

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐÀ LẠT

TRƯƠNG BÁ PHONG

NGHIÊN CỨU ĐẶC ĐIỂM SINH THÁI HỌC VÀ  
DI TRUYỀN CỦA THằn LẶN BÓNG ĐÓM  
*Eutropis macularius* (BLYTH, 1853) Ở VÙNG  
CAO NGUYÊN BUỒN MA THUỘT – BUỒN HỒ

TÓM TẮT 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

Công trình được hoàn thành tại: Trường Đại học Đà Lạt

Người hướng dẫn khoa học 1: GS.TS. Ngô Đắc Chứng

Người hướng dẫn khoa học 2: PGS. TS. Ngô Văn Bình

Phản biện 1: .....

Phản biện 2: .....

L luận án sẽ được bảo vệ trước Hội đồng chấm luận án

Tiến sĩ họp tại Trường Đại học Đà Lạt

vào hồi ..... giờ ..... ngày .... tháng .... năm .....

Có thể tìm hiểu luận án tại:

- Trung tâm thông tin - thư viện Đại học Đà Lạt

- Website <http://www.dlu.edu.vn>

## MỞ ĐẦU

### 1. Tính cấp thiết

### 2. Mục tiêu của đề tài

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 Thuật – Buôn Hồ.

### 3. Ý nghĩa của đề tài

#### 3.1. Ý nghĩa khoa học

Đề tài cung cấp dẫn liệu khoa học cập nhật về đặc điểm hình thái, 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.

#### 3.2. Ý nghĩa thực tiễn

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

### 4. Những đóng góp mới của đề tài

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:

- Đặc điểm hình thái và phân tích tương quan những sai khác về hình thái theo giới tính.

- 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.

- Các đặc điểm sinh học sinh sản. Phân tích được tương quan giữa kích thước cơ thể và thể tích tinh hoàn, buồng trứng, khối lượng 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...

- Đánh giá được mức độ đa dạng di truyền ở cấp độ quần thể và loài có so sánh với các quần thể khác.

### 5. Giới hạn của đề tài

#### 5.1. Về nội dung

- 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 vì 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.

## **5.2. Về địa bàn nghiên cứu**

Tất cả các nội dung trên đều được thực hiện trên đối tượng là loài Thần lằn bóng đốm *Eutropis macularius* ở vùng Cao nguyên Buôn Ma Thuột – Buôn Hồ thuộc tỉnh Đắk Lắk.

## **6. Bố cục của luận án**

Ngoài phần mở đầu, kết luận, luận án bao gồm 3 chương:

- Chương 1. Tổng quan vấn đề nghiên cứu.
- Chương 2. Nội dung và phương pháp nghiên cứu.
- Chương 3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận.

### **Chương 1**

#### **TỔNG QUAN 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* (blyth, 1853)**

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

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

**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**

**1.2.2. Nghiên cứu về mật độ quần thể**

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

**1.2.4. Sinh thái học dinh dưỡng, sinh sản**

**1.3. Nghiên cứu về đa dạng di truyền**

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

**1.3.2. Dựa vào kỹ thuật di truyền RAPD**

**1.3.3. Dựa vào kỹ thuật phân tích trình tự gen**

**1.4. Khái quát về điều kiện tự nhiên, xã hội của vùng nghiên cứu**

**1.4.1. Vị trí địa lý**

**1.4.2. Địa hình**

**1.4.3. Khí hậu**

**1.4.4. Thực vật**

## 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

##### 2.1.2. Phạm vi nghiên cứu

#### 2.2. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

#### 2.3. Phương pháp nghiên cứu

##### 2.3.1. Phương pháp nghiên cứu tài liệu

##### 2.3.2. Phương pháp khảo sát thực địa và thu mẫu

- Dụng cụ khảo sát thực địa:

- 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.

##### 2.3.3. Phương pháp phân tích đặc điểm hình thái

Mô tả đặc điểm hình thái của loài: 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.

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 cs (Cox, Skelly & John-Alder, 2003).

##### 2.3.4. Phương pháp ước tính mật độ quần thể

Chúng tôi đã chọn và đánh dấu 34 ô tiêu chuẩn theo tuyến ngẫu nhiên tại vùng nghiên cứu (mỗi ô có diện tích 2000m<sup>2</sup>).

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:

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

##### 2.3.5. Phương pháp xác định sử dụng vi môi trường sống

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).

##### 2.3.6. Phương pháp xác suất phát hiện và tỷ suất chiếm cứ điểm

Chúng tôi chọn và xây dựng 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 Vườn quốc gia Yok Don để ước lượng xác suất phát hiện và mức độ chiếm giữ lãnh thổ của loài.

### 2.3.7. Phương pháp phân tích đặc điểm dinh dưỡng

- Phương pháp rửa dạ dày theo Solé và cs mô tả năm 2005.

- Phương pháp phân tích thức ăn: Để xác định thành phần thức ăn, chúng tôi sử dụng khóa định loại và mô tả theo Brusca et al. (2016) và Johnson and Triplehorn (2005).

- 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).

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

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

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

- 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):  $D = \Sigma \{n_i(n_i - 1)\} / \{N(N - 1)\}$  (Krebs, 1999; Ngo et al., 2014)

- 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:

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

### 2.3.8. Phương pháp phân tích đặc điểm sinh sản

Đếm số lượng trứng, đo chiều dài và chiều rộng của tinh hoàn và buồng trứng. Tính thể tích (V) của tinh hoàn và buồng trứng bằng công thức (với  $\pi = 3,14159$ ):

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

Xác định các giai đoạn phát triển của trứng kết hợp với phân tích mô học để xác định mức độ phát triển của tinh hoàn và buồng trứng qua từng giai đoạn và xác định mùa giao phối của chúng.

### 2.3.9. Phương pháp phân tích đặc điểm di truyền

\* Tách chiết DNA tổng số

\* Điện di kiểm tra chất lượng DNA tổng số

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

### 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

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	49,10 ± 9,30	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	< 0,000 1
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 ± 1,50	4,2 - 11,5	146	8,21 ± 1,20	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

##### 3.1.2. Sự sai khác về hình thái theo giới tính

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 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 Thần 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 lớn hơn con cái trưởng thành.

##### 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 Thần 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:  $F_{1,294} = 1920,59$ ,  $P < 0,0001$ ).

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

### 3.2.1. Mật độ quần thể

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

Vùng nghiên cứu	Diện tích mỗi ô tiêu chuẩn (m <sup>2</sup> )	Mật độ cá thể/m <sup>2</sup> (TB ± SE)	Mật độ cá thể/ha (TB ± SE)
Mật độ trung bình	2000	0,0014 ± 0,0001	14 ± 1,27
Vùng đậm	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 lồi	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

### 3.2.2. Sử dụng vi môi trường sống của Thằn lằn bóng đốm tại Vườn quốc gia Yok Don

Bảng 3.3. Nhiệt độ và độ ẩm của vi môi trường sống nơi phát hiện loài Thằn lằn bóng đốm

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
Góc 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

### 3.3. Ước lượng xác suất phát hiện và sự chiếm cứ điểm của loài thằn lằn bóng đốm tại vườn quốc gia Yok Don

*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 Don

Mô hình	AIC <sub>c</sub>	ΔAIC <sub>c</sub>	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

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

Mô hình	AIC <sub>c</sub>	ΔAIC <sub>c</sub>	AIC weight	ML	K	-2l
$\psi(\text{RK}), p(\text{N}, \text{KXD})$	510,79	0,00	0,4536	1,000	4	502,79
$\psi(\text{RK}), p(\text{ND})$	512,36	1,57	0,2069	0,456	3	506,36
$\psi(\text{RK}), p(\text{N}, \text{M}, \text{KXD})$	512,57	1,78	0,1863	0,410	5	502,57
$\psi(\text{RK}), p(\text{ND}, \text{N}, \text{M}, \text{KXD})$	513,43	2,64	0,1212	0,267	6	501,43
$\psi(\text{RT}), p(\text{N}, \text{KXD})$	517,62	6,83	0,0149	0,032	4	509,62
$\psi(\text{RT}), p(\text{ND})$	519,19	8,40	0,0068	0,015	3	513,19
$\psi(\text{RT}), p(\text{N}, \text{M}, \text{KXD})$	519,40	8,61	0,0061	0,013	5	509,4
$\psi(\text{RT}), p(\text{ND}, \text{N}, \text{M}, \text{KXD})$	520,26	9,47	0,0040	0,008	6	508,26
$\psi(\text{RK}), p(\text{N})$	527,90	17,11	0,0001	0,000	3	521,9
$\psi(\text{RK}), p(\text{N}, \text{M})$	529,68	18,89	0,0000	0,000	4	521,68
$\psi(\text{RT}), p(\text{N})$	534,73	23,94	0,0000	0,000	3	528,73
$\psi(\text{RT}), p(\text{N}, \text{M})$	536,51	25,72	0,0000	0,000	4	528,51
$\psi(\text{RK}), p(\text{KXD})$	549,62	38,83	0,0000	0,000	3	543,62
$\psi(\text{RK}), p(\text{M}, \text{KXD})$	551,40	40,61	0,0000	0,000	4	543,4
$\psi(\text{RT}), p(\text{KXD})$	556,45	45,66	0,0000	0,000	3	550,45
$\psi(\text{RT}), p(\text{M}, \text{KXD})$	558,23	47,44	0,0000	0,000	4	550,23
$\psi(\text{RK}), p(\text{M})$	568,46	57,67	0,0000	0,000	3	562,46
$\psi(\text{RT}), p(\text{M})$	575,29	64,50	0,0000	0,000	3	569,29

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  $[\psi(\text{RK}), p(\text{ND}, \text{N}, \text{M}, \text{KXD})]$ : 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 Thằn lằn bóng đốm là 0,4723, cao hơn so với tỷ suất chiếm cứ điểm thuần túy ở mô hình  $[\psi(\cdot), p(\cdot)]$  chỉ 0,4722. Xác suất chiếm cứ điểm của loài Thằn 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” -  $[\psi(\cdot), p(\cdot)]$ .

*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 Thằn lằn bóng đốm vào mùa mưa ở VQG Yok Don

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

Phân tích cụ thể ảnh hưởng của tình hình nắng, mưa và nắng mưa không xác định đến xác suất phát hiện của loài Thằn lằn bóng đốm, kết quả từ bảng 3.6 cho thấy: tổng  $AIC$  weight  $N = 0,9999$ ; tổng

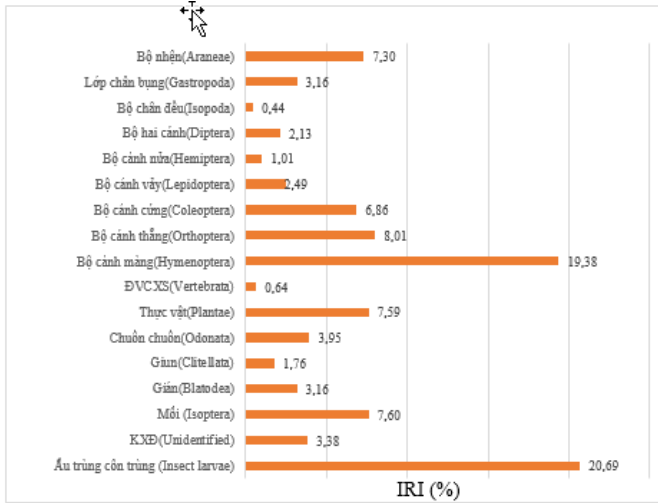
$AIC$  weight KXD = 0,9999;  $AIC$  weight M = 0,2911; Như vậy, tổng  $AIC$  weight N bằng tổng  $AIC$  weight KXD và cao gấp 3,43 lần so với tổng  $AIC$  weight M.

### 3.4. Đặc điểm sinh thái học dinh dưỡng

#### 3.4.1. Đặc điểm dinh dưỡng của *Thằn lằn bóng đốm*

*Bảng 3.7.* Thành phần, tần số, số lượng, thể tích và chỉ số quan trọng (IRI) của các loại thức ăn của loài *Thằn lằn bóng đốm* ở vùng nghiên cứu (n = 295)

Loại thức ăn	Tần số		Số lượng		Thể tích		IRI (%)
	N	%N	F	%F	V(mm <sup>3</sup> )	%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



*Hình 3.1.* Chỉ số quan trọng (IRI) các loại thức ăn của Thằn 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 Thằn 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%.

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

Bảng 3.8. Số lượng, tần suất, thể tích và chỉ số quan trọng thức ăn của Thần Lằn bóng đốm theo vùng nghiên cứu

STT	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			

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

Bảng 3.9. Số lượng, tần suất, thể tích và chỉ số quan trọng theo mùa của Thằn lằn bóng đốm (%)

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
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

### 3.4.4. Đặc điểm dinh dưỡng theo giới tính

Bảng 3.10. Thể tích ( $\text{mm}^3$ ) 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 ( $\text{mm}^3$ )	IRI (%)	V ( $\text{mm}^3$ )	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 (Blattodea)	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	Môi (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

Khi phân tích ANCOVA một yếu tố với độ rộng miệng như một biến ảnh hưởng, chúng tôi nhận 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 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 ( $F_{1,586} = 19,93$ ;  $P < 0,0001$ ).

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

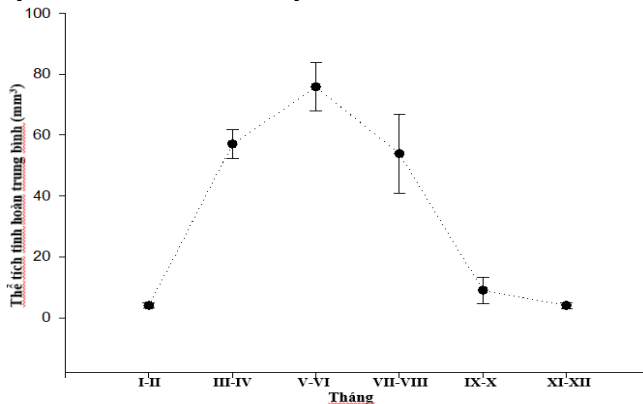
Bảng 3.11. Sự đa dạng về thành phần thức ăn của cá thể đực và cá thể cái qua chỉ số đa dạng Simpson (1/D)

STT	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	Clí	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 $\frac{n_i * (n_i - 1)}{N * (N - 1)}$		0,1311				0,1102			
Tổng số cá thể N		311				276			
$N * (N - 1)$		12636							
Giá trị 1/D		7,629				9,074			

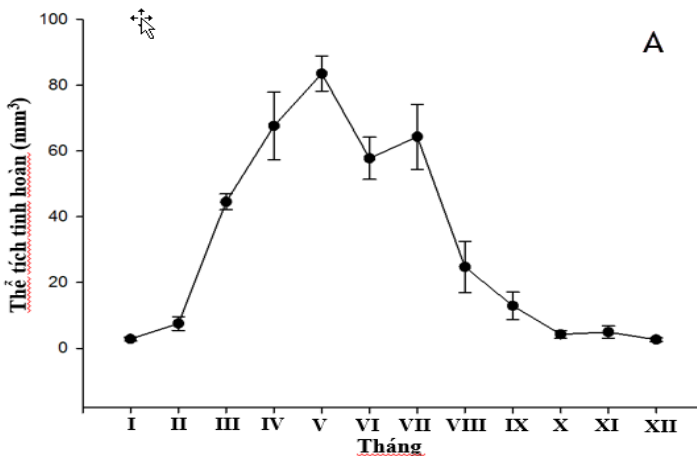
Qua bảng 3.11 cho thấy chỉ số đa dạng Simpson (1/D) về thành phần thức ăn chung của Thần lẩn bóng đóm là 8,039. Trong khi phân tích chỉ số đa dạng Simpson về thành phần thức ăn giữa con đực và con cái có sự khác biệt rõ rệt. Cụ thể, chỉ số Simpson (1/D) ở đực là 7,629 và chỉ số này ở con cái là 9,074. Điều này cho thấy, thành phần thức ăn của con cái đa dạng hơn con đực.

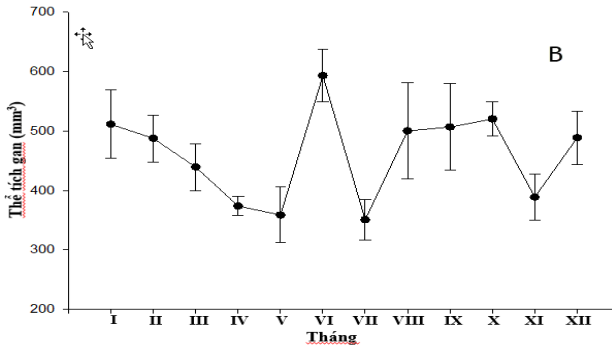
### 3.5. Đặc điểm về sinh sản

#### 3.5.1. Đặc điểm sinh sản con đực



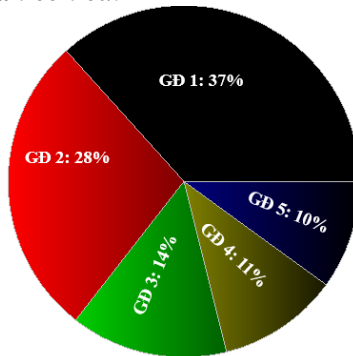
Hình 3.2. Biểu đồ sự thay đổi thể tích tinh hoàn theo tháng



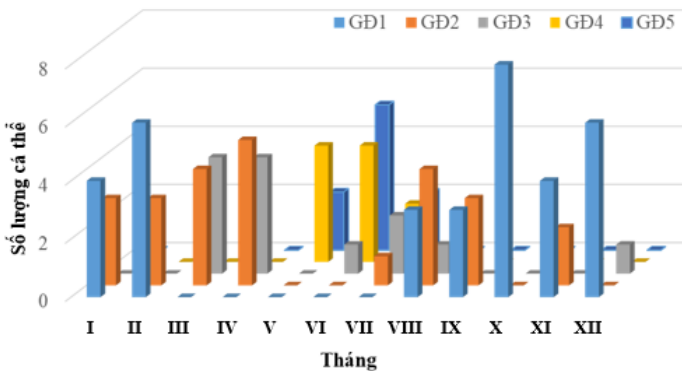


Hình 3.3. Sự thay đổi về thể tích tinh hoàn và thể tích gan ở con đực

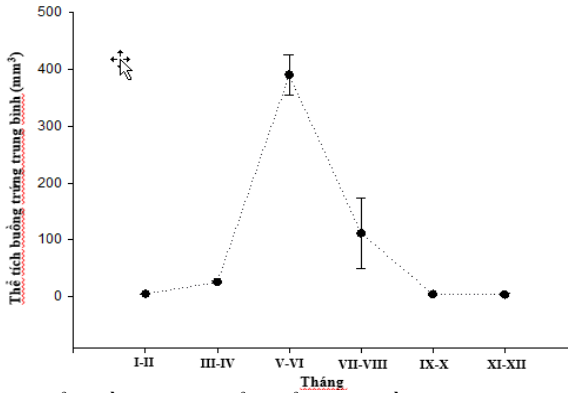
3.5.2. Đặc điểm sinh sản con cái



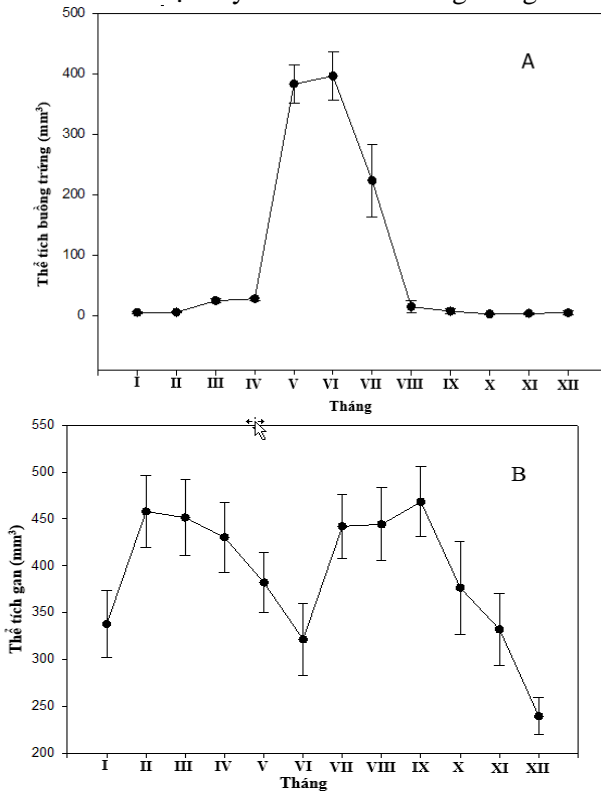
Hình 3.4. Tỷ lệ các giai đoạn phát triển của trứng



Hình 3.5. Các giai đoạn phát triển của trứng theo thời gian

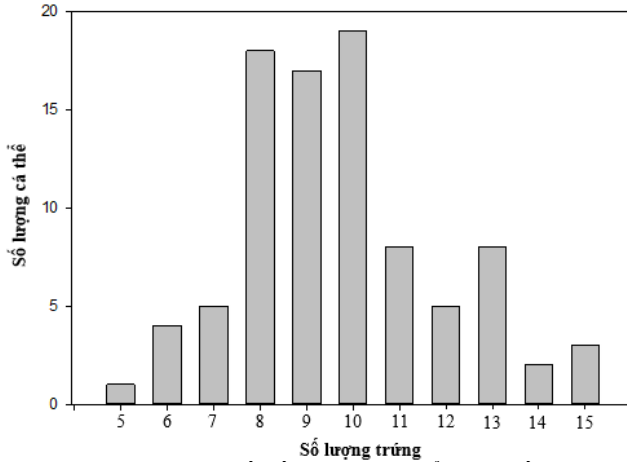


Hình 3.6. Biểu đồ sự thay đổi thể tích buồng trứng theo thời gian

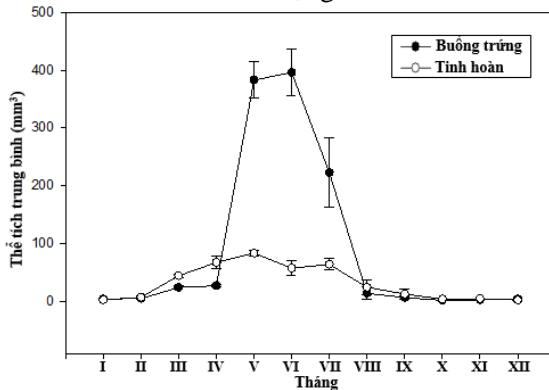


Hình 3.7. Biểu đồ sự thay đổi về thể tích buồng trứng, thể tích gan ở con cái

Phân tích liên quan giữa thể tích buồng trứng, thể tích gan theo tháng nhận thấy được thể hiện ở hình 3.17.



Hình 3.8. Phân bố số lượng cá thể theo số trứng



Hình 3.9. Sự thay đổi thể tích tinh hoàn và buồng trứng theo thời gian

### 3.5.3. Đặc điểm mô học tinh hoàn và buồng trứng

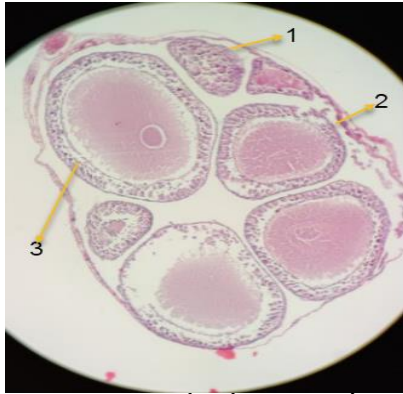
Chúng tôi đã tiến hành phân tích mô học tinh hoàn, quá trình này nhằm xác định mức độ phát triển tinh hoàn của con đực. Các cá thể sinh sản thường ghép đôi và giao phối từ tháng III đến VII trong năm.



Hình 3.10. lát cắt ngang các ống sinh tinh ở tinh hoàn (tháng thứ 6)  
 1. Các ống sinh tinh                      2. Các tế bào sinh dục



Hình 3.11. 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 3.12. 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

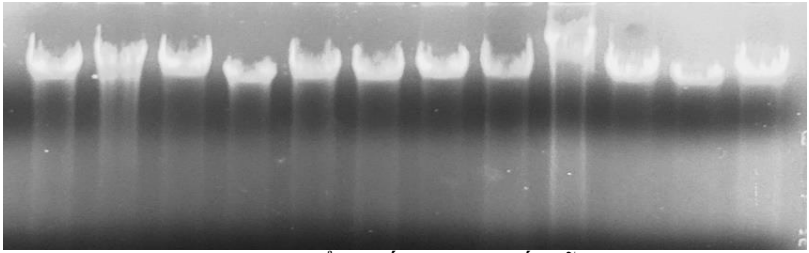


Hình 3.13. Cấu trúc của trứng Thần lằn bóng đốm ở tháng VI  
1: Vỏ trứng                      2: Khối noãn hoàng

### 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.



Hình 3.14. 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, chúng tôi nhận thấy các trình tự 16S có chiều dài khoảng 550 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). 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 3.15. Sản phẩm PCR trình tự 16S của các mẫu nghiên cứu  
Bảng 3.12. 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	<b>96,23</b>
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. 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 (Bảng 3.13, Bảng 3.14).

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).

Bảng 3.13. So sánh trình tự 16S của các mẫu thu được

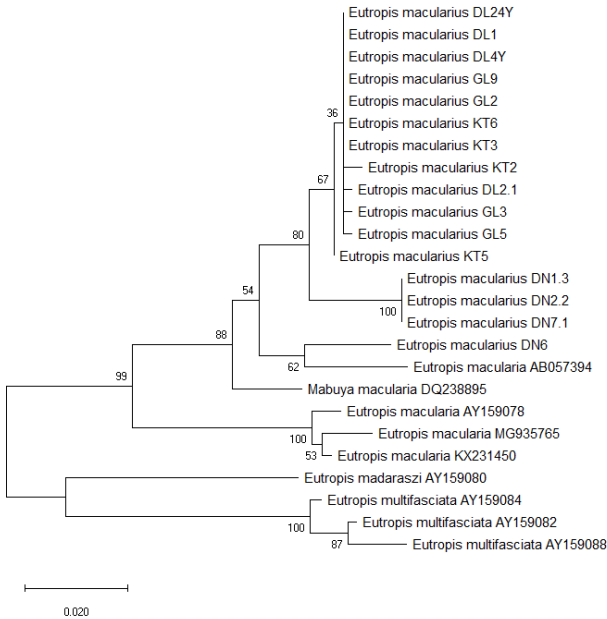
Mẫu	Vị trí sai khác																																				
	58	64	180	188	209	240	245	254	256	257	262	263	264	265	268	275	277	278	279	280	281	312	325	340	341	343	344	346	351	366	367	379	439	485	493		
KT2	T	T	C	C	A	T	G	A	A	C	-	-	-	-	G	G	G	G	G	T	A	G	T	T	A	C	A	G	T	A	A	A	A	T			
KT3	.	.	.	.	A	.	.	.	.	-	-	-	-	.	.	.	.	.	.	.	G	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
KT5	.	.	.	.	A	.	.	.	.	-	-	-	-	.	A	.	.	.	.	.	G	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
KT6	.	.	.	.	A	.	.	.	.	-	-	-	-	.	.	.	.	.	.	.	G	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
GL2	.	.	.	.	A	.	.	.	.	-	-	-	-	.	.	.	.	.	.	.	G	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
GL3	.	.	.	.	A	.	.	.	.	-	-	-	-	.	.	.	.	.	.	C	G	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
GL5	.	.	.	G	A	.	.	.	.	-	-	-	-	.	.	.	.	.	.	.	G	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
GL9	.	.	.	.	A	.	.	.	.	-	-	-	-	.	.	.	.	.	.	.	G	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
DL4Y	.	.	.	.	A	.	.	.	.	-	-	-	-	.	.	.	.	.	.	.	G	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
DL24Y	.	.	.	.	A	.	.	.	.	-	-	-	-	.	.	.	.	.	.	.	G	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
DL1	.	.	.	.	A	.	.	.	.	-	-	-	-	.	.	.	.	.	.	.	G	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
DL2.1	.	.	.	.	A	.	.	T	.	-	-	-	-	.	.	.	.	.	.	.	G	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
DN1.3	.	A	.	G	A	T	.	.	.	-	-	-	-	A	A	T	A	.	C	G	.	A	A	.	.	.	.	.	.	C	.	C	.	C	.	C	
DN2.2	.	A	.	G	A	T	.	.	.	-	-	-	-	A	A	T	A	.	C	G	.	A	A	.	.	.	.	.	C	.	C	.	C	.	C		
DN7.1	.	A	.	G	A	T	.	.	.	-	-	-	-	A	A	T	A	.	C	G	.	A	A	.	.	.	.	.	C	.	C	.	C	.	C		
DN6	C	.	T	T	.	A	.	G	G	.	T	T	A	A	A	.	T	.	A	.	.	.	A	G	-	G	T	G	A	A	.	C	.	C	C		

*Bảng 3.14.* Sự khác nhau giữa các mẫu nghiên cứu

	KT2	KT3	KT5	KT6	GL2	GL3	GL5	GL9	DL4Y	DL24Y	DL1	DL2.1	DN1.3	DN2.2	DN7.1
KT2															
KT3	0,0037														
KT5	0,0056	0,0018													
KT6	0,0037	0,0000	0,0018												
GL2	0,0037	0,0000	0,0018	0,0000											
GL3	0,0056	0,0018	0,0037	0,0018	0,0018										
GL5	0,0056	0,0018	0,0037	0,0018	0,0018	0,0037									
GL9	0,0037	0,0000	0,0018	0,0000	0,0000	0,0018	0,0018								
DL4Y	0,0037	0,0000	0,0018	0,0000	0,0000	0,0018	0,0018	0,0000							
DL24Y	0,0037	0,0000	0,0018	0,0000	0,0000	0,0018	0,0018	0,0000	0,0000						
DL1	0,0037	0,0000	0,0018	0,0000	0,0000	0,0018	0,0018	0,0000	0,0000	0,0000					
DL2.1	0,0056	0,0018	0,0037	0,0018	0,0018	0,0037	0,0037	0,0018	0,0018	0,0018	0,0018				
DN1.3	0,0268	0,0229	0,0229	0,0229	0,0229	0,0209	0,0209	0,0229	0,0229	0,0229	0,0229	0,0248			
DN2.2	0,0268	0,0229	0,0229	0,0229	0,0229	0,0209	0,0209	0,0229	0,0229	0,0229	0,0229	0,0248	0,0000		
DN7.1	0,0268	0,0229	0,0229	0,0229	0,0229	0,0209	0,0209	0,0229	0,0229	0,0229	0,0229	0,0248	0,0000	0,0000	
DN6	0,0347	0,0347	0,0347	0,0347	0,0347	0,0366	0,0367	0,0347	0,0347	0,0347	0,0347	0,0366	0,0469	0,0469	0,0469

Bảng 3.15. 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 3.16. Cây phát sinh chủng loại 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% (Bảng 3.14). Mẫu N6 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 3.16).

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

Bảng 3.16. 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	

Bảng 3.17. Các chỉ số đa dạng di truyền dựa trên trình tự 16S

Quần thể	Kích thước mẫu	Đa dạng di truyền					
		Nh	Hd	$\pi$	S	$\eta$	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

Bảng 3.18. 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 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 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 3.19. Chỉ số Fst 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 Fst được thể hiện ở Bảng 3.19, 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 Fst dao động từ 0,48 - 0,52, đây là chỉ số cho thấy sự khác biệt lớn.

## 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 thể 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 thằn lằn bóng đốm là 14 cá thể/ha. Trong đó mật độ quần thể ở vùng lõi cao hơn mật độ quần thể ở vùng đệm, mật độ quần thể ở mùa khô cao hơn mùa mưa.

Thằn lằn bóng đốm sử dụng năm vi môi trường sống khác nhau, trong đó hai 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 Thằn lằn bóng đốm.

Xác suất phát hiện loài Thằn 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 Thằn 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

Thằn 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 Thằn lằn bóng đốm.

#### **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. Trong đó, mức độ đa dạng nucleotit 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 chương 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**

Mở rộng việc giám sát tỷ 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.

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.

**DANH MỤC BÀI BÁO, CÔNG TRÌNH ĐÃ CÔNG BỐ  
LIÊN QUAN ĐẾN ĐỀ TÀI LUẬN ÁN**

TT	Tên công trình	Năm công bố	Tên sách, Tạp chí/Hội nghị, Hội thảo khoa học
01	Vi môi trường sống của loài Thằn lằn bóng đốm <i>Eutropis macularius</i> (Blyth, 1835) tại Vùng đệm Vườn Quốc gia Yok Don, tỉnh Đắk Lắk	2019	Tạp chí Khoa học Đại học Tây Nguyên, số 34
02	Mật độ quần thể và sử dụng vi môi trường sống của Thằn lằn bóng đốm <i>Eutropis macularius</i> Blyth, 1853 tại Vườn quốc gia Yok Don, tỉnh Đắk Lắk	2019	Báo cáo khoa học Hội thảo Quốc gia về lưỡng cư và bò sát tại Việt Nam lần thứ 4
03	Diet of the Bronze Skink <i>Eutropis macularius</i> (Reptilia: Squamata: Scincidae) from Thua Thien Hue Province, Central Vietnam	2020	<i>Russian Journal of Herpetology</i> Vol. 27, No. 4
04	Sinh thái dinh dưỡng của loài Thằn lằn bóng đốm ( <i>Eutropis macularius</i> ) ở vùng Cao Nguyên Buôn Ma Thuột – Buôn Hồ, Đắk Lắk	2022	Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp, số 05
05	Đánh giá xác suất phát hiện loài và sự chiếm cứ điểm của Thằn lằn bóng đốm ( <i>Eutropis macularius</i> ) ở vườn quốc gia Yok Don, tỉnh Đắk Lắk	2022	Tạp chí Khoa học Đại học Tây Nguyên, số 56
06	Nghiên cứu đa dạng di truyền của Thằn lằn bóng đốm <i>Eutropis macularius</i> (reptilia: squamata: scincidae) ở khu vực Tây Nguyên, Việt Nam dựa trên phân tích trình tự 16s rDNA	2022	Hội nghị Công nghệ sinh học toàn quốc năm 2022