

ความหลากหลายของชนิดและลักษณะพื้นที่อาศัยของแย้ (*Leiolepis* spp.) ในประเทศไทย

นางสาว วรรณญา อรัญวาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2546

ISBN 974-17-5323-3

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

SPECIES DIVERSITY AND HABITAT CHARACTERISTICS OF BUTTERFLY LIZARDS

(*Leiolepis* spp.) IN THAILAND

Miss Varanya Aranyavalai

A Dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Doctor of Philosophy in Biological Sciences

Faculty of Science

Chulalongkorn University

Academic Year 2003

ISBN 974-17-5323-3

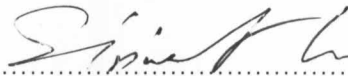
Thesis Title Species diversity and habitat characteristics of butterfly lizards
(Leiolépis spp.) in Thailand
By Varanya Aranyavalai
Field of Study Biological Sciences with a major in Ecology
Thesis Advisor Assistant Professor Kumthorn Thirakhupt, Ph.D.
Thesis Co-advisor Associate Professor Warawut Chulalaksananukul, Ph.D.

Accepted by the Faculty of Science, Chulalongkorn University in Partial
Fulfillment of the Requirements for the Doctor's Degree



..... Dean of the Faculty of Science
(Professor Piamsak Menasveta, Ph.D.)

THESIS COMMITTEE



..... Chairman
(Professor Siriwat Wongsiri, Ph.D.)



..... Thesis Advisor
(Assistant Professor Kumthorn Thirakhupt, Ph.D.)



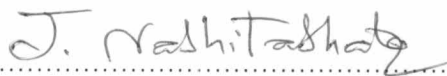
..... Thesis Co-advisor
(Associate Professor Warawut Chulalaksananukul, Ph.D.)



..... Member
(Assistant Professor Putsatee Pariyanonth)



..... Member
(Art-ong Pradatsundarasar, Ph.D.)



..... Member
(Jarujin Nabhitabhata)

วรรณญา อรัญวาลัย : ความหลากหลายของชนิดและลักษณะพื้นที่อาศัยของแยะในประเทศไทย. (SPECIES DIVERSITY AND HABITAT CHARACTERISTICS OF BUTTERFLY LIZARDS (*Leiolepis* spp.) IN THAILAND) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กำธร ชีรคุปต์, อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม : รองศาสตราจารย์ ดร. วรวิมล จูฬาลักษณ์นกุล จำนวนหน้า 81 หน้า. ISBN 974-17-5323-3.

การศึกษาชนิด ขอบเขตการแพร่กระจาย และลักษณะที่อยู่อาศัยของแยะในประเทศไทย พบแยะจำนวนสามชนิด คือ *Leiolepis belliana*, *L. reevesii rubritaeniata* และ *L. boehmei* สำหรับ *L. belliana* พบจำนวนสองชนิดย่อย คือ *L. b. ocellata* และ *L. b. belliana* แยะชนิด *L. b. ocellata* พบทางภาคเหนือตอนบน ส่วน *L. b. belliana* แพร่กระจายตั้งแต่ภาคเหนือตอนล่าง ภาคตะวันตก ภาคตะวันออก และ ภาคใต้ ขณะที่ *L. r. rubritaeniata* พบเฉพาะทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และ *L. boehmei* ซึ่งตัวอย่างทั้งหมด ($n=36$) เป็นเพศเมียพบเฉพาะในจังหวัดสงขลาและจังหวัดนครศรีธรรมราช แยะทุกชนิดพบอาศัยอยู่ในบริเวณที่โล่งเป็นที่ราบและพื้นดินในบริเวณที่อาศัยประกอบด้วยทรายเป็นส่วนใหญ่ ทั้งนี้ไม่พบว่ามีพื้นที่ที่ประกอบด้วยแยะสองชนิดอาศัยอยู่ร่วมกัน

ความแตกต่างของสีและลวดลายลำตัวของแยะสามารถนำมาใช้ในการจำแนกชนิดและชนิดย่อยของแยะที่พบในประเทศไทยได้ และจากการศึกษาวิเคราะห์ลักษณะรูปร่างทางสัณฐานวิทยาทั้งสิ้น 31 ลักษณะโดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนระหว่างชนิด ชนิดย่อยและระหว่างเพศของแยะ พบว่ามีลักษณะที่พบความแตกต่างทั้งสิ้น 25 ลักษณะ ซึ่งการศึกษานี้ได้จัดทำคีย์ที่ใช้สำหรับจำแนกชนิดของแยะโดยอาศัยลักษณะสัณฐานวิทยาภายนอกด้วย

L. b. belliana และ *L. r. rubritaeniata* มีจำนวนโครโมโซมคือ $2n = 36$ ประกอบด้วย macrochromosomes 6 คู่ และ microchromosomes 12 คู่ ซึ่งเท่ากับจำนวนที่เคยมีผู้ทำการศึกษามาแล้ว ขณะที่ *L. b. ocellata* และ *L. boehmei* ซึ่งทำการศึกษาครั้งนี้เป็นครั้งแรกมีจำนวนโครโมโซมคือ $2n = 34$ ประกอบด้วย macrochromosomes 6 คู่ และ microchromosomes 11 คู่ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า *L. boehmei* เป็น diploid parthenogenetic species ซึ่งยังไม่ทราบถึงที่มาอย่างแน่ชัด สำหรับ *L. b. ocellata* ควรจัดให้เป็นชนิดต่างหากจาก *L. b. belliana* เนื่องจากมีจำนวนโครโมโซมไม่เท่ากัน อนึ่งการศึกษานี้ไม่พบโครโมโซมเพศในคาริโอไทป์ของแยะทุกชนิด

สาขาวิชา...วิทยาศาสตร์ชีวภาพ... ลายมือชื่อนิสิต..... วรรณญา อรัญวาลัย
ปีการศึกษา... 2546..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... กำธร ชีรคุปต์
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม..... วรวิมล จูฬาลักษณ์นกุล

4273827023 : MAJOR BIOLOGICAL SCIENCES

KEY WORDS: BUTTERFLY LIZARD / LEIOLEPIS / AGAMIDAE

VARANYA ARANYAVALAI : SPECIES DIVERSITY AND HABITAT

CHARACTERISTICS OF BUTTERFLY LIZARDS (*Leiolepis* spp.) IN THAILAND.

THESIS ADVISOR : ASSIST. PROF. Dr. KUMTHORN THIRAKHUPT, THESIS

CO-ADVISOR : ASSOC. PROF. Dr. WARAWUT CHULALAKSANANUKUL, 81 pp.

ISBN 974-17-5323-3.

Species diversity, distribution range, habitat characteristics, morphological variations, and karyotypes of the butterfly lizards in Thailand were studied. Three species were found, including *Leiolepis belliana* (with two subspecies, *Leiolepis belliana ocellata* and *Leiolepis belliana belliana*), *Leiolepis reevesii rubritaeniata*, and *Leiolepis boehmei*. *L. b. ocellata* was found in upper northern Thailand. *L. b. belliana* distributed widely from northern to western, eastern and southern Thailand whereas *L. r. rubritaeniata* was found only in the northeast. *L. boehmei*, all were adult females, inhabited in Songkhla and Nakhon Si Thammarat Provinces, southern Thailand. Butterfly lizards (n=65) were found in the open sandy areas of the flat terrain. The area with two sympatric species was not evident.

Variations in the body color and stripe patterns could be used to identify species and subspecies of butterfly lizards found in Thailand. Thirty-one morphological characters were measured and analyzed using the analysis of variance (ANOVA). Twenty-five characters were significantly different among species and between sexes. A key to the butterfly lizard species was provided on the basis of the external morphological characters.

Two subspecies of butterfly lizards, *L. b. belliana* and *L. r. rubritaeniata*, had the chromosome numbers $2n = 36$, consisting of six pairs of macrochromosomes and twelve pairs of microchromosomes, confirming the results reported by previous authors. *L. b. ocellata* and *L. boehmei* chromosomes were examined for the first time. They had $2n = 34$ chromosomes, comprising of six pairs of macrochromosomes and eleven pairs of microchromosomes. The result suggests that *L. boehmei* is a diploid parthenogenetic species but the origin remains unsolved. Furthermore, *L. b. ocellata* should be considered a separate species from *L. b. belliana* due to their difference in chromosome numbers. No sex chromosome heteromorphisms were evident in all *Leiolepis* species.

Field of study...Biological Sciences.. Student's signature.....

Academic year... 2003..... Advisor's signature.....

Co-advisor's signature.....

Varanya Aranyavalai

K. Thirakhupt

Warawut Chulalaknanukul

Acknowledgements

I wish to express my deepest gratitude to my advisor, Assistant Professor Dr. Kumthorn Thirakhupt, and my co-advisor, Associate Professor Dr. Warawut Chulalaksananukul, for their invaluable suggestions, guidances, patiences, and strong encouragements throughout the study.

I am grateful to Professor Dr. Siriwat Wongsiri, chairman of dissertation committee for his precious advice. I also would like to express my appreciation to Assistant Professor Putsatee Pariyanonth, Dr. Art-ong Pradatsundarasar and Mr. Jarujin Nabhitabhata, members of the dissertation committee, for their valuable advice.

I truly thank Professor Hidetoshi Ota for his invaluable suggestions and for providing information, Mr. Tanya Chan-ard for providing valuable information, and Associate Professor Dr. Apisak Popan for his guiding role in various aspects of soil texture analysis and his kind guidance in many ways.

Special appreciation goes to Professor Phaibul Naiyanetr, Associate Professor Dr. Somsak Panha, Associate Professor Dr. Usanee Yodyingyuad, Associate Professor Naiyana Chaiyabutra, Associate Professor Winee Chidcherdwong and Dr. Duangkhae Sitticharoenchai for their kind suggestions, encouragements, and understanding during my study.

Very Special thanks are due to Mr. Noppadon Kittana and Mr. Jonathan Murray for their constructive discussion in butterfly lizards as well as polishing my English writing.

Special thanks to Dr. Thavorn Supaprom and Mr. Kamol Lertpanich for their encouragements, suggestions, supports and helping hands in many ways.

I am indebted to my friends, Miss Ploenpis Chokchaichomnankit for their kindness and assistance in many ways.

I must thank many helping hands during my study including, Dr. Mananya Phiancharoen, Dr. Hathaitip Trisomboon, Dr. Wichase Khonsue, Miss Puangpaka Kaeokum, Mr. Thongchai Ngamprasertwong, and Miss Chatnaree Meesukko.

This study was financially supported by Ministry of University Affairs, Ministry of Education and the Graduate School of Chulalongkorn University.

I would like to dedicate all the best of my dissertation to my glorious father, my beloved mother and Dr. Kanok Lertpanich for their love, encouragement, help and understanding during my study. Finally, I would like to express my deepest gratitude to all my teachers at all levels, my success would not be possible without you.

Contents

	Page
Thai Abstract	iv
English Abstract	v
Acknowledgements	vi
Contents	vii
List of Tables	viii
List of Figures	ix
Chapter I Introduction	1
Chapter II Literature Review	3
Chapter III Distribution and Habitat Characteristics of Butterfly Lizards, Genus <i>Leiolepis</i> (Reptilia: Agamidae)	18
Chapter IV Morphological Variation in Butterfly Lizards, Genus <i>Leiolepis</i> (Reptilia: Agamidae)	35
Chapter V Karyological Comparison of the Butterfly Lizards in the Genus <i>Leiolepis</i> (Reptilia: Agamidae)	55
Chapter VI Karyotype and Unisexuality of <i>Leiolepis boehmei</i> Darevsky & Kupriyanova, 1993 (Sauria: Agamidae) from Southern Thailand.....	64
Chapter VII Conclusion.....	74
References	77
Biography	81

List of Tables

Table		Page
3.1	Localities and habitat types of butterfly lizards.....	23
3.2	Means and ranges (in parentheses) of relative humidity, temperature, daily rainfall and daily sunshine duration at the study sites of butterfly lizards during January 2000 to December 2002.....	26
3.3	Ranges of the elevation, slopes of the ground at the burrows exit, means of the distance from the burrow to the other nearest burrow (DB) and means of the distance from the burrow to the nearest tree (DT) of each <i>Leiolepis</i> species.....	27
3.4	Vegetation cover, soil texture and soil type around the butterfly lizard burrows.....	28
4.1	Locality and sample sizes of each <i>Leiolepis</i> species used in the study.....	40
4.2	Body color and pattern of butterfly lizards.....	43
4.3	Variations in morphological characters (mean \pm SD, followed by ranges in parentheses) of the butterfly lizards from Thailand. All measurements in mm	46
5.1	Locality, sex and sample sizes of each <i>Leiolepis</i> species used in the study..	59
5.2	Chromosome data of <i>Leiolepis</i> species.....	60

List of Figures

Figure		Page
2.1	Distribution map of <i>Leiolepis</i> species (from Darevsky & Kupriyanova, 1993).....	7
3.1	Distribution map of <i>Leiolepis</i> species in Thailand.....	21
3.2	Butterfly lizards in Thailand.....	25
4.1	Map of Thailand, showing sampling localities for <i>Leiolepis</i> used in the study.....	38
4.2	Thirty-one morphological characters that were measured for the study of species identification and the sexual dimorphism.....	39
4.3	Body spot and stripe patterns in <i>Leiolepis</i> species.....	45
4.4	<i>Leiolepis belliana belliana</i>	52
4.5	<i>Leiolepis belliana ocellata</i>	52
4.6	<i>Leiolepis reevesii rubritaeniata</i>	53
4.7	<i>Leiolepis boehmei</i>	53
5.1	Map of Thailand showing sampling localities of specimens used in the study	58
5.2	Karyotypes of <i>Leiolepis</i> species.....	61
6.1	Localities of <i>Leiolepis boehmei</i> collected for chromosome examination in this study.....	67
6.2	Adult female of a unisexual <i>Leiolepis boehmei</i>	68
6.3	Mitotic metaphase chromosome of <i>Leiolepis boehmei</i>	71
6.4	Karyotype of <i>Leiolepis boehmei</i> , 2n = 34 with 12 macrochromosomes and 22 microchromosomes.....	72