

The Effects of Elevation and Other Environmental Factors on Patterns of
Anuran Species Richness and Abundance in the Huai Chang Tai Stream
in the Huai Kha Khaeng Wildlife Sanctuary, Thailand

Miss Pichani Saengtharatip B.Sc. (Zoology)

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for
the Degree of Master of Science (Natural Resource Management)
School of Bioresources and Technology
King Mongkut's University of Technology Thonburi
2013

Thesis Committee

.....	Chairman of Thesis Committee
(Asst. Prof. Tommaso Savini, Ph.D.)	
.....	Member and Thesis Advisor
(Assoc. Prof. George A. Gale, Ph.D.)	
.....	Member and Thesis Co-Advisor
(Asst. Prof. Wichase Khonsue, Ph.D.)	
.....	Member
(Steven G. Platt, Ph.D.)	
.....	Member
(Lect. Prateep Duengkae, Ph.D.)	

Copyright reserved

Thesis Title	The Effects of Elevation and Other Environmental Factors on Patterns of Anuran Species Richness and Abundance in the Huai Chang Tai Stream in the Huai Kha Khaeng Wildlife Sanctuary, Thailand
Thesis Credits	12
Candidate	Miss Pichani Saengtharatip
Thesis Advisors	Assoc. Prof. Dr. George A. Gale Asst. Prof. Dr. Wichase Khonsue
Program	Master of Science
Field of Study	Natural Resource Management
Department	Natural Resource Management
Faculty	School of Bioresources and Technology
Academic year	2013

Abstract

Amphibians are threatened globally by multiple anthropogenic factors, especially habitat loss. In addition, the fungal pathogen, *Batrachochytrium dendrobatidis* (chytrid fungus) has been documented as another significant threat in many parts of the world; however, the status of the chytrid fungus in Southeast Asia is somewhat unclear. In addition, there is also little knowledge regionally about the status and distribution of amphibians in Southeast Asia. In this study, I investigated 1) environmental factors that might be structuring a stream anuran community in order to determine which environmental factors (stream and vegetation characteristics) are most important in structuring an anuran community along an elevation gradient and 2) the possible presence of the chytrid fungus in amphibians from relatively undisturbed evergreen and hill evergreen forest in one site in western Thailand. The study was conducted along the Huai Chang Tai stream of the Huai Kha Khaeng Wildlife Sanctuary from November 2012 to October 2013. Sixteen, 50 m segments were set up along the stream, four each at 550, 700, 900 and 1100 msl, and visual encounter surveys were conducted at night twice per month. In total, 19.2 kilometers of repeat transects were surveyed for a total of

132 hours. I found 21 species belonging to 12 genera of which fifty random individuals were skin swabbed and tested for the presence of chytrid fungus (all tested negative for *B. dendrobatis* using conventional PCR, although I could not rule out the possibility that it was present in extremely low concentrations). Regarding the community structure, the sample at 550 msl had the highest Shannon-Wiener diversity (H' = 1.67), species richness (13 species) and mean relative abundance (23.6 individuals/hour of survey), while 1100 msl had the lowest diversity and lowest mean relative abundance and the second-lowest species richness (0.84, 10.1 and 10, respectively). Overall, the diversity, species richness and mean relative abundance tended to decrease with elevation. Stream flow was found to be the best predictor of both species richness and abundance; slower water had higher richness and abundance. Specifically, I found that relative abundance to be significantly positively related to air temperature, while stream flow, stream volume, relative humidity and elevation showed negative relationships with abundance. The number of species was negatively related to stream flow, vegetation density at ground level and elevation. Overall, my results suggested that variation in stream flow plays a primary role in influencing the availability and amount of suitable breeding habitat in stream anuran communities. Such dependence on flow may place certain species at long-term risk. *Xenophrys major* and *X. parva* were found only at higher elevations and might be restricted to relatively narrow elevational ranges. Upland species such as these may be more at risk from climate change if higher elevation streams become drier. Therefore, I highlight the need for additional long-term elevational surveys to monitor potential changes in anuran distributions, including further studies on the possible distribution of chytrid fungus using more sensitive techniques and also the importance of conserving forest streams across broad elevation ranges as reservoirs of potentially threatened amphibians in the region.

Keywords : Amphibian Conservation / *Batrachochytrium dendrobatis* / Conventional PCR / Elevational Gradient / Stream Anuran Community

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลของระดับความสูงและปัจจัยแวดล้อมอื่นๆต่อรูปแบบความหลากชนิด และความชุกชุมของสัตว์จำพวกกบ บริเวณลำห้วยช้างตาย ในเขตราชภัณฑ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง ประเทศไทย
หน่วยกิต	12
ผู้เขียน	นางสาว พิชชานิริ แสงธาราทิพย์
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ. ดร. จอร์จ เอ เกล ผศ. ดร. วิเชฐุ์ คงชื่อ
หลักสูตร	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	การจัดการทรัพยากรชีวภาพ
สาขาวิชา	การจัดการทรัพยากรชีวภาพ
คณะ	ทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี
ปีการศึกษา	2556

ນທຄໍດຢ່ອ

ผิวนหนังของสัตว์กลุ่มนี้ 50 ตัว ตรวจหาเชื้อด้วยวิธีปั๊กิริยาลูกโช่โพลิเมอเรสแบบธรรมด้า โดยผลการตรวจไม่พบเชื้อราจากพื้นที่ศึกษานี้ ทั้งนี้ยังไม่สามารถตรวจส่วนของรังไข่ของอ่อนมีเชื้อแต่ในปริมาณต่ำได้ นอกจากนี้พบว่าสังคมสัตว์จำพวกบริเวณลำธาร ณ ระดับความสูง 550 เมตร มีค่าดัชนีความหลากหลายของ Shannon-Wiener ($H' = 1.67$) ความหลากหลายชนิด (13 ชนิด) และความชุกชุมสัมพัทธ์เฉลี่ย (23.6 ตัว/ชั่วโมงสำรวจ) สูงที่สุด ในขณะที่ช่วงระดับความสูง 1100 เมตร มีค่าดัชนีความหลากหลายและความชุกชุมสัมพัทธ์เฉลี่ยต่ำที่สุด และมีความหลากหลายชนิดน้อยที่สุดเป็นอันดับสอง (0.84, 10.1 และ 10 ตามลำดับ) โดยค่าดัชนีความหลากหลาย ความหลากหลายชนิด และความชุกชุมสัมพัทธ์เฉลี่ยมีแนวโน้มลดลงเมื่อระดับความสูงเพิ่มขึ้น จากการศึกษานี้พบว่า ความเร็วของกระแสน้ำ เป็นปัจจัยหลักที่มีอิทธิพลต่อสังคมของสัตว์กลุ่มนี้ โดยบริเวณที่มีกระแสน้ำที่ไหลซ้า จะมีความหลากหลายชนิด และความชุกชุมของสัตว์มากกว่า นอกจากนี้พบความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างความชุกชุมสัมพัทธ์ กับอุณหภูมิอากาศ ในขณะที่ความเร็วของกระแสน้ำ ปริมาณน้ำ ความชื้นสัมพัทธ์ และระดับความสูงมีความสัมพันธ์เชิงลบกับความชุกชุมสัมพัทธ์ นอกจากนี้ความหลากหลายชนิดมีความสัมพันธ์เชิงลบกับความเร็วของกระแสน้ำ ความหนาแน่นของพืชคลุมดิน และระดับความสูง ผลจากการศึกษานี้แสดงให้เห็นถึงอิทธิพลหลักจากความผันแปรของความเร็วกระแสน้ำ ซึ่งมีผลต่อจำนวน และการมีของแหล่งอาหาร ไปที่เหมาะสม ซึ่งมีอิทธิพลต่อสังคมของสัตว์กลุ่มนี้ ทั้งนี้อิ่งกรายหัวใจใหญ่ และอิ่งกรายหัวใจเล็ก ซึ่งพบเฉพาะบริเวณที่สูง และอาจมีการกระจายจำพวก ณ ระดับความสูงช่วงหนึ่งๆ ดังนั้นสัตว์ที่พบเฉพาะบริเวณที่สูง อย่างสองชนิดนี้ มีความเสี่ยงที่จะถูกคุกคามจากสภาพอากาศร้อนได้ จากการศึกษานี้แสดงให้เห็นถึงความจำเป็นของการศึกษาตามระดับความสูงในระยะยาวให้มากขึ้น เพื่อติดตามแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงการกระจายในสัตว์กลุ่มนี้ รวมถึงให้ความสำคัญของการอนุรักษ์ลำธารของเชื้อรา ให้ทรัพยากริมแม่น้ำที่คงอยู่เพิ่มมากขึ้น รวมถึงให้ความสำคัญของการอนุรักษ์ลำธารในปีตามระดับความสูง ซึ่งเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์กลุ่มนี้

คำสำคัญ : การอนุรักษ์สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก / *Batrachochytrium dendrobatidis* / วิชีปฎิกริยา
ลูกโซ่โพลิเมอร์สเปนชรร์มดา / ระดับความสูง / สังคมสัตว์จำพวกบบริเวณล้ำชาร

ACKNOWLEDGEMENTS

I would like to express my sincere gratitude and honest thanks to many people who contributed and supported in various ways during my M.Sc. study.

First, I sincerely thank G.A. Gale who gave valuable comments, suggestions, kind encouragement and support in every way during my thesis work. I would also like to express my gratitude to W. Khonsue, T. Savini, S.G. Platt and P. Duengkae for providing helpful comments and suggestions throughout this study.

I would like to give a great thanks to W. Chutipong, D. Ngoprasert, R. Phochayavanich and T. Caughlin for their valuable time and giving helpful advice on statistical analysis. I also thank S. Duangchantrasiri for permission and logistical support and to the Khao Nang Rum research assistants and staff for field assistance.

I am also grateful to T. Vichitsoonthonkul (Biodiversity Laboratory, King Mongkut's University of Technology Thonburi), R. Songchan and members of the “Survey and monitoring of newly emerging ‘Chytridiomycosis’ disease in Thai amphibians” Project (Wildlife Research Division, Wildlife Conservation Office, Department of National Park, Wildlife and Plant Conservation) for their help and for swab supplies for the field work, as well as the *Bd* DNA extraction and PCR analysis.

I am very grateful to S. Thunhikorn, A. Simcharoen, P. Danaisawat, N. Tantipisanu, D. Khamcha, N. Sukumal, J. Khoonwongsa, J. Suwanrat, S. Phiphatwannachai and R. Waisayawan for their valuable time, help, suggestions and moral support. I am also grateful for the time spent with all the members of the Conservation Ecology Program. I would like to thank them for their help and friendship.

This study was supported by the National Research Universities and King Mongkut's Diamond Scholarship for academic fee support.

Finally, I would like to thank my family for paving my way, for the inspiration, moral support, encouragement and for always being by my side through this study.

I would like to dedicate all the best of my thesis to all the people who were involved in this thesis and to the wildlife found in the study area.