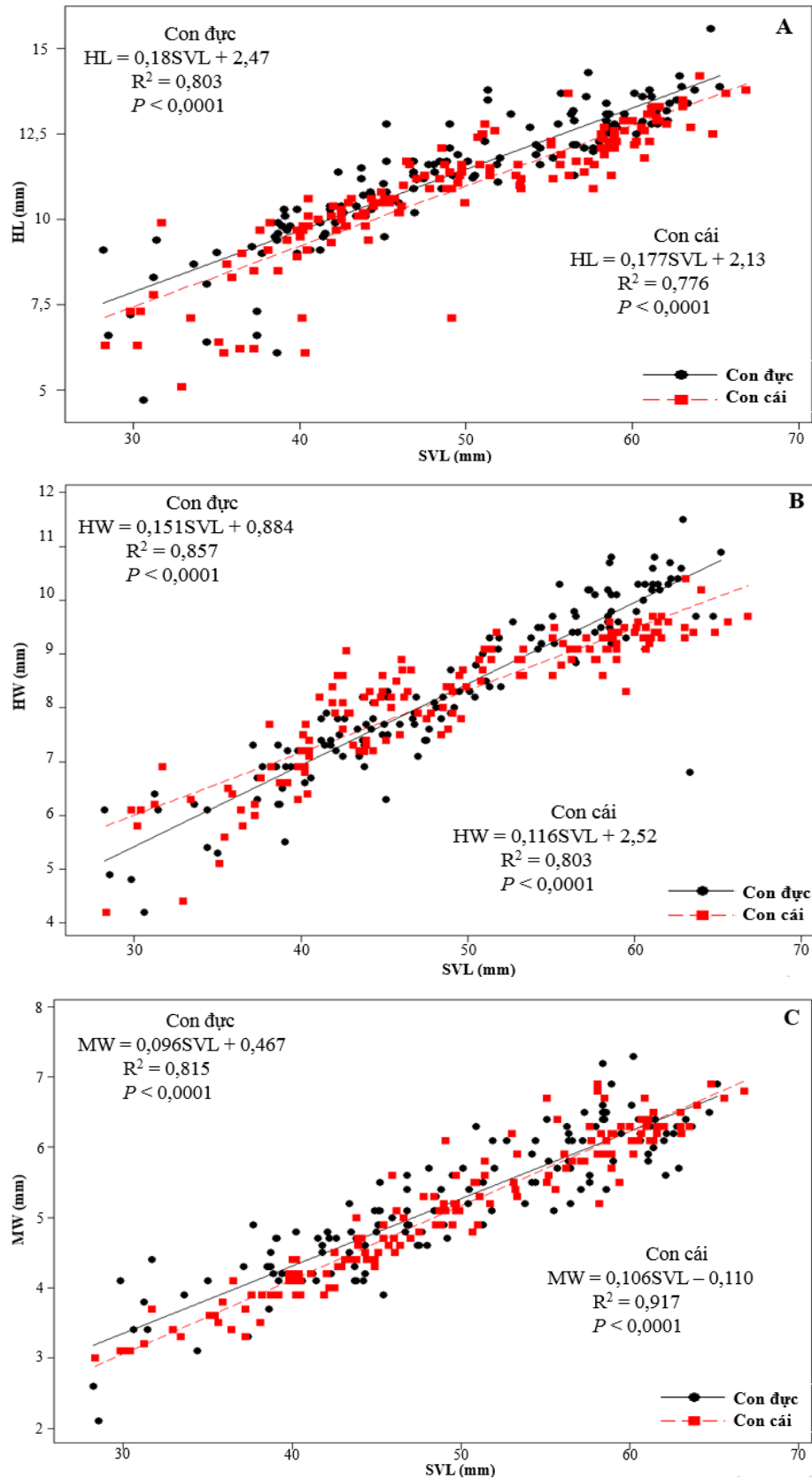
Khi phân tích sai khác về hình thái theo giới tính đối với những cá thể đã trưởng thành. Kết quả phân tích từ dữ liệu về SVL trung bình của các cá thể

đực trưởng thành ($n = 149$) và các cá thể cái trưởng thành ($n = 146$) cho thấy chỉ số SSD đối với loài Thằn lằn bóng đốm ở vùng cao nguyên Buôn Ma Thuột – Buôn Hồ là 0,012. Chỉ số này dương (> 0) cho thấy con đực trưởng thành có SVL trung bình lớn hơn con cái trưởng thành. Chỉ số SSD trong nghiên cứu của Ngô Đắc Chứng và cs cũng cho thấy SVL của con đực trưởng thành lớn hơn con cái trưởng thành (SSD = 0,015; Ngo et al., 2020).

Phân tích một số đặc điểm hình thái khác của Thằn lằn bóng đốm ở vùng nghiên cứu cho thấy: chiều rộng đầu ($F_{1, 294} = 0,32, P = 0,574$), rộng miệng ($F_{1, 294} = 0,56, P = 0,455$ và khối lượng cơ thể ($F_{1, 205} = 2,22, P = 0,138$) giữa con đực và con cái không có ý nghĩa thống kê. Tuy nhiên, có sai khác ý nghĩa về giá trị trung bình của chiều dài đầu và chiều dài đuôi ở con đực và con cái (HL: $F_{1, 294} = 4,91, P = 0,027$; TaL: $F_{1, 205} = 115,22, P < 0,0001$) (Bảng 3.1).

3.1.3. Liên quan giữa các kích thước hình thái và khối lượng cơ thể

Khi xem xét chiều dài thân như một biến ảnh hưởng, chúng tôi phân tích mối quan hệ giữa chiều dài thân với chiều dài đầu, rộng đầu, rộng miệng của Thằn lằn bóng đốm nhận thấy có mối quan hệ tỉ lệ thuận với nhau ở cả con đực và con cái (HL: $F_{1,294} = 967,73, P < 0,0001$; HW: $F_{1,294} = 1230,61, P < 0,0001$; MW: $F_{1,294} = 1920,59, P < 0,0001$). (Hình 3.2A, 3.2B, 3.2C).



Hình 3.2. Mối quan hệ giữa chiều dài thân (SVL) với chiều dài đầu (HL), chiều rộng đầu (HW), chiều rộng miệng (MW) ở con đực và con cái của Thằn lằn bóng đốm

Tương tự, chiều dài thân cũng có mối quan hệ chặt chẽ với chiều dài đuôi và khối lượng cơ thể ở cả con đực và con cái của Thần lằn bóng đốm (Tal: $F_{1,294} = 126,01$, $P < 0,0001$; BM: $F_{1,294} = 523,33$, $P < 0,0001$).

Mối quan hệ giữa các chỉ số hình thái, khối lượng cơ thể của Thần lằn bóng đốm trong nghiên cứu này tương tự với kết quả nghiên cứu của Ngô Đức Chứng và cs ở Thừa Thiên Huế (Ngo et al., 2020).

3.2. Mật độ quần thể và sử dụng vi môi trường của thần lằn bóng đốm

3.2.1. Mật độ quần thể

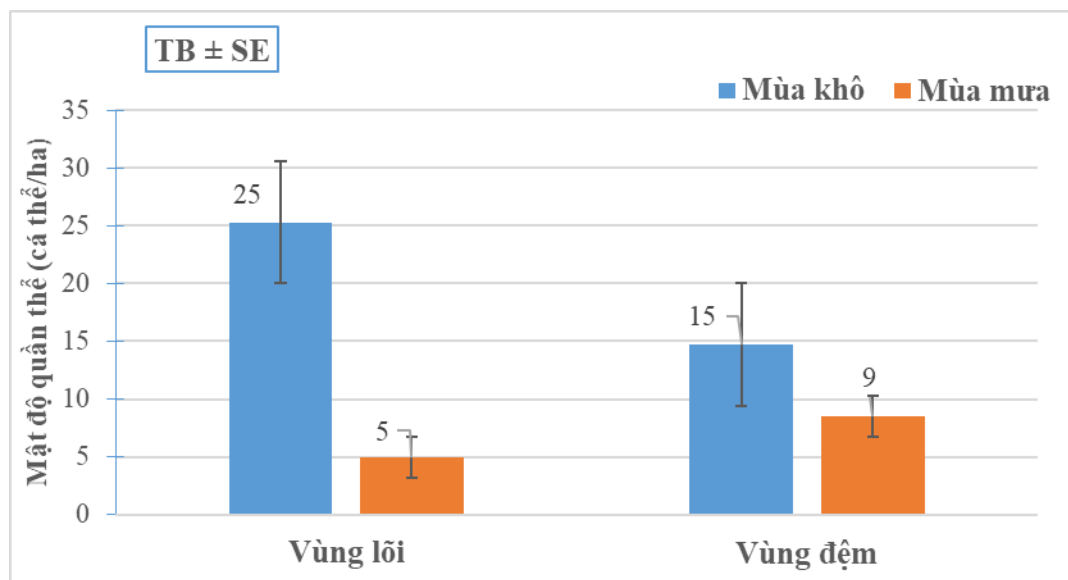
Bảng 3.2. Ước tính mật độ quần thể Thần lằn bóng đốm ở VQG Yok Don theo vùng và theo mùa

Vùng nghiên cứu	Diện tích mỗi ô tiêu chuẩn (m ²)	Mật độ cá thể/m ² (TB ± SE)	Mật độ cá thể/ha (TB ± SE)
Mật độ trung bình	2000	0,0014 ± 0,0001	14 ± 1,27
Vùng đê	2000	0,0012 ± 0,0001	12 ± 1,49
Mùa khô	2000	0,0015 ± 0,0004	15 ± 3,94
Mùa mưa	2000	0,0009 ± 0,0003	9 ± 3,28
Vùng lõi	2000	0,0015 ± 0,0002	15 ± 2,05
Mùa khô	2000	0,0025 ± 0,0006	25 ± 6,13
Mùa mưa	2000	0,0005 ± 0,0002	5 ± 2,05

Kết quả nghiên cứu từ Bảng 3.2 cho thấy: mật độ quần thể trung bình là 14 cá thể/ha. Ở hai vùng nghiên cứu, mật độ quần thể có sự khác nhau đáng kể. Cụ thể, mật độ quần thể thuộc vùng lõi là 15 cá thể/ha, mật độ quần thể ở vùng đê là 12 cá thể/ha. Như vậy, mật độ quần thể của vùng lõi cao gấp 1,3 lần so với mật độ quần thể của vùng đê ở VQG Yok Don. Kết quả phân tích số lượng cá thể Thần lằn bóng trong hai vùng nghiên cứu trên các ô tiêu chuẩn: ANOVA, $F_{1,33} = 4,81$; $P = 0,036$. Suy ra, sự sai khác số lượng cá thể Thần lằn bóng trên các ô tiêu chuẩn trong hai vùng nghiên cứu có ý nghĩa thống kê. Kết quả này là do vùng lõi của VQG Yok Don có điều kiện môi trường sinh thái thuận lợi. Đồng thời, ở vùng lõi của VQG Yok Don được bảo vệ nên những tác động của con người đến môi trường sống của Thần lằn bóng đốm là không đáng kể. Trong

khi đó, vùng đệm của VQG Yok Don với phần lớn diện tích là các rừng cao su, vườn điều và các loại cây ăn trái khác. Môi trường sống ở đây bị tác động bởi các hoạt động sản xuất nông nghiệp và chăn thả gia súc của con người. Điều này hoàn toàn phù hợp vì Thần lằn bóng đốm là động vật biến nhiệt điển hình, hoạt động của chúng phụ thuộc vào nhiệt độ môi trường. Tại Tây Nguyên, mùa mưa kéo dài từ tháng V đến tháng X, đợt khảo sát trong mùa mưa của đề tài được tiến hành vào tháng IX, đây là tháng mưa nhiều, do đó, nhiệt độ môi trường thấp ($26,7 \pm 1,22^{\circ}\text{C}$), độ ẩm không khí cao ($73,38 \pm 1,90$). Điều này ảnh hưởng đến hoạt động của Thần lằn bóng đốm, khi nhiệt độ không khí thấp chúng ít hoạt động hơn so với những ngày nắng có nhiệt độ không khí cao.

Phân tích mật độ quần thể trong mùa mưa và mùa khô ở hai vùng nghiên cứu cho thấy: mật độ quần thể Thần lằn bóng đốm ở mùa khô cao hơn mùa mưa. Cụ thể, tại vùng lõi của VQG Yok Don, mật độ quần thể trong mùa khô cao hơn năm lần so với mùa mưa (25 cá thể/ha so với 5 cá thể/ha). Tại vùng đệm, mật độ quần thể trong mùa khô (15 cá thể/ha) cao hơn 1,7 lần so với mùa mưa (9 cá thể/ha). Sự sai khác về số lượng cá thể trên các ô tiêu chuẩn trong hai mùa ở vùng lõi ($F_{1,33} = 65,00$; $P < 0,0001$) và vùng đệm ($F_{1,33} = 11,38$; $P = 0,002$) của VQG Yok Don đều có ý nghĩa thống kê (Bảng 3.2, Hình 3.3).



Hình 3.3. Mật độ quần thể Thần lằn bóng đốm ở vùng đệm và vùng lõi VQG Yok Don trong hai mùa nghiên cứu

3.2.2. Sử dụng vi môi trường sống của *Thần lằn bóng đốm* tại VQG Yok Don

Bảng 3.3. Nhiệt độ và độ ẩm của vi môi trường sống nơi phát hiện loài *Thần lằn bóng đốm* tại vùng nghiên cứu

Vi môi trường sống	N	Nhiệt độ không khí (°C)		Độ ẩm tương đối (%)	
		TB ± SE	Min - Max	TB ± SE	Min - Max
Trảng cây bụi	639	28,47 ± 0,49	24,30 - 31,95	66,36 ± 2,48	45,39 - 83,86
Thảm lá khô	552	28,65 ± 0,46	25,26 - 31,79	66,04 ± 2,25	50,83 - 81,91
Gốc cây thân gỗ	187	28,18 ± 0,42	26,13 - 33,56	66,53 ± 2,26	49,88 - 78,30
Trên thân cây	27	26,72 ± 0,62	23,64 - 29,43	72,17 ± 3,17	56,59 - 81,71
Bụi tre	21	31,41 ± 0,62	28,85 - 32,20	56,05 ± 1,79	50,51 - 64,35
Môi trường khác	9	28,58 ± 1,15	25,35 - 31,50	60,22 ± 2,73	48,92 - 68,39

Kết quả từ Bảng 3.3 cho thấy: Tổng số cá thể *Thần lằn bóng đốm* được phát hiện tại vùng nghiên cứu là 1435 (20 lần khảo sát). Trong 1435 mẫu này, có 639 mẫu có vi môi trường sống là trảng cây bụi chiếm 44,53%. Nhiệt độ trung bình khi phát hiện loài này ở trảng cây bụi là $28,47 \pm 0,49^{\circ}\text{C}$, với nhiệt độ thấp nhất là $24,30^{\circ}\text{C}$ và cao nhất là $31,95^{\circ}\text{C}$. Độ ẩm tương đối trung bình khi phát hiện *Thần lằn bóng đốm* ở trảng cây bụi là $66,36 \pm 2,48\%$, độ ẩm thấp nhất là 45,39% và cao nhất là 83,86%. 552 mẫu có vi môi trường sống là thảm lá khô chiếm 38,47%. Nhiệt độ trung bình khi phát hiện loài này là ở thảm lá khô là $28,65 \pm 0,46^{\circ}\text{C}$, trong đó nhiệt độ thấp nhất là $25,26^{\circ}\text{C}$ và cao nhất là $31,79^{\circ}\text{C}$. Độ ẩm tương đối trung bình khi phát hiện *Thần lằn bóng đốm* ở thảm lá khô là $66,04 \pm 2,25\%$, với độ ẩm thấp nhất là 50,83% và cao nhất là 81,91%. 187 mẫu có vi môi trường sống là gốc cây thân gỗ chiếm 13,03% với nhiệt độ và độ ẩm tương đối trung bình tương ứng là $28,18 \pm 0,42^{\circ}\text{C}$ và $66,53 \pm 2,26\%$. Vi môi trường sống có số lượng cá thể thấp là trên thân cây, bụi tre và môi trường khác chiếm tỉ lệ 1,88%, 1,46% và 0,63% với nhiệt độ và độ ẩm không khí trung bình lần lượt là $26,72 \pm 0,62^{\circ}\text{C}$, $72,17 \pm 3,17\%$; $31,41 \pm 0,62^{\circ}\text{C}$, $56,05 \pm 1,79\%$; $28,58 \pm 1,15^{\circ}\text{C}$, $60,22 \pm 2,73\%$.

Trong đó, vi môi trường sống là trảng cây bụi và thảm lá khô được Thần lằn bóng đốm sử dụng chiếm ưu thế (82,99%). Nhiệt độ và độ ẩm trung bình nơi phát hiện Thần lằn bóng đốm nằm ở mức trung bình so với nền nhiệt chung tại khu vực nghiên cứu ($28,17 \pm 0,40^{\circ}\text{C}$; $64,82 \pm 1,37\%$).

Phân tích hồi quy đa biến nhiệt độ và độ ẩm tại các vi môi trường sống: trảng cây bụi, thảm lá khô, gốc cây thân gỗ, trên thân cây, bụi tre và môi trường khác cho thấy nhiệt độ và độ ẩm tương đối có ảnh hưởng ý nghĩa ($F_{2,80} = 3,44$; $P = 0,037$) đến việc sử dụng môi trường sống của Thần lằn bóng đốm. Trong đó, nhiệt độ không khí ($F_{1,80} = 6,45$; $P = 0,013$) và độ ẩm tương đối ($F_{1,80} = 4,14$; $P = 0,045$) đều có ảnh hưởng ý nghĩa đến việc sử dụng vi môi trường sống của loài.

3.3. Ước lượng xác suất phát hiện và sự chiếm cứ điểm của loài Thần lằn bóng đốm tại VQG Yok Don

3.3.1. Ước lượng xác suất phát hiện và sự chiếm cứ điểm vào mùa mưa

Qua 10 lần khảo sát vào mùa mưa, khi chưa liên kết với các yếu tố ảnh hưởng, ở VQG Yok Don loài Thần lằn bóng đốm được phát hiện ít nhất một lần tại 34 ô tiêu chuẩn trên tổng số 72 ô tiêu chuẩn đã giám sát, kết quả này mang lại một tỉ suất chiếm cứ điểm “thuần túy” (naïve occupancy) là 0,4722. Rõ ràng, kết quả này đã chứng minh xác suất phát hiện loài Thần lằn bóng đốm ở VQG Yok Don ở mùa mưa là nhỏ hơn 1.

Kiểm tra hai mô hình cơ bản: mô hình thứ nhất [$\psi(\cdot), p(\cdot)$] (mô hình này giả định rằng xác suất phát hiện loài không bị ảnh hưởng bởi các biến ảnh hưởng của điểm và biến mẫu) và mô hình thứ 2 [$\psi(\cdot), p(\text{survey})$] (mô hình này giả định rằng xác suất phát hiện loài bị ảnh hưởng bởi các biến khảo sát cụ thể) (Bảng 3.4).

Bảng 3.4. Tóm tắt thông tin của hai mô hình cơ bản về khả năng phát hiện loài Thằn lằn bóng đốm vào mùa mưa ở VQG Yok Đon

Mô hình	AIC _c	ΔAIC _c	AIC weight	ML	K	-2l
$\psi(\cdot), p(\cdot)$	517,27	0,00	0,9581	1,000	2	513,27
$\psi(\cdot), p(\text{survey})$	523,53	6,26	0,0419	0,044	11	501,53

Trong đó:

AIC_c: Tiêu chuẩn thông tin của Akaike đối với kích thước mẫu nhỏ.

ΔAIC_c: Sự khác biệt tuyệt đối trong các giá trị AIC so với mô hình tốt trên.

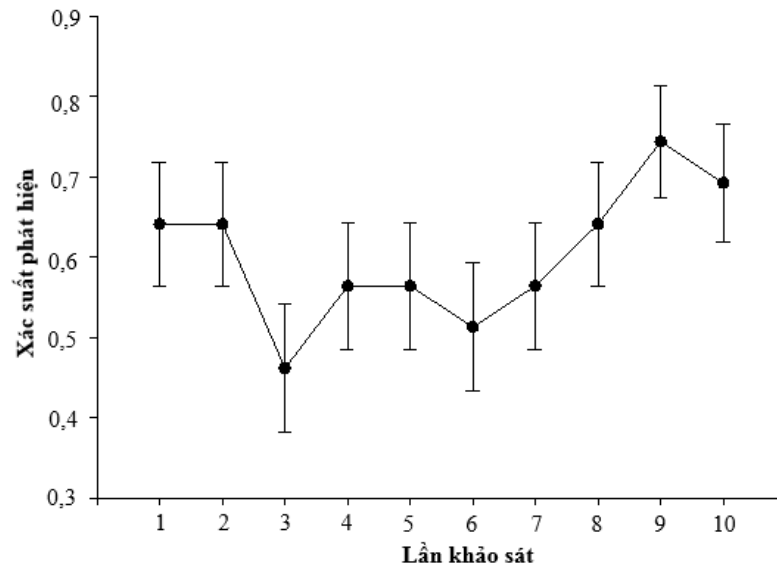
AIC weight: Tầm ảnh hưởng của mô hình. AIC weight càng lớn mô hình càng có ảnh hưởng.

ML (Model Likelihood): Khả năng xảy ra của mô hình.

K: Thông số mô hình suy luận.

-2l: Giá trị âm 2 lần khả năng xuất hiện của mô hình.

Kết quả từ Bảng 3.4 cho thấy: mô hình thứ nhất [$\psi(\cdot), p(\cdot)$] có AIC weight = 0,9581 và ML = 1,000 và mô hình thứ 2 [$\psi(\cdot), p(\text{survey})$] có AIC weight = 0,0419 và ML = 0,044. Mô hình thứ 2 có tồn tại năng lượng, chứng tỏ rằng xác suất phát hiện loài Thằn lằn bóng đốm bị ảnh hưởng bởi các đợt khảo sát cụ thể (10 lần khảo sát). Kết quả kiểm tra Chi-square test: $\chi^2 = 11,74$; biến ngẫu nhiên $df = 9$; mức ý nghĩa $P = 0,002$. Như vậy, thông qua mức ý nghĩa thống kê giữa hai mô hình cơ bản [$\psi(\cdot), p(\cdot)$] và [$\psi(\cdot), p(\text{survey})$] đề tài có đủ cơ sở để thực hiện các bước suy luận và chọn lọc các mô hình theo tiêu chuẩn thông tin của Akaike (AIC_c). Xác suất phát hiện loài Thằn lằn bóng đốm qua 10 lần khảo sát vào mùa mưa được thể hiện ở Hình 3.4.



Hình 3.4. Xác suất phát hiện loài Thần lằn bóng đốm trong mùa mưa

Hình 3.4 cho thấy xác suất phát hiện loài qua 10 lần khảo sát có sự khác nhau, trong đó xác suất phát hiện loài thấp nhất vào lần khảo sát thứ 3 và cao nhất vào lần khảo sát thứ 9.

Để phân tích tính phù hợp của mô hình, mô hình có nhiều thông số nhất trong 18 mô hình đã được phân tích (Bảng 3.5).

Bảng 3.5. Tóm tắt quá trình chọn lọc mô hình AIC đối với loài Thần lằn bóng đốm ở VQG Yok Don vào mùa mưa

Mô hình	AIC _c	ΔAIC _c	AIC weight	ML	K	-2l
ψ(RK), p(N, KXĐ)	510,79	0,00	0,4536	1,000	4	502,79
ψ(RK), p(ND)	512,36	1,57	0,2069	0,456	3	506,36
ψ(RK), p(N,M, KXĐ)	512,57	1,78	0,1863	0,410	5	502,57
ψ(RK), p(ND,N,M, KXĐ)	513,43	2,64	0,1212	0,267	6	501,43
ψ(RT), p(N, KXĐ)	517,62	6,83	0,0149	0,032	4	509,62
ψ(RT), p(ND)	519,19	8,40	0,0068	0,015	3	513,19
ψ(RT), p(N,M, KXĐ)	519,40	8,61	0,0061	0,013	5	509,4
ψ(RT), p(ND,N,M, KXĐ)	520,26	9,47	0,0040	0,008	6	508,26
ψ(RK), p(N)	527,90	17,11	0,0001	0,000	3	521,9
ψ(RK), p(N,M)	529,68	18,89	0,0000	0,000	4	521,68
ψ(RT), p(N)	534,73	23,94	0,0000	0,000	3	528,73
ψ(RT), p(N,M)	536,51	25,72	0,0000	0,000	4	528,51
ψ(RK), p(KXD)	549,62	38,83	0,0000	0,000	3	543,62

Mô hình	AIC _c	Δ AIC _c	AIC weight	ML	K	-2l
ψ (RK), p(M,KXD)	551,40	40,61	0,0000	0,000	4	543,4
ψ (RT), p(KXD)	556,45	45,66	0,0000	0,000	3	550,45
ψ (RT), p(M,KXD)	558,23	47,44	0,0000	0,000	4	550,23
ψ (RK), p(M)	568,46	57,67	0,0000	0,000	3	562,46
ψ (RT), p(M)	575,29	64,50	0,0000	0,000	3	569,29

Ghi chú: RK = Vùng lõi (Rừng khộp); RT = Vùng đệm (Rừng trồng); ND = Nhiệt độ không khí; N = Nắng; M = Mưa; KXD = Tình hình nắng mưa không xác định. Các ký hiệu khác trong bảng này tương tự như ở Bảng 3.4

Kết quả từ Bảng 3.5 cho thấy: Mô hình có nhiều thông số nhất trong tổng số 18 mô hình ở mùa mưa là mô hình [ψ (RK),p(ND,N,M,KXD)]: Môi trường sống là rừng khộp và có sự kết hợp với các yếu tố như nhiệt độ không khí và tình hình nắng mưa thì xác suất chiếm cứ điểm của loài Thần lằn bóng đốm là 0,4723, cao hơn so với tỷ suất chiếm cứ điểm thuần túy ở mô hình [ψ (.),p(.)] chỉ 0,4722. Mặc dù tỉ suất chiếm cứ điểm từ mô hình nhiều thông số nhất chỉ tăng 0,02% so với mô hình [ψ (.),p(.)]. Tuy nhiên, xác suất chiếm cứ điểm của loài Thần lằn bóng đốm khi liên kết với các yếu tố ảnh hưởng của các biến mẫu (nhiệt độ và tình hình thời tiết) là 0,6969, tăng 45,8% so với xác suất chiếm cứ điểm ở mô hình “rỗng” [ψ (.),p(.)]. Rõ ràng, các yếu tố ảnh hưởng của biến mẫu có tác động rất lớn đến xác suất chiếm cứ của loài tại vùng nghiên cứu.

Để đánh giá ảnh hưởng của các biến điểm (rừng khộp, rừng trồng) đến xác suất phát hiện loài Thần lằn bóng đốm ở VQG Yok Don, dựa vào tầm ảnh hưởng của AIC weight: Tổng AIC weight RK = 0,9680 chiếm 96,80%; tổng AIC weight RT = 0,0358 chiếm 3,58%. Như vậy, tổng AIC weight RK gấp 27 lần so với tổng AIC weight RT. Điều này có thể kết luận, môi trường sống là rừng khộp có ảnh hưởng rất lớn đến xác suất phát hiện loài. Qua đó cho thấy, hệ sinh thái rừng khộp là môi trường sống tối ưu của loài Thần lằn bóng đốm.

Tiếp tục phân tích ảnh hưởng của các biến mẫu, qua Bảng 3.5 cho thấy: xác suất phát hiện loài Thần lằn bóng đốm cũng bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ không khí và tình hình nắng mưa. Kết quả phân tích cho thấy: tổng AIC

weight ND = 0,3389; tổng *AIC* weight N = 0,7861; *AIC* weight M = 0,1499; *AIC* weight KXD = 0,3778. Như vậy, tổng *AIC* weight N cao gấp 2,32 lần so với tổng *AIC* weight ND, gấp 5,24 lần so với tổng *AIC* weight M và gấp 2,08 lần so với *AIC* weight KXD.

Bảng 3.6. Tóm tắt các mô hình ứng viên để suy luận mức ảnh hưởng của yếu tố thời tiết đến khả năng phát hiện loài Thần lằn bóng đốm vào mùa mưa ở VQG Yok Don

Mô hình	<i>AIC_c</i>	ΔAIC_c	<i>w</i>	<i>ML</i>	<i>K</i>	<i>-2l</i>
$\psi(RK), p(N, KXD)$	510,79	0,00	0,6862	1,000	4	502,79
$\psi(RK), p(N, M, KXD)$	512,57	1,78	0,2818	0,411	5	502,57
$\psi(RT), p(N, KXD)$	517,62	6,83	0,0226	0,033	4	509,62
$\psi(RT), p(N, M, KXD)$	519,4	8,61	0,0093	0,014	5	509,4
$\psi(RK), p(N)$	527,9	17,11	0,0001	0,000	3	521,9
$\psi(RK), p(N, M)$	529,68	18,89	0,0001	0,000	4	521,68
$\psi(RT), p(N)$	534,73	23,94	0,0000	0,000	3	528,73
$\psi(RT), p(N, M)$	536,51	25,72	0,0000	0,000	4	528,51
$\psi(RK), p(KXD)$	549,62	38,83	0,0000	0,000	3	543,62
$\psi(RK), p(M, KXD)$	551,4	40,61	0,0000	0,000	4	543,4
$\psi(RT), p(KXD)$	556,45	45,66	0,0000	0,000	3	550,45
$\psi(RT), p(M, KXD)$	558,23	47,44	0,0000	0,000	4	550,23
$\psi(RK), p(M)$	568,46	57,67	0,0000	0,000	3	562,46
$\psi(RT), p(M)$	575,29	64,5	0,0000	0,000	3	569,29

Ghi chú: Các ký hiệu khác trong bảng này tương tự như ở bảng 3.4, 3.5

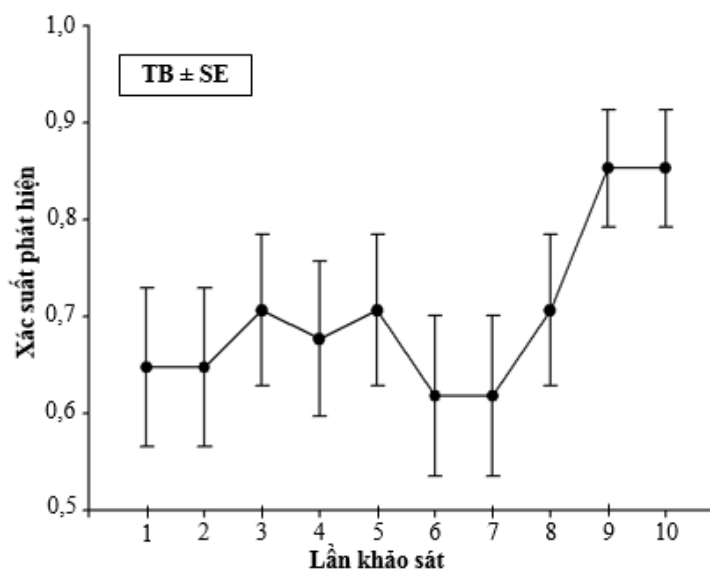
Phân tích cụ thể ảnh hưởng của tình hình nắng, mưa và nắng mưa không xác định đến xác suất phát hiện của loài Thần lằn bóng đốm, kết quả từ Bảng 3.6 cho thấy: tổng *AIC* weight N = 0,9999; tổng *AIC* weight KXD = 0,9999; *AIC* weight M = 0,2911; Như vậy, tổng *AIC* weight N bằng tổng *AIC* weight KXD và cao gấp 3,43 lần so với tổng *AIC* weight M. Kết quả này kết hợp với những phân tích từ Bảng 3.5 có thể kết luận rằng các yếu tố môi trường như nhiệt độ không khí và tình hình nắng mưa có ảnh hưởng đến xác suất phát hiện loài Thần lằn bóng đốm. Trong đó, thời tiết nắng có vai trò quan trọng hơn nhất. Các yếu tố nhiệt độ không khí và tình hình nắng mưa không xác định cũng có ảnh hưởng quan trọng đến xác suất phát hiện loài.

3.3.2. Ước lượng xác suất phát hiện và tỉ suất chiếm cứ điểm vào mùa khô

Bảng 3.7. Tóm tắt hai mô hình cơ bản để kiểm tra mức ý nghĩa thống kê về khả năng phát hiện loài Thần lằn bóng đốm vào mùa khô ở VQG Yok Don

Mô hình	AIC _c	ΔAIC _c	AIC weight	ML	K	-2l
$\psi(\cdot), p(\cdot)$	627,43	0,00	0,975	1,000	2	623,43
$\psi(\cdot), p(\text{survey})$	634,76	7,33	0,025	0,026	11	612,76

Qua 10 lần khảo sát vào mùa khô, khi chưa liên kết với các yếu tố ảnh hưởng, ở VQG Yok Don loài Thần lằn bóng đốm được phát hiện ít nhất một lần tại 39 ô tiêu chuẩn trên tổng số 72 ô tiêu chuẩn đã giám sát. Như vậy, tỉ suất chiếm cứ điểm “thuần túy” của Thần lằn bóng đốm vào mùa khô là 0,5417 cao hơn tỉ suất chiếm cứ điểm của loài vào mùa mưa (0,4722). Tương tự mùa mưa, kiểm tra hai mô hình cơ bản cho thấy: Chi-square test: $\chi^2 = 10,67$; biến ngẫu nhiên $df = 9$; mức ý nghĩa $P = 0,005$ (Bảng 3.7). Như vậy, thông qua mức ý nghĩa thống kê ($P = 0,005$) giữa hai mô hình cơ bản [$\psi(\cdot), p(\cdot)$] và [$\psi(\cdot), p(\text{survey})$] chúng tôi có đủ cơ sở để thực hiện các bước suy luận và chọn lọc các mô hình theo tiêu chuẩn thông tin của Akaike (AIC_c). Xác suất phát hiện loài Thần lằn bóng đốm qua 10 lần khảo sát vào mùa khô được thể hiện ở Hình 3.5.



Hình 3.5. Xác suất phát hiện loài Thần lằn bóng đốm trong mùa khô

Hình 3.5 cho thấy xác suất phát hiện loài qua 10 lần khảo sát có sự khác nhau, trong đó lần khảo sát thứ 6 và thứ 7 xác suất phát hiện loài thấp hơn các lần khảo sát khác. Xác suất phát hiện loài cao nhất vào lần khảo sát thứ 9 và thứ 10.

Để phân tích tính phù hợp của mô hình, mô hình có nhiều thông số nhất trong 18 mô hình đã được kiểm tra, phân tích (Bảng 3.8).

Bảng 3.8. Tóm tắt quá trình chọn lọc mô hình AIC đối với loài Thần lằn bóng đốm ở VQG Yok Don

Mô hình	AIC _c	Δ AIC _c	AIC weight	ML	K	-2l
ψ (RK), p(N,KXD)	626,17	0,00	0,2048	1,000	4	618,17
ψ (RT), p(N,KXD)	626,99	0,82	0,1359	0,664	4	618,99
ψ (RK), p(N,M,KXD)	627,43	1,26	0,1091	0,533	5	617,43
ψ (RK), p(N)	627,67	1,50	0,0968	0,472	3	621,67
ψ (RK), p(ND,N,M,KXD)	627,73	1,56	0,0939	0,458	6	615,73
ψ (RT), p(N,M,KXD)	628,26	2,09	0,0720	0,352	5	618,26
ψ (RT), p(N)	628,50	2,33	0,0639	0,312	3	622,50
ψ (RT), p(ND,N,M,KXD)	628,55	2,38	0,0623	0,304	6	616,55
ψ (RK), p(N,M)	628,94	2,77	0,0513	0,250	4	620,94
ψ (RK), p(ND)	629,18	3,01	0,0455	0,222	3	623,18
ψ (RT), p(N,M)	629,76	3,59	0,0340	0,166	4	621,76
ψ (RT), p(ND)	630,00	3,83	0,0302	0,147	3	624,00
ψ (RK), p(KXD)	641,51	15,34	0,0001	0,001	3	635,51
ψ (RT), p(KXD)	642,34	16,17	0,0001	0,000	3	636,34
ψ (RK), p(M,KXD)	642,78	16,61	0,0001	0,000	4	634,78
ψ (RT), p(M,KXD)	643,60	17,43	0,0000	0,000	4	635,60
ψ (RK), p(M)	644,25	18,08	0,0000	0,000	3	638,25
ψ (RT), p(M)	645,08	18,91	0,0000	0,000	3	639,08

Ghi chú: Các ký hiệu khác trong bảng này tương tự như ở bảng 3.4, 3.5.

Trong tổng số 18 mô hình của mùa khô ở Bảng 3.8 thì mô hình có nhiều thông số nhất là mô hình [ψ (RK),p(ND,N,M,KXD)]: Môi trường sống là rừng khộp có sự kết hợp với các yếu tố nhiệt độ và tình hình nắng mưa thì xác suất chiếm cứ điểm của loài Thần lằn bóng đốm là 0,6054, tăng 11,80% so với xác suất chiếm cứ điểm từ mô hình [ψ (.),p(.)]. Kết quả này tương đồng với kết quả phân tích ở mùa mưa đã được trình bày ở trên.

Để đánh giá ảnh hưởng của các biến điểm đến xác suất phát hiện loài Thần

lần bóng đốm ở VQG Yok Don, dựa vào tầm ảnh hưởng của AIC weight: Tổng AIC weight RK = 0,6014 chiếm 60,14 %; tổng AIC weight RT = 0,3687 chiếm 36,87 %. Như vậy, tổng AIC weight RK gấp 1,6 lần so với tổng AIC weight RT. Kết quả này cùng với kết quả đã phân tích ở mùa mưa một lần nữa khẳng định môi trường sống là rừng khộp có ảnh hưởng lớn đến xác suất phát hiện và là môi trường sống tối ưu của loài Thần lần bóng đốm. Kết quả phân tích ở mùa mưa và mùa khô phù hợp và tương đồng với những số liệu nghiên cứu của Trương Bá Phong và nnk. (2019) về mật độ quần thể và phân bố của loài này ở vùng lõi VQG Yok Don khoảng 16 cá thể/ha (Đặc trưng bởi hệ sinh thái rừng khộp) trong khi ở vùng đệm chỉ khoảng 12 cá thể/ha (Đặc trưng bởi hệ sinh thái nông nghiệp).

Tiếp tục phân tích ảnh hưởng của các biến mẫu, kết quả từ bảng 3.8 cho thấy xác suất phát hiện loài Thần lần bóng đốm cũng bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ không khí và tình hình nắng mưa. Kết quả phân tích cho thấy: tổng AIC weight ND = 0,2325; tổng AIC weight N = 0,9246; AIC weight M = 0,4232; AIC weight KXD = 0,6786. Như vậy, tổng AIC weight N cao gấp 4 lần so với tổng AIC weight ND, gấp 2,2 lần so với tổng AIC weight M và gấp 1,4 lần so với AIC weight KXD.

Bảng 3.9. Tóm tắt các mô hình để suy luận mức độ ảnh hưởng của yếu tố thời tiết đến khả năng phát hiện loài Thần lần bóng đốm vào mùa khô ở VQG Yok Don

Mô hình	AIC _c	Δ AIC _c	AIC weight	ML	K	-2l
ψ (RK), p(N,KXD)	626,17	0,00	0,2667	1,000	4	618,17
ψ (RT), p(N,KXD)	626,99	0,82	0,1770	0,664	4	618,99
ψ (RK), p(N,M, KXD)	627,43	1,26	0,1420	0,533	5	617,43
ψ (RK), p(N)	627,67	1,50	0,1260	0,472	3	621,67
ψ (RT), p(N,M,KXD)	628,26	2,09	0,0938	0,352	5	618,26
ψ (RT), p(N)	628,51	2,33	0,0832	0,312	3	622,50
ψ (RK), p(N,M)	628,94	2,77	0,0668	0,250	4	620,94
ψ (RT), p(N,M)	629,76	3,59	0,0443	0,166	4	621,76
ψ (RK), p(KXD)	641,51	15,34	0,0001	0,001	3	635,51
ψ (RT), p(KXD)	642,34	16,17	0,0001	0,000	3	636,34

Mô hình	AIC _c	ΔAIC _c	AIC weight	ML	K	-2l
ψ(RK), p(M,KXD)	642,78	16,61	0,0001	0,000	4	634,78
ψ(RT), p(M,KXD)	643,60	17,43	0,0000	0,000	4	635,60
ψ(RK), p(M)	644,25	18,08	0,0000	0,000	3	638,25
ψ(RT), p(M)	645,08	18,91	0,0000	0,000	3	639,08

Phân tích cụ thể ảnh hưởng của thời tiết nắng, mưa và nắng mưa không xác định đến xác suất phát hiện của loài Thần lằn bóng đốm ở mùa khô, kết quả từ Bảng 3.9 cho thấy: tổng AIC weight N = 0,9998; AIC weight M = 0,3026; tổng AIC weight KXD = 0,6795; Như vậy, tổng AIC weight N cao gấp 3,3 lần AIC weight tổng AIC weight M và gấp 1,8 lần tổng AIC weight KXD. Tương tự kết quả mùa mưa, những phân tích từ Bảng 3.8 và Bảng 3.9 có thể kết luận rằng các yếu tố môi trường như nhiệt độ không khí và tình hình nắng mưa có ảnh hưởng đến xác suất phát hiện loài Thần lằn bóng đốm. Trong đó, thời tiết nắng có vai trò quan trọng hơn nhất. Các yếu tố nhiệt độ không khí và tình hình nắng mưa không xác định cũng có ảnh hưởng quan trọng đến xác suất phát hiện loài Thần lằn bóng đốm ở mùa khô.

3.4. Đặc điểm sinh thái học dinh dưỡng

3.4.1. Đặc điểm dinh dưỡng của Thần lằn bóng đốm

Phân tích thành phần thức ăn có trong 295 dạ dày của Thần lằn bóng đốm ở vùng nghiên cứu cho thấy: đa số các dạ dày đã phân tích có chứa ít nhất một mẫu thức ăn. Có 49 dạ dày không chứa mẫu thức ăn nào (rỗng) chiếm tỉ lệ 16,61% tổng số dạ dày thu thập để phân tích thành phần thức ăn. Số lượng các mẫu thức ăn thu thập được là 587 mẫu, tần số xuất hiện các mẫu thức ăn là 475 (Bảng 2). Trung bình số mục con mồi trong dạ dày của Thần lằn bóng đốm tại khu vực nghiên cứu là $2,38 \pm 1,47$ mục, (dao động từ 1 đến 7 mục, n = 276). Chiều dài con mồi trung bình là $7,60 \pm 4,93$ mm (dao động từ 1,6 đến 54,1mm, n = 587), chiều rộng mồi trung bình là $3,11 \pm 1,48$ mm (dao động từ 0,6 đến 11,3 mm, n = 587), thể tích con mồi trung bình là $60,46 \pm 99,94$ mm³ (dao động từ 0,54 đến 1204,17mm³, n = 587).

Bảng 3.10. Thành phần, tần số, số lượng, thể tích và chỉ số quan trọng (IRI) của các loại thức ăn của loài Thần lằn bóng đốm ở vùng nghiên cứu (n = 295)

Loại thức ăn	Số lượng		Tần số		Thể tích		IRI (%)
	N	%N	F	%F	V(mm ³)	%V	
Insect larvae	109	18,79	87	18,59	8935,735	25,18	20,85
Coleoptera	41	6,98	40	8,42	1834,585	5,17	6,86
Hymenoptera	136	23,17	89	18,74	5757,621	16,22	19,38
Hemiptera	6	1,02	5	1,05	342,4819	0,96	1,01
Lepidoptera	11	1,87	11	2,32	1165,933	3,29	2,49
Isopoda	3	0,51	3	0,63	65,50145	0,18	0,44
Blatodea	17	2,90	17	3,58	1066,686	3,01	3,16
Araneae	26	4,43	21	4,42	4636,068	13,06	7,30
Orthoptera	35	5,96	34	7,16	3870,346	10,90	8,01
Odonata	17	2,90	15	3,16	2057,908	5,80	3,95
Clitellata	9	1,53	8	1,68	729,955	2,06	1,76
Gastropoda	26	4,43	20	4,21	299,755	0,84	3,16
Isoptera	51	8,69	34	7,16	2468,049	6,95	7,60
Diptera	12	2,04	11	2,32	722,595	2,04	2,13
Plants	58	9,88	50	10,53	841,507	2,37	7,59
Vertebrata	2	0,34	2	0,42	408,024	1,15	0,64
Unidentified	28	4,77	28	5,89	289,260	0,82	3,83
Tổng cộng	587	100	475	100	35492,01	100	100

Chú thích: Insect larvae (ấu trùng côn trùng), Coleoptera (bộ Cánh cứng), Hymenoptera (bộ Cánh màng), Hemiptera (bộ Cánh nửa), Lepidoptera (bộ Cánh vảy), Isopoda (bộ Chân đều), Blatodea (bộ Gián), Araneae (bộ Nhện), Orthoptera (bộ Cánh thẳng), Odonata (bộ Chuồn chuồn), Clitellata (lớp Giun đốt), Gastropoda (lớp Chân bụng), Isoptera (Môi), Diptera (bộ Hai cánh), Vertebrata (Động vật Có xương sống), Plants (các vật liệu thực vật), Unidentified (các mục thức ăn không xác định).

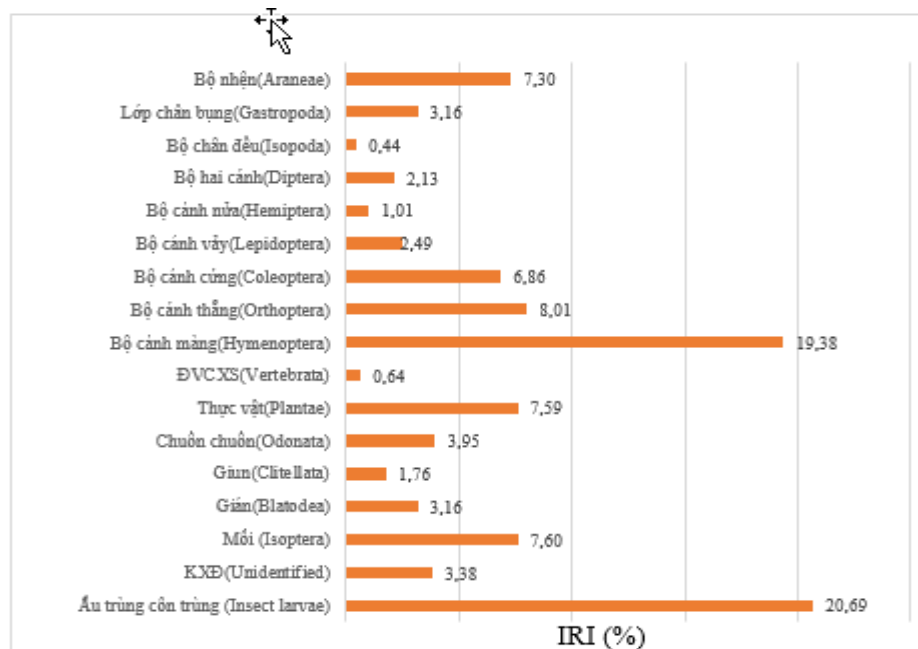
Kết quả từ Bảng 3.10 cho thấy: Số lượng con môi là bộ Cánh màng được Thần lằn bóng đốm sử dụng nhiều nhất với 136 mẫu thức ăn chiếm tỷ lệ 23,17%. Tiếp đến là các loài thuộc Ấu trùng côn trùng với 109 mẫu thức ăn chiếm 18,79%. Thực vật và môi cũng được Thần lằn bóng đốm sử dụng nhiều với 58 và 51 mẫu thức ăn chiếm tỉ lệ lần lượt là 9,88% và 8,69%.

Trong đó, Ấu trùng côn trùng có tổng thể tích lớn nhất 8935,73mm³

chiếm tỷ lệ 25,18%; tổng thể tích thức ăn của bộ Cánh màng là 5757,62mm³ chiếm tỉ lệ 16,22%; bộ Nhện là 4636,07mm³ chiếm tỷ lệ 13,06%, tiếp theo là bộ Cánh thẳng và mối với tổng thể tích lần lượt là 3870,35mm³ và 2468,05mm³. Một số loại con mồi có tổng thể tích thấp trong thành phần thức ăn của Thần lằn bóng đốm là bộ Cánh nửa (342,48mm³, 0,96%) và lớp Chân bụng (299,75mm³, 0,84%). (Bảng 3.10).

Phân tích về tần số xuất hiện các loại con mồi qua Bảng 3.10 cho thấy: bộ Cánh màng có tần suất xuất hiện lớn nhất là 89 lần chiếm tỉ lệ 18,74%, ấu trùng côn trùng có tần suất là 87 lần chiếm tỷ lệ 18,5%, tiếp sau là thực vật và bộ Cánh cứng với tần suất 50 và 40 lần, với tỉ lệ tương ứng là 10,53% và 8,42%.

Chúng tôi tiếp tục phân tích về chỉ số quan trọng (IRI) của các loại thức ăn. Dựa vào chỉ số này, có thể nhận định được loại thức ăn quan trọng (IRI >5 %) của Thần lằn bóng đốm (Hình 3.6).



Hình 3.6. Chỉ số quan trọng (IRI) các loại thức ăn của Thần lằn bóng đốm

Dựa vào chỉ số quan trọng của loại thức ăn có thể thấy 7 loại con mồi sau đây là thức ăn quan trọng của Thần lằn bóng đốm bao gồm: ấu trùng côn trùng, bộ Cánh màng, Bộ cánh thẳng, Mối, thực vật, bộ Cánh cứng, Bộ nhện với tổng IRI = 77,43%. Các loại con mồi có chỉ số IRI từ nhỏ hơn 5% nhưng lớn hơn

1,0% như: bộ Chuồn chuồn (3,95%), lớp Chân bụng (3,16%), bộ Gián (3,16%) bộ Cánh vảy (2,49%), các thành phần thức ăn không xác định (3,83%), những loại con mồi này được xếp vào nhóm loại con mồi ít quan trọng. Các con mồi thuộc bộ Chân đều, Động vật Có xương sống có chỉ số IRI < 1,0% nên được xem là loại thức ăn không quan trọng đối với loài Thần lằn bóng đóm.

Nhìn chung, các loại thức ăn quan trọng đối với loài Thần lằn đóm là ấu trùng côn trùng, bộ Cánh màng, bộ Nhện, bộ Cánh thẳng, bộ Cánh cứng, mối và thực vật. Những loài thức ăn này chiếm trên một nửa tần số xuất hiện (74,74%), số lượng mẫu thức ăn (77,68%), tổng thể tích thức ăn (79,86%). (Bảng 3.8).

Thuộc giống *Eutropis*, khi so sánh với nghiên cứu của Ngô Đắc Chúng và cs (Ngo et al., 2015) trên đối tượng Thần lằn bóng hoa (*Eutropis multifasciatus*) ở Thừa Thiên Huế về thành phần thức ăn và chỉ số quan trọng của con mồi nhận thấy: số mục con mồi trên đối tượng Thần lằn bóng hoa (19 mục) phong phú hơn số mục thức ăn của Thần lằn bóng đóm (17 mục). Trong đó, 5 loại con mồi có chỉ số IRI cao, được coi là những loại thức ăn quan trọng (IRI > 5) là Nhện (Araneae), ấu trùng côn trùng (Insecta larvae), bộ Cánh thẳng (Orthoptera), lớp Chân bụng (Gastropoda) và Thực vật (Plant). Như vậy, Ấu trùng côn trùng, bộ Cánh thẳng, Nhện và Thực vật đều là những thức ăn quan trọng của cả Thần lằn bóng hoa (ở Thừa Thiên Huế) và Thần lằn bóng đóm (trong nghiên cứu này) với tổng IRI kết hợp lớn hơn 60%. Có một sự khác biệt nhỏ giữa 2 nghiên cứu khi lớp Chân bụng đóng vai trò quan trọng trong thành phần thức ăn của Thần lằn bóng hoa (IRI = 10,35%), còn đối với Thần lằn bóng đóm thức ăn này được xếp vào loại thức ăn ít quan trọng (IRI = 3,16%).

So sánh kết quả của nghiên cứu này với nghiên cứu của Ngô Đắc Chúng và cs (2020) về thành phần thức ăn, số lượng, tần suất, thể tích và chỉ số quan trọng của từng loại thức ăn trên cùng đối tượng Thần lằn bóng đóm tại Thừa Thiên Huế cho thấy: Thành phần thức ăn của Thần lằn bóng đóm ở vùng Cao nguyên Buôn Ma Thuật - Buôn Hồ đa dạng hơn với 17 loại thức ăn (tính cả thành phần thức ăn là thực vật và không xác định được), trong đó 4 loại con

môi là bộ Chân đều (Isopoda), bộ Cánh vảy (Lepidoptera), bộ Hai cánh (Diptera), Động vật Có xương sống (Vertebrata) không có trong thành phần thức ăn của Thằn lằn bóng đốm tại Thừa Thiên Huế. Tuy nhiên, các loại con môi là thức ăn quan trọng của Thằn lằn bóng đốm ở 2 nghiên cứu lại tương đồng nhau. Cụ thể các loại con môi sau đây chiếm tỉ lệ lớn về số lượng, tần số, thể tích và chỉ số quan trọng bao gồm: Ấu trùng côn trùng (Insect larvae), bộ Cánh màng (Hymenoptera), bộ Cánh thẳng (Orthoptera), Mối (Isoptera), Thực vật (Plant) chiếm hơn 75 % về số lượng, 62% về tần số xuất hiện, 61% về thể tích và với một chỉ số kết hợp IRI trên 63% (Bảng 3.11). 2 loại con môi là bộ Cánh cứng (Coleoptera) và Nhện (Araneae) có chỉ số IRI cao hơn ở Thừa Thiên Huế cũng là những thức ăn quan trọng đối với Thằn lằn bóng đốm ở khu vực nghiên cứu (Bảng 3.11).

So sánh đặc điểm dinh dưỡng của loài Thằn lằn bóng đốm ở vùng Cao nguyên Buôn Ma Thuột – Buôn Hồ với đặc điểm dinh dưỡng của loài Thằn lằn bóng hoa (*Eutropis multifasciatus*) ở huyện Buôn Đôn, tỉnh Đắk Lắk (Ngo et al, 2014). Kết quả từ bảng 3.11 cho thấy: thành phần thức ăn của loài Thằn lằn bóng hoa (20 loại thức ăn) phong phú hơn loài Thằn lằn bóng đốm ở khu vực nghiên cứu (17 loại thức ăn). Những loại con môi có trong thành phần thức ăn của Thằn lằn bóng hoa nhưng không xuất hiện trong thành phần thức ăn của Thằn lằn bóng đốm là bộ Cánh da (Dermaptera), bộ Bộ ngựa (Mantodea) và lớp Chân kép (Diplopoda). Xét chỉ số quan trọng của thức ăn (IRI) của loại con môi, 2 loại thức ăn có chỉ số IRI cao nhất của Thằn lằn bóng đốm là Ấu trùng côn trùng (20,85%) và bộ Cánh màng (19,38%). Trong khi đó, đối với Thằn lằn bóng hoa, 2 loại con môi có chỉ số IRI cao nhất là bộ Cánh thẳng (18,02%) và Mối (12,17%). Tuy nhiên, 5 loại con môi là thức ăn quan trọng (có IRI > 5%) của cả 2 loài có sự tương đồng nhau bao gồm ấu trùng côn trùng, bộ Cánh màng, nhện, bộ Cánh thẳng và mối. Một số loại thức ăn quan trọng đối với Thằn lằn bóng hoa (có chỉ số IRI > 5%) nhưng lại ít hoặc không quan trọng với Thằn lằn bóng đốm là bộ Chân đều, Động vật Có xương sống (lương cư, bò

sát). Ngược lại, thực vật là thức ăn quan trọng với loài Thần lằn bóng đốm nhưng ít quan trọng với loài Thần lằn bóng hoa (Bảng 3.11).

Bảng 3.11. So sánh đặc điểm dinh dưỡng của Thần lằn bóng đốm tại vùng Cao nguyên Buôn Ma Thuột – Buôn Hồ với các nghiên cứu khác

Loại thức ăn	Ngo et al., 2014 (1)				Ngo et al., 2020 (2)				Nghiên cứu này (3)			
	%N	%F	%V	IRI	%N	%F	%V	IRI	%N	%F	%V	IRI
Insect larvae	7,36	6,18	8,33	7,29	18,21	17,14	25,05	20,13	18,79	18,59	25,18	20,85
Coleoptera	4,09	5,06	4,96	4,7	4,72	5,12	3,58	4,47	6,98	8,42	5,17	6,86
Hymenoptera	8,59	8,15	1,5	5,93	26,67	24,56	22,63	24,62	23,17	18,74	16,22	19,38
Hemiptera	3,89	5,34	4,94	4,72	0,98	1,06	0,85	0,96	1,02	1,05	0,96	1,01
Lepidoptera	1,64	1,97	3,77	2,46	-	-	-	-	1,87	2,32	3,29	2,49
Isopoda	6,54	7,02	3,72	5,76	-	-	-	-	0,51	0,63	0,18	0,44
Blatodea	2,04	2,53	2,7	2,42	3,09	3,18	3,23	3,17	2,9	3,58	3,01	3,16
Araneae	11,86	11,52	6	9,79	1,79	1,94	5,07	2,93	4,43	4,42	13,06	7,30
Orthoptera	18,81	21,07	14,19	18,02	12,68	13,6	22,33	16,21	5,96	7,16	10,9	8,01
Odonata	0,2	0,28	1,23	0,57	2,93	3,18	5,44	3,85	2,9	3,16	5,8	3,95
Clitellata	4,09	5,05	4,62	4,59	1,63	1,77	1,98	1,79	1,53	1,68	2,06	1,76
Gastropoda	1,02	1,4	2,16	1,53	4,39	4,77	0,8	3,32	4,43	4,21	0,84	3,16
Isoptera	17,79	10,39	8,32	12,17	11,71	12,01	6,03	9,92	8,69	7,16	6,95	7,60
Dermaptera	2,25	2,81	1,7	2,25	-	-	-	-	-	-	-	-
Mantodea	0,82	0,84	4,34	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Diplopoda	1,64	1,97	3,71	2,44	-	-	-	-	-	-	-	-
Diptera	0,41	0,56	0,2	0,39	-	-	-	-	2,04	2,32	2,04	2,13
Plant	1,02	1,4	1,51	1,31	9,43	9,72	2,41	7,19	9,88	10,53	2,37	7,59
Vertebrata	1,84	2,24	14,06	7,07	-	-	-	-	0,34	0,42	1,15	0,64
Unidentified	1,02	1,4	1,51	4,58	1,79	1,94	0,59	1,44	4,77	5,89	0,82	3,83

(1): Huyện Buôn Đôn, Đắk Lắk; (2): Thừa Thiên Huế; (3): Cao Nguyên Buôn Ma Thuột – Buôn Hồ (Đắk Lắk)

3.4.2. Đặc điểm dinh dưỡng của Thần lằn bóng đốm theo vùng nghiên cứu

Khi phân tích về chỉ số quan trọng của thức ăn (có IRI > 5%) theo các vùng nghiên cứu nhận thấy: ấu trùng côn trùng và bộ Cánh màng có chỉ số quan trọng cao nhất trong cả 3 vùng. Trong đó, ấu trùng côn trùng có chỉ số IRI cao nhất ở khu vực 2 (IRI = 25,20%), khu vực 1 có chỉ số IRI đối với ấu trùng côn trùng là 19,32% và khu vực 3 là 16,01%. Bộ Cánh màng có chỉ số IRI cao nhất ở khu vực 3 với chỉ số quan trọng là 22,72%, khu vực 1 và khu vực 2 lần lượt là 17,85% và 18,86%. Bộ Nhện có chỉ số IRI khác biệt giữa 3

khu vực nghiên cứu, trong khi khu vực 1 và khu vực 3 có chỉ số quan trọng cao và xấp xỉ nhau là 10,38% và 9,59% thì khu vực 2 lại có chỉ số IRI thấp là 1,99%. Đối với loại thức ăn thuộc bộ Cánh thẳng, tương tự như bộ Nhện, chỉ số quan trọng IRI của khu vực 1 và khu vực 3 xấp xỉ nhau và cao hơn hẳn so với khu vực 2. Trong khi đó, loại con mồi quan trọng khác là mối có chỉ số IRI ở khu vực 1 và khu vực 2 cao hơn so với khu vực 3. Loại thức ăn có chỉ số IRI không chênh lệch nhiều giữa 3 khu vực là bộ Cánh cứng (Bảng 3.12).

Bảng 3.12. Số lượng, tần suất, thể tích và chỉ số quan trọng thức ăn của Thần Lăn bóng đom theo vùng nghiên cứu

ST T	Loại con mồi	KV1 (n =93)				KV2 (n =118)				KV3 (n =84)			
		% N	%F	%V	IRI	% N	%F	% V	IRI	% N	%F	% V	IRI
1	Insect larvae	15,28	14,79	27,89	19,32	22,77	23,20	29,64	25,20	17,01	16,13	14,90	16,01
2	Coleoptera	6,94	8,88	4,40	6,74	6,70	7,73	6,69	7,04	7,48	8,06	4,74	6,76
3	Hymenoptera	23,61	17,75	12,17	17,85	23,21	18,78	14,58	18,86	22,45	20,16	25,55	22,72
4	Hemiptera	1,85	1,78	1,65	1,76	0,00	0,00	0,00	0,00	1,36	1,61	0,87	1,28
5	Lepidoptera	2,31	2,96	4,66	3,31	1,79	2,21	3,52	2,51	1,36	1,61	0,50	1,16
6	Isopoda	0,46	0,59	0,02	0,36	0,45	0,55	0,03	0,34	0,68	0,81	0,67	0,72
7	Blatodea	2,31	2,96	3,28	2,85	2,68	3,31	2,43	2,81	4,08	4,84	3,20	4,04
8	Araneae	7,41	7,10	16,63	10,38	1,79	2,21	1,97	1,99	4,08	4,84	19,86	9,59
9	Orthoptera	6,48	8,28	13,83	9,53	4,02	4,97	6,72	5,24	8,16	8,06	10,59	8,94
10	Odonata	2,31	2,96	2,81	2,69	5,36	5,52	15,17	8,68	0,00	0,00	0,00	0,00
11	Clitellata	1,85	1,78	0,42	1,35	1,79	2,21	2,97	2,32	0,68	0,81	3,92	1,80
12	Gastropoda	3,24	3,55	0,46	2,42	4,46	4,42	1,10	3,33	6,12	4,84	1,23	4,06
13	Isoptera	9,26	7,69	6,82	7,92	9,38	7,18	9,81	8,79	6,80	6,45	3,78	5,68
14	Diptera	1,39	1,78	2,54	1,90	1,34	1,66	1,03	1,34	4,08	4,03	2,31	3,48
15	Plant	10,65	11,24	1,84	7,91	9,38	9,94	3,08	7,47	9,52	10,48	2,49	7,50
16	Vertebrata	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,36	1,61	4,61	2,53
17	Unidentified	4,63	5,92	0,56	3,70	4,91	2,21	1,25	4,08	4,76	5,65	0,76	3,72
Tổng % các chỉ số		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Tổng loại con mồi		16				15				16			

Ghi chú: KV1 = Huyện Buôn Đôn KV2 = Huyện Krông Buk KV3=Buôn Ma Thuột

3.4.3. Đặc điểm dinh dưỡng của Thần lằn bóng đốm theo mùa

Khi tiến hành phân tích 132 dạ dày trong mùa mưa (có 19 dạ dày rỗng), kết quả của đề tài cho thấy Thần lằn bóng đốm đã tiêu thụ 303 mục thức ăn thuộc 17 loại với tổng thể tích $17052,73\text{mm}^3$, trung bình số mục thức ăn trong mỗi dạ dày khoảng 4 mục, dao động từ 1 - 7 mục thức ăn. Còn trong mùa khô, chúng tôi phân tích 163 dạ dày (có 30 dạ dày rỗng) cho thấy loài này đã tiêu thụ 284 mục thức ăn thuộc 16 loại với tổng thể tích $18399,67\text{mm}^3$; trung bình số mục thức ăn trong mỗi dạ dày khoảng 3 mục, dao động từ 1 - 7 mục được trình bày ở Bảng 3.13.

Tiếp tục phân tích về thể tích từng loại thức ăn theo mùa, đề tài nhận thấy rằng: trong mùa khô thể tích thức ăn là ấu trùng côn trùng lớn nhất chiếm 36,84%, tiếp đó là bộ Cánh màng và bộ Nhện với thể tích chiếm tỉ lệ tương ứng là 18,95% và 9,74%. Trong mùa mưa, bộ Cánh thẳng chiếm thể tích lớn nhất với 43%. Bộ Nhện, bộ Cánh màng, ấu trùng côn trùng và mối cũng có thể tích lớn. Cụ thể, thể tích con mồi là bộ Nhện là $2844,51\text{mm}^3$, bộ Cánh màng ($2271,25\text{mm}^3$), ấu trùng côn trùng ($2157,66\text{mm}^3$) và mối là $1734,38\text{mm}^3$ (xem Bảng 3.13).

Bảng 3.13. Số lượng, tần suất, thể tích và chỉ số quan trọng thức ăn của Thần lằn bóng đốm theo mùa

STT	Loại con mồi	Mùa khô (n = 163)				Mùa mưa (n = 132)			
		%N	%F	%V	IRI	%N	%F	%V	IRI
1	Insect larvae	24,30	24,88	36,84	28,67	40	13,20	12,62	12,84
2	Coleoptera	5,99	7,83	4,73	6,18	24	7,92	5,64	8,95
3	Hymenoptera	26,76	21,20	18,95	22,30	60	19,80	13,29	16,73
4	Hemiptera	1,41	1,38	1,44	1,41	2	0,66	0,45	0,78
5	Lepidoptera	2,11	2,76	4,21	3,03	5	1,65	2,29	1,95
6	Isopoda	0,70	0,92	0,04	0,55	1	0,33	0,35	0,39
7	Blatodea	3,52	4,61	4,11	4,08	7	2,31	1,82	2,72
8	Araneae	3,87	4,15	9,74	5,92	15	4,95	16,64	4,67
9	Orthoptera	4,58	5,53	4,56	4,89	22	7,26	17,73	8,56
10	Odonata	3,17	3,23	5,82	4,07	8	2,64	5,77	3,11

STT	Loại con mồi	Mùa khô (n =163)				Mùa mưa (n = 132)			
		%N	%F	%V	IRI	%N	%F	%V	IRI
11	Clitellata	1,06	0,92	0,29	0,76	6	1,98	3,96	2,33
12	Gastropoda	3,17	3,23	0,46	2,29	17	5,61	1,14	5,06
13	Isoptera	3,87	2,30	3,99	3,39	40	13,20	10,15	11,28
14	Diptera	0,70	0,92	2,16	1,26	1	0,33	0,35	0,39
15	Plant	12,68	13,82	2,39	9,63	22	7,26	2,35	7,78
16	Vertebrata	0,00	0,00	0,00	0,00	2	0,66	2,39	0,78
17	Unidentified	2,11	2,76	0,28	1,72	22	7,26	1,39	8,56

Nhìn chung, sự tiêu thụ thức ăn của Thần lằn bóng đốm biến đổi theo các mùa, trong đó, mùa khô có lượng tiêu thụ thức ăn lớn hơn so với mùa mưa cả về số lượng con mồi lẫn thể tích thức ăn. Trong điều kiện khí hậu của Tây Nguyên nói chung và vùng Cao nguyên Buôn Ma Thuột – Buôn Hồ nói riêng, mùa khô được xem là mùa có lượng thức ăn dồi dào và phong phú nên Thần lằn bóng đốm tiêu thụ số lượng và thể tích con mồi lớn. Trong mùa mưa, lượng mưa nhiều, nhiệt độ thấp, lượng thức ăn giảm sút. Do đó, trong mùa mưa, Thần lằn bóng đốm tiêu thụ lượng con mồi ít hơn so với mùa khô. Hơn nữa, do tập tính thích môi trường có nhiệt độ cao, thời tiết nắng do đó trong mùa mưa, nhiều Thần lằn bóng đốm ít tìm kiếm thức ăn.

3.4.4. Đặc điểm dinh dưỡng theo giới tính

Ở các cá thể đực thu được, trong 149 dạ dày có 25 dạ dày rỗng. Chúng đã sử dụng 311 mục thức ăn thuộc 17 loại với tổng thể tích 17774,86mm³, chiều dài mồi trung bình (7,66 ± 0,29mm), chiều rộng mồi trung bình (3,13 ± 0,08mm), thể tích mồi trung bình (57,15 ± 3,98mm³). Ở các cá thể cái, đề tài thu được thức ăn có trong 146 dạ dày (có 24 dạ dày rỗng). Các cá thể cái đã sử dụng 276 mục thức ăn thuộc 16 loại với tổng thể tích 17717,15mm³, chiều dài mồi trung bình (7,53 ± 0,27mm), chiều rộng mồi trung bình (3,09 ± 0,09mm), thể tích mồi trung bình (64,19 ± 7,02mm³). Sự sai khác trong kích thước con mồi ở cá thể đực và cá thể cái không có ý nghĩa thống kê, được trình bày ở Bảng 3.14.

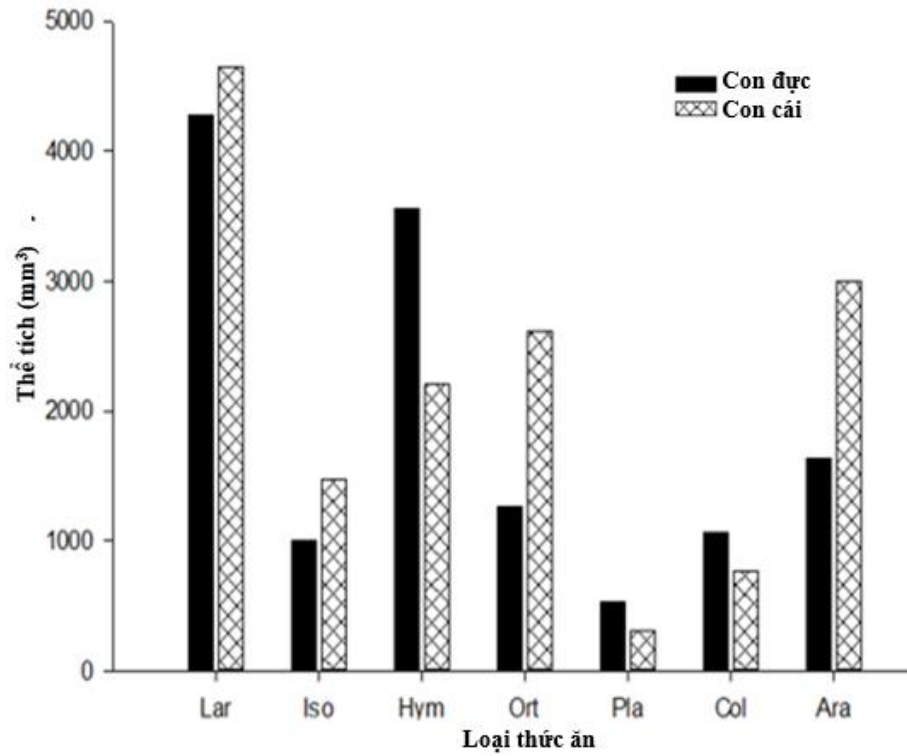
Bảng 3.14. Liên quan giữa kích thước, thể tích con mồi theo giới tính

Giá trị	Thể tích mồi (mm ³)		Chiều dài mồi (mm)		Chiều rộng mồi (mm)	
	Đực	Cái	Đực	Cái	Đực	Cái
n	124	122	124	122	124	122
TB ±	57,15 ±	64,19 ±	7,66 ±	7,53 ±	3,13 ±	3,09 ±
SE	3,98	7,02	0,29	0,27	0,08	0,09
F	0,80		0,10		0,11	
P	0,370		0,751		0,740	

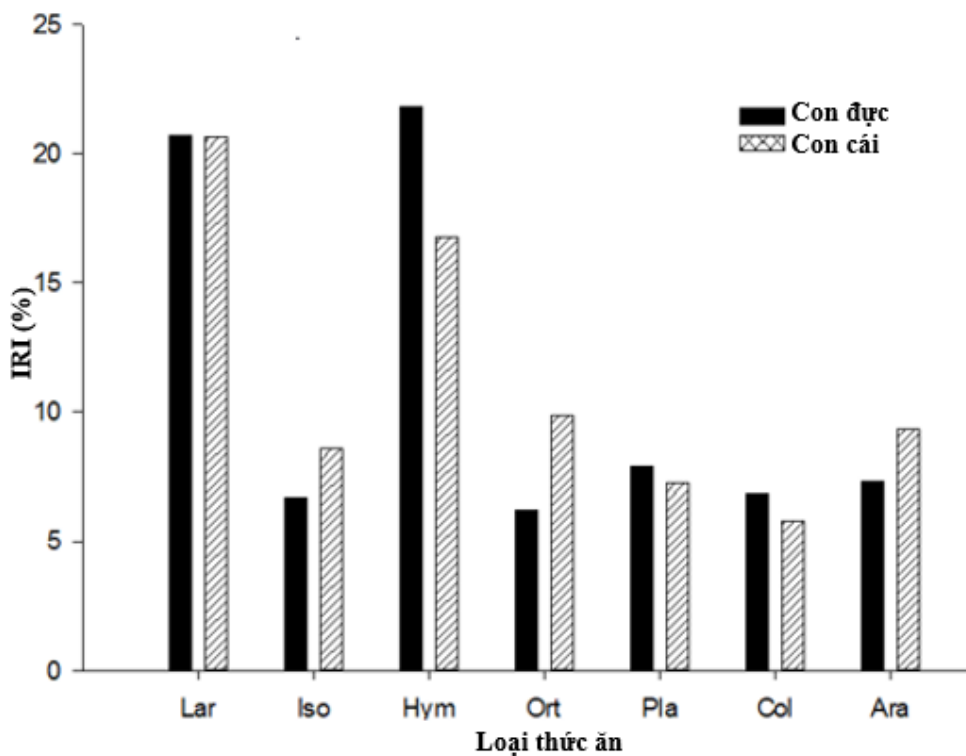
Phân tích về thể tích (mm³) và chỉ số quan trọng (IRI > 5%) của từng loại con mồi do cá thể đực và cá thể cái tiêu thụ nhận thấy: Con cái tiêu thụ ấu trùng côn trùng và bộ Nhện có thể tích lớn hơn con đực. Cụ thể, tổng thể tích ấu trùng côn trùng và bộ Nhện con cái tiêu thụ lần lượt là 4654,2mm³ và 2999,8mm³, trong khi con đực tiêu thụ ấu trùng côn trùng và bộ Nhện với tổng thể tích là 4281,5mm³ và 1636,3mm³. Một số loại thức ăn khác như mồi, bộ Cánh thẳng và thực vật con cái cũng tiêu thụ với tổng thể tích lớn hơn con đực. Ngược lại, đối với thức ăn là bộ Cánh thẳng và bộ Cánh cứng con đực lại tiêu thụ với tổng thể tích lớn hơn con cái. Cụ thể, bộ Cánh màng đực con đực tiêu thụ với tổng thể tích là 3554,1mm³ so với con cái là 2192,1mm³. Thức ăn là bộ Cánh cứng đực con đực tiêu thụ với tổng thể tích là 1062,2 mm³ và con cái là 807,5mm³. Kết quả phân tích chỉ số quan trọng IRI đối với 7 loại thức ăn quan trọng nhất tại vùng nghiên cứu cũng tương đồng với kết quả tổng thể tích của các loại thức ăn mà cá thể đực và cá thể cái đã sử dụng (xem Bảng 3.15; Hình 3.7, Hình 3.8).

Bảng 3.15. Thể tích (mm³) và chỉ số quan trọng IRI (%) của từng loại con mồi đã được cá thể đực và cá thể cái sử dụng

STT	Loại thức ăn	Con đực		Con cái	
		V (mm ³)	IRI (%)	V (mm ³)	IRI (%)
1	Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	4281,54	20,70	4654,19	20,57
2	Bộ Cánh cứng (Coleoptera)	1062,23	7,87	807,46	6,12
3	Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	3554,08	21,83	2192,09	16,96
4	Bộ Cánh nửa (Hemiptera)	150,50	0,76	191,98	1,29
5	Bộ Cánh vảy (Lepidoptera)	562,35	2,74	603,58	2,22
6	Bộ Chân đều (Isopoda)	59,06	0,35	6,44	0,55
7	Bộ Gián (Blatodea)	743,10	4,04	323,58	2,23
8	Bộ Nhện (Araneae)	1636,26	5,34	2999,80	9,24
9	Bộ Cánh thẳng (Orthoptera)	1258,64	6,08	2560,16	9,72
10	Bộ Chuồn chuồn (Odonata)	1077,00	4,29	980,91	3,59
11	Giun (Clitellata)	609,81	2,11	120,15	1,43
12	Lớp Chân bụng (Gastropoda)	115,37	2,35	184,39	4,08
13	Mối (Isoptera)	998,61	6,69	1469,44	8,61
14	Bộ Hai cánh (Diptera)	594,07	2,42	128,52	1,86
15	Thực vật (Plant)	535,52	7,93	305,99	7,28
16	Động vật CXS (Vertebrata)	408,02	1,25	0,00	0,00
17	Không xác định (Unidentified)	128,71	3,26	148,83	4,60



Hình 3.7. Thể tích (mm³) của các loại thức ăn quan trọng nhất đã được cá thể đực và cái sử dụng tại vùng nghiên cứu



Hình 3.8. Chỉ số quan trọng IRI (%) của các loại thức ăn quan trọng nhất mà cá thể đực và cá thể cái đã sử dụng tại vùng nghiên cứu

Như vậy, mức độ tiêu thụ (thể tích và chỉ số quan trọng IRI) đối với từng loại thức ăn giữa cá thể đực và cá thể cái có sự khác nhau. Tuy nhiên, sự khác biệt là không đáng kể.

Khi phân tích ANCOVA một yếu tố với độ rộng miệng như một biến ảnh hưởng, kết quả cho thấy ở loài Thần lằn bóng đốm (cả con đực và con cái), độ rộng miệng có ảnh hưởng đến kích thước và thể tích con mồi đã tiêu thụ ở cả hai giới. Trong đó, chiều rộng miệng ảnh hưởng có ý nghĩa đến chiều rộng mồi và thể tích mồi. Đối với chiều dài mồi, độ rộng miệng ảnh hưởng không có ý nghĩa. Cụ thể: ảnh hưởng của rộng miệng đến chiều rộng mồi: $F_{1,586} = 17,62$; $P < 0,0001$; chiều dài mồi: $F_{1,586} = 1,78$; $P = 0,183$; thể tích mồi: $F_{1,586} = 4,03$; $P = 0,045$. Tương tự, chiều dài thân cũng là một yếu tố ảnh hưởng đến kích thước thức ăn của Thần lằn bóng đốm ở vùng nghiên cứu. Trong đó, chiều dài thân ảnh hưởng có ý nghĩa tới cả chiều dài mồi ($F_{1,586} = 19,73$; $P < 0,0001$), chiều rộng mồi ($F_{1,586} = 32,36$; $P < 0,0001$) và thể tích mồi ($F_{1,586} = 19,93$; $P < 0,0001$).

Khi so sánh kết quả của nghiên cứu này với nghiên cứu của Ngô Đắc Chứng và cs (2020) về đặc điểm dinh dưỡng của loài Thần lằn bóng đốm (*E. macularius*) tại tỉnh Thừa Thiên Huế cho thấy có nhiều điểm tương đồng về thành phần thức ăn, tần suất xuất hiện (F), thể tích thức ăn (V) và chỉ số quan trọng (IRI) của từng loại thức ăn. Đồng thời, liên quan đến chiều dài thân và chiều rộng miệng của thần lằn bóng đốm với kích thước con mồi của chúng, kết quả của 2 nghiên cứu là tương tự nhau. Cụ thể, có sự tương quan giữa chiều rộng miệng với chiều rộng mồi và thể tích mồi (ảnh hưởng có ý nghĩa); ảnh hưởng không có ý nghĩa đối với chiều dài mồi (MW với chiều rộng mồi: $r = 0,136$, $P = 0,001$; MW với thể tích mồi: $r = 0,192$, $P < 0,001$; MW với chiều dài mồi: $r = 0,042$, $P = 0,031$). Tương tự, chiều dài thân có mối tương quan đến chiều dài, chiều rộng và thể tích con mồi của Thần lằn bóng đốm (SVL với chiều dài mồi: $r = 0,202$, $P < 0,0001$; SVL với chiều rộng mồi: $r = 0,238$, $P < 0,0001$; SVL với thể tích mồi: $r = 0,192$, $P < 0,0001$) (Ngo et al., 2020).

3.4.5. Đánh giá độ phong phú và đồng đều về thức ăn

Để đánh giá mức độ phong phú các loại thức ăn của Thần lằn bóng đốm, đề tài tiến hành phân tích chỉ số đa dạng Simpson của tất cả các mẫu thức ăn. Theo đó, chỉ số đa dạng Simpson (1/D) về thành phần thức ăn chung của Thần lằn bóng đốm là 8,039. Trong khi phân tích chỉ số đa dạng Simpson về thành phần thức ăn giữa con đực và con cái có sự khác biệt rõ rệt. Cụ thể, chỉ số Simpson (1/D) ở đực là 7,629 và chỉ số này ở con cái là 9,074. Điều này cho thấy, thành phần thức ăn của con cái đa dạng hơn con đực, mặc dù số mục thức ăn ở con đực (311) lớn hơn con cái (276) (Bảng 3.16).

Bảng 3.16. Sự đa dạng về thành phần thức ăn của cá thể đực và cá thể cái qua chỉ số đa dạng Simpson (1/D)

ST T	Loại thức ăn	Con đực				Con cái			
		n_i	$n_i - 1$	$n_i * (n_i - 1)$	$\frac{n_i * (n_i - 1)}{N * (N - 1)}$	n_i	$n_i - 1$	$n_i * (n_i - 1)$	$\frac{n_i * (n_i - 1)}{N * (N - 1)}$
1	Larvae	61	60	3660	0,0379	48	47	2256	0,0297
2	Col.	25	24	600	0,0062	16	15	240	0,0032
3	Hym.	78	77	6006	0,0623	58	57	3306	0,04356
4	Hem.	2	1	2	0,0001	4	3	12	0,0002
5	Lep.	7	6	42	0,0004	4	3	12	0,0002
6	Iso.	25	24	600	0,0062	26	25	650	0,0086
7	Bla.	11	10	110	0,0011	6	5	30	0,0004
8	Ara.	10	9	90	0,0009	16	15	240	0,0032
9	Ort.	16	15	240	0,0025	19	18	342	0,0045
10	Odo.	10	9	90	0,0009	7	6	42	0,0006
11	Cli.	4	3	12	0,0001	5	4	20	0,0003
12	Gas.	10	9	90	0,0009	16	15	240	0,0032
13	Isop.	1	0	0	0,0000	2	1	2	0,0001
14	Dip.	6	5	30	0,0003	6	5	30	0,0004
15	Plan.	31	30	930	0,0096	27	26	702	0,0092

16	Ver.	2	1	2	0,0001	0	-1	0	0,0000
17	Uni.	12	11	132	0,0014	16	15	240	0,0032
Tổng					0,1311				0,1102
					$\frac{ni*(ni-1)}{N*(N-1)}$				
Tổng số cá thể N		311						276	
N*(N-1)					12636				
Giá trị 1/D					7,629			9,074	

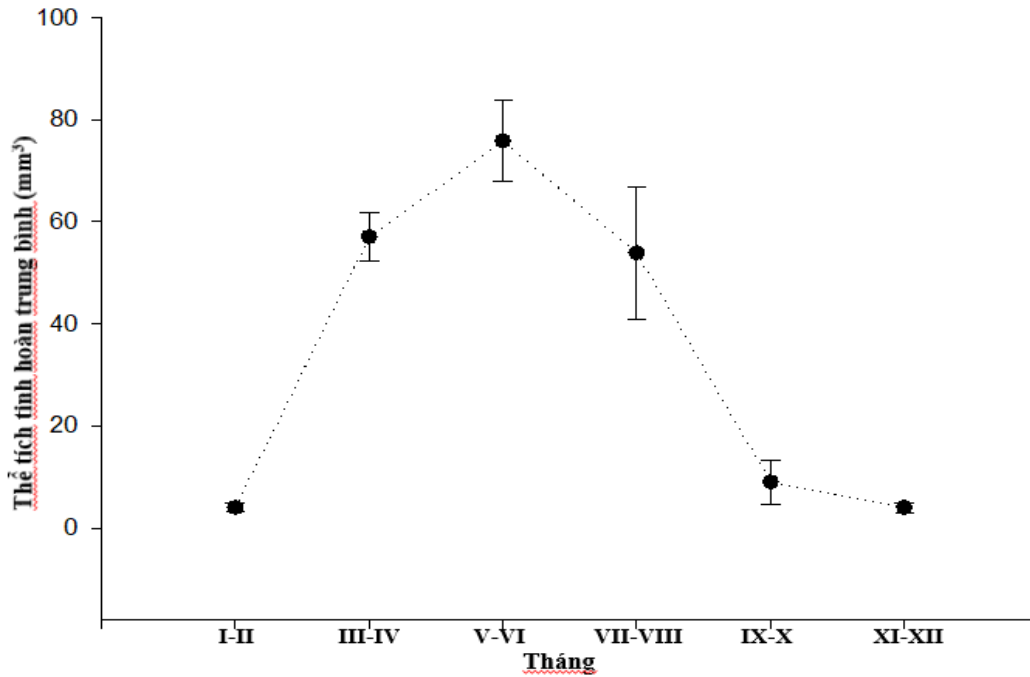
Chú thích bảng 5: Larvae = Ấu trùng côn trùng; Col. = bộ Cánh cứng; Hym. = bộ Cánh màng; Hem. = bộ Cánh nửa; Lep. = bộ Cánh vảy; Iso. = môi; Bla. = bộ Gián; Ara. = bộ Nhện; Ort. = bộ Cánh thẳng; Odo. = bộ Chuồn chuồn; Cli. = giun; Gas. = lớp Chân bụng; Isop. = bộ Chân đều; Dip. = bộ Hai cánh; Plan. = thực vật; Ver. = động vật có xương sống; Uni. = không xác định.

Khi đánh giá mức độ đồng đều giữa các mẫu thức ăn của Thần lẩn bóng đóm, đề tài tiến hành phân tích chỉ số *Evenness* của Shannon của tất cả các mẫu thức ăn do con đực và con cái sử dụng. Kết quả ước tính mức độ đồng đều của giữa các mẫu thức ăn cho thấy chỉ số *Evenness* của con đực là 0,822 và con cái là 0,879. Điều này chứng tỏ rằng độ đồng đều của các mẫu thức ăn ở con cái cao hơn so với con đực.

3.5. Đặc điểm về sinh sản

3.5.1. Đặc điểm sinh sản con đực

Phân tích thể tích tinh hoàn của 83 cá thể Thần lẩn bóng đóm đực theo tháng nhận thấy thể tích tinh hoàn trung bình bắt đầu tăng từ tháng I - II. Từ tháng III - VIII thể tích tinh hoàn tăng cao hơn các tháng khác. Thể tích tinh hoàn giảm dần từ tháng IX - XII (Hình 3.9).



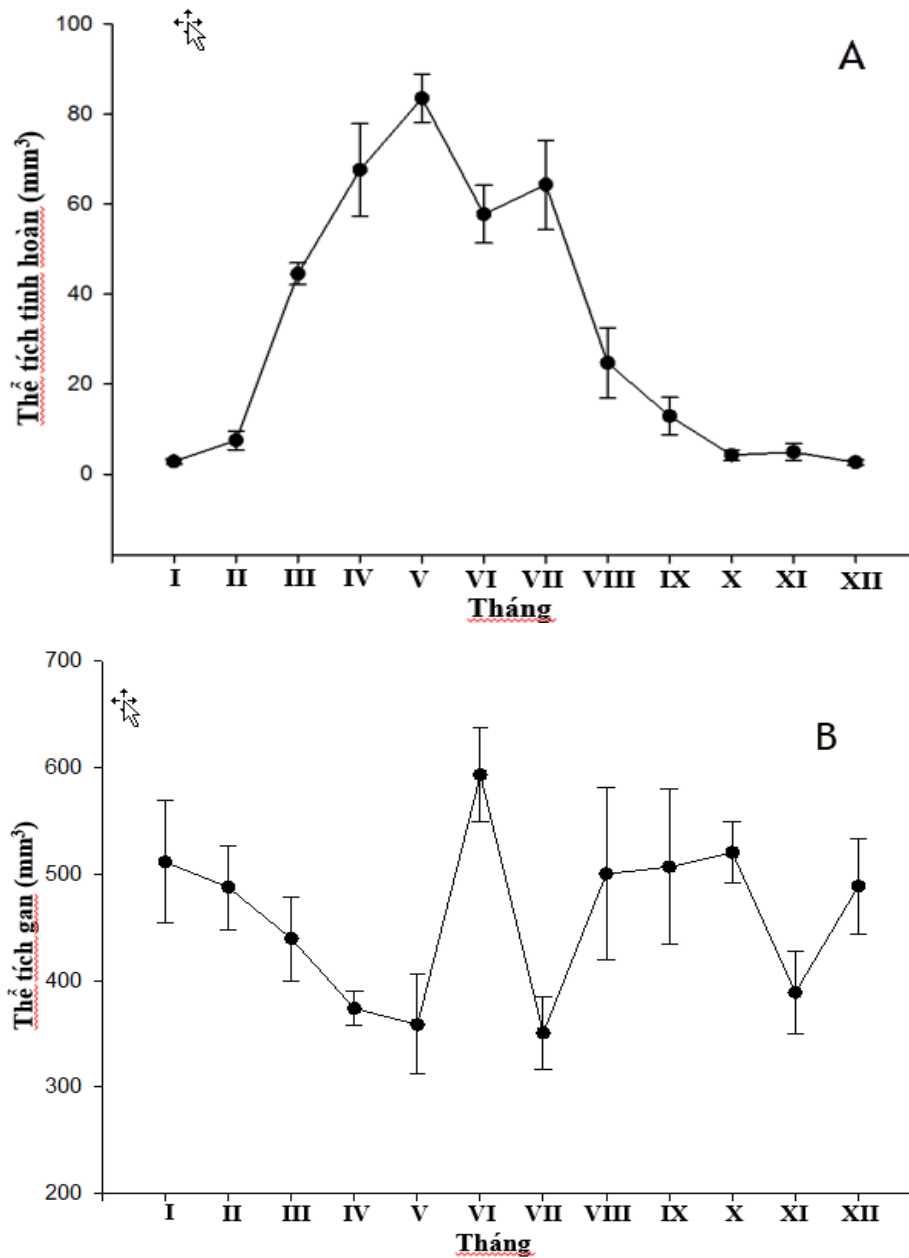
Hình 3.9. Biểu đồ sự thay đổi thể tích tinh hoàn theo tháng

Về thể tích tinh hoàn theo mùa nhận thấy: mùa mưa có tổng thể tích tinh hoàn là $1680,04\text{mm}^3$ và lớn hơn so với mùa khô là $862,59\text{mm}^3$. Ở khu vực Tây Nguyên, mùa mưa bắt đầu từ tháng 5 đến tháng 10, đây cũng là những tháng Thần lẩn bóng đốm bước vào thời kỳ sinh sản nên thể tích tinh hoàn tăng nhanh hơn so với thể tích tinh hoàn ở mùa khô (từ tháng XI năm trước đến tháng IV năm sau).

Phân tích thể tích trung bình tinh hoàn, chúng tôi thu được kết quả tương tự: thể tích trung bình của tinh hoàn mùa mưa lớn hơn mùa khô. Cụ thể, thể tích tinh hoàn trung bình vào mùa khô là $20,06 \pm 4,03 \text{ mm}^3$, mùa mưa là $42,00 \pm 7,67 \text{ mm}^3$. Như vậy thể tích tinh hoàn trung bình của mùa mưa cao hơn 2,09 lần so với mùa khô. Khi phân tích về sự thay đổi thể tích tinh hoàn giữa các mùa, nhận thấy có sự thay đổi thể tích tinh hoàn giữa mùa khô và mùa mưa có ý nghĩa thống kê ($P = 0,005$).

Phân tích tương quan giữa chiều dài thân và thể tích tinh hoàn, thể tích gan (kích thước gan có liên quan đến đặc điểm sinh sản do gan đóng vai trò tổng hợp thể mỡ và noãn hoàng của trứng): có mối tương quan tuyến tính đáng kể giữa SVL đực và thể tích tinh hoàn ($P < 0,0001$) và khối lượng gan ($P = 0,045$).

Liên quan giữa thể tích tinh hoàn, thể tích gan:



Hình 3.10. Sự thay đổi về thể tích tinh hoàn và thể tích gan ở con đực

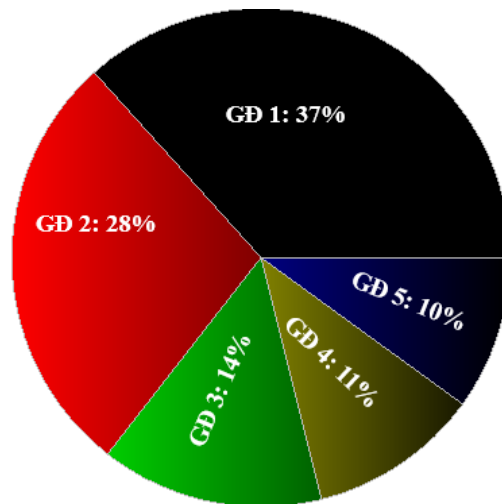
Phân tích liên quan giữa tháng và thể tích tinh hoàn, thể tích gan của con đực nhận thấy: thể tích tinh hoàn tăng lên vào tháng I và tháng II và đạt đến kích thước tối đa từ tháng V-VII (thời gian này con cái có kích thước nang trứng lớn nhất). Thể tích tinh hoàn bắt đầu giảm xuống từ tháng VIII và đạt đến kích thước nhỏ nhất vào tháng XII, khi hầu hết con cái đã đẻ trứng. Trong những tháng thể tích tinh hoàn tăng thì thể tích gan giảm và ngược lại (Hình 3.10).

Phân tích hồi quy tuyến tính về ảnh hưởng của nhiệt độ và độ ẩm đối với thể tích tinh hoàn. Kết quả cho thấy có sự ảnh hưởng đáng kể của yếu tố nhiệt độ, độ ẩm đến thể tích tinh hoàn. Theo đó, nhiệt độ có tương quan thuận với thể tích tinh hoàn, độ ẩm có tương quan nghịch với thể tích tinh hoàn ($P < 0,0001$).

Kết quả nghiên cứu cho thấy: Thần lằn bóng đốm đẻ sinh sản theo mùa, thời kỳ sinh sản bắt đầu vào khoảng tháng III và đến cuối tháng VII. Đây là khoảng thời gian có thời tiết thuận lợi, tránh các điều kiện khắc nghiệt về khí hậu Shine và cs cũng cho rằng một số loài thần lằn thường có mô hình sinh sản theo mùa, mùa sinh sản bắt đầu vào cuối mùa xuân kéo dài đến cuối hè (Shine, Elphick, Harlow, 1997). Tuy nhiên, theo Vitt và cs, các loài sống trong vùng nhiệt đới có thể sinh sản liên tục, và các loài thần lằn ở vùng nhiệt đới có khả năng sinh sản trong suốt cả năm (Vitt & et al., 1991, 2000)

3.5.2. Đặc điểm sinh sản con cái

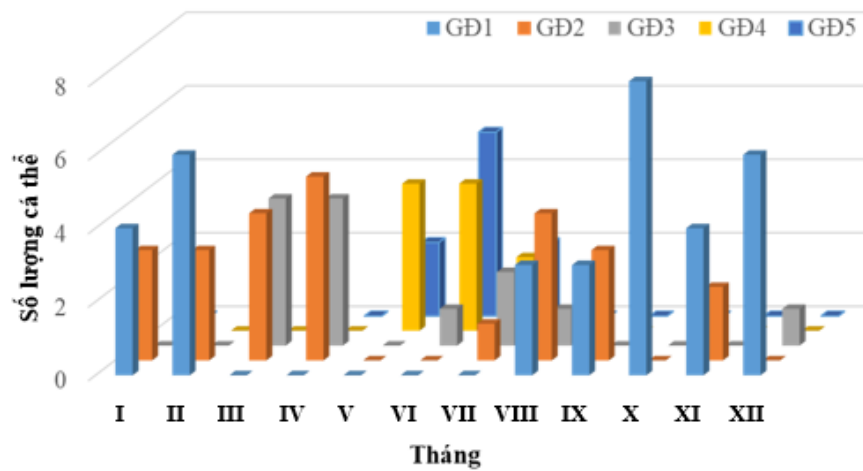
Phân tích đặc điểm của 90 cá thể Thần lằn bóng đốm cái nhận thấy: trứng ở giai đoạn 1 và giai đoạn 2 chiếm tỷ lệ lớn với 65%. Trứng giai đoạn 3 là 14%. Trứng ở giai đoạn 4 và 5 chiếm tỷ lệ 21% (Hình 3.11).



Hình 3.11. Tỷ lệ các giai đoạn phát triển của trứng

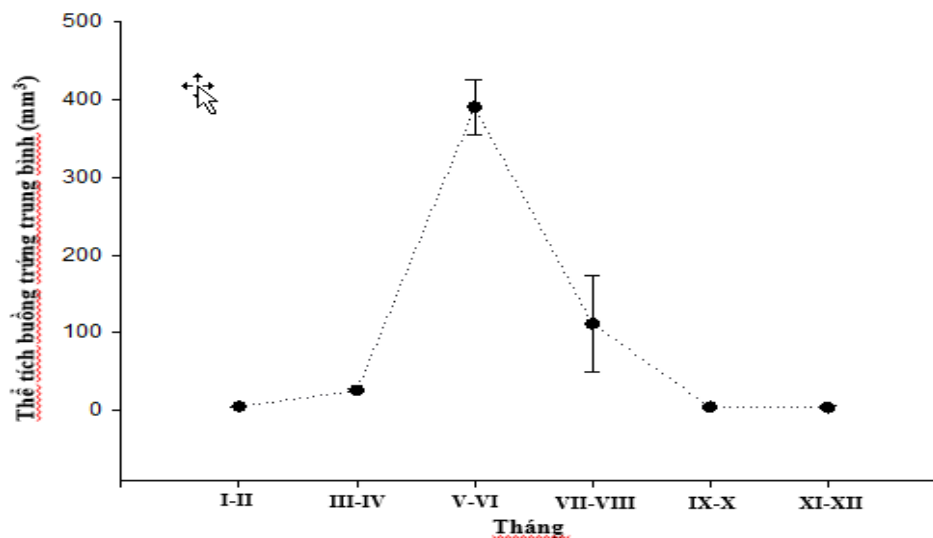
Phân tích sự phân bố các giai đoạn phát triển của trứng theo thời gian cho thấy: trứng giai đoạn 1 xuất hiện ở nhiều cá thể vào các tháng I - II, VIII - XII. Vào các tháng từ III - VII không thấy cá thể chứa trứng giai đoạn 1. Trứng giai đoạn 2 cũng có xuất hiện từ cuối tháng I cho đến tháng IV trứng

giai đoạn 3 bắt đầu có phân bố khác. Cụ thể: trứng giai đoạn 3 bắt gặp ở nhiều cá thể thu vào tháng III - VII. Trứng giai đoạn 4 và giai đoạn 5 bắt gặp ở những cá thể thu vào tháng IV-VII. Kết quả này cho thấy sự phát triển của trứng ở cá thể Thần lằn bóng đốm cái rất phù hợp sự phát triển của tinh hoàn ở cá thể đực (xem Hình 3.14).



Hình 3.12. Các giai đoạn phát triển của trứng theo thời gian

Phân tích sự thay đổi thể tích theo tháng nhận thấy thể tích buồng trứng trung bình bắt đầu tăng từ tháng I - II. Từ tháng III - VIII thể tích buồng trứng tăng cao hơn các tháng khác. Thể tích buồng trứng giảm dần từ tháng IX - XII (Hình 3.13). Kết quả này tương ứng với sự phát triển của tinh hoàn ở Thần lằn bóng đốm đực (Hình 3.10).

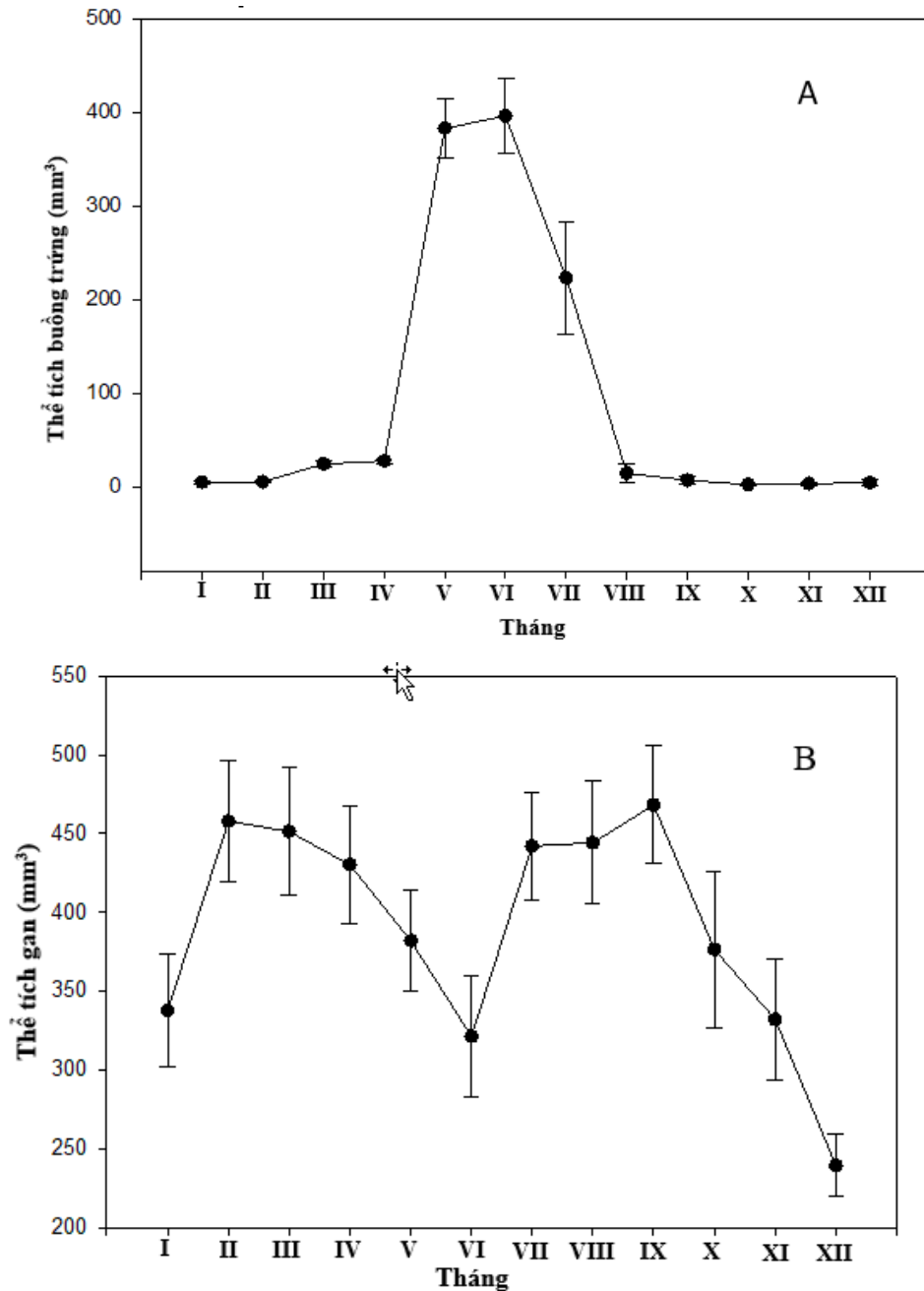


Hình 3.13. Biểu đồ sự thay đổi thể tích buồng trứng theo thời gian

Về sự thay đổi thể tích buồng trứng theo mùa nhận thấy: mùa mưa có tổng thể tích buồng trứng là 7987,128mm³, mùa khô là 567,455mm³. Như vậy, tổng thể tích buồng trứng của mùa mưa cao gấp 14,08 lần so với mùa khô. Mùa mưa là khoảng thời gian sinh sản của cá thể Thần lằn bóng đốm cái (từ tháng V đến tháng VII) nên thể tích buồng trứng tăng mạnh so với mùa khô, sự khác biệt này là do buồng trứng của con cái trong mùa mưa chỉ có các loại trứng phát triển từ giai đoạn 3 đến giai đoạn 5 (những loại trứng có kích thước lớn). Phân tích Anova một yếu tố cho thấy có sự khác biệt có ý nghĩa về thể tích buồng trứng con cái giữa các mùa ($P = 0,042$).

Kết quả nghiên cứu cho thấy, có mối quan hệ tuyến tính chặt chẽ giữa SVL và thể tích buồng trứng ($P < 0,0001$), và thể tích gan ($P < 0,0001$). Điều này cho thấy gan có tham gia vào quá trình phát triển của trứng ở Thần lằn bóng đốm cái.

Thời gian hoạt động sinh sản của Thần lằn bóng đốm cái thu thập từ ở vùng nghiên cứu cũng tương tự như của Thần lằn bóng đuôi dài cái (*Eutropis longicaudatus* (đều thuộc giống Thần lằn bóng *Eutropis*, cả 2 loài này đều có hình thức sinh sản là trứng sinh) tại Đài Loan được mô tả trong nghiên cứu của Huang. Trong giai đoạn này, con cái tập trung vào việc tạo trứng (chủ yếu vào tháng IV đến tháng VIII), kết hợp với việc giảm khối lượng cơ thể cho thấy có mối liên quan nào đó giữa hai hoạt động này (Ngô Đắc Chứng, Trương Tấn Mỹ, 2007).

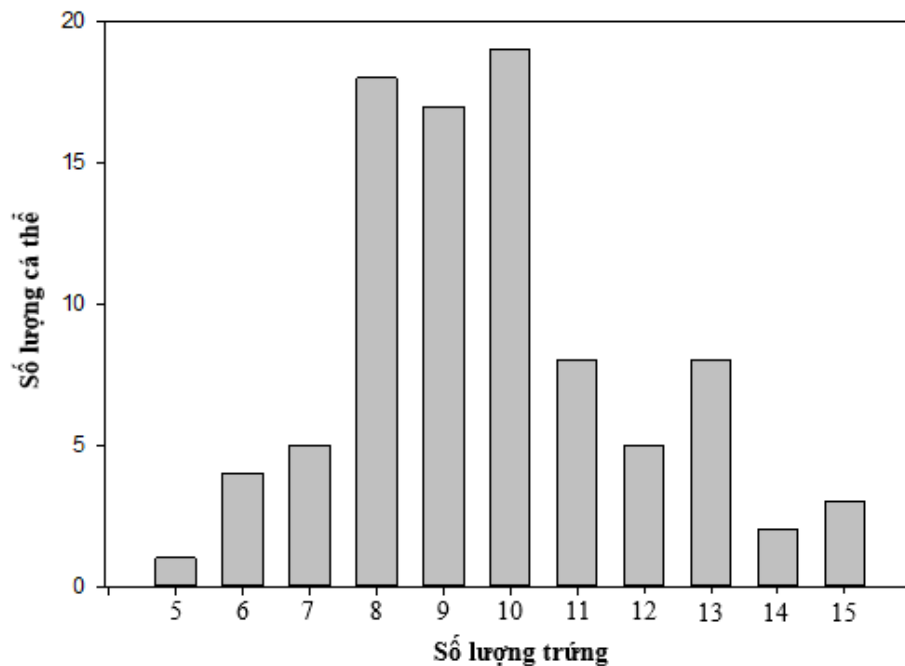


Hình 3.14. Biểu đồ sự thay đổi về thể tích buồng trứng, thể tích gan ở con cái

Phân tích liên quan giữa thể tích buồng trứng, thể tích gan theo tháng nhận thấy: sự tăng giảm về thể tích buồng trứng, thể tích gan có liên quan chặt chẽ với nhau. Trong những tháng thể tích buồng trứng tăng thì thể tích gan giảm (Hình 3.14). Điều này cho thấy kích thước (khối lượng) gan có liên quan đến các giai đoạn sinh sản ở Thằn lằn bóng đốm cái.

Phân tích số lượng trứng trung bình thu được kết quả cho thấy số lượng trứng dao động từ 5 đến 15 trứng, trung bình là $9,97 \pm 0,25$ trứng. Trong đó, số

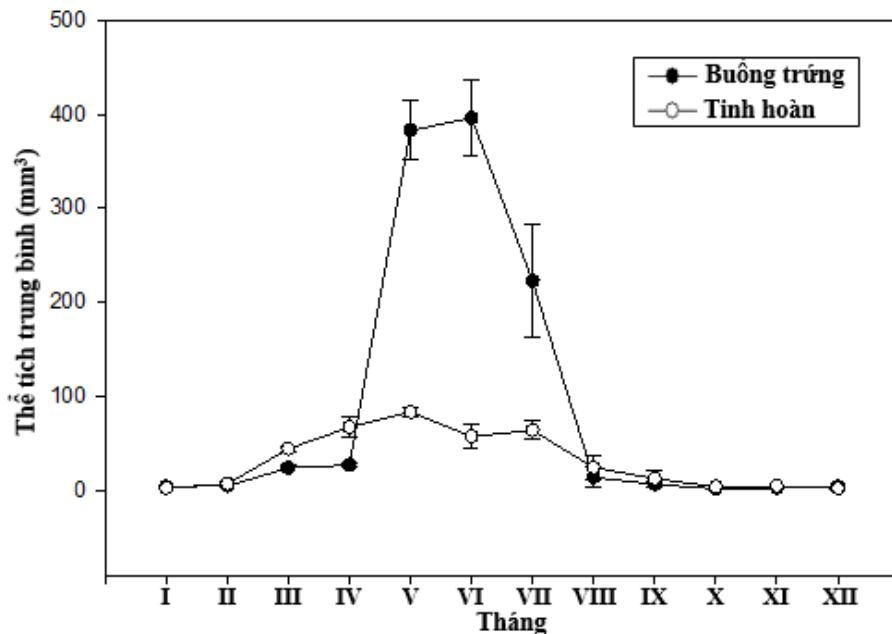
lượng cá thể chứa từ 8 đến 10 trứng chiếm tỷ lệ 60% với 54 cá thể Thần lằn bóng đốm. Số lượng cá thể chứa từ 5 đến 7 trứng chỉ chiếm 11,11% với 10 cá thể và số lượng cá thể chứa 11 đến 15 trứng chiếm 28,90% với 26 cá thể (xem Hình 3.18). Như vậy, có thể thấy số lượng trứng ở Thần lằn bóng đốm cái khá lớn. Khi so sánh kết quả của đề tài với kết quả nghiên cứu của Ngô Đắc Chứng và cs trên đối tượng Thần lằn bóng đuôi dài thấy rằng số lượng trứng trung bình của Thần lằn bóng đốm cao hơn (Số lượng trứng trung bình trong nghiên cứu của Ngô Đắc Chứng và cs là $3,77 \pm 0,15$ trứng). Nghiên cứu của Ngô Đắc Chứng và cs (2015a) cho thấy Thần lằn bóng đuôi dài chỉ đẻ 1 lứa trong năm với số lượng trứng trung bình $5,05 \pm 1,63$ trứng. Sự sai khác này có thể do đặc trưng của loài và do sự khác biệt về điều kiện môi trường, nhiệt độ, độ ẩm (Ngô Đắc Chứng, Nguyễn Thị Trường Thi, Phùng Thị Huyền Trang, 2015a).



Hình 3.15. Phân bố số lượng cá thể theo số trứng

Khảo sát tương quan giữa số lượng trứng và SVL không thấy có sự tương quan ($P = 0,124$). Tiếp tục phân tích đối với trứng ở giai đoạn 4 và 5 vẫn không thấy có sự tương quan ($P = 0,899$). Vì vậy, những con cái có SVL lớn hơn không có nghĩa là có số lượng trứng nhiều hơn những con cái có SVL nhỏ.

Phân tích liên quan giữa thể tích tinh hoàn và thể tích buồng trứng theo thời gian nhận thấy: thể tích tinh hoàn và thể tích buồng trứng có sự liên quan chặt chẽ với nhau theo thời gian. Cụ thể thể tích tinh hoàn tăng lên vào tháng II và đạt đến kích thước tối đa từ tháng IV-VII (thời gian này con cái có kích thước nang trứng lớn nhất). Thể tích tinh hoàn bắt đầu giảm xuống từ tháng VIII-X và đạt đến kích thước nhỏ nhất vào tháng XII, khi hầu hết con cái đã đẻ trứng. Tương tự, thể tích buồng trứng trung bình cũng bắt đầu tăng từ tháng I-II. Từ tháng III-VI thể tích buồng trứng tăng cao hơn các tháng khác và giảm dần từ tháng VII-XII (Hình 3.16).



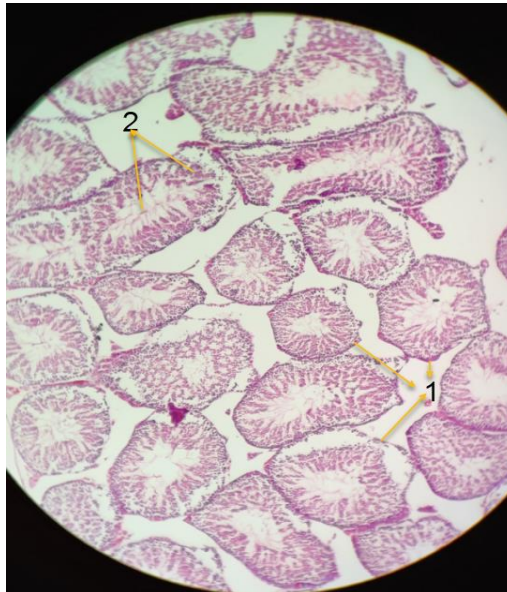
Hình 3.16. Sự thay đổi thể tích tinh hoàn và buồng trứng theo thời gian

Phân tích hồi quy tuyến tính đa biến cho thấy ảnh hưởng của nhiệt độ không khí và độ ẩm đối với thể tích buồng trứng là đáng kể ($P < 0,0001$). Ngoài ra, nhiệt độ tương quan thuận với thể tích buồng trứng ($P < 0,0001$), trong khi đó độ ẩm có tương quan nghịch với thể tích buồng trứng ($P < 0,0001$). Kết quả cho thấy nhiệt độ và độ ẩm có ảnh hưởng đáng kể đến sự phát triển buồng trứng. Chúng tôi cho rằng nhiệt độ và độ ẩm có thể là những tín hiệu cho bắt đầu và kết thúc mùa sinh sản của Thần lằn bóng đốm.

3.5.3. Đặc điểm mô học tinh hoàn và buồng trứng

Đề tài đã tiến hành phân tích mô học tinh hoàn, quá trình này nhằm xác định mức độ phát triển tinh hoàn của con đực. Các cá thể sinh sản thường ghép đôi và giao phối từ tháng III đến VII trong năm. Ở con đực, thời điểm chúng giao phối kéo dài khoảng năm tháng, tương đương với khoảng thời gian cuối mùa khô đến giữa mùa mưa.

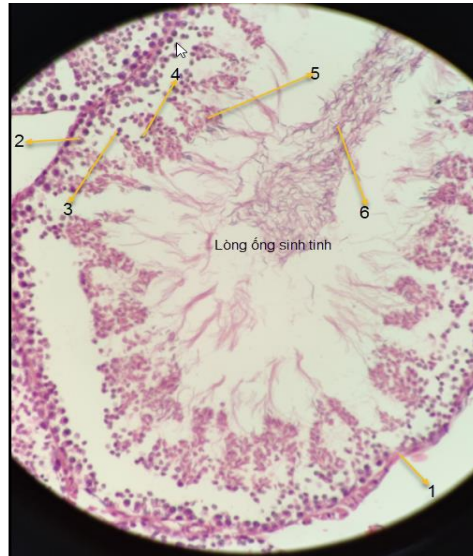
Các ống sinh tinh là một phần của cơ quan sinh dục đực, nằm trong các tiểu thùy của tinh hoàn. Các quá trình sinh tinh trùng đều diễn ra ở trong các ống sinh tinh này. Qua quan sát trên kính hiển vi, kết quả cho thấy: các ống sinh tinh ở các lát cắt ngoài cùng bên phải, lát cắt ở giữa và lát cắt ngoài cùng bên trái đều có các tinh nguyên bào đang biệt hóa để trở thành tiền tinh trùng. Vì vậy, ở tinh hoàn của Thần lằn bóng đốm đực, phần lớn các ống sinh tinh đều có khả năng sản sinh ra tinh trùng.



Hình 3.17. Lát cắt ngang các ống sinh tinh ở tinh hoàn (tháng VI)

1. Các ống sinh tinh

2. Các tế bào sinh dục



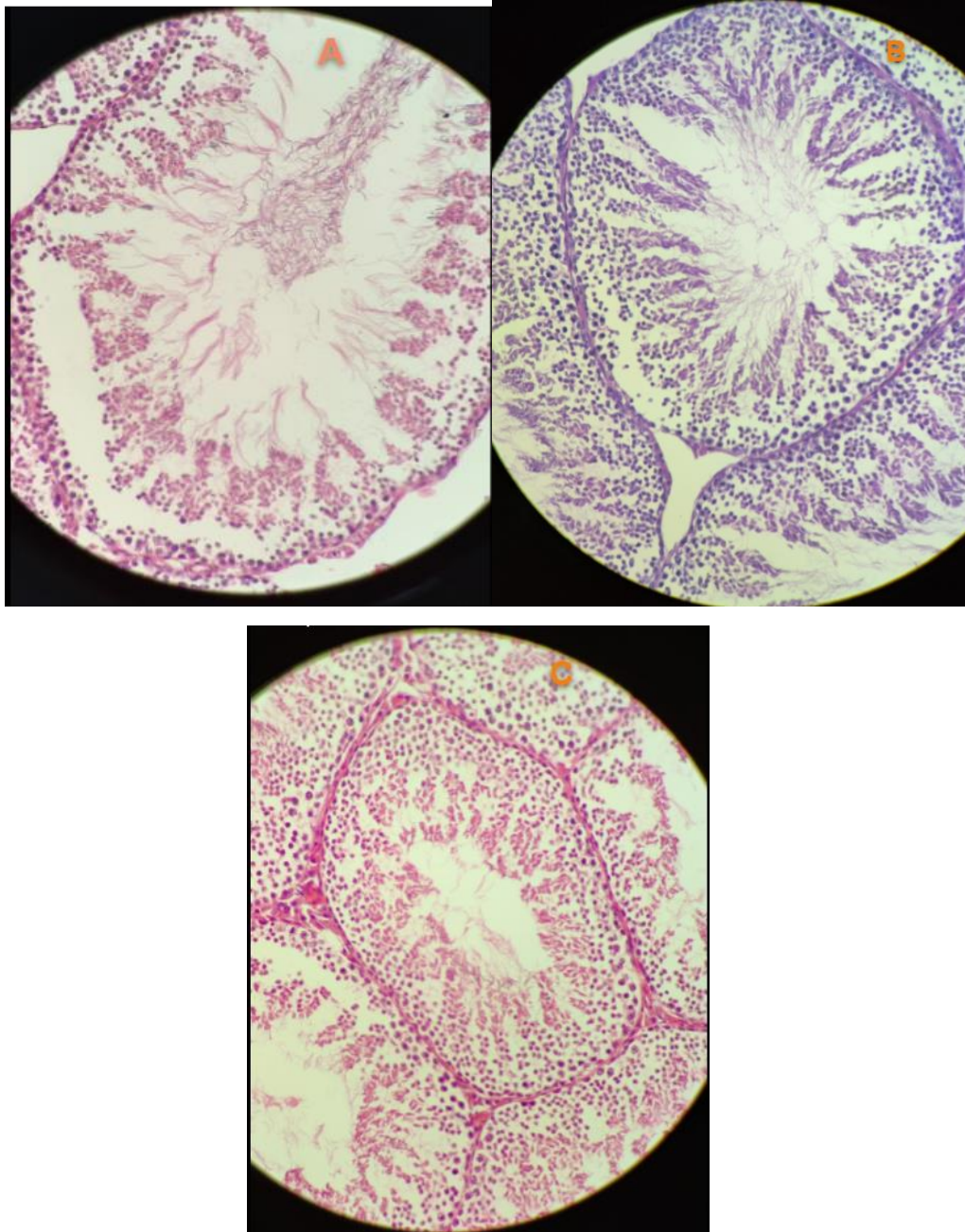
Hình 3.18. Cấu trúc một ống sinh tinh

1. *Màng đáy* 2. *Tinh nguyên bào* 3. *Tinh bào cấp 1*
 4. *Tinh bào cấp 2* 5. *Tinh tử* 6. *Tinh trùng*

Hình 3.18 mô tả mức độ phát triển của ống sinh tinh xảy ra trong tinh hoàn của Thằn lằn bóng đốm đực trưởng thành. Sự hình thành và phát triển của tinh trùng diễn ra trên thành ống sinh tinh. Trong giai đoạn sinh sản, tinh nguyên bào ở màng đáy thành ống sinh tinh được phân chia nhiều lần (nguyên phân) để tạo ra các tinh bào cấp 1 ($2n$), sau đó tinh bào cấp 1 trải qua quá trình giảm phân 1 để tạo ra tinh bào cấp 2 (n kép). Sau đó tinh bào cấp 2 giảm phân lần 2 để tạo ra tiền tinh trùng (tinh tử). Tiền tinh trùng di chuyển hướng vào lòng ống sinh tinh và trải qua quá trình biệt hóa để tạo ra tinh trùng là những tế bào đơn bội có khả năng thụ tinh, tinh trùng di chuyển vào trung tâm ống sinh tinh và sẵn sàng tham gia vào quá trình giao phối và thụ tinh. Từ Hình 3.18 có thể thấy số lượng và mật độ tinh trùng tập trung dày đặc giữa lòng ống sinh tinh, chứng tỏ đây là tháng con đực trưởng thành đang ở mùa giao phối.

Phân tích sự phát triển của ống sinh tinh qua các tháng nhận thấy ống sinh tinh của các cá thể đực trưởng thành vào mùa sinh sản có lòng ống sinh tinh rộng, có sự xuất hiện của tinh trùng và tập trung vào lòng ống sinh tinh, mẫu mô tinh hoàn của con đực trưởng thành trong tháng 6

có lòng ống sinh tinh rộng, số lượng tinh trùng nhiều và tập trung ở giữa lòng ống sinh tinh. Ống sinh tinh bắt đầu hẹp dần qua tháng VII và tháng VIII, đồng thời số lượng tinh trùng cũng bắt đầu giảm (Hình 3.19). Từ tháng X đến tháng XII, ống sinh tinh có kích thước nhỏ, lòng ống sinh tinh hẹp, không có sự xuất hiện của tinh trùng hoặc số lượng ít và không tập trung vào lòng ống sinh tinh (Hình 3.19).

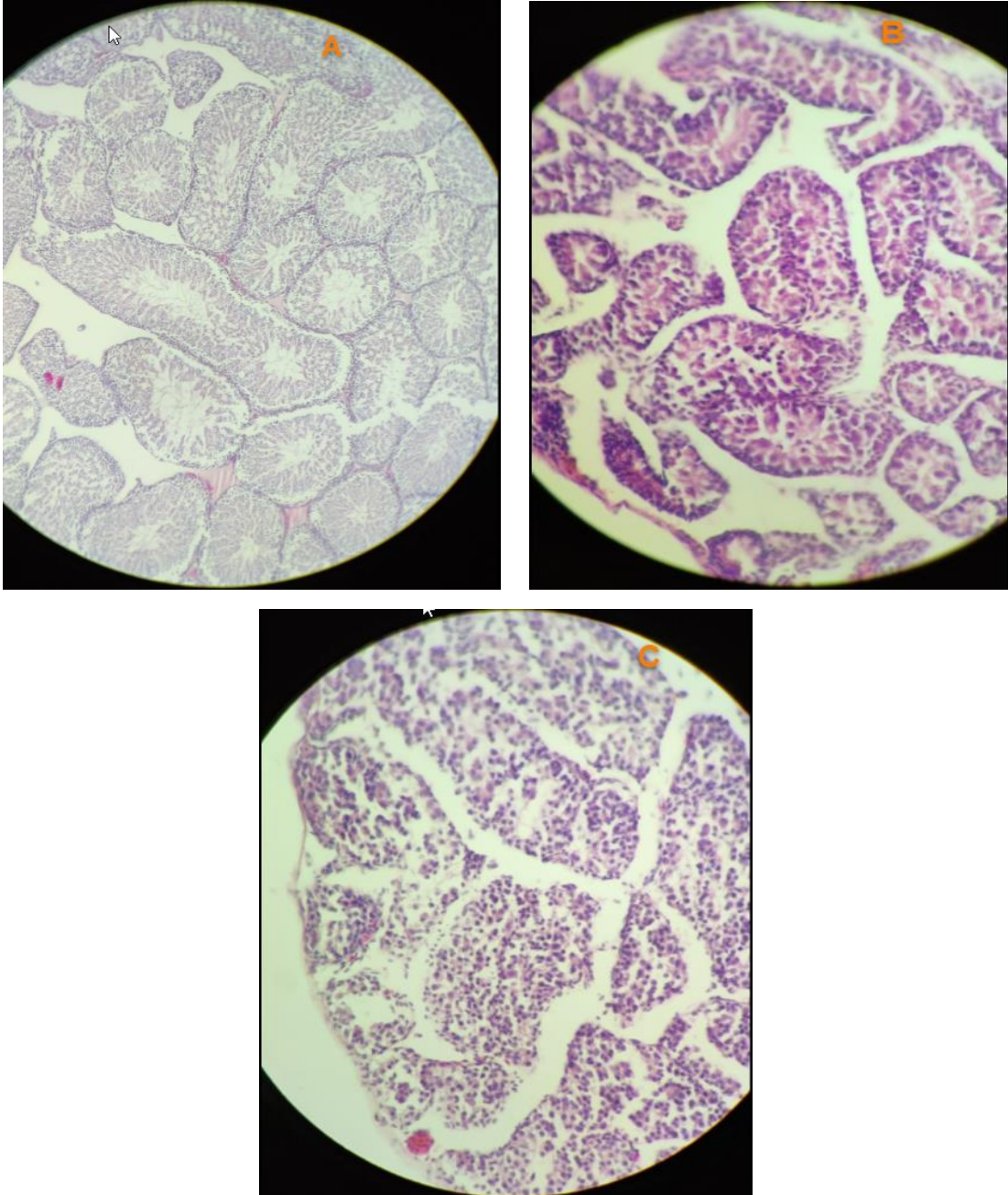


Hình 3.19. Sự phát triển của ống sinh tinh từ tháng VI đến tháng VIII

A. Tháng VI

B. Tháng VII

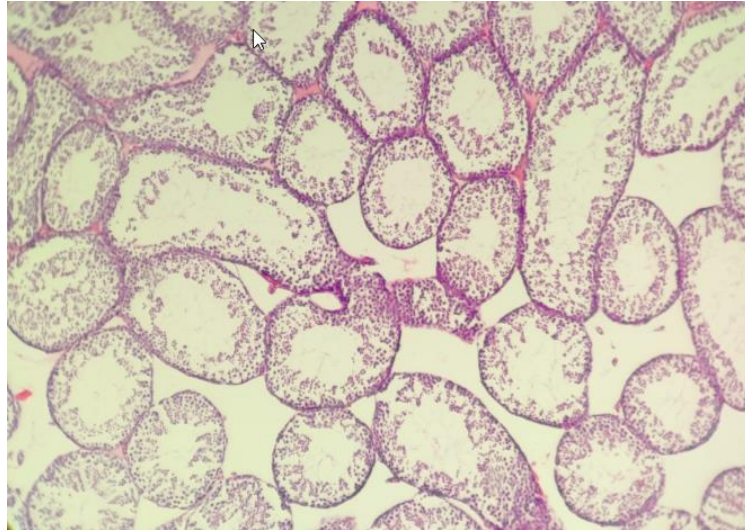
C. Tháng VIII



Hình 3.20. Sự phát triển của ống sinh tinh từ tháng X đến tháng XII

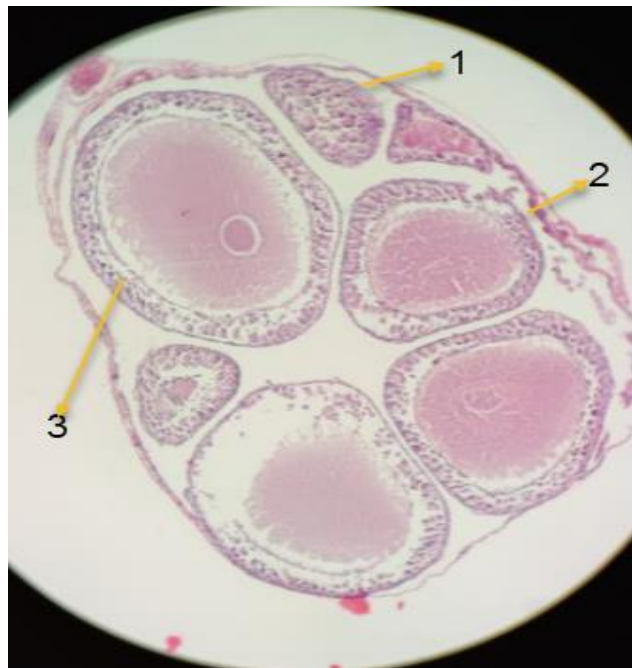
A: Tháng X B: Tháng XII C: Tháng XII

Qua tháng II của năm sau, tinh hoàn bắt đầu phát triển trở lại và lúc này ống sinh tinh có kích thước lớn hơn, các tế bào sinh dục thực hiện quá trình phân chia chuẩn bị cho mùa sinh sản mới (xem Hình 3.21).



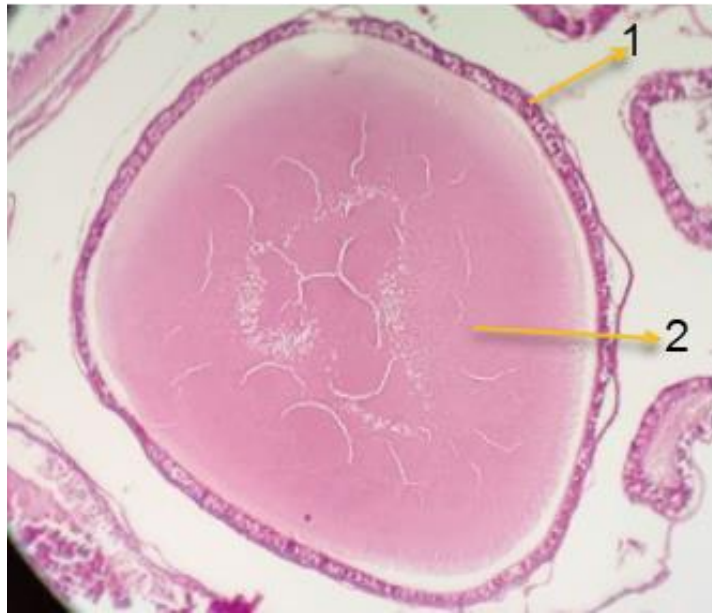
Hình 3.21. Sự phát triển của ống sinh tinh trong tháng II

Về đặc điểm mô học buồng trứng của loài Thần lằn bóng đốm ở khu vực nghiên cứu, đề tài chỉ thực hiện lấy mẫu buồng trứng của các cá thể cái ở giai đoạn trứng non (giai đoạn 1 đến giai đoạn 3), các buồng trứng của cá thể cái trưởng thành trong mùa sinh sản chứa trứng có kích thước lớn (giai đoạn 4 đến giai đoạn 5) không thể làm tiêu bản mô học. Do đó, qua phân tích Sự phát triển của trứng và cấu trúc trứng của Thần lằn bóng cái được thể hiện ở Hình 3.22, Hình 3.23.



Hình 3.22. Buồng trứng non của Thần lằn bóng đốm trong tháng II

1: Trứng giai đoạn 1; 2: Trứng giai đoạn 2; 3: Trứng giai đoạn 3



Hình 3.23. Cấu trúc của trứng Thần lằn bóng đốm ở tháng VI

1: Vỏ trứng 2: Khối noãn hoàng

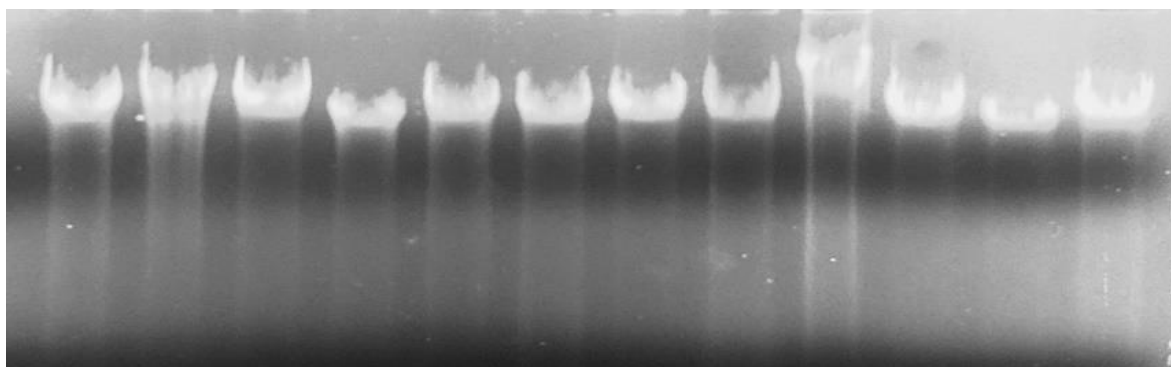
Qua hình 3.22 và 3.23 có thể thấy, buồng trứng của Thần lằn bóng đốm có nhiều loại trứng phát triển ở các giai đoạn khác nhau, trứng các giai đoạn sau có kích thước lớn và khối noãn hoàng chiếm phần lớn thể tích của trứng. Sự phát triển của noãn hoàng trong các giai đoạn phát triển của trứng nhằm chuẩn bị nguồn dinh dưỡng cần thiết cho phôi phát triển sau khi trứng đã được thụ tinh.

Những kết quả nghiên cứu mô học của tinh hoàn và buồng trứng là phù hợp với sự phát triển về thể tích của tinh hoàn và buồng trứng. Trong đó, các giai đoạn phát triển của tế bào sinh dục (tinh nguyên bào, tinh bào cấp 1, tinh bào cấp 2, tiền tinh trùng và tinh trùng) trong các ống sinh tinh của tinh hoàn trong thời gian nghiên cứu tương ứng với sự gia tăng về thể tích của tinh hoàn và sự phát triển của buồng trứng (thể tích buồng trứng, sự phát triển của các giai đoạn trứng).

3.6. Đặc điểm di truyền

3.6.1. Tách chiết DNA tổng số

Mẫu cơ đuôi của 16 cá thể Thần lằn bóng được thu thập từ 4 tỉnh thuộc khu vực Tây Nguyên bao gồm: Đắk Lắk, Đắk Nông, Gia Lai và Kon Tum, các mẫu có những đặc điểm hình thái tương tự nhau (mỗi tỉnh 4 mẫu) sử dụng để tách chiết DNA tổng số theo phương pháp phenol-chloroform có cải tiến. DNA tổng số sau khi tách chiết được điện di trên agarose gel 0,8%. Kết quả điện di cho thấy DNA của một số mẫu Thần lằn tách chiết được đều tập trung thành băng rõ nét chứng tỏ DNA tổng số tách chiết được khá sạch và ít bị đứt gãy, có thể sử dụng cho các thí nghiệm tiếp theo (Hình 3.24).



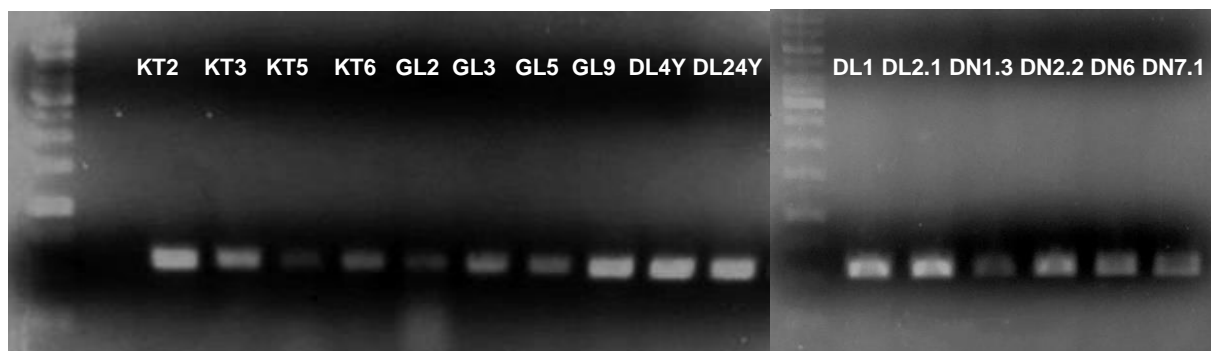
Hình 3.24. PCR tổng số của một số mẫu đại diện

3.6.2. Phân tích trình tự gen 16S

3.6.2.1. Định danh các mẫu thu thập được

Sau khi phân tích trình tự đoạn 16S của các mẫu thu thập được, kết quả cho thấy các trình tự 16S có chiều dài khoảng 530 bp, tương đồng cao nhất với trình tự 16S của loài *Eutropis macularia* (mã số AB057394), mức độ tương đồng từ 95,09% đến 96,23% (Bảng 3.17). Kết quả so sánh trình tự 16S của các mẫu nhiên cứu cho thấy giữa các mẫu trong cùng 1 vùng thường có độ tương đồng cao, nhiều mẫu giống nhau hoàn toàn như mẫu KT3 và KT6; các mẫu DL4Y, DL24Y và DL1 của tỉnh Đắk Lắk; các mẫu DN1.3, DN2.2 và DN7.1 của tỉnh Đắk Nông. Nhiều mẫu trong các vùng sinh thái giống nhau cũng có sự tương đồng cao, ví dụ như mẫu KT3 và KT6 với GL2, GL9 và các mẫu thuộc Đắk Lắk.

Như vậy, kết hợp các đặc điểm hình thái và di truyền có thể xác nhận các mẫu nghiên cứu là của cùng một loài và loài nghiên cứu là *Eutropis macularia* (*Eutropis macularius*).



Hình 3.25. Sản phẩm PCR trình tự 16S của các mẫu nghiên cứu

Bảng 3.17. Kết quả so sánh các trình tự 16S thu được và trình tự có mã số AB057394 (loài *Eutropis macularia*) trên ngân hàng gen

Ký hiệu mẫu	Tỉnh	Giới tính	Tương đồng (%)
KT2	Kon Tum	F	95,28
KT3	Kon Tum	M	95,28
KT5	Kon Tum	F	95,28
KT6	Kon Tum	M	95,28
GL2	Gia Lai	F	95,28
GL3	Gia Lai	F	95,09
GL5	Gia Lai	M	95,09
GL9	Gia Lai	M	95,28
DL4Y	Đắk Lắk	F	95,28
DL24Y	Đắk Lắk	F	95,28
DL1	Đắk Lắk	M	95,28
DL2.1	Đắk Lắk	M	95,09
DN1.3	Đắk Nông	M	95,09
DN2.2	Đắk Nông	M	95,09
DN6	Đắk Nông	F	96,23
DN7.1	Đắk Nông	F	95,09

Trong số các mẫu phân tích, mẫu DN6 thu tại tỉnh Đắk Nông có độ tương đồng cao nhất (96,23%) so với loài *Eutropis macularia* trên ngân hàng gen, kết quả so sánh trình tự được trình bày ở hình 4. Mẫu DN6 có sự khác biệt di truyền cao nhất so với các mẫu còn lại, sự khác biệt lên tới 4,69% giữa mẫu DN6 với các mẫu khác trong cùng tỉnh Đắk Nông, sai khác từ 3,47-3,66% so với tất cả các mẫu còn lại (xem Bảng 3.18, Bảng 3.19).

KT2 3

CAAAAACATAGCCTTTAGCAAAACAAGTATTAAAGGTCCCGCCTGCCAGTGAAATTTAT 62

|||||

AB057394 279

CAAAAACATAGCCTTTAGCAAAACAAGTATTAAAGGTCCCGCCTGCCAGTGAAACTTAT 338

KT2 63

TTAACGGCCGCGGTATTCTAACCGTGCAAAGGTAGCGTAATCACTTGTCTTCTAAATAAA 122

|||||

AB057394 339

TTAACGGCCGCGGTATTCTAACCGTGCAAAGGTAGCGTAATCACTTGTCTTCTAAATAAA 398

KT2 123

GACCTGTATGAACGGCTAAATGAGGACAAACCTGTCTCTTACAACCAATCAATGAAACTG 182

|||||

AB057394 399

GACCTGTATGAACGGCTAAATGAGGACAAACCTGTCTCTTACAACCAATCAATGAAACTG 458

KT2 183

ATCTACCAGTACAAAAGCTGGTATAAACACATAAGACGAGAAGACCCTGTGGAGCTTTAG 242

|||||

AB057394 459

ATCTACCAGTACAAAAGCTGGTATAAACACATAAGACGAGAAGACCCTGTGGAGCTTAAG 518

KT2 243 ACGAAACACCAATACAC----

AAAACATGGTGC GG GGTCTTCAGTTGGGGCGACTTCGGa 298

|| ||| ||| |||

AB057394 519

ACAAAACACCAATGCACAATAAAAACATGGTGCTGGGTCTTCAGTTGGGGCGACTTCGGA 578

KT2 299

aaaaaaTAAAACTTCCGAGCAGAAATCCACAACATTTTAACCAAGGCGAACAAGCCTAAT 358

Kết quả về sự sai khác trong trình tự nucleotide được trình bày ở Bảng 3.18 cho thấy phần lớn các mẫu ở các tỉnh Kon Tum, Gia Lai và tỉnh Đắk Lắk là giống nhau. Trong các tỉnh này, các mẫu có sự sai khác nhiều nhất là KT2 ở nucleotide thứ 240 (T thay cho A) và 312 (A thay cho G), nhiều mẫu giống nhau hoàn toàn.

Trong các tỉnh nghiên cứu, các mẫu thu được ở tỉnh Đắk Nông có sự sai khác nhiều nhất. Đối với tỉnh Đắk Nông, 3 mẫu DN1.3, DN2.2 và DN7.1 giống nhau và có sự khác biệt so với mẫu ở 3 tỉnh trên, thể hiện ở nucleotide ở các vị trí 64 (A thay cho T), 209 (G thay cho A), 245 (T thay cho G), nucleotide từ 268 đến 279, nucleotide thứ 281 (C thay cho T), 240 và 341 (A thay cho T), 367,439 và 493 (C thay cho A hoặc T). Trong khi đó, mẫu DNA có trình tự khác với 3 mẫu còn lại ở các vị trí này, trình tự nucleotide của mẫu DN6 có xu hướng giống với mẫu từ 3 tỉnh còn lại ở các vị trí đó. Tuy nhiên, mẫu DN6 có sự khác biệt với tất cả các mẫu còn lại khi có thêm trình tự TTAA ở vị trí 262-265, có nhiều sai khác ở các vị trí từ nucleotide 343 đến 366. Các kết quả này cho thấy các mẫu thu được chia làm 3 nhóm, nhóm 1 gồm 3 tỉnh Kon Tum, Gia Lai và Đắk Lắk, nhóm 2 là 3 mẫu của tỉnh Đắk Nông và nhóm 3 là mẫu DN6, điều này cũng thể hiện rõ ở nội dung xây dựng cây phả hệ.

Bảng 3.18. So sánh trình tự 16S của các mẫu thu được

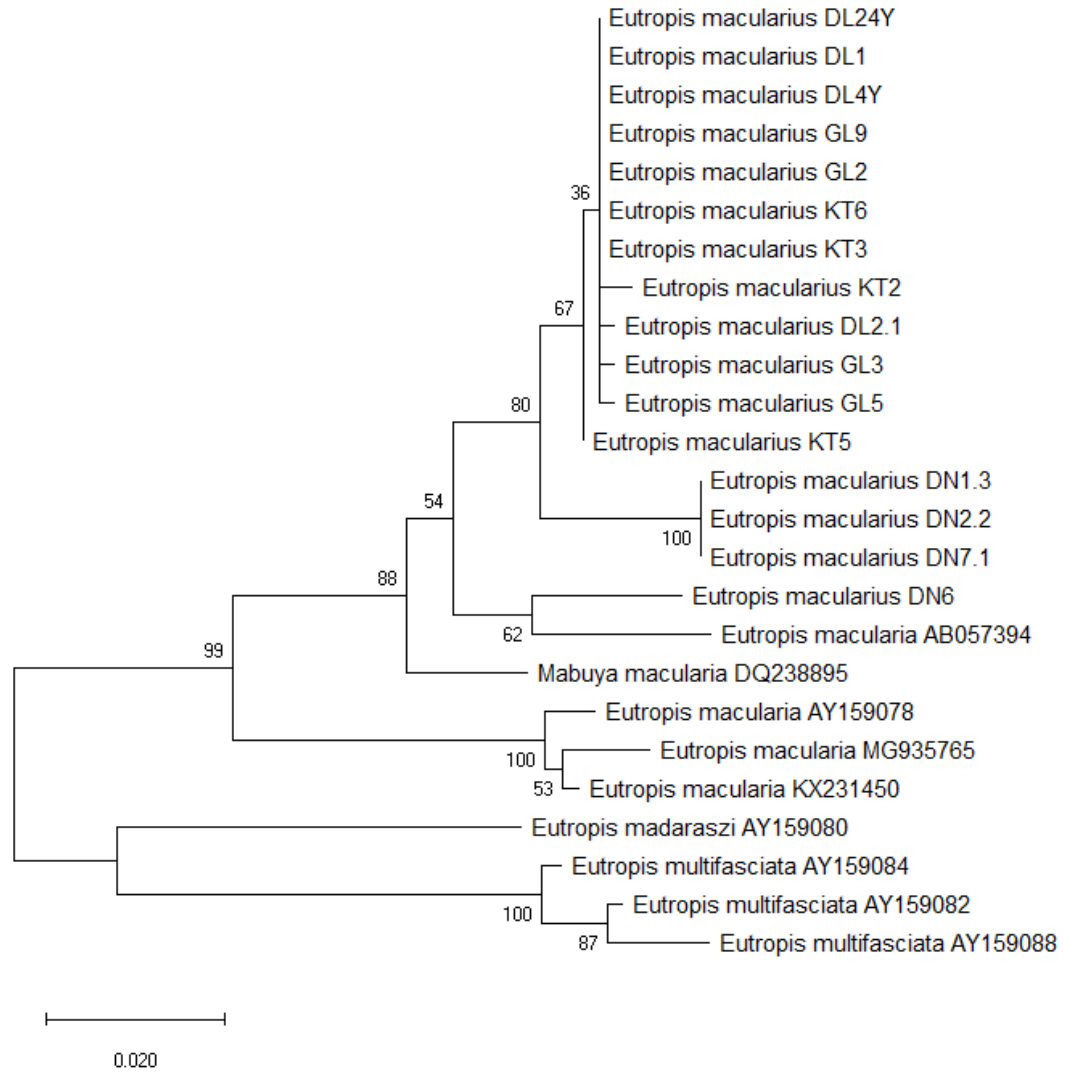
		Vị trí sai khác																																					
Mã		1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4					
u	5 6	8	8	0	4	4	5	5	5	6	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	1	2	4	4	4	4	4	4	5	6	6	7	3	8	9				
	8 4	0	8	9	0	5	4	6	7	2	3	4	5	8	5	7	8	9	0	1	2	5	0	1	3	4	6	1	6	7	9	9	5	3					
KT	2	T	T	C	C	A	T	G	A	A	C	-	-	-	-	-	G	G	G	G	G	T	A	G	T	T	A	C	A	G	T	A	A	A	A	T			
KT	3	.	.	.	.	A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	G	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
KT	5	.	.	.	.	A	.	.	.	.	.	.	.	.	A	.	.	.	.	.	G	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
KT	6	.	.	.	.	A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	G	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
GL	2	.	.	.	.	A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	G	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
GL	3	.	.	.	.	A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C	G	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
GL	5	.	.	.	G	A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	G	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
GL	9	.	.	.	.	A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	G	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
DL	4Y	.	.	.	.	A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	G	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
DL	24	.	.	.	.	A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	G	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
DL	1	.	.	.	.	A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	G	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
DL	2.1	A	.	.	T	-	-	-	-	-	G	
DN	1.3	.	A	.	.	G	A	T	-	-	-	-	A	A	T	A	.	.	C	G	.	A	A	C	.	C	.	C
DN	2.2	.	A	.	.	G	A	T	-	-	-	-	A	A	T	A	.	.	C	G	.	A	A	C	.	C	.	C
DN	7.1	.	A	.	.	G	A	T	-	-	-	-	A	A	T	A	.	.	C	G	.	A	A	C	.	C	.	C
DN	6	C	.	T	T	.	A	.	G	G	.	T	T	A	A	A	.	T	.	A	.	.	.	A	G	-	G	T	G	A	A	.	C	.	C	C	.		

Bảng 3.19. Sự khác nhau giữa các mẫu nghiên cứu

	KT 2	KT 3	KT 5	KT 6	GL 2	GL 3	GL 5	GL 9	DL 4Y	DL2 4Y	DL 1	DL 2.1	DN 1.3	DN 2.2	DN 7.1	
KT2																
KT3	0,00 37															
KT5	0,00 56	0,00 18														
KT6	0,00 37	0,00 00	0,00 18													
GL2	0,00 37	0,00 00	0,00 18	0,00 00												
GL3	0,00 56	0,00 18	0,00 37	0,00 18	0,00 18											
GL5	0,00 56	0,00 18	0,00 37	0,00 18	0,00 18	0,00 37										
GL9	0,00 37	0,00 00	0,00 18	0,00 00	0,00 00	0,00 18	0,00 18									
DL4 Y	0,00 37	0,00 00	0,00 18	0,00 00	0,00 00	0,00 18	0,00 18	0,00 00								
DL2 4Y	0,00 37	0,00 00	0,00 18	0,00 00	0,00 00	0,00 18	0,00 18	0,00 00	0,00 00							
DL1	0,00 37	0,00 00	0,00 18	0,00 00	0,00 00	0,00 18	0,00 18	0,00 00	0,00 00	0,00 00						
DL2 .1	0,00 56	0,00 18	0,00 37	0,00 18	0,00 18	0,00 37	0,00 37	0,00 18	0,00 18	0,00 18	0,00 18					
DN1 .3	0,02 68	0,02 29	0,02 29	0,02 29	0,02 29	0,02 09	0,02 09	0,02 29	0,02 29	0,02 29	0,02 29	0,02 29	0,02 48			
DN2 .2	0,02 68	0,02 29	0,02 29	0,02 29	0,02 29	0,02 09	0,02 09	0,02 29	0,02 29	0,02 29	0,02 29	0,02 29	0,02 48	0,00 00		
DN7 .1	0,02 68	0,02 29	0,02 29	0,02 29	0,02 29	0,02 09	0,02 09	0,02 29	0,02 29	0,02 29	0,02 29	0,02 29	0,02 48	0,00 00	0,00 00	
DN6	0,03 47	0,03 47	0,03 47	0,03 47	0,03 47	0,03 66	0,03 67	0,03 47	0,03 47	0,03 47	0,03 47	0,03 47	0,03 66	0,04 69	0,04 69	0,04 69

Bảng 3.20. Danh sách các loài được sử dụng làm nhóm ngoại trong xây dựng cây phả hệ

STT	Loài	Ký hiệu mẫu	Mã số GenBank	Nơi thu mẫu	Tác giả
1	<i>Mabuya macularia</i>	FMNH 258873	DQ238895	Asia	(Whiting <i>et al.</i> , 2006)
2	<i>Eutropis macularia</i>	-	AB057394	Thailand	(Honda <i>et al.</i> , 2003)
3	<i>Eutropis macularia</i>	USNM:Herp:587035	MG935765	Myanmar	(Mulcahy <i>et al.</i> , 2018)
4	<i>Eutropis macularia</i>	CAS212475	AY159078	South East Asia	(Mausfeld, Schmitz, 2003)
5	<i>Eutropis macularia</i>	CAS 247949	KX231450	Africa	(Metallinou <i>et al.</i> , 2016)
6	<i>Eutropis multifasciata</i>	USNM54394	AY159084	South East Asia	(Mausfeld, Schmitz, 2003)
7	<i>Eutropis madaraszi</i>	ZFMK15976	AY159080	South East Asia	(Mausfeld, Schmitz, 2003)
8	<i>Eutropis multifasciata</i>	ZFMK76381	AY159082	South East Asia	(Mausfeld, Schmitz, 2003)
9	<i>Eutropis multifasciata</i>	CAS2120916	AY159088	South East Asia	(Mausfeld, Schmitz, 2003)



Hình 3.28. Cây quan hệ di truyền các mẫu nghiên cứu dựa trên trình tự *16S*

Như vậy, có thể thấy các mẫu thu từ các tỉnh gần nhau và không bị ngăn cách lớn về mặt chương ngại địa lý như Gia Lai, Kon Tum và Đắk Lắk tập trung vào 1 nhóm, sự khác biệt di truyền giữa 3 nhóm này chỉ từ 0,14-0,23%. Các mẫu thu từ tỉnh Đắk Nông tập trung vào 1 nhóm, hai nhóm này có mức độ khác biệt di truyền từ 2,53-2,66% (xem Bảng 3.21). Mẫu DN6 là một trường hợp đặc biệt, có đặc điểm di truyền nằm trung gian giữa loài *Eutropis macularia* (mã số AB057394) đã công bố và tất cả các mẫu nghiên cứu còn lại (Hình 3.28).

3.6.2.2. Đa dạng di truyền dựa trên trình tự 16S

Từ các trình tự nucleotide thu được, đề tài tiến hành tính toán các hệ số đa dạng di truyền từ các mẫu nghiên cứu. Yếu tố vị trí địa lý là một trong những yếu tố chính tạo nên sự khác biệt di truyền giữa các quần thể, các quần thể gần nhau về mặt địa lý thường có sự khác biệt di truyền thấp, cụ thể giữa Gia Lai và Đắk Lắk (khác biệt 0,14%), giữa Gia Lai và Kon Tum (0,23%). Các mẫu ở Đắk Nông có sự khác biệt lớn nhất so với các tỉnh khác, trong đó cao nhất là với Kon Tum (2,66%), tương ứng với khoảng cách địa lý lớn nhất giữa hai tỉnh này.

Bảng 3.21. Sự khác biệt di truyền giữa các tỉnh nghiên cứu

	Kon Tum	Gia Lai	Đắk Lắk	Đắk Nông
Kon Tum		0,0023	0,0019	0,0266
Gia Lai	0,0023		0,0014	0,0253
Đắk Lắk	0,0019	0,0014		0,0263
Đắk Nông	0,0266	0,0253	0,0263	

Đa dạng haplotype (Hd) là chỉ số đánh giá mức độ xuất hiện kiểu đơn bội trong một quần thể. $Hd = 1$ khi toàn bộ cá thể trong quần thể có kiểu đơn bội khác nhau. Đa dạng nucleotide (π) là chỉ số thể hiện giá trị trung bình tỷ lệ sai khác nucleotide giữa các cặp trình tự so sánh trong mỗi khảo sát (Trần Thị Thúy Hà et al., 2017). Đa dạng di truyền (haplotype, nucleotide) của quần thể có thể bị ảnh hưởng bởi một loạt các yếu tố bao gồm quy mô mẫu, thời gian thu mẫu, địa điểm thu mẫu cũng như các yếu tố diễn ra trong quá trình chọn lọc tự nhiên, tỷ lệ đột biến, lưu lượng gen giữa các quần thể và các yếu tố con người (Frankham et al., 2010).

Các chỉ số đa dạng di truyền giữa các quần thể như tổng số haplotype (Nh), số lượng của vị trí đa hình (S), đa dạng haplotype (Hd) và đa dạng nucleotide (π), số đột biến (η) và số nucleotide khác biệt trung bình (k) được trình bày ở Bảng 3.22.

Bảng 3.22. Các chỉ số đa dạng di truyền dựa trên trình tự 16S

Quần thể	Kích thước mẫu	Đa dạng di truyền					
		Nh	Hd	π	S	η	k
Kon Tum	4	3	0,833	0,00277	3	3	1,500
Gia Lai	4	3	0,833	0,00185	2	2	1,000
Đắk Lắk	4	2	0,500	0,00092	1	1	0,500
Đắk Nông	4	2	0,500	0,02415	24	24	12,000
Tất cả	16	8	0,800	0,01560	28	30	6,300

Trong nghiên cứu này, tổng số 8 haplotype đã được xác định, mức độ đa dạng haplotype là 0,800, đây là chỉ số khá cao. Kết quả nghiên cứu cho thấy mức độ đa dạng nucleotide ở Đắk Nông là cao nhất ($P_i = 0,01560$ và có tới 24 vị trí đột biến), thấp nhất là ở Đắk Lắk ($P_i = 0,00092$ chỉ có 1 vị trí đột biến), kết quả này cũng phù hợp với kết quả được trình bày ở các bảng trên.

Bảng 3.23. Các chỉ số trung lập của quần thể nghiên cứu

Quần thể	Fu's Fs test	Tajima's D test	Fu and Li's D* test	Fu and Li's F* test
Kon Tum	-0,288	-0,75445 ($P > 0,10$)	-0,75445 ($P > 0,10$)	-0,67466 ($P > 0,10$)
Gia Lai	-0,887	-0,70990 ($P > 0,10$)	-0,70990 ($P > 0,10$)	-0,60427 ($P > 0,10$)
Đắk Lắk	0,172	-0,61237 ($P > 0,10$)	-0,61237 ($P > 0,10$)	-0,47871 ($P > 0,10$)
Đắk Nông	6,118	-0,85786 ($P > 0,10$)	-0,85786 ($P > 0,10$)	-0,89474 ($P > 0,10$)
Tất cả	0,730	-1,25414 ($P > 0,10$)	-1,40640 ($P > 0,10$)	-1,57384 ($P > 0,10$)

Liên quan đến các công cụ ước tính tính trung lập trong xu hướng tiến hóa di truyền quần thể, các chỉ số Fu's Fs test, Tajima's D test, Fu and Li's D* test và Fu and Li's F* test đã được sử dụng. Kết quả trình bày ở Bảng 3.23 cho thấy phần lớn các chỉ số này đều có giá trị âm, ngoài trừ Fu's Fs test ở Đắk Lắk và Đắk Nông. Sự sai khác đều không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,10$).

Chỉ số Fu's F_s test thể hiện sự trung tính trong việc mở rộng quần thể, kết quả phân tích toàn bộ mẫu cho thấy Fu's F_s test = 0,730, cho thấy xu hướng quần thể mở rộng theo hướng ngẫu nhiên, trung tính. Dựa trên chỉ số Tajima's D test có thể thấy quần thể thằn lằn ở các tỉnh Tây Nguyên tiến hóa theo hướng chọn lọc ngẫu nhiên, quần thể mở rộng do bị ngăn cách và các allel hiếm xuất hiện trong quần thể với tần suất cao, tuy nhiên các xu hướng này chưa đạt mức tạo ra sự khác biệt có ý nghĩa ($P > 0,10$).

Chỉ số Fu and Li's D^* test = -1,4 cho thấy có xuất hiện cá thể đột biến lớn so với các cá thể khác trong quần thể nghiên cứu, tuy nhiên tương tự với kết quả ở trên, sự khác biệt lớn này không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,10$).

Bảng 3.24. Chỉ số F_{st} giữa các tỉnh nghiên cứu

	Kon Tum	Gia Lai	Đắk Lắk	Đắk Nông
Kon Tum		0,00000	0,00000	0,48571
Gia Lai	0,00000		0,00000	0,48000
Đắk Lắk	0,00000	0,00000		0,51923
Đắk Nông	0,48571	0,48000	0,51923	

Mức độ khác nhau giữa các quần thể thông qua chỉ số F_{st} được thể hiện ở Bảng 3.24, kết quả cho thấy giữa Kon Tum và Gia Lai, giữa Kon Tum và Đắk Lắk, giữa Gia Lai và Đắk Lắk không có sự khác biệt. Trong khi đó, Đắk Nông có sự khác biệt rõ rệt với các vùng còn lại, chỉ số F_{st} dao động từ 0,48 - 0,52, đây là chỉ số cho thấy sự khác biệt lớn.

Như vậy, từ kết quả phân tích trình tự gen 16S có thể thấy các mẫu nghiên cứu thu thập được thuộc loài *Eutropis macularius*. Các mẫu trong cùng 1 vùng có độ tương đồng cao, so sánh giữa các vùng cho thấy mẫu ở Đắk Nông có sự khác biệt nhiều nhất với các vùng còn lại, có thể do yếu tố địa lý gây nên. Trong các mẫu nghiên cứu, mẫu DN6 có sự sai khác nhiều nhất so với các mẫu còn lại. Quần thể thằn lằn ở các tỉnh Tây Nguyên tiến hóa theo hướng chọn lọc ngẫu nhiên, trung tính, quần thể mở rộng do bị ngăn cách và các allel hiếm xuất hiện trong quần thể với tần suất cao. Tuy nhiên, các xu hướng này chưa đạt mức tạo ra sự khác biệt có ý nghĩa.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

1. Kết luận

1.1. Đặc điểm hình thái và sai khác về hình thái theo giới tính

Chiều dài thân trung bình của cá đực là $49,10 \pm 9,30$ mm; Cá thể cái có chiều dài thân trung bình là $49,04 \pm 9,32$ mm.

Con đực và con cái trưởng thành có sự sai khác về kích thước cơ thể (SSD = 0,012) và màu sắc. Có mối quan hệ chặt chẽ giữa chiều dài đầu, rộng đầu, rộng miệng, khối lượng cơ thể với chiều dài thân ở cả con đực và con cái ($P < 0,05$).

1.2. Mật độ quần thể và sử dụng vi môi trường sống, xác suất phát hiện loài

Mật độ quần thể trung bình của loài Thần lằn bóng đốm là 14 cá thể/ha. Trong đó mật độ quần thể ở vùng lõi (15 cá thể/ha) cao hơn mật độ quần thể ở vùng đệm (12 cá thể/ha), mật độ quần thể ở mùa khô cao hơn mùa mưa.

Thần lằn bóng đốm sử dụng 5 vi môi trường sống khác nhau, trong đó 2 vi môi trường sống ưa thích là trảng cây bụi và thảm lá khô. Nhiệt độ và độ ẩm ảnh hưởng có ý nghĩa đến việc sử dụng các vi môi trường sống của Thần lằn bóng đốm ($P = 0,037$).

Xác suất phát hiện loài Thần lằn bóng đốm ở khu vực nghiên cứu là 0,4722 vào mùa mưa và 0,5417 vào mùa khô. Xác suất phát hiện loài Thần lằn bóng đốm bị ảnh hưởng bởi các biến của điểm và các biến của mẫu. Thời tiết nắng được xác định là yếu tố có ảnh hưởng lớn nhất đến ước tính xác suất phát hiện.

1.3. Đặc điểm sinh thái học dinh dưỡng

Thần lằn bóng đốm đã sử dụng 17 loại thức ăn. Trong đó, 5 loại thức ăn quan trọng nhất ấu trùng côn trùng (Insect larvae), bộ Cánh màng (Hymenoptera), bộ Cánh thẳng (Orthoptera), Mối (Isoptera), Thực vật (Plant).

Mức độ đa dạng, độ đồng đều về thành phần thức ăn của con cái lớn hơn con đực.

Kích thước cơ thể (chiều dài thân và chiều rộng miệng) ảnh hưởng có ý

nghĩa đến kích thước con mồi của Thần lằn bóng đốm ($P < 0.05$).

1.4. Đặc điểm sinh sản

Mùa sinh sản của Thần lằn bóng đốm là từ tháng III đến tháng VIII.

Thể tích tinh hoàn và thể tích buồng trứng có tương quan với nhau theo thời gian. Sự phát triển tế bào sinh dục trong ống sinh tinh của tinh hoàn phù hợp với sự phát triển về thể tích của tinh hoàn và buồng trứng.

Thể tích gan có tương quan với thể tích tinh hoàn và buồng trứng.

1.5. Đặc điểm di truyền

Mức độ đa dạng di truyền giữa các quần thể nghiên cứu khá cao (8 haplotype/16 trình tự). Trong đó, mức độ đa dạng nucleotide ở Đắc Nông là cao nhất và thấp nhất là ở Đắc Lắc.

Các mẫu thu từ các tỉnh gần nhau và không bị ngăn cách lớn về mặt chướng ngại địa lý như Gia Lai, Kon Tum và Đắc Lắc tập trung vào một nhóm, sự khác biệt di truyền giữa ba nhóm thấp. Các mẫu thu từ tỉnh Đắc Nông tập trung vào 1 nhóm, hai nhóm này có mức độ khác biệt di truyền từ 2,53-2,66%.

2. Kiến nghị

2.1. Đối với các nguyên cứu tiếp theo

Mở rộng việc giám sát tỉ suất chiếm cứ điểm và xác suất phát hiện loài ở khu vực nghiên cứu.

Tiếp tục phân tích giải trình tự gen *16s* với số lượng mẫu cho mỗi quần thể lớn hơn, mở rộng việc thu mẫu và phân tích ở những khu vực khác ngoài Tây Nguyên.

Bổ sung phân tích giải trình tự gen *12s* của loài Thần lằn bóng đốm ở khu vực nghiên cứu.

2.2. Đối với công tác bảo tồn

Bảo vệ môi trường sống của loài Thần lằn bóng đốm là việc làm cần thiết, đặc biệt là ở VQG Yok Don, nơi có hệ sinh thái tối ưu cho sự tồn tại của loài. Ưu tiên bảo tồn hệ sinh thái rừng Khộp, đặc biệt ở vùng lõi của VQG Yok Don vì đây chính là môi trường tối ưu cho sự sinh trưởng, phát triển và sinh sản của loài Thần lằn bóng đốm.

Đối với hoạt động sản xuất nông nghiệp ảnh hưởng đến môi trường sống của loài Thần lằn bóng đốm, cần tập huấn cho người dân về sản xuất nông nghiệp bền vững, gắn việc sản xuất nông nghiệp và bảo vệ môi trường (theo tiêu chuẩn VietGap hoặc GlobeGap).

Thực hiện hiệu quả công tác tuyên truyền để nâng cao hiểu biết của người dân về Quy định Bảo vệ động vật hoang dã, Sách đỏ Việt Nam về các loài động vật quý hiếm và các loài có nguy cơ tuyệt chủng. Đồng thời giúp người dân, các nhà khoa học, nhà quản lý nhận thấy giá trị của loài Thần lằn bóng đốm trong tự nhiên và đời sống con người.

.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

TIẾNG VIỆT

- Báo cáo đa dạng sinh học VQG Yok Don (2003). Dự án PARC VIE/95/G31&03.
- Cao Thị Thanh Nguyên, Ngô Văn Bình, Ngô Đắc Chứng (2018). Xác suất phát hiện loài Nhông cát sọc (*Leiolepis guentherpetersi*) ở vùng cát ven biển huyện Phú Lộc, tỉnh Thừa Thiên Huế. *Tạp chí khoa học Đại học Huế*, 127(1B), 113-122.
- Đặng Huy Phương, Hoàng Minh Khiên, Lê Mạnh Hùng, Nguyễn Quảng Trường (2004). Kết quả bước đầu điều tra khu hệ động vật có xương sống trên cạn của khu vực núi Tây Côn Lĩnh, tỉnh Hà Giang. *Tạp chí Sinh học*, 26(2), 21-29.
- Đặng Phước Hải, Ngô Đắc Chứng, Ngô Văn Bình (2016). Dị hình kích thước giới tính và sử dụng vi môi trường sống của loài thằn lằn bóng đuôi dài (*Eutropis longicaudatus*) ở vùng A Lưới - Thừa Thiên Huế. *Tạp chí Khoa học – Đại học Huế*, 117(3): 81-91.
- Đinh Phương Anh (2005). Bước đầu nghiên cứu đa dạng di truyền thạch sùng vùng núi Bà Nà bằng kỹ thuật PCR-RAPD. *Báo cáo Khoa học Hội nghị Khoa học toàn quốc, Công nghệ sinh học trong nghiên cứu cơ bản*, Hà Nội, tr. 72-75.
- Hồ Thu Cúc (2002a). Đánh giá nguồn tài nguyên bò sát, ếch nhái của khu vực đầm Ao Châu, Hạ Hòa, Phú Thọ. *Tạp chí Sinh học*, 24 (2A), 20-27.
- Hồ Thu Cúc (2002b). Kết quả điều tra bò sát, ếch nhái của khu vực A Lưới, Tỉnh Thừa Thiên Huế. *Tạp chí Sinh học*, 24(2A), 28-35.
- Hoàng Ngọc Thảo, Hoàng Xuân Quang, Nguyễn Huy Hoàng (2009). Đặc điểm hình thái các loài thằn lằn trong giống *Eutropis* Fitzinger, 1843 ở Bắc trung bộ. *Hội nghị khoa học toàn quốc về sinh thái và tài nguyên sinh vật lần thứ 5*, 226-276
- Hoàng Xuân Quang, Hoàng Ngọc Thảo, Ngô Đắc Chứng (2012). Ếch nhái, Bò sát ở VQG Bạch Mã. Nxb Nông Nghiệp, Hà Nội. pp. 104 – 105.
- Hoàng Xuân Quang, Hoàng Ngọc Thảo, Nguyễn Huy Hoàng (2009). Đặc điểm hình thái, sinh học và sinh thái của thằn lằn bóng đốm *Eutropis macularia* (Blyth, 1853) ở VQG Bạch Mã. *Báo cáo khoa học Hội thảo quốc gia về Lương cư và Bò sát ở Việt Nam*, lần I, 250-259.

- Lê Nguyên Ngật (2002). Góp phần nghiên cứu thằn lằn ở vùng núi của một số tỉnh miền Bắc Việt Nam. *Tạp chí Sinh học*, 24(2A), 52-57.
- Lê Nguyên Ngật, Hoàng Xuân Quang (2001). Kết quả điều tra bước đầu về thành phần loài ếch nhái, bò sát ở khu bảo tồn thiên nhiên Pù Mát, tỉnh Nghệ An. *Tạp chí Sinh học*, 23(3b), 59-65.
- Lê Thắng Lợi, Ngô Đắc Chứng (2009). Một số đặc điểm sinh học, sinh thái của 2 loài thằn lằn bóng giống *Mabuya Fitzinger* (*M. longicaudatus*, *M. multifasciata*) ở Thừa Thiên Huế. *Hội thảo quốc gia về Lưỡng cư và Bò sát ở Việt Nam lần thứ I*. Nxb Đại học Huế, 225-232.
- Ngô Đắc Chứng (1998). Thành phần loài Lưỡng thê và Bò sát của khu vực phía Nam Bình Trị Thiên. *Tạp chí Sinh học*, 20(4), 12-19.
- Ngô Đắc Chứng, Hoàng Thị Nghiệp (2012). Sự phân bố của các loài lưỡng cư, bò sát ở vùng An Giang và Đồng Tháp. *Hội thảo quốc gia về Lưỡng cư và Bò sát ở Việt Nam, lần II*, 90-97.
- Ngô Đắc Chứng, Hoàng Thị Thương, Phùng Thị Huyền Trang, Ngô Văn Bình (2015b). Đặc điểm sinh sản và tăng trưởng của Thằn lằn bóng hoa *Eutropis multifasciatus* (Kuhl, 1820) (Reptilia, Squamata, Scincidae). *Tạp chí Khoa học (Đại học Huế)*, 108 (9).
- Ngô Đắc Chứng, Nguyễn Thị Trường Thi, Phùng Thị Huyền Trang (2015a). Đặc điểm sinh sản và tăng trưởng của Thằn lằn bóng đuôi dài *Eutropis longicaudata* (Hallowell, 1856) (Reptilia, Squamata, Scincidae) ở miền Trung Việt Nam. *Hội nghị khoa học Toàn quốc về Sinh thái và Tài nguyên sinh vật lần thứ 6*, 1293-1299.
- Ngô Đắc Chứng, Trần Hậu Khanh (2008). Thành phần loài lưỡng cư (Amphibia) và bò sát (Reptilia) phía Tây tỉnh Đắk Nông. *Tạp chí khoa học, Đại học Huế*, 49, 19-27.
- Ngô Đắc Chứng, Trương Tấn Mỹ (2007). Đặc điểm dinh dưỡng và sinh sản của giống thằn lằn bóng *Mabuya Fitzinger*, 1826 ở Tỉnh Khánh Hòa. *Tạp chí Khoa học và Giáo dục Trường Đại học Sư phạm - Đại học Huế*, 1(1), 75-81.

- Ngô Thị Kim, Đặng Thanh Hà, Đặng Tất Thế (2003). Bước đầu nghiên cứu rắn hổ mang theo quần thể địa lý bằng kỹ thuật RAPD. *Những vấn đề nghiên cứu cơ bản trong Khoa học sự sống*. Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 934-936.
- Nguyễn Phạm Hùng, Lê Vũ Khôi (2012). Nghiên cứu thành phần loài và nặc trưng phân bố của Bò sát tại huyện Bắc Trà My tỉnh Quảng Nam. *Luận văn Thạc sỹ, Chuyên ngành Sinh thái học, Trường ĐH Sư Phạm - ĐH Đà Nẵng*.
- Nguyễn Thị Thanh Bình (2005). Nghiên cứu đa dạng phân tử của các giống tằm sử dụng trong sản xuất bằng kỹ thuật PCR-RAPD. *Báo cáo Khoa học Hội nghị khoa học toàn quốc, Công nghệ sinh học trong nghiên cứu cơ bản*, Hà Nội, tr. 76-79.
- Nguyễn Văn Chiến (1985). Tây Nguyên – các điều kiện tự nhiên và tài nguyên thiên nhiên. Nxb Khoa học Kỹ Thuật, Hà Nội.
- Nguyễn Văn Sáng, Hồ Thu Cúc (1996). Danh lục bò sát và ếch nhái Việt Nam. Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
- Nguyễn Văn Sáng, Hồ Thu Cúc (2002). Nghiên cứu thành phần loài bò sát ếch nhái của VQG Cát Tiên. *Tạp chí Sinh học*, 24 (2A), 2-10.
- Nguyễn Quảng Trường (2009). Một vài ghi chú về thuật ngữ trong phân loại học. *Báo cáo Khoa học Hội thảo quốc gia về Lưỡng cư và bò sát ở Việt Nam lần thứ nhất*. 327 – 329.
- Quy hoạch bảo tồn và phát triển bền vững VQG Yok Don giai đoạn 2010 – 2020, 2011, VQG Yok Don.
- Trần Kiên, Hoàng Xuân Quang, Nguyễn Thị Bích Mẫu, Cao Tiến Trung (2002). Bước đầu nghiên cứu thành phần loài ếch nhái bò sát và mật độ của chúng ở đồng ruộng và khu dân cư của thành phố Vinh và huyện Quỳnh Lưu, Tỉnh Nghệ An. *Tạp chí Sinh học*, 24(2A), 75-79.
- Trần Kiên, Nguyễn Văn Sáng, Hồ Thu Cúc (1981). “Kết quả điều tra cơ bản động vật Miền Bắc Việt Nam (1955-1976)” trong Kết quả điều tra cơ bản động vật Miền Bắc Việt Nam. Nxb Khoa học và Kỹ Thuật, Hà Nội, 365-427.

- Trần Quốc Dung (2009). Một số kỹ thuật DNA marker ứng dụng trong nghiên cứu Lưỡng cư và Bò sát. *Báo cáo khoa học Hội thảo quốc gia về Lưỡng cư và Bò sát ở Việt Nam lần thứ 1*, 314-326.
- Trần Thị Thúy Hà, Nguyễn Thị Hương, Ngô Phú Thảo, Trần Nguyễn Ái Hằng, (2017). Mức độ đa dạng di truyền của một số quần đàn cá tra sử dụng chỉ thị phân tử cytochrome b. *Tạp chí Khoa học, Trường đại học Vinh* 46: (4A) 21-31.
- Trương Bá Phong, Ngô Đắc Chứng, (2014). Nghiên cứu một số đặc điểm hình thái và sinh học của Thần lằn bóng hoa *Eutropis multifascia* (Kuhl, 1820) ở huyện Buôn Đôn, tỉnh Đắk Lắk. *Hội nghị Nghiên cứu Khoa học Công nghệ tuổi trẻ các Trường Đại học và Cao đẳng khối Nông – Lâm – Ngư – Thủy Lợi toàn quốc lần thứ VI*.
- Trương Bá Phong, Ngô Đắc Chứng, Ngô Văn Bình. (2019). Vi môi trường sống của loài Thần lằn bóng đốm *Eutropis macularius* (Blyth, 1835) tại Vùng đệm VQG Yok Đôn, tỉnh Đắk Lắk. *Tạp chí Khoa học, trường Đại học Tây Nguyên*, số 35.
- Trương Bá Phong, Ngô Đắc Chứng, Ngô Văn Bình, 2019. Mật độ quần thể và sử dụng vi môi trường sống của thần lằn bóng đốm *Eutropis macularius* (Blyth, 1853) tại VQG Yok Don, tỉnh Đắk Lắk. *Hội thảo Quốc gia về lưỡng cư và bò sát lần thứ tư*. Nhà xuất bản Khoa học Tự nhiên và Công nghệ. 204 – 211.
- Trương Thị Vinh Hương, Lê Nguyên Ngật (2009). Kết quả bước đầu khảo sát Lưỡng cư và Bò sát ở Huyện Đắk Mil, tỉnh Đắk Nông. *Báo cáo khoa học Hội thảo quốc gia về Lưỡng cư và bò sát ở Việt Nam lần thứ 1*, 64-71.

TIẾNG NƯỚC NGOÀI

- Adil, S., Ijaz, S., Aslam, H., Kanwal, R., & Afsheen, S. (2020). Diversity of amphibians and reptiles in Daphar Forest Sanctuary, district Mandi Bahauddin. *Pakistan. Journal of Wildlife and Ecology*, 4(1), 15-26.
- Albanese, B., Owers, K. A., Weiler, D. A., & Pruitt, W. (2011). Estimating occupancy of rare fishes using visual surveys, with a comparison to backpack electrofishing. *Southeastern Naturalist*, 10(3), 423-442.

- Albanese, B., Peterson, J. T., Freeman, B. J., & Weiler, D. A. (2007). Accounting for incomplete detection when estimating site occupancy of Bluenose Shiner (*Pteronotropis welaka*) in southwest Georgia. *Southeastern Naturalist*, 6(4), 657-668.
- Anderson, J. (1871). On some Indian reptiles. *Proc. Zool. Soc. London* 1871: 149-211
- Andersson, M. (1994). *Sexual Selection in Body Size*. Princeton University Press.
- Baig M.N.R., Grewal S., Dhillon S. (2009), Molecular characterization and genetic diversity analysis of citrus cultivars by RAPD markers, *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 33, 375-384.41. Baig M.N.R., Grewal S., Dhillon S. (2009), Molecular characterization and genetic diversity analysis of citrus cultivars by RAPD markers, *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 33, 375-384.
- Bailey, L. L., Simons, T. R., & Pollock, K. H. (2004). Estimating site occupancy and species detection probability parameters for terrestrial salamanders. *Ecological Applications*, 14(3), 692-702.
- Biavati, G. M., Wiederhecker, H. C., & Colli, G. R. (2004). Diet of *Epipedobates flavopictus* (Anura: Dendrobatidae) in a Neotropical savanna. *Journal of Herpetology*, 38(4), 510-518.
- Blyth, E. (1853). Notices and descriptions of various reptiles, new or little known. *The journal of the Asiatic Society of Bengal*, 22, 639-655.
- Bobrov, V. V. (1995). Checklist and bibliography of the lizards of Vietnam. *Smithsonian Herpetological Information Service*.
- Boulenger, G. A. (1887). Catalogue of the lizards in the British Museum (Nat. Hist.) III. Lacertidae, Gerrhosauridae, Scincidae, Anelytropsidae, Dibamidae, hamaeleontidae. London: 575 pp.
- Bourret, R. (1934). *Notes herpétologiques sur l'Indochine française*. Direction de l'instruction publique.
- Bourret, R. (1939). *Notes herpétologiques sur l'Indochine française*. Direction de l'instruction publique.

- Braña, F. (1996). Sexual dimorphism in lacertid lizards: male head increase vs female abdomen increase? *Oikos*, 511-523.
- Brusca, R. C., Moore, W., & Shuster, S. M. (2016). Invertebrates, 1104 pp. *Sunderland: Sinauer Associates*.
- Bullock, D. J., & Evans, P. G. H. (1990). The distribution, density and biomass of terrestrial reptiles in Dominica, West Indies. *Journal of Zoology*, 222(3), 421-443.
- Burley, L. A., Moyer, A. T., & Petranka, J. W. (2006). Density of an intraguild predator mediates feeding group size, intraguild egg predation, and intra- and interspecific competition. *Oecologia*, 148(4), 641-649.
- Çevik, M. Ş., & Moore, G. A. (2007). Construction of a genetic linkage map of Citrus with random amplified polymorphic DNA (RAPD) markers using a progeny population from a complex intergeneric cross. *Turkish Journal of Botany*, 31(2), 79-86.
- Chang, H., Ke, Y. Y., Su, Y. J., Zhang, G. P., & Zhu, S. J. (2002). A study of the wild and captive green peafowl (*Pavo muticus*) by random-amplified polymorphic DNA. *Yi Chuan= Hereditas*, 24(3), 271-274.
- Choh, Y., Van der Hammen, T., Sabelis, M. W., & Janssen, A. (2010). Cues of intraguild predators affect the distribution of intraguild prey. *Oecologia*, 163(2), 335-340.
- Cox J. M., Merel J., Van Dijk T. A., Paul P., Nabhitabhata J., Thirakhupt K., 1998: *A Photographic Guide to Snocks and Other Reptiles of Peninsular Malaysia, Singapore and Thailand*. Ralph Curtis Publishing, 144 pp.
- Cox, R. M., Skelly, S. L., & John-Alder, H. B. (2003). A comparative test of adaptive hypotheses for sexual size dimorphism in lizards. *Evolution*, 57(7), 1653-1669.
- Cox N, Young BE, Bowles P, Fernandez M, Marin J, Rapacciuolo G, Böhm M, Brooks T, Hedges SB, Hilton-Taylor C, et al. 2022. A global reptile assessment highlights shared conservation needs of tetrapods. *Nature*

- 605(7909): 285–290.
- Datta-Roy, A., Singh, M., Srinivasulu, C., & Karanth, K. P. (2012). Phylogeny of the Asian Eutropis (Squamata: Scincidae) reveals an ‘into India’ endemic Indian radiation. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 63(3), 817-824.
- Baig, M. N. R., Grewal, S., & Dhillon, S. (2009). Molecular characterization and genetic diversity analysis of citrus cultivars by RAPD markers. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 33(4), 375-384.
- Tran, Q. D., Mai, T. H. A., Hoang, T. Q., Tran, V. G., & Vu, T. P. A. (2017). Genetic diversity of loach *Misgurnus anguillicaudatus* (Cantor, 1842) in Vietnam by randomly amplified polymorphic DNA analysis. *Journal of Chemical, Biological and Physical Sciences, Section B*, 8(1), 106-119.
- Gifford, M. E., & Powell, R. (2007). Sexual dimorphism and reproductive characteristics in five species of *Leiocephalus* lizards from the Dominican Republic. *Journal of Herpetology*, 521-527.
- Greene, H. W., & Jaksić, F. M. (1983). Food-niche relationships among sympatric predators: effects of level of prey identification. *Oikos*, 151-154.
- Grismer, L. L., Neang, T., Chav, T., & Grismer, J. L. (2008). Checklist of the amphibians and reptiles of the Cardamom region of southwestern Cambodia. *Cambodian Journal of Natural History*, 2008(1), 12-28.
- Günther, A. (1875). Second report on collections of Indian Reptiles obtained by the British Museum. *Proc. Zool. Soc. London* 1875: 224-234
- Günther, A. C. L. G. (1864). *The Reptiles of British India* (No. 35). Hardwicke.
- Honda, M., Ota, H., Kobayashi, M., & Hikida, T. (1999a). Phylogenetic relationships of Australian skinks of the Mabuya group (Reptilia: Scincidae) inferred from mitochondrial DNA sequences. *Genes & genetic systems*, 74(4), 135-139.
- Honda, M., Ota, H., Kobayashi, M., Nabhitabhata, J., Yong, H. S., & Hikida, T. (1999b). Evolution of Asian and African lygosomine skinks of the Mabuya group (Reptilia: Scincidae): a molecular perspective. *Zoological*

Science, 16(6), 979-984.

- Honda, M., Ota, H., Kobayashi, M., Nabhitabhata, J., Yong, H. S., & Hikida, T. (2000). Phylogenetic relationships, character evolution, and biogeography of the subfamily Lygosominae (Reptilia: Scincidae) inferred from mitochondrial DNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 15(3), 452-461.
- Huang, W. S. (2006). Ecological characteristics of the skink, *Mabuya longicaudata*, on a tropical East Asian island. *Copeia*, 2006(2), 293-300.
- Huang, W. S. (2006). Parental care in the long-tailed skink, *Mabuya longicaudata*, on a tropical Asian island. *Animal Behaviour*, 72(4), 791-795.
- Huang, W. S. (2006a). Ecological characteristics of the skink, *Mabuya longicaudata*, on a tropical East Asian island. *Copeia*, 2006(2), 293-300.
- Huang, W. S. (2006b). Parental care in the long-tailed skink, *Mabuya longicaudata*, on a tropical Asian island. *Animal Behaviour*, 72(4), 791-795.
- Huang, W. S. (2007). Costs of egg caring in the skink, *Mabuya longicaudata*. *Ecological Research*, 22(4), 659-664.
- Huang, W. S., & Pike, D. A. (2011). Climate change impacts on fitness depend on nesting habitat in lizards. *Functional Ecology*, 25(5), 1125-1136.
- Huang, W. S., & Pike, D. A. (2012). Effects of intraguild predators on nest-site selection by prey. *Oecologia*, 168(1), 35-42.
- Huey, R. B. (1974). Behavioral thermoregulation in lizards: importance of associated costs. *Science*, 184(4140), 1001-1003.
- Johnson, N.F., and C.A. Triplehorn. 2005. Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects. Thomson Learning, Inc., Belmont, California, USA.
- Krebs, C.J. 1999. Ecological Methodology. Addison Wesley Longman, Menlo Park, California, USA
- Ji, X., Lin, L. H., Lin, C. X., Qiu, Q. B., & Du, Y. (2006). Sexual dimorphism and female reproduction in the many-lined sun skink (*Mabuya multifasciata*) from China. *Journal of Herpetology*, 351-357.
- Kang, J. H., Noh, E. S., Park, J. Y., An, C. M., Choi, J. H., & Kim, J. K. (2015).

- Rapid origin determination of the northern mauxia shrimp (*Acetes chinensis*) based on allele specific polymerase chain reaction of partial mitochondrial 16S rRNA gene. *Asian-Australasian journal of animal sciences*, 28(4), 568.
- Kearney, M., & Porter, W. (2009). Mechanistic niche modelling: combining physiological and spatial data to predict species' ranges. *Ecology letters*, 12(4), 334-350.
- Kearney, M., Shine, R., & Porter, W. P. (2009). The potential for behavioral thermoregulation to buffer "cold-blooded" animals against climate warming. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(10), 3835-3840.
- Van Schingen, M. (2014). Population status and autecology of *Shinisaurus crocodilurus* Ahl, 1930 in northeastern Vietnam. *Unpublished Master thesis, University of Cologne, Germany.*
- Krebs, C. J. (1999). *Ecological Methodology*. Addison Wesley Longman, Menlo Park, CA.
- Lemos-Espinal, J. A., Smith, G. R., & Ballinger, R. E. (1998). Thermal ecology of the crevice-dwelling lizard, *Xenosaurus newmanorum*. *Journal of Herpetology*, 32(1), 141-144.
- Lougheed, S. C., Gibbs, H. L., Prior, K. A., & Weatherhead, P. J. (2000). A comparison of RAPD versus microsatellite DNA markers in population studies of the massasauga rattlesnake. *Journal of Heredity*, 91(6), 458-463.
- Lovich, J. E., & Gibbons, J. W. (1992). A review of techniques for quantifying sexual size dimorphism. *Growth Development and Aging*, 56, 269-269.
- MacKenzie, D. I., & Bailey, L. L. (2004). Assessing the fit of site-occupancy models. *Journal of Agricultural, Biological, and Environmental Statistics*, 9(3), 300-318.
- MacKenzie, D. I., Nichols, J. D., Hines, J. E., Knutson, M. G., & Franklin, A. B. (2003). Estimating site occupancy, colonization, and local extinction when a species is detected imperfectly. *Ecology*, 84(8), 2200-2207.
- MacKenzie, D. I., Nichols, J. D., Lachman, G. B., Droege, S., Andrew Royle, J., & Langtimm, C. A. (2002). Estimating site occupancy rates when detection probabilities are less than one. *Ecology*, 83(8), 2248-2255.

- MacKenzie, D.I. (2006). *Occupancy Estimation and Models*. Academic Press, 343 pps.
- Mausfeld, P., & Schmitz, A. (2003). Molecular phylogeography, intraspecific variation and speciation of the Asian scincid lizard genus *Eutropis* Fitzinger, 1843 (Squamata: Reptilia: Scincidae): taxonomic and biogeographic implications. *Organisms diversity & evolution*, 3(3), 161-171.
- Mausfeld, P., Vences, M., Schmitz, A., & Veith, M. (2000). First data on the molecular phylogeography of scincid lizards of the genus *Mabuya*. *Molecular phylogenetics and evolution*, 17(1), 11-14.
- Mausfeld, P., Vences, M., Schmitz, A., & Veith, M. (2000). First data on the molecular phylogeography of scincid lizards of the genus *Mabuya*. *Molecular phylogenetics and evolution*, 17(1), 11-14.
- Murthy, T. S. N. (2010). *reptile fauna of India*. BR Pub. Corp..
- Neveu, H., Hafen, T., Zimmermann, E., & Rumpler, Y. (1998). Comparison of the genetic diversity of wild and captive groups of *Microcebus murinus* using the random amplified polymorphic DNA method. *Folia Primatologica*, 69(Suppl. 1), 127-135.
- Ngo, B. V., Ngo, C. D., & Hou, P. C. L. (2013). Reproductive ecology of *Quasipaa verrucospinosa* (Bourret, 1937): living in the tropical rain forests of central Vietnam. *Journal of Herpetology*, 47(1), 138-147.
- Ngo, C. D., Le, P. L., Nguyen, H. D., Truong, P. B., Hoang, N. T., & Ngo, B. V. (2020). Diet of the Bronze Skink *Eutropis macularius* (Reptilia: Squamata: Scincidae) from Thua Thien Hue province, Central Vietnam. *Russian Journal of Herpetology*, 27(4).
- Ngo, C. D., Ngo, B. V., Hoang, T. T., Nguyen, T. T., & Dang, H. P. (2015). Feeding ecology of the Common Sun Skink, *Eutropis multifasciata* (Reptilia: Squamata: Scincidae), in the plains of central Vietnam. *Journal of Natural History*, 49(39-40), 2417-2436.
- Ngo, C. D., Ngo, B. V., Truong, P. B., & Duong, L. D. (2014). Sexual size dimorphism and feeding ecology of *Eutropis multifasciata* (Reptilia:

- Squamata: Scincidae) in the Central Highlands of Vietnam. *Herpetological Conservation and Biology*, 9(2), 322-333.
- Nguyen, C. T. T., Van Binh, N., & Chung, N. D. (2018). Estimating detection probability and site occupancy of *Leiolepis guentherpetersi* in the coastal sandy areas of Phu Loc district, Thua Thien Hue province. *Academia Journal of Biology*, 40(4), 37-44.
- Nichols, J. D., Hines, J. E., Mackenzie, D. I., Seamans, M. E., & Gutierrez, R. J. (2007). Occupancy estimation and modeling with multiple states and state uncertainty. *Ecology*, 88(6), 1395-1400.
- Norval, G., Huang, S. C., Mao, J. J., & Goldberg, S. R. (2012). Notes on some dietary items of *Eutropis longicaudata* (Hallowell, 1857), *Japalura polygonata xanthostoma* Ota, 1991, *Plestiodon elegans* (Boulenger, 1887), and *Sphenomorphus indicus* (Gray, 1853) from Taiwan. *Herpetology Notes*, 5, 453-456.
- Olsson, M., Shine, R., Wapstra, E., Ujvari, B., & Madsen, T. (2002). Sexual dimorphism in lizard body shape: the roles of sexual selection and fecundity selection. *Evolution*, 56(7), 1538-1542.
- Ota, H., Hikida, T., Matsui, M., Hasegawa, M., Labang, D., & Nabhitabhata, J. (1996). Chromosomal variation in the scincid genus *Mabuya* and its arboreal relatives (Reptilia: Squamata). *Genetica*, 98(1), 87-94.
- Ota, H., Hikida, T., Nabhitabhata, J., & Panha, S. (2001). Cryptic taxonomic diversity in two broadly distributed lizards of Thailand (*Mabuya macularia* and *Dixonius siamensis*) as revealed by chromosomal investigations (Reptilia: Lacertilia). *Tropical Natural History*, 1(1), 1-7.
- Pinkas L. (1971). Food habit study. *Fish Bullentin*, 152, 5-10.
- Pollock, K. H. (1982). A capture-recapture design robust to unequal probability of capture. *The Journal of Wildlife Management*, 46(3), 752-757.
- Pollock, K. H., Nichols, J. D., Brownie, C., & Hines, J. E. (1990). Statistical inference for capture-recapture experiments. *Wildlife monographs*, 3-97.

- Putra, N. S., Yasuda, H., & Sato, S. (2009). Oviposition preference of two hoverfly species in response to risk of intraguild predation. *Applied entomology and zoology*, *44*(1), 29-36.
- Quang, H. T. (2018). Genetic Relationship of Two Agamid Lizard Species in Vietnam by Random Amplified Polymorphic DNA Analysis. *Life Science Journal*, *15*(10).
- Reilly, S.M., McBrayer, L.D., and Miles, D.B. (Eds.) (2007). *Lizard Ecology: The Evolutionary Consequences of Foraging Mode*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Roloff, G. J., Grazia, T. E., Millenbah, K. F., & Kroll, A. J. (2011). Factors associated with amphibian detection and occupancy in southern Michigan forests. *Journal of Herpetology*, *45*(1), 15-22.
- Rummery, C., Shine, R., Houston, D. L., & Thompson, M. B. (1995). Thermal biology of the Australian forest dragon, *Hypsilurus spinipes* (Agamidae). *Copeia*, 818-827.
- Schwarzkopf, L. (2005). Sexual dimorphism in body shape without sexual dimorphism in body size in water skinks (*Eulamprus quoyii*). *Herpetologica*, *61*(2), 116-123.
- Shine, R. (1980). "Costs" of reproduction in reptiles. *Oecologia*, *46*(1), 92-100.
- Shine, R. (1980). "Costs" of reproduction in reptiles. *Oecologia*, *46*(1), 92-100.
- Shine, R. (2004). Incubation regimes of cold-climate reptiles: the thermal consequences of nest-site choice, viviparity and maternal basking. *Biological Journal of the Linnean Society*, *83*(2), 145-155.
- Shine, R., & Harlow, P. S. (1996). Maternal manipulation of offspring phenotypes via nest-site selection in an oviparous lizard. *Ecology*, *77*(6), 1808-1817.
- Shine, R., & Harlow, P. S. (1996). Maternal manipulation of offspring phenotypes via nest-site selection in an oviparous lizard. *Ecology*, *77*(6), 1808-1817.
- Shine, R., Elphick, M. J., & Harlow, P. S. (1997). The influence of natural incubation environments on the phenotypic traits of hatchling

- lizards. *Ecology*, 78(8), 2559-2568.
- Smith, G. R., & Ballinger, R. E. (2001). The ecological consequences of habitat and microhabitat use in Lizards. *Contemporary Herpetology*, 1-28.
- Smith, M.A. (1935). *The Fauna of British India*. Reptilia and Amphibia: 2, 270-271.
- Taylor E.H. (1963). *The Lizards of Thailand*. The University of Kansas Science Bulletin, 14, 1077.
- Nguyễn, V. S., Ho, T. C., & Nguyen, Q. T. (2009). *Herpetofauna of Vietnam*. Ed. Chimaira.
- Tordoff, A.W., Tran, B.Q., Nguyen, T.D., Le, H.M. (eds), (2004). Sourcebook of existing and proposed protected areas in Vietnam. *Birdlife International in Indochina and Ministry of Agriculture and Rural Development*, Second edition, Hanoi.
- Triplehorn, C. A., & Johnson, N. F. (2005). Borror and delong's introduction to the study of insects. Brooks. *Cole, Belmont, California, USA*.
- Turner, A. M., Turner, R. R., & Ray, S. R. (2007). Competition and intraguild egg predation among freshwater snails: re-examining the mechanism of interspecific interactions. *Oikos*, 116(11), 1895-1903.
- Uetz, P. (2010). The original descriptions of reptiles. *Zootaxa*, 2334(1), 59-68.
- Van Schingen, M., Bernardes, M., Hecht, V., Bonkowski, M., & Ziegler, T. (2014). Current status of the Crocodile Lizard *Shinisaurus crocodilurus* Ahl, 1930 in Vietnam with implications for conservation measures. *Rev. Suisse Zool.*, 121(3), 425-440.
- Van Schingen, M., Ihlow, F., Ziegler, T., Bonkowski, M., Wu, Z., & Roedder, D. (2014a). Potential distribution and effectiveness of the protected area network for the crocodile lizard, *Shinisaurus crocodilurus* (Reptilia: Squamata: Sauria). *Salamandra*, 50(2), 71-77.
- Vitt, L. J., & Blackburn, D. G. (1991). Ecology and life history of the viviparous lizard *Mabuya bistrata* (Scincidae) in the Brazilian Amazon. *Copeia*, 916-927.
- Vitt, L. J., Sartorius, S. S., Avila-Pires, T. C. S., Esposito, M. C., & Miles, D. B. (2000). Niche segregation among sympatric Amazonian teiid

- lizards. *Oecologia*, 122(3), 410-420.
- Vitt, L. J., Zani, P. A., & Lima, A. C. M. (1997). Heliotherms in tropical rain forest: the ecology of *Kentropyx calcarata* (Teiidae) and *Mabuya nigropunctata* (Scincidae) in the Curuá-Una of Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, 199-220.
- Wallach, V. (1995). Ecological observations of the scincid lizard *Mabuya agilis* in a Brazilian Restinga Habitat. *Herpetological review*, 26(3), 129.
- Walzer, A., Paulus, H. F., & Schausberger, P. (2006). Oviposition behavior of interacting predatory mites: response to the presence of con- and heterospecific eggs. *Journal of Insect Behavior*, 19(3), 305-320.
- Warner, D. A., & Shine, R. (2005). The adaptive significance of temperature-dependent sex determination: experimental tests with a short-lived lizard. *Evolution*, 59(10), 2209-2221.
- Warner, D. A., & Shine, R. (2007). Fitness of juvenile lizards depends on seasonal timing of hatching, not offspring body size. *Oecologia*, 154(1), 65-73.
- Whiting, A. S., Sites Jr, J. W., Pellegrino, K. C., & Rodrigues, M. T. (2006). Comparing alignment methods for inferring the history of the new world lizard genus *Mabuya* (Squamata: Scincidae). *Molecular phylogenetics and evolution*, 38(3), 719-730.
- Williams, J. G., Kubelik, A. R., Livak, K. J., Rafalski, J. A., & Tingey, S. V. (1990). DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers. *Nucleic acids research*, 18(22), 6531-6535.
- Yu, Y., Lian, L. S., Wen, J. K., Shi, X. W., Zhu, F. X., Nie, L., & Zhang, Y. P. (2004). Genetic diversity and relationship of Yunnan native cattle breeds and introduced beef cattle breeds. *Biochemical genetics*, 42(1), 1-9.
- Zhao, E. M., & Adler, K. (1993). Herpetology of China. Society for the Study of Amphibians and reptiles. *Contributions to Herpetology*, 10, 522.

Website:

<https://daklak.gov.vn/>

<https://chinhphu.vn/dia-ly-68387>

<https://www.niengiamthongke.net/home/ngtk-2016/dak-lak-2016>

<https://www.niengiamthongke.net/home/ngtk-2017/dak-lak-2017>

<https://www.niengiamthongke.net/home/ngtk-2018/dak-lak-2018>

<https://www.niengiamthongke.net/home/ngtk-2019/dak-lak-2019>

<https://www.niengiamthongke.net/home/ngtk-2020/dak-lak-2020>

<http://www.reptile-database.org/db-info/SpeciesStat.html>

<https://www.iucnredlist.org/en>

**DANH MỤC CÁC CÔNG BỐ KHOA HỌC
CÓ LIÊN QUAN ĐỀ ĐỀ TÀI**

- Trương Bá Phong, Ngô Đắc Chứng, Ngô Văn Bình, 2019. Vi môi trường sống của loài Thần lằn bóng đốm *Eutropis macularius* (Blyth, 1835) tại Vùng đệm VQG Yok Đôn, tỉnh Đắk Lắk. *Tạp chí Khoa học, trường Đại học Tây Nguyên*, số 35.
- Trương Bá Phong, Ngô Đắc Chứng, Ngô Văn Bình, 2019. *Mật độ quần thể và sử dụng vi môi trường sống của thần lằn bóng đốm Eutropis macularius (Blyth, 1853) tại VQG Yok Don, tỉnh Đắk Lắk*. Hội thảo Quốc gia về lưỡng cư và bò sát lần thứ tư. Nhà xuất bản Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Trang 204 – 211.
- Ngo, C. D., Le, P. L., Nguyen, H. D., Truong, P. B., Hoang, N. T., & Ngo, B. V. (2020). Diet of the Bronze Skink *Eutropis macularius* (Reptilia: Squamata: Scincidae) from Thua Thien Hue province, Central Vietnam. *Russian Journal of Herpetology*, 27(4).
- Trương Bá Phong, Ngô Đắc Chứng, Hoàng Tấn Quảng, Nguyễn Đức Huy, Bùi Thị Chính, Nguyễn Thị Kim Cơ, Ngô Văn Bình, 2022. Sinh thái học dinh dưỡng của loài Thần lằn bóng đốm (*Eutropis macularius*) ở vùng Cao nguyên Buôn Ma thuật – Buôn Hồ, Đắk Lắk. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, số 5, trang 12-21.
- Trương Bá Phong, Ngô Đắc Chứng, Ngô Văn Bình, 2022. Đánh giá xác suất phát hiện loài và sự chiếm cứ điểm của Thần lằn bóng đốm (*Eutropis macularius*) ở VQG Yok Don, tỉnh Đắk Lắk. *Tạp chí Khoa học Đại học Tây Nguyên*, số 56.
- Trương Bá Phong, Ngô Đắc Chứng, Nguyễn Quang Hoàng Vũ, Hoàng Tấn Quảng, Ngô Văn Bình, 2022. *Nghiên cứu đa dạng di truyền của Thần lằn bóng đốm Eutropis macularius (reptilia: squamata: scincidae) ở khu vực Tây Nguyên, Việt Nam dựa trên phân tích trình tự 16s rDNA*. Hội nghị Công nghệ Sinh học toàn quốc năm 2022. Nhà xuất bản Khoa học Tự nhiên và Công nghệ.

PHỤ LỤC

Phụ lục 1: Bảng số liệu phân tích hình thái, dinh dưỡng

Phụ lục 2: Bảng số liệu phân tích mật độ quần thể

Phụ lục 3: Bảng số liệu phân tích sử dụng vi môi trường sống

Phụ lục 4a: Kết quả mô hình tốt nhất [$\psi(RK)$, $p(N, KXĐ)$] mùa mưa

Phụ lục 4b: Kết quả mô hình nhiều thông số nhất [$\psi(RK)$, $p(ND, N, M, KXĐ)$] mùa mưa

Phụ lục 4c: Kết quả mô hình tốt nhất [$\psi(RK)$, $p(N, KXĐ)$] mùa khô

Phụ lục 4d: Kết quả mô hình nhiều thông số nhất [$\psi(RK)$, $p(ND, N, M, KXĐ)$] mùa khô

Phụ lục 5a: Bảng số liệu phân tích đặc điểm sinh dục của con đực

Phụ lục 5b: Bảng số liệu phân tích đặc điểm sinh dục của con cái

Phụ lục 6: Hình ảnh nghiên cứu tại thực địa

Phụ lục 7: Hình ảnh Thằn lằn bóng đốm trên thực địa

Phụ lục 8: Hình ảnh nghiên cứu đặc điểm dinh dưỡng

Phụ lục 9: Hình ảnh nghiên cứu đặc điểm sinh sản và mô học

PHỤ LỤC 1: BẢNG SỐ LIỆU PHÂN TÍCH HÌNH THÁI, DINH DƯỠNG

STT	KHM	Khu vực	Giới tính	Tháng	Mùa	Số đo hình thái (mm)						Loại thức ăn	Chiều dài	Chiều rộng	Thể tích
						SVL	TaL	HL	HW	MW	BM				
1	HT_DD1	1	0	XI	Khô	58,9	41,4	8,9	7,5	5,7	4,98	Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	30,1	6,5	665,54
												Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	29,5	6,1	574,46
2	HT_DD2	1	1	XI	Khô	64,7	108,5	15,6	9,7	5,8	6,18	Bộ Cánh thẳng (Orthoptera)	5,1	1,4	5,23
												Lớp Chân bụng (Gastropoda)	5,8	2,1	13,39
3	HT_DD3	1	1	XI	Khô	60,6	45,7	12,1	9,1	5,9	5,31	Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	16,9	4,6	187,15
												Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	20,2	4,2	186,48
												Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	5,5	2,1	12,69
												Bộ Nhện (Araneae)	10,5	3,2	56,27
4	HT_DD4	1	1	XI	Khô	63,7	60,1	12,8	9,7	5,6	6	Bộ cánh cứng (Coleoptera)	9,6	2,1	22,16
5	HT_DD5	1	1	XI	Khô	57,1	66,3	13,6	9,3	5,9	5,25	Bộ Gián (Blatodea)	23,9	1,1	15,13
												Bộ Cánh nửa (Hemiptera)	8,1	4,9	101,78
6	HT_DD6	1	1	XI	Khô	58,6	97,4	12,2	9,9	5	5,03	Không có thức ăn	0	0	0,00
7	HT_DD7	1	0	XI	Khô	45,4	76,9	10,5	7,2	4,5	2,91	Không xác định (Unidentified)	3,8	2,4	11,45
												Lớp Chân bụng (Gastropoda)	3,5	2,7	13,35
												Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	3,1	2,5	10,14
8	HT_DD8	1	1	XI	Khô	57,6	86,34	18,44	7,64	5,6	5,17	Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	25,4	4,4	257,35
												Không có thức ăn	0	0	0,00
9	HT_DD9	1	0	XI	Khô	46,2	75,1	11	6,6	5,3	3,12	Không có thức ăn	0	0	0,00
10	HT_DD10	1	0	XI	Khô	49,5	20,78	11,08	6,9	4,9	3,3	Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	3,9	2,2	9,88
												Bộ Chân đều (Isopoda)	2,5	1,6	3,35
11	HT_DD11	1	1	XI	Khô	54,4	36,4	11,6	9,9	5,5	4,63	Không có thức ăn	0	0	0,00

12	HT_DD12	1	1	XI	Khô	46,9	77,8	10,2	7,5	4,90	2,65	Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	13	4,1	114,36
												Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	12,5	3,9	99,50
												Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	13,2	4,2	121,86
13	HT_DD13	1	1	XI	Khô	42,2	31,5	11,9	8,2	4,7	2,87	Không có thức ăn	0	0	0,00
14	HT_DD14	1	1	XI	Khô	37,1	35,9	9,2	7,7	4,6	1,53	Không có thức ăn	0	0	0,00
15	HT_DD15	1	1	XI	Khô	43,9	48,4	10,1	7,3	4,7	2,48	Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	6,8	4,5	72,06
17	HT_DD17	2	0	XI	Khô	44,8	19,6	10,5	8,2	7,7	2,35	Bộ Chân đều (Isopoda)	3,5	1,3	3,10
												Mối (Isoptera) (cánh)	11,5	3,9	91,54
												Không xác định (Unidentified)	3,3	2,9	14,52
18	HT_DD18	2	0	XI	Khô	46,1	62,9	10,4	8,9	7,1	5,31	Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	16,7	4,9	209,84
19	HT_DD19	2	0	XI	Khô	44,9	69,3	10,8	8,9	7,9	2,72	Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	4,7	5,1	63,98
20	HT_DD20	2	1	XI	Khô	38,6	50,8	19,4	7,3	6,2	1,76	Không có thức ăn	0	0	0,00
21	HT_DD21	2	0	XI	Khô	40,2	66,6	9,7	6,6	5,4	1,78	Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	13,7	6,9	341,35
22	HT_DD22	2	0	XI	Khô	36,48	52,7	9	5,8	4,9	1,3	Không có thức ăn	0	0	0,00
23	HT_DD23	2	1	XI	Khô	41,5	52,2	9,1	6,36	5,5	2,18	Không có thức ăn	0	0	0,00
24	HT_DD24	2	0	XI	Khô	42,7	52,3	9,8	9,06	6,3	2,04	Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	2,3	1,9	4,35
												Bộ cánh cứng (Coleoptera)	4,2	2,9	18,49
25	HT_DD25	2	1	XI	Khô	38,5	59,52	10,2	6,9	5,4	1,64	Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	4	2,2	10,13
												Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	3,9	2,2	9,88
												Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	3,9	2,2	9,88
26	HT_DD26	2	1	XI	Khô	38,7	53,5	9,6	6,2	5,5	1,68	Bộ Cánh vảy (Lepidoptera)	8,4	4,1	73,90
												Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	5,4	3,6	36,62
27	HT_DD27	2	1	XI	Khô	38,9	48,92	9,8	6,02	5,5	1,97	Bộ Cánh thẳng (Orthoptera)	10,3	4,2	95,09
28	HT_DD28	2	1	XI	Khô	38,7	53,3	9,9	6,5	5,5	1,68	Bộ Cánh vảy (Lepidoptera)	9,4	4,3	90,96
												Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	9,4	2,5	30,75
29	HT_DD29	2	1	XI	Khô	35	41,9	9,03	5,3	5,5	1,08	Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	3,6	2,6	12,74
												Bộ Cánh thẳng (Orthoptera)	3,8	2,9	16,72

30	HT_DD30	2	1	XI	Khô	39,02	7,1	10,8	5,5	5,5	1,5	Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	2,5	1,8	4,24
												Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	5,4	2	11,30
31	HT_DD31	1	0	XII	Khô	61,1	72,2	12,5	9,2	6,4	5,34	Bộ Cánh nửa (Hemiptera)	6,3	3,5	40,39
												Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	14,7	2,8	60,31
32	HT_DD32	1	1	XII	Khô	59,5	68,1	13,1	9	6,5	5,4	Bộ Cánh cứng (Coleoptera)	5,3	3,3	30,21
33	HT_DD33	1	0	XII	Khô	61,2	62,5	12,4	7,9	5,6	4,91	Bộ Cánh vảy (Lepidoptera)	13,3	7,1	350,87
												Ấu trùng côn trùng	8,7	3,1	43,75
34	HT_DD34	1	0	XII	Khô	43,9	61,5	10,2	7,1	4,7	2,48	Bộ Nhện (Araneae)	9	7,2	244,17
												Bộ Nhện (Araneae)	9,2	7,2	249,59
35	HT_DD35	1	0	XII	Khô	48,7	54,1	10,8	8,2	5,1	3,31	Bộ Cánh vảy (Lepidoptera)	12,5	3,5	80,14
36	HT_DD36	1	0	XII	Khô	43,8	31,4	1,1	8,2	5	2,73	Bộ Gián (Blatodea)	11,5	3,8	86,90
												Bộ Cánh vảy (Lepidoptera)	10,2	5,3	149,94
37	HT_DD37	1	1	XII	Khô	43,5	56,6	10,1	7,1	4,4	2,27	Bộ Nhện (Araneae)	10,2	5,3	149,94
38	HT_DD38	1	1	XII	Khô	49	45,6	11,7	7,5	5,1	3,15	Bộ Gián (Blatodea)	12	4	100,48
39	HT_DD39	1	1	XII	Khô	45,2	75,5	12,8	8,7	5,5	3,03	Không có thức ăn	0	0	0,00
40	HT_DD40	1	1	XII	Khô	56,5	78,5	12,9	8,54	5,2	5,26	Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	13,3	7,6	402,03
												Bộ Nhện (Araneae)	9,3	7,1	245,35
41	HT_DD41	1	0	XII	Khô	58,2	68,6	12,36	8,54	5,2	4,46	Bộ Nhện (Araneae)	11,1	4,7	128,32
											3,69	Bộ cánh cứng (Coleoptera)	12,2	3,46	76,43
42	HT_DD42	1	0	XII	Khô	51	52	12,5	8,2	4,1		Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	11,9	3,4	71,99
												Bộ cánh cứng (Coleoptera)	12,6	3,9	100,29
43	HT_DD43	1	0	XII	Khô	44,4	73,9	10,6	7,2	3,7	2,41	Bộ Cánh thẳng (Orthoptera)	12,2	3,5	78,21
44	HT_DD44	1	1	XII	Khô	50,4	63,1	11,22	8,2	4,54	3,3	Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	8,5	3,78	63,56
45	HT_DD45	1	1	XII	Khô	47	82,64	11,16	7,1	4,1	2,94	Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	5,6	4,1	49,26
46	HT_DD46	3	0	XII	Khô	45,7	70,2	10,4	7,7	4	2,62	Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	9,6	3	45,22
47	HT_DD47	3	0	XII	Khô	41,9	64,6	9,32	6,2	3,7	1,97	Mối (Isoptera)	14,5	4,2	133,86
48	HT_DD48	3	0	XII	Khô	42,5	39,1	10	7,3	4	2,24	Không có thức ăn	0	0	0,00

49	HT_DD49	3	0	XII	Khô	39,2	51,4	9,4	6,6	3,9	1,91	Mối (Isoptera)	8	3,1	40,23
50	HT_DD50	3	1	XII	Khô	49,2	59,9	11,3	8	4,7	3,35	Bộ cánh cứng (Coleoptera)	13,3	4	111,37
51	HT_DD51	3	0	XII	Khô	44,9	75,5	10,8	8,3	4,4	2,76	Bộ Gián (Blatodea)	6,2	4	51,91
52	HT_DD52	3	1	XII	Khô	48	68,9	11,6	7,9	4,2	3,13	Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	10,2	5,3	149,94
53	HT_DD53	3	1	XII	Khô	47,4	76,6	10,5	7,4	4,1	3,22	Bộ Gián (Blatodea)	12	4	100,48
54	HT_DD54	3	0	XII	Khô	37,2	57,2	8,5	6	3,7	1,32	Không có thức ăn	0	0	0,00
55	HT_DD55	3	0	XII	Khô	42,2	8,5	9,7	6,7	4	1,77	Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	13,3	7,6	402,03
56	HT_DD56	3	1	XII	Khô	48,8	18	10,9	7,6	5,4	3,05	Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	12,5	7,7	387,86
57	HT_DD57	3	1	XII	Khô	45,1	77,1	10,6	7,4	5,1	2,62	Không có thức ăn	0	0	0,00
58	HT_DD58	3	1	XII	Khô	46,8	44,7	11,3	7,9	5,6	3,19	Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	11,4	3,9	90,74
59	HT_DD59	3	1	XII	Khô	56,4	66,7	12,2	8,8	7,2	4,92	Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	13,8	3,8	104,29
60	HT_DD60	3	1	XII	Khô	31,7	63,3	9,9	6,9	4,4	1,46	Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	5,6	3,6	37,98
61	HT_DD61	2	1	I	Khô	60,5	24	12,8	10	6,9	6,82	Giun (Clitellata)	11,8	2,9	51,93
												Bộ cánh cứng (Coleoptera)	7,6	3,6	51,55
62	HT_DD62	2	1	I	Khô	51,1	86,9	12,3	8,5	5,3	4,04	Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	5,8	3,3	33,05
63	HT_DD63	2	0		Khô	59,4	85	12,2	9,5	5,5	5,21	Không có thức ăn	0	0	0,00
64	HT_DD64	2	1	I	Khô	49	87,1	12,1	8,8	4,9	4,03	Không có thức ăn	0	0	0,00
65	HT_DD65	2	0		Khô	42,5	63,5	10,1	7,1	4,5	2,22	Không có thức ăn	0	0	0,00
66	HT_DD66	2	1	I	Khô	45	79,1	11,04	7,9	4,8	2,74	Bộ Gián (Blatodea)	6,7	3,1	33,70
												Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	5	2,9	22,01
67	HT_DD67	2	0		Khô	46,4	72,4	11,7	7,9	4,6	2,64	Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	5	2,8	20,51
												Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	5,1	1,9	9,64
68	HT_DD68	2	0	I	Khô	42,9	44,9	10,5	7,9	3,9	2,29	Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	2,7	1,4	2,77
												Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	2,7	1,4	2,77
												Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	2,7	1,4	2,77
												Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	2,7	1,4	2,77

												Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	2,7	1,4	2,77
												Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	2,7	1,4	2,77
69	HT_DD69	2	1		Khô	39,8	48,5	10,3	6,9	4,2	1,71	Bộ cánh cứng (Coleoptera)	3,7	1,2	2,79
												Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	7,9	6,5	174,68
70	HT_DD70	2	0		Khô	41,9	31,9	10,1	8,3	4,8	2,41	Không có thức ăn	0	0	0,00
												Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	2,4	3,1	12,07
71	HT_DD71	2	1	I	Khô	44,3	50,1	10,7	8,5	4,2	2,36	Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	2,5	3,1	12,57
												Bộ Chuồn chuồn (Odonata)	8,9	5,4	135,82
												Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	5,3	2,2	13,42
												Mối (Isoptera)	6,4	4,9	80,42
												Mối (Isoptera)	6,4	4,9	80,42
72	HT_DD72	2	1		Khô	41,8	65,2	10,3	7,4	4,5	1,86	Mối (Isoptera)	6,4	4,9	80,42
												Mối (Isoptera)	6,4	4,9	80,42
												Mối (Isoptera)	6,4	4,9	80,42
												Mối (Isoptera)	6,4	4,9	80,42
												Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	5,3	2,2	13,42
												Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	5,5	2,1	12,69
73	HT_DD73	2	0	I	Khô	40,5	64,9	11,6	6,9	4,7	2,26	Thực vật (Plant)	8,4	2,7	32,05
												Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	6	2,1	13,85
74	HT_DD74	2	1	I	Khô	45,9	53,5	10,5	7,7	5	2,68	Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	6,1	2,1	14,08
												Bộ Gián (Blatodea)	4,2	1	2,20
												Lớp Chân bụng (Gastropoda)	3,7	2,1	8,54
												Lớp Chân bụng (Gastropoda)	3,7	2,1	8,54
75	HT_DD75	2	1		Khô	41,2	60,6	9,9	8,7	4,2	1,74	Lớp Chân bụng (Gastropoda)	3,7	2	7,75
												Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	3,3	1,5	3,89
												Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	3,2	1,5	3,77
												Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	3,3	1,6	4,42

													Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	3,1	1,3	2,74
76	HT_DD76	2	1	I	Khô	39,2	63,1	9,9	7,2	4,1	2,3		Không có thức ăn	0	0	0,00
77	HT_DD77	3	0		Khô	35,6	6,3	8,7	6,5	4,1	2,62		Không có thức ăn	0	0	0,00
78	HT_DD78	3	0	I	Khô	46,6	70,7	10,1	7,1	5	2,09		Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	13,5	4,3	130,63
79	HT_DD79	3	1		Khô	46,7	74,8	11,7	8,6	4,8	2,42		Thực vật (Plant)	12,1	1,2	9,12
80	HT_DD80	3	0	I	Khô	41,1	72,4	10	8,2	4,8	2,2		Bộ Cánh vảy (Lepidoptera)	10,2	2,3	28,24
81	HT_DD81	3	1		Khô	42,3	81,9	11,4	7,5	4,2	2,64		Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	14,4	3,2	77,17
82	HT_DD82	3	0	I	Khô	40,5	27,7	9,8	7,1	3,4	2,06		Bộ Nhện (Araneae)	13,6	4,3	131,60
													Thực vật (Plant)	14,3	2,1	33,00
83	HT_DD83	3	1	I	Khô	43,7	63,5	10,4	7,4	4,3	3,45		Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	13,1	2,3	36,27
84	HT_DD84	3	1		Khô	44,2	30,4	9,8	7,6	4,1	4,09		Bộ Giáp (Blatodea)	11,8	3,2	63,24
85	HT_DD85	3	0	I		63	100,6	13,5	9,5	5,4	1,22		Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	12,5	5,1	170,15
86	HT_DD86	3	1		Khô	50,5	36,4	11,3	8,8	4,9	4,09		Không có thức ăn	0	0	0,00
87	HT_DD87	3	1	I	Khô	42,5	70,4	10,4	7,1	4,5	1,22		Thực vật (Plant)	14,5	2,1	33,46
88	HT_DD88	3	0		Khô	35,9	58,9	8,3	6,8	3,8	6,04		Không có thức ăn	0	0	0,00
89	HT_DD89	3	0	I	Khô	51,1	77,6	11,5	8,8	5,3	2,12		Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	10	1,1	6,33
90	HT_DD90	3	1	I	Khô	33,58	49	8,7	6,2	3,9	2,14		Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	12,4	3,8	93,71
													Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	11,3	2,6	39,98
91	HT_DD91	1	0	II	Khô	61,4	58,7	13	9,1	6,5	5,75		Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	13,7	5,1	186,48
92	HT_DD92	1	1	II	Khô	49,5	19,4	12,46	8,3	5,6	4,5		Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	8,1	2,3	22,42
													Bộ Chuồn chuồn (Odonata)	5,8	2,6	20,52
													Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	8,5	3,6	57,65
93	HT_DD93	1	1	II	Khô	50,9	50,9	11,6	9	6,3	4,82		Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	3,6	2,7	13,73
													Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	3,5	2,7	13,35
													Bộ Cánh thẳng (Orthoptera)	3,1	1,5	3,65
94	HT_DD94	1	1	II	Khô	43,4	65,4	10,1	7,6	5,2	2,65		Bộ cánh cứng (Coleoptera)	9,5	4,2	87,70
													Bộ Cánh thẳng (Orthoptera)	9	4,1	79,18

													Thực vật (Plant)	5,6	1,4	5,74
													Thực vật (Plant)	6,8	3,7	48,72
95	HT_DD95	1	0	II	Khô	40	51,8	9,9	6,9	4,9	2,32		Không xác định (Unidentified)	2,1	1,9	3,97
													Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	3,4	2,5	11,12
													Thực vật (Plant)	6,9	3,2	36,98
96	HT_DD96	1	1	II	Khô	44,3	81,6	10,3	8,1	5,5	3,5		Thực vật (Plant)	3,4	1,9	6,42
													Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	5,1	3,6	34,59
													Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	5,1	3,5	32,70
													Bộ cánh cứng (Coleoptera)	2,6	1,9	4,91
97	HT_DD97	1	1	II	Khô	57,3	97,9	14,3	10,2	7	6,55		Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	3,3	1,7	4,99
													Không xác định (Unidentified)	2,7	2,5	8,83
													Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	5,2	1,8	8,82
98	HT_DD98	1	0	II	Khô	42,8	77,7	9,8	7,1	5,3	2,95		Thực vật (Plant)	4,9	0,7	1,26
													Thực vật (Plant)	5,1	0,9	2,16
													Bộ Cánh thẳng (Orthoptera)	5,6	3,1	28,16
99	HT_DD99	1	0	II	Khô	40	8,4	9,5	7,2	5	1,72		Không có thức ăn	0	0	0,00
100	HT_DD100	1	1	II	Khô	48,1	21,1	10,6	8	5,7	2,9		Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	5,8	2,9	25,53
													Thực vật (Plant)	3,4	1,1	2,15
													Giun (Clitellata)	2,9	0,6	0,55
101	HT_DD101	1	0	II	Khô	46	73,1	10,2	13,5	6	2,67		Giun (Clitellata)	3	0,6	0,57
													Thực vật (Plant)	3,6	0,8	1,21
													Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	3,7	2,1	8,54
													Thực vật (Plant)	3,5	1,8	5,93
102	HT_DD102	1	1	II	Khô	50,1	25,4	11,4	8,3	5,7	3,75		Thực vật (Plant)	3,5	1,6	4,69
													Bộ Nhện (Araneae)	13,3	5,3	195,52
103	HT_DD103	1	1	II	Khô	45,2	51,1	10,4	8,2	5,1	2,68		Lớp Chân bụng (Gastropoda)	2,5	2,3	6,92
													Thực vật (Plant)	3,4	0,9	1,44

												Bộ cánh cứng (Coleoptera)	2,7	1,9	5,10
104	HT_DD104	1	0	II	Khô	51,4	58,6	11,3	9,1	5,8	3,78	Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	3,2	2,6	11,32
												Không xác định (Unidentified)	2,6	2,1	6,00
												Thực vật (Plant)	5,9	1,4	6,05
105	HT_DD105	2	1	II	Khô	46,8	65,7	11,3	7,9	5,6	3,19	Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	1,7	1,4	1,74
												Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	5,9	2,8	24,21
106	HT_DD106	2	0	II	Khô	38,7	51,3	9,3	6,6	5	2,09	Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	5,6	3,6	37,98
107	HT_DD107	2	1	II	Khô	37,7	20,5	9	6,9	4,9	1,76	Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	2,4	1,4	2,46
												Thực vật (Plant)	2,4	0,8	0,80
108	HT_DD108	2	0	II	Khô	44,1	52,2	9,4	7,7	5,7	2,63	Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	9,6	4	80,38
												Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	3,4	2,2	8,61
109	HT_DD109	2	0	II	Khô	58,3	65,2	11,02	9,3	7,2	4,83	Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	6,9	3,2	36,98
110	HT_DD110	2	0	II	Khô	45,1	77,1	10,6	7,4	5,1	2,62	Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	4,7	2,6	16,63
111	HT_DD111	2	0	II	Khô	48,8	18	10,9	7,6	5,4	3,05	Không có thức ăn	0	0	0,00
112	HT_DD112	2	0	II	Khô	43,8	67	9,3	7,18	5,4	2,25	Thực vật (Plant)	3	0,6	0,57
113	HT_DD113	2	0	II	Khô	43,5	66,5	10,1	7,2	5,8	2,46	Không xác định (Unidentified)	2,6	2,3	7,20
												Thực vật (Plant)	4,3	0,8	1,44
114	HT_DD114	2	0	II	Khô	48,5	20	12,1	8	5,3	3,32	Thực vật (Plant)	2,9	0,6	0,55
												Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	3,7	2,8	15,18
												Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	4,6	3,6	31,20
												Thực vật (Plant)	4,3	0,8	1,44
115	HT_DD115	2	0	II	Khô	31,7	63,6	9,9	6,9	4,4	1,46	Thực vật (Plant)	2,9	0,6	0,55
												Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	3,7	2,8	15,18
116	HT_DD116	2	1	II	Khô	56,4	66,7	12,2	8,8	7,2	4,92	Không có thức ăn	0	0	0,00
117	HT_DD117	2	1	II	Khô	44,9	69,3	10,8	8,9	7,9	2,72	Không có thức ăn	0	0	0,00
118	HT_DD118	2	1	II	Khô	40,2	66,6	9,7	6,6	5,4	1,78	Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	9,3	1,2	7,01
119	HT_DD119	2	1	II	Khô	36,48	52,7	9	5,8	4,9	1,3	Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	2,1	1,2	1,58

120	HT_DD120	1	0	III	Khô	59,5	54,9	12,2	8,3	7,3	5,72	Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	11,2	3,7	80,24
												Thực vật (Plant)	5,7	0,6	1,07
												Bộ Nhện (Araneae)	12,3	3,9	97,91
121	HT_DD121	1	1	III	Khô	55,5	98,8	12,8	10,3	5,1	6,52	Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	8,7	1,5	10,24
122	HT_DD122	1	0	III	Khô	60,9	66,6	13,1	9,2	6,7	6,05	Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	6,3	3,2	33,76
												Thực vật (Plant)	11,7	2,5	38,27
123	HT_DD123	1	1	III	Khô	52,00	17,7	11,8	8,4	4,8	3,81	Thực vật (Plant)	9,7	2,7	37,01
124	HT_DD124	1	1	III	Khô	48,4	84,7	11,7	7,8	7,7	4,49	Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	12,1	3,5	77,57
125	HT_DD125	1	0	III	Khô	48,4	61,3	11,2	7,5	6,9	3,69	Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	13,5	3,3	76,94
126	HT_DD126	1	0	III	Khô	49,00	16,6	11,4	8,4	4,2	3,40	Không có thức ăn	0	0	0,00
												Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	9,5	3,1	47,78
127	HT_DD127	1	0	III	Khô	50,90	20,1	12,5	8,7	7,6	4,05	Thực vật (Plant)	13,1	2,5	42,85
												Không có thức ăn	0	0	0,00
128	HT_DD128	3	0	III	Khô	47,00	19,6	10,4	7,3	4,00	3,06	Không có thức ăn	0	0	0,00
129	HT_DD129	3	0	III	Khô	49,7	23,3	11,4	8,7	4,1	3,21	Không có thức ăn	0	0	0,00
130	HT_DD130	3	1	III	Khô	51,3	76,00	13,8	8,4	4,4	4,22	Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	12,5	3,5	80,14
131	HT_DD131	3	0	III	Khô	49,7	58,5	11,6	8,7	7,4	3,39	Thực vật (Plant)	11,5	1,8	19,50
												Bộ Cánh thẳng (Orthoptera)	13,6	1,2	10,25
132	HT_DD132	3	1	III	Khô	45,4	79,6	10,6	8,00	3,9	3,58	Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	13,5	1,3	11,94
												Không có thức ăn	0	0	0,00
133	HT_DD133	3	1	III	Khô	47,7	50,6	11,6	7,6	7,6	2,52	Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	5,6	2,4	16,88
												Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	5,4	2,3	14,95
135	HT_DD135	1	1	IV	Khô	58,4	76,3	10,5	9,3	6,6	6,24	Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	8,6	3,7	61,61
												Bộ Cánh thẳng (Orthoptera)	8,3	3,5	53,21
												Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	30,6	4,1	269,20
												Thực vật (Plant)	4,4	1,2	3,32
136	HT_DD136	1	0	IV	Khô	58,5	69,7	11,8	9,6	7,7	5,95	Bộ cánh cứng (Coleoptera)	6,1	3,4	36,90
												Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	7,4	3,8	55,92

													Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	5,1	3,2	27,33
													Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	5	3,2	26,79
													Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	5,3	3,2	28,40
													Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	5,1	3	24,02
													Thực vật (Plant)	4,1	1,7	6,20
137	HT_DD137	1	1	IV	Khô	58,5	76	12,3	10,7	7,7	6,2		Bộ Cánh thẳng (Orthoptera)	8,2	5,8	144,36
													Lớp Chân bụng (Gastropoda)	3,1	2,9	13,64
													Bộ cánh cứng (Coleoptera)	6,3	4,5	66,76
138	HT_DD138	1	1	IV	Khô	58	25,4	12,3	9,5	7,4	5,6		Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	9,6	5,4	146,50
													Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	8,3	4,2	76,62
													Thực vật (Plant)	3,8	1,2	2,86
139	HT_DD139	1	1	IV	Khô	58,4	83,6	13,1	9,9	7,6	6,12		Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	9,7	7,8	308,84
													Thực vật (Plant)	3,3	1,4	3,38
140	HT_DD140	1	0	IV	Khô	58,1	50	12,1	9,3	7,8	6,21		Bộ Chuồn chuồn (Odonata)	8,9	6,1	173,31
													Bộ cánh cứng (Coleoptera)	7,9	5,7	134,32
													Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	7,5	5,1	102,09
141	HT_DD141	1	0	IV	Khô	55,7	14,6	9,4	8,9	6,9	4,83		Bộ Nhện (Araneae)	6,8	4,7	78,61
													Bộ Cánh nửa (Hemiptera)	5,3	4,6	58,69
													Bộ Cánh nửa (Hemiptera)	5,6	4,7	64,74
142	HT_DD142	1	0	IV	Khô	47,8	51,3	10,3	7,9	6,4	3,06		Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	6,1	4,5	64,64
													Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	4,1	3,2	21,97
													Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	4,1	3	19,31
													Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	4,2	3,2	22,51
143	HT_DD143	1	0	IV	Khô	58,9	84,6	11,9	8,4	7	5,76		Bộ Cánh thẳng (Orthoptera)	7,6	3,8	57,43
													Bộ Cánh thẳng (Orthoptera)	7,5	3,8	56,68
													Mối (Isoptera)	4,5	3	21,20
													Mối (Isoptera)	4,4	3,1	22,13

													Mối (Isoptera)	4,5	3,1	22,63
													Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	9,7	6,3	201,48
144	HT_DD144	1	1	IV	Khô	54,4	75	12,1	7,9	6,1	5,5		Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	9,5	6,4	203,64
													Bộ Cánh thẳng (Orthoptera)	9	6,7	211,43
													Bộ Hai cánh (Diptera)	10,2	7,8	324,76
													Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	7,8	5,2	110,38
													Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	8,3	5,6	136,22
145	HT_DD145	1	1	IV	Khô	58,9	36,1	12,8	10,1	6,9	6,04		Bộ Nhện (Araneae)	9,4	6,6	214,29
													Thực vật (Plant)	4,8	2,9	21,13
													Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	3,8	2,6	13,44
													Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	3,7	2,6	13,09
													Bộ Hai cánh (Diptera)	6,9	4,5	73,12
													Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	6,6	4,2	60,93
													Bộ cánh cứng (Coleoptera)	5,1	3,8	38,54
146	HT_DD146	1	1	IV	Khô	55,1	86,4	12,3	9,7	7,5	5,36		Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	4,02	2,68	15,11
													Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	4	2,5	13,08
													Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	4,1	2,7	15,64
													Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	4,1	2,68	15,41
													Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	5,7	3,9	45,37
147	HT_DD147	1	1	IV	Khô	51,9	70,8	11,1	9,3	6,1	4,45		Bộ Gián (Blatodea)	9,6	6,7	225,53
													Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	4,12	2,6	14,58
													Thực vật (Plant)	3,9	1,5	4,59
148	HT_DD148	1	0	IV	Khô	58,1	27,2	11,5	9,5	6,9	5,37		Bộ cánh cứng (Coleoptera)	4,8	3,7	34,39
													Lớp Chân bụng (Gastropoda)	2,8	2,6	9,91
													Bộ Chuồn chuồn (Odonata)	12,50	4,7	144,51
149	HT_DD149	2	0	IV	Khô	49,60	55,40	9,9	9,2	6,8	3,9		Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	11,4	4,3	110,31
150	HT_DD150	2	1	IV	Khô	56,6	88,1	12,2	9,4	7,1	5,92		Bộ Chuồn chuồn (Odonata)	13,7	3	64,53

151	HT_DD151	2	1	IV	Khô	54,2	26,4	11,9	9,5	6,7	4,65	Bộ Chuồn chuồn (Odonata)	14,1	4,4	142,86
												Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	14,7	4,2	135,70
152	HT_DD152	2	1	IV	Khô	65,2	82,9	12,5	9,8	6,9	5,08	Bộ Chuồn chuồn (Odonata)	16,5	4,6	182,72
												Bộ cánh cứng (Coleoptera)	5,2	4,2	48,00
												Thực vật (Plant)	10,6	1,2	7,99
153	HT_DD153	2	1	IV	Khô	58,6	72,1	12,7	9,5	7,2	6,03	Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	12,3	3,9	97,91
												Bộ Gián (Blatodea)	11,9	3,5	76,29
												Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	13,2	3,8	99,75
154	HT_DD154	2	0	IV	Khô	53,1	77,00	10,3	8,2	6,9	4,17	Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	11,3	3,7	80,96
155	HT_DD155	2	0	IV	Khô	49,1	13,8	10,9	7,7	6,1	3,6	Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	9,7	2,9	42,69
												Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	11,5	4,3	111,28
												Thực vật (Plant)	9,5	1,3	8,40
156	HT_DD156	2	1	IV	Khô	43,7	27,4	11,2	9,1	5,9	2,57	Bộ Chuồn chuồn (Odonata)	13,6	2,9	59,86
												Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	11,2	4,2	103,39
157	HT_DD157	2	0	IV	Khô	50,8	19,3	10,3	7,7	5,5	3,64	Bộ Chuồn chuồn (Odonata)	15,2	4,3	147,08
158	HT_DD158	2	0	IV	Khô	45,9	19,6	10,2	7,5	5,6	2,48	Không có thức ăn	0	0	0,00
159	HT_DD159	2	0	IV	Khô	55,1	65,6	11,7	9,30	6,7	4,79	Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	9,7	3,2	51,98
												Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	9,4	2,9	41,37
160	HT_DD160	2	0	IV	Khô	49,7	23,3	11,4	8,7	4,1	3,21	Không có thức ăn	0	0	0,00
161	HT_DD161	2	1	IV	Khô	51,3	76,00	13,8	8,4	4,4	4,22	Thực vật (Plant)	11,3	1,1	7,16
												Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	10,1	3,1	50,80
162	HT_DD162	2	0	IV	Khô	45,4	79,6	10,6	8,00	3,9	3,58	Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	9,8	1,2	7,39
												Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	12,3	3,4	74,41
163	HT_DD163	2	0	IV	Khô	47,5	85,3	11,3	6,5	3,7	3,8	Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	12,5	3,4	75,62
												Lớp Chân bụng (Gastropoda)	2,5	1,5	2,94
164	HT_DD164	3	1	V	Mưa	61,02	104,26	13,3	10,2	7,2	7,2	Bộ Bộ Gián (Blatodea) (Blatodea)	7,8	1,1	4,94
												Bộ Hai cánh (Diptera)	10,4	3,6	70,54

													Bộ Hai cánh (Diptera)	10,1	3,5	64,75
													Không xác định (Unidentified)	2,7	2,1	6,23
165	HT_DD165	3	1	V	Mưa	62,8	106,9	14,2	10,6	5,9	7,69		Động vật Có xương sống (Vertebrata)	15,6	4,9	196,02
													Không xác định (Unidentified)	4,2	3,1	21,12
													Thực vật (Plant)	2,8	2,5	9,16
166	HT_DD166	3	1	V	Mưa	61,1	95,9	12,8	10,6	11,6	6,24		Không có thức ăn	0	0	0,00
													Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	6,9	3,8	52,14
167	HT_DD167	3	0	V	Mưa	63	62,5	12,4	9,2	6,5	6,79		Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	3,6	2,7	13,73
													Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	3,6	2,7	13,73
168	HT_DD168	3	1	V	Mưa	60,6	69,4	12,88	10,3	6,9	6,76		Động vật Có xương sống (Vertebrata)	9,3	6,6	212,01
													Bộ cánh cứng (Coleoptera)	6,9	2,8	28,31
													Bộ Gián (Blatodea) (chân)	3,9	1,1	2,47
169	HT_DD169	3	0	V	Mưa	63,04	17,5	12,7	10,4	6,2	6,38		Lớp Chân bụng (Gastropoda)	3,7	3,2	19,83
													Lớp Chân bụng (Gastropoda)	3,6	3,2	19,29
													Bộ Chân đều (Isopoda)	4,7	4,9	59,06
170	HT_DD170	3	1	V	Mưa	62,2	12,7	13,4	9,6	6,2	6,47		Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	11,8	4,9	148,27
													Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	11,5	4,6	127,35
													Thực vật (Plant)	6,9	2,1	15,92
													Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	7,6	3,8	57,43
171	HT_DD171	3	1	V	Mưa	61,5	65,2	12,8	10,2	6,4	5,64		Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	4,6	3,8	34,76
													Thực vật (Plant)	3,1	1,5	3,65
													Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	8,6	3,7	61,61
172	HT_DD172	3	1	V	Mưa	57,2	71,8	13,6	10,2	6,9	6,29		Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	3,9	3,6	26,45
													Bộ Cánh nửa (Hemiptera)	7,6	3,5	48,72
													Bộ cánh cứng (Coleoptera)	5,7	3,8	43,07
173	HT_DD173	3	0	V	Mưa	56,1	75,8	13,7	8,4	5,9			Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	4,7	2,8	19,28
													Mối (Isoptera)	3,9	2,7	14,88

174	HT_DD174	3	1	V	Mưa	61,2	83,4	14,4	10,8	6,5	6,99	Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	9,9	3,7	70,93
												Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	2,8	2,6	9,91
175	HT_DD175	3	1	V	Mưa	58,6	95,4	13,6	9,1	6,3	6,23	Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	11,7	3,6	79,35
												Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	2,8	2,1	6,46
												Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	3,1	2,4	9,34
												Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	3,3	2,4	9,95
176	HT_DD176	3	1	V	Mưa	60,1	99,6	15,2	9,4	7,2	5,99	Bộ cánh cứng (Coleoptera)	9,4	2,2	23,81
												Bộ cánh cứng (Coleoptera)	3,1	2,6	10,97
												Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	2,3	1,9	4,35
												Bộ cánh cứng (Coleoptera)	3,9	3,7	27,94
177	HT_DD177	3	0	V	Mưa	61,4	65,6	12,9	9,6	6,1	5,39	Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	5,3	3,3	30,21
												Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	10,5	3,7	75,23
												Bộ Nhện (Araneae)	8,6	4,7	99,42
												Bộ cánh cứng (Coleoptera)	4,6	2,8	18,87
178	HT_DD178	3	0	V	Mưa	51,4	42,7	20,4	10,8	5,6	5,61	Thực vật (Plant)	3,7	2,1	8,54
												Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	4,6	3,5	29,49
												Thực vật (Plant)	4,8	1,9	9,07
												Thực vật (Plant)	3,1	2,9	13,64
179	HT_DD179	3	1	V	Mưa	58,4	90,1	11,4	8,5	7,2	5,27	Bộ Cánh nửa (Hemiptera)	5,6	3,1	28,16
												Lớp Chân bụng (Gastropoda)	3,1	2,8	12,72
												Bộ Cánh thẳng (Orthoptera)	7,2	3,9	57,31
												Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	6,1	3,2	32,69
180	HT_DD180	2	0	V	Mưa	56,6	8,4	11,7	9,1	5,8	5,09	Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	4,1	2,9	18,05
												Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	5,3	3,1	26,65
												Bộ Hai cánh (Diptera)	6,1	3,4	36,90
181	HT_DD181	2	0	V	Mưa	53,2	12,2	11	7,9	6,2	4,62	Lớp Chân bụng (Gastropoda)	3,1	2,7	11,83
												Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	3,6	2,8	14,77

182	HT_DD182	2	1	V	Mưa	55,2	73,9	11,8	9,2	6,6	4,96	Bộ Gián (Blatodea)	5,1	2,2	12,92
												Bộ Cánh thẳng (Orthoptera)	4,6	3,4	27,83
												Thực vật (Plant)	3,7	1,5	4,36
183	HT_DD183	2	1	V	Mưa	58,4	69,7	13,4	9,7	6,5	6,17	Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	6,7	3,4	40,53
												Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	7,9	4,1	69,50
												Thực vật (Plant)	3,4	1,8	5,77
184	HT_DD184	2	1	V	Mưa	56,3	10,7	13,1	9,4	6,3	5,39	Thực vật (Plant)	4,3	1,9	8,12
												Mối (Isoptera)	4,1	2,5	13,41
												Bộ cánh cứng (Coleoptera)	4,7	3,8	35,52
185	HT_DD185	2	0	V	Mưa	53,3	55,1	11,2	8,6	5,9	4,87	Giun (Clitellata)	8,2	3,4	49,61
												Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	6,8	3,7	48,72
												Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	7,1	3,8	53,65
186	HT_DD186	2	0	V	Mưa	58,3	67,8	11,9	8,3	6,9	4,8	Lớp Chân bụng (Gastropoda)	3,7	3,2	19,83
												Thực vật (Plant)	4,1	1,9	7,75
												Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	5,3	4,1	46,63
187	HT_DD187	2	0	V	Mưa	53	46,1	11,3	9,8	6,2	4,03	Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	6,9	3,5	44,23
												Không có thức ăn	0	0	0,00
188	HT_DD188	2	1	V	Mưa	53,8	74,4	12,7	9,3	4,8	4,9	Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	23,3	3	109,74
												Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	5,2	2,4	15,67
												Bộ cánh cứng (Coleoptera)	5,2	3	24,49
189	HT_DD189	2	0	V	Mưa	65,6	11,2	13,7	9,6	4,1	6,29	Bộ Cánh thẳng (Orthoptera)	16,3	2,6	57,67
												Thực vật (Plant)	11,5	1,2	8,67
190	HT_DD190	2	1	V	Mưa	59	98	12,7	9	4,3	6,62	Bộ cánh cứng (Coleoptera)	5,1	4,2	47,08
												Bộ Cánh thẳng (Orthoptera)	7,8	2,9	34,33
191	HT_DD191	2	1	V	Mưa	62	103	13,2	10,3	4,7	5,04	Bộ Cánh thẳng (Orthoptera)	8,8	3,5	56,42
192	HT_DD192	2	0	V	Mưa	59	96	12,7	9,4	4,4	6,62	Không xác định (Unidentified)	4,9	3,7	35,11
193	HT_DD193	2	0	V	Mưa	60,5	80	12,3	8,8	4,7	6,68	Không có thức ăn	0	0	0,00

194	HT_DD194	2	0	V	Mưa	60,7	68	12,6	9,5	4,3	5,99	Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	13,4	2,6	47,41
195	HT_DD195	2	0	V	Mưa	62	29,5	12	8,9	4,6	5,02	Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	11,2	3,6	75,96
												Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	9,8	1,6	13,13
196	HT_DD196	2	0	V	Mưa	84	81,6	12,9	9,6	8,6	5,11	Bộ Nhện (Araneae)	15,7	2,1	36,23
												Mối (Isoptera)	11,7	4,2	108,01
												Bộ Chuồn chuồn (Odonata)	14,3	4,8	172,42
197	HT_DD197	2	1	V	Mưa	52,7	24,4	15,8	9,6	8,3	5,31	Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	11,1	2,9	48,85
												Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	8,9	3,5	57,06
198	HT_DD198	2	0	V	Mưa	58,9	88,6	12,3	9,8	5,1	5,02	Bộ Chuồn chuồn (Odonata)	16,7	3,8	126,20
												Bộ Nhện (Araneae)	9,7	4,2	89,55
199	HT_DD199	2	1	V	Mưa	61,4	78,1	12,3	10,3	6	6,2	Bộ cánh cứng (Coleoptera)	14,3	3,7	102,45
												Bộ Chuồn chuồn (Odonata)	14	4,3	135,47
200	HT_DD200	1	0	VI	Mưa	61	79,8	12,1	8,2	4,5	6,13	Bộ Chuồn chuồn (Odonata)	14,3	2,9	62,94
												Mối (Isoptera)	9,8	4	82,06
												Bọ cánh cứng	4,1	2,6	14,50
201	HT_DD201	1	1	VI	Mưa	62,6	96,5	13,5	9,2	4,4	6,8	Bộ Chuồn chuồn (Odonata)	13,7	3	64,53
												Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	9,8	3,6	66,47
202	HT_DD202	1	0	VI	Mưa	60,7	63,7	10,3	7,8	3,8	6,24	Mối (Isoptera)	9,6	3,5	61,54
												Bộ cánh cứng (Coleoptera)	8,9	3,1	44,76
												Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	12,3	2,9	54,14
203	HT_DD203	1	0	VI	Mưa	64,8	97,9	12,5	9,4	8,5	5,81	Bộ Nhện (Araneae)	15,5	2,3	42,91
												Mối (Isoptera)	15,3	3,1	76,95
204	HT_DD204	1	0	VI	Mưa	57,7	44,7	11,6	8,3	7,3	4,17	Bộ Cánh thẳng (Orthoptera)	16,8	5,2	237,74
												Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	10,2	4,2	94,16
205	HT_DD205	1	0	VI	Mưa	57,6	55,8	9,6	8,9	7,8	4,49	Không có thức ăn	0	0	0,00
												Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	13,8	4,2	127,40
												Bộ Chuồn chuồn (Odonata)	14,1	4,2	130,17

												Bộ cánh cứng (Coleoptera)	3,8	2,3	10,52
206	HT_DD206	1	1	VI	Mưa	61,1	75,1	12,3	8,5	5,8	6,26	Không có thức ăn	0	0	0,00
												Mối (Isoptera)	5,7	2,1	13,16
207	HT_DD207	2	0	VI	Mưa	66,8	77,1	12,4	8,9	4,8	6,37	Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	5,3	2,4	15,98
												Bộ Cánh thẳng (Orthoptera)	4,1	2	8,58
												Bộ cánh cứng (Coleoptera)	4,1	3,1	20,62
208	HT_DD208	2	1	VI	Mưa	63,3	73,8	11,9	6,8	3,9	6,81	Thực vật (Plant)	16,8	4,2	155,09
												Bộ Cánh thẳng (Orthoptera)	9,8	4,1	86,21
												Bộ Nhện (Araneae)	14,8	2	30,98
209	HT_DD209	2	0	VI	Mưa	55,1	63,2	9,8	7,2	3,4	4,64	Bộ Chuồn chuồn (Odonata)	14,2	4,5	150,48
												Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	9,5	4,2	87,70
210	HT_DD210	2	1	VI	Mưa	58,5	86	12,3	9,5	7,2	5,3	Mối (Isoptera)	11,2	4,4	113,48
												Bộ cánh cứng (Coleoptera)	12,3	3,1	61,86
												Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	13,5	1,3	11,94
211	HT_DD211	2	1	VI	Mưa	62,1	29,3	12,1	9,1	4,1	5,68	Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	13,6	1,2	10,25
												Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	13,6	4,8	163,98
212	HT_DD212	2	1	VI	Mưa	6,22	89,4	12,5	9,6	7,3	6,1	Bộ Chuồn chuồn (Odonata)	12,5	4,7	144,51
												Bộ Hai cánh (Diptera)	5,1	4,2	47,08
213	HT_DD213	2	0	VI	Mưa	58,1	38,1	12,1	9,5	5,9	4,97	Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	9,7	4,2	89,55
												Bộ cánh cứng (Coleoptera)	8,9	3,1	44,76
214	HT_DD214	2	0	VI	Mưa	60	63,8	9,7	7,8	3,8	1,75	Bộ Cánh thẳng (Orthoptera)	12,3	3,2	65,91
												Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	12,3	2,9	54,14
215	HT_DD215	2	0	VI	Mưa	56,2	74,5	10,8	6,36	3,5	5,34	Không có thức ăn	0	0	0,00
216	HT_DD216	3	0	VII	Mưa	55,6	7,1	11,6	7,5	5,4	4,29	Bộ Hai cánh (Diptera) (ruồi)	3,39	1,52	4,10
												Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	6,3	2,2	15,96
217	HT_DD217	3	1	VII	Mưa	57,6	61,7	12,5	10,1	4,6	5,08	Bộ Hai cánh (Diptera)	6,6	3,2	35,37

218	HT_DD218	3	0	VII	Mưa	58,7	65,4	11,3	10,3	5,1	4,67	Bộ Cánh thẳng (Orthoptera)	14,2	4,6	157,25
219	HT_DD219	3	0	VII	Mưa	60,1	62,2	12,2	8,5	5,6	5,67	Bộ Nhện (Araneae)	16,7	5,9	304,23
220	HT_DD220	3	0	VII	Mưa	63,5	12,1	11,3	9,4	6,1	5,34	Bộ Cánh thẳng (Orthoptera)	7,6	6,1	148,00
221	HT_DD221	3	0	VII	Mưa	53,3	11,3	10,5	5,6	5,1	3,56	Không có thức ăn	0	0	0,00
222	HT_DD222	3	0	VII	Mưa	60,2	66,6	11,7	9,6	4,5	5,88	Bộ Nhện (Araneae)	13,7	8,1	470,40
												Bộ Hai cánh (Diptera)	8,6	2,5	28,13
223	HT_DD223	3	0	VII	Mưa	57,1	64,3	10,6	8,2	4,1	5,18	Bộ Nhện (Araneae)	11,7	6,6	266,72
224	HT_DD224	3	0	VII	Mưa	58,6	32,1	12,3	8,4	4,4	5,31	Không xác định (Unidentified)	4,64	3,32	26,77
225	HT_DD225	3	0	VII	Mưa	61,6	9,4	12,21	8,1	4,5	3,35	Bộ Nhện (Araneae)	12,5	8,6	483,82
												Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	13,5	6,2	271,58
												Không xác định (Unidentified)	3,9	1,5	4,59
226	HT_DD226	1	0	VII	Mưa	58,4	32,3	12,1	9,1	5	4,8	Không có thức ăn	0	0	0,00
227	HT_DD227	1	0	VII	Mưa	61,6	76,1	10,4	8,3	5,2	5,11	Bộ Cánh thẳng (Orthoptera)	18,02	11,3	1,204,18
												Mối (Isoptera)	6,3	2,5	20,61
												Bộ Hai cánh (Diptera)	5,6	1,9	10,58
228	HT_DD228	1	0	VII	Mưa	57,3	73,1	11,7	9,6	4,4	5,17	Mối (Isoptera)	11,2	9,8	562,92
												Bộ Cánh thẳng (Orthoptera)	7,8	3,1	39,23
229	HT_DD229	1	0	VII	Mưa	55,2	45,3	11,2	8,4	4,6	4,14	Mối (Isoptera)	9,4	2,2	23,81
230	HT_DD230	1	1	VII	Mưa	61,1	51,2	10,5	9,4	5,1	5,62	Không có thức ăn	0	0	0,00
231	HT_DD231	1	1	VII	Mưa	56,5	49,5	11,3	7,2	4,8	4,95	Không có thức ăn	0	0	0,00
232	HT_DD232	1	1	VII	Mưa	62,9	83,1	13,9	11,5	5,7	6,08	Mối (Isoptera)	2,3	1,6	3,08
												Bộ Nhện (Araneae)	12,8	7,2	347,26

233	HT_DD233	1	1	VII	Mưa	58,6	97,4	13,4	10,8	4,9	5,69	Mối (Isoptera)	9,3	3,6	63,08
												Bộ Nhện (Araneae)	7,1	4,6	78,62
												Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	6,8	2,5	22,24
234	HT_DD234	1	1	VII	Mưa	54,2	60,7	9,2	7,8	4,9	4,6	Bộ Cánh vảy (Lepidoptera)	10,5	4,4	106,38
235	HT_DD235	3	0	VII	Mưa	49,9	57,3	11,3	9,8	3,1	3,58	Bộ Cánh thẳng (Orthoptera)	8,3	3,6	56,29
												Không xác định (Unidentified)	1,7	1,4	1,74
236	HT_DD236	2	1	VIII	Mưa	55,7	60,8	13,7	9,2	5,7	5,68	Mối (Isoptera)	6,4	2,4	19,29
												Không xác định (Unidentified)	4,8	3,3	27,36
237	HT_DD237	2	0	VIII	Mưa	51,7	78,3	12,6	9,4	5,2	5,15	Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	7,4	3,2	39,66
												Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	14,4	6,1	280,41
238	HT_DD238	2	1	VIII	Mưa	48,5	73,7	10,9	8,2	5,3	4,48	Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	12,1	5,2	171,23
												Mối (Isoptera)	8,4	3,6	56,97
												Bộ Cánh vảy (Lepidoptera)	6,6	4,3	63,86
239	HT_DD239	2	1		Mưa	40,6	51,9	9,1	6,7	3	1,61	Không xác định (Unidentified)	2,8	1,2	2,11
240	HT_DD240	2	1	VIII	Mưa	34,4	48,7	8,1	6,1	3,1	1,38	Mối (Isoptera) nhỏ	3,7	1,8	6,27
												Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	4,1	2,2	10,39
241	HT_DD241	2	0	VIII	Mưa	38,1	61,1	9,1	7,7	3	1,78	Không xác định (Unidentified)	5,4	2,3	14,95
242	HT_DD242	2	1	VIII	Mưa	43,8	66,3	10,7	6,9	4,1	3,94	Bộ Cánh thẳng (Orthoptera)	14,2	3,5	91,03
												Mối (Isoptera)	9,2	4,5	97,50
												Bộ Nhện (Araneae)	10,4	3,1	52,30
243	HT_DD243	2	1	VIII	Mưa	51,8	73,7	11,6	9,1	5,1	5,12	Không có thức ăn	0	0	0,00
244	HT_DD244	2	1	VIII	Mưa	31,2	57,3	8,3	6,4	3,8	1,63	Không có thức ăn	0	0	0,00
245	HT_DD245	3	0	VIII	Mưa	50,7	63,2	12,4	8,9	4,8	4,95	Thực vật (Plant)	8	3,2	42,87
												Bộ cánh cứng (Coleoptera)	6,8	2,1	15,69

246	HT_DD246	3	1	VIII	Mưa	56,4	68,3	13,2	8,9	6,1	5,32	Bộ Cánh thẳng (Orthoptera)	11,8	2,5	38,60
												Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	3,8	1,5	4,47
247	HT_DD247	3	1	VIII	Mưa	46,8	43,2	11,4	7,2	5,1	4,02	Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	11,2	2,8	45,95
												Mối (Isoptera)	4,5	1,6	6,03
248	HT_DD248	3	0	VIII	Mưa	30,2	32,8	6,3	5,8	2,9	2,03	Không có thức ăn	0	0	0,00
249	HT_DD249	3	0	VIII	Mưa	33,4	47,1	7,1	6,3	3,1	1,98	Mối (Isoptera)	7,6	2,9	33,45
250	HT_DD250	3	0	VIII	Mưa	30,4	21,7	7,3	6,1	3,1	2,1	Bộ Cánh thẳng (Orthoptera)	13,7	4,3	132,57
												Mối (Isoptera)	7,2	3,1	36,21
251	HT_DD251	3	0	VIII	Mưa	29,8	30,2	7,3	6,1	3,5	2,13	Không xác định (Unidentified)	3,8	1,6	5,09
252	HT_DD252	3	1	VIII	Mưa	28,5	39,6	6,6	4,9	2,1	1,19	Không có thức ăn	0	0	0,00
												Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	11,6	3,7	83,11
253	HT_DD253	3	0	VIII	Mưa	31,2	41,5	7,8	6,2	3,9	1,97	Bộ cánh cứng (Coleoptera)	10,2	3,1	51,30
254	HT_DD254	3	0	VIII	Mưa	28,3	30,1	6,3	4,2	3,6	1,13	Không xác định (Unidentified)	2,6	1,2	1,96
255	HT_DD255	3	1	VIII	Mưa	29,8	27,3	7,2	4,8	4,1	1,26	Bộ Cánh vảy (Lepidoptera)	12,1	1,6	16,21
												Mối (Isoptera)	4,6	1,6	6,16
												Mối (Isoptera)	3,9	1,9	7,37
												Mối (Isoptera)	4,1	1,8	6,95
256	HT_DD256	1	1	IX	Mưa	39,1	13,4	10,1	6,1	4,7	1,42	Mối (Isoptera)	4,2	1,9	7,93
												Thực vật (Plant)	3,2	2,9	14,08
												Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	6,4	3,2	34,30
												Không xác định (Unidentified)	1,6	0,8	0,54
257	HT_DD257	1	1	IX	Mưa	31,4	45,9	9,4	6,6	3,4	2,4	Mối (Isoptera)	6,6	4,3	63,86
												Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	3,9	1,8	6,61

													Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	4,6	2,2	11,65
													Không xác định (Unidentified)	3	1,4	3,08
258	HT_DD258	1	0	IX	Mưa	40,4	21,5	9,4	6,4	6,1	2,42		Bộ Cánh thẳng (Orthoptera)	5,7	2,8	23,39
259	HT_DD259	1	1	IX	Mưa	28,2	61,3	9,1	6,1	5,1	2,18		Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	6,2	2,8	25,44
													Mối (Isoptera)	4,1	1,2	3,09
													Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	3,9	2,2	9,88
260	HT_DD260	1	1	IX	Mưa	38,6	0	6,1	5,2	3,7	1,53		Bộ Nhện (Araneae)	7,5	5,6	123,09
													Bộ Nhện (Araneae)	8,1	6,4	173,63
													Không xác định (Unidentified)	5,3	3,3	30,21
261	HT_DD261	1	0	IX	Mưa	39,8	49,3	9,8	6,9	4,2	1,71		Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	7,8	3,2	41,80
													Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	4,6	1,9	8,69
													Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	4,4	1,9	8,31
													Không xác định (Unidentified)	2,8	1,1	1,77
262	HT_DD262	1	0	IX	Mưa	42,5	60,1	10,1	7,1	4,5	2,13		Mối (Isoptera)	5,2	2,6	18,40
													Mối (Isoptera)	4,8	1,7	7,26
													Mối (Isoptera)	5,1	2,3	14,12
													Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	3,6	1,9	6,80
													Giun (Clitellata)	2,8	0,9	1,19
263	HT_DD263	1	0	IX	Mưa	40,5	60,7	10,1	7,6	3,9	2,29		Giun (Clitellata)	12,3	3,2	65,91
													Bộ Gián (Blatodea)	11,2	4,1	98,53
													Không xác định (Unidentified)	5,3	2,1	12,23
264	HT_DD264	1	1	IX	Mưa	41,8	59,7	10,3	7,4	4,5	1,98		Bộ Nhện (Araneae)	9,3	7,1	245,35
													Bộ Cánh vảy (Lepidoptera)	11,4	3,2	61,09
265	HT_DD265	1	0	IX	Mưa	38,2	59,6	9,9	6,9	4,2	1,18		Lớp Chân bụng (Gastropoda)	3,4	2,5	11,12
													Lớp Chân bụng (Gastropoda)	2,7	2,1	6,23
													Thực vật (Plant)	3,7	1,3	3,27

													Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	3,8	1,3	3,36
													Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	4,2	1,9	7,93
													Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	3,1	1,2	2,34
													Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	5,1	2,6	18,04
266	HT_DD266	1	1	IX	Mưa	39,8	18,5	10,3	6,9	4,2	1,84		Không xác định (Unidentified)	3,8	2,4	11,45
267	HT_DD267	2	1	IX	Mưa	43,4	66,2	10,4	7,6	5,2	2,01		Không có thức ăn	0	0	0,00
													Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	16,9	4,6	187,15
													Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	4,8	1,9	9,07
268	HT_DD268	2	1	IX	Mưa	41,8	63,7	10,4	7,9	4,6	2,06		Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	4,3	1,6	5,76
													Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	3,9	1,3	3,45
													Không xác định (Unidentified)	2,1	1,8	3,56
													Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	25,3	3,8	191,19
269	HT_DD269	2	0	IX	Mưa	42,02	52,1	9,9	8,7	4,2	1,74		Bộ Gián (Blatodea)	10,3	2,1	23,77
													Lớp Chân bụng (Gastropoda)	5,1	1,7	7,71
270	HT_DD270	2	0	IX	Mưa	37,6	35,9	9,7	7,7	4,6	1,53		Bộ cánh cứng (Coleoptera)	9,6	5,1	130,67
													Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	3,1	1,8	5,26
													Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	3,5	1,8	5,93
271	HT_DD271	2	1	IX	Mưa	39,4	59,9	10,7	7,7	4,7	1,43		Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	2,9	1,1	1,84
													Bộ Gián (Blatodea)	12,3	4,1	108,21
													Thực vật (Plant)	3,8	1,1	2,41
272	HT_DD272	2	1	IX	Mưa	43,8	48,4	10,1	7,3	4,7	2,43		Không có thức ăn	0	0	0,00
													Giun (Clitellata)	11,8	2,9	51,93
273	HT_DD273	2	0	IX	Mưa	44,3	73,9	10,6	7,2	3,7	2,34		Không xác định (Unidentified)	4,3	2,1	9,92
													Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	3,8	1,5	4,47
274	HT_DD274	2	1	IX	Mưa	45,2	75,5	12,8	8,7	5,5	2,89		Thực vật (Plant)	6,2	2,8	25,44

275	HT_DD275	2	0	IX	Mưa	39,8	48,5	10,3	6,9	4,2	1,76	Mối (Isoptera)	6,4	3,5	41,03
												Mối (Isoptera)	4,2	1,3	3,71
												Mối (Isoptera)	4,1	2,1	9,46
												Mối (Isoptera)	5,9	1,9	11,15
												Không xác định (Unidentified)	3,7	1,3	3,27
276	HT_DD276	3	0	X	Mưa	49,1	62,4	7,1	6,4	3	4,04	Bộ Cánh thẳng (Orthoptera)	2,3	1,8	3,90
												Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	7,3	4,1	64,22
												Thực vật (Plant)	4,5	2,1	10,39
												Bộ Cánh thẳng (Orthoptera)	17,1	4,7	197,68
277	HT_DD277	3	1	X	Mưa	42,6	59,3	7,1	6,5	3,6	2,48	Giun (Clitellata)	54,1	3,5	346,83
												Bộ cánh cứng (Coleoptera)	9,8	3,7	70,21
278	HT_DD278	3	0	X	Mưa	35,4	56,4	6,1	5,6	3	1,69	Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	2,8	2,5	9,16
												Lớp Chân bụng (Gastropoda)	3,1	2,5	10,14
												Lớp Chân bụng (Gastropoda)	2,6	2,1	6,00
												Lớp Chân bụng (Gastropoda)	3,6	2,7	13,73
												Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	14,5	3,1	72,92
279	HT_DD279	3	1	X	Mưa	34,4	53,1	6,6	5,4	3,1	1,65	Bộ Cánh thẳng (Orthoptera)	8,2	4,21	76,06
												Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	3,1	2,2	7,85
												Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	3,3	2,3	9,14
												Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	2,8	1,6	3,75
												Bộ cánh cứng (Coleoptera)	5,3	2,5	17,34
280	HT_DD280	3	0	X	Mưa	40,1	22,1	7,1	6,6	3,1	1,96	Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	9,2	3,1	46,27
												Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	9	2,9	39,61
												Bộ Cánh thẳng (Orthoptera)	3,9	3,7	27,94
												Lớp Chân bụng (Gastropoda)	2,9	2,1	6,69
281	HT_DD281	3	1	X	Mưa	37,4	54,4	6,4	6,3	3,3	2,37	Không có thức ăn	0	0	0,00

282	HT_DD282	3	0	X	Mưa	40,3	57,7	6,1	5,7	3,6	1,56	Lớp Chân bụng (Gastropoda)	3,5	2,2	8,87
												Thực vật (Plant)	4,4	1,6	5,89
283	HT_DD283	3	0	X	Mưa	37,2	41,7	7,1	5,1	3,1	1,67	Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	3,7	1,9	6,99
												Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	6,2	3,1	31,18
												Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	5,4	2,7	20,60
												Bộ Cánh thẳng (Orthoptera)	8,1	2,7	30,90
												Bộ Hai cánh (Diptera)	2,3	1,2	1,73
284	HT_DD284	3	1	X	Mưa	42,1	68,7	7,3	5,7	2,8	2,37	Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	3,8	2,1	8,77
												Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	2,9	1,8	4,92
												Mối (Isoptera)	3,7	2,2	9,37
												Mối (Isoptera)	4,5	3,2	24,12
												Thực vật (Plant)	3,7	1,8	6,27
285	HT_DD285	3	0	X	Mưa	43,1	64,1	7,5	6,1	3,2	2,48	Lớp Chân bụng (Gastropoda)	3,7	2,4	11,15
												Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	7,1	2,4	21,40
												Mối (Isoptera)	4,1	2,2	10,39
												Mối (Isoptera)	5,2	3,1	26,15
												Bộ Gián (Blatodea)	6,2	4,3	59,99
286	HT_DD286	2	0	X	Mưa	36,4	67,2	7,1	6,1	3,4	1,9	Bộ cánh cứng (Coleoptera)	5,8	3,1	29,17
287	HT_DD287	2	1	X	Mưa	41,4	27,7	7,6	5,7	4,1	2,23	Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	7,8	3,9	62,09
												Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	6,3	2,7	24,04
												Lớp Chân bụng (Gastropoda)	3,8	3,3	21,66
												Không xác định (Unidentified)	4,1	2,3	11,35
288	HT_DD288	2	1	X	Mưa	41,2	49,6	6,7	5,3	3,1	2,34	Thực vật (Plant)	4,8	2,3	13,29
												Bộ Cánh thẳng (Orthoptera)	17,2	5,4	262,48
												Ấu trùng côn trùng (Insect larvae)	6,8	1,7	10,28
289	HT_DD289	2	0	X	Mưa	40,2	51,4	7,1	36,3	3	1,4	Không có thức ăn	0	0	0,00

290	HT_DD290	2	1	X	Mưa	46,8	71,1	6,7	6,1	3,2	0,97	Bộ Hai cánh (Diptera)	5,8	2,9	25,53
												Mối (Isoptera)	4,7	2,6	16,63
291	HT_DD291	2	1	X	Mưa	37,4	8,1	7,3	6,7	3,3	1,17	Mối (Isoptera)	4,1	2,2	10,39
												Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	3,3	1,5	3,89
												Thực vật (Plant)	5,3	3,2	28,40
												Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	3,8	2,1	8,77
												Bộ Cánh màng (Hymenoptera)	3,9	2,2	9,88
292	HT_DD292	2	1	X	Mưa	30,6	45,1	4,7	4,2	5,8	2,87	Giun (Clitellata)	32,1	3,1	161,44
												Lớp Chân bụng (Gastropoda)	3,5	2,2	8,87
												Không xác định (Unidentified)	2,8	1,4	2,87
293	HT_DD293	2	0	X	Mưa	32,9	47,8	5,1	4,4	2,4	1,13	Bộ Cánh vảy (Lepidoptera)	10,2	5,2	144,34
294	HT_DD294	2	1	X	Mưa	45,1	68,9	8,1	6,3	3,6	0,94	Không có thức ăn			0,00
295	HT_DD295	2	0	X	Mưa	35,1	4,8	6,4	5,1	3,1	1,14	Mối (Isoptera)	4,8	3,1	24,14
												Lớp Chân bụng (Gastropoda)	3,8	3,1	19,11

PHỤ LỤC 2: BẢNG SỐ LIỆU PHÂN TÍCH MẬT ĐỘ

VÙNG LỖI							VÙNG ĐỀM						
Mùa	Số lượng cá thể	Diện tích ô tiêu chuẩn (m ²)	Mật độ cá thể/m ²	Mật độ cá thể/ha	Nhiệt độ (°C)	Độ ẩm (%)	Mùa	Số lượng cá thể	Diện tích ô tiêu chuẩn (m ²)	Mật độ cá thể/m ²	Mật độ cá thể/ha	Nhiệt độ (°C)	Độ ẩm (%)
KHÔ	14	2000	0,007	70	31,93	56,23	KHÔ	1	2000	0,0005	5	28,62	63,35
KHÔ	16	2000	0,008	80	34,11	51,58	KHÔ	3	2000	0,0015	15	30,83	55,21
KHÔ	9	2000	0,0045	45	33,53	49,74	KHÔ	1	2000	0,0005	5	31,25	54,51
KHÔ	6	2000	0,003	30	32,95	54,01	KHÔ	2	2000	0,001	10	29,4	53,18
KHÔ	0	2000	0	0	32,06	61,02	KHÔ	1	2000	0,0005	5	28,61	64,08
KHÔ	0	2000	0	0	29,52	58,54	KHÔ	3	2000	0,0015	15	31,51	56,47
KHÔ	4	2000	0,002	20	30,71	58,35	KHÔ	0	2000	0	0	31,35	59,43
KHÔ	2	2000	0,001	10	32,52	53,18	KHÔ	4	2000	0,002	20	31,12	60,62
KHÔ	5	2000	0,0025	25	35,33	49,4	KHÔ	0	2000	0	0	30,66	61,18
KHÔ	12	2000	0,006	60	35,36	48,26	KHÔ	3	2000	0,0015	15	29,73	62,23
KHÔ	4	2000	0,002	20	32,23	55,42	KHÔ	4	2000	0,002	20	29,92	63,52
KHÔ	0	2000	0	0	29,71	61,64	KHÔ	1	2000	0,0005	5	27,22	70,43
KHÔ	2	2000	0,001	10	29,97	63,76	KHÔ	5	2000	0,0025	25	29,12	61,25
KHÔ	7	2000	0,0035	35	32,48	52,29	KHÔ	3	2000	0,0015	15	30,3	58,48
KHÔ	4	2000	0,002	20	31,44	54,52	KHÔ	2	2000	0,001	10	30,12	60,91
KHÔ	0	2000	0	0	32,49	57	KHÔ	4	2000	0,002	20	32,07	56,7

KHÔ	1	2000	0,0005	5	31,06	56,7	KHÔ	7	2000	0,0035	35	33,8	52,46
MƯA	2	2000	0,001	10	33,98	61,61	MƯA	0	2000	0	0	29,3	73,72
MƯA	0	2000	0	0	33,85	55,63	MƯA	1	2000	0,0005	5	30,66	71,12
MƯA	0	2000	0	0	30,66	53,67	MƯA	6	2000	0,003	30	34,15	59,13
MƯA	0	2000	0	0	30,18	63,15	MƯA	2	2000	0,001	10	27,89	74,15
MƯA	0	2000	0	0	25,92	75,66	MƯA	4	2000	0,002	20	29,84	76,13
MƯA	0	2000	0	0	24,13	76,89	MƯA	0	2000	0	0	28,64	75,68
MƯA	0	2000	0	0	26,12	79,89	MƯA	3	2000	0,0015	15	34,13	65,16
MƯA	0	2000	0	0	26,42	75,57	MƯA	2	2000	0,001	10	29,52	74,44
MƯA	0	2000	0	0	27,86	76,35	MƯA	3	2000	0,0015	15	27,84	77,12
MƯA	0	2000	0	0	27,66	76,49	MƯA	1	2000	0,0005	5	26,51	78,93
MƯA	0	2000	0	0	31,86	65,47	MƯA	0	2000	0	0	25,72	80,01
MƯA	3	2000	0,0015	15	32,19	66,15	MƯA	1	2000	0,0005	5	26,38	79,4
MƯA	3	2000	0,0015	15	31,51	61,5	MƯA	2	2000	0,001	10	28,95	75,65
MƯA	4	2000	0,002	20	31,47	58,32	MƯA	2	2000	0,001	10	32	76,28
MƯA	0	2000	0	0	35,48	55,67	MƯA	2	2000	0,001	10	31,98	65,67
MƯA	5	2000	0,0025	25	35,96	56,15	MƯA	2	2000	0,001	10	30,9	69,66
MƯA	0	2000	0	0	30,98	77,17	MƯA	4	2000	0,002	20	30,81	68,6

**PHỤ LỤC 4: CÁC KẾT QUẢ PHÂN TÍCH XÁC SUẤT PHÁT HIỆN LOÀI
VÀ TỈ SUẤT CHIẾM CỨ ĐIỂM**

PHỤ LỤC 4A: KẾT QUẢ MÔ HÌNH TỐT NHẤT [$\Psi(RK)$, $P(N, KXD)$]

MÙA MƯA

Absence-Site Occupancy data analysis

Thu Mar 18 12:31:55 2021, Version 2.12.10.

=====
==>C:\Progra~2\Presence\presence.exe

==>i=simdata18.4.pao

==>l=pres_psi(RK)_p(N_KXD).out

==>name=psi(RK),p(N,KXD)

==>j=simdata18.4.dm

==>nboot=100

==>boot2=100

==>echo

varcov: nsig=6 eps=1.000000e-002

no model name N,T-->72,10

***** Input Data summary *****

Number of sites = 72

Number of sampling occasions = 10

Number of states = 2

Number of missing observations = 0

Data checksum = 2758

NSiteCovs-->2

site_covname[0]=RT

site_covname[1]=RK

NSampCovs-->4

samp_covname[0]=ND

samp_covname[1]=N

samp_covname[2]=M

samp_covname[3]=KXD

Primary periods=1 Secondary periods: 10

Naive occupancy estimate = 0.4722

N=72 T=10 Groups=1 bootstraps=100

Individual Site estimates of <psi>

	Site	estimate	Std.err	95% conf. interval
psi	1 site1	: 0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	2 site2	: 0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	3 site3	: 0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	4 site4	: 0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	5 site5	: 0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	6 site6	: 0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	7 site7	: 0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	8 site8	: 0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	9 site9	: 0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	10 site10	: 0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	11 site11	: 0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	12 site12	: 0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	13 site13	: 0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	14 site14	: 0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	15 site15	: 0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	16 site16	: 0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	17 site17	: 0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	18 site18	: 0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	19 site19	: 0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	20 site20	: 0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	21 site21	: 0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	22 site22	: 0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	23 site23	: 0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	24 site24	: 0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	25 site25	: 0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	26 site26	: 0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	27 site27	: 0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	28 site28	: 0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	29 site29	: 0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	30 site30	: 0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	31 site31	: 0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774

psi	32 site32	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	33 site33	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	34 site34	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	35 site35	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	36 site36	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	37 site37	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	38 site38	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	39 site39	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	40 site40	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	41 site41	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	42 site42	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	43 site43	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	44 site44	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	45 site45	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	46 site46	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	47 site47	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	48 site48	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	49 site49	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	50 site50	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	51 site51	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	52 site52	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	53 site53	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	54 site54	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	55 site55	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	56 site56	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	57 site57	:	0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	58 site58	:	0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	59 site59	:	0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	60 site60	:	0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	61 site61	:	0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	62 site62	:	0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	63 site63	:	0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	64 site64	:	0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	65 site65	:	0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721

psi	66 site66	:	0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	67 site67	:	0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	68 site68	:	0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	69 site69	:	0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	70 site70	:	0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	71 site71	:	0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	72 site72	:	0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721

=====

Assessing Model Fit for Single-season model:

History(cohort)	Observed	Expected	Chi-square
111111111(0 0)	7.0000	0.924797191	39.91
1001100111(0 2)	1.0000	0.032217226	29.07
0000000000(0 3)	38.0000	37.999977278	0.00
1111000000(0 5)	1.0000	0.003925097	252.77
1111000011(0 6)	2.0000	0.024371878	160.15
0011100011(0 13)	2.0000	0.010837320	365.11
1011000000(0 17)	1.0000	0.001725867	577.42
1111100011(0 22)	1.0000	0.055464037	16.09
1110100000(0 28)	1.0000	0.004972636	199.11
1100100000(0 29)	1.0000	0.002557227	389.05
0110001111(0 36)	1.0000	0.041606867	22.08
0111010111(0 37)	1.0000	0.065134976	13.42
0101011111(0 38)	1.0000	0.088995104	9.33
0100111111(0 39)	1.0000	0.108979328	7.29
0000101111(0 40)	1.0000	0.020630784	46.49
1000111111(0 41)	1.0000	0.108731590	7.31
1001111111(0 42)	1.0000	0.204797472	3.09
1010111111(0 43)	1.0000	0.215792831	2.85
1011111111(0 44)	2.0000	0.404483684	6.29
1101111111(0 45)	1.0000	0.476293650	0.58
0011111111(0 47)	1.0000	0.186919731	3.54
0100011111(0 48)	1.0000	0.047833419	18.95
0110111111(0 49)	1.0000	0.215623586	2.85

1111110111(0 52)	1.0000	0.344274512	1.25
0000011100(0 59)	1.0000	0.003590977	276.48
0110000011(0 65)	1.0000	0.005766094	171.43

Test Statistic = 2652.2863 min(expect)=1.725867e-003

Test Statistic (data) = 2652.2863

From 100 parametric bootstraps...

Probability of test statistic \geq observed = 0.0000

Lowest simulated Test Stat = 466.9359

Average simulated Test Stat = 954.5233

Median simulated Test Stat = 943.2874

Highest simulated Test Stat = 1568.4078

Estimate of c-hat = 2.7786 (=TestStat/AvgTestStat)

Bootstrap estimate of SE for overall proportion of sites occupied = 0.0610

**PHỤ LỤC 4B: KẾT QUẢ MÔ HÌNH NHIỀU THÔNG SỐ NHẤT [Ψ (RK),
P(ND,N,M, KXD)] MÙA MƯA**

PRESENCE - Presence/Absence-Site Occupancy data analysis

Thu Mar 18 12:31:55 2021, Version 2.12.10.

***** Input Data summary *****

Number of sites = 72

Number of sampling occasions = 10

Number of states = 2

Number of missing observations = 0

Data checksum = 2758

NSiteCovs-->2

site_covname[0]=RT

site_covname[1]=RK

NSampCovs-->4

samp_covname[0]=ND

samp_covname[1]=N

samp_covname[2]=M

samp_covname[3]=KXD

Primary periods=1 Secondary periods: 10

Naive occupancy estimate = 0.4722

Number of parameters = 4

Number of function calls = 96

-2log(likelihood) = 502.7896

AIC = 510.7896

Untransformed Estimates of coefficients for covariates (Beta's)

=====

	estimate	std.error
A1 psi.a1	: -0.820970	0.361792
A2 psi.RK	: 1.391534	0.501281
B1 P[1].N	: 0.988135	0.164038
B2 P[1].KXD	: 0.784093	0.186230

=====

Individual Site estimates of <psi>

	Site	estimate	Std.err	95% conf. interval
psi	1 site1	: 0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	2 site2	: 0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	3 site3	: 0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	4 site4	: 0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	5 site5	: 0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	6 site6	: 0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	7 site7	: 0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	8 site8	: 0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	9 site9	: 0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	10 site10	: 0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	11 site11	: 0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	12 site12	: 0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	13 site13	: 0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	14 site14	: 0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	15 site15	: 0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	16 site16	: 0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	17 site17	: 0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721

psi	18 site18	:	0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	19 site19	:	0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	20 site20	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	21 site21	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	22 site22	:	0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	23 site23	:	0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	24 site24	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	25 site25	:	0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	26 site26	:	0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	27 site27	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	28 site28	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	29 site29	:	0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	30 site30	:	0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	31 site31	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	32 site32	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	33 site33	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	34 site34	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	35 site35	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	36 site36	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	37 site37	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	38 site38	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	39 site39	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	40 site40	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	41 site41	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	42 site42	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	43 site43	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	44 site44	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	45 site45	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	46 site46	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	47 site47	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	48 site48	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	49 site49	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	50 site50	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	51 site51	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774

psi	52 site52	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	53 site53	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	54 site54	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	55 site55	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	56 site56	:	0.6389	0.0801	0.4726 - 0.7774
psi	57 site57	:	0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	58 site58	:	0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	59 site59	:	0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	60 site60	:	0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	61 site61	:	0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	62 site62	:	0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	63 site63	:	0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	64 site64	:	0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	65 site65	:	0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	66 site66	:	0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	67 site67	:	0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	68 site68	:	0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	69 site69	:	0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	70 site70	:	0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	71 site71	:	0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721
psi	72 site72	:	0.3056	0.0768	0.1780 - 0.4721

=====

DERIVED parameter - Psi-conditional = [Pr(occ | detection history)]

	Site		psi-cond	Std.err	95% conf. interval
psi-cond	1 site1	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	2 site2	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	3 site3	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	4 site4	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0001
psi-cond	5 site5	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0000
psi-cond	6 site6	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	7 site7	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	8 site8	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	9 site9	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0000
psi-cond	10 site10	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0000

psi-cond	11	site11	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0000
psi-cond	12	site12	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0000
psi-cond	13	site13	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0001
psi-cond	14	site14	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	15	site15	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0000
psi-cond	16	site16	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0000
psi-cond	17	site17	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0000
psi-cond	18	site18	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	19	site19	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0000
psi-cond	20	site20	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0001
psi-cond	21	site21	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0001
psi-cond	22	site22	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	23	site23	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	24	site24	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0001
psi-cond	25	site25	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0000
psi-cond	26	site26	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0000
psi-cond	27	site27	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0001
psi-cond	28	site28	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0001
psi-cond	29	site29	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	30	site30	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	31	site31	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0001
psi-cond	32	site32	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0001
psi-cond	33	site33	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0001
psi-cond	34	site34	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0001
psi-cond	35	site35	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0001
psi-cond	36	site36	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0001
psi-cond	37	site37	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	38	site38	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	39	site39	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	40	site40	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	41	site41	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	42	site42	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	43	site43	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	44	site44	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000

```

psi-cond 45 site45 : 1.0000 0.0000 1.0000 - 1.0000
psi-cond 46 site46 : 1.0000 0.0000 1.0000 - 1.0000
psi-cond 47 site47 : 1.0000 0.0000 1.0000 - 1.0000
psi-cond 48 site48 : 1.0000 0.0000 1.0000 - 1.0000
psi-cond 49 site49 : 1.0000 0.0000 1.0000 - 1.0000
psi-cond 50 site50 : 1.0000 0.0000 1.0000 - 1.0000
psi-cond 51 site51 : 1.0000 0.0000 1.0000 - 1.0000
psi-cond 52 site52 : 1.0000 0.0000 1.0000 - 1.0000
psi-cond 53 site53 : 1.0000 0.0000 1.0000 - 1.0000
psi-cond 54 site54 : 1.0000 0.0000 1.0000 - 1.0000
psi-cond 55 site55 : 1.0000 0.0000 1.0000 - 1.0000
psi-cond 56 site56 : 1.0000 0.0000 1.0000 - 1.0000
psi-cond 57 site57 : 0.0000 0.0000 0.0000 - 0.0000
psi-cond 58 site58 : 0.0000 0.0000 0.0000 - 0.0000
psi-cond 59 site59 : 0.0000 0.0000 0.0000 - 0.0000
psi-cond 60 site60 : 1.0000 0.0000 1.0000 - 1.0000
psi-cond 61 site61 : 0.0000 0.0000 0.0000 - 0.0000
psi-cond 62 site62 : 0.0000 0.0000 0.0000 - 0.0000
psi-cond 63 site63 : 0.0000 0.0000 0.0000 - 0.0000
psi-cond 64 site64 : 0.0000 0.0000 0.0000 - 0.0000
psi-cond 65 site65 : 0.0000 0.0000 0.0000 - 0.0000
psi-cond 66 site66 : 1.0000 0.0000 1.0000 - 1.0000
psi-cond 67 site67 : 0.0000 0.0000 0.0000 - 0.0000
psi-cond 68 site68 : 0.0000 0.0000 0.0000 - 0.0000
psi-cond 69 site69 : 0.0000 0.0000 0.0000 - 0.0000
psi-cond 70 site70 : 0.0000 0.0000 0.0000 - 0.0000
psi-cond 71 site71 : 0.0000 0.0000 0.0000 - 0.0000
psi-cond 72 site72 : 0.0000 0.0000 0.0000 - 0.0000

```

=====

Assessing Model Fit for Single-season model:

History(cohort)	Observed	Expected	Chi-square
1111111111(0 0)	7.0000	0.924797191	39.91
1001100111(0 2)	1.0000	0.032217226	29.07
0000000000(0 3)	38.0000	37.999977278	0.00

1111000000(0 5)	1.0000	0.003925097	252.77
1111000011(0 6)	2.0000	0.024371878	160.15
0011100011(0 13)	2.0000	0.010837320	365.11
1011000000(0 17)	1.0000	0.001725867	577.42
1111100011(0 22)	1.0000	0.055464037	16.09
1110100000(0 28)	1.0000	0.004972636	199.11
1100100000(0 29)	1.0000	0.002557227	389.05
0110001111(0 36)	1.0000	0.041606867	22.08
0111010111(0 37)	1.0000	0.065134976	13.42
0101011111(0 38)	1.0000	0.088995104	9.33
0100111111(0 39)	1.0000	0.108979328	7.29
0000101111(0 40)	1.0000	0.020630784	46.49
1000111111(0 41)	1.0000	0.108731590	7.31
1001111111(0 42)	1.0000	0.204797472	3.09
1010111111(0 43)	1.0000	0.215792831	2.85
1011111111(0 44)	2.0000	0.404483684	6.29
1101111111(0 45)	1.0000	0.476293650	0.58
0011111111(0 47)	1.0000	0.186919731	3.54
0100011111(0 48)	1.0000	0.047833419	18.95
0110111111(0 49)	1.0000	0.215623586	2.85
1111110111(0 52)	1.0000	0.344274512	1.25
0000011100(0 59)	1.0000	0.003590977	276.48
0110000011(0 65)	1.0000	0.005766094	171.43

Test Statistic = 2652.2863 min(expect)=1.725867e-003

 Test Statistic (data) = 2652.2863

From 100 parametric bootstraps...

Probability of test statistic \geq observed = 0.0000

Lowest simulated Test Stat = 466.9359

Average simulated Test Stat = 954.5233

Median simulated Test Stat = 943.2874

Highest simulated Test Stat = 1568.4078

Estimate of c-hat = 2.7786 (=TestStat/AvgTestStat)

Bootstrap estimate of SE for overall proportion of sites occupied = 0.0610

PRESENCE - Presence/Absence-Site Occupancy data analysis

Thu Mar 18 12:25:00 2021, Version 2.12.10.

==>C:\Progra~2\Presence\presence.exe

==>i=simdata18.4.pao

==>l=pres_psi(.)_p(.).out

==>name=psi(.),p(.)

==>j=simdata18.4.dm

==>nboot=100

==>boot2=100

==>echo

varcov: nsig=6 eps=1.000000e-002

no model name N,T-->72,10

***** Input Data summary *****

Number of sites = 72

Number of sampling occasions = 10

Number of states = 2

Number of missing observations = 0

Data checksum = 2758

NSiteCovs-->2

site_covname[0]=RT

site_covname[1]=RK

NSampCovs-->4

samp_covname[0]=ND

samp_covname[1]=N

samp_covname[2]=M

samp_covname[3]=KXD

Primary periods=1 Secondary periods: 10

Naive occupancy estimate = 0.4722

Cancel

N=72 T=10 Groups=1 bootstraps=100

Number of parameters = 2

Number of function calls = 45

-2log(likelihood) = 513.2696

AIC = 517.2696

Untransformed Estimates of coefficients for covariates (Beta's)

```
=====
              estimate  std.error
A1  psi.a1           : -0.111216  0.236068
B1  P[10].b1         :  0.861325  0.118687
=====
```

Individual Site estimates of <psi>

```
=====
              Site      estimate Std.err  95% conf. interval
psi      1  site1      : 0.4722  0.0588   0.3603 - 0.5870
=====
```

Individual Site estimates of <P[1]>

```
=====
              Site      estimate Std.err  95% conf. interval
P[1]      1  site1      : 0.7029  0.0248   0.6522 - 0.7491
P[2]      1  site1      : 0.7029  0.0248   0.6522 - 0.7491
P[3]      1  site1      : 0.7029  0.0248   0.6522 - 0.7491
P[4]      1  site1      : 0.7029  0.0248   0.6522 - 0.7491
P[5]      1  site1      : 0.7029  0.0248   0.6522 - 0.7491
P[6]      1  site1      : 0.7029  0.0248   0.6522 - 0.7491
P[7]      1  site1      : 0.7029  0.0248   0.6522 - 0.7491
P[8]      1  site1      : 0.7029  0.0248   0.6522 - 0.7491
P[9]      1  site1      : 0.7029  0.0248   0.6522 - 0.7491
P[10]     1  site1      : 0.7029  0.0248   0.6522 - 0.7491
=====
```

DERIVED parameter - Psi-conditional = [Pr(occ | detection history)]

```
=====
              Site      psi-cond Std.err  95% conf. interval
psi-cond  1  site1      : 1.0000  0.0000   1.0000 - 1.0000
psi-cond  2  site2      : 1.0000  0.0000   1.0000 - 1.0000
=====
```

psi-cond	3	site3	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	4	site4	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0000
psi-cond	5	site5	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0000
psi-cond	6	site6	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	7	site7	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	8	site8	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	9	site9	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0000
psi-cond	10	site10	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0000
psi-cond	11	site11	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0000
psi-cond	12	site12	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0000
psi-cond	13	site13	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0000
psi-cond	14	site14	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	15	site15	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0000
psi-cond	16	site16	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0000
psi-cond	17	site17	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0000
psi-cond	18	site18	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	19	site19	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0000
psi-cond	20	site20	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0000
psi-cond	21	site21	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0000
psi-cond	22	site22	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	23	site23	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	24	site24	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0000
psi-cond	25	site25	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0000
psi-cond	26	site26	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0000
psi-cond	27	site27	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0000
psi-cond	28	site28	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0000
psi-cond	29	site29	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	30	site30	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	31	site31	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0000
psi-cond	32	site32	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0000
psi-cond	33	site33	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0000
psi-cond	34	site34	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0000
psi-cond	35	site35	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0000
psi-cond	36	site36	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0000

psi-cond	37	site37	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	38	site38	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	39	site39	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	40	site40	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	41	site41	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	42	site42	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	43	site43	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	44	site44	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	45	site45	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	46	site46	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	47	site47	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	48	site48	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	49	site49	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	50	site50	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	51	site51	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	52	site52	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	53	site53	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	54	site54	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	55	site55	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	56	site56	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	57	site57	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0000
psi-cond	58	site58	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0000
psi-cond	59	site59	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0000
psi-cond	60	site60	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	61	site61	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0000
psi-cond	62	site62	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0000
psi-cond	63	site63	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0000
psi-cond	64	site64	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0000
psi-cond	65	site65	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0000
psi-cond	66	site66	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	67	site67	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0000
psi-cond	68	site68	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0000
psi-cond	69	site69	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0000
psi-cond	70	site70	:	0.0000	0.0000	0.0000 - 0.0000

psi-cond 71 site71 : 0.0000 0.0000 0.0000 - 0.0000
 psi-cond 72 site72 : 0.0000 0.0000 0.0000 - 0.0000

=====

Assessing Model Fit for Single-season model:

History(cohort)	Observed	Expected	Chi-square
1111111111(0 0)	7.0000	1.001492815	35.93
1001100111(0 2)	1.0000	0.031942803	29.34
0000000000(0 3)	38.0000	38.000000211	0.00
1111000000(0 5)	1.0000	0.005704737	173.30
1111000011(0 6)	2.0000	0.031942803	121.26
0011100011(0 13)	2.0000	0.013499085	292.33
1011000000(0 17)	1.0000	0.002410832	412.80
1111100011(0 22)	1.0000	0.075586063	11.31
1110100000(0 28)	1.0000	0.005704737	173.30
1100100000(0 29)	1.0000	0.002410832	412.80
0110001111(0 36)	1.0000	0.031942803	29.34
0111010111(0 37)	1.0000	0.075586063	11.31
0101011111(0 38)	1.0000	0.075586063	11.31
0100111111(0 39)	1.0000	0.075586063	11.31
0000101111(0 40)	1.0000	0.013499085	72.09
1000111111(0 41)	1.0000	0.075586063	11.31
1001111111(0 42)	1.0000	0.178858848	3.77
1010111111(0 43)	1.0000	0.178858848	3.77
1011111111(0 44)	2.0000	0.423232621	5.87
1101111111(0 45)	1.0000	0.423232621	0.79
0011111111(0 47)	1.0000	0.178858848	3.77
0100011111(0 48)	1.0000	0.031942803	29.34
0110111111(0 49)	1.0000	0.178858848	3.77
1111101111(0 52)	1.0000	0.423232621	0.79
0000011100(0 59)	1.0000	0.002410832	412.80
0110000011(0 65)	1.0000	0.005704737	173.30

Test Statistic = 2477.4171 min(expect)=2.410832e-003

Test Statistic (data) = 2477.4171

From 100 parametric bootstraps...

Probability of test statistic \geq observed = 0.0198

Lowest simulated Test Stat = 513.8839

Average simulated Test Stat = 1025.6250

Median simulated Test Stat = 918.6958

Highest simulated Test Stat = 7666.8537

Estimate of \hat{c} = 2.4155 (=TestStat/AvgTestStat)

- Distribution of simulated test statistics -----

TestStat Prop.

575.0140 0.0000:*

958.3567 0.2200:*****

1341.6994 0.5800:*****

1725.0421 0.1800:*****

2108.3848 0.0100:*

avg param values for 100 bootstrap iterations

0 -0.090909

1 0.868222

2 0.477505

Bootstrap Variance-Covariance Matrix

intercept	intercept	Psi-Bar
0.0646	0.0061	0.0159
0.0061	0.0352	0.0015
0.0159	0.0015	0.0039

Bootstrap estimate of SE for overall proportion of sites occupied = 0.0626

CPU time= 11 seconds (0.18 min)

CPU time= 7 seconds (0.12 min)

PHỤ LỤC 4C: KẾT QUẢ MÔ HÌNH TỔ NHẤT [Ψ (RK), P(N, KXD)] MÙA KHÔ

PRESENCE - Presence/Absence-Site Occupancy data analysis

Thu Mar 18 10:05:24 2021, Version 2.12.10.

=====
 ==>C:\Progra~2\Presence\presence.exe

==>i=simdata18.3.1.pao

==>l=pres_psi(RK)_p(N_KXD).out

==>name=psi(RK),p(N,KXD)

==>j=simdata18.3.1.dm

==>nboot=100

==>boot2=100

==>echo

varcov: nsig=6 eps=1.000000e-002

no model name N,T-->72,10

***** Input Data summary *****

Number of sites = 72

Number of sampling occasions = 10

Number of states = 2

Number of missing observations = 0

Data checksum = 2724

NSiteCovs-->2

site_covname[0]=RK

site_covname[1]=RT

NSampCovs-->4

samp_covname[0]=ND

samp_covname[1]=N

samp_covname[2]=M

samp_covname[3]=KXD

Primary periods=1 Secondary periods: 10

Naive occupancy estimate = 0.5417

=====
 Cancel

 N=72 T=10 Groups=1 bootstraps=100

Number of parameters = 4

Number of function calls = 80

-2log(likelihood) = 618.1655

AIC = 626.1655

Untransformed Estimates of coefficients for covariates (Beta's)

=====

		estimate	std.error
A1	psi.a1	: -0.251104	0.503945
A2	psi.RK	: 0.538991	0.571733
B1	P[1].N	: 0.577542	0.141516
B2	P[1].KXD	: 0.306774	0.164725

DERIVED parameter - Psi-conditional = [Pr(occ | detection history)]

	Site	psi-cond	Std.err	95% conf. interval
psi-cond	1 site1	: 1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	2 site2	: 1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	3 site3	: 1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	4 site4	: 0.0002	0.0001	0.0001 - 0.0007
psi-cond	5 site5	: 0.0002	0.0001	0.0001 - 0.0007
psi-cond	6 site6	: 1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	7 site7	: 1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	8 site8	: 1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	9 site9	: 0.0001	0.0000	0.0000 - 0.0003
psi-cond	10 site10	: 0.0001	0.0001	0.0000 - 0.0005
psi-cond	11 site11	: 0.0001	0.0001	0.0000 - 0.0004
psi-cond	12 site12	: 0.0001	0.0001	0.0000 - 0.0004
psi-cond	13 site13	: 0.0001	0.0000	0.0000 - 0.0003
psi-cond	14 site14	: 1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	15 site15	: 0.0001	0.0001	0.0000 - 0.0004
psi-cond	16 site16	: 1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	17 site17	: 0.0001	0.0001	0.0000 - 0.0004
psi-cond	18 site18	: 1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	19 site19	: 1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000

psi-cond	20	site20	:	0.0001	0.0001	0.0000 - 0.0005
psi-cond	21	site21	:	0.0001	0.0001	0.0000 - 0.0004
psi-cond	22	site22	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	23	site23	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	24	site24	:	0.0001	0.0001	0.0000 - 0.0005
psi-cond	25	site25	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	26	site26	:	0.0001	0.0001	0.0000 - 0.0004
psi-cond	27	site27	:	0.0001	0.0001	0.0000 - 0.0004
psi-cond	28	site28	:	0.0001	0.0001	0.0000 - 0.0005
psi-cond	29	site29	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	30	site30	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	31	site31	:	0.0001	0.0001	0.0000 - 0.0005
psi-cond	32	site32	:	0.0001	0.0001	0.0000 - 0.0005
psi-cond	33	site33	:	0.0001	0.0001	0.0000 - 0.0005
psi-cond	34	site34	:	0.0001	0.0001	0.0000 - 0.0005
psi-cond	35	site35	:	0.0001	0.0001	0.0000 - 0.0005
psi-cond	36	site36	:	0.0001	0.0001	0.0000 - 0.0005
psi-cond	37	site37	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	38	site38	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	39	site39	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	40	site40	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	41	site41	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	42	site42	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	43	site43	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	44	site44	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	45	site45	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	46	site46	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	47	site47	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	48	site48	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	49	site49	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	50	site50	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	51	site51	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	52	site52	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	53	site53	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000

```

psi-cond  54  site54   : 1.0000 0.0000  1.0000 - 1.0000
psi-cond  55  site55   : 1.0000 0.0000  1.0000 - 1.0000
psi-cond  56  site56   : 1.0000 0.0000  1.0000 - 1.0000
psi-cond  57  site57   : 0.0001 0.0001  0.0000 - 0.0004
psi-cond  58  site58   : 0.0001 0.0001  0.0000 - 0.0004
psi-cond  59  site59   : 0.0001 0.0001  0.0000 - 0.0004
psi-cond  60  site60   : 1.0000 0.0000  1.0000 - 1.0000
psi-cond  61  site61   : 1.0000 0.0000  1.0000 - 1.0000
psi-cond  62  site62   : 1.0000 0.0000  1.0000 - 1.0000
psi-cond  63  site63   : 0.0001 0.0001  0.0000 - 0.0004
psi-cond  64  site64   : 0.0001 0.0001  0.0000 - 0.0003
psi-cond  65  site65   : 0.0001 0.0001  0.0000 - 0.0004
psi-cond  66  site66   : 1.0000 0.0000  1.0000 - 1.0000
psi-cond  67  site67   : 0.0001 0.0001  0.0000 - 0.0003
psi-cond  68  site68   : 0.0001 0.0001  0.0000 - 0.0004
psi-cond  69  site69   : 0.0001 0.0001  0.0000 - 0.0004
psi-cond  70  site70   : 0.0001 0.0001  0.0000 - 0.0004
psi-cond  71  site71   : 0.0001 0.0001  0.0000 - 0.0004
psi-cond  72  site72   : 0.0001 0.0001  0.0000 - 0.0004

```

=====

Assessing Model Fit for Single-season model:

History(cohort)	Observed	Expected	Chi-square
1111001111(0 0)	2.0000	0.116749158	30.38
1001000111(0 2)	1.0000	0.030679929	30.63
0000000000(0 3)	33.0000	32.999820172	0.00
1111000000(0 5)	1.0000	0.014068962	69.09
1111000010(0 6)	2.0000	0.022557216	173.35
0011000000(0 13)	1.0000	0.005937979	166.41
0011010100(0 15)	1.0000	0.016892221	57.22
1011000000(0 17)	2.0000	0.008960366	442.42
0011100011(0 21)	1.0000	0.021808726	43.88
1111100011(0 22)	1.0000	0.053012162	16.92
1111100000(0 24)	1.0000	0.020310072	47.26
1110100000(0 28)	1.0000	0.016037454	60.37

1100100000(0 29)	1.0000	0.012085516	80.76
0100001111(0 36)	1.0000	0.043827324	20.86
0101010111(0 37)	1.0000	0.049074362	18.43
0100011111(0 38)	2.0000	0.068161945	54.75
0100111111(0 39)	2.0000	0.098054990	36.89
0000101111(0 40)	1.0000	0.040198297	22.92
1000111111(0 41)	4.0000	0.095909237	158.92
1100111111(0 45)	2.0000	0.152481080	22.39
0000111111(0 47)	1.0000	0.063169790	13.89
1101111111(0 50)	2.0000	0.194760352	16.73
1111110111(0 52)	1.0000	0.145466848	5.02
1011111111(0 53)	1.0000	0.164537249	4.24
1111111111(0 54)	2.0000	0.259171579	11.69
0000011100(0 59)	1.0000	0.017507678	55.14
0101100011(0 60)	1.0000	0.025318157	37.52
1101001000(0 61)	1.0000	0.018960241	50.76
0110000011(0 65)	1.0000	0.018656342	51.62

Test Statistic = 1837.6469 min(expect)=5.937979e-003

 Test Statistic (data) = 1837.6469

From 100 parametric bootstraps...

Probability of test statistic \geq observed = 0.0000

Lowest simulated Test Stat = 832.8509

Average simulated Test Stat = 1019.4738

Median simulated Test Stat = 1024.8171

Highest simulated Test Stat = 1402.0991

Estimate of c-hat = 1.8025 (=TestStat/AvgTestStat)

 Bootstrap estimate of SE for overall proportion of sites occupied = 0.0531

CPU time= 7 seconds (0.12 min)

**PHỤ LỤC 4D: KẾT QUẢ MÔ HÌNH NHIỀU THÔNG SỐ NHẤT [Ψ (RK),
P(ND,N,M, KXD)] MÙA KHÔ**

PRESENCE - Presence/Absence-Site Occupancy data analysis

Thu Mar 18 09:58:47 2021, Version 2.12.10.

==>C:\Progra~2\Presence\presence.exe

==>i=simdata18.3.1.pao

==>l=pres_psi(RK)_p(ND_N_M_KXD).out

==>name=psi(RK),p(ND,N,M,KXD)

==>j=simdata18.3.1.dm

==>nboot=100

==>boot2=100

==>echo

varcov: nsig=6 eps=1.000000e-002

no model name N,T-->72,10

***** Input Data summary *****

Number of sites = 72

Number of sampling occasions = 10

Number of states = 2

Number of missing observations = 0

Data checksum = 2724

NSiteCovs-->2

site_covname[0]=RK

site_covname[1]=RT

NSampCovs-->4

samp_covname[0]=ND

samp_covname[1]=N

samp_covname[2]=M

samp_covname[3]=KXD

Primary periods=1 Secondary periods: 10

Naive occupancy estimate = 0.5417

Cancel

 N=72 T=10 Groups=1 bootstraps=100

Number of parameters = 6

Number of function calls = 146

-2log(likelihood) = 615.7284

AIC = 627.7284

Untransformed Estimates of coefficients for covariates (Beta's)

```
=====
              estimate  std.error
A1  psi.a1          : -0.251020  0.503964
A2  psi.RK          :  0.539029  0.571758
B1  P[1].ND        : -0.066075  0.027017
B2  P[1].N         :  2.467956  0.782585
B3  P[1].M         :  1.469847  0.862973
B4  P[1].KXD       :  2.098107  0.745880
=====
```

Individual Site estimates of <psi>

```
Site          estimate Std.err 95% conf. interval
psi   1 site1   : 0.5715 0.0661 0.4400 - 0.6937
psi   2 site2   : 0.5715 0.0661 0.4400 - 0.6937
psi   3 site3   : 0.5715 0.0661 0.4400 - 0.6937
psi   4 site4   : 0.5715 0.0661 0.4400 - 0.6937
psi   5 site5   : 0.5715 0.0661 0.4400 - 0.6937
psi   6 site6   : 0.5715 0.0661 0.4400 - 0.6937
psi   7 site7   : 0.5715 0.0661 0.4400 - 0.6937
psi   8 site8   : 0.4376 0.1240 0.2246 - 0.6763
psi   9 site9   : 0.4376 0.1240 0.2246 - 0.6763
psi  10 site10  : 0.4376 0.1240 0.2246 - 0.6763
psi  11 site11  : 0.4376 0.1240 0.2246 - 0.6763
psi  12 site12  : 0.4376 0.1240 0.2246 - 0.6763
psi  13 site13  : 0.4376 0.1240 0.2246 - 0.6763
psi  14 site14  : 0.4376 0.1240 0.2246 - 0.6763
```

psi	15 site15	:	0.4376	0.1240	0.2246 - 0.6763
psi	16 site16	:	0.4376	0.1240	0.2246 - 0.6763
psi	17 site17	:	0.4376	0.1240	0.2246 - 0.6763
psi	18 site18	:	0.4376	0.1240	0.2246 - 0.6763
psi	19 site19	:	0.4376	0.1240	0.2246 - 0.6763
psi	20 site20	:	0.4376	0.1240	0.2246 - 0.6763
psi	21 site21	:	0.4376	0.1240	0.2246 - 0.6763
psi	22 site22	:	0.4376	0.1240	0.2246 - 0.6763
psi	23 site23	:	0.4376	0.1240	0.2246 - 0.6763
psi	24 site24	:	0.5715	0.0661	0.4400 - 0.6937
psi	25 site25	:	0.5715	0.0661	0.4400 - 0.6937
psi	26 site26	:	0.5715	0.0661	0.4400 - 0.6937
psi	27 site27	:	0.5715	0.0661	0.4400 - 0.6937
psi	28 site28	:	0.5715	0.0661	0.4400 - 0.6937
psi	29 site29	:	0.5715	0.0661	0.4400 - 0.6937
psi	30 site30	:	0.5715	0.0661	0.4400 - 0.6937
psi	31 site31	:	0.5715	0.0661	0.4400 - 0.6937
psi	32 site32	:	0.5715	0.0661	0.4400 - 0.6937
psi	33 site33	:	0.5715	0.0661	0.4400 - 0.6937
psi	34 site34	:	0.5715	0.0661	0.4400 - 0.6937
psi	35 site35	:	0.5715	0.0661	0.4400 - 0.6937
psi	36 site36	:	0.5715	0.0661	0.4400 - 0.6937
psi	37 site37	:	0.5715	0.0661	0.4400 - 0.6937
psi	38 site38	:	0.5715	0.0661	0.4400 - 0.6937
psi	39 site39	:	0.5715	0.0661	0.4400 - 0.6937
psi	40 site40	:	0.5715	0.0661	0.4400 - 0.6937
psi	41 site41	:	0.5715	0.0661	0.4400 - 0.6937
psi	42 site42	:	0.5715	0.0661	0.4400 - 0.6937
psi	43 site43	:	0.5715	0.0661	0.4400 - 0.6937
psi	44 site44	:	0.5715	0.0661	0.4400 - 0.6937
psi	45 site45	:	0.5715	0.0661	0.4400 - 0.6937
psi	46 site46	:	0.5715	0.0661	0.4400 - 0.6937
psi	47 site47	:	0.5715	0.0661	0.4400 - 0.6937
psi	48 site48	:	0.5715	0.0661	0.4400 - 0.6937

psi	49 site49	:	0.5715	0.0661	0.4400 - 0.6937
psi	50 site50	:	0.5715	0.0661	0.4400 - 0.6937
psi	51 site51	:	0.5715	0.0661	0.4400 - 0.6937
psi	52 site52	:	0.5715	0.0661	0.4400 - 0.6937
psi	53 site53	:	0.5715	0.0661	0.4400 - 0.6937
psi	54 site54	:	0.5715	0.0661	0.4400 - 0.6937
psi	55 site55	:	0.5715	0.0661	0.4400 - 0.6937
psi	56 site56	:	0.5715	0.0661	0.4400 - 0.6937
psi	57 site57	:	0.5715	0.0661	0.4400 - 0.6937
psi	58 site58	:	0.5715	0.0661	0.4400 - 0.6937
psi	59 site59	:	0.5715	0.0661	0.4400 - 0.6937
psi	60 site60	:	0.5715	0.0661	0.4400 - 0.6937
psi	61 site61	:	0.5715	0.0661	0.4400 - 0.6937
psi	62 site62	:	0.5715	0.0661	0.4400 - 0.6937
psi	63 site63	:	0.5715	0.0661	0.4400 - 0.6937
psi	64 site64	:	0.5715	0.0661	0.4400 - 0.6937
psi	65 site65	:	0.5715	0.0661	0.4400 - 0.6937
psi	66 site66	:	0.5715	0.0661	0.4400 - 0.6937
psi	67 site67	:	0.5715	0.0661	0.4400 - 0.6937
psi	68 site68	:	0.5715	0.0661	0.4400 - 0.6937
psi	69 site69	:	0.5715	0.0661	0.4400 - 0.6937
psi	70 site70	:	0.5715	0.0661	0.4400 - 0.6937
psi	71 site71	:	0.5715	0.0661	0.4400 - 0.6937
psi	72 site72	:	0.5715	0.0661	0.4400 - 0.6937

DERIVED parameter - Psi-conditional = [Pr(occ | detection history)]

	Site		psi-cond	Std.err	95% conf. interval
psi-cond	1 site1	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	2 site2	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	3 site3	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	4 site4	:	0.0004	0.0003	0.0001 - 0.0017
psi-cond	5 site5	:	0.0003	0.0002	0.0001 - 0.0014

psi-cond	6	site6	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	7	site7	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	8	site8	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	9	site9	:	0.0001	0.0001	0.0000 - 0.0004
psi-cond	10	site10	:	0.0001	0.0001	0.0000 - 0.0007
psi-cond	11	site11	:	0.0001	0.0001	0.0000 - 0.0006
psi-cond	12	site12	:	0.0001	0.0001	0.0000 - 0.0005
psi-cond	13	site13	:	0.0001	0.0000	0.0000 - 0.0003
psi-cond	14	site14	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	15	site15	:	0.0002	0.0001	0.0000 - 0.0008
psi-cond	16	site16	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	17	site17	:	0.0002	0.0002	0.0000 - 0.0010
psi-cond	18	site18	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	19	site19	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	20	site20	:	0.0001	0.0001	0.0000 - 0.0007
psi-cond	21	site21	:	0.0002	0.0001	0.0000 - 0.0007
psi-cond	22	site22	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	23	site23	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	24	site24	:	0.0002	0.0001	0.0000 - 0.0008
psi-cond	25	site25	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	26	site26	:	0.0001	0.0001	0.0000 - 0.0005
psi-cond	27	site27	:	0.0002	0.0001	0.0000 - 0.0006
psi-cond	28	site28	:	0.0002	0.0001	0.0000 - 0.0006
psi-cond	29	site29	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	30	site30	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	31	site31	:	0.0002	0.0002	0.0001 - 0.0010
psi-cond	32	site32	:	0.0003	0.0002	0.0001 - 0.0011
psi-cond	33	site33	:	0.0002	0.0002	0.0001 - 0.0009
psi-cond	34	site34	:	0.0002	0.0002	0.0001 - 0.0011
psi-cond	35	site35	:	0.0002	0.0001	0.0000 - 0.0008
psi-cond	36	site36	:	0.0002	0.0002	0.0001 - 0.0009
psi-cond	37	site37	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	38	site38	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	39	site39	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000

psi-cond	40	site40	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	41	site41	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	42	site42	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	43	site43	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	44	site44	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	45	site45	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	46	site46	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	47	site47	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	48	site48	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	49	site49	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	50	site50	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	51	site51	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	52	site52	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	53	site53	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	54	site54	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	55	site55	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	56	site56	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	57	site57	:	0.0001	0.0001	0.0000 - 0.0004
psi-cond	58	site58	:	0.0002	0.0001	0.0000 - 0.0007
psi-cond	59	site59	:	0.0001	0.0001	0.0000 - 0.0005
psi-cond	60	site60	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	61	site61	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	62	site62	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	63	site63	:	0.0002	0.0001	0.0000 - 0.0008
psi-cond	64	site64	:	0.0001	0.0001	0.0000 - 0.0006
psi-cond	65	site65	:	0.0002	0.0002	0.0001 - 0.0012
psi-cond	66	site66	:	1.0000	0.0000	1.0000 - 1.0000
psi-cond	67	site67	:	0.0001	0.0001	0.0000 - 0.0005
psi-cond	68	site68	:	0.0002	0.0001	0.0000 - 0.0007
psi-cond	69	site69	:	0.0002	0.0001	0.0000 - 0.0008
psi-cond	70	site70	:	0.0002	0.0001	0.0000 - 0.0006
psi-cond	71	site71	:	0.0001	0.0001	0.0000 - 0.0004
psi-cond	72	site72	:	0.0001	0.0001	0.0000 - 0.0004

Assessing Model Fit for Single-season model:

History(cohort)	Observed	Expected	Chi-square
1111001111(0 0)	2.0000	0.092829820	39.18
1001000111(0 2)	1.0000	0.030827598	30.47
0000000000(0 3)	33.0000	32.998918028	0.00
1111000000(0 5)	1.0000	0.012432011	78.45
1111000010(0 6)	2.0000	0.019711031	198.95
0011000000(0 13)	1.0000	0.006654170	148.29
0011010100(0 15)	1.0000	0.017084536	56.55
1011000000(0 17)	2.0000	0.009362082	423.26
0011100011(0 21)	1.0000	0.025388248	37.41
1111100011(0 22)	1.0000	0.048952751	18.48
1111100000(0 24)	1.0000	0.019285177	49.87
1110100000(0 28)	1.0000	0.016784147	57.60
1100100000(0 29)	1.0000	0.014048297	69.20
0100001111(0 36)	1.0000	0.044690048	20.42
0101010111(0 37)	1.0000	0.045465450	20.04
0100011111(0 38)	2.0000	0.068762686	54.24
0100111111(0 39)	2.0000	0.102822946	35.00
0000101111(0 40)	1.0000	0.048595199	18.63
1000111111(0 41)	4.0000	0.108335335	139.80
1100111111(0 45)	2.0000	0.154307843	22.08
0000111111(0 47)	1.0000	0.075597751	11.30
1101111111(0 50)	2.0000	0.178918726	18.54
1111110111(0 52)	1.0000	0.120709016	6.41
1011111111(0 53)	1.0000	0.154889314	4.61
1111111111(0 54)	2.0000	0.213662359	14.93
0000011100(0 59)	1.0000	0.020024907	47.96
0101100011(0 60)	1.0000	0.027055804	34.99
1101001000(0 61)	1.0000	0.018231397	52.87
0110000011(0 65)	1.0000	0.018983536	50.70

Test Statistic = 1797.5070 min(expect)=6.654170e-003

 Test Statistic (data) = 1797.5070

From 100 parametric bootstraps...

Probability of test statistic \geq observed = 0.0000

Lowest simulated Test Stat = 841.1204

Average simulated Test Stat = 1027.3669

Median simulated Test Stat = 1021.8572

Highest simulated Test Stat = 1364.7975

Estimate of c-hat = 1.7496 (=TestStat/AvgTestStat)

 Bootstrap estimate of SE for overall proportion of sites occupied = 0.0642

CPU time= 11 seconds (0.18 min)

PHỤ LỤC 5: BẢNG SỐ LIỆU PHÂN TÍCH ĐẶC ĐIỂM SINH SẢN

PHỤ LỤC 5A: BẢNG SỐ LIỆU PHÂN TÍCH ĐẶC ĐIỂM SINH DỤC CỦA CON ĐỰC

STT	Mã số mẫu	Mùa	Tháng	SVL (mm)	Nhiệt độ ($^{\circ}$ C)	Độ ẩm (%)	Thể tích tinh hoàn (mm)	Thể tích gan (mm)
1	Đực_01	KHÔ	I	39,2	29,78	54,24	4,92	307,75
2	Đực_02	KHÔ	I	46,7	28,18	59,00	1,36	608,75
3	Đực_03	KHÔ	I	42,3	28,61	58,54	1,58	460,52
4	Đực_04	KHÔ	I	43,7	25,64	62,50	0,33	535,43
5	Đực_05	KHÔ	I	44,2	27,58	59,04	1,14	483,74
6	Đực_06	KHÔ	I	50,5	29,77	54,32	4,41	826,54
7	Đực_07	KHÔ	I	42,5	26,92	59,78	0,95	533,13
8	Đực_08	KHÔ	I	33,58	29,52	56,23	2,59	335,94
9	Đực_09	KHÔ	II	46,8	29,88	54,13	6,23	559,62
10	Đực_10	KHÔ	II	37,7	29,65	54,38	4,08	518,91
11	Đực_11	KHÔ	II	56,4	30,21	53,59	10,39	601,73
12	Đực_12	KHÔ	II	44,9	30,25	53,22	10,79	478,57
13	Đực_13	KHÔ	II	40,2	29,67	54,35	4,35	438,30
14	Đực_14	KHÔ	II	36,48	29,54	55,14	3,18	329,56
15	Đực_15	KHÔ	III	55,5	31,67	50,55	58,06	645,66
16	Đực_16	KHÔ	III	52	31,27	50,67	50,24	437,50
17	Đực_17	KHÔ	III	48,4	32,12	49,18	65,80	497,52

18	Đực_18	KHÔ	III	51,3	31,15	50,86	46,57	406,24
19	Đực_19	KHÔ	III	45,4	31,14	51,21	43,41	391,63
20	Đực_20	KHÔ	III	47,7	30,69	52,21	30,78	333,69
21	Đực_21	KHÔ	III	47,5	31,23	50,69	46,57	365,03
22	Đực_22	KHÔ	IV	56,6	32,49	46,07	81,95	397,41
23	Đực_23	KHÔ	IV	54,2	32,19	48,92	68,66	361,42
24	Đực_24	KHÔ	IV	55,2	32,68	46,60	87,86	371,98
25	Đực_25	KHÔ	IV	58,6	32,23	46,94	73,96	371,25
26	Đực_26	KHÔ	IV	43,7	31,14	51,72	41,37	306,47
27	Đực_27	KHÔ	IV	51,3	31,14	51,19	46,57	370,92
28	Đực_28	MƯA	V	53,8	32,15	48,92	66,87	379,74
29	Đực_29	MƯA	V	59	32,98	45,60	90,28	317,01
30	Đực_30	MƯA	V	57	31,84	50,11	59,03	394,06
31	Đực_31	MƯA	V	52,7	32,30	46,74	80,79	209,50
32	Đực_32	MƯA	V	61,4	32,50	40,39	83,03	493,18
33	Đực_33	MƯA	VI	62,6	30,10	53,62	9,92	552,81
34	Đực_34	MƯA	VI	61,1	32,57	40,07	84,19	506,25
35	Đực_35	MƯA	VI	63,3	33,17	46,30	101,89	559,68
36	Đực_36	MƯA	VI	58,5	32,77	47,90	89,67	487,22
37	Đực_37	MƯA	VI	62,1	32,12	49,34	65,20	741,07
38	Đực_38	MƯA	VI	62,2	34,15	41,50	103,45	713,19
39	Đực_39	MƯA	VII	60,1	36,82	40,10	137,73	351,31
40	Đực_40	MƯA	VII	60,5	31,82	50,34	58,94	346,04
41	Đực_41	MƯA	VII	57,4	34,44	41,30	128,01	284,26
42	Đực_42	MƯA	VII	57,20	31,50	50,64	53,54	237,57
43	Đực_43	MƯA	VII	61,3	32,11	49,34	64,83	435,28
44	Đực_44	MƯA	VII	60,7	32,22	48,92	71,00	449,91
45	Đực_45	MƯA	VIII	31,8	27,58	59,04	1,21	284,26
46	Đực_46	MƯA	VIII	57,3	30,69	52,54	24,64	473,94
47	Đực_47	MƯA	VIII	55,2	32,08	49,92	59,78	391,52
48	Đực_48	MƯA	VIII	61,1	33,09	43,50	94,24	555,82
49	Đực_49	MƯA	VIII	38,7	29,96	55,11	3,56	284,26
50	Đực_50	MƯA	VIII	43,1	29,19	57,11	2,36	889,62
51	Đực_51	MƯA	VIII	41,2	27,18	59,14	1,36	622,84
52	Đực_52	MƯA	IX	38,1	26,59	60,82	0,63	295,47
53	Đực_53	MƯA	IX	39,1	25,84	61,26	0,44	423,47
54	Đực_54	MƯA	IX	59,1	32,11	49,42	62,90	587,65
55	Đực_55	MƯA	IX	63,5	30,88	52,02	41,03	960,50
56	Đực_56	MƯA	IX	36,5	25,70	62,45	0,33	382,07

57	Đực_57	MŨA	IX	36,5	29,04	57,38	2,12	392,61
58	Đực_58	MŨA	IX	32,1	27,18	59,14	1,13	565,04
59	Đực_59	MŨA	IX	40,1	26,78	57,53	1,13	449,00
60	Đực_60	MŨA	X	33,8	29,85	54,24	5,09	431,30
61	Đực_61	MŨA	X	42,1	28,93	58,11	1,95	579,54
62	Đực_62	MŨA	X	35,1	28,64	58,43	1,64	566,44
63	Đực_63	MŨA	X	35,5	26,14	61,17	0,55	574,36
64	Đực_64	MŨA	X	35,3	29,34	56,85	2,47	651,00
65	Đực_65	MŨA	X	42,1	30,08	53,67	8,36	439,86
66	Đực_66	MŨA	X	41,5	30,17	53,62	10,25	470,40
67	Đực_67	MŨA	X	39,5	29,77	54,27	4,53	450,66
68	Đực_68	KHÔ	XI	38,6	30,66	52,70	12,38	292,87
69	Đực_69	KHÔ	XI	41,5	26,66	60,42	0,81	594,87
70	Đực_70	KHÔ	XI	38,5	29,19	57,32	2,15	297,03
71	Đực_71	KHÔ	XI	38,7	30,39	52,77	12,03	320,61
72	Đực_72	KHÔ	XI	38,9	28,30	58,69	1,43	309,75
73	Đực_73	KHÔ	XI	38,7	29,53	55,92	2,71	461,67
74	Đực_74	KHÔ	XI	35	30,01	53,94	6,37	371,80
75	Đực_75	KHÔ	XI	39,02	28,70	58,26	1,68	461,67
76	Đực_76	KHÔ	XII	49,2	29,39	56,72	2,47	499,72
77	Đực_77	KHÔ	XII	48	24,91	65,15	0,11	487,15
78	Đực_78	KHÔ	XII	47,4	26,98	59,37	0,99	432,27
79	Đực_79	KHÔ	XII	48,8	29,64	54,52	4,07	483,96
80	Đực_80	KHÔ	XII	45,1	29,85	54,14	5,77	405,05
81	Đực_81	KHÔ	XII	46,8	26,76	59,98	0,84	589,85
82	Đực_82	KHÔ	XII	56,4	30,08	53,82	6,46	722,01
83	Đực_83	KHÔ	XII	31,7	29,65	54,36	4,23	291,86

**PHỤ LỤC 5B: BẢNG SỐ LIỆU PHÂN TÍCH ĐẶC ĐIỂM
SINH DỤC CỦA CON CÁI**

STT	Mã số mẫu	Mùa	Tháng	SVL (mm)	Nhiệt độ °C	Độ ẩm (%)	Giai đoạn trứng	Số lượng trứng	Thể tích buồng trứng (mm ³)	Thể tích gan (mm ³)
1	Cái_01	KHÔ	I	35,60	26,30	64,17	1	12	0,68	186,48
2	Cái_02	KHÔ	I	46,60	27,82	56,34	1	14	3,78	514,23
3	Cái_03	KHÔ	I	41,10	27,27	58,45	1	12	1,66	514,23
4	Cái_04	KHÔ	I	40,50	27,31	58,45	1	10	1,86	323,11
5	Cái_05	KHÔ	I	63,00	29,15	52,36	2	13	9,69	209,14
6	Cái_06	KHÔ	I	35,90	27,60	54,40	2	13	4,39	512,21
7	Cái_07	KHÔ	I	51,10	29,58	52,11	2	7	10,55	143,07
8	Cái_08	KHÔ	II	38,70	27,68	56,83	1	10	2,83	261,72
9	Cái_09	KHÔ	II	44,10	28,76	53,32	1	10	6,93	573,41
10	Cái_10	KHÔ	II	58,30	28,18	55,34	2	10	3,93	464,26
11	Cái_11	KHÔ	II	45,10	28,70	53,37	1	10	4,72	522,76
12	Cái_12	KHÔ	II	48,80	27,70	56,80	1	8	2,94	882,77
13	Cái_13	KHÔ	II	43,80	28,30	55,02	1	7	4,16	202,34
14	Cái_14	KHÔ	II	43,50	28,34	54,56	1	9	4,24	472,21
15	Cái_15	KHÔ	II	48,50	28,79	53,13	2	10	8,44	402,03
16	Cái_16	KHÔ	II	31,70	28,92	52,47	2	10	8,86	465,07
17	Cái_17	KHÔ	III	59,50	30,58	50,11	3	9	23,33	701,58
18	Cái_18	KHÔ	III	60,90	31,18	48,92	3	12	32,56	769,86
19	Cái_19	KHÔ	III	48,40	29,67	52,11	2	10	12,96	333,69
20	Cái_20	KHÔ	III	49,00	30,03	51,36	2	10	16,02	263,12
21	Cái_21	KHÔ	III	50,90	30,22	50,74	2	11	19,83	522,76
22	Cái_22	KHÔ	III	47,00	31,18	49,35	3	10	32,48	401,18
23	Cái_23	KHÔ	III	49,70	30,29	50,36	2	9	21,67	84,10
24	Cái_24	KHÔ	III	49,70	31,27	48,11	3	10	34,39	534,14
25	Cái_25	KHÔ	IV	49,60	30,25	50,56	2	9	20,25	534,14
26	Cái_26	KHÔ	IV	53,10	31,29	47,29	3	8	41,37	638,31
27	Cái_27	KHÔ	IV	49,10	31,06	49,64	2	8	26,28	464,86
28	Cái_28	KHÔ	IV	50,80	31,27	47,45	3	8	34,39	311,99
29	Cái_29	KHÔ	IV	45,90	30,27	50,38	3	8	21,67	432,63
30	Cái_30	KHÔ	IV	55,10	30,02	51,36	2	8	15,21	483,74
31	Cái_31	KHÔ	IV	49,70	30,36	50,35	2	9	22,63	320,13
32	Cái_32	KHÔ	IV	45,40	31,14	49,42	2	8	31,74	329,08
33	Cái_33	KHÔ	IV	47,50	31,25	48,76	3	11	32,96	356,19

34	Cái_34	MUA	V	65,60	32,06	44,16	4	12	256,43	302,49
35	Cái_35	MUA	V	59,00	32,29	38,89	4	6	317,93	359,76
36	Cái_36	MUA	V	60,50	33,16	30,93	5	12	453,42	293,66
37	Cái_37	MUA	V	60,70	33,98	27,91	5	15	708,46	498,51
38	Cái_38	MUA	V	62,00	32,08	42,79	4	8	256,43	405,05
39	Cái_39	MUA	V	64,20	32,17	39,72	4	10	303,85	433,02
40	Cái_40	MUA	VI	58,90	33,19	30,50	5	11	510,45	368,13
41	Cái_41	MUA	VI	61,00	33,26	29,54	5	11	522,76	574,36
42	Cái_42	MUA	VI	60,70	32,97	31,25	4	11	333,69	571,43
43	Cái_43	MUA	VI	64,80	32,68	31,35	4	8	321,85	544,39
44	Cái_44	MUA	VI	57,70	31,95	45,11	3	9	248,48	356,19
45	Cái_45	MUA	VI	57,60	33,09	31,25	5	9	427,86	255,09
46	Cái_46	MUA	VI	66,80	33,87	28,24	5	8	553,69	320,13
47	Cái_47	MUA	VI	55,10	32,11	41,53	4	11	289,44	295,23
48	Cái_48	MUA	VI	58,10	31,94	45,44	4	10	225,31	395,98
49	Cái_49	MUA	VI	60,00	33,70	29,52	5	8	525,64	531,35
50	Cái_50	MUA	VII	56,20	31,63	46,35	4	9	80,05	809,23
51	Cái_51	MUA	VII	56,10	34,84	25,56	5	9	939,58	292,87
52	Cái_52	MUA	VII	53,10	32,17	40,86	5	11	298,63	251,33
53	Cái_53	MUA	VII	55,60	31,49	46,52	3	13	63,86	437,50
54	Cái_54	MUA	VII	60,20	31,39	46,90	3	13	59,82	594,01
55	Cái_55	MUA	VII	57,10	31,65	46,07	4	9	105,20	355,19
56	Cái_56	MUA	VII	54,60	29,85	51,72	2	8	14,72	355,19
57	Cái_57	MUA	VIII	55,60	31,64	46,27	3	15	86,70	641,70
58	Cái_58	MUA	VIII	61,60	30,11	51,17	2	8	16,63	691,94
59	Cái_59	MUA	VIII	59,40	28,35	54,30	2	13	4,25	420,96
60	Cái_60	MUA	VIII	34,40	27,18	59,05	2	7	1,31	192,14
61	Cái_61	MUA	VIII	40,10	27,64	56,84	2	10	2,79	166,11
62	Cái_62	MUA	VIII	41,30	24,91	67,59	1	13	0,55	595,40
63	Cái_63	MUA	VIII	43,10	27,15	60,66	1	8	0,95	432,73
64	Cái_64	MUA	VIII	41,40	27,17	59,14	1	8	1,21	412,67
65	Cái_65	MUA	IX	41,20	25,40	66,39	1	9	0,55	292,81
66	Cái_66	MUA	IX	31,10	26,70	62,50	1	6	0,79	242,22
67	Cái_67	MUA	IX	35,40	27,19	59,04	1	9	1,36	157,18
68	Cái_68	MUA	IX	35,50	31,05	49,92	2	13	24,21	232,64
69	Cái_69	MUA	IX	61,20	29,40	52,34	2	9	9,92	1,067,40
70	Cái_70	MUA	IX	59,10	27,91	55,70	2	10	3,78	817,09
71	Cái_71	MUA	X	30,10	27,33	58,43	1	7	1,86	251,33
72	Cái_72	MUA	X	37,30	27,14	60,75	1	7	0,94	356,30

73	Cái_73	MƯA	X	34,60	27,04	62,13	1	6	0,79	209,14
74	Cái_74	MƯA	X	43,30	27,74	56,66	1	10	2,94	661,69
75	Cái_75	MƯA	X	39,10	27,45	57,82	1	5	2,03	134,60
76	Cái_76	MƯA	X	39,70	27,44	57,98	1	8	1,95	360,25
77	Cái_77	MƯA	X	39,10	28,21	55,15	1	11	4,07	661,69
78	Cái_78	KHÔ	XI	40,10	27,58	57,21	1	10	2,71	360,56
79	Cái_79	KHÔ	XI	43,90	29,03	52,36	2	8	9,34	593,55
80	Cái_80	KHÔ	XI	44,80	28,60	53,40	2	10	4,39	260,91
81	Cái_81	KHÔ	XI	46,10	25,70	65,15	1	8	0,57	305,34
82	Cái_82	KHÔ	XI	44,90	24,79	69,22	1	6	0,21	365,76
83	Cái_83	KHÔ	XI	40,20	27,52	57,60	1	9	2,03	199,91
84	Cái_84	KHÔ	XII	36,48	24,79	67,59	1	10	0,50	180,82
85	Cái_85	KHÔ	XII	42,70	25,87	64,39	1	9	0,63	206,79
86	Cái_86	KHÔ	XII	45,70	26,14	64,19	1	9	0,64	303,05
87	Cái_87	KHÔ	XII	41,90	27,13	61,33	1	9	0,94	195,54
88	Cái_88	KHÔ	XII	42,50	27,23	58,90	1	13	1,64	276,39
89	Cái_89	KHÔ	XII	42,20	27,16	59,14	1	14	1,14	210,07
90	Cái_90	KHÔ	XII	44,90	30,56	50,34	3	15	23,33	303,05

PHỤ LỤC 6: HÌNH ẢNH NGHIÊN CỨU TẠI THỰC ĐỊA



Rừng khộp thứ sinh (VQG Yok Don)



Giám sát tại rừng khộp



Đánh dấu điểm giám sát



Đánh dấu điểm giám sát



Điểm giám sát trong rừng trồng



Điểm giám sát trong rừng khộp

PHỤ LỤC 7: HÌNH ẢNH THẦN LẦN BÓNG ĐÓM TRÊN THỰC ĐỊA



Thần lằn bóng đốm trong rừng khộp



Thần lằn bóng đốm trong rừng keo



Thần lằn bóng đốm dưới lá cao su



Thằn lằn bóng đốm đi kiếm ăn



Thu mẫu bằng tay tại thực địa

PHỤ LỤC 7: HÌNH ẢNH THẦN VỀ NGHIÊN CỨU DINH DƯỠNG

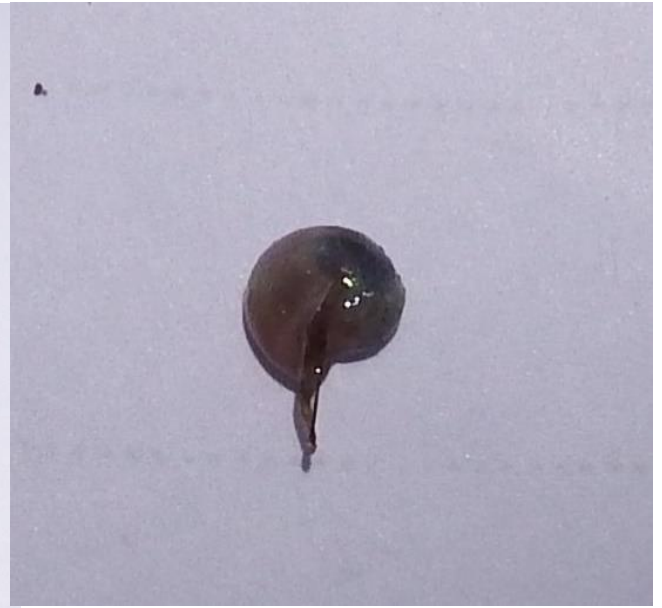


Sức rửa dạ dày

Thu mẫu thức ăn trong dạ dày



Thức ăn



Thức ăn

PHỤ LỤC 8: HÌNH ẢNH THẦN VỀ NGHIÊN CỨU SINH SẢN



Tinh hoàn con đực



Buồng trứng con cái (trứng giai đoạn 4)



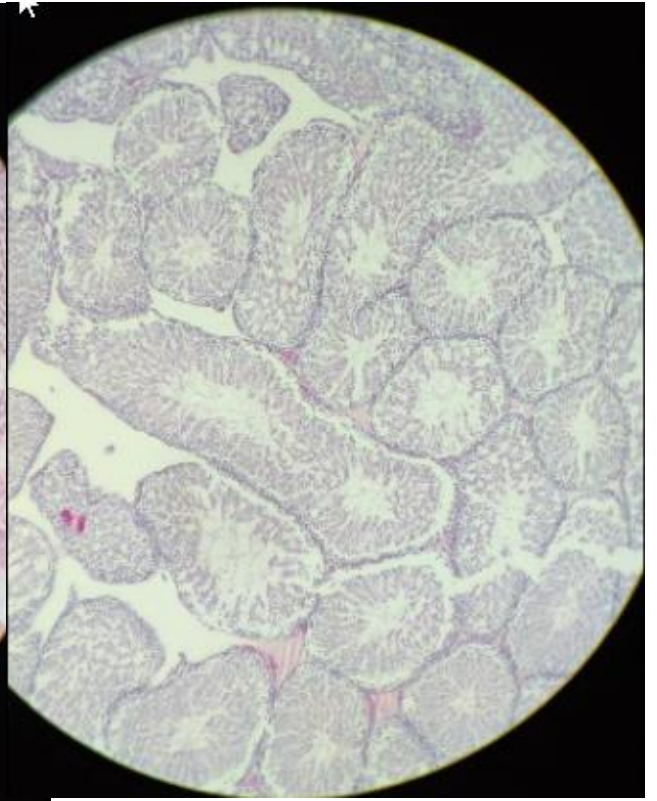
Buồng trứng có cả con cái



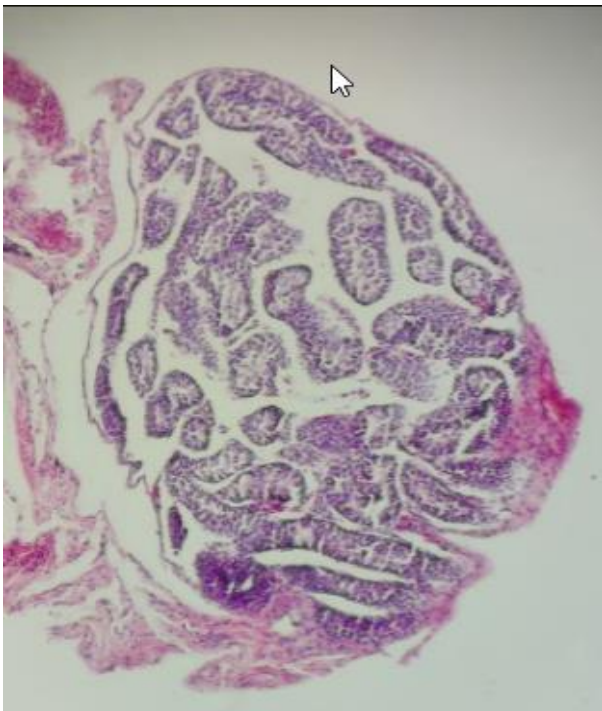
Trứng già (Có vỏ trứng)



Các ống sinh tinh tháng VI



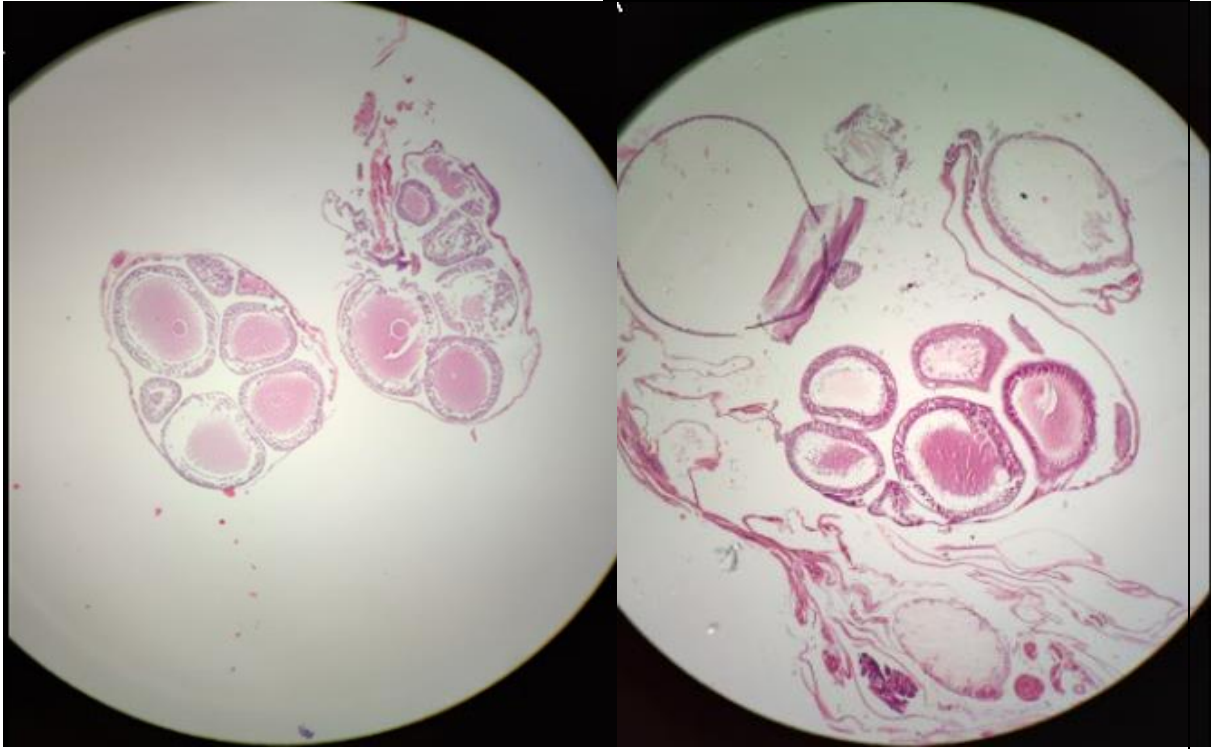
Các ống sinh tinh tháng IX



Các ống sinh tinh tháng XI

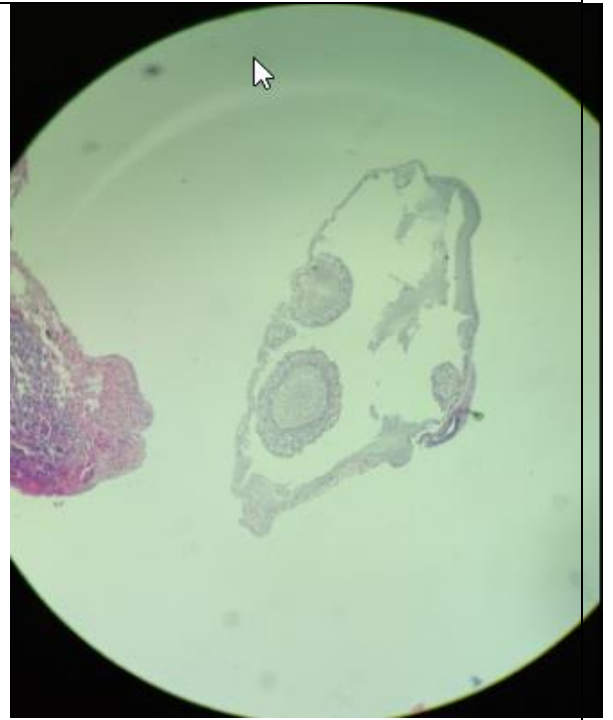
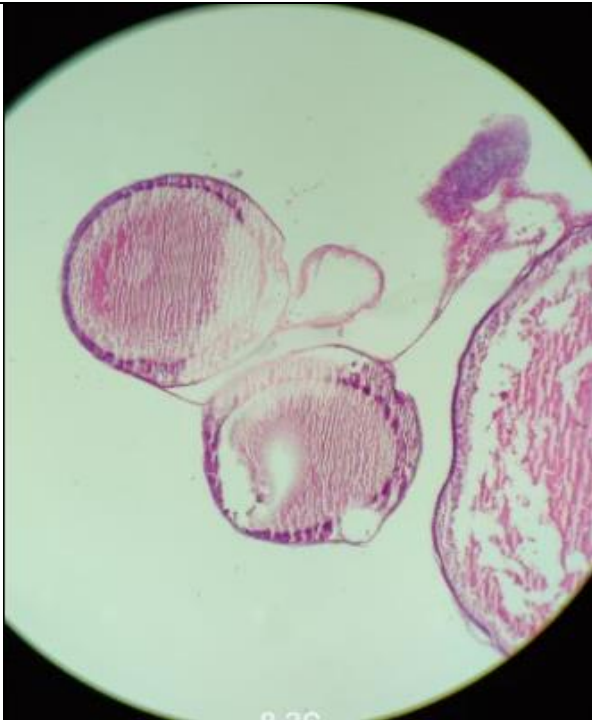


Các ống sinh tinh tháng XII



Buồng trứng tháng II

Buồng trứng tháng VI



Buồng trứng tháng IX

Buồng trứng tháng XI