

ความหลากหลายของชนิดและการแบ่งปันการใช้ทรัพยากรในกลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก
บริเวณลำธารในป่าดิบแล้ง ศูนย์วิจัยสัตว์ป่าดงเจียงเทรา

นายวิเชษฐ์ คนเชื้อ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาด้านหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาสัตววิทยา ภาควิชาชีววิทยา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2539

ISBN 974-636-812-5

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Am 93



โครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย

c/o ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ
อาคารสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
73/1 ถนนพระรามที่ 6 เขตราชเทวี
กรุงเทพฯ 10400

ความหลากหลายของชนิดและการแบ่งปันการใช้ทรัพยากรในกลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก
บริเวณลำธารในป่าดิบแล้ง ศูนย์วิจัยสัตว์ป่าจะเข้เงา

นายวิเชษฐ์ คนชื่อ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาสัตววิทยา ภาควิชาชีววิทยา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2539

ISBN 974-636-812-5

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

SPECIES DIVERSITY AND RESOURCE PARTITIONING AMONG AMPHIBIANS AT
A STREAM IN DRY EVERGREEN FOREST
CHACHOENGSAO WILDLIFE RESEARCH CENTER

Mr.Wichase Khonsue

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Zoology
Department of Biology
Graduate School
Chulalongkorn University
Academic Year 1996
ISBN 974-636-812-5

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ความหลากหลายของชนิดและการแบ่งปันการใช้ทรัพยากรในกลุ่มสัตว์
 สะเทินน้ำสะเทินบกบริเวณลำธารในป่าดิบแล้ง ศูนย์วิจัยสัตว์ป่าอะเซ็งเทรา
โดย นายวิเชษฐ คนชื่อ
ภาควิชา ชีววิทยา
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กำธร ธีรคุปต์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ศุภวัฒน์ ชูติวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์
.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิทยา ยศยิ่งยวด)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กำธร ธีรคุปต์)

.....กรรมการ
(อาจารย์จารุจินต์ นกิตะภัก)

.....กรรมการ
(ดร.ชวาล ทัพนิกรณ์)

ศาสตราจารย์ ดร.ประทีปสุพรรณสาร.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร.อาจอง ประทีปสุพรรณสาร)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

วิทยานิพนธ์ คนชื่อ: ความหลากหลายของชนิดและการแบ่งปันการใช้ทรัพยากรในกลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก
บริเวณลำธารในป่าดิบแล้ง ศูนย์วิจัยสัตว์ป่าอะเซิงเทรา (SPECIES DIVERSITY AND RESOURCE
PARTITIONING AMONG AMPHIBIANS AT A STREAM IN DRY EVERGREEN FOREST
CHACHOENGSAO WILDLIFE RESEARCH CENTER) จ.ที่ปรึกษา: ผศ.ดร.กำธร อีร์คุปต์; 111 หน้า.
ISBN 974-636-812-5

ศึกษาความหลากหลายของชนิดและการแบ่งปันการใช้ทรัพยากรในกลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่อาศัยอยู่ร่วมกันบริเวณลำธารระยะทาง 600 เมตร ในป่าดิบแล้ง ศูนย์วิจัยสัตว์ป่าอะเซิงเทรา เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน เป็นเวลา 12 เดือนคือตั้งแต่เดือนมีนาคม 2539 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2540 โดยวิธี Visual encounter survey พบว่ามีสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกทั้งหมดจำนวน 19 ชนิด โดยในพื้นที่บริเวณลำธารที่ศึกษาพบสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกจำนวน 12 ชนิดคือ อึ่งขาคำ *Microhyla pulchra*, อึ่งลายแต้ม *Microhyla butleri*, อึ่งน้ำเต้า *Microhyla ornata*, อึ่งข้างคำ *Microhyla heymonsi*, อึ่งแม่หนาว *Microhyla berdmorei*, อึ่งหลังจุด *Micryletta inornata*, เขียดหลังปุมที่ราบ *Phrynoglossus martensii*, กบอ่อง *Rana nigrovittata*, กบนา *Rana rugulosa*, กบหนอง *Rana limnocharis*, ปาดบ้าน *Polypedates leucomystax* และปาดจ๊วลายแต้ม *Chirixalus nongkhorensis*, และพบสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่ไม่เคยมีรายงานการพบในบริเวณนี้มาก่อน 7 ชนิดได้แก่ อึ่งขาคำ *Microhyla pulchra*, อึ่งน้ำเต้า *Microhyla ornata*, กบหลังโพล *Rana lateralis*, ปาดจ๊วลายแต้ม *Chirixalus nongkhorensis*, ปาดจ๊วพม่า *Chirixalus vittatus*, ปาดลายเลอะ *Rhacophorus verrucosus* และเขียดงู *Ichthyophis* sp.

การศึกษาการแบ่งปันการใช้ทรัพยากร แบ่งทรัพยากรออกเป็น 3 ประเภทได้แก่ อาหารคือชนิดและขนาดของอาหาร ถิ่นที่อยู่อาศัยย่อย และเวลาที่เข้ามาใช้พื้นที่ พบว่าสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่อาศัยอยู่ร่วมกันจะมีความแตกต่างของการใช้ทรัพยากรอย่างน้อยหนึ่งประเภท โดยเฉพาะชนิดที่มีความใกล้ชิดทางสายพันธุ์จะมีความแตกต่างน้อยกว่าชนิดที่มีความห่างของสายพันธุ์ และชนิดที่มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่ใกล้เคียงกันจะมีความแตกต่างของการใช้ทรัพยากรน้อยกว่าชนิดที่มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการแก่งแย่งแข่งขันและทฤษฎีของชีพพิลลีย์

การศึกษาปัจจัยสภาวะแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกพบว่าจำนวนชนิดและจำนวนตัวของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกไม่มีความสัมพันธ์กับปัจจัยทางกายภาพ ทั้งปริมาณน้ำฝนรวม ความชื้นสัมพัทธ์ และอุณหภูมิเฉลี่ย

การศึกษานี้ทำให้เห็นภาพพจน์ของการอยู่ร่วมกันในธรรมชาติที่ประกอบกันขึ้นเป็นรูปแบบของสังคมของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกบริเวณลำธารในป่าดิบแล้งกลุ่มต่ำซึ่งสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกต่างชนิดจะมีวิวัฒนาการมาอย่างเหมาะสมในการหลีกเลี่ยงการแก่งแย่งแข่งขันระหว่างชนิดและภายในชนิดเดียวกันเพื่อการอยู่รอดและการสืบพันธุ์ในบริเวณที่อยู่อาศัยเดียวกัน

ภาควิชา.....ชีววิทยา.....

สาขาวิชา.....สัตววิทยา.....

ปีการศึกษา 2539

ลายมือชื่อนิสิต.....วิเชษฐ์ คนชื่อ.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....ก๊อ อีร์คุปต์.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

#C725676 : MAJOR ZOOLOGY

KEY WORD: AMPHIBIAN / SPECIES DIVERSITY / RESOURCE PARTITIONING / DRY-EVERGREEN FOREST
WICHASE KHONSUE: SPECIES DIVERSITY AND RESOURCE PARTITIONING AMONG AMPHIBIANS AT A STREAM IN DRY EVERGREEN FOREST CHACHOENGSAO WILDLIFE RESEARCH CENTER. THESIS ADVISOR: ASSIST.PROF.KUMTHORN THIRAKHUPT, Ph.D. 111 pp. ISBN 974-636-812-5

Species diversity and resource partitioning among amphibians at a stream of 600 meters in dry evergreen forest were studied at Chachoengsao Wildlife Research Center, Khao Ang Rue Nai Wildlife Sanctuary, Thailand, from March 1996 to February 1997 by visual encounter survey. For species diversity study, nineteen amphibian species were found in the area, twelve of these were found in the studied stream, included *Microhyla pulchra*, *Microhyla butleri*, *Microhyla ornata*, *Microhyla heymonsi*, *Microhyla berdmorei*, *Micryletta inornata*, *Phrynoglossus martensii*, *Rana nigrovittata*, *Rana rugulosa*, *Rana limnocharis*, *Polypedates leucomystax* and *Chirixalus nongkhorensis*. There were seven amphibian species found to be a new record of occurrence of this area including *Microhyla pulchra*, *Microhyla ornata*, *Rana lateralis*, *Chirixalus nongkhorensis*, *Chirixalus vittatus*, *Rhacophorus verrucosus* and *Ichthyophis* sp.

In resource partitioning study, the resource was categorized as type and size of food, microhabitat and time of occurrence. It was found that although resources were shared among the coexisting amphibian species in the study area, there were at least one difference in resource using between every pairwise. The amphibians with closer in taxonomic relationship tended to utilize less different resource when compare to the amphibians of more distant taxonomic relationship, and the amphibians with similar morphological characteristics tended to utilize less different resource when compared to the amphibians with different morphological characteristics. This well concur with the competition and the niche theory.

In environmental factor study, it was found that there was no correlation between number of species nor number of individuals and recorded climatic factors including total rainfall, relative humidity nor average temperature.

This study provides better image of natural coexistence in amphibian community in dry evergreen forest that the amphibian species tend to be well adapted to avoid interspecific and intraspecific competition for a limited resource for survival and reproduction, enabling them to coexist.

ภาควิชา.....ชีววิทยา.....

สาขาวิชา.....สัตววิทยา.....

ปีการศึกษา 253๓.....

ลายมือชื่อนิสิต..... วิชา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีโดยได้รับความช่วยเหลือที่แนะแนวทางที่เหมาะสมจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.กำธร ธีรคุปต์ อาจารย์ที่ปรึกษา ให้คำปรึกษา ตรวจสอบและแก้ไขวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ขอขอบพระคุณ

ขอขอบคุณรองศาสตราจารย์ ดร.วิทยา ยศยิ่งยวด ประธานกรรมการ อาจารย์จรรจินต์ นกิตะภักดิ์ และดร.ชวาล ทัพพิกรณ์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร.อาจง ประทัดสุนทรสาร ตรวจสอบ แก้ไข ให้ยืมหนังสือและโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับคำนวณ และกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ คุณไสว วังหงษา หัวหน้าศูนย์วิจัยสัตว์ป่าและเขิงเทรา

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.สุดสรวง ผาตินาวิน ผู้ชักชวนและให้ทุนการศึกษาสนับสนุนการศึกษาในเบื้องต้น

ขอขอบคุณโครงการผลิตและพัฒนาคณาจารย์มหาวิทยาลัย(UDC)ที่ให้ทุนการศึกษาศาสตราจารย์ ดร.วิสุทธิ ไบไม้ และโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย ที่ได้ให้ทุนสนับสนุนการวิจัย

ขอขอบคุณอาจารย์ดวงแข สิทธิเจริญชัย ที่ได้ช่วยเหลือในการจัดจำแนกชนิดของแมลง และขอแนะนำที่มีประโยชน์ รองศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ ปัญหา ที่ให้ยืมเอกสารและเครื่องมือ GPS ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรธรณ สัตยาลัย ที่ได้ช่วยเหลือและให้ยืมอุปกรณ์สำหรับวิจัยบางชนิดและอาจารย์กัมปนาท ธาราภูมิ ที่ได้ช่วยถ่ายภาพ

ขอขอบคุณ คุณนพดล กิตนะ ที่ได้ช่วยเหลือและขอแนะนำที่มีประโยชน์ให้แก่ข้าพเจ้าในทุก ๆ เรื่องด้วยดีตลอดมา

ขอขอบคุณ คุณธวิทย์ ภูประดิษฐ์ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือด้วยดีตลอดมา คุณจิรวรรณ อภิรักษากร ที่ได้เป็นกำลังใจให้แก่ข้าพเจ้าตลอดมาและคุณจันทิมา ปิยพงษ์ ที่ได้ช่วยเหลือในการจำแนกแมลงตลอดจนพี่ ๆ เพื่อน ๆ และน้อง ๆ ภาควิชาชีววิทยาทุกท่านที่ได้ช่วยเหลือต่าง ๆ

ขอขอบคุณศูนย์วิจัยสัตว์ป่าและเขิงเทรา กรมป่าไม้ และเจ้าหน้าที่ศูนย์ฯทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่างและอำนวยความสะดวกระหว่างการเก็บตัวอย่าง

ขอขอบพระคุณ ภาควิชาชีววิทยาและครู อาจารย์ในทุก ๆ ระดับที่ได้เคยสั่งสอนอบรมข้าพเจ้า

สุดท้ายขอขอบพระคุณบิดา มารดา และพี่สาวที่ให้ทุนสนับสนุนการศึกษาและเป็นกำลังใจให้ข้าพเจ้าตลอดมาด้วยความอดทน

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	
วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	2
ขอบเขตของการศึกษา.....	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
บทที่ 2 สอบสวนเอกสาร	
ชีววิทยาของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก.....	3
ลักษณะภายนอกของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก.....	6
การสำรวจและศึกษาความหลากหลายของชนิดของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในประเทศไทย.....	7
นิเวศวิทยาลำธาร.....	11
การแบ่งปันการใช้ทรัพยากร.....	12
ชีพชีสัย.....	13
ประเภทของทรัพยากร.....	14
การศึกษาด้านความหลากหลายของชนิด ชีพชีสัยและการแบ่งปันการใช้ทรัพยากรของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในประเทศไทย.....	15
การศึกษาชีพชีสัยและการแบ่งปันการใช้ทรัพยากรของสัตว์กลุ่มอื่นในประเทศไทย.....	15
อาหาร.....	15
การสืบพันธุ์.....	16

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

ศัตรูธรรมชาติ.....	17
ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม.....	18
บทที่ 3 วัสดุ อุปกรณ์และวิธีดำเนินการศึกษา	
วัสดุและอุปกรณ์.....	20
พื้นที่ศึกษาและวิธีการศึกษา	21
ลักษณะและสภาพพื้นที่ศึกษา	
- การเลือกพื้นที่ศึกษา.....	24
- วิธีการสำรวจ.....	24
- วิธีการศึกษา.....	25
- การศึกษาความหลากหลายของชนิด.....	25
- การศึกษาพื้นฐานวิทยาของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก.....	25
- การศึกษาข้อมูลปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อม.....	26
- การวิเคราะห์ข้อมูล	
- การวิเคราะห์ความหลากหลายของชนิดของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก.....	27
- การวิเคราะห์ลักษณะพื้นฐานวิทยา.....	28
- การวิเคราะห์การแบ่งปันการใช้ทรัพยากร.....	28
- การวิเคราะห์ช่วงเวลาที่มีการสืบพันธุ์.....	31
- การวิเคราะห์ชนิดของศัตรูธรรมชาติ.....	31
บทที่ 4 ผลการศึกษาและการอภิปรายผล	
ลักษณะพื้นที่ศึกษาและการเปลี่ยนแปลงในรอบปี.....	32
ปัจจัยทางกายภาพและความหลากหลายของชนิด.....	36
ปัจจัยทางกายภาพ.....	36

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

ความหลากหลายของชนิด.....41

ลักษณะของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกแต่ละชนิดที่พบ.....47

สัณฐานวิทยาของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก.....59

การแบ่งปันการใช้ทรัพยากรบริเวณลำธาร.....62

การสืบพันธุ์.....95

ศัตรูธรรมชาติ.....97

บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

 สรุปผลการศึกษา.....99

 ข้อเสนอแนะ.....101

รายการอ้างอิง

 ภาษาไทย.....102

 ภาษาอังกฤษ.....103

ภาคผนวก

 ภาคผนวก ก.....109

ประวัติผู้เขียน.....111

สารบัญตาราง

ตารางที่

หน้า

2-1 อันดับ วงศ์และชนิดของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่พบในประเทศไทย.....	9
4-1 อุณหภูมิอากาศเฉลี่ย อุณหภูมิน้ำเฉลี่ย ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝนรวม และความเป็นกรด-ด่างของน้ำบริเวณศูนย์วิจัยสัตว์ป่าอะเซ็งเทรนาในรอบปี.....	37
4-2 ชนิดของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกและจำนวนในแต่ละชนิดที่สำรวจพบในแต่ละเดือน บริเวณลำธารในป่าดิบแล้งในรอบปี(มีนาคม 2539-กุมภาพันธ์ 2540).....	38
4-3 ดัชนีความหลากหลายและดัชนีความเด่นของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในเดือนมีนาคม 2539-กุมภาพันธ์ 2540.....	44
4-4 ดัชนีบ่งชี้ความหลากหลายและดัชนีความเด่นในแต่ละฤดูกาล.....	45
4-5 ค่าเฉลี่ยสัดส่วนของความยาวหน้าแข้ง(tl) ความกว้างหัว(hw) และความยาวหัว(hl) ต่อความยาวจากปลายจมูกถึงกัน(svl) ของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่พบในลำธารในป่าดิบแล้ง.....	59
4-6 เพอร์เซ็นต์ชนิดของอาหารที่พบในกระเพาะของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในแต่ละชนิดในรอบปี.....	63
4-7 ความกว้างของซีฟพิลล์ด้านชนิดของอาหารในรอบปี.....	64
4-8 เพอร์เซ็นต์การซ้อนทับกันของซีฟพิลล์ด้านชนิดของอาหาร.....	65
4-9 เพอร์เซ็นต์ขนาดของอาหารของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในรอบปี.....	67
4-10 ค่าความกว้างของซีฟพิลล์ด้านขนาดของอาหาร.....	68
4-11 เพอร์เซ็นต์การซ้อนทับกันของซีฟพิลล์ด้านขนาดของอาหาร.....	69
4-12 เพอร์เซ็นต์การใช้แหล่งที่อยู่อาศัยในฤดูร้อน(กุมภาพันธ์-พฤษภาคม).....	75
4-13 เพอร์เซ็นต์การซ้อนทับกันของซีฟพิลล์ประเภทถิ่นที่อยู่อาศัยในฤดูร้อน.....	76
4-14 เพอร์เซ็นต์การใช้แหล่งที่อยู่อาศัยในฤดูฝน(มิถุนายน-กันยายน).....	79
4-15 เพอร์เซ็นต์การซ้อนทับกันของซีฟพิลล์ประเภทถิ่นที่อยู่อาศัยในฤดูฝน.....	80
4-16 เพอร์เซ็นต์การใช้แหล่งที่อยู่อาศัยในฤดูหนาว(ตุลาคม-มกราคม).....	83
4-17 เพอร์เซ็นต์การซ้อนทับกันของซีฟพิลล์ประเภทถิ่นที่อยู่อาศัยในฤดูหนาว.....	84
4-18 เพอร์เซ็นต์ของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกแต่ละชนิดที่เข้ามาใช้พื้นที่ลำธารในรอบปี.....	87
4-19 เพอร์เซ็นต์การสำรวจพบในแต่ละฤดูกาล.....	88
4-20 เพอร์เซ็นต์การซ้อนทับกันของซีฟพิลล์ด้านเวลาที่เข้ามาใช้พื้นที่ในรอบปี.....	89

สารบัญตาราง(ต่อ)

หน้า

4-21 สรุปการแบ่งปันการใช้ทรัพยากรในกลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่อาศัยอยู่บริเวณลำธารในป่าดิบแล้ง.....	93
4-22 สรุปความแตกต่างด้านสัณฐานวิทยาในกลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่อาศัยอยู่บริเวณลำธารในป่าดิบแล้ง.....	94
4-23 ช่วงระยะเวลาการสืบพันธุ์ในเดือนมีนาคม 2539- กุมภาพันธ์ 2540.....	95
4-24 ชนิดของศัตรูธรรมชาติของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่พบบริเวณลำธารในป่าดิบแล้ง.....	97
ผ-1 ตำแหน่งความกว้างตามความยาวของลำธาร.....	109

สารบัญภาพ

ภาพที่

หน้า

2-1	ลักษณะภายนอกของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก.....	6
3-1	แผนที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไนย มาตราส่วน 1 : 250,000.....	23
4-1	ลักษณะรูปร่างของลำธารในระยะทาง 600 เมตรที่ศึกษา.....	33
4-2	ลักษณะบริเวณลำธารในพื้นที่ศึกษา.....	35
4-3	อึ่งขาคำ <i>Microhyla pulchra</i> (Hallowell) 1861.....	47
4-4	อึ่งลายแต้ม <i>Microhyla butleri</i> Boulenger 1900.....	48
4-5	อึ่งน้ำเต้า <i>Microhyla ornata</i> (Dumeril and Bibron) 1841.....	49
4-6	อึ่งข้างดำ <i>Microhyla heymonsi</i> Vogt 1911.....	50
4-7	อึ่งแม่หนาว <i>Microhyla berdmorei</i> (Blyth) 1856.....	51
4-8	อึ่งหลังจุด <i>Micryletta inornata</i> (Boulenger) 1890.....	52
4-9	เขียดหลังปุ่มที่ราบ <i>Phrynoglossus martensii</i> Peters 1867.....	53
4-10	กบอ่อง <i>Rana nigrovittata</i> (Blyth) 1855.....	54
4-11	กบนา <i>Rana rugulosa</i> Wiegmann 1853.....	55
4-12	กบหนอง <i>Rana limnocharis</i> Gravenhorst 1829.....	56
4-13	ปาดบ้าน <i>Polypedates leucomystax</i> (Gravenhorst) 1829.....	57
4-14	ปาดจิ้วลายแต้ม <i>Chirixalus nongkhorensis</i> (Cochran) 1927.....	58

บทที่ 1

บทนำ

สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก เป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังที่เป็นตัวเชื่อมระหว่างสัตว์มีกระดูกสันหลังที่อาศัยอยู่ในน้ำคือปลาและกลุ่มที่อาศัยอยู่บนบกคือสัตว์เลื้อยคลาน และมีความสำคัญในระบบนิเวศในแง่ของความสัมพันธ์ในห่วงโซ่อาหารคือมักเป็นอาหารของสัตว์ในกลุ่มต่าง ๆ เช่น ปลา สัตว์เลื้อยคลาน นก และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และนอกจากนั้นยังอาจใช้เป็นตัวทำนายนการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมเนื่องจากในวงจรชีวิตต้องมีทั้งช่วงที่อาศัยอยู่ในน้ำและบนบก ดังนั้นจึงได้รับผลกระทบทั้ง 2 ทาง ตัวอย่างผลที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม เช่น การตัดไม้ทำลายป่า การใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช การเกิดภาวะเรือนกระจกหรือ แม้แต่ฝนกรดเป็นต้น และนอกจากนั้นประชากรในธรรมชาติยังมีเป็นจำนวนมากแต่ยังขาดการศึกษารายละเอียดในหลายด้านโดยเฉพาะด้านชีววิทยาและนิเวศวิทยาประชากร ดังนั้นจึงยังไม่สามารถทราบได้ว่ามีชนิดใดบ้างที่กำลังจะสูญพันธุ์ไปจากประเทศไทย (จารุจินต์ นฤตะภักฏ และ วิเชียร คงทอง, 2536) หรือเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์

การศึกษาสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในประเทศไทยเท่าที่ผ่านมาจะมุ่งเน้นไปที่การตรวจค้นชนิด พร้อมทำประวัติ เช่น ชื่อไทย ชื่อวิทยาศาสตร์ ขนาด อายุ เพศ และบริเวณที่พบเป็นส่วนใหญ่ ส่วนการศึกษาความสัมพันธ์ของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกกับสิ่งแวดล้อม ทั้งทางกายภาพและชีวภาพในบริเวณที่อยู่อาศัย ยังมีผู้ทำการศึกษาและรายงานไว้น้อยมาก เป็นที่ทราบกันดีว่าสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ล้วนส่งผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในธรรมชาติ การศึกษานิเวศวิทยาเป็นการศึกษาทางด้านชีววิทยาพื้นฐานอันเป็นแกนหลักสำคัญของการศึกษาหาความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต ซึ่ง วิสุทธิ์ ไบไม้ และ Brockelman (2532) กล่าวว่า การศึกษาทางด้านอนุกรมวิธานและความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมนับว่าเป็นความสำคัญของการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย ที่ต้องกระทำอย่างเร่งด่วน

การศึกษาครั้งนี้ประกอบไปด้วย การศึกษาด้านความหลากหลายของชนิด สถานที่ และช่วงเวลาในการใช้ทรัพยากรซึ่งจะทำให้ทราบว่าชนิดอะไรบ้าง มีกี่ชนิด อาศัยอยู่ที่ไหนบ้าง และการที่จะดำรงอยู่ได้ต้องทราบประเภทของแหล่งที่อยู่อาศัยย่อย ช่วงเวลาที่มีการสืบพันธุ์ ชนิดของ

ศัตรูธรรมชาติ ชนิดของอาหารและความสัมพันธ์ในระหว่างชนิดที่อาศัยอยู่ร่วมกัน ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะทำให้เราสามารถเข้าใจถึงสังคมสิ่งมีชีวิตของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก(amphibian community) ที่อาศัยอยู่ในถิ่นที่อยู่อาศัยแบบลำธาร ในป่าดิบแล้ง

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. ศึกษาความหลากหลายของชนิดและการเปลี่ยนแปลงทางด้านชนิดและจำนวนในแต่ละชนิดในรอบปีของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก ในบริเวณที่อยู่อาศัยแบบลำธารภายในพื้นที่ป่าดิบแล้ง
2. ศึกษาการแบ่งปันการใช้ทรัพยากรของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในด้านอาหาร การใช้พื้นที่ที่อยู่อาศัยและช่วงเวลาที่ใช้พื้นที่
3. ศึกษาปัจจัยสภาวะแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกทางด้านกายภาพ ได้แก่ อุณหภูมิอากาศ อุณหภูมิน้ำ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝนรวมและความเป็นกรด-ด่างของน้ำ และด้านชีวภาพ ได้แก่ ฤดูกาลสืบพันธุ์ อาหารและศัตรูธรรมชาติ

ขอบเขตของการศึกษา

1. สำรวจและเลือกพื้นที่ศึกษาบริเวณลำธาร ในป่าดิบแล้ง ศูนย์วิจัยสัตว์ป่าเขาส่งเทรา เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน อ. ท่าตะเกียบ จ. ฉะเชิงเทรา
2. ศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพเฉพาะความหลากหลายของชนิด(Species diversity) เฉพาะในพื้นที่ศึกษาเท่านั้น หากพบนอกพื้นที่ศึกษาจะบันทึกและรายงานต่างหาก

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบชนิด และสถานภาพทางนิเวศวิทยาบางประการของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่อยู่อาศัยในบริเวณลำธารในป่าดิบแล้ง
2. ข้อมูลที่ได้จะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการวางแผนจัดการด้านอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพและการค้นคว้าวิจัยต่อไป

บทที่ 2

สอบสวนเอกสาร

ชีววิทยาของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก

สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังจัดอยู่ใน

Kingdom Animalia

Phylum Chordata

Class Amphibia

สัตว์ในชั้น (Class) นี้มีลักษณะที่สำคัญคือ เป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังที่เป็นตัวเชื่อมระหว่างสัตว์ที่อยู่อาศัยบนบกและอาศัยในน้ำและเป็นสัตว์กลุ่มแรกที่เกิดขึ้นมาอาศัยอยู่บนบกซึ่งมีวิวัฒนาการออกไปหลายรูปแบบ แบ่งออกเป็น 3 อันดับ(Order) คือ อันดับ Gymnophiona ได้แก่พวกที่ไม่มีระยางค์หน้าและหลัง อันดับ Caudata ได้แก่พวกที่มีระยางค์หน้าและหลัง และหางปรากฏอยู่ในตัวเต็มวัย และอันดับ Anura ได้แก่พวกที่มีเฉพาะระยางค์หน้าและหลังในระยะตัวเต็มวัย (Taylor, 1962; Duellman and Trueb, 1986 ; Zug, 1993) สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในอันดับ Anura เป็นกลุ่มที่มีความหลากหลายของชนิดมากกว่าในอันดับอื่น ๆ และอยู่ในถิ่นที่อยู่อาศัยที่มีความแตกต่างกันออกไปมากมาย ลักษณะที่สำคัญของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกคือ เป็นสัตว์เลือดเย็น ผิวหนังเปียกชื้นและมีต่อมต่าง ๆ ไม่มีเกล็ดภายนอก ปราศจากขน มีระยางค์สำหรับว่ายน้ำ มีนิ้ว 4-5 นิ้ว ยกเว้นพวกเซียดูง(caecilian) ซึ่งไม่มีระยางค์ทั้งหน้าและหลัง มีจมูก 2 รูเปิดเข้าสู่ภายในโพรงปาก ปากมีฟันละเอียด มีลิ้นยื่นออกมาได้ มีตา 1 คู่ มีเยื่อหู(tympanum) ระบบโครงร่างกระดูกประกอบไปด้วยกระดูกแข็ง กระโหลกมี occipital condyle 2 คู่ มีกระดูกซี่โครงแต่ไม่ยื่นยาวไปถึงกระดูกหน้าอก หัวใจแบ่งออกเป็น 3 ห้อง เซลล์เม็ดเลือดแดงมีนิวเคลียสรูปไข่ หายใจโดยใช้เหงือก ปอด และผ่านทางผิวหนังหรือผนังปาก เหงือกปรากฏอยู่ในระยะตัวอ่อน ยกเว้นบางชนิดมีเหงือกเป็นพู่ อยู่ภายนอกร่างกายสามารถมองเห็นได้ชัดเจน วางไข่ไม่มีเยื่อหุ้มเอมบริโอ ตัวอ่อนอยู่ในน้ำ มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างเพื่อเข้าสู่ตัวเต็มวัยที่เรียกว่ากระบวนการ metamorphosis

สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกส่วนใหญ่มีการปฏิสนธิภายนอกเช่นที่พบในพวกกบ(frog) แต่การปฏิสนธิภายในพบส่วนใหญ่ในซาลาแมนเดอร์(salamander)และในพวกเหี้ยงู(caecilian)

Blaustein and Wake(1995) เชื่อว่าสภาวะของกลุ่มประชากรสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกนั้นสามารถเตือนหรือบอกล่วงหน้าให้ทราบถึงสภาวะแวดล้อมที่กำลังเสียสมดุล โดยกล่าวไว้ว่าเปรียบเหมือนมาตรวัดสุขภาพของโลก เนื่องจากลักษณะดังต่อไปนี้

- มีการติดต่อย่างใกล้ชิดกับสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ ได้แก่ ขณะเป็นตัวอ่อนอาศัยอยู่ในน้ำ เมื่อเป็นตัวเต็มวัยอาศัยอยู่บนบก, ตัวอ่อนกินพวกสาหร่าย สัตว์น้ำขนาดเล็ก รวมทั้งตะกอนซากพืช ซากสัตว์ในน้ำ เมื่อโตเต็มวัยกินพวกแมลง และสัตว์ขนาดเล็กเป็นอาหาร, มีผิวหนังที่บอบบาง ไม่มีเกล็ด ไม่มีขน เนื่องจากผิวหนังต้องใช้ในการหายใจ จึงต้องมีคุณสมบัติในการซึมผ่านเข้าออกของก๊าซและความชื้นที่ดีมาก และไขไม่มีเปลือกแข็งหุ้ม สัมผัสโดยตรงกับสภาพแวดล้อม

- อาศัยอยู่ในที่หนึ่งที่ใดตลอดชีวิต

- มีลักษณะเฉพาะของแต่ละชนิด และมีความหลากหลายทางด้าน สี พฤติกรรม ขนาด ความสามารถในการสืบพันธุ์และความหนาแน่นของประชากร และยังพบมีการกระจายอยู่ทั่วไปตั้งแต่ระดับน้ำทะเลจนถึงภูเขาสูง รวมทั้งในทะเลทรายด้วย

ปัจจุบันปัญหาการลดลงของจำนวนประชากรของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกกำลังเป็นประเด็นที่น่าสนใจซึ่งนักวิทยาศาสตร์หลายท่านได้ทำการศึกษา พบว่าประชากรสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกกำลังลดลง (Balinga, 1990; Wake, 1991; Blaustein, 1994) เนื่องจาก

1. ถิ่นที่อยู่อาศัยถูกทำลายหรือถิ่นที่อยู่อาศัยถูกเปลี่ยนแปลงไป ได้แก่ การทำลายป่า หรือการเปลี่ยนสภาพป่าไปเป็นพื้นที่เกษตรกรรม อุตสาหกรรม การทำเหมืองแร่ เป็นต้น

2. ภาวะมลพิษ ได้แก่

- ฝนกรด เนื่องจากการปลดปล่อยสารเคมีในภาคอุตสาหกรรมทำให้แหล่งน้ำเกิดสภาวะที่เป็นกรด

- การใช้สารเคมีในการกำจัดศัตรูพืชหรือสัตว์

- สารเคมีจากภาคอุตสาหกรรมบางชนิดที่มีคุณสมบัติที่คล้ายฮอร์โมน โดยไปมีผลในการลดจำนวนของสเปิร์ม

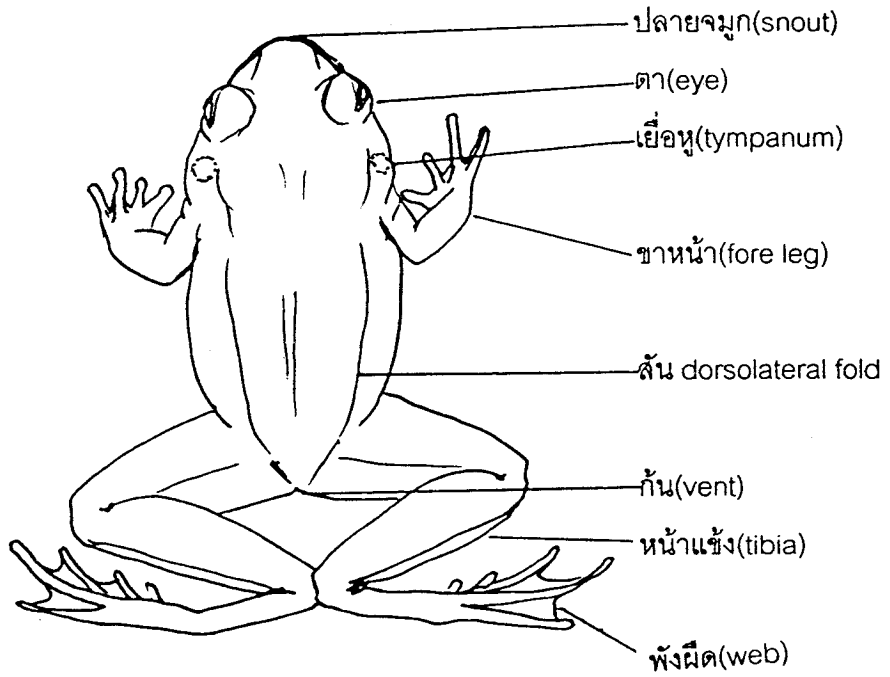
3. การกระทำของมนุษย์ นอกเหนือจากการทำให้เกิดมลภาวะแล้ว การจับไปเป็นอาหาร รวมทั้งจับไปเพื่อกิจกรรมอย่างอื่น เช่น การค้า สะสมหรือเพาะเลี้ยง

4. การนำเข้าสัตว์ที่เป็นผู้ล่า ย่อมมีผลกระทบโดยตรงต่อสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกถ้าผู้ล่ามีความสามารถในการล่าสูง

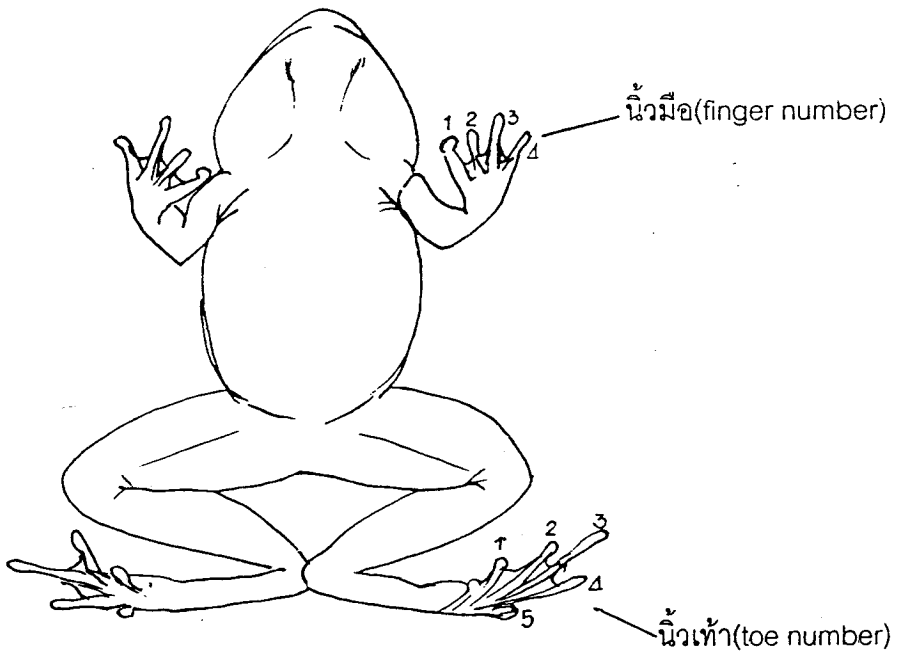
5. รังสีอัลตราไวโอเล็ต(UV) จากดวงอาทิตย์ เกิดจากโอโซนชั้น Stratospheric ozone ที่มีการลดลงในบริเวณต่าง ๆ ของโลก โดยเฉพาะ UV-B ที่มีความยาวคลื่น 290-320 นาโนเมตร ที่ก่อให้เกิดการแตกออกของพันธะระหว่างอะตอมภายในโมเลกุลต่างๆ โดยเฉพาะดีเอ็นเอ มีผลทำให้เกิดการกลายพันธุ์(mutation)

ลักษณะภายนอกของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก

ลักษณะภายนอกของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก เช่น ขนาด รูปร่าง ความยาวของมือและขา และลักษณะปลายนิ้วมือ เป็นต้น จะแตกต่างกัน ลักษณะต่างๆ เหล่านี้จะสะท้อนให้เห็นถึงลักษณะของการดำรงชีวิต เช่น ขนาดของร่างกายจะมีความสัมพันธ์กับขนาดของเหยื่อรวมทั้งขนาดของเหยื่อจะมีความสัมพันธ์กับขนาดของปากด้วย (Toft,1980 in Premo and Atmowidjojo, 1987) และยังมีความสำคัญในแง่ของการจัดจำแนกโดยอาศัย Key ด้วย



ด้านบน(dorsal)



ด้านล่าง(ventral)

ภาพที่ 2-1 ลักษณะภายนอกของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก

การสำรวจและศึกษาความหลากหลายของชนิดของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในประเทศไทย

ความหลากหลายทางชีวภาพ(biodiversity) ประกอบด้วย ความหลากหลายทางพันธุกรรม(genetic diversity) ความหลากหลายของชนิด(species diversity)และ ความหลากหลายของระบบนิเวศ(ecological diversity) วิสุทธิ์ ไข่มุก(2532) กล่าวว่า ความหลากหลายทางชีวภาพเป็นผลผลิตของกระบวนการวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตร่วมกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม

การศึกษาคความหลากหลายของชนิดของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในประเทศไทยที่ผ่านมาตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน ซึ่งในอดีตที่ผ่านมาจะเป็นในลักษณะสำรวจเพื่อค้นหาชนิด ตรวจสอบชนิด และทำบัญชีรายชื่อของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก

ธัญญา จันอาจ (2530) รวบรวมและเพิ่มเติมสรุปประวัติการค้นพบสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในประเทศไทยดังนี้

พ.ศ. 2401-2404 Henry Mouhot นักธรรมชาติวิทยาชาวฝรั่งเศส เก็บตัวอย่างในประเทศไทยโดยเฉพาะที่จังหวัดจันทบุรี ส่งตัวอย่างไปยังพิพิธภัณฑ์อังกฤษ

พ.ศ.2403 Dr. Albert Gunther ได้รายงานครั้งแรกว่ามีสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกจำนวน 7 ชนิด

พ.ศ.2404-2405 และ 2409 Dr. Marie Firmin Bocourt จากพิพิธภัณฑ์ปารีส ได้เข้ามาเก็บตัวอย่างในประเทศไทย

พ.ศ.2439-2446 William Abbott นักสำรวจชาวอเมริกัน เดินทางมาเก็บตัวอย่างในประเทศไทยบริเวณภาคใต้ ในจังหวัดตรังและแนวฝั่งทะเลด้านตะวันตก

พ.ศ.2439-2441 Stanley Flower สำรวจสัตว์พื้นเมืองของเมืองไทยและมาลายู ในปี พ.ศ. 2442 รายงานว่ามีสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 20 ชนิด

พ.ศ. 2442-2443 คณะสำรวจ Skeat Expedition มาเก็บตัวอย่างตั้งแต่ทะเลสาบสงขลา ในจังหวัดพัทลุง ผ่านจังหวัดสงขลา ปัตตานี และยะลา จนถึงรัฐกลันตันและตรังกานูของมาเลเซีย ซึ่งยังอยู่ในการปกครองของไทย รายงานว่าพบ 14 ชนิด

พ.ศ.2454-2455 และ พ.ศ.2457-2458 Count Nils Gyldenstolpe หัวหน้าคณะสำรวจจากพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติแห่งประเทศไทยสวีเดน ครั้งแรกมาสำรวจในภาคเหนือ และครั้งต่อมาสำรวจที่เชียงใหม่และเชียงรายก่อน แล้วมุ่งลงใต้โดยเฉพาะจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และอีกหลายบริเวณ

เป็นเวลาสั้น ๆ ได้แก่ พิจิตร นครราชสีมา และชลบุรี รวมทั้งกรุงเทพ พบนอกเหนือจากที่รายงานไว้แล้ว 5 ชนิด

พ.ศ.2457 Malcolm Smith นายแพทย์หลวงในพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว ค้นคว้าและตีพิมพ์ในวารสารธรรมชาติวิทยาของสยามสมาคมในระหว่างปี พ.ศ.2459-2466 ในปี พ.ศ. 2460 สรุปว่าพบทั้งหมด 52 ชนิด

พ.ศ.2466 Dr. Hugh Smith ชาวอเมริกันที่ปรึกษาการประมงรัฐบาลไทย ได้ออกเก็บตัวอย่างปลาน้ำจืดทั่วประเทศและยังเก็บตัวอย่างสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกและสัตว์เลื้อยคลาน นำไปเก็บไว้ที่พิพิธภัณฑ์แห่งชาติอเมริกาอีกด้วย

พ.ศ.2471 Baron Rodolphe de Schauensee เดินทางมาสำรวจนกเป็นหลักแต่ยังเก็บตัวอย่างสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกและสัตว์เลื้อยคลานในจังหวัดเชียงใหม่และจันทบุรี อีกด้วย โดยมี Dr. Edward Taylor เป็นผู้ศึกษา

พ.ศ. 2501 Dr. Edward Taylor และ Dr. Robert Elbel ทำการศึกษาทบทวนสัตว์กลุ่มนี้ พบว่ามีสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 79 ชนิด และต่อมา Taylorได้รับทุนฟูลไบรท์มาศึกษาระหว่างเดือนกันยายน 2500 ถึงมิถุนายน 2501 และครั้งที่สอง เดือนกรกฎาคม 2502 ถึงเดือน กันยายน 2503 โดยได้รับการสนับสนุนจากศาสตราจารย์ศุภชัย วานิชวัฒนา ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พบสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 97 ชนิด และใน พ.ศ.2514 รายงานว่าพบเขียดงู 5 ชนิดในประเทศไทย

พ.ศ.2513 Dr. Robert Inger ได้ค้นพบกบชนิดใหม่และตั้งชื่อว่ากบอพนาม *Rana fasciculispina*

พ.ศ.2520 D. W. Frith ได้รายงานการสำรวจที่เกาะภูเก็ตและบริเวณใกล้เคียงพบ 17 ชนิด

พ.ศ. 2524 Robert Inger และ R. K. Colwell ศึกษาสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกบริเวณสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อม สะแกราช จังหวัดนครราชสีมา เปรียบเทียบใน 3 ถิ่นที่อยู่อาศัยคือ ป่าดิบชื้น ป่าดิบแล้ง และบริเวณทุ่งนา พบว่ามีสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 25 ชนิด ซึ่งพบว่ามีกระจายในแต่ละพื้นที่แตกต่างกัน

พ.ศ.2528 Kiew B. Heang ได้รายงานพบคางคกชนิดใหม่ 1 ชนิด

พ.ศ.2530 ธีรญา จันอาจ สำรวจสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง พบ ทั้งหมด 32 ชนิด

พ.ศ. 2536 จารุจินต์ นภีตะภักฏ และวิเชียร คงทอง สํารวจและยืนยันว่ามีสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในประเทศไทย จํานวน 106 ชนิด จัดอยู่ใน 3 อันดับ 8 วงศ์ดังแสดงในตารางที่ 2-1

ตารางที่ 2-1 อันดับ วงศ์ และชนิดของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่พบในประเทศไทย

อันดับ(Order)	วงศ์(Family)	จํานวน(Species)
Caudata	วงศ์ซาลามานเดอร์ Salamandridae	1
Anura	วงศ์คางคก Pelobatidae	12
	วงศ์คางคก Bufonidae	8
	วงศ์ปาดเมืองจีน Hylidae	1
	วงศ์กบ เขียด Ranidae	42
	วงศ์ปาด Rhacophoridae	23
	วงศ์คึ่ง Microhylidae	14
Gymnophiona	วงศ์เขียดงู Ichthyophiidae	5
3	8	106

พ.ศ. 2536 สถานีวิจัยสัตว์ป่าอะเซิงเทรา ศึกษาเกี่ยวกับสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน โดยศูนย์วิจัยสัตว์ป่าอะเซิงเทรา ศึกษาโดยวิธีการขุดหลุมดักและเดินสำรวจพบสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกทั้งหมด 17 ชนิด

พ.ศ.2538 ศูนย์วิจัยวนศาสตร์ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศึกษาและจัดทำแผนแม่บทการจัดการพื้นที่ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน พบสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกทั้งหมด 18 ชนิด ซึ่งกระจายอยู่ในป่าแต่ละประเภทแตกต่างกัน คือ

1. วงศ์อึ่งกราย Family Pelobatidae
 1. อึ่งกรายลายเลอะ *Leptobrachium hasseltii*
2. วงศ์คางคก Family Bufonidae
 1. คางคก *Bufo melanostictus*
3. วงศ์กบ Family Ranidae
 1. เขียดจะนา *Occidozyga lima*
 2. เขียดหลังปุมที่ราบ *Phrynoglossus martensii*
 3. เขียดบัว *Rana erythraea*
 4. กบหนอง *Rana limnocharis*
 5. เขียดหลังขีด *Rana macrodactyla*
 6. กบอ่อง *Rana nigrovittata*
 7. กบหงอน *Rana pileata*
 8. กบนา *Rana rugulosa*
 9. กบหัวขานปุม *Rana kuhlii*
4. วงศ์ปาด Family Rhacophoridae
 1. ปาดบ้าน *Polypedates leucomystax*
5. วงศ์อึ่ง Family Microhylidae
 1. อึ่งลาย *Calluella guttulata*
 2. อึ่งอ่าง *Kaloula pulchra*
 3. อึ่งแม่หนาว *Microhyla berdmorei*
 4. อึ่งลายแต้ม *Microhyla butleri*
 5. อึ่งข้างดำ *Microhyla heymonsi*
 6. อึ่งหลังจุด *Micryletta inornata*

นิเวศวิทยาลำธาร(stream ecology)

ลักษณะทางกายภาพของลำธารมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในบริเวณลำธาร เช่น กระแสน้ำ(current) จะมีความสำคัญในแง่การพัดพาหรือนำเอาปัจจัยที่จำเป็นต่าง ๆ เช่น อาหาร ปริมาณออกซิเจนและอื่น ๆ ให้กับสิ่งมีชีวิต และช่วยเคลื่อนย้ายของเสียต่าง ๆ ออกจากบริเวณที่อยู่อาศัย เป็นต้น, พื้นผิวของลำธาร (substrate) ในลำธารมีความแตกต่างกันออกไปในแต่ละบริเวณ ซึ่งจะมีความสำคัญในแง่ที่เป็นที่หลบซ่อนหรือกำบังศัตรูหรือเป็นที่หลบความแรงของกระแสน้ำ อุณหภูมิซึ่งจะมีผลต่อกระบวนการต่าง ๆ ภายในร่างกายของสิ่งมีชีวิต ซึ่งสัตว์ที่อาศัยอยู่ส่วนใหญ่เป็นพวกสัตว์เลือดเย็น ซึ่ง อัตราการเจริญ และวงชีวิต จะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิด้วย นอกจากนี้ยังมีผลต่อลักษณะทางสัณฐานวิทยาของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ด้วย เช่น ในลูกอ๊อดของ *Rana hainensis* มีลักษณะของปากที่เรียกว่า hydraulic sucker form ซึ่งเกิดขึ้นบริเวณริมฝีปากด้านหน้า ทำให้สามารถดูดเกาะอยู่กับหินในบริเวณที่มีกระแสน้ำแรงได้ (Hynes, 1970 in Allan, 1995)

การแบ่งปันทรัพยากรในระหว่างชนิดที่มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกัน มีการศึกษากันอย่างกว้างขวางในสัตว์กลุ่มต่าง ๆ เพื่อใช้ในการประเมินผลความสำคัญของการแก่งแย่งระหว่างชนิดในสังคมสิ่งมีชีวิต การศึกษาความแตกต่างของชีพิสัยในรูปแบบของการแบ่งปันทรัพยากร ในสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกันในบริเวณเดียวกันมีเป้าหมายในการศึกษาคือแต่ละชนิดที่อยู่ร่วมกันมีการใช้ทรัพยากรแตกต่างกันอย่างไรซึ่งผลที่ได้จากการศึกษาจะนำไปสู่การเข้าใจถึงเรื่องการกระจาย (distribution) จำนวน(abundance) และความหลากหลาย (diversity) ของ สิ่งมีชีวิตว่ามีอะไรเป็นตัวกำหนด(Toft, 1985) สิ่งมีชีวิตจะมีการแบ่งปันทรัพยากรได้หลายแบบ เช่น ใช้ทรัพยากรที่แตกต่างกันใช้ทรัพยากรชนิดเดียวกันแต่ต่างเวลากันหรือใช้พื้นที่ย่อยที่แตกต่างกันแต่ได้รับทรัพยากรที่คล้ายคลึงกัน เป็นต้น

ลักษณะโครงสร้างสังคมสิ่งมีชีวิตเป็นการผสมผสานกันระหว่างปัจจัยทางกายภาพและปัจจัยทางชีวภาพ(Zug, 1993) Interspecific competition เป็นปัจจัยทางชีวภาพหลักปัจจัยหนึ่งที่ผลักดันให้สัตว์ ในสังคมสิ่งมีชีวิตมีวิวัฒนาการให้เกิดความแตกต่างทางด้าน สัณฐานวิทยา สรีรวิทยาและพฤติกรรม โดยเฉพาะในระหว่างพวกที่มีความใกล้ชิดกันด้านสายพันธุ์และอาศัยอยู่ในบริเวณเดียวกัน (Inger and Greenberg, 1966 ; Pianka, 1973 ; Schoener, 1974 ; Diamond, 1978 ; Premo and Atmowidjojo, 1987) โครงสร้างสังคมสิ่งมีชีวิตจะมีความแตกต่างกันออกไป ขึ้นกับองค์ประกอบของชนิดและจำนวนในแต่ละชนิด แบบแผนการกระจาย กิจกรรมในช่วงวัน

และฤดูกาล ลำดับชั้นทางอาหาร และชีฟพิสัย (Connell,1961 ;Brewer,1994) และจาก Competitive exclusion principle(Hardin,1960) ที่กล่าวว่าสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกันในบริเวณที่มีปัจจัยต่าง ๆ จำกัดและมีความต้องการปัจจัยเหล่านั้นเพื่อการดำรงชีวิต และมีชีฟพิสัยที่เหมือนกันทุกประการจะไม่สามารถอยู่ร่วมกันได้ ดังนั้นสิ่งมีชีวิตจึงต้องมีการวิวัฒนาการในด้านต่างๆ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกันได้ โดยการเปลี่ยนแปลงชีฟพิสัยหรือมีการแบ่งปันการใช้ทรัพยากร ซึ่งทำให้สภาพแวดล้อมหนึ่ง ๆ สามารถรองรับสิ่งมีชีวิตได้จำนวนเต็มที่ ซึ่งการใช้ทรัพยากรร่วมกันนี้ก่อให้เกิดการซ้อนทับกันของชีฟพิสัยในสิ่งมีชีวิตที่อาศัยในบริเวณเดียวกันแต่อยู่ในระดับที่สามารถอยู่ร่วมกันได้

การแบ่งปันการใช้ทรัพยากร(Resource partitioning)

ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในสังคมสิ่งมีชีวิตหรือปฏิสัมพันธ์ระหว่างประชากรในสังคมสิ่งมีชีวิต สามารถจำแนกได้หลายแบบ และมีผลต่อความหลากหลายของสังคมสิ่งมีชีวิต การแก่งแย่งแข่งขันระหว่างชนิด (interspecific competition) เป็นแบบหนึ่งของความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นซึ่งก่อให้เกิดการจัดตัวของสังคมสิ่งมีชีวิต เมื่อทรัพยากรมีจำกัดในขณะที่สิ่งมีชีวิตตั้งแต่ 2 ชนิด ต้องการใช้ทรัพยากรเหมือนกัน จะเกิดการแก่งแย่งแข่งขันกันขึ้น ผลที่เกิดขึ้นมีได้ 2 ประการคือ

1. ชนิดหนึ่งหมดไป เมื่อทรัพยากรมีจำกัด จึงเกิดการแก่งแย่งกันอย่างรุนแรง ดังนั้นต้องมีชนิดใดชนิดหนึ่งถูกกำจัดออกไปจากถิ่นที่อยู่อาศัยนั้น
2. อยู่ร่วมกันได้ เมื่อทรัพยากรมีจำกัด สิ่งมีชีวิตจึงต้องมีการวิวัฒนาการ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกันได้

2.1 การมีลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่แตกต่างกันเพื่อให้มีการใช้ทรัพยากรที่แตกต่างกัน(character displacement) ในบริเวณที่อยู่อาศัยเดียวกัน

2.2 การมีความแตกต่างทางด้านชีฟพิสัย(niche different) เช่น การแบ่งปันการใช้ทรัพยากรซึ่งผลอาจจะก่อให้เกิด การซ้อนทับกันของชีฟพิสัย(niche overlap) และการปรับเปลี่ยนชีฟพิสัย(niche shift) ได้

ชีฟพิสัย(Niche)

การมีชีฟพิสัยที่แตกต่างกันในสิ่งมีชีวิต เป็นผลมาจากกระบวนการคัดเลือกโดยธรรมชาติ เพื่อเป็นการลดพลังงานที่จะใช้ในการแก่งแย่งแข่งขันกับสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นในกรณีที่ทรัพยากรขาดแคลน และเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการหาอาหาร การสืบพันธุ์และหลีกเลี่ยงศัตรู ดังนั้น ประชากรในธรรมชาติจะมีการใช้ทรัพยากรที่แตกต่างกันและอยู่ร่วมกันได้อย่างเหมาะสม

ความหมายของคำว่าชีฟพิสัยมีการให้ความหมายกันอย่างกว้างขวางแล้วแต่แนวคิดของนักวิทยาศาสตร์แต่ละท่าน

ใช้ครั้งแรกโดย Joseph Grinnell ในปี 1917 โดยให้ความหมายว่า ส่วนของแหล่งที่อยู่อาศัยที่ถูกครอบครองโดยสิ่งมีชีวิตชนิดใดชนิดหนึ่ง (Giller, 1984)

Charles Elton (1927) ได้ให้ความหมายว่า ตำแหน่งของสัตว์ในสภาพแวดล้อมทางชีวภาพที่สัมพันธ์กับอาหารและศัตรูธรรมชาติ ซึ่งสิ่งมีชีวิตแต่ละตัวจะมีตำแหน่ง หน้าที่ที่แตกต่างกันในสังคมใดสังคมหนึ่ง ซึ่งความแตกต่างกันนี้จะทำให้อยู่ร่วมกันได้ในแหล่งที่อยู่อาศัยเดียวกัน

Hutchinson (1958) ให้ความหมายว่า ปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพทั้งหมดที่สิ่งมีชีวิตชนิดใดชนิดหนึ่งสามารถดำรงชีพและนำมาใช้ประโยชน์ในการอยู่รอดได้อย่างเหมาะสม ซึ่งปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมดังกล่าวจะประกอบด้วยหลายมิติ (multidimensional hypervolume) ซึ่งสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดจะมีความสามารถเฉพาะในการวางตัวและใช้ประโยชน์จากแต่ละส่วนย่อย ๆ ของแต่ละมิติได้ ซึ่งถ้ารวมความสามารถของสิ่งมีชีวิตในการอยู่รอดและใช้ประโยชน์จากปัจจัยสิ่งแวดล้อมในทุกมิติ (Hutchinson, 1985 in Colinviaux, 1993)

Odum (1959) ให้ความหมายว่า เป็นบทบาทหรือหน้าที่ของสิ่งมีชีวิต

Colinviaux (1986) ให้ความหมายว่า บทบาท หน้าที่และ สถานที่ที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต

ในวิทยานิพนธ์เล่มนี้จะใช้คำว่า ชีฟพิสัย แทนคำว่า niche โดยอ้างตาม อุบลวรรณ บุญจำ (2538) ซึ่งหมายถึง ช่วงความสามารถของสิ่งมีชีวิตในการดำรงอยู่และใช้ประโยชน์จากปัจจัยต่าง ๆ ในสิ่งแวดล้อมจากทุกมิติในบริเวณที่อยู่อาศัย

ชีพพิสัยแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. Fundamental niche คือ ชีพพิสัยของสิ่งมีชีวิตชนิดใดชนิดหนึ่งตามธรรมชาติในขณะที่ไม่มีความกดดันจากชนิดอื่นใดมาแก่งแย่ง
2. Realized niche คือ ชีพพิสัยของสิ่งมีชีวิตชนิดใดชนิดหนึ่งในธรรมชาติในขณะที่มีสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นร่วมใช้ปัจจัยที่มีอยู่จำกัดนั้นด้วยบางส่วน

ในทางนิเวศวิทยา สามารถศึกษาชีพพิสัยได้จาก ความกว้างของชีพพิสัย (Niche width or niche breadth) คือความหลากหลายของชนิด/กลุ่มของทรัพยากรที่ใช้ (diversity of resource categories used) (Levin, 1968) เช่น ชนิด ปริมาณและขนาดของเหยื่อที่เป็นอาหาร เวลาที่ออกหาอาหาร หรือวิธีหาอาหาร เป็นต้น และการซ้อนทับกันของชีพพิสัย (Niche overlap) คือความเหมือนกันของทรัพยากรที่ใช้ (similarity in resource categories used) (Pianka, 1973) เช่น ชนิด ขนาด และ ปริมาณของอาหารในแต่ละคู่ของสิ่งมีชีวิต

ประเภทของทรัพยากร(resources)

Pianka(1975) ได้แบ่งทรัพยากรออกเป็น 3 ประเภทหลัก คือ ถิ่นที่อยู่อาศัย อาหารและเวลา

Schoener(1974) ได้แบ่งทรัพยากรออกเป็น 6 ประเภทดังนี้ ถิ่นที่อยู่อาศัยใหญ่ ถิ่นที่อยู่อาศัยย่อย ขนาดของอาหาร ชนิดของอาหาร ฤดูกาลและ เวลาในช่วงวัน

การเลือกศึกษาการแบ่งปันการใช้ทรัพยากรในสัตว์กลุ่มเดียวกันเพราะว่าการแก่งแย่งแข่งขันมักจะเกิดมากที่สุดที่สุดในสัตว์ที่มีความใกล้ชิดกันทางด้านวิวัฒนาการ(Beebee, 1996)

การศึกษาด้านความหลากหลายของชนิด ชีพพิสัยและการแบ่งปันการใช้ทรัพยากรของกลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในประเทศไทย

Heyer(1974) ศึกษาในกลุ่มลูกอ๊อดที่สถานีวิจัยสภาวะแวดล้อมสะแกราชพบว่า พื้นที่อยู่อาศัยมีความสำคัญมากกว่าชนิดของอาหาร รวมทั้งลักษณะสัณฐานวิทยาของปากก็มีความสัมพันธ์กับถิ่นที่อยู่อาศัยและชนิดของอาหาร

Inger and Colwell(1977) ศึกษาที่สถานีวิจัยสะแกราช เปรียบเทียบกันในปี 3 ประเภทคือ ป่าดิบแล้งแบบใบกว้าง ป่าเต็งรังและพื้นที่เกษตรกรรม พบว่ามีความแตกต่างกันทั้งทางด้านความหลากหลายของชนิด และชีพพิสัย

การศึกษาชีพพิสัยและการแบ่งปันการใช้ทรัพยากรของสัตว์กลุ่มอื่นในประเทศไทย

Schwan Tunhikorn(1990) ศึกษาการแบ่งปันการใช้ทรัพยากรของของนกเงือก นกสาริกา ในวงศ์ Sturnidae 4 ชนิดในประเทศไทย พบว่ามีการแบ่งปันการใช้ทรัพยากรซึ่งเป็นมาจากทั้งทางด้านสัณฐานวิทยาและพฤติกรรมรวมทั้งที่อยู่อาศัย

อุบลวรรณ บุญจ๋า(2538) ศึกษาชีพพิสัยของผึ้ง 4 ชนิดที่อาศัยอยู่ร่วมกันในป่าดิบแล้ง พบว่า ผึ้งทั้ง 4 ชนิด มีชีพพิสัยที่แตกต่างกันอย่างชัดเจนทั้งทางด้านที่อยู่อาศัยและเวลาที่ออกมาหาอาหาร

อาหาร

อาหารเป็นสิ่งที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิต ประเภทผู้บริโภคสามารถจำแนกออกได้เป็น 3 ประเภทคือ ผู้บริโภคพืช ผู้บริโภคพืชและสัตว์ และผู้บริโภคสัตว์

การศึกษานิตอาหารของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ได้มีการศึกษาวิจัยกันน้อยมาก(Premo and Atmowidjojo,1987)

Premo and Atmowidjojo(1987) ศึกษาอาหารของกบ *Rana cancrivora* ที่พบบนเกาะชวาประเทศอินโดนีเซียโดยเปรียบเทียบระหว่างเพศพบว่ามีความแตกต่างกันในด้านขนาดของอาหารอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและเป็นการลดการแก่งแย่งแข่งขันภายในชนิดเดียวกัน (intraspecific competition) และเป็นผลให้เกิดการแบ่งปันการใช้ทรัพยากร

ธัญญา จันอาจ (2537) ศึกษาอาหารของกบหมิ่น บริเวณภูหลวงพบว่าอาหารหลักของกบชนิดนี้เป็นพวกแมลงเป็นหลัก

Beebee(1996) รายงานชนิดอาหารหลักของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกคือ พวกสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง โดยเฉพาะ แมลง สัตว์ขาข้อ หนอนตัวกลมและหอย

การสืบพันธุ์

การสืบพันธุ์เป็นหนทางที่สิ่งมีชีวิตจะถ่ายทอดยีนให้กับลูกหลานในรุ่นถัดไป เพื่อเป็นการสืบทอดเผ่าพันธุ์ให้คงอยู่ ในสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก การสืบพันธุ์ของสัตว์กลุ่มนี้ยังอาศัยน้ำเป็นหลักคือไข่และลูกออดอาศัยอยู่ในน้ำแม้กระทั่งโตเป็นตัวเต็มวัยแล้วก็ยังคงอาศัยน้ำอยู่ ลักษณะการสืบพันธุ์คือ ไข่ ฟักออกเป็นตัวอ่อนที่เรียกว่าลูกออดและเจริญขึ้นเป็นตัวเต็มวัย เรียกกระบวนการเปลี่ยนแปลงลูกออดเป็นตัวเต็มวัยนี้ว่า Metamorphosis และนอกจากนั้นฤดูกาลของอาหารยังมีความสัมพันธ์กับกระบวนการสืบพันธุ์ด้วย

การสืบพันธุ์ของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกเป็นสิ่งที่นักนิเวศวิทยาให้ความสนใจอย่างมาก การผสมพันธุ์อาจเกิดขึ้นบนบกหรือน้ำโดยอาจจะใช้ระยะเวลาสั้นหรือเวลายาวนานขึ้นกับชนิดนั้น ๆ (Beebee, 1996) และแบบแผนการสืบพันธุ์ที่มีความหลากหลายนั้นทำให้สัตว์ในกลุ่มนี้เป็นตัวที่ได้รับความนิยมในการศึกษาวิจัยกันมากทางด้านวิวัฒนาการของการคัดเลือกทางเพศ (sexual selection)

สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกมีความหลากหลายของวิธีการสืบพันธุ์มากโดยเฉพาะในกลุ่มคางคกและเขียด (อันดับ Anura) ซึ่งสามารถจำแนกออกได้ 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. วางไข่ในน้ำ
2. วางไข่บนบกหรือในบนต้นไม้

3. ไข่อูอยู่ในท่อนำไข่ภายในตัว(Duellman and Trueb,1986)

ช่วงระยะเวลาในการสืบพันธุ์ก็มีความแตกต่างกันออกไป ในเขตร้อนพบว่า สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกสามารถสืบพันธุ์ได้ตลอดปี ฝนที่ตกลงมาเป็นตัวกระตุ้นและควบคุมช่วงเวลาของการสืบพันธุ์(Duellman and Trueb,1986)

ศัตรูธรรมชาติ

สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกก็เหมือนกับสัตว์ในกลุ่มอื่น ๆ โดยทั่วไปคือ มีทั้งศัตรูธรรมชาติ ตัวเบียนและโรคต่างๆ แต่ว่าเรายังมีความรู้กันน้อยมากเกี่ยวกับเชื้อโรคและตัวเบียนในประชากรในธรรมชาติ (Duellman and Trueb, 1986) ในด้านตรงกันข้ามสัตว์กลุ่มนี้กลับเป็นอาหารที่สำคัญสำหรับสัตว์ผู้ล่าอื่น ๆ

วีณา เมฆวิชัย และคณะ(2532) ศึกษาหนอนพยาธิในกบนาจากฟาร์มเลี้ยงและจากธรรมชาติพบว่ามีพยาธิจากฟาร์มเลี้ยงพบพยาธิใบไม้ 1 สกุลคือ *Glyphelminis* sp. และพยาธิตัวกลม 1 สกุลคือ *Spinitectus* sp. ส่วนกบนาจากธรรมชาติพบพยาธิใบไม้ 4 สกุล คือ *Glyphelmin* sp., *Diplodiscus* sp., *Ganeo* sp.และ *Pleurogenoides* sp. พยาธิตัวกลม 2 สกุล คือ *Cosmocerca* sp. และ *Zanclophorus* sp. ส่วนมากพบที่ลำไส้เล็ก ลำไส้ตรง และกระเพาะอาหาร

Duellman and Trueb(1986) จัดกลุ่มศัตรูธรรมชาติออกเป็น

- เชื้อโรคที่มีผลต่อสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกแยกออกเป็น ติดเชื้อจากไวรัส แบคทีเรียและเชื้อรา

- ตัวเบียนที่พบดังนี้ โปรโตซัว พยาธิ ปลิง ทาก และสัตว์ขาข้อต่างๆ

1. ระยะเวลา มีศัตรูพวกปลาและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่อาศัยอยู่ในน้ำ
2. ระยะตัวอ่อน มีศัตรูธรรมชาติพวก ปลา เต่า นก และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดเล็ก รวมทั้งแมลงน้ำ

3. ระยะตัวเต็มวัย มีศัตรูธรรมชาติพวก ปลา เต่า และจระเข้ รวมทั้งนก งู และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และยังพบในกลุ่มสัตว์เลื้อยคลานด้วย พบว่าในเขตร้อนซึ่งมีความหลากหลาย

หลายของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกสูงจะพบจำนวนมากที่เป็นศัตรูของกบ บางชนิดจะกินเฉพาะกบด้วย

Parsons, Powell and Greve (1995) รายงานว่าในทางเดินอาหารของกบ *Peltophryne guentheri* พบตัวอ่อนของหนอนตัวกลม *Skrijabinoptera* sp. ซึ่งแสดงให้เห็นว่า กบชนิดนี้ไม่ใช่ host ในขั้นสุดท้ายของหนอนตัวกลมชนิดนี้

Bolitho and Retallick (1996) รายงานว่าลูกอ๊อดของกบ *Mixophyes fasciolatus* ถูกล่าด้วยนกกระเต็น(Kingfisher) *Alcedo azurea* ที่อาศัยอยู่ในบริเวณลำธารที่ลูกอ๊อดชนิดนี้และชนิดอื่น ๆ อาศัยอยู่ร่วมกัน

Castanho (1996) รายงานว่างู *Liophis miliaris* กินไข่ของกบ *Phyllomedusa distincta* ซึ่งพบว่าเป็นงูที่พบได้โดยทั่วไปในบริเวณที่ศึกษา และงู *Chironius exoletus* กำลังกินกบชนิดนี้อยู่ด้วย

Goldberg, Bursey and Cheam (1996) รายงานว่าปรสิตภายใน(endoparasites) ที่ศึกษาจากทางเดินอาหารของกบ *Rana sagurii* คือ หนอนตัวกลม *Cosmocerca japonica* และพยาธิหัวหนาม *Acanthocephalus lucidus*

Goldberg, Holshuh and Joglar (1996) รายงานว่าพบปรสิตภายนอก(Ectoparasites) ในกบ *Eleutherodactylus cooki* มีเห็บ *Ornithodoros talaje* ซึ่งเกาะอยู่ที่ผิวหนังกบและก่อให้เกิดการอักเสบที่ผิวหนัง

ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

ในการดำรงชีวิตของสัตว์ในธรรมชาตินั้นสัตว์จะใช้เวลาส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่ที่เรียกว่าอาณาเขตที่อยู่อาศัย (home range) เพื่อทำกิจกรรมต่างๆ เช่น การหาอาหาร การผสมพันธุ์ และการเลี้ยงดูตัวอ่อน ความต้องการพื้นที่เพื่อเป็นอาณาเขตที่อยู่อาศัยในแต่ละชนิดจะมีความแตกต่างกันออกไป ซึ่งในกลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกมักมีความสัมพันธ์กับขนาดของสัตว์(Duellman and Trueb, 1986) สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกเป็นสัตว์เลือดเย็นที่อุณหภูมิของร่างกายเปลี่ยนแปลง ตาม

สิ่งแวดล้อมซึ่งหากเกินระดับความทนทานของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกจะมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านพฤติกรรม เช่น การจำศีล ดังนั้นปัจจัยทางกายภาพ เช่น ปริมาณน้ำฝน ปริมาณการกระจายของน้ำ อุณหภูมิ แสง และความชื้น ในถิ่นที่อยู่อาศัยย่อย(microhabitat) และภูมิอากาศเฉพาะจุด(microclimate) รวมทั้งปัจจัยทางชีวภาพต่าง ๆ เช่น ปริมาณอาหาร ช่วงระยะเวลาในการสืบพันธุ์ และศัตรูธรรมชาติ ซึ่งมีความแตกต่างกันออกไปในแต่ละฤดู ล้วนส่งผลต่อชนิด ความหนาแน่น และการกระจายของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในธรรมชาติ

บทที่ 3

วัสดุอุปกรณ์และวิธีดำเนินการศึกษา

1. วัสดุและอุปกรณ์

1.1 วัสดุและอุปกรณ์

- ไม้เมตรและตลับเมตร
- เวอร์เนีย-คาร์ลิปเปอร์
- เทอร์โมมิเตอร์สูง-ต่ำ
- เครื่องวัดความชื้นสัมพัทธ์
- เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง
- ชุดเครื่องมือผ่าตัด
- ถุงพลาสติก
- ขวดแก้วขนาดเล็กและขวดดองตัวอย่าง
- ป้ายพลาสติก
- กล้องจุลทรรศน์
- กล้องถ่ายรูปพร้อมฟิล์ม
- เครื่องวัดพิกัดบนพื้นโลก(GPS)

1.2 สารเคมี

- 75 % แอลกอฮอล์
- ฟอर्मาลิน
- คลอโรฟอร์ม

2. พื้นที่ศึกษาและวิธีการศึกษา

2.1 ลักษณะและสภาพพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน

ลักษณะพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นป่าดิบแล้งลุ่มต่ำในระดับไม่เกิน 400 เมตรจากระดับน้ำทะเล ปัจจุบันในประเทศไทยมีป่าดิบแล้งลุ่มต่ำเหลืออยู่ไม่กี่แห่ง ได้แก่ อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ อุทยานแห่งชาติทับลาน และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไนแห่งนี้ซึ่งจัดเป็นป่าลุ่มต่ำที่มีเนื้อที่มากที่สุดและเป็นป่าดิบแล้งลุ่มต่ำที่สมบูรณ์แห่งสุดท้ายในประเทศไทย (พงษ์ศักดิ์ พลเสนา, 2536 ; สมศักดิ์ สุขวงศ์, 2536)

2.1.1 ที่ตั้ง

พื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไนตั้งอยู่ที่ละติจูดที่ 13 องศา 24 ลิปดาเหนือ และลองจิจูดที่ 101 องศา 52 ลิปดา ตะวันออก มีอาณาเขตอยู่ในท้องที่ของจังหวัดสระแก้ว ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ระยองและจันทบุรี มีเนื้อที่ประมาณ 643,750 ไร่ มีชื่อเรียกโดยทั่วไปว่า "ป่ารอยต่อ 5 จังหวัด"

2.1.2 ลักษณะภูมิประเทศ

พื้นที่ส่วนใหญ่มีสภาพเป็นลูกคลื่นลอนลาด มีความลาดชันไม่มากนัก มีความสูงโดยทั่วไปจากระดับน้ำทะเลประมาณ 30-150 เมตร จุดที่สูงที่สุดอยู่ที่ยอดเขาตะกรับมีความสูง 763 เมตร จากระดับน้ำทะเล ป่านี้เป็นต้นน้ำลำธารที่สำคัญของแม่น้ำบางปะกง ทางด้านตะวันออกบริเวณเทือกเขาสิบห้าชั้นเป็นต้นน้ำของคลองพระสึงใหญ่ลงสู่แม่น้ำปราจีนบุรี ด้านจังหวัดจันทบุรีมีคลองโตนด ซึ่งต้นน้ำเกิดจากเขาสิบห้าชั้นแล้วไหลลงสู่ทะเล ด้านจังหวัดชลบุรีและจังหวัดระยองมีลำห้วยหลายสายที่ไหลลงสู่แม่น้ำประแสร์

2.1.3 ลักษณะภูมิอากาศ

พื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไนได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมที่พัดผ่านและได้รับอิทธิพลจากทะเล ลักษณะภูมิอากาศแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ แบบละวันนา ลักษณะอากาศจะมีอุณหภูมิสูงเกือบตลอดปี โดยมีความแตกต่างระหว่างฤดูอย่างชัดเจน พบทางด้านตะวันตกของพื้นที่ และแบบมรสุมเขตร้อน ลักษณะอากาศปรากฏในทางตะวันออกและทางตอนใต้ ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งพัดพาความชื้น

จากอ่าวไทยทำให้มีความชุ่มชื้นคล้ายภาคใต้ ฤดูกาล แบ่งออกเป็น 3 ฤดูอย่างชัดเจนคือ ฤดูฝนเริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึงเดือนตุลาคม ฤดูหนาวเริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ และฤดูร้อนเริ่มตั้งแต่กลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีเท่ากับ 27.84 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปี เท่ากับ 75.72 % ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปีเท่ากับ 1,993.22 มม.

2.1.4 สังคมพืชและพรรณพืช

พื้นที่ป่ารอยต่อ 5 จังหวัดจัดเป็นป่าลุ่มต่ำที่สมบูรณ์มีเนื้อที่มากที่สุดในประเทศ และนอกจากนี้ยังมีสังคมพืชที่มีการซ้อนทับกันของลักษณะทางนิเวศวิทยาของป่าภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สามารถจำแนกประเภทของป่าออกได้เป็น 4 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

1. ป่าดิบแล้ง(dry evergreen forest) เป็นสังคมพืชที่ครอบคลุมพื้นที่ป่ามากที่สุด มากกว่าร้อยละ 95 ของพื้นที่ จะมีลักษณะที่กิ่งไปทางสังคมพืชของป่าดงดิบชื้น และมีไม้ตะแบกใหญ่ เป็นไม้เด่น ครอบคลุมพื้นที่มากที่สุด ซึ่งจะไม่ปรากฏในป่าแห่งอื่น ๆ ของประเทศ

2. ป่าดงดิบชื้น(moist evergreen forest) พบในปริมาณไม่มากนัก

3. ป่าเบญจพรรณชื้น(moist mixed deciduous forest) เป็นสังคมพืชที่โปร่ง พื้นที่ป่าไม่รกทึบ ไม้ส่วนใหญ่จะเป็นไม้ผลัดใบและมักมีไฟป่าไหม้ทุกปี

4. ป่าเต็งรัง(dry dipterocarp forest) เป็นสังคมพืชที่พบน้อย มีเพียงไม่กี่แห่ง และพบเป็นหย่อมขนาดเล็กเท่านั้น

2.2 การเลือกพื้นที่ศึกษา

เลือกพื้นที่ลำธารเพื่อการศึกษา เป็นระยะทาง 600 เมตร ในป่าดิบแล้ง ประมาณละติจูดที่ $13^{\circ} 24' 17''$ เหนือ และ $101^{\circ} 52' 17''$ ตะวันออก ลักษณะลำธารมีน้ำหลากในฤดูฝน ส่วนในช่วงฤดูแล้งและฤดูหนาวจะมีแอ่งน้ำขังเป็นช่วง ๆ ตลอดปี และมีขนาดของแอ่งน้ำแตกต่างกัน บนฝั่งทั้งสองด้านของลำธารปกคลุมด้วยป่าดิบแล้ง ลักษณะพื้นที่ของลำธารมีทั้งส่วนที่เป็นหิน ดิน และทรายขนาดต่าง ๆ

ลักษณะดินที่อยู่อาศัยแบบลำธารในบริเวณป่าดิบแล้ง เป็นจุดที่น่าสนใจศึกษาเกี่ยวกับการอยู่ร่วมกันของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก เนื่องจากพื้นที่ยังคงเป็นธรรมชาติและยังไม่เคยมีการศึกษาทางด้านนิเวศวิทยาของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในบริเวณนี้มาก่อน ลักษณะของพื้นที่ที่ศึกษา มีขนาด ความลึกและความกว้างของลำธารแตกต่างกันออกไป ลักษณะพื้นที่ของลำธารมีทั้งที่เป็นหิน ทรายและดินปนโคลน ซึ่งก่อให้เกิดดินที่อยู่อาศัยย่อยที่หลากหลาย ภายในลำธารมีต้นไม้ขึ้นอยู่เป็นระยะ และมีขอนไม้ล้มเป็นช่วง ๆ

2.3 วิธีการสำรวจ

ทำการสำรวจความหลากหลายและเก็บข้อมูลของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในบริเวณที่ศึกษา โดยเลือกใช้วิธี Visual encounter survey โดยมีสมมติฐานคือ ทุก ๆ ตัว ของทุก ๆ ชนิด มีโอกาสพบเห็นได้เท่า ๆ กันในระหว่างที่มีการสำรวจในแต่ละครั้งและแต่ละตัวถูกบันทึกเพียงครั้งเดียวเท่านั้น ซึ่งการสำรวจและเก็บข้อมูลโดยวิธีนี้เหมาะสำหรับสำรวจในพื้นที่ที่มีรูปร่างต่าง ๆ ได้ โดยเฉพาะตามลำธารและรอบแอ่งน้ำ (Crump and Scott, Jr., 1994) และทำการสำรวจเพิ่มเติมในบริเวณรอบ ๆ บ้านพัก และระหว่างทางจากบ้านพักถึงบริเวณที่ศึกษา ซึ่งมีระยะทางประมาณ 1,500 เมตร

การสำรวจกระทำทั้งในเวลากลางวันและกลางคืน ในเวลากลางคืนจะทำการสำรวจในช่วงเวลาประมาณ 18.00 น. - 22.00 น.

2.4 วิธีการศึกษา

2.4.1 การศึกษาความหลากหลายของชนิดของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก

สำรวจความหลากหลายของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกโดยบันทึกข้อมูลในแผ่นบันทึกข้อมูลดังต่อไปนี้

1. ชนิด
2. เพศ
3. จำนวนที่พบในแต่ละครั้งที่ทำการสำรวจ
4. ขนาดของลำตัวตั้งแต่ปลายจมูกถึงก้น (snout-vent length)
5. ตำแหน่งที่พบสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกแต่ละชนิดจะบันทึกประเภทถิ่นที่อยู่อาศัยย่อยที่สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกปรากฏอยู่
6. กิจกรรมที่พบระหว่างที่สำรวจ โดยระบุกิจกรรมที่พบระหว่างที่มีการสำรวจ เช่น กู้ร้อง ผสมพันธุ์ เป็นต้น

2.4.2 การศึกษาสัณฐานวิทยาของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาเพื่อใช้ในการประเมินความแตกต่างทางด้านสัณฐานวิทยาระหว่างชนิดในกลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่อาศัยอยู่ร่วมกัน

ลักษณะสัณฐานวิทยาที่เลือกนำมาใช้ในการศึกษาอ้างอิงตาม Inger, Struening and Lian (1995) ประกอบด้วย

1. ความยาวจากปลายจมูกถึงปลายก้น (snout-vent length) วัดจากปลายด้านหน้าสุดของจมูกจนถึงปลายด้านท้ายสุดของก้น
2. ความยาวหน้าแข้ง (tibia length) วัดจากปลายด้านหนึ่งถึงปลายด้านตรงข้าม
3. ความกว้างของหัว (head width) วัดจากมุมขากรรไกรด้านหนึ่งถึงปลายขากรรไกรด้านตรงข้าม
4. ความยาวของหัว (head length) วัดจากปลายด้านหน้าสุดของปลายจมูกถึงมุมขากรรไกรด้านใดด้านหนึ่ง
5. สัดส่วนระหว่างความยาวหน้าแข้ง/ความยาวจากปลายจมูกถึงปลายก้น (tibia length/snout-vent length)

6. สัดส่วนระหว่างความกว้างของหัว/ความยาวจากปลายจมูกถึงปลายก้น(head width/snout-vent length)

7. สัดส่วนระหว่างความยาวของหัว/ความยาวจากปลายจมูกถึงปลายก้น(head length/snout-vent length)

ลักษณะสัณฐานวิทยาต่าง ๆ นี้จะสัมพันธ์กับการดำรงชีวิต เช่น การกินอาหารของสัตว์ สะเทินน้ำสะเทินบกโดยเฉพาะขนาดของอาหารกับขนาดความกว้างของปาก

2.4.3 การศึกษาข้อมูลปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อม

2.4.3.1 ปัจจัยทางด้านกายภาพ ได้แก่

1. บันทึกลักษณะรูปร่างและขนาดความกว้างของลำธารตลอดพื้นที่ศึกษา
2. อุณหภูมิของน้ำและอากาศในช่วงที่ศึกษาด้วยเทอร์โมมิเตอร์
3. ความชื้นสัมพัทธ์ด้วยไฮโกรมิเตอร์(Hygro meter)
4. ความเป็นกรด-ด่างของน้ำด้วย pH Meter
5. ความลึกของน้ำด้วยไม้เมตร
6. ปริมาณน้ำฝนจากการบันทึกของศูนย์วิจัยสัตว์ป่าอะเซิงเทรา
7. ถิ่นที่อยู่อาศัยย่อย (microhabitat) โดยจัดให้พื้นผิว (substrate) ที่พบสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกอาศัยอยู่เป็นถิ่นที่อยู่อาศัยย่อย (ดัดแปลงจาก Inger and Colwell, 1977)

2.4.3.2 ปัจจัยทางด้านชีวภาพ ได้แก่

1. ด้านอาหาร ศึกษาอาหารในระบบทางเดินอาหาร ดัดแปลงจากวิธีการของ De Bruyn et.al., 1996 และ Evans and Lampo, 1996

การศึกษาในภาคสนาม

โดยเก็บตัวอย่างสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในลำธารที่ห่างจากบริเวณที่มีการศึกษา ประชากรในระยะทางที่เหมาะสม หลังจากจับมาได้จะทำให้สลบโดยใช้คลอโรฟอร์มภายใน 3 ชั่วโมง ฉีดแอลกอฮอล์ 95 % เข้าช่องท้อง จัดท่าทาง(set) หลังจากนั้นต้องเก็บไว้ในแอลกอฮอล์ 75 % เพื่อนำไปศึกษาด้านชนิดและขนาดของอาหารในห้องปฏิบัติการต่อไป

การศึกษาในห้องปฏิบัติการ

- วัดขนาดของตัวอย่างสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก

-เปิดหน้าท้องเพื่อรวบรวมอาหารในกระเพาะอาหารทั้งหมดเก็บรวบรวมตัวอย่างอาหารดองด้วย 70 % แอลกอฮอล์ไว้ในขวดแก้วขนาดเล็ก

- จัดจำแนกอาหารออกเป็นกลุ่มและจัดจำแนกอาหารในระดับชั้น(class) อันดับ (order) หรือวงศ์ (family) นับจำนวน และวัดขนาดด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอและเวอร์เนียร์-คาลิเปอร์ บันทึกผล

2. การสืบพันธุ์ บันทึกกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ เช่น การส่งเสียงร้อง การเข้าคู่ หรือการวางไข่ เป็นต้น และบันทึกช่วงเวลาของการสืบพันธุ์จากการปรากฏของไข่ในรังไข่

การศึกษาในภาคสนาม บันทึกกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ เช่น การจับคู่ การกู่ร้อง เป็นต้น

การศึกษาในห้องปฏิบัติการ เปิดหน้าท้อง บันทึกการปรากฏของไข่ในระบบสืบพันธุ์

3. ศัตรูธรรมชาติ บันทึกชนิดของตัวเบียนทั้งภายนอกและภายในและศัตรูธรรมชาติ ที่พบในระหว่างที่มีการสำรวจในภาคสนามและในห้องปฏิบัติการ

การศึกษาในภาคสนาม สังเกตและบันทึกชนิดของศัตรูธรรมชาติที่พบเห็นและจากการสอบถามเจ้าหน้าที่ที่เคยพบเห็น

การศึกษาในห้องปฏิบัติการ ศึกษาชนิดของตัวเบียน/ปรสิตโดยศึกษาเฉพาะชนิดที่อยู่ในทางเดินอาหาร เนื่องจาก วิธนา เมษวิชัย และคณะ (2532) ศึกษาในกลุ่มกบนาจากธรรมชาติและที่เลี้ยงพบว่าศัตรูธรรมชาติที่พบส่วนใหญ่อยู่ในระบบทางเดินอาหาร ส่วนในระบบอื่น ๆ พบน้อยมาก

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

2.5.1 การวิเคราะห์ความหลากหลายของชนิดสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก(species diversity)

จำแนกชนิดและทำบัญชีรายชื่อของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกโดยอาศัย KEY จากเอกสารของ Taylor(1962) และ Berry(1975) และโดยการเทียบตัวอย่างจากพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติและจากสาขาวิชาสัตววิทยา สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

- การจำแนกชนิดของสัตว์ จะจำแนกชนิดโดยการจับตัวมาดูหรือชนิดที่ยังไม่แน่ใจจะเก็บตัวอย่างมาตรวจสอบอย่างละเอียดอีกครั้งหนึ่ง
- ตัวอย่างที่ได้จะบันทึกภาพไว้เป็นหลักฐาน
- จัดทำบัญชีรายชื่อชนิดของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก
- คำนวณหาดัชนีความหลากหลายของชนิด(Diversity Index) และดัชนีความเด่น (Domiance Index) จากโปรแกรม DIVERS (Krebs,1989) โดยใช้ดัชนีบ่งชี้ความหลากหลาย Shannon-Wiener Index และดัชนีความเด่น Simpson Index

สูตรสำหรับคำนวณดัชนีความหลากหลายของ Shannon-Wiener

$$H = - \sum P_i \log P_i$$

เมื่อ H = ดัชนีความหลากหลาย Shannon-Wiener

และ P_i = สัดส่วนของตัวอย่างแต่ละชนิดต่อตัวอย่างทั้งหมด

สูตรสำหรับคำนวณดัชนีความหลากหลายของ Simpson

$$D = \sum P_i^2$$

เมื่อ D = ดัชนีความหลากหลายของ Simpson

และ P_i^2 = สัดส่วนของชนิด i ในสังคมสิ่งมีชีวิต

ดัชนีความเด่น(Dominance Index) คำนวณมาจาก $1 - D$

2.5.2 การวิเคราะห์ลักษณะฐานวิทยา

หาอัตราส่วนและวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ ANOVA โดยวิธี Duncan test

2.5.3 การวิเคราะห์การแบ่งปันการใช้ทรัพยากร

2.5.3.1 การวิเคราะห์ชนิดอาหารของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก

จัดจำแนกชนิดของอาหารออกเป็น 15 พวกคือ

1. Class Oligochaeta, Family Megascolecidae:ไส้เดือนดิน
2. Class Arachnida, Order Araneae:แมงมุม

3. Class Malacostraca, Order Decapoda:ปู
4. Class Chilopoda:ตะขาบ
5. Class Diplopoda:กิ้งกือ
6. Class Gastropoda, Order Stylommatophora:หอยทากบก
7. Class Insecta, Order Orthoptera:ตั๊กแตน
8. Class Insecta, Order Isoptera:ปลวก
9. Class Insecta, Order Hemiptera:มวน
10. Class Insecta, Order Coleoptera:ด้วงปีกแข็ง
11. Class Insecta, Order Hymenoptera:ผึ้ง, ต่อ
12. Class Insecta, Order Hymenoptera, Family Formicidae:มด
13. Class Insecta, Order Lepidoptera:ผีเสื้อ, ตัวอ่อน
14. Class Insecta, Order Diptera:ยุง
15. Class Insecta;แมลงที่ไม่สามารถจำแนกชนิดได้

2.5.3.2 การวิเคราะห์ขนาดของอาหาร จัดแบ่งขนาดของอาหารออกเป็นช่วงๆ ละ 2 มิลลิเมตร

เปรียบเทียบชนิด และขนาดของอาหารที่เป็นเหยื่อของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกแต่ละชนิด

คำนวณหาค่าความกว้างของชีฟพิสัย(niche width)ในแต่ละชนิด และค่าการซ้อนทับกันของชีฟพิสัย(niche overlap) โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ระหว่างชนิดในรอบปี โดยใช้โปรแกรม NICHE (Krebs, 1989)

สูตรสำหรับคำนวณค่าความกว้างของชีฟพิสัย(niche width)คือ

$$B = 1 / \sum P_i^2$$

เมื่อ B = ค่าความกว้างของชีฟพิสัย(niche width)ของ Levin

และ P_i = สัดส่วนของของแต่ละตัวที่ใช้ทรัพยากร i

สูตรสำหรับคำนวณค่าการซ้อนทับกันของชีฟพิสัย(niche overlap) ระหว่างชนิด คือ

$$O_{jk} = \frac{\sum P_{ij}P_{ik}}{\sqrt{\sum P_{ij}^2 \sum P_{ik}^2}}$$

เมื่อ O_{jk} = ค่าการซ้อนทับกันของชีพพิสัย(niche overlap) ระหว่างชนิดของ
Pianka

และ P_{ij} = สัดส่วนของทรัพยากร i ที่ถูกใช้โดยชนิด j ต่อทรัพยากรทั้งหมด

และ P_{ik} = สัดส่วนของทรัพยากร i ที่ถูกใช้โดยชนิด k ต่อทรัพยากรทั้งหมด

2.5.3.2 การวิเคราะห์ถิ่นที่อยู่อาศัย

การศึกษาการแบ่งปันการใช้ทรัพยากรประเภทที่อยู่อาศัย โดยจัดแบ่งที่อยู่อาศัย
ออกเป็น 3 ประเภทซึ่งดัดแปลงมาจาก Inger and Colwell, 1977 คือ

1. ถิ่นที่อยู่อาศัยบนบก (terrestrial habitat) โดยจำแนกเป็นถิ่นที่อยู่อาศัยย่อยคือ

- บนพื้นดิน
- บนกองใบไม้
- บนก้อนหิน
- บนขอนไม้
- บนลูกไม้ขนาดเล็กและพื้นหญ้า
- บนตอไม้
- พืชล้มลุก

2. ถิ่นที่อยู่อาศัยริมน้ำ(riparian habitat) จำแนกเป็นถิ่นที่อยู่อาศัยย่อยคือ

- ในน้ำ
- ริมน้ำ

3. ถิ่นที่อยู่อาศัยบนต้นไม้ (arboreal habitat) จำแนกเป็นถิ่นที่อยู่อาศัยย่อยคือ

- ต้นไม้สูงน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 เมตร
- ต้นไม้สูงมากกว่า 2 เมตร

บันทึกจำนวนที่พบในแต่ละถิ่นที่อยู่อาศัยย่อยตลอดระยะเวลา 12 เดือน แล้วนำมา
คำนวณหาค่าความกว้างของชีพพิสัย(niche width) แต่ละชนิดและรวมทั้งค่าการซ้อนทับกันของ
ชีพพิสัย(niche overlap) ระหว่างชนิดในแต่ละฤดูกาลโดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ โดยใช้โปรแกรม
NICHE (Krebs, 1989) โดยใช้สูตรในข้อ 2.5.3.1

2.5.3.3 เวลาที่มีการใช้พื้นที่หรือมีกิจกรรม ศึกษาช่วงเวลาที่เข้ามาใช้พื้นที่หรือมีกิจกรรมโดยแบ่งช่วงการศึกษาเป็นเดือนในแต่ละฤดูกาล ศึกษาเป็นเวลา 12 เดือน(เดือนมีนาคม 2539 - เดือนกุมภาพันธ์ 2540) แบ่งออกเป็น 3 ฤดูกาลคือ

1. ฤดูร้อน ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์-เดือนพฤษภาคม
2. ฤดูฝน ตั้งแต่เดือนมิถุนายน- เดือนกันยายน
3. ฤดูหนาว ตั้งแต่เดือนตุลาคม- เดือนมกราคม

บันทึกจำนวนการสำรวจพบแต่ละชนิดที่เข้ามาใช้พื้นที่หรือมีกิจกรรมในแต่ละเดือนและหาเปอร์เซ็นต์การสำรวจพบแล้วสร้างตารางเปรียบเทียบช่วงเวลาที่มีการเข้ามาใช้พื้นที่ระหว่างชนิด

2.5.4 การวิเคราะห์ช่วงเวลาที่มีการสืบพันธุ์ บันทึกจากการปรากฏของไข่ในระบบสืบพันธุ์ และสร้างตารางเปรียบเทียบช่วงเวลาที่มีการสืบพันธุ์ในแต่ละชนิด

2.5.5 การวิเคราะห์ชนิดของศัตรูธรรมชาติ บันทึกการพบเห็นในภาคสนามและจากระบบทางเดินอาหาร แล้วนำมาจำแนกและตรวจหาชื่อวิทยาศาสตร์

บทที่ 4

ผลการศึกษาและการอภิปรายผล

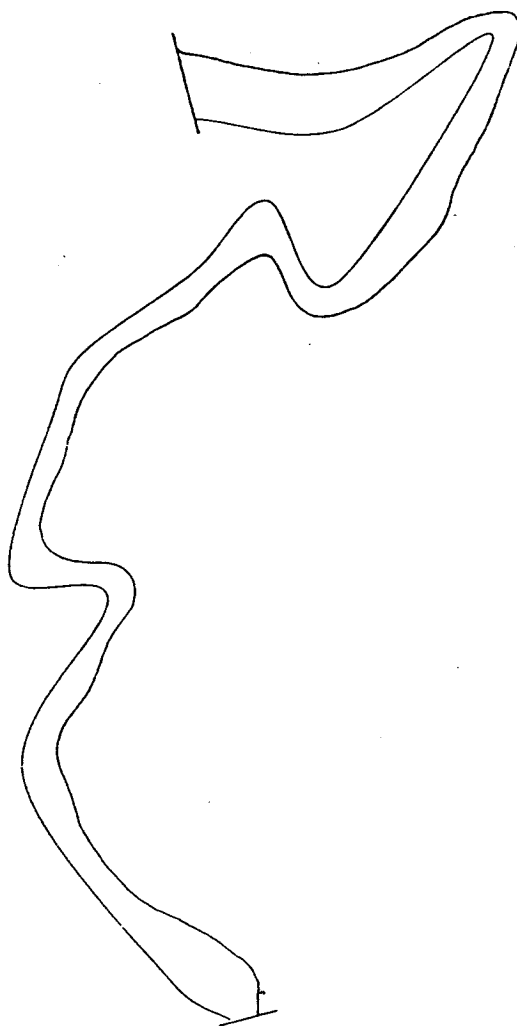
1. ลักษณะพื้นที่ศึกษาและการเปลี่ยนแปลงในรอบปี

พื้นที่ลำธารศึกษาตั้งอยู่บริเวณศูนย์วิจัยสัตว์ป่าจะเชิงเทรา ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไนหรือป่ารอยต่อ 5 จังหวัดมีสภาพป่าปกคลุมเป็นป่าดิบแล้ง ที่มีพื้นที่มากกว่าร้อยละ 95 ประเภทป่าจัดเป็นป่าดิบแล้งลุ่มต่ำที่สมบูรณ์ซึ่งอยู่ไม่กี่แห่งในประเทศไทย (พงษ์ศักดิ์ พลเสนา, 2536; สมศักดิ์ สุขวงศ์, 2536) ซึ่งลักษณะของโครงสร้างและพืชพรรณของป่าจะมีผลต่ออุณหภูมิและความชื้นซึ่งจะเป็นตัวกำหนดภูมิอากาศเฉพาะจุดและถิ่นที่อยู่อาศัยย่อยที่เป็นประโยชน์สำหรับสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก (Pough et al., 1987)

ลำธารที่ศึกษาตั้งอยู่ประมาณตำแหน่ง $13^{\circ}24'12''$ เหนือ และ $101^{\circ}52'17''$ ตะวันออก ในบริเวณป่าดิบแล้ง ขนาดความกว้างของลำธารมีความแตกต่างกันตั้งแต่ 4-24 เมตร (ดังตารางในภาคผนวก 1) ระดับความลึกของน้ำในลำธารมีความแตกต่างกันขึ้นกับฤดูกาล ในลำธารมีต้นไม้งามขึ้นอยู่เป็นจำนวนมาก รวมทั้งเถาวัลย์และขอนไม้ล้มต่าง ๆ ลักษณะรูปร่างของลำธารในระยะทาง 600 เมตรประมาณการโดยใช้เครื่องมือวัดพิกัดบนพื้นโลก (GPS) บันทึกตำแหน่งของลำธารได้ลักษณะรูปร่างดังภาพที่ 4-1 ลักษณะพื้นที่ของลำธาร มีทั้งส่วนที่เป็น ดิน หินทราย โคลน และชั้นหินอยู่สลับกันเป็นระยะ ๆ และมีเศษใบไม้กองทับถมกันอยู่ บริเวณริมตลิ่งมีโพรง ซอก และหลืบจำนวนมากที่เหมาะสมสำหรับการหลบภัยและหลบซ่อนศัตรูของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก ได้เป็นอย่างดีดังภาพที่ 4-2

ระดับน้ำในลำธารในเดือนสิงหาคมจนถึงเดือนพฤศจิกายน จะสูงมากกว่า 1.5 เมตรไม่สามารถเดินสำรวจตามปกติได้ ซึ่งในช่วงที่มีปริมาณน้ำมากกระแสน้ำจะไหลเชี่ยว ส่วนในช่วงเดือนอื่น ๆ สามารถเดินสำรวจในลำธารได้ โดยจะมีแอ่งน้ำขังเป็นระยะและมีขนาดแตกต่างกัน พื้นของแอ่งน้ำส่วนใหญ่จะประกอบด้วยเศษซากพืชของทับถมกันอยู่

ทิศเหนือ

จุดเริ่มต้น 0 เมตร $13^{\circ} 24' 12''$ เหนือ และ $101^{\circ} 52' 17''$ ตะวันออกจุดสิ้นสุดการศึกษา 600 เมตร $13^{\circ} 23' 53''$ เหนือและ $101^{\circ} 52' 23''$ ตะวันออก

ภาพที่ 4-1 ลักษณะรูปร่างของลำธารในระยะทาง 600 เมตรที่ศึกษา

ถิ่นที่อยู่อาศัยย่อยประเภทต่าง ๆ ที่เป็นส่วนประกอบของลำธารถูกใช้โดยสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกชนิดต่าง ๆ ในปริมาณที่มากน้อยแตกต่างกันและจะถูกครอบครองหมดทุกประเภทที่ทำการศึกษา เช่น พบว่าขอนไม้ผู้มักจะสำรวจพบอิงบางชนิดอาศัยอยู่ซึ่งพบว่ามดและปลวกจะเป็นอาหารที่สำคัญของพวกอื่นต่าง ๆ เหล่านั้น นอกจากนี้พบว่าต้นไม้ที่ขึ้นอยู่ในบริเวณลำธาร จะมีความสำคัญมากต่อสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในวงศ์ปลา เนื่องจากเป็นแหล่งอาศัยและวางไข่ของพวกปลาบ้านและปลาจิ๋วลายแต้ม พบว่าต้นไม้ที่มีลำต้นและใบอยู่เหนือแอ่งน้ำจะถูกใช้เป็นทิวางไข่แบบฟองของพวกปลาบ้านในฤดูสืบพันธุ์เป็นต้น



ภาพที่ 4-2 ลักษณะบริเวณลำธารในพื้นที่ศึกษา

2. ปัจจัยทางกายภาพและความหลากหลายของชนิด

2.1 ปัจจัยทางกายภาพ ชนิดของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกและจำนวนในแต่ละชนิดที่สำรวจพบในรอบปี

ข้อมูลทางกายภาพได้แก่ อุณหภูมิอากาศเฉลี่ย อุณหภูมิน้ำเฉลี่ย ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝนรวมและความเป็นกรด-ด่างของน้ำ และจำนวนชนิดของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกและจำนวนในแต่ละชนิดที่สำรวจพบในแต่ละเดือนที่มีการสำรวจได้แสดงในตารางที่ 4-1 และ 4-2

ตารางที่ 4-1 คุณหมุมิอากาศเจดีย์ คุณหมุมิน้ำเจดีย์ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝนรวมและความเป็นกรด-ด่างของน้ำบริเวณศูนย์วิจัยสัตว์ป่าจะเข็งเทรา
ในรอบปี

เดือน	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	เจดีย์
คุณหมุมิอากาศ(°ซ)	27.1	28.5	27.9	27.2	27.6	25.7	25.7	24.8	23.6	22.9	22.6	25.4	25.75±1.98
คุณหมุมิน้ำ(°ซ)	23.8	24.8	-	26.2	25.6	26.8	25.6	25.8	25.6	22.5	21.0	24.8	24.77±1.72
ความชื้นสัมพัทธ์(%)	92.5	91.1	88.5	91.4	90.9	89.4	90.9	89.5	83.9	81.2	85.8	88.5	88.63±3.38
ปริมาณน้ำฝนรวม(มม.)	70.37	106.0	210.69	198.77	161.22	238.10	306.72	197.17	19.68	6.08	13.58	35.57	130.33±101.7
ความเป็นกรด-ด่าง	-	7.2	7.4	8.0	7.8	7.8	8.0	8.2	8.1	7.9	7.9	7.7	7.82±0.29

ตารางที่ 4-2 ชนิดของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกและจำนวนในแต่ละชนิดที่สำรวจพบในแต่ละเดือน บริเวณลำธารในป่าดิบแล้งในรอบปี(มีนาคม 2539-กุมภาพันธ์ 2540)

ชนิด / เดือน	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	จำนวน
อึ่งขาคำ	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	1	-	4
อึ่งลายแต้ม	-	8	4	-	-	-	-	1	1	4	7	7	32
อึ่งน้ำเต้า	18	51	16	2	3	1	1	3	3	6	5	23	132
อึ่งข้างดำ	2	12	8	1	-	2	2	4	1	3	5	9	49
อึ่งแมงหวาย	1	4	7	15	3	19	35	18	6	40	36	8	192
อึ่งหลังจุด	1	2	-	1	-	1	1	4	5	1	1	-	17
เขียดหลังปมที่ราบ	57	59	44	20	16	9	1	13	4	19	10	14	266
กบอ่อง	49	43	22	36	42	19	14	10	25	74	48	62	444
กบนา	-	-	1	-	4	-	-	-	-	-	-	-	5
กบหนอง	7	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	8
ปาดบ้าน	7	52	56	-	2	-	4	5	6	-	-	1	133
ปาดจิ้วลายแต้ม	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
รวมจำนวนตัว	142	231	168	75	70	52	58	60	52	147	113	124	1292
รวมจำนวนชนิด	8	8	9	6	6	7	7	9	9	7	8	7	

ผลจากการวัดปัจจัยทางกายภาพบริเวณลำธารแสดงให้เห็นว่า สภาพของภูมิอากาศในรอบปีที่ทำการสำรวจมีความแตกต่างกันไม่มากนัก ซึ่งเป็นหลักการโดยทั่วไปของป่าดิบแล้งลุ่มต่ำเขตร้อน โดยที่อุณหภูมิเฉลี่ยมีค่าต่ำที่สุดคือ 22.6 องศาเซลเซียสในเดือนมกราคม และสูงที่สุดคือ 28.5 องศาเซลเซียส ในเดือนเมษายน ความชื้นสัมพัทธ์มีค่าต่ำที่สุดคือ 81.2 เปอร์เซ็นต์ในเดือนธันวาคม และสูงที่สุดคือ 92.5 เปอร์เซ็นต์ ในเดือนมีนาคม ปริมาณน้ำฝนรวมมีค่าที่สูงที่สุดคือ 306.72 มิลลิเมตรในเดือนกันยายน และต่ำที่สุดคือ 6.08 มิลลิเมตร ในเดือนธันวาคม นอกจากนี้ระดับความเป็นกรด-ด่างของน้ำในลำธารอยู่ในช่วง 7-8 ซึ่งเป็นภาวะปกติตลอดปี

เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของปัจจัยทางกายภาพในต่างฤดูกาลโดยใช้ ANOVA พบว่า อุณหภูมิเฉลี่ยและความชื้นสัมพัทธ์ในฤดูร้อนกับฤดูฝนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < 0.05$ แต่จะแตกต่างกับฤดูหนาว ส่วนปริมาณน้ำฝนในฤดูฝนจะแตกต่างจากฤดูร้อนและฤดูหนาวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p \leq 0.05$ ส่วนในฤดูร้อนกับฤดูหนาวไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพกับจำนวนชนิดและจำนวนตัวที่พบในแต่ละเดือน โดยใช้ correlation test พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กันทางสถิติ (r อุณหภูมิเฉลี่ยกับจำนวนชนิด = -0.180, r อุณหภูมิเฉลี่ยกับจำนวนตัว = 0.351, r ความชื้นสัมพัทธ์กับจำนวนชนิด = -0.236, r ความชื้นสัมพัทธ์กับจำนวนตัว = 0.005, r ปริมาณน้ำฝนรวมกับจำนวนชนิด = -0.058 และ r ปริมาณน้ำฝนรวมกับจำนวนตัว = -0.309, $p \leq 0.05$) เช่นเดียวกับการศึกษาสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่ Venezuelan cloud forest ซึ่งเป็นป่าเขตร้อนในประเทศเวเนซุเอลา (Dole nad Durant, 1974)

จากตารางที่ 4-2 แสดงให้เห็นว่าจำนวนชนิดที่พบในแต่ละเดือนตลอดระยะเวลา 1 ปี แปรผันตั้งแต่ 6-9 ชนิด จำนวนตัวที่พบในแต่ละเดือนมีค่าระหว่าง 52-231 ตัว ซึ่งตลอดระยะเวลา 1 ปีพบสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่มาใช้ลำธารทั้งหมด 1,292 ตัว จำนวน 12 ชนิด ส่วนจำนวนตัวที่พบในแต่ละชนิดจะแตกต่างกัน เช่น อึ่งขาค่าพบน้อยที่สุดเพียง 4 ตัว กบนาพบเพียง 5 ตัว ส่วนกบอ่องจะพบมากที่สุดถึง 444 ตัวตลอดระยะเวลา 1 ปี

การศึกษาค้นคว้าพบว่าจำนวนตัวที่สำรวจในช่วงฤดูร้อนมีความแตกต่างจากฤดูฝนและฤดูหนาวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p \leq 0.05$ ส่วนฤดูฝนและฤดูหนาวไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

จำนวนชนิดที่สำรวจพบในฤดูร้อนและฤดูหนาวมีความแตกต่างกับฤดูฝนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p \leq 0.05$ ส่วนฤดูร้อนและฤดูหนาวไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ซึ่งผลของการที่มีน้ำหลากเกิดขึ้นในฤดูฝนอาจเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลในการควบคุมความมากมายของชนิด (Real et al., 1993) และจำนวนตัวในแต่ละฤดู

การสำรวจปริมาณสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในแต่ละชนิดพบว่ามีความแตกต่างกัน บางชนิดพบจำนวนน้อย เช่น อึ่งขาคำ กบนาและกบหนอง เป็นต้น อาจเนื่องมาจากถิ่นที่อยู่อาศัยแบบลุ่มน้ำที่มีระดับน้ำและกระแสน้ำเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอตามฤดูกาลไม่ใช่ถิ่นที่อยู่อาศัยหลักที่แท้จริงตามธรรมชาติ (Inger and Colwell, 1977) กบนาและกบหนองอาจจะพบได้มากบริเวณแหล่งน้ำนิ่ง แบบบึงหรือหนองน้ำตามธรรมชาติหรือแหล่งที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติที่ถูกดัดแปลงโดยมนุษย์ Dash and Mahanta (1993) รายงานว่า กบนาและกบหนองจะอาศัยอยู่ในบริเวณถิ่นที่อยู่อาศัยแบบทุ่งนา (paddy field) เป็นส่วนใหญ่

ชีพิสัยในเรื่องแหล่งที่อยู่อาศัย (habitat niche) ของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่อาศัยอยู่ร่วมกันบริเวณลุ่มน้ำในป่าดิบแล้งพบว่ามีความแตกต่างกันโดยแยกออกได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ พวกที่มีลักษณะนิสัยที่มีแหล่งอาศัยอยู่บนบก (terrestrial) ได้แก่ อึ่งขาคำ อึ่งลายแต้ม อึ่งน้ำเต้า อึ่งข้างดำ อึ่งแม่หนาว อึ่งหลังจุดและกบหนอง พวกที่มีลักษณะนิสัยที่พบอาศัยอยู่ในน้ำหรือริมน้ำ (riparian) ได้แก่ เขียดที่ราบหลังปุม กบอ่อง และกบนา และพวกที่มีลักษณะนิสัยที่พบอาศัยบนต้นไม้ ได้แก่ ปาดบ้านและปาดจิ่วลายแต้ม ในทุกชนิดที่พบเป็นชนิดที่มีช่วงของการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในเวลากลางคืน (Inger and Colwell, 1977)

2.2 ความหลากหลายของชนิด

ผลจากการศึกษาความหลากหลายของชนิดสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกโดยวิธี visual encounter survey ในพื้นที่ศึกษา(ระยะทาง 600 เมตร) ในบริเวณลำธารในป่าดิบแล้งเป็นเวลา 12 เดือน(มีนาคม 2539 - กุมภาพันธ์ 2540) พบสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกทั้งหมด 12 ชนิด ดังนี้

1. วงศ์อึ่ง Family Microhylidae จำนวน 6 ชนิด ได้แก่
 - อึ่งขาคำ *Microhyla pulchra* (Hallowell, 1861)
 - อึ่งลายแต้ม *Microhyla butleri* Boulenger, 1900
 - อึ่งน้ำเต้า *Microhyla ornata* (Dumeril & Bibron, 1841)
 - อึ่งข้างดำ *Microhyla heymonsi* Vogt, 1911
 - อึ่งแม่หนาว *Microhyla berdmorei* (Blyth, 1856)
 - อึ่งหลังจุด *Micryletta inornata* (Boulenger, 1890)
3. วงศ์กบ Family Ranidae จำนวน 4 ชนิด ได้แก่
 - เขียดหลังปุ่มที่ราบ *Phrynoglossus martensii* Peters, 1867
 - กบอ่อง *Rana nigrovittata* (Blyth, 1855)
 - กบนา *Rana rugulosa* Wiegmann, 1835
 - กบหนอง *Rana limnocharis* Gravenhorst, 1829
4. วงศ์ปาด Family Rhacophoridae จำนวน 2 ชนิด ได้แก่
 - ปาดบ้าน *Polypedates leucomystax* (Gravenhorst, 1829)
 - ปาดจิ่วลายแต้ม *Chirixalus nongkhorensis* (Cochran, 1927)

เมื่อสำรวจในพื้นที่ใกล้เคียงพบสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกเพิ่มเติม 7 ชนิดดังนี้

1. วงศ์คางคก Family Bufonidae จำนวน 1 ชนิด ได้แก่
 - คางคกบ้าน *Bufo melanostictus* Schneider, 1799
2. วงศ์อึ่ง Family Microhylidae จำนวน 2 ชนิด ได้แก่
 - อึ่งลาย *Calluella guttulata* (Blyth, 1855)
 - อึ่งอ่างบ้าน *Kaloula pulchra* Gray, 1831
3. วงศ์กบ Family Ranidae จำนวน 1 ชนิด ได้แก่
 - กบหลังไพล *Rana lateralis* Boulenger, 1887

4. วงศ์ปาด Family Rhacophoridae จำนวน 2 ชนิดได้แก่

ปาดลายเลอะ *Rhacophorus verrucosus* (Boulenger, 1887)

ปาดจิ้วพม่า *Chirixalus vittatus* (Boulenger, 1887)

5. วงศ์เขียดงู Family Ichthyophiidae จำนวน 1 ชนิดได้แก่

เขียดงู *Ichthyophis* sp.

การศึกษารังนี้พบชนิดที่ไม่เคยมีรายงานมาก่อนในพื้นที่นี้จำนวน 7 ชนิดคือ

1. อึ่งขาคำ *Microhyla pulchra* (Hallowell, 1861)

2. อึ่งน้ำเต้า *Microhyla ornata* (Dumeril & Bibron, 1841)

3. กบหลังไพล *Rana lateralis* Boulenger, 1887

4. ปาดจิ้วลายแต้ม *Chirixalus nongkhorensis* (Cochran, 1927)

5. ปาดจิ้วพม่า *Chirixalus vittatus* (Boulenger, 1887)

6. ปาดลายเลอะ *Rhacophorus verrucosus* (Boulenger, 1887)

7. เขียดงู *Ichthyophis* sp.

ค่าดัชนีความหลากหลายแซนนอน-เวียเนอร์ของประชากรสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่อาศัยอยู่ในบริเวณลำธารในป่าดิบแล้งมีค่าอยู่ระหว่าง 1.671-2.728 จัดว่าเป็นค่าความหลากหลายของประชากรของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกระดับปกติในธรรมชาติในป่าเขตร้อน ไพร่ชัย สายเชื้อและคณะ(2535) รายงานว่า ค่าความหลากหลายของชนิดจะมีค่าต่ำสุดและสูงสุดระหว่าง 1.5-3.5 เป็นลักษณะการอยู่ร่วมกันของประชากรสิ่งมีชีวิตในธรรมชาติในบริเวณใดบริเวณหนึ่ง

จากผลการศึกษาในพื้นที่ศึกษาพบสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกจำนวน 12 ชนิด และพื้นที่ใกล้เคียงอีก 7 ชนิด และเป็นชนิดนอกเหนือจากที่มีในรายงานการสำรวจในบริเวณนี้มาก่อน 7 ชนิด โดยศูนย์วิจัยสัตว์ป่าและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไนในปี พ.ศ. 2536 ว่าพบสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกจำนวน 17 ชนิด และแผนแม่บทการจัดการพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน พ.ศ. 2538 รายงานว่ามีสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 18 ชนิด ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าจำนวนชนิดของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไนจนถึงปัจจุบันพบทั้งสิ้นจำนวน 25 ชนิด แม้ว่าการศึกษารังนี้จะกระทำในพื้นที่ขนาดเล็กเท่านั้น ซึ่งถ้าหากมีการศึกษาในพื้นที่ที่เพิ่มมากขึ้นหรือในถิ่นที่อยู่อาศัยแบบอื่นคาดว่าจะพบชนิดของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกเพิ่มมากขึ้นด้วย

สถานภาพของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่อาศัยอยู่ในบริเวณลำธารจากการศึกษาค้างนี้พบว่า ไม่มีชนิดที่เป็นชนิดเฉพาะถิ่นของไทยและไม่มีชนิดที่อยู่ในสถานภาพถูกคุกคามและใกล้สูญพันธุ์(IUCN(RDB), 1996; จารุจินต์ นภีตะภักฏและวิเชียร คงทอง,2536)

2.3 ดัชนีความหลากหลายของชนิดและค่าดัชนีความเด่น

ผลการศึกษาดัชนีบ่งชี้ความหลากหลายแซนนอน-เวียเนอร์และค่าดัชนีความเด่นของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่อาศัยอยู่ในบริเวณลำธารในป่าดิบแล้งแสดงในตารางที่ 4-3

ตารางที่4-3 ดัชนีความหลากหลายและดัชนีความเด่นของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในเดือนมีนาคม 2539 - กุมภาพันธ์ 2540

เดือน		ดัชนีความหลากหลาย Shannon-Wiener's	ดัชนีความเด่น (1-Simpson's Index)
มีนาคม	2539	2.051	0.295
เมษายน	2539	2.470	0.200
พฤษภาคม	2539	2.557	0.209
มิถุนายน	2539	1.787	0.334
กรกฎาคม	2539	1.701	0.412
สิงหาคม	2539	2.009	0.286
กันยายน	2539	1.671	0.419
ตุลาคม	2539	2.728	0.171
พฤศจิกายน	2539	2.403	0.263
ธันวาคม	2539	1.884	0.343
มกราคม	2540	2.127	0.291
กุมภาพันธ์	2540	2.126	0.304

ผลการศึกษา แสดงให้เห็นว่าดัชนีความหลากหลายของแซนนอน-เวียเนอร์มีค่ามากที่สุด คือ 2.728 ในเดือนตุลาคม และมีค่าต่ำที่สุดคือ 1.671 ในเดือนกันยายน ส่วนดัชนีความเด่นจะมีค่ามากที่สุดคือ 4.19 ในเดือนกันยายน และจะมีค่าน้อยที่สุดคือ 0.171 ในเดือนตุลาคม

เมื่อคิดค่าความหลากหลายของแซนนอน-เวียเนอร์และดัชนีบ่งชี้ความเด่นแยกออกเป็น 3 ฤดูกาล คือฤดูร้อน(เดือนกุมภาพันธ์-พฤษภาคม) ฤดูฝน(เดือนมิถุนายน-กันยายน) และฤดูหนาว (เดือนพฤศจิกายน-มกราคม) ได้ค่าดังตารางที่ 4-4

ตารางที่ 4-4 ดัชนีบ่งชี้ความหลากหลายและดัชนีความเด่นในแต่ละฤดูกาล

ฤดูกาล	ดัชนีความหลากหลาย Shannon-Wiener's	ดัชนีความเด่น (1-Simpson's Index)
ฤดูร้อน	2.593 ^b	0.198 ^a
ฤดูฝน	2.022 ^a	0.307 ^a
ฤดูหนาว	2.322 ^b	0.269 ^a

ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่อยู่เหนือตัวเลขที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์แสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p \leq 0.05$

ผลจากการศึกษาเมื่อแบ่งเป็นฤดูกาลพบว่าในฤดูร้อนจะมีค่าดัชนีบ่งชี้ความหลากหลายแซนนอน-เวียร์เนอร์มากที่สุด รองลงมาคือฤดูหนาวและมีค่าต่ำที่สุดในฤดูฝน ส่วนดัชนีความเด่นจะมีค่ามากน้อยลดหลั่นในทางตรงกันข้ามกับค่าดัชนีความหลากหลาย แสดงว่า ถ้ามีความหลากหลายของชนิดมาก จำนวนตัวในแต่ละชนิดจะน้อยลง แต่ถ้ามีความหลากหลายของชนิดลดลง เช่นในฤดูฝน จำนวนตัวในแต่ละชนิดที่เข้ามาใช้ลำธารจะมีจำนวนในสัดส่วนที่สูงขึ้นกว่าฤดูอื่น

เมื่อทดสอบทางสถิติโดยใช้ ANOVA พบว่าค่าดัชนีความหลากหลายของแซนนอน-เวียร์เนอร์ของฤดูร้อนและฤดูหนาวมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p \leq 0.05$ กับฤดูฝน ส่วนฤดูร้อนกับฤดูหนาวไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากค่าดัชนีความหลากหลายแซนนอน-เวียร์เนอร์ ในฤดูฝนต่ำกว่าฤดูร้อนและฤดูหนาว อาจเนื่องมาจากการดำรงชีวิตของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกต้องอาศัยน้ำเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งในฤดูฝนแหล่งน้ำมีกระจายอยู่ทั่วไปตามบริเวณพื้นที่ป่า นอกจากนั้นปริมาณน้ำในลำธารมีมากและไหลเชี่ยวอาจไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตอยู่ภายในลำธารได้ ดังนั้นจำนวนสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกมาอาศัยในบริเวณลำธารในจำนวนน้อยทั้งชนิดและจำนวน ส่วนในฤดูร้อนและฤดูหนาว ปริมาณน้ำในพื้นที่ป่าทั่วไปซึ่งมาจากน้ำฝนจะลดน้อยลง สภาพพื้นที่ป่าทั่วไปจะแห้งแล้งอาจทำให้สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกจำเป็นต้องมีการมารวมตัวและมีวิวัฒนาการด้านต่าง ๆ เพื่อเข้ามาอยู่รวมกัน

ในบริเวณลำธารที่ยังคงมีแอ่งน้ำขนาดต่างๆ กันเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยและหากินรวมทั้งการสืบพันธุ์
ในแอ่งน้ำขนาดเล็กที่ปราศจากศัตรูธรรมชาติที่จะมาจับกินไข่หรือตัวอ่อน

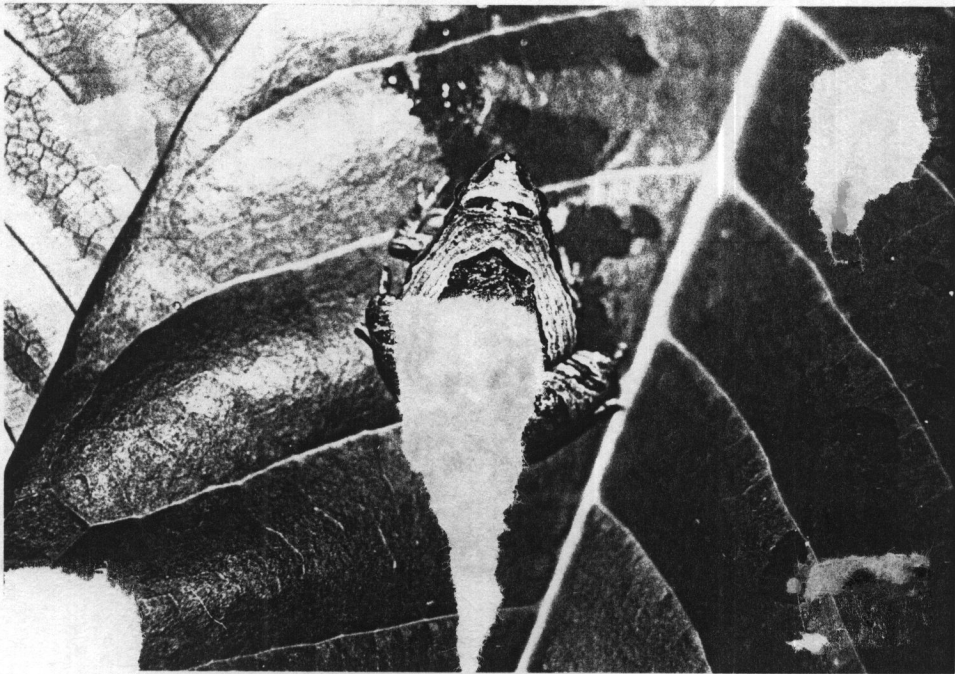
3. ลักษณะของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกแต่ละชนิดที่พบ

อิงชาคำ *Microhyla pulchra* (Hallowell) 1861 (รูปที่ 4-3)

เป็นอึ่งขนาดเล็ก ลักษณะรูปร่างตอนนั่งคล้ายรูปสามเหลี่ยม ลายบนด้านหลังสีดำ รูปร่างคล้ายสามเหลี่ยมหน้าจั่ว บริเวณก้นมีลายสีดำกระจายทั่วไป ปลายจมูกค่อนข้างแหลม ขาหลังค่อนข้างยาว นิ้วมือไม่มีพังผืดส่วนนิ้วเท้ามีพังผืดเล็กน้อย บริเวณปลายลิ้นกลม ไม่มีฟันบนขากรรไกร มีความยาวของนิ้วเท้าที่ 5 เท่ากับความยาวนิ้วเท้าที่ 3 ปลายนิ้วมือไม่ขยายออก รูจมูกอยู่ใกล้กับปลายจมูก

ความยาวตั้งแต่ปลายจมูกถึงก้นเฉลี่ย 2.543 เซนติเมตร (ช่วงความยาว 2.07-2.96 ซม.)

มีความแตกต่างระหว่างเพศ โดยในตัวเต็มวัยเพศผู้มีสีดำบริเวณคางส่วนในเพศเมียไม่มี



ภาพที่ 4-3 อิงชาคำ *Microhyla pulchra* (Hallowell, 1861)

อึ่งลายแต้ม *Microhyla butleri* Boulenger, 1900 (รูปที่ 4-4)

เป็นอึ่งที่มีขนาดเล็ก ลักษณะลายบนหลังคล้ายอึ่งน้ำเต้าแต่มีสีเข้มกว่า และมีจุดเล็ก ๆ กระจายอยู่ทั่วไป แถบบนขาไม่มีสีเข้มชัดเจน นิ้วมือและนิ้วเท้าไม่มีพังผืดและแผ่น Disc ขนาดของขายาวกว่าในอึ่งน้ำเต้า บริเวณปลายลิ้นกลม

ความยาวตั้งแต่ปลายจมูกถึงก้นเฉลี่ย 1.740 เซนติเมตร (ช่วงความยาว 1.33-2.05 ซม.)

มีความแตกต่างระหว่างเพศ โดยในตัวเต็มวัยเพศผู้บริเวณใต้คางมีสีดำส่วนตัวเมียไม่มี



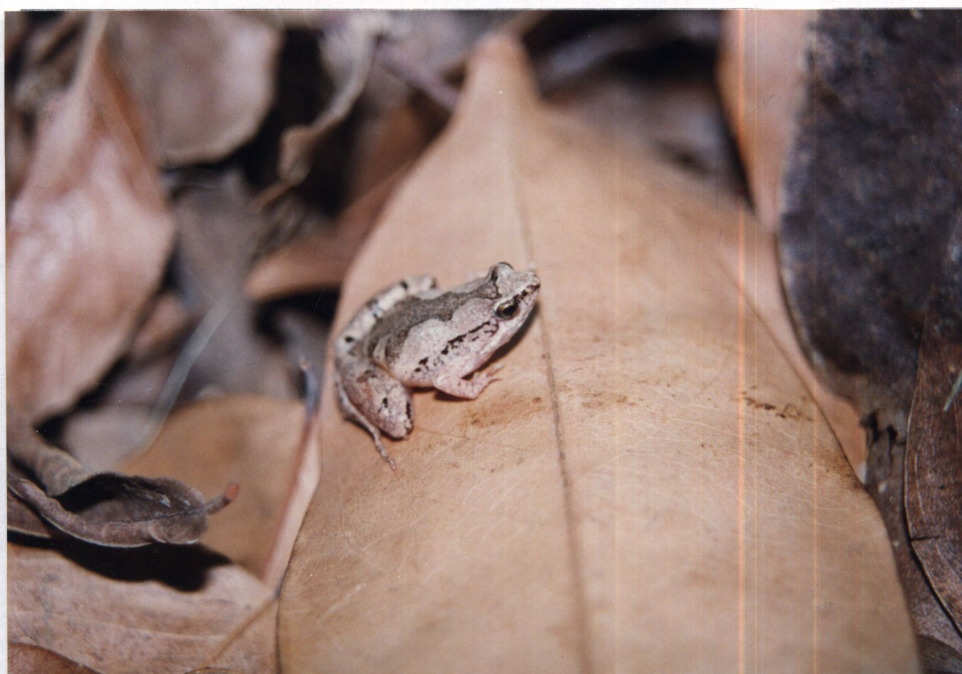
ภาพที่ 4-4 อึ่งลายแต้ม *Microhyla butleri* Boulenger, 1900

อึ่งน้ำเต้า *Microhyla ornata* (Dumeril and Bibron, 1841) (รูปที่ 4-5)

เป็นอึ่งขนาดเล็ก ลายบนด้านหลังมีลักษณะคล้ายรูปน้ำเต้าจีน มีแถบสีดำพาดที่ขา 2 แถบ ทั้งนิ้วมือและนิ้วเท้าไม่มีพังผืด ไม่มีฟันบนขากรรไกร ความยาวของนิ้วเท้าที่ 5 สั้นกว่านิ้วเท้าที่ 3 ปลายนิ้วมือไม่ขยายออก ฐานจมูกอยู่ใกล้กับปลายจมูก บริเวณปลายลิ้นกลม

ความยาวตั้งแต่ปลายจมูกถึงก้นเฉลี่ย 2.110 เซนติเมตร (ช่วงความยาว 1.55-2.55 ซม.)

มีความแตกต่างระหว่างเพศ โดยในตัวเต็มวัยเพศผู้ บริเวณใต้คางมีสีดำ ส่วนตัวเมียไม่มี



ภาพที่ 4-5 อึ่งน้ำเต้า *Microhyla ornata* (Dumeril and Bibron, 1841)

อิงข้างดำ *Microhyla heymonsi* Vogt, 1911 (รูปที่ 4-6)

อิงข้างดำ จัดเป็นอิงขนาดเล็ก ลักษณะสังเกตง่าย ๆ คือ มีแถบสีดำคาดบริเวณข้างลำตัว บนกลางหลังมีจุดสีดำ 1 จุด และบริเวณก้นมีแถบสีดำ ปลายจมูกค่อนข้างแหลม นิ้วมือและนิ้วเท้า ไม่มีพังผืด ไม่มีฟันบนขากรรไกร ความยาวของนิ้วเท้าที่ 5 สั้นกว่าความยาวของนิ้วเท้าที่ 3 ปลายนิ้วมือไม่ขยายออก รูจมูกอยู่ใกล้กับปลายจมูก บริเวณปลายลิ้นกลม

ความยาวตั้งแต่ปลายจมูกถึงก้นเฉลี่ย 1.893 เซนติเมตร (ช่วงความยาว 1.33-2.50 ซม.)

ความแตกต่างระหว่างเพศ เพศผู้ในตัวเต็มวัย บริเวณใต้คางมีสีดำ เพศเมียในตัวเต็มวัย บริเวณใต้คางไม่มีสีดำ



ภาพที่ 4-6 อิงข้างดำ *Microhyla heymonsi* Vogt, 1911

อิงแม่หนาว *Microhyla berdmorei* (Blyth, 1856) (รูปที่ 4-7)

เป็นอึ่งที่มีขนาดค่อนข้างใหญ่ที่สุดในกลุ่ม Genus *Microhyla* ที่พบในประเทศไทย ลำตัวค่อนข้างแบน มีขนาดของขาหลังที่ค่อนข้างยาวและนิ้วเท้ามีพังผืด ส่วนขาหน้าสั้นนิ้วมือไม่มีพังผืด ไม่มีฟันบนขากรรไกร ความยาวของนิ้วเท้าที่ 5 มีความยาวเท่ากับ ความยาวของนิ้วเท้าที่ 3 ปลายนิ้วเท้าไม่ขยายออก รูจมูกอยู่ใกล้กับปลายจมูก บนหลังมีลายมีสีน้ำตาลดำด้านใกล้ตัวมีสีจางกว่า บริเวณรักแร้มีแถบสีดำปลายจมูกค่อนข้างแหลม บริเวณปลายลิ้นกลม

ความยาวตั้งแต่ปลายจมูกถึงก้นเฉลี่ย 3.257 เซนติเมตร (ช่วงความยาว 1.27-3.95 ซม.)

มีความแตกต่างระหว่างเพศโดยในตัวเต็มวัยเพศผู้บริเวณคางมีสีเข้มหรือดำในเพศเมียไม่

มี



ภาพที่ 4-7 อิงแม่หนาว *Microhyla berdmorei* (Blyth, 1856)

อิงหลังจุด *Micryletta inornata* (Boulenger, 1890) (รูปที่ 4-8)

เป็นอึ่งขนาดเล็ก ด้านหลังมีสีส้มน้ำตาล มีจุดสีดำกระจายอยู่ทั่วไป 8-9 จุด ขาและแขนมีแถบสีส้มน้ำตาลและจุดสีดำเล็ก ๆ มือและเท้าไม่มีพังผืด และปลายนิ้วไม่แผ่ออกเป็นแผ่น ไม่มีฟันบนขากรรไกร ความยาวของนิ้วเท้าที่ 5 สั้นกว่าความยาวของนิ้วเท้าที่ 3 ฐานอกอยู่ใกล้กับปลายจมูก บริเวณปลายลิ้นกลม

ความยาวตั้งแต่ปลายจมูกถึงก้นเฉลี่ย 2.438 เซนติเมตร (ช่วงความยาว 2.11-2.83 ซม.)

มีความแตกต่างระหว่างเพศ โดยในเพศผู้เต็มวัยมีแถบสีดำตามบริเวณใต้คาง ส่วนเพศเมียตัวเต็มวัยไม่มี



ภาพที่ 4-8 อิงหลังจุด *Micryletta inornata* (Boulenger, 1890)

เขียดหลังปุมที่ราบ *Phrynoglossus martensii* Peters, 1867 (รูปที่ 4-9)

เป็นสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกขนาดเล็กที่เรียกว่า เขียด บนกลางหลังมีแถบสีเหลืองจาง ๆ 2 แถบ บางตัวมี 1 แถบ ปลายจมูกค่อนข้างทู่สั้น แขนขามีลักษณะสั้นเมื่อเทียบกับขนาดของลำตัว นิ้วมือและนิ้วเท้าไม่พองออก นิ้วเท้ามีพังผืด มีฟันบนขากรรไกร ความยาวของนิ้วเท้านิ้วที่ 5 สั้นกว่านิ้วเท้านิ้วที่ 3 ปลายนิ้วมือไม่ขยายออก รูจมูกอยู่ใกล้กับปลายจมูก บริเวณปลายลิ้นกลม

ความยาวตั้งแต่ปลายจมูกถึงก้นเฉลี่ย 2.183 เซนติเมตร (ช่วงความยาว 1.03-2.87 ซม.)

ความแตกต่างระหว่างเพศสังเกตได้ยาก ส่วนใหญ่ตัวเต็มวัยเพศผู้มักมีขนาดเล็กกว่าตัวเต็มวัยเพศเมีย



ภาพที่ 4-9 เขียดหลังปุมที่ราบ *Phrynoglossus martensii* Peters, 1867

กบอ่อง *Rana nigrovittata* (Blyth, 1855) (รูปที่ 4-10)

เป็นกบที่มีลำตัวค่อนข้างใหญ่ ลำตัวมีสีค่อนข้างดำหรือสีน้ำตาลส่วนด้านข้างของลำตัวสีจะมีสีเข้มกว่าด้านหลัง บริเวณขาและก้นจะลาย ด้านท้องมีสีขาว ปลายนิ้วมือและนิ้วเท้าพองเล็กน้อย และนิ้วเท้ามีพังผืด มีพื้นบนขากรรไกร ความยาวของนิ้วเท้านิ้วที่ 5 เท่ากับนิ้วที่ 3 ฐฐูกอยู่ใกล้กับปลายฐฐูก บริเวณปลายลั้นแยกออกเป็น 2 แฉก ปลายแหลม

ความยาวตั้งแต่ปลายฐฐูกถึงก้นเฉลี่ย 4.381 เซนติเมตร (ช่วงความยาว 1.64-6.45 ซม.)

มีความแตกต่างระหว่างเพศ โดยในตัวเต็มวัยเพศผู้จะมีตุ่มที่โคนขาหน้าข้างละ 1 ตุ่ม ส่วนในเพศเมียจะไม่มี



ภาพที่ 4-10 กบอ่อง *Rana nigrovittata* (Blyth, 1855)

กบนา *Rana rugulosa* Wiegmann, 1853 (รูปที่ 4-11)

กบนา เป็นกบที่มีขนาดใหญ่ ลำตัวมีสีดำ ลายสลับขาว ด้านท้องมีสีค่อนข้างเหลือง บนหลังมีสันเล็ก ๆ พาดตามแนวยาวของลำตัวเป็นช่วง ๆ tympanum มองเห็นได้ชัดเจน ขนาดของหัวค่อนข้างใหญ่ นิ้วมือไม่มีพังผืด ส่วนนิ้วเท้ามีพังผืด มีฟันบนขากรรไกร ความยาวของนิ้วเท้านิ้วที่ 5 สั้นกว่านิ้วที่ 3 ปลายนิ้วมือไม่ขยายออก รูจมูกอยู่ใกล้กับปลายจมูก บริเวณปลายลิ้นแยกออกเป็น 2 แฉกปลายค่อนข้างแหลม

ความยาวตั้งแต่ปลายจมูกถึงก้นเฉลี่ย 9.029 เซนติเมตร (ช่วงความยาว 7.41-12.21 ซม.)

มีความแตกต่างระหว่างเพศ โดยตัวเต็มวัยเพศผู้จะมองเห็นถุงที่คอ(vocal sac) ได้อย่างชัดเจนซึ่งจะไม่ปรากฏในเพศเมีย



ภาพที่ 4-11 กบนา *Rana rugulosa* Wiegmann, 1853

กบหนอง *Rana limnocharis* Gravenhorst, 1829 (รูปที่ 4-12)

เป็นกบขนาดปานกลาง สามารถพบเห็นได้ทั่วไป ลายบนด้านหลังมีสีเข้มสลับกับสีจาง บางตัวอาจมีแถบสีขาวบนกลางหลังแต่บางตัวไม่มี ที่แขนและขามีแถบสีเข้มพาดขวางอยู่ มีสันยาวขนาดเล็ก ๆ บนหลัง นิ้วเท้ามีพังผืดส่วนนิ้วมือไม่มี มีฟันบนขากรรไกร ความยาวของนิ้วเท้า นิ้วที่ 5 เท่ากับนิ้วที่ 3 ปลายนิ้วมือไม่ขยายออก ภูเขาอยู่ใกล้กับปลายจมูก บริเวณปลายลิ้นมีลักษณะคล้ายหุกระต่าย

ความยาวตั้งแต่ปลายจมูกถึงก้นเฉลี่ย 4.577 เซนติเมตร (ช่วงความยาว 3.83-5.66 ซม.)

มีความแตกต่างระหว่างเพศโดยในตัวเต็มวัยเพศผู้จะมีแถบสีดำคาดอยู่บริเวณด้านข้างของคางส่วนในตัวเมียไม่มี



ภาพที่ 4-12 กบหนอง *Rana limnocharis* Gravenhorst, 1829

ปาดบ้าน *Polypedates leucomystax* (Gravenhorst, 1829) (รูปที่ 4-13)

ปาดบ้านหรือเขียดตะปาด เป็นปาดขนาดใหญ่ ลักษณะลำตัวค่อนข้างยาว มีขาที่ยาว โดยเฉพาะขาหลัง tympanum มีขนาดใหญ่มองเห็นได้ชัดเจน ผิวหนังบริเวณท้องมีลักษณะเป็นตุ่มเล็กๆ สากมือเวลาลูบ ปลายนิ้วมือแผ่ออกเป็นแผ่นที่เรียกว่า Disc นิ้วเท้ามีพังผืด นิ้วมือไม่มีพังผืด ส่วนนิ้วเท้ามีพังผืด มีฟันบนขากรรไกร ความยาวของนิ้วเท้านิ้วที่ 5 ยาวกว่านิ้วที่ 3 ฐานอกอยู่ใกล้กับปลายจมูก บริเวณปลายลิ้นแยกออกเป็น 2 แฉก ปลายแหลม วางไข่ในรังที่มีลักษณะเป็นฟองเนื้ออ่อนนุ่ม เรียกว่า Foam nest

ความยาวตั้งแต่ปลายจมูกถึงก้นเฉลี่ย 5.221 เซนติเมตร (ช่วงความยาว 4.38-6.82 ซม.)

ในตัวเต็มวัยเพศเมียมักมีขนาดลำตัวใหญ่กว่าเพศผู้



ภาพที่ 4-13 ปาดบ้าน *Polypedates leucomystax* (Gravenhorst, 1829)

ปาดจิ่วลายแต้ม *Chirixalus nongkhorensis* (Cochran, 1927) (รูปที่ 4-14)

เป็นปาดที่มีขนาดเล็ก รูปร่างเพรียว ลักษณะหัวค่อนข้างโต สันและบ้าน ตาโต บนหลังมีลายสีน้ำตาลจาง ๆ ส่วนด้านท้องมีสีเหลือง และมีตุ่มเล็ก ๆ ละเอียดกระจายอยู่ทั่วไป เวลาจับสาบมือ แขนและขายาว ปลายนิ้วมือและนิ้วเท้าแผ่ออกเป็นแผ่น นิ้วเท้ามีพังผืด เวลาเกาะนิ้วมือที่ 3 และ 4 จะอยู่เป็นคู่ที่ด้านหน้า มีฟันบนขากรรไกร ความยาวของนิ้วเท้าที่ 5 ยาวกว่านิ้วที่ 3 รูจมูกอยู่ใกล้กับปลายจมูก บริเวณปลายลิ้นแยกออกเป็น 2 แฉกปลายแหลม ไม่สามารถสังเกตความแตกต่างระหว่างเพศได้อย่างชัดเจน เพศเมียมักมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้

ความยาวตั้งแต่ปลายจมูกถึงก้นเฉลี่ย 2.711 เซนติเมตร (ช่วงความยาว 2.22-2.95 ซม.)



ปาดบ้าน (n=35)	0.529±0.021	0.314±0.013	0.125±0.028
ปาดจิ่วลายแต้ม (n=15)	0.528±0.024	0.308±0.017	0.258±0.013

พหุ = ความยาวจากปลายจมูกถึงก้น, พหุ = ความยาวจากสันหลังถึงก้น, พหุ = ความยาวจากสันหลังถึงหัว, พหุ = ความยาวจากสันหลังถึงหาง

ค่า ± 2SD = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ภาพที่ 4-14 ปาดจิ่วลายแต้ม *Chirixalus nongkhorensis* (Cochran, 1927)

หมายเหตุ: * หมายถึงระดับ p ≤ 0.05

4. สันฐานวิทยาของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก

ผลจากการศึกษาสัดส่วนสันฐานวิทยาของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกทั้งหมด 4 ลักษณะ คือ ความยาวตั้งแต่ปลายจมูกถึงก้น(snout-vent length), ความยาวหน้าแข้ง(tibia length), ความกว้างของหัว(head width) และความยาวของหัว(head length) ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4-5 แสดงให้เห็นว่า ความกว้างและความยาวของหัวในวงศ์อึ่ง(family microhylidae) แตกต่างจากวงศ์ กบ(family ranidae)และวงศ์ปาด(family rhacophoridae) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนลักษณะอื่นจะมีความแตกต่างกันออกไปขึ้นกับชนิดและความใกล้ชิดกันทางด้านอนุกรมวิธาน

ตารางที่ 4-5 ค่าเฉลี่ยสัดส่วนของความยาวหน้าแข้ง(tl) ความกว้างหัว(hw) และความยาวหัว(hl) ต่อความยาวจากปลายจมูกถึงก้น(svl) ของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่พบในลำธารในป่าดิบแล้ง

ชนิด	tl/svl ค่าเฉลี่ย±SD	hw/svl ค่าเฉลี่ย±SD	hl/svl ค่าเฉลี่ย±SD
อึ่งขาคำ(n=20)	0.596±0.048 ^{de}	0.274±0.024 ^a	0.221±0.019 ^a
อึ่งลายแต้ม(n=21)	0.614±0.026 ^e	0.288±0.017 ^a	0.244±0.015 ^b
อึ่งนาเต้า(n=68)	0.572±0.031 ^d	0.280±0.016 ^a	0.226±0.015 ^{ab}
อึ่งข้างดำ(n=35)	0.595±0.029 ^{de}	0.279±0.024 ^a	0.225±0.022 ^{ab}
อึ่งแม่หนาว(n=78)	0.701±0.073 ^f	0.284±0.021 ^a	0.232±0.018 ^{ab}
อึ่งหลังจุด(n=21)	0.431±0.036 ^a	0.278±0.022 ^a	0.233±0.023 ^{ab}
เขียดหลังปุ่มที่ราบ(n=128)	0.482±0.066 ^b	0.347±0.046 ^c	0.283±0.038 ^c
กบอึ่ง(n=97)	0.536±0.037 ^c	0.341±0.032 ^c	0.344±0.025 ^d
กบนานา(n=3)	0.463±0.018 ^{ab}	0.379±0.012 ^d	0.366±0.030 ^d
กบหนอง(n=20)	0.471±0.071 ^b	0.347±0.026 ^c	0.289±0.023 ^c
ปาดบ้าน(n=35)	0.529±0.021 ^c	0.334±0.013 ^c	0.325±0.028 ^d
ปาดจิ่วลายแต้ม(n=15)	0.528±0.028 ^c	0.309±0.017 ^b	0.296±0.013 ^c

svl = ความยาวจากปลายจมูกถึงก้น, tl= ความยาวหน้าแข้ง, hw= ความกว้างหัว, hl= ความยาวหัว, ±SD= ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่อยู่เหนือตัวเลขที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์แสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p \leq 0.05$

จากการศึกษาลักษณะและสัณฐานวิทยาของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกทั้ง 12 ชนิดพบว่า ลักษณะของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่อยู่ในวงศ์เดียวกันจะมีความแตกต่างทางด้านสัณฐานวิทยาน้อยกว่าชนิดที่อยู่ในวงศ์ต่างกัน

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างสัณฐานวิทยาและลักษณะของถิ่นที่อยู่อาศัยย่อย พบว่าลักษณะทางสัณฐานรวมทั้งสีสันทของลำตัว เช่นในกลุ่มปาดทั้งปาดบ้านและปาดจิวลายแถมจะอาศัยอยู่บนต้นไม้เป็นส่วนใหญ่ จะมีลักษณะของปลายนิ้วที่พองออกเรียกว่า disc และลักษณะของแขนและขาที่ยาวซึ่งเหมาะสมในการปีนป่ายเคลื่อนที่และสีที่ค่อนข้างซีดจางซึ่งจะเหมาะสมในถิ่นที่อยู่อาศัยบนต้นไม้ ส่วนในกลุ่มอึ่ง ปลายนิ้วจะเรียวยาวที่นิ้วจะไม่มีพังผืดยกเว้นในอึ่งแม่หนาวที่มีพังผืดรวมทั้งสีบนลำตัวที่มีลักษณะสีน้ำตาลและมีลายบนลำตัว จากการศึกษาค้นคว้าจะอาศัยอยู่ในบริเวณพื้นดินและกองใบไม้เป็นส่วนใหญ่โดยจะไม่พบบนต้นไม้หรือน้ำเลยยกเว้นในอึ่งแม่หนาวหรือพบก็เป็นจำนวนน้อยมาก ส่วนในพวกกบบริเวณน้ำทำส่วนใหญ่จะมีพังผืดซึ่งเหมาะสำหรับอาศัยอยู่ในน้ำและบริเวณพื้นดินหรือพื้นที่ทั่ว ๆ ไป รวมทั้งสีสันทบนลำตัว พวกที่อาศัยอยู่ตามพื้นดินมักมีลำตัวสีน้ำตาล หรือลายน้ำตาลสลับดำ

การศึกษาสัณฐานวิทยาประกอบด้วย ขนาดความยาวของหน้าแข้ง ความกว้างของหัวหรือปากและความยาวของหัวหรือปาก คาดว่ามีผลต่อการดำรงชีวิตของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก โดยขนาดความยาวของหน้าแข้งน่าจะเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ จากการศึกษาค้นคว้า ปาดบ้านและปาดจิวลายแถมมีสัดส่วนความยาวของหน้าแข้งที่แตกต่างจากกลุ่มอึ่งที่อาศัยบริเวณพื้นดินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p \leq 0.05$ ซึ่งทั้งสองชนิดอาศัยอยู่บนต้นไม้เป็นส่วนใหญ่ ส่วนความกว้างและความยาวของหัวหรือปากจะเกี่ยวข้องกับการกินอาหารและการจับเหยื่อ ซึ่งชนิดของอาหารและรูปร่างความยาวของขากรรไกรหรือปากมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน รวมทั้งความแตกต่างของลิ้นด้วย(Emerson,1985) จากการศึกษาค้นคว้าสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกทั้ง 12 ชนิดมีลักษณะของปลายลิ้นที่แตกต่างกันทั้งแบบปลายลิ้นกลมและปลายลิ้นที่แยกออกจากกันปลายแหลม เช่นในกบอึ่งจะกินอาหารที่แตกต่างจากอึ่งลายแถมหรืออึ่งน้ำเต้าเนื่องจากมีขนาดของลำตัวและปากมีขนาดที่แตกต่างกันด้วย และการมีความกว้างของซีฟิเลียที่ต่างกันน่าจะเป็นผลมาจากลักษณะสัณฐานวิทยาด้วย (Levin,1968 in Heyer,1974)

ความแตกต่างระหว่างเพศ ในสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก ในกลุ่มซึ่งสามารถแยกเพศได้ชัดเจนโดยการสังเกตสีบริเวณใต้คาง พบว่า เพศผู้บริเวณใต้คางจะมีสีดำแตกต่างจากเพศเมียที่ไม่มีสีดำ และนอกจากนั้นในกบนา เพศผู้จะเห็นถุงคอด(vocal sac) โป่งพองอย่างชัดเจนซึ่งจะไม่พบในเพศเมียซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในกบนาโดย อีรวรรณ นุตประพันธ์ และคณะ(2531) และกบหนองจะเห็นแถบสีดำบริเวณใต้คางในตัวเต็มวัยเพศผู้โดยจะไม่พบลักษณะดังกล่าวในตัวเต็มวัยเพศเมีย ส่วนกบอ่องตัวเต็มวัยเพศผู้จะสังเกตเห็นตุ่มบริเวณโคนแขนซึ่งจะไม่พบในตัวเต็มวัยเพศเมีย ปาดบ้านจากการสังเกตในภาคสนามขณะที่มีการผสมพันธุ์ พบว่าเพศเมียจะมีขนาดของลำตัวที่ใหญ่กว่าเพศผู้ ส่วนเขียดหลังปุ่มที่ราบและปาดจิ่วลายแต้มไม่สามารถสังเกตเพศได้อย่างชัดเจน ซึ่งความเหมือนและแตกต่างกันระหว่างเพศในทางสัณฐานวิทยาของสัตว์กลุ่มนี้เป็นสิ่งที่น่าจะทำการศึกษาในรายละเอียดต่อไปในแง่ของความแตกต่างกันในด้านการใช้ทรัพยากรและการดำรงชีวิตในแง่อื่น ๆ

5. การแบ่งปันการใช้ทรัพยากรบริเวณลำธาร

การศึกษาการแบ่งปันการใช้ทรัพยากรในกลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก ได้แบ่งทรัพยากรออกเป็น 3 ประเภทคือ อาหาร(แบ่งออกเป็น 2 ประเภทย่อยคือ ชนิดของอาหารและขนาดของอาหาร) ถิ่นที่อยู่อาศัยย่อยและเวลาหรือฤดูกาลที่เข้ามาใช้ทรัพยากรบริเวณลำธาร

5.1 การแบ่งปันการใช้ทรัพยากรประเภทอาหาร (food partitioning)

5.1.1 ชนิดของอาหาร จัดแบ่งชนิดของอาหารออกเป็น 15 พวกดังต่อไปนี้

1. Class Oligochaeta, Family Megascolecidae:ไส้เดือนดิน
2. Class Arachnida, Order Araneae:แมงมุม
3. Class Malacostraca, Order Decapoda:ปู
4. Class Chilopoda:ตะขาบ
5. Class Diplopoda:กิ้งกือ
6. Class Gastropoda, Order Stylommatophora:หอยทากบก
7. Class Insecta, Order Orthoptera:ตั๊กแตน
8. Class Insecta, Order Isoptera:ปลวก
9. Class Insecta, Order Hemiptera:มวน
10. Class Insecta, Order Coleoptera:ด้วงปีกแข็ง
11. Class Insecta, Order Hymenoptera:ผึ้ง, ต่อ
12. Class Insecta, Order Hymenoptera, Family Formicidae:มด
13. Class Insecta, Order Lepidoptera:ผีเสื้อ, ตัวอ่อน
14. Class Insecta, Order Diptera:ยุง
15. Class Insecta;แมลงที่ไม่สามารถจำแนกชนิดได้

เปอร์เซ็นต์ในการพบชนิดของเหยื่อในกระเพาะอาหารตลอดปี ความกว้างของชีพิตสัยในแต่ละชนิดและเปอร์เซ็นต์การซ้อนทับกันของชีพิตสัยแสดงไว้ในตารางที่ 4-6 ถึง 4-8

ตารางที่ 4-6 เปอร์เซ็นต์ชนิดของอาหารที่พบในกระเพาะของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในแต่ละชนิดในรอบปี

ชนิดของอาหาร	1(n=2)	2(n=17)	3(n=16)	4(n=10)	5(n=10)	6(n=1)	7(n=11)	8(n=14)	9(n=1)	10(n=2)	11(n=18)	12(n=3)
1. ไล่เคียนดิน								21.7				
2. แมงมุม					2.0			8.7			18.2	
3. ปู							5.9		66.7			
4. ตะขาบ											18.2	
5. กิ้งกือ											18.2	
6. หอยทากบก								4.4				
7. ตั๊กแตน		1.9					29.4	21.7			9.1	
8. ปลวก		37.7	66.0	26.4								
9. มวน							5.9	4.4				
10. ตัวงูปีกแข็ง		9.4	1.3	2.0	6.0		17.7	17.4			18.2	100.0
11. ผีเสื้อต่อ		3.8									9.1	
12. มด	80.0	43.4	32.7	71.1	92.0	100.0	35.3		33.3			
13. ผีเสื้อและตัวอ่อน								17.4				
14. ยุง		1.9								100.0		
15. แมลงที่ไม่สามารถจำแนกชนิดได้	20.0						5.9	4.4			9.1	
จำนวนประเภทของอาหาร	2	6	3	3	3	1	6	8	2	1	7	1
รวมจำนวนเหยื่อ(ตัว)	5	53	156	197	50	1	17	23	3	1	11	1

ชนิดที่ 1 คือ อึ่งขาคำ, ชนิดที่ 2 คือ อึ่งลายแต้ม, ชนิดที่ 3 คือ อึ่งน้ำเต้า, ชนิดที่ 4 คือ อึ่งข้างดำ, ชนิดที่ 5 คือ อึ่งเม่นาว, ชนิดที่ 6 คือ อึ่งหลังจุด, ชนิดที่ 7 คือ เขียดหลังปุมที่ราบ, ชนิดที่ 8 คือ กบช่อง, ชนิดที่ 9 คือ กบนา, ชนิดที่ 10 คือ กบหนอง, ชนิดที่ 11 คือ ปาดบ้านและชนิดที่ 12 คือ ปาดจิ้วลายแต้ม

ตารางที่ 4-7 ความกว้างของซีฟพิสัยด้านชนิดของอาหารในรอบปี

ชนิด	ความกว้างของซีฟพิสัย ประเภทชนิดของอาหาร
1.อึ่งขาคำ	1.741
2.อึ่งลายแต้ม	2.949
3.อึ่งน้ำเต้า	1.842
4.อึ่งข้างดำ	1.739
5.อึ่งแม่หนาว	1.177
6.อึ่งหลังจุด	1.000
7.เขียดหลังปุมที่ราบ	4.237
8.กบอ่อง	5.952
9.กบนา	1.799
10.กบหนอง	1.000
11.ปาดบ้าน	6.410
12.ปาดจิวลายแต้ม	1.000

จำนวนและเปอร์เซ็นต์ชนิดของอาหารของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกส่วนใหญ่จะแตกต่างกัน ในวงศ์อึ่งจะกินอาหารอยู่ในช่วง 1-6 ประเภทและทุกประเภทเป็นแมลงและจะกินมดเป็นส่วนใหญ่ ยกเว้นอึ่งน้ำเต้าซึ่งกินปลวกเป็นอาหารหลักและรองลงมาคือมด ส่วนในกลุ่มกบและปาดจะกินอาหารที่หลากหลายรวมกันถึง 13 ประเภท ซึ่งมีทั้งพวกแมลงและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังชนิดอื่นๆ เช่นกบอ่องจะกินอาหารหลากหลายที่สุดถึง 8 ประเภท มีเปอร์เซ็นต์ชนิดของอาหารใกล้เคียงกัน และรองลงมาได้แก่ ปาดบ้านซึ่งพบว่ากินอาหารถึง 7 ประเภทและพบในเปอร์เซ็นต์ที่ใกล้เคียงกัน

เมื่อเปรียบเทียบความหลากหลายของชนิดของอาหารพบว่า ปาดบ้าน กบอ่อง เขียดหลังปุมที่ราบ และอึ่งลายแต้มจะเป็นสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่กินอาหารได้หลากหลาย โดยมีความกว้างของซีฟพิสัย 6.410, 5.952, 4.237 และ 2.949 ตามลำดับ ส่วนอึ่งน้ำเต้า อึ่งข้างดำ อึ่งแม่หนาว เป็นกลุ่มที่มักกินอาหารเฉพาะอย่างโดยจะกินแต่ แมลงในจำพวก มด ปลวกและด้วง

ปีกแข็งขนาดเล็กเท่านั้น และมีความกว้างของซีฟพิสัยค่อนข้างแคบ คือ 1.842, 1.739 และ 1.177 ตามลำดับ สำหรับอิงค่า อึ่งหลังจุด กบนา กบหนองและปาดจิวลายแต่้มไม่สามารถวิจารณ์ผลที่ชัดเจนได้เนื่องจากพบจำนวนตัวอย่างน้อยในพื้นที่ศึกษา

ตารางที่ 4-8 เปอร์เซนต์การซ้อนทับกันของซีฟพิสัยด้านชนิดของอาหาร

ชนิด	1*	2	3	4	5	6*	7	8	9*	10*	11	12*
1*	100											
2	43.3	100										
3	32.7	71.7	100									
4	71.6	71.8	60.4	100								
5	80.0	51.3	38.7	73.1	100							
6*	80.0	43.4	32.7	71.1	92.0	100						
7	41.2	46.6	34.0	37.8	41.3	35.3	100					
8	4.0	13.2	1.3	2.5	8.0	0.0	47.9	100				
9*	33.3	33.3	32.7	33.3	33.3	33.3	39.2	0.0	100			
10*	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100		
11	9.1	17.0	1.3	2.5	8.0	0.0	32.7	39.6	0.0	0.0	100	
12*	0.0	9.4	1.3	2.0	6.0	0.0	17.7	17.4	0.0	0.0	18.2	100

ชนิดที่ 1 คือ อึ่งขาคำ, ชนิดที่ 2 คือ อึ่งลายแต่้ม, ชนิดที่ 3 คือ อึ่งน้ำเต้า, ชนิดที่ 4 คือ อึ่งข้างดำ, ชนิดที่ 5 คือ อึ่งแม่หนาว, ชนิดที่ 6 คือ อึ่งหลังจุด, ชนิดที่ 7 คือ เขียดหลังปุมที่ราบ, ชนิดที่ 8 คือ กบอ่อง, ชนิดที่ 9 คือ กบนา, ชนิดที่ 10 คือ กบหนอง, ชนิดที่ 11 คือ ปาดบ้านและชนิดที่ 12 คือ ปาดจิวลายแต่้ม * = จำนวนตัวอย่างไม่เพียงพอสำหรับการศึกษา

เมื่อพิจารณาเปอร์เซนต์การซ้อนทับกันของซีฟพิสัยประเภทชนิดของอาหารซึ่งแสดงให้เห็นถึงความเหมือนกันของชนิดอาหารที่ถูกกินโดยสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก(ตารางที่4-8)พบว่า เปอร์เซนต์การซ้อนทับกันที่มีค่าเกิน 50 เปอร์เซนต์จะพบเฉพาะในวงศ์อึ่งเท่านั้น

ผลการศึกษาการแบ่งปันการใช้ทรัพยากรด้านชนิดของอาหารโดยพิจารณาจาก ชนิดของเหยื่อ ความกว้างของชีพพิสัยและการซ้อนทับกันของชีพพิสัย แสดงให้เห็นว่าจะบริโภคอาหารต่างชนิดกันแบ่งได้ 3 กลุ่มคือ

- วงศ์อินจิงเฉพาะ มด ปลวกและแมลงปีกแข็งเป็นส่วนใหญ่ และคล้ายคลึงกับเขียดที่ราบหลังปทุมแต่มีความหลากหลายและอยู่ในเปอร์เซ็นต์ที่ต่างกัน

- กบอ่อง กินไส้เดือนดินและด้กแตนเป็นส่วนใหญ่

- ปาดบ้าน กินแมงมุม ตะขาบ ตัวงูปีกแข็งและกิ้งกือเป็นส่วนใหญ่

5.1.2 ขนาดของอาหาร

ขนาดของอาหารที่ศึกษาได้จำแนกออกเป็นช่วง ๆ ละ 2 มิลลิเมตร ตาม Lizana, Mellado and Cludad(1990) นับจำนวนชิ้นของอาหารที่มีลักษณะสมบูรณ์ในแต่ละขนาดแล้วคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การพบในสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกแต่ละชนิด

เปอร์เซ็นต์ขนาดของอาหาร ความกว้างของซีฟพิสัยและเปอร์เซ็นต์การซ้อนทับกันของซีฟพิสัยดังตารางที่ 4-9 ถึง 4-11

ตารางที่ 4-9 เปอร์เซ็นต์ขนาดของอาหารของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในรอบปี

ชนิด/ ขนาด(มม.)	1 n=5	2 n=53	3 n=156	4 n=197	5 n=50	6* n=1	7 n=17	8 n=23	9 n=3	10* n=1	11 n=11	12* n=1
0-2		67.9	2.6	2.7		100	5.9		25.0			
2.1-4	60.0	20.8	86.6	68.8	22.4		52.9			100		100
4.1-6	40.0	11.3	10.8	28.5	6.9		23.5		50.0		10.0	
6.1-8					55.9		5.9	4.6			30.0	
8.1-10					12.1		5.9	9.09				
10.1-12							5.9	13.6				
12.1-14					1.7			18.2			10.0	
14.1-16								4.6				
18.1-20								4.6			10.0	
20.1-22								4.6			10.0	
22.1-24								9.1			10.0	
24.1-26								4.6				
26.1-28								4.6			10.0	
52.1-54								4.6	25.0			
60.1-62											10.0	
114.1-116								4.6				

ชนิดที่ 1 คือ อึ่งขาคำ, ชนิดที่ 2 คือ อึ่งลายแต้ม, ชนิดที่ 3 คือ อึ่งน้ำเต้า, ชนิดที่ 4 คือ อึ่งข้างดำ, ชนิดที่ 5 คือ อึ่งแม่นาว, ชนิดที่ 6 คือ อึ่งหลังจุด, ชนิดที่ 7 คือ เขียดหลังปุมที่ราบ, ชนิดที่ 8 คือ กบอ่อง, ชนิดที่ 9 คือ กบนา, ชนิดที่ 10 คือ กบหนอง, ชนิดที่ 11 คือ ปาดบ้านและชนิดที่ 12 คือ ปาดจิ่วลายแต้ม * = จำนวนตัวอย่างไม่เพียงพอสำหรับการศึกษา

ตารางที่ 4-10 ค่าความกว้างของซีฟพิสัยด้านขนาดของอาหาร

ชนิด	ความกว้างของซีฟพิสัย
1.อึ่งขาคำ	1.923
2.อึ่งลายแต้ม	1.931
3.อึ่งน้ำเต้า	1.312
4.อึ่งข้างดำ	1.802
5.อึ่งแม่หนาว	2.611
6.อึ่งหลังจุด	1.000
7.เขียดหลังปุ่มที่ราบ	2.857
8.กบอ่อง	11.170
9.กบนา	2.667
10.กบหนอง	1.000
11.ปาดบ้าน	6.250
12.ปาดจิวลายแต้ม	1.000

ผลการศึกษาพบว่าเปอร์เซ็นต์ขนาดของอาหารที่ถูกสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกกินส่วนใหญ่มีความแตกต่างกัน โดยเฉพาะขนาดของอาหาร 2.1-4.0 มิลลิเมตรจะถูกกินโดยสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกมากที่สุด

สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในวงศ์อึ่ง(family microhylidae) กินอาหารในขนาดที่ใกล้เคียงกันอยู่ในช่วง 0-14 มิลลิเมตร เช่น อึ่งขาคำ อึ่งลายแต้ม อึ่งน้ำเต้าและอึ่งข้างดำ กินอาหารที่มีขนาด 0-6 มิลลิเมตร ส่วนอึ่งแม่หนาวกินอาหารที่มีขนาด 2-14 มิลลิเมตร ส่วนในวงศ์กบ(family ranidae) เขียดหลังปุ่มที่ราบ กินอาหารขนาด 0-12 มิลลิเมตร กบอ่องกินขนาด 6.0-116.0 มิลลิเมตรและกบนา กินขนาด 0-54 มิลลิเมตร และวงศ์ปาด(family rhacophoridae) ปาดบ้าน กินอาหารที่มีขนาดอยู่ในช่วง 4-62 มิลลิเมตร

เมื่อเปรียบเทียบความหลากหลายของขนาดของอาหารที่เป็นเหยื่อของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก พบว่า กบอ่อง ปาดบ้าน เขียดที่ราบหลังปุ่ม กบนาและอึ่งแม่หนาว เป็นสัตว์ที่กิน

อาหารที่มีขนาดที่หลากหลายมาก โดยมีความกว้างของซีฟพิสัย คือ 11.170, 6.250, 2.857, 2.667 และ 2.611 ตามลำดับ

สำหรับ อึ่งลายแด้ม อึ่งชาคำ อึ่งข้างดำและอึ่งน้ำเต้า จะกินอาหารที่ขนาดมีความจำเพาะมากกว่า โดยมีความกว้างของซีฟพิสัย 1.931, 1.923, 1.802 และ 1.312 ตามลำดับ

ส่วนอึ่งหลังจุด กบหนองและปาดจิวลายแด้ม ไม่สามารถวิจารณ์ผลได้ชัดเจน เนื่องจากจำนวนตัวอย่างจากการศึกษาน้อย

ตารางที่ 4-11 เปอร์เซนต์การซ้อนทับกันของซีฟพิสัยด้านขนาดของอาหาร

ชนิด	1	2	3	4	5	6*	7	8	9	10*	11	12*
1	100											
2	32.1	100										
3	70.8	34.2	100									
4	88.5	34.8	82.2	100								
5	29.3	27.7	29.3	29.3	100							
6*	0.0	67.9	2.6	2.7	0.0	100						
7	76.4	38.0	66.3	79.1	41.1	5.9	100					
8	0.0	0.0	0.0	0.0	15.3	0.0	16.4	100				
9	40.0	36.3	13.4	31.2	6.9	25.0	29.4	0.0	100			
10*	60.0	20.8	86.6	68.8	22.4	0.0	52.9	9.1	0.0	100		
11	10.0	10.0	10.8	10.0	38.6	0.0	15.9	37.29	10.0	0.0	100	
12*	60.0	20.8	86.6	68.8	22.4	0.0	52.9	0.0	0.0	100.0	0.0	100

ชนิดที่ 1 คือ อึ่งชาคำ, ชนิดที่ 2 คือ อึ่งลายแด้ม, ชนิดที่ 3 คือ อึ่งน้ำเต้า, ชนิดที่ 4 คือ อึ่งข้างดำ, ชนิดที่ 5 คือ อึ่งแม่หนาว, ชนิดที่ 6 คือ อึ่งหลังจุด, ชนิดที่ 7 คือ เขียดหลังปุมที่ราบ, ชนิดที่ 8 คือ กบอ่อง, ชนิดที่ 9 คือ กบนา, ชนิดที่ 10 คือ กบหนอง, ชนิดที่ 11 คือ ปาดบ้านและชนิดที่ 12 คือ ปาดจิวลายแด้ม * = ตัวอย่างไม่เพียงพอสำหรับการศึกษา

เมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์การซ้อนทับกันของซีฟพิสัยด้านขนาดของอาหารในประชากรสัตว์ สะเทินน้ำสะเทินบกที่อาศัยอยู่ร่วมกันบริเวณลำธารในป่าดิบแล้งพบว่า มีเปอร์เซ็นต์การซ้อนทับของซีฟพิสัยมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ในสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 4 ชนิดเท่านั้นคือ อึ่งขาคำ อึ่งน้ำเต้า อึ่งข้างดำและเขียดที่ราบหลังปทุม

ผลการศึกษาการแบ่งปันการใช้ทรัพยากรด้านขนาดของอาหารของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก แสดงให้เห็นว่า สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกแต่ละชนิดที่อาศัยอยู่ในบริเวณเดียวกัน(sympatric species) จะบริโภคอาหารที่มีขนาดที่แตกต่างกันแบ่งออกเป็น 5 กลุ่มคือ

- ชนิดที่กินอาหารส่วนใหญ่ขนาด 0-2 มิลลิเมตร ได้แก่ อึ่งลายแต้ม
- ชนิดที่กินอาหารส่วนใหญ่ขนาด 2.1-4 มิลลิเมตร ได้แก่ อึ่งขาคำ อึ่งน้ำเต้า อึ่งข้างดำ และเขียดที่ราบหลังปทุม
- ชนิดที่กินอาหารส่วนใหญ่ขนาด 4.1-6 มิลลิเมตร ได้แก่ กบนา
- ชนิดที่กินอาหารส่วนใหญ่ขนาด 6.1-8 มิลลิเมตร ได้แก่ อึ่งแม่หนาวและปาดบ้าน
- ชนิดที่กินอาหารส่วนใหญ่ขนาด 12-14 มิลลิเมตร ได้แก่ กบอ่อง

ผลจากการศึกษาความแตกต่างทางด้านชนิดและขนาดของอาหารของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่อาศัยอยู่ร่วมกันบริเวณลำธารในป่าดิบแล้ง พบว่า ส่วนใหญ่สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกแต่ละชนิดจะบริโภคอาหารที่ต่างกันทั้งในด้านชนิดและขนาด ซึ่งความแตกต่างทางด้านชนิดของอาหารในสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกแต่ละชนิดจะกินอาหารที่แตกต่างกันโดยดูจากกลุ่มของเหยื่อที่มีเปอร์เซ็นต์การพบมากที่สุด(DeBruyn et al.,1996)

ความแตกต่างทางด้านขนาดของอาหารอาจเนื่องมาจาก สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกแต่ละชนิดส่วนใหญ่จะกินอาหารโดยการกวัดเหยื่อเข้าปากโดยไม่มีการเคี้ยว ดังนั้นเหยื่อจะค่อนข้างมีรูปร่างที่สมบูรณ์อยู่ เหยื่อในกระเพาะอาหารที่พบจะมีทั้งชนิดที่มีรูปร่างสมบูรณ์และส่วนชนิดที่ถูกกินมานานจะเหลือเพียงบางส่วนของร่างกาย เนื่องจาก แมลงแต่ละชนิดจะมีทั้งส่วนที่เป็นเนื้อเยื่ออ่อนนุ่มซึ่งจะถูกย่อยในเวลา 60-72 ชั่วโมงที่ 25 องศาเซลเซียส และส่วนที่แข็งซึ่งประกอบด้วยสารไคตินซึ่งจะถูกย่อยภายในเวลา 96 ชั่วโมงที่อุณหภูมิเดียวกัน (Punzo, 1995) และนอกจากนั้นจะพบเศษ ซากพืชและเมล็ดกรวดทรายซึ่งคาดว่าจะเป็นส่วนที่หลงเข้าไปในขณะที่มีการกินเหยื่อและอาจมีประโยชน์ในการช่วยบดอาหารอาหารที่มีเปลือกแข็ง

ขนาดของสัณฐานวิทยาที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะขนาดความกว้างของปากหรือของหัว มีความสัมพันธ์กับขนาดของเหยื่อ (Premo and Atmowidjojo,1987) และนอกจากนั้นยังพบว่า ความยาวของขากรรไกรจะสั้นใน อึ่งขาค่า อึ่งลายแต้ม อึ่งน้ำเต้า อึ่งข้างดำ อึ่งแม่หนาว อึ่งหลังจุดและเขียดที่ราบหลังปุมซึ่งจะสัมพันธ์กับการกินอาหารที่มีขนาดเล็กและเคลื่อนที่ช้า ขนาดของอาหารจะอยู่ในช่วง 0-10 มิลลิเมตร ส่วนกบอ่อง กบนาและและปาดบ้านมีขนาดของขากรรไกรที่ยาวกว่าจะกินอาหารที่มีขนาดใหญ่และหลากหลายกว่า สอดคล้องกับการศึกษาโดย Emerson (1985) ที่รายงานว่าสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่มีขนาดของปากที่กว้างจะกินอาหารที่มีขนาดใหญ่กว่าชนิดที่มีขนาดเล็กกว่า และสอดคล้องกับการศึกษาของ Fasola (1993) ที่รายงานว่าสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่ขนาดเล็กจะกินอาหารที่มีขนาดเล็กกว่า ส่วนชนิดที่มีขนาดใหญ่มักจะกินอาหารทุกๆ ขนาด

5.2 การแบ่งปันการใช้ทรัพยากรด้านที่อยู่อาศัย (habitat partitioning)

การศึกษาการแบ่งปันการใช้ทรัพยากรประเภทดินที่อยู่อาศัย ได้จัดแบ่งเป็นดินที่อยู่อาศัยประเภทลำธารออกเป็นดินที่อยู่อาศัยย่อย 9 ประเภทซึ่งครอบคลุมดินที่อยู่อาศัยในบริเวณลำธารเป็นส่วนใหญ่ได้แก่

1. พื้นดิน
2. พื้นหิน
3. กองใบไม้
4. ในน้ำและริมน้ำ
5. ขอนไม้
6. ตอไม้
7. ลูกไม้ พื้นหญ้าและพืชล้มลุก
8. ต้นไม้ที่มีความสูงน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 เมตร
9. ต้นไม้ที่มีความสูงมากกว่า 2 เมตร

บันทึกจำนวนตัวของแต่ละชนิดที่พบในแต่ละดินที่อยู่อาศัยย่อยแล้วนำมาคำนวณความกว้างของชีพพิสัยและเปอร์เซ็นต์การซ้อนทับกันของชีพพิสัยของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกแต่ละชนิดที่อาศัยอยู่ร่วมกันบริเวณลำธารในป่าดิบแล้ง โดยแบ่งออกเป็น 3 ฤดูกาลดังต่อไปนี้

1. ฤดูร้อน(กุมภาพันธ์-พฤษภาคม)
2. ฤดูฝน(มิถุนายน-กันยายน)
3. ฤดูหนาว(ตุลาคม-มกราคม)

ผลจากการศึกษาแสดงในตารางที่ 4-12 ถึง 4-17

การศึกษาเรื่องการใช้ทรัพยากรประเภทแหล่งที่อยู่อาศัยในฤดูร้อน(ตารางที่ 4-12 - 4-13) พบว่า สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในแต่ละวงศ์ใช้ถิ่นที่อยู่อาศัยที่แตกต่างกัน ในวงศ์อึ่งใช้ถิ่นที่อยู่อาศัยประเภทกองใบไม้ทุกชนิดคือ อึ่งลายแต้ม อึ่งน้ำเต้า อึ่งแม่หนาวและอึ่งหลังจุด ในวงศ์กบจะใช้แหล่งที่อยู่อาศัยที่หลากหลาย เช่นเขียดที่ราบหลังปุ่มใช้กองใบไม้ กบอ่องและกบหนองจะใช้พื้นดินเป็นส่วนใหญ่ ส่วนกบนาใช้บริเวณริมน้ำและในน้ำเป็นส่วนใหญ่ ส่วนในวงศ์ปาดจะใช้ต้นไม้เป็นส่วนใหญ่ โดยปาดบ้านใช้ต้นไม้ในระดับความสูงน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 เมตร ส่วนปาดจิ้วลายแต้มจะใช้ต้นไม้ในระดับความสูงมากกว่า 2 เมตร สำหรับเขียดหลังปุ่มที่ราบจะใช้ถิ่นที่อยู่อาศัยย่อยประเภทกองใบไม้เป็นส่วนใหญ่คล้ายคลึงกับวงศ์อึ่งแต่จะใช้ถิ่นที่อยู่อาศัยย่อยหลากหลายชนิดมากกว่าและมีความกว้างของชีฟฟิสิกส์มากกว่า

เมื่อเปรียบเทียบความหลากหลายประเภทถิ่นที่อยู่อาศัยในฤดูร้อน พบว่า ในวงศ์กบได้แก่ เขียดหลังปุ่มที่ราบ กบอ่องและกบนา ใช้ถิ่นที่อยู่อาศัยที่มีความหลากหลายมากกว่าโดยมีความกว้างของชีฟฟิสิกส์ 2.85, 2.72 และ 2.57 ตามลำดับ ส่วนในวงศ์อึ่งและวงศ์ปาดจะใช้ถิ่นที่อยู่อาศัยที่มีความจำเพาะมากกว่า โดยในวงศ์อึ่งต่ำสุดคือ 1.00 ในอึ่งหลังจุดและสูงสุดในอึ่งข้างดำคือ 1.79 ส่วนวงศ์ปาดความกว้างของชีฟฟิสิกส์เท่ากับ 1.69 ในปาดบ้านและ 1.92 ในปาดจิ้วลายแต้ม

เมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์การซ้อนทับกันของชีฟฟิสิกส์ประเภทแหล่งที่อยู่อาศัยในฤดูร้อน พบว่า ในวงศ์อึ่งเปอร์เซ็นต์การซ้อนทับมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ในทุกชนิด วงศ์กบเปอร์เซ็นต์การซ้อนทับมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ได้แก่ เขียดที่ราบหลังปุ่ม วงศ์ปาดพบว่า มีเปอร์เซ็นต์การซ้อนทับน้อยกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ส่วนระหว่างวงศ์อึ่งกับวงศ์กบส่วนใหญ่มีเปอร์เซ็นต์การซ้อนทับมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ยกเว้นระหว่างอึ่งหลังจุดกับกบอ่องและอึ่งหลังจุดกับกบหนอง ส่วนระหว่างวงศ์ปาดกับวงศ์อึ่งและวงศ์ปาดกับวงศ์กบมีเปอร์เซ็นต์การซ้อนทับกันน้อยกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกบนาไม่สามารถวิจารณ์ผลได้ชัดเจนเนื่องจากจำนวนตัวอย่างที่พบในลำธารไม่เพียงพอสำหรับการศึกษา

ผลการศึกษาการแบ่งปันการใช้ทรัพยากรประเภทถิ่นที่อยู่อาศัยในฤดูร้อนเมื่อพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การใช้แหล่งที่อยู่อาศัยย่อยแต่ละประเภทและเปอร์เซ็นต์การซ้อนทับกันของชีฟฟิสิกส์

สรุปได้ว่า สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก บริเวณลำธารในป่าดิบแล้งสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกจะใช้ถิ่นที่อยู่อาศัยย่อยที่แตกต่างกันแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มได้แก่

- ใช้กองใบไม้เป็นส่วนใหญ่ได้แก่ อึ่งลายแต้ม อึ่งน้ำเต้า อึ่งข้างดำ อึ่งแม่หนาว อึ่งหลังจุดและเขียดที่ราบหลังปุม

- ใช้พื้นดินเป็นส่วนใหญ่ ได้แก่ กบอ่องและกบหนอง
- ใช้ต้นไม้ที่ระดับความสูงน้อยกว่า 2 เมตร ได้แก่ ปาดบ้าน
- ใช้ต้นไม้ที่ระดับความสูงมากกว่า 2 เมตร ได้แก่ ปาดจิ้วลายแต้ม
- ส่วนอึ่งขาคำไม่พบว่ามาใช้ถิ่นที่อยู่อาศัยในลำธารในช่วงฤดูร้อน

ตารางที่ 4-12 เปรอ์เซ็นต์การใช้แหล่งที่อยู่อาศัยในฤดูร้อน(กมภาพันธ์-พฤษภาคม)

ชนิด	พื้นดิน	พื้นหิน	กองใบไม้	ในน้ำและ ริมน้ำ	ขอนไม้	ตอไม้	ลูกไม้ พิน หญ้าและ พืชล้มลุก	ต้นไม้ที่ ระดับความ สูง≤2 เมตร	ต้นไม้ที่ ระดับความ สูง>2 เมตร	จำนวนตัว ที่พบรวม	ความกว้าง ของซีฟฟิซัย
1.เชิงเขา	ไม่พบว่ามีถิ่นที่อยู่อาศัยแบบถาวรในฤดูร้อน										
2.เชิงลาด	21.05	5.26	73.68	-	-	-	-	-	-	19	1.68
3.เชิงน้ำเต้า	18.81	2.97	78.22	-	-	-	-	-	-	101	1.55
4.เชิงต่ำ	21.41	3.57	71.43	-	-	-	3.57	-	-	28	1.79
5.เชิงแม่น้ำ	15.79	-	68.42	-	-	-	-	-	-	19	1.76
6.เชิงลาดชัน	-	-	100	-	-	-	-	-	-	3	1.00
7.เขาดินสูงปมที่ราบ	21.43	1.83	53.05	20.12	3.66	-	-	-	-	164	2.72
8.กบ่อ	49.69	7.88	29.09	5.45	4.85	2.21	0.61	1.21	-	165	2.85
9.กบนา	-	-	-	100	-	-	-	-	-	1	1.00
10.กบหนอง	50.00	16.67	33.33	-	-	-	-	-	-	6	2.57
11.ป่าบ้าน	8.33	3.33	-	0.83	2.50	-	-	75.83	9.17	120	1.69
12.ป่าดงดิบ	-	-	-	-	-	-	-	40.00	60.00	10	1.92

ตารางที่ 4-13 เปอร์เซ็นต์การซ้อนทับกันของชีฟพิสัยประเภทถิ่นที่อยู่อาศัยในฤดูร้อน

ชนิด	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1												
2		100										
3		95.5	100									
4		96.1	93.2	100								
5		89.5	87.2	89.8	100							
6		73.7	78.2	71.4	68.4	100						
7		75.7	73.7	76.2	74.4	53.0	100					
8		55.4	50.9	54.7	60.7	29.1	61.4	100				
9		0	0	0	0	0	20.1	5.5	100			
10		59.6	55.1	58.3	64.9	33.3	56.5	86.7	0	100		
11		11.7	11.3	11.7	8.3	0	13.5	15.0	0.8	11.7	100	
12											49.2	100

ชนิดที่ 1 คือ อีงชาดำ, ชนิดที่ 2 คือ อีงลายแต้ม, ชนิดที่ 3 คือ อีงน้ำเต้า, ชนิดที่ 4 คือ อีงข้างดำ, ชนิดที่ 5 คือ อีงแม่หนาว, ชนิดที่ 6 คือ อีงหลังจุด, ชนิดที่ 7 คือ เขียดหลังปุ่มที่ราบ, ชนิดที่ 8 คือ กบอ่อง, ชนิดที่ 9 คือ กบนา, ชนิดที่ 10 คือ กบหนอง, ชนิดที่ 11 คือ ปาดบ้านและชนิดที่ 12 คือ ปาดจิวลายแต้ม

การศึกษาเรื่องการใช้ทรัพยากรประเภทแหล่งที่อยู่อาศัยในฤดูฝน(ตารางที่ 4-14 - 4-15) พบว่า วงศ์อิงส่วนใหญ่จะใช้พื้นดินและกองใบไม้เป็นส่วนใหญ่ วงศ์กบจะใช้พื้นดินมากที่สุด ส่วนวงศ์ปาดส่วนใหญ่ใช้ต้นไม้ที่ระดับความสูงน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 เมตร

เมื่อเปรียบเทียบความหลากหลายของการใช้ถิ่นที่อยู่อาศัยในฤดูฝนพบว่า กบอ่อง อึ่งน้ำเต้า ปาดบ้าน เขียดที่ราบหลังปุมและอึ่งแม่หนาว เป็นสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่ใช้ถิ่นที่อยู่อาศัยได้หลากหลายโดยมีความกว้างของซีฟพิสัย 3.48, 2.58, 2.57, 2.53 และ 2.02 ตามลำดับ ส่วนอึ่งหลังจุด อึ่งข้างดำ กบนาใช้ถิ่นที่อยู่อาศัยที่จำเพาะมากกว่า โดยมีความกว้างของซีฟพิสัย 1.29, 1.00, และ 1.00 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การซ้อนกันของซีฟพิสัยในฤดูฝนพบว่า สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในวงศ์อิงได้แก่ อึ่งน้ำเต้าและอึ่งหลังจุดจะเปลี่ยนแปลงซีฟพิสัยในด้านถิ่นที่อยู่อาศัยย่อยไปคล้ายกับสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในวงศ์กบโดยมีเปอร์เซ็นต์การซ้อนทับกันของซีฟพิสัยมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ส่วนอึ่งข้างดำและอึ่งแม่หนาวยังคงอาศัยอยู่ในถิ่นที่อยู่อาศัยกองใบไม้เช่นเดียวกับฤดูร้อน แต่ในวงศ์อิงพบว่าระหว่างอึ่งข้างดำกับอึ่งแม่หนาว และอึ่งน้ำเต้ากับอึ่งหลังจุดมีค่ามากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ และในวงศ์กบระหว่างเขียดที่ราบหลังปุมกับกบอ่องมีค่ามากกว่า 50 เท่าเพียงคู่เดียวเท่านั้น ส่วนระหว่างชนิดในวงศ์อิงและวงศ์กบพบว่า ระหว่างอึ่งน้ำเต้า กับเขียดที่ราบหลังปุม กบอ่อง และกบหนองและระหว่างอึ่งแม่หนาวกับกบอ่องและระหว่างอึ่งหลังจุดกับกบอ่องและกบนา มีค่าการซ้อนทับกันมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ส่วนระหว่างวงศ์ปาดกับวงศ์อิงและวงศ์กบมีเปอร์เซ็นต์การซ้อนทับกันของซีฟพิสัยน้อยกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกบหนองไม่สามารถวิเคราะห์ผลได้ชัดเจนเนื่องจากตัวอย่างไม่พอเพียงสำหรับการศึกษา

ผลการศึกษาการแบ่งปันการใช้ทรัพยากรประเภทถิ่นที่อยู่อาศัยในฤดูฝน เมื่อพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การใช้แหล่งที่อยู่อาศัยย่อยแต่ละประเภทและเปอร์เซ็นต์การซ้อนทับกันของซีฟพิสัยสรุปได้ว่า สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก บริเวณลำธารในป่าดิบแล้งสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกจะใช้ถิ่นที่อยู่อาศัยย่อยที่แตกต่างกันแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มได้แก่

- ใช้พื้นดินเป็นส่วนใหญ่ ได้แก่ อึ่งน้ำเต้า อึ่งหลังจุด เขียดหลังปุมที่ราบ กบอ่องและกบนา
- ใช้กองใบไม้เป็นส่วนใหญ่ ได้แก่ อึ่งข้างดำและอึ่งแม่หนาว
- ใช้ต้นไม้ที่ระดับความสูงน้อยกว่า 2 เมตร ได้แก่ ปาดบ้าน

- ส่วนอิงคำ อึ้งลายแต้มและปาดจิวลายแต้มพบว่าไม่มาใช้ถิ่นที่อยู่อาศัยในลำธารในฤดูฝน

ตารางที่ 4-15 เปอร์เซ็นต์การซ้อนทับกันของชีฟิสิยประเภทถิ่นที่อยู่อาศัยในฤดูฝน

ชนิด	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1												
2												
3			100									
4			14.3	100								
5			49.9	62.7	100							
6			71.4	0	35.6	100						
7			57.5	10.0	42.2	45.0	100					
8			74.6	19.0	56.1	50.8	70.2	100				
9			57.1	0	32.2	66.7	45.0	47.6	100			
10			57.1	0	32.2	66.7	45.0	47.6	100	100		
11			33.3	0	32.2	33.3	33.3	33.3	33.3	33.3	100	
12												100

ชนิดที่ 1 คือ อึ่งขาคำ, ชนิดที่ 2 คือ อึ่งลายแต้ม, ชนิดที่ 3 คือ อึ่งน้ำเต้า, ชนิดที่ 4 คือ อึ่งข้างดำ, ชนิดที่ 5 คือ อึ่งแม่หนาว, ชนิดที่ 6 คือ อึ่งหลังจุด, ชนิดที่ 7 คือ เขียดหลังปุ่มที่ราบ, ชนิดที่ 8 คือ กบอ่อง, ชนิดที่ 9 คือ กบนา, ชนิดที่ 10 คือ กบหนอง, ชนิดที่ 11 คือ ปาดบ้านและชนิดที่ 12 คือ ปาดจิ่วลายแต้ม

การศึกษาเรื่องการใช้ทรัพยากรประเภทแหล่งที่อยู่อาศัยในฤดูหนาว(ตารางที่ 4-16 - 4-17) พบว่า เปอร์เซ็นต์การใช้ถิ่นที่อยู่อาศัยในวงศ์อึ่งและวงศ์กบเลือกใช้พื้นดินเป็นส่วนใหญ่ยกเว้นอึ่งขา ค้ำและอึ่งข้างดำเลือกใช้กองใบไม้มากที่สุด ส่วนในวงศ์ปาดต้นไม้ที่ระดับความสูงน้อยกว่าหรือ เท่ากับ 2 เมตรถูกเลือกใช้มากที่สุด

เมื่อเปรียบเทียบความหลากหลายของการเลือกใช้ถิ่นที่อยู่อาศัยในฤดูหนาวพบว่าอึ่งหลัง จุด เขียดที่ราบหลังปุ่ม อึ่งข้างดำและอึ่งลายแต้มเป็นชนิดที่สามารถอาศัยอยู่ในถิ่นที่อยู่อาศัยหลาย แบบ โดยมีความกว้างของซีฟิสิย 5.00, 2.83, 2.59 และ 2.56 ตามลำดับ ส่วนในอึ่งน้ำเต้า ปาด บ้าน อึ่งขา ค้ำ กบอ่องและอึ่งแม่หนาวจะใช้พื้นที่ที่จำเพาะมากกว่าโดยมีความกว้างของซีฟิสิย 2.18, 2.14, 2.00, 1.92 และ 1.71 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์การซ้อนทับกันของซีฟิสิยในฤดูหนาว พบว่า ระหว่างวงศ์ปาด กับวงศ์อึ่งและวงศ์กบมีเปอร์เซ็นต์การซ้อนทับน้อยกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ส่วนในวงศ์กบระหว่างเขียด ที่ราบหลังปุ่มและกบอ่องมีการซ้อนทับมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ส่วนในวงศ์อึ่ง ระหว่างอึ่งลาย แต้มกับอึ่งน้ำเต้า อึ่งข้างดำและอึ่งแม่หนาว และระหว่างอึ่งน้ำเต้ากับอึ่งข้างดำและอึ่งแม่หนาว รวมทั้งระหว่างอึ่งข้างดำกับอึ่งหลังจุดมีการซ้อนทับกันของซีฟิสิยมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ส่วน ระหว่างวงศ์อึ่งกับวงศ์กบระหว่างอึ่งลายแต้ม, อึ่งข้างดำและอึ่งแม่หนาวกับ เขียดที่ราบหลังปุ่มและ กบอ่อง และ ระหว่างอึ่งข้างดำกับเขียดที่ราบหลังปุ่มและระหว่างอึ่งหลังจุดกับกบอ่อง มีค่าการ ซ้อนทับกันมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์

ผลการศึกษาการแบ่งปันการใช้ทรัพยากรประเภทถิ่นที่อยู่อาศัยในฤดูหนาว เมื่อพิจารณา จากเปอร์เซ็นต์การใช้แหล่งที่อยู่อาศัยย่อยแต่ละประเภทและเปอร์เซ็นต์การซ้อนทับกันของซีฟิสิย สรุปได้ว่า สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก บริเวณลำธารในป่าดิบแล้งสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกจะใช้ถิ่นที่ อยู่อาศัยย่อยที่แตกต่างกันแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มได้แก่

- ใช้กองใบไม้เป็นส่วนใหญ่ ได้แก่ อึ่งขา ค้ำและอึ่งข้างดำ
- ใช้พื้นดินเป็นส่วนใหญ่ ได้แก่ อึ่งลายแต้ม อึ่งน้ำเต้า อึ่งแม่หนาวอึ่งหลังจุด เขียดหลังปุ่ม ที่ราบ และกบอ่อง
- ใช้ต้นไม้ที่ระดับความสูงน้อยกว่า 2 เมตรเป็นส่วนใหญ่ ได้แก่ ปาดบ้าน

- ส่วนกบนา กบหนองและปาดจิวลายเต็ม ไม่พบว่ามาใช้ถิ่นที่อยู่อาศัยในลำธารในฤดูหนาว

ตารางที่ 4-16 เปอร์เซ็นต์การชี้แหล่งที่อยู่อาศัยในฤดูหนาว(ตุลาคม-มกราคม)

ชนิด	พื้นดิน	พื้นหิน	กองใบไม้	ในน้ำและ ริมน้ำ	ขอนไม้	ตอไม้	ลูกไม้ พุ่มและ พืชล้มลุก	ต้นไม้ที่ ระดับความ สูง ≤ 2 เมตร	ต้นไม้ที่ ระดับความ สูง > 2 เมตร	จำนวนที่ พบรวม	ความกว้าง ของชีพพัสัย
1.อิงคำ	-	-	50.00	-	50.00	-	-	-	-	4	2.00
2.อิงลายแถม	53.85	7.69	38.46	-	-	-	-	-	-	13	2.56
3.อิงน้ำเต้า	58.33	-	33.33	8.33	-	-	-	-	-	12	2.18
4.อิงข้างดำ	38.46	-	46.15	-	-	-	5.38	-	-	13	2.59
5.อิงแม่หนาว	75.00	8.33	11.46	4.17	-	1.04	-	-	-	96	1.71
6.อิงหลังจุด	30.00	10.00	10.00	-	20.00	10.00	20.00	-	-	10	5.00
7.เียดหลังปุมที่ราบ	41.40	-	17.07	39.02	-	-	2.44	-	-	41	2.83
8.กบอ่อง	70.47	7.38	7.38	6.71	7.38	0.67	-	-	-	149	1.92
9.กบนา	ไม่พบว่ามีถิ่นที่อยู่อาศัยแบบล่าธารในฤดูหนาว										
10.กบหนอง	ไม่พบว่ามีถิ่นที่อยู่อาศัยแบบล่าธารในฤดูหนาว										
11.ป่าบ้าน	11.76	-	-	-	-	17.65	5.88	64.71	-	10	2.14
12.ป่าฉิวลายแถม	ไม่พบว่ามีถิ่นที่อยู่อาศัยแบบล่าธารในฤดูหนาว										

ตารางที่ 4-17 เปอร์เซ็นต์การซ้อนทับกันของชีพิสัยประเภทถิ่นที่อยู่อาศัยในฤดูหนาว

ชนิด	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	100											
2	38.5	100										
3	33.3	87.2	100									
4	46.2	76.9	71.8	100								
5	11.5	73.0	74.0	49.9	100							
6	30.0	47.7	40.0	55.4	49.4	100						
7	17.1	58.5	66.9	58.0	57.1	42.4	100					
8	14.8	68.6	72.4	45.8	90.1	52.8	55.6	100				
9												
10												
11	0	11.8	11.8	17.6	12.8	27.6	14.2	12.4	0	0	100	
12												

ชนิดที่ 1 คือ อึ่งขาคำ, ชนิดที่ 2 คือ อึ่งลายแต้ม, ชนิดที่ 3 คือ อึ่งน้ำเต้า, ชนิดที่ 4 คือ อึ่งข้างดำ, ชนิดที่ 5 คือ อึ่งแม่หนาว, ชนิดที่ 6 คือ อึ่งหลังจุด, ชนิดที่ 7 คือ เขียดหลังปุมที่ราบ, ชนิดที่ 8 คือ กบอ่อง, ชนิดที่ 9 คือ กบนา, ชนิดที่ 10 คือ กบหนอง, ชนิดที่ 11 คือ ปาดบ้านและชนิดที่ 12 คือ ปาดจิ่วลายแต้ม

ผลจากการศึกษาเปอร์เซ็นต์การใช้แหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่อาศัยบริเวณลำธารในป่าดิบแล้ง(ตารางที่ 4-12 ถึง 4-17) แสดงให้เห็นว่าในแต่ละฤดู ถิ่นที่อยู่อาศัยย่อยแต่ละประเภทจะถูกใช้ในปริมาณที่แตกต่างกัน

ในฤดูร้อนจะเห็นว่าถิ่นที่อยู่อาศัยย่อยประเภทกองใบไม้จะถูกใช้โดยสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกมากที่สุด ในฤดูฝนและฤดูหนาวถิ่นที่อยู่อาศัยประเภทพื้นดินจะถูกใช้มากที่สุด อาจเนื่องมาจากในฤดูร้อนปริมาณของใบไม้ที่ตกลงมาสะสมบริเวณพื้นลำธารจะมีปริมาณมากและมีแมลงสัตว์ขนาดเล็กอื่น ๆ มากกว่าบริเวณพื้นดินและพื้นหินโดยแมลงจะกินเศษซากพืชเหล่านั้น ทำให้เหมาะสำหรับเป็นที่อยู่อาศัย หากิน และหลบซ่อนศัตรูของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก ส่วนในฤดูฝนเนื่องจากกองใบไม้ที่สะสมบริเวณพื้นป่าถูกน้ำพัดพาไปเป็นส่วนใหญ่ และฤดูหนาวปริมาณของใบไม้ที่ตกลงมาสะสมยังมีปริมาณไม่มากนัก ทำให้สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก ต้องมีการเปลี่ยนแปลงถิ่นที่อยู่อาศัยย่อยให้เหมาะสมตามสภาพการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล

ถิ่นที่อยู่อาศัยย่อยทั้ง 9 ประเภท พบว่าในทุกประเภทมีความสำคัญสำหรับสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกแม้ว่าจะถูกใช้ในปริมาณที่แตกต่างกันในแต่ละชนิด ในระดับพื้นที่ประกอบด้วยพื้นดิน พื้นหิน กองใบไม้ ในน้ำและริมน้ำ ขอนไม้และตอไม้ ส่วนใหญ่ถูกใช้โดยสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในวงศ์งูและวงศ์กบ ส่วนในระดับที่สูงขึ้นมาคือ บนต้นไม้ทั้งที่ระดับความสูงน้อยกว่าและมากกว่า 2 เมตรจะถูกใช้โดยสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในวงศ์ปาดซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Inger and Colwell, 1977 ซึ่งจัดวงศ์ปาดเป็นพวกที่อาศัยอยู่บนต้นไม้ รวมทั้งต้นไม้ยังเป็นแหล่งวางไข่ของปาดบ้านโดยเฉพาะบริเวณกิ่งที่อยู่เหนือแอ่งน้ำ

เมื่อพิจารณาลักษณะนิสัย (habit) ของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในแต่ละชนิดพบว่ามีความสัมพันธ์กับถิ่นที่อยู่อาศัยย่อย อึ่งขาคำ อึ่งลายแต้ม อึ่งน้ำเต้า อึ่งข้างดำ อึ่งแม่หนาว อึ่งหลังจุดและกบหนอง จัดว่าเป็นพวกที่อาศัยอยู่บนบก (terrestrial) จะใช้ถิ่นที่อยู่อาศัยประเภทกองใบไม้หรือพื้นดินเป็นส่วนใหญ่ รวมทั้งบริเวณพื้นหินและขอนไม้ต่าง ๆ ในขณะที่เขียดหลังปุมที่ราบ กบอ่องและกบนา จัดเป็นพวกที่อยู่ในน้ำ แม้ว่าจะพบอาศัยบริเวณกองใบไม้และพื้นดินเป็นส่วนใหญ่แต่ยังคงพบว่ามีการใช้ถิ่นที่อยู่อาศัยบริเวณในน้ำและริมน้ำทั้งใน 3 ฤดู ส่วนปาดบ้านและปาดจิวลายแต้มเป็นพวกที่อาศัยอยู่บนต้นไม้ พบว่าทั้ง 2 ชนิดจะใช้ต้นไม้เป็นส่วนใหญ่เป็นที่

อยู่อาศัยแม้ว่าจะพบในถิ่นที่อยู่อาศัยประเภทอื่นบ้างก็ตามซึ่งการศึกษาค้างนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Inger and Colwell (1977)

5.3 การแบ่งปันประเภทเวลาที่เข้ามาใช้พื้นที่ (time partitioning)

การศึกษาช่วงเวลาของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกเข้ามาใช้พื้นที่เพื่อทำกิจกรรมต่างๆ ได้ผล การศึกษาดังตารางที่ 4-18 ดังนี้

ตารางที่ 4-18 เปอร์เซนต์ของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกแต่ละชนิดที่เข้ามาใช้พื้นที่ลำธารในรอบปี

ชนิด	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	รวม
1								50	25		25		4
2		25	12.5					3.13	3.13	12.5	21.88	21.88	32
3	13.64	38.64	12.12	1.52	2.27	0.76	0.76	2.27	2.27	5.55	3.79	17.42	132
4	4.08	24.49	16.33	2.04		4.08	4.08	8.16	2.04	6.12	10.20	18.37	49
5	0.52	2.08	3.65	7.81	1.65	9.89	18.22	9.38	3.13	20.83	18.75	4.17	192
6	5.88	11.77		5.88		5.88	5.88	23.53	29.41	5.88	5.88		17
7	21.43	22.18	16.54	7.52	6.02	3.38	0.38	4.89	1.50	7.14	3.76	5.26	266
8	11.04	9.69	4.96	8.11	9.46	4.28	3.15	2.25	5.63	16.67	10.81	13.96	444
9			20		80								5
10	87.5						12.5						8
11	5.26	39.09	42.11		1.50		3.01	3.76	4.51			0.75	133
12			100										10

ชนิดที่ 1 คือ อึ่งขาคำ, ชนิดที่ 2 คือ อึ่งลายแต้ม, ชนิดที่ 3 คือ อึ่งน้ำเต้า, ชนิดที่ 4 คือ อึ่งข้างดำ, ชนิดที่ 5 คือ อึ่งแม่หนาว, ชนิดที่ 6 คือ อึ่งหลังจุด, ชนิดที่ 7 คือ เขียดหลังปุ่มที่ราบ, ชนิดที่ 8 คือ กบอ่อง, ชนิดที่ 9 คือ กบนนา, ชนิดที่ 10 คือ กบหนอง, ชนิดที่ 11 คือ ปาดบ้านและชนิดที่ 12 คือ ปาดจิ่วลายแต้ม

เมื่อจัดแบ่งออกเป็น 3 ฤดูคือ ฤดูร้อน(เดือนกุมภาพันธ์-พฤษภาคม), ฤดูฝน(เดือน มิถุนายน-กันยายน) และฤดูหนาว(เดือนตุลาคม-มกราคม) พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ที่แตกต่างกันดัง ตารางที่ 4-19

ตารางที่ 4-19 เปอร์เซ็นต์การสำรวจพบในแต่ละฤดูกาล

ชนิด	จำนวน ทั้งหมด	ฤดูร้อน (ก.พ.-พ.ค.)	ฤดูฝน (มิ.ย.-ก.ย.)	ฤดูหนาว (ต.ค.-ม.ค.)
1.อิงขาคว่ำ	4	0	0	100.000
2.อิงลายแต้ม	32	59.375	0	40.625
3.อิงน้ำเต้า	132	81.820	5.304	13.879
4.อิงข้างดำ	49	63.265	10.205	26.530
5.อิงแม่หนาว	192	10.417	37.591	52.083
6.อิงหลังจุด	17	17.647	17.647	64.705
7.เขียดหลังปุ่มที่ราบ	266	65.780	17.293	17.293
8.กบอ่อง	444	39.640	24.995	35.361
9.กบนา	5	20.000	80.000	0
10.กบหนอง	8	87.500	12.500	0
11.ปาดบ้าน	133	87.217	4.512	8.270
12.ปาดจิ่วลายแต้ม	10	100.000	0	0

ตารางที่ 4-20 เปอร์เซ็นต์การซ้อนทับกันของชีพพิสัยประเภทเวลาที่เข้ามาใช้พื้นที่ในรอบปี

ชนิด	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	-											
2	28.14	-										
3	8.33	68.42	-									
4	20.40	76.85	74.89	-								
5	31.26	47.41	28.99	47.14	-							
6	54.41	29.79	34.57	48.01	44.51	-						
7	10.15	55.47	71.30	69.92	40.64	43.32	-					
8	18.69	57.3	58.82	62.57	60.17	48.52	62.63	-				
9	0.00	12.5	16.66	16.33	5.30	0.00	22.56	14.42	-			
10	0.00	0.00	14.40	8.16	13.02	11.76	21.81	14.19	0.00	-		
11	8.27	44.51	63.57	54.46	18.40	28.31	51.87	31.66	21.50	8.27	-	
12	0.00	12.5	12.12	16.33	3.65	0.00	16.54	4.96	20.00	0.00	42.11	-

ชนิดที่ 1 คือ อีงชาดำ, ชนิดที่ 2 คือ อีงลายแต้ม, ชนิดที่ 3 คือ อีงน้ำเต้า, ชนิดที่ 4 คือ อีงข้างดำ, ชนิดที่ 5 คือ อีงแม่นาว, ชนิดที่ 6 คือ อีงหลังจุด, ชนิดที่ 7 คือ เขียดหลังปุ่มที่ราบ, ชนิดที่ 8 คือ กบอ่อง, ชนิดที่ 9 คือ กบนา, ชนิดที่ 10 คือ กบหนอง, ชนิดที่ 11 คือ ปาดบ้านและชนิดที่ 12 คือ ปาดจิวลายแต้ม

ช่วงเวลาที่มีสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกเข้ามาใช้พื้นที่เพื่อทำกิจกรรมต่างๆ พบว่าสามารถแบ่งสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่เข้ามาใช้พื้นที่ได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่ใช้พื้นที่ในทุกฤดูกาลหรือตลอดปี ได้แก่ อึ่งน้ำเต้า, อึ่งข้างดำ, อึ่งแม่หนาว, อึ่งหลังจุด, เขียดหลังป้อมที่ราบ, กบอ่อง, และปาดบ้าน พบว่าในแต่ละชนิดเข้ามาใช้พื้นที่ในเวลาที่แตกต่างกัน คือ อึ่งน้ำเต้า อึ่งข้างดำ เขียดที่ราบหลังป้อม กบอ่องและปาดบ้าน เข้ามาใช้ในฤดูร้อนมากที่สุด ส่วนอึ่งแม่หนาวและอึ่งหลังจุดจะเข้ามาใช้พื้นที่ในฤดูหนาวมากที่สุด
2. สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่ใช้พื้นที่ในบางช่วงเวลาหรือบางฤดูกาล ได้แก่ อึ่งขาคำ, อึ่งลายแต้ม, กบนา, กบหนองและปาดจิวลายแต้ม พบว่าในแต่ละชนิดจะเข้ามาใช้ในเวลาที่แตกต่างกันด้วย คือ อึ่งขาคำจะเข้ามาใช้ในฤดูหนาวมากที่สุด กบนาจะเข้าใช้ในฤดูฝนมากที่สุด ส่วนกบหนองและปาดจิวลายแต้มจะเข้าใช้ในฤดูร้อนมากที่สุด

เมื่อพิจารณาจากช่วงเวลาที่ใช้พื้นที่เพื่อมีกิจกรรมต่าง ๆ เป็นฤดูกาล พบว่า อึ่งแม่หนาวและอึ่งหลังจุดซึ่งเข้ามาใช้พื้นที่ตลอดปีจะเข้ามาใช้ในเวลาแตกต่างจากอึ่งน้ำเต้า อึ่งข้างดำ เขียดที่ราบหลังป้อม กบอ่องและปาดบ้าน ส่วนในชนิดที่เข้าพื้นที่บางช่วงเวลาพบว่า อึ่งขาคำและกบนาเข้ามาใช้พื้นที่แตกต่างจากอึ่งลายแต้ม กบหนองและปาดจิวลายแต้ม และในฤดูร้อนเป็นฤดูที่มีสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกเข้ามาใช้พื้นที่มากที่สุด ส่วนฤดูฝนน้อยที่สุด

เมื่อพิจารณาการใช้พื้นที่ในแต่ละเดือนในชนิดที่เข้าใช้ในฤดูกาลที่เหมือนกัน พบว่าระหว่างอึ่งแม่หนาวกับอึ่งหลังจุด อึ่งแม่หนาวเข้ามาใช้พื้นที่ในเดือนธันวาคมและมกราคมมากที่สุด ในขณะที่อึ่งหลังจุดเข้าใช้ใน เดือนตุลาคมและพฤศจิกายนมากที่สุด ส่วนอึ่งน้ำเต้า อึ่งข้างดำ เขียดที่ราบหลังป้อม กบอ่องและปาดบ้าน พบว่าอึ่งน้ำเต้าและอึ่งข้างดำเข้ามามีพื้นที่ในเดือนเมษายนมากที่สุด เขียดที่ราบหลังป้อมเข้ามามีพื้นที่เดือนมีนาคมและเดือนเมษายนมากที่สุด ส่วนกบอ่องมีการเข้ามาใช้พื้นที่ในรอบปีค่อนข้างสม่ำเสมอ(เปอร์เซ็นต์ใกล้เคียงกัน) ซึ่งมากที่สุดในเดือนธันวาคม ส่วนในปาดบ้านเข้ามามีพื้นที่มากที่สุดในเดือนพฤษภาคม ส่วนในชนิดที่มีการเข้ามามีพื้นที่ในบางช่วงหรือบางฤดูกาลพบว่า อึ่งขาคำเข้ามามีพื้นที่มากที่สุดในเดือนตุลาคมในขณะที่อึ่งลายแต้มเข้ามามีพื้นที่มากที่สุดในเดือนเมษายน กบนาเข้ามามีพื้นที่มากที่สุดในเดือนกรกฎาคมในขณะที่กบหนองเข้ามามีพื้นที่มากที่สุดในเดือนมีนาคม ส่วนปาดจิวลายแต้มเข้ามามีพื้นที่เพียงเดือนเดียวเท่านั้นคือเดือนพฤษภาคม

ผลการศึกษาเรื่องเวลาที่เข้ามาใช้พื้นที่พบว่า ส่วนใหญ่เข้ามาใช้พื้นที่ในฤดูกาลหรือเดือนที่แตกต่างกัน ยกเว้นอิงน้ำเต้าและอิงข้างดำที่เข้ามาใช้พื้นที่ในฤดูเดียวกันและเดือนเดียวกันมากที่สุด

ผลจากการศึกษาเวลาที่เข้ามาใช้พื้นที่ในแต่ละเดือนหรือฤดูกาล แสดงให้เห็นว่า สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกจะมีทั้งชนิดที่เข้ามาใช้พื้นที่ตลอดปีและชนิดที่เข้ามาใช้ในช่วงเดือนหรือบางฤดูเท่านั้น จากการศึกษาพบว่าในฤดูร้อนเป็นฤดูที่มีการเข้ามาใช้พื้นที่มากที่สุด อาจเนื่องมาจากปัจจัยทางกายภาพโดยเฉพาะระดับน้ำและความรุนแรงของกระแสน้ำในฤดูฝน น้ำในลำธารจะเหลือเป็นแอ่งเล็กที่มีขนาดแตกต่างกัน ทำให้เหมาะสำหรับในการอยู่อาศัย หากินและสืบพันธุ์ ส่วนในฤดูฝนพบว่ามีจำนวนสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกเข้ามาใช้พื้นที่เป็นจำนวนน้อยเนื่องจากระดับน้ำในลำธารที่มีมาก รวมทั้งกระแสน้ำที่มีความรุนแรงไม่เหมาะแก่การอยู่อาศัยของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก รวมทั้งปริมาณน้ำในบริเวณพื้นที่ป่าที่มีกระจัดกระจายอยู่ทั่วไปและมีขนาดที่พอเหมาะแก่การอยู่อาศัย ส่วนในฤดูหนาวลักษณะของลำธารใกล้เคียงกับในฤดูร้อน พบว่ามีบางชนิดที่เข้ามาใช้ปริมาณมาก เช่นอิงแม่หนาวซึ่งจากการสังเกตในภาคสนามพบว่าเป็นฤดูที่มีการสืบพันธุ์ จากการศึกษาจำนวนที่พบว่าเข้ามาใช้พื้นที่จะสัมพันธ์กับช่วงที่มีการสืบพันธุ์ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Lizana et al. (1990)

ความแตกต่างทางด้านจำนวนชนิดและปริมาณการเข้ามาใช้พื้นที่ลำธารในแต่ละชนิดและแต่ละฤดูกาล อาจเนื่องมาจากสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกเป็นสัตว์เลือดเย็นอุณหภูมิของร่างกายเปลี่ยนแปลงตามสิ่งแวดล้อม รวมทั้งต้องมีผิวหนังที่เปียกชื้นตลอดเวลาเพื่อช่วยในการหายใจ ดังนั้นเพื่อป้องกันตัวแห่งสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกจึงต้องมีการหลีกเลี่ยงภาวะที่ไม่เหมาะสมดังกล่าว ซึ่งปริมาณน้ำและความชื้นมีความสำคัญในการจำกัดการกระจายของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก (Feder, 1982; Feder and Lynch, 1982 in Toft, 1985)

ผลจากการศึกษาจะเห็นได้ถึงความสำคัญของถิ่นที่อยู่อาศัยย่อยประเภทต่าง ๆ ซึ่งเป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญที่ทำให้สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่อาศัยอยู่ในบริเวณเดียวกันมีการแบ่งปันการใช้ที่เหมาะสม Heyer, 1974; Toft, 1985 และ Lizana et al., 1990 จัดเป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญมากกว่าทรัพยากรด้านอาหารและเวลาที่เข้ามาใช้พื้นที่ซึ่งทำให้สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกสามารถอยู่ร่วมกันในบริเวณเดียวกันได้

ผลการศึกษาการแบ่งปันการใช้ทรัพยากรในกลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่อาศัยอยู่ร่วมกันบริเวณลำธารในป่าดิบแล้ง จำนวน 3 วงศ์ 12 ชนิด ได้แก่ วงศ์อึ่ง 6 ชนิดคือ อึ่งขาคำ อึ่งลายแต้ม อึ่งน้ำเต้า อึ่งข้างดำ อึ่งแม่หนาวและอึ่งหลังจุด วงศ์กบ 4 ชนิดคือ เขียดหลังปุมที่ราบ กบอ่อง กบนาและกบหนอง และวงศ์ปาด 2 ชนิด ได้แก่ ปาดบ้านและปาดจิ้วลายแต้ม โดยศึกษาทรัพยากร 3 ประเภทคือ อาหารแบ่งออกเป็นชนิดและขนาดของอาหาร ถิ่นที่อยู่อาศัยย่อย และเวลาหรือฤดูกาลที่เข้ามาใช้ทรัพยากรบริเวณลำธาร พบว่าสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่อาศัยบริเวณลำธารสามารถอยู่ร่วมกันได้โดยมีการแบ่งปันการใช้ทรัพยากรประเภทใดประเภทหนึ่งอย่างน้อย 1 ประเภท (ตารางที่ 4-21) โดยสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่อยู่ในวงศ์เดียวกันซึ่งมีความใกล้ชิดกันทางด้านวิวัฒนาการมากกว่าชนิดที่อยู่ในวงศ์ต่างกันส่วนใหญ่จะมีการใช้ทรัพยากรเหมือนกันมากกว่าแต่ก็ยังสามารถแยกความแตกต่างกันได้ เมื่อพิจารณาร่วมกับลักษณะทางสัณฐานวิทยาพบว่าในชนิดที่มีขนาดของลำตัวใกล้เคียงกัน เช่น อึ่งลายแต้ม อึ่งน้ำเต้า อึ่งข้างดำและเขียดหลังปุมที่ราบ(ตารางที่ 4-22) จะมีการใช้ทรัพยากรที่คล้ายคลึงกันมากกว่า ส่วนชนิดที่มีสัณฐานวิทยาที่แตกต่างกันจะใช้ทรัพยากรที่แตกต่างกันมากกว่าด้วย

ผลจากการศึกษาชนิด จำนวน ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและการแบ่งปันการใช้ทรัพยากรของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่อาศัยอยู่ร่วมกันบริเวณลำธารในป่าดิบแล้งในครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า ผลการศึกษาโดยรวมจะสอดคล้องกับผลการศึกษาในสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในบริเวณอื่นที่ผ่านมา (Inger and Greenberg, 1966; Pianka, 1973; Schoener, 1974; Diamond, 1978 and Premo and Atmowidjojo, 1987) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกันในถิ่นที่อยู่อาศัยใดถิ่นที่อยู่อาศัยหนึ่งนั้นได้มีวิวัฒนาการให้เกิดความเหมาะสม เพื่อลดการแก่งแย่งแข่งขันระหว่างชนิดและสามารถอยู่ร่วมกันได้จะต้องมีความแตกต่างทางด้านใดด้านหนึ่ง เช่น อาหาร ถิ่นที่อยู่อาศัยและเวลาที่เข้ามาใช้พื้นที่ รวมทั้งลักษณะทางสัณฐานวิทยาด้วย

ตารางที่ 4-21 สรุปการแบ่งปันการใช้ทรัพยากรในกลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่อาศัยอยู่บริเวณลำธารในป่าดิบแล้ง

ชนิด	อิงคำ	อิงลาย แต้ม	อิงน้ำเต้า	อิงข้างดำ	อิงแม่ หนาว	อิงหลัง จุด	เฝียดหลัง ปุ่มที่ราบ	กบอ่อง	กบนา	กบหนอง	ปาดบ้าน	ปาดจิ่ว ลายแต้ม
อิงคำ	-											
อิงลายแต้ม	ft, fs, h, t	-										
อิงน้ำเต้า	ft, h, t	fs	-									
อิงข้างดำ	h, t	fs	h	-								
อิงแม่หนาว	ft, fs, h, t	fs, t	ft, fs, h, t	f, h, t	-							
อิงหลังจุด	ft, fs, h	ft, fs, t	ft, fs, t	fs, h, t	fs, h	-						
เฝียดหลังปุ่มที่ราบ	ft, h, t	ft, fs	ft	ft, h,	ft, fs, h, t	ft, fs, h, t	-					
กบอ่อง	ft, fs, h, t	ft, fs	ft, fs	ft, fs, h	ft, fs	ft, fs, h, t	ft, fs	-				
กบนา	ft, fs, h, t	ft, fs, h, t	ft, fs, h, t	ft, fs, h, t	ft, fs, h, t	ft, fs, h, t	ft, fs, h, t	ft, fs, h, t	-			
กบหนอง	ft, t	ft, fs, t	ft, t	ft, h, t	ft, fs, h, t	ft, fs, t	ft, h, t	ft, fs, h, t	ft, fs, h, t	-		
ปาดบ้าน	ft, fs, h, t	ft, fs, h, t	ft, fs, h	ft, fs, h	ft, fs, h, t	ft, fs, h, t	ft, fs, h	ft, fs, h, t	ft, fs, h, t	ft, fs, h, t	-	
ปาดจิ่วลายแต้ม	ft, t	ft, fs, t	ft, t	ft, h, t	ft, fs, t	ft, fs, t	ft, t	ft, fs, t	ft, fs, t	ft, t	ft, fs, h, t	-

"ft" = ความแตกต่างของชนิดอาหาร, "fs" = ความแตกต่างของขนาดอาหาร,
 "h" = ความแตกต่างของถิ่นที่อยู่อาศัย, "t" = ความแตกต่างของเวลาที่เข้ามาใช้พื้นที่

6. การสืบพันธุ์

ผลจากการศึกษาช่วงเวลาที่มีการสืบพันธุ์ของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่อาศัยบริเวณลำธารในป่าดิบแล้ง โดยบันทึกจากการปรากฏของไข่ในระบบสืบพันธุ์ ได้ผลการศึกษาดังนี้

ตารางที่ 4-23 ช่วงระยะเวลาสืบพันธุ์ในช่วงเดือนมีนาคม 2539-กุมภาพันธ์ 2540

ชื่อชนิด	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.	มค.	กพ.
อิงชาดำ												
อิงลายแต้ม												
อิงน้ำเต้า												
อิงข้างดำ												
อิงแม่หนาว												
อิงหลังจุด												
เขียดหลังปุ่มที่ราบ												
กบอ่อง												
กบนา												
กบหนอง												
ปาดบ้าน												
ปาดจิ้วลายแต้ม												

จากตารางที่ 4-23 ได้ข้อมูลช่วงระยะเวลาที่มีการสืบพันธุ์ของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่เข้ามาใช้ลำธารเพียง 10 ชนิดจาก 12 ชนิด ส่วนอีก 2 ชนิดคือ อิงชาดำและกบหนองไม่พบระยะเวลาการสืบพันธุ์ในบริเวณลำธาร

จากการศึกษาพบว่า สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกส่วนใหญ่มีช่วงเวลาในการสืบพันธุ์ในช่วงฤดูร้อนถึงต้นฤดูฝนเป็นส่วนใหญ่คือ 9 ชนิดจาก 10 ชนิด ส่วนในฤดูหนาวพบเพียงชนิดเดียวเท่านั้นคือ อิงแม่หนาว

ในช่วงฤดูร้อนและต้นฤดูฝน ปริมาณน้ำในลำธารมีไม่มาก โดยอยู่กระจัดกระจายเป็นแอ่งน้ำที่มีขนาดแตกต่างกัน ซึ่งเหมาะสำหรับใช้เป็นแหล่งวางไข่และเจริญของลูกอ๊อด และจากการสังเกตในภาคสนามพบว่าแอ่งน้ำที่ไม่มีปลาจะเป็นแหล่งที่มีลูกอ๊อดเจริญอยู่เป็นจำนวนมาก

เมื่อพิจารณาช่วงเวลาที่มีการสืบพันธุ์ในกลุ่มอึ่ง 3 ชนิดคือ อึ่งข้างดำ อึ่งน้ำเต้า และอึ่งลายแต้มที่มีขนาดของลำตัวที่ใกล้เคียงกันและมีช่วงเวลาที่มีการสืบพันธุ์ใกล้เคียงกันนั้นพบว่าสามารถอยู่ร่วมกันได้เนื่องจากในอึ่งน้ำเต้าและอึ่งลายแต้มนั้นลูกอ๊อดจะกินอาหารที่มีขนาดที่แตกต่างกัน ส่วนอึ่งข้างดำและอึ่งลายแต้มพบว่า บริเวณที่อยู่แม้ว่าจะอยู่ในแอ่งน้ำเดียวกัน แต่ลูกอ๊อดอึ่งข้างดำจะหากินอยู่บริเวณผิวน้ำที่เรียกว่า surface film feeder ส่วนอึ่งลายแต้มจะหากินอยู่ภายใต้ น้ำที่เรียกว่า water column feeder และระหว่างอึ่งข้างดำกับอึ่งน้ำเต้าจะเป็นกรณีเดียวกันกับอึ่งข้างดำและอึ่งลายแต้ม (Heyer, 1974)

ในป่าดงดิบและป่าดงดิบชื้นจะเห็นว่าการสืบพันธุ์และวางไข่ที่เป็นฟองบนต้นไม้เหนือแอ่งน้ำโดยอยู่ในช่วงเวลาที่ใกล้เคียงกันแต่สามารถอยู่ร่วมกันได้ ซึ่งจากการสังเกตในภาคสนามพบว่า ปาดจิ่วลายแต้มจะสร้างฟองไข่ในระดับที่สูงกว่าปาดบ้านในกรณีที่อยู่บนต้นไม้เดียวกัน

ในฤดูฝน แอ่งน้ำขนาดเล็กมีเป็นจำนวนน้อยหรือแทบไม่ปรากฏในพื้นที่ศึกษาเลย และนอกจากนั้นเรื่องของปริมาณน้ำในลำธารซึ่งจะมีระดับสูงในฤดูฝนรวมทั้งความรุนแรงของกระแสน้ำคาดว่าเป็นปัจจัยที่จำกัดฤดูกาลสืบพันธุ์ของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในบริเวณลำธาร ในฤดูหนาวอุณหภูมิและอาหารที่ขาดแคลนอาจจะปัจจัยที่มีความสำคัญต่อฤดูกาลสืบพันธุ์และอาจทำให้ลูกอ๊อดไม่สามารถเจริญเติบโตได้จนถึงตัวเต็มวัยเพราะจะประสบกับช่วงฤดูแล้งที่ยาวนาน

7. ศัตรูธรรมชาติ

ผลจากการศึกษาชนิดศัตรูธรรมชาติที่พบระหว่างการสำรวจในภาคสนามและในระบบทางเดินอาหารของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกเป็นเวลา 12 เดือน ได้ผลการศึกษาดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4-24 ชนิดของศัตรูธรรมชาติของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่พบบริเวณลำธารในป่าดิบแล้ง

ประเภทของศัตรู	สถานที่พบ	ชื่อสัตว์สะเทินน้ำ สะเทินบกที่เป็นอาหาร	แหล่งข้อมูล
<u>ตัวห้ำ</u> - งูเขียวหางไหม้ - ปลาแก้ง - ตะกวดหรือลั้ง - งูจงอาง - งูปลา	 - ต้นไม้ในลำธาร - แอ่งน้ำในลำธาร - จากการสัมภาษณ์ - จากการสัมภาษณ์ - แอ่งน้ำในลำธาร	 - ปาดบ้าน - เขียดหลังปุมที่ราบ - กบนา - อึ่งลาย	 - สำรวจพบในภาค สนาม - สำรวจพบในภาค สนาม - นายหนึ่ง บัวพุทธ มิถุนายน2539 - ผศ.ดร.กำธร ธีรคุปต์ - สั ารวจพบในภาค สนาม
<u>ตัวเบียน</u> - พยาธิตัวกลม	 - ในทางเดินอาหาร	 - อึ่งแม่หนาว - กบอ่อง - ปาดบ้าน	 -สำรวจพบในห้อง ปฏิบัติการ

ผลการศึกษาที่ได้สามารถจำแนกศัตรูธรรมชาติออกเป็น

1. ตัวห้ำ ได้แก่ กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน คือ งูเขียวหางไหม้ *Trimeresurus* sp., งูจงอาง *Ophiophagus hannah*, งู (ไม่สามารถจำแนกชนิดได้) และตะกวดหรือลั้ง *Physignathus cocincinus* และกลุ่มปลา คือ ปลากัง *Channa orientalis*
2. ตัวเบียน ได้แก่ หนอนตัวกลมใน Phylum Nematoda พบ 2 แบบคือ แบบที่ 1 ตัวสั้นและแบบที่ 2 ตัวยาว

จากการศึกษาจำแนกศัตรูธรรมชาติ ได้เป็น 2 ประเภทคือสัตว์ผู้ล่าและปรสิต ในกลุ่มสัตว์ผู้ล่า จากการศึกษาในภาคสนามและการสัมภาษณ์ พบงูเขียวอาศัยอยู่ในบริเวณเดียวกับที่พบปาดบ้าน และงู(ไม่ทราบชนิด) กินอึ่งลายในระหว่างที่ออกมาถูร้องและสืบพันธุ์ในแอ่งน้ำบนพื้นป่า ซึ่ง Castanho (1996) รายงานว่า งู *Liophis miliaris* กินไข่ของกบ *Phyllomedusa distincta* ซึ่งพบว่าเป็นงูที่พบได้โดยทั่วไปในบริเวณที่ศึกษา และงู *Chironius exoletus* กำลังกินกบชนิดนี้อยู่ด้วย ส่วนปลากังกระโดดจับเหยื่อหลังปุ่มที่ราบขณะกระโดดลงน้ำ และจากการสังเกตในภาคสนามในช่วงที่มีการเจริญของลูกอ๊อดพบว่า ในแอ่งน้ำที่มีปลาอาศัยอยู่จะไม่มีลูกอ๊อดอาศัยอยู่เลยส่วนในแอ่งใกล้ ๆ กันที่ไม่มีปลาจะพบลูกอ๊อดอาศัยอยู่จำนวนมาก

ส่วนในกลุ่มปรสิต จัดเป็นหนอนตัวกลม ซึ่งมีการศึกษาพบในกบนาโดย วิณา เมฆวิชัย และคณะ(2532) จากการศึกษาครั้งนี้ไม่สามารถจำแนกชนิดได้ คาดว่าเป็นหนอนตัวกลมใน Phylum Nematoda พบ 2 แบบคือ แบบตัวสั้นและแบบตัวยาว ซึ่งพบในทางเดินอาหารของอึ่งแม่น้ำ กบอึ่ง และปาดบ้าน ซึ่ง Parsons, Powell and Greve (1995) รายงานว่าในทางเดินอาหารของกบ *Peltophryne guentheri* พบตัวอ่อนของหนอนตัวกลม *Skrijabinoptera* sp. และกล่าวว่ากบชนิดดังกล่าวไม่ใช่เจ้าบ้านขั้นสุดท้ายของหนอนตัวกลมชนิดดังกล่าว

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

1. ในการศึกษาครั้งนี้พบสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกทั้งหมดจำนวน 19 ชนิด ในพื้นที่บริเวณลำธารที่ศึกษาพบจำนวน 3 วงศ์ 12 ชนิด ได้แก่ วงศ์อึ่ง 6 ชนิดคือ อึ่งขาคำ อึ่งลายแต้ม อึ่งน้ำเต้า อึ่งข้างดำ อึ่งแม่หนาวและอึ่งหลังจุด วงศ์กบ 4 ชนิดคือ เขียดหลังปุมที่ราบ กบอ่อง กบนาและกบหนอง และวงศ์ปาด 2 ชนิด ได้แก่ ปาดบ้านและปาดจิวลายแต้ม เป็นชนิดที่ไม่เคยมีรายงานการพบในบริเวณนี้มาก่อน 7 ชนิดได้แก่ อึ่งขาคำ อึ่งน้ำเต้า กบ(*Rana* sp.) ปาดจิวลายแต้ม ปาดจิวพม่า ปาด(*Rhacophorus* sp.) และเขียดงู (*Ichthyophis* sp.)
2. จำนวนชนิดและจำนวนตัวที่สำรวจพบ พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับปัจจัยทางกายภาพ ทั้ง ปริมาณน้ำฝนรวม ความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิเฉลี่ย
3. การศึกษาการแบ่งปันการใช้ทรัพยากร พบว่าสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่อาศัยอยู่ร่วมกันบริเวณลำธารในป่าดิบแล้งจะมีการแบ่งปันทรัพยากรกันอย่างน้อยประเภทใดประเภทหนึ่ง โดยเฉพาะในชนิดที่มีความใกล้ชิดทางด้านสายพันธุ์ส่วนใหญ่จะมีความแตกต่างน้อยกว่าชนิดที่มีความห่างทางด้านสายพันธุ์ รวมทั้งชนิดที่มีขนาดของสัณฐานวิทยาที่ใกล้เคียงกันจะมีความแตกต่างของการใช้ทรัพยากรน้อยกว่าชนิดที่มีสัณฐานวิทยาที่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการแก่งแย่งแข่งขันและทฤษฎีของชีฟฟิเลีย
4. การศึกษาครั้งนี้ได้ข้อมูลที่เป็นพื้นฐานที่เป็นประโยชน์ทั้งทางด้านความหลากหลายทางชีวภาพและธรรมชาติวิทยา(natural history) ของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก เช่น ชนิดของอาหาร ประเภทของแหล่งที่อยู่อาศัยรวมทั้งเวลาที่เข้ามาใช้พื้นที่ ทำให้สามารถทราบได้ว่า แต่ละชนิดอยู่ที่ไหน กินอะไรเป็นอาหารและจะสำรวจพบได้เมื่อใด รวมทั้งมีบทบาทอย่างไรในห่วงโซ่อาหาร
5. การศึกษาครั้งนี้ทำให้เห็นภาพพจน์ของการอยู่ร่วมกันในธรรมชาติที่ประกอบกันขึ้นเป็นรูปแบบของสังคมของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในลำธารในป่าดิบแล้งลุ่มต่ำ ซึ่งสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกแต่ละชนิดจะมีวิวัฒนาการมาอย่างเหมาะสมในการหลีกเลี่ยงการแก่งแย่งแข่งขันเพื่อการอยู่รอดและสืบพันธุ์ในบริเวณที่อยู่อาศัยเดียวกัน
6. ผลการศึกษาครั้งนี้ทำให้สามารถประเมินจำนวนประชากรของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกในลำธารโดยประมาณได้ว่ามีจำนวนอย่างน้อยเท่าใดในพื้นที่ป่าดิบแล้งลุ่มต่ำ เขตรักษาพันธุ์สัตว์

ป่าเขาอ่างฤๅไน ซึ่งข้อมูลจะช่วยบ่งบอกได้ถึงความสามารถในการอยู่รอดของประชากร รวมทั้งเป็นแนวทางในการจัดสถานภาพที่เหมาะสมของสัตว์กลุ่มนี้ในอนาคต

7. ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงอนุรักษ์ตลอดจนการประเมินผลกระทบของสัตว์กลุ่มนี้ ซึ่งถ้าหากเกิดการเปลี่ยนแปลงทางสิ่งแวดล้อมใดๆ ก็ตามต่อระบบนิเวศแบบลำธารในป่าดิบแล้งโดยฝีมือมนุษย์ ข้อมูลที่ได้จะมีส่วนช่วยในการตัดสินใจและหาวิธีการแก้ไขก่อนที่จะมีการดำเนินการ

ผลจากการศึกษาในครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในบริเวณเดียวกันจะอยู่ร่วมกันได้ จะต้องมีการแบ่งปันทรัพยากรหรือความแตกต่างทางด้านทางด้านใดด้านหนึ่งของชีฟิสิกส์จึงจะสามารถอยู่ร่วมกันได้ ซึ่งเป็นไปตาม competitive exclusion principle (Hardin, 1960) การศึกษาครั้งนี้ได้หลักฐานที่ชี้ให้เห็นว่ากระบวนการในการหลีกเลี่ยงการแก่งแย่งแข่งขันรวมถึงความสำคัญของปัจจัยทางกายภาพในต่างฤดูกาลที่สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกจะต้องมีวิวัฒนาการมาอย่างเหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการหาอาหาร การสืบพันธุ์ รวมทั้งการหลีกเลี่ยงศัตรู

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาในรายละเอียดของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกแต่ละชนิดต่อไปโดยเฉพาะชนิดที่พบว่ามีจำนวนน้อยหรือหายาก และควรศึกษาในถิ่นที่อยู่อาศัยประเภทอื่นในป่าดิบแล้งลุ่มต่ำ ตลอดจนป่าชนิดอื่น ๆ เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างต่อไป

2. การศึกษาในด้านการแบ่งปันการใช้ทรัพยากรควรมีการศึกษาในสัตว์กลุ่มอื่น ๆ ต่อไป โดยเฉพาะในสัตว์มีกระดูกสันหลัง เนื่องจากเป็นกลุ่มที่กำลังมีประชากรลดลงอย่างรวดเร็วและหลายชนิดอยู่ในภาวะใกล้สูญพันธุ์ เนื่องจากปัจจุบันการศึกษาในเรื่องนี้มีน้อย โดยเฉพาะในแง่ของการใช้ประโยชน์ของทรัพยากรในธรรมชาติ ซึ่งการอนุรักษ์จะทำได้เหมาะสมจำเป็นต้องมีข้อมูลในด้านนี้ประกอบในการจัดการ

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

จริยา เล็กประยูร และ ดวงแข นุกุลกิจ(บก.) 2531. กัญชศึกษาเบื้องต้นภาคปฏิบัติ.

กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 235 หน้า.

จารุจินต์ นภิตะภักดิ์ และ วิเชียร คงทอง. 2536. คนกับธรรมชาติ : วิกฤตการณ์การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพและแนวทางการแก้ไขที่ยั่งยืน. วันศุกร์ที่ 24 ธันวาคม 2536 ณ ตึกสันติไมตรี ทำเนียบรัฐบาล. จัดโดยคณะกรรมการว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทยร่วมกับคณะกรรมการสาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา สภาวิจัยแห่งชาติ หน้า 129-219.

ธัญญา จันอาจ. 2530. การสำรวจชนิดสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง จังหวัดอุทัยธานีและจังหวัดตาก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาชีววิทยา ป่าไม้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ธัญญา จันอาจ. 2537. นิเวศวิทยาการกินอาหารของกบหมิ่น(*Rana kuhlii*). เอกสารสัมมนา สัตว์ป่าเมืองไทย 14-16 ธ.ค. 2537 คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ธีรวรรณ นุตประพันธ์ นงเยาว์ จันทน์ผ่อง กัมพล อิศรางกูร ณ อยุธยาและผุสดี ปริยานนท์. 2531. การศึกษาชีววิทยาการสืบพันธุ์ของกบนา(I) การศึกษาการเจริญพันธุ์. วารสารวิจัยวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 13 : 130-139.

พงษ์ศักดิ์ พลเสนา. 2536. ปรารอยต่อ 5 จังหวัด: ป่าดิบแล้งที่ลุ่มต่ำผืนสุดท้ายของไทย. เอกสารเสนอต่อการสัมมนา"ป่าไม้และชุมชน"วันที่ 30 กันยายน-1 ตุลาคม 2536. ศูนย์อบรมวนศาสตร์ชุมชนแห่งภูมิภาคเอเชีย แปซิฟิก มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ไพรัช สายเชื้อ, กำธร ธีรคุปต์และนันทนา คชเสนี. 2535. คู่มือปฏิบัติการนิเวศวิทยา. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิสุทธิ์ ไบไม้ . 2532. ความหลากหลายทางชีวภาพ. เอกสารประกอบการสัมมนาชีววิทยาเรื่องความหลากหลายทางชีวภาพใน ประเทศไทย.จังหวัดเชียงใหม่ . หน้า 1-13.

วิสุทธิ์ ไบไม้ และ Warren Y. Brockelman. 2532. แนวทางการวิจัยความหลากหลายทางชีวภาพในอนาคต. เอกสารประกอบการสัมมนาชีววิทยาเรื่องความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย.จังหวัดเชียงใหม่ . หน้า 231-241.

- วีณา เมฆวิชัย, กิ่งแก้ว วัฒนเสริมกิจ และมุสดี ปริยานนท์. 2532. การศึกษาเปรียบเทียบหนอนพยาธิกบนานที่เลี้ยงในฟาร์มและกบนานในธรรมชาติ. วารสารวิจัยวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 14 : 34-41.
- สมศักดิ์ ปัญญา. 2534. เอกสารประกอบการสอน 263316 Invertebrate zoology lab. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมศักดิ์ สุขวงศ์. 2536. การอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพด้านป่าไม้. ใน วิวัฒน์ คติธรรม นิตย์(บก.) ความหลากหลายทางชีวภาพกับการพัฒนาอย่างยั่งยืน. กรุงเทพมหานคร : สถาบันชุมชน ท้องถิ่นพัฒนา. หน้า 56-57.
- องค์การสวนพฤกษศาสตร์ สำนักงานกฤษฎามนตรี. 2539. สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เล่ม 1. โอ เอส พรินติ้ง เฮาส์. กทม. หน้า 82.
- อุบลวรรณ บุญจำ. 2538. ความแตกต่างของชีพิสัยของผึ้ง 4 ชนิดที่อาศัยอยู่ร่วมกันในป่าดิบแล้ง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาชีววิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 117 หน้า.

ภาษาอังกฤษ

- Allan, J.D. 1995. Stream Ecology. London: Chapman&Hall. 388pp.
- Balinga, M. 1990. Where have all the froggies gone?. Science 274 : 1033-1034.
- Beebee, T. J. C. 1996. Ecology and conservation of amphibians . London: Chapman & Hall. 214.
- Blaustein, A. R. 1994. Amphibian in a bad light. Natural History 103 : 32-38.
- Blaustein, A. R. and D. B. Wake. 1995. The puzzle of declining amphibian population. Scientific American 273 : 56-61.
- Berry, P. Y. 1975. The amphibian fauna of Peninsular Malaysia. Kuala Lumpur: Tropical Press. 130 pp.
- Bolitho, E.E. and R. W. R. Retallick. 1996. Natural history note . Herpetological Review 27 (3) : 140-141
- Brewer, R. 1994. The science of ecology 2nd ed. Philadelphia Saunders college publishing.

- De Bruyn, L., M. Kazadi and J. Hulselmans. 1996. Diet of *Xenopus fraseri* (Anura Pipidae). Journal of Herpetology 30(1) : 82-85.
- Castanho, L. M. 1996. Natural history note . Herpetological Review 27(3) : 141.
- Colinvaux, P. 1986. Ecology. New York: John Wiley & Sons.
- Colinvaux, P. 1993. Ecology 2. New York: John Wiley & Sons. p. 139.
- Connell, J. H. 1961. The influence of interspecific competition and other factors on the distribution of the barnacle *Chthamalus stellatus*. Ecology 42 : 710-723.
- Crump, M. L. and N. J. Scott, Jr. 1994. Standard techniques for inventory and monitoring. in Heyer, W. R., Donnelly, R. W. McDiarmid, L. C. Hayek, M. S. Foster. (eds). Measuring and monitoring biological diversity standard methods for amphibians. Washington : Smithsonian Institution Press. pp. 363.
- Dash, M. C. and J. K. Mahanta. 1993. Quantitative analysis of the community structure of tropical amphibian assemblage and its significance to conservation 18(1) : 121-139.
- Diamond, J. M. 1978. Niche shifts and the rediscovery of interspecific competition. American Scientist 66 : 322-331.
- Dole, J. W. and P. Durant. 1974. Movements and seasonal activity of *Atelopus oxyrhynchus* (Anura : Atelopodidae) in a Venezuelan Cloud Forest. Copeia 1974 : 230-235.
- Duellman, W. E. and L. Trueb. 1986. Biology of Amphibians. New York. McGraw-Hill Book. p. 1-7.
- Duellman, W. E. and M. Lizana. 1994. Biology of a sit and wait predator, The Leptodactylid frog *Ceratophrys cornuta* . Herpetologica 50 : 51-64.
- Elton, C. S. 1927. Animal Ecology. New York : MacMillan.
- Emerson, S. B. 1985. Skull shape in frogs - correlations with diet. Herpetologica 41 : 177-188
- Evans, M. and M. Lampo. 1996. Diet of *Bufo marinus* in Venezuela. Journal of Herpetology 30(1) : 73-76.

- Fasola, M. 1993. Resource partitioning by three species of newts during their aquatic phase. Ecography 16 : 73-81.
- Giller, P. S. 1984. Community structure and the niche . London. Chapman and Hall 176 p.
- Goldberg, S. R., C. R. Bursey and H. Cheam. 1996. Natural history note . Herpetological Review 27(3) : 141.
- Goldberg, S. R., H. J. Holshuh and R. L. Joglar. 1996. Natural history note . Herpetological Review 27(1) : 19.
- Hardin, G. 1960. The competitive exclusion principle. Science 131: 1292-1297.
- Heyer, W. R.. 1974. Niche measurements of frog larvae from a seasonal tropical location in Thailand. Ecology 55 : 651-656.
- Heyer, W. R. and K. A. Berven. 1973. Species diversities of herpetofaunal samples from similar microhabitats at two tropical sites. Ecology 54 : 642-645.
- Heyer, W. R., M. A. Donnelly, R. W. McDiarmid, L. Hayek, and M. S. Foster. 1994. Measuring and monitoring biological diversity standard methods for amphibians. Washington. Smithsonian Institution Press. 364 p.
- Inger, R. F. and B. Greenberg. 1966. Ecological and competitive relations among three species of frog (Genus Rana). Ecology 47:746-759 .
- Inger, R. F., R. B. Struening and T. F. Lian. 1995. New species and new records of anurans from Borneo. The Raffles Bulletin of Zoology 43(1) : 115-131.
- Inger, R. F. and R. K. Colwell. 1977. Organization of contiguous communities of amphibians and reptiles in Thailand. Ecological monographs 47: 229-253.
- IUCN 1996. 1996. IUCN red list of threatened animals. IUCN, Gland, Switzerland
- Levins, R. 1968. Evolution in changing environments : some theoretical explorations. Princeton University Press : Princeton N.J.
- Lizana, M., V. P. Mellado and M. J. Ciudad. 1990. Analysis of the structure of an amphibian community in the central system of Spain. Herpetological journal 1: 435-466.

- Ludwig, J. A. and J. F. Reynolds. 1988. Statistical ecology a primer on methods and computing. New York. John Willey & Son. 337p.
- Krebs, C.J. 1989. Ecological Methodology. New York : Harper & Row. 654pp.
- Martof, B. S. 1953. Teritoriality in the green frog, *Rana clamitans*. Ecology 34 : 165-174.
- Odum, E. P. 1959. Fundamentals of Ecology 2nd ed. W.B. Sauders company. Philadelphia. p. 27-30.
- Parson, K. J., R. Powell and J.H.Greve. 1995. Natural history note . Herpetological Review 26(1) : 31-32.
- Pianka, E. R. 1973. The stucture of lizard communities. Annual review of ecology 4:53-74.
- Pianka, E. R. 1975. in Toft, C. A. 1985. Resource partitioning in amphibians and reptiles. Copeia 1985 :1-21.
- Pough, F. H., E. M. Smith, D. H. Rhodes and A. Collazo. 1987. The abundance of salamander in forest stands with different histories of disturbance. Forest ecology and management 20 : 1-9.
- Pough, F. H., J. B. Heiser and McFarland, W. N. 1990. Vertebrate Life 3rd ed . New York. MacMillian Publishing Company. p. 373-417.
- Premo, D. B. and A. H. Atmowidjojo. 1987. Dietary patterns of the Crab-eating frog, *Rana cancrivora*, in West Java. Herpetologica 43 : 1-6.
- Punzo, F. 1995. An analysis of feeding in the oak toad, *Bufo guercicus* (Holbrook), (Anuran : Bufonidae). FLA-SCI 58(1) : 16-20.
- Real, R., J. M. Vargus and A. Antunez. 1993. Environmental influences on local amphibian diversity : The role of floods on river basins. Biodiversity conservation 2 : 376-399.
- Reaser, J. K. and R. E. Dexter. 1996. Natural history note . Herpetological Review 27(4) : 196.
- Schoener, T. W. 1974. Resource partioning in ecological communities. Science 185 :27-39.

- Taylor, E. H. 1962. The amphibian fauna of Thailand. The University of Kansas Science Bulletin 43 : 265-599.
- Toft, C. A. 1985. Resource partitioning in amphibians and reptiles. Copeia.1985 :1-21.
- Tunhikorn, S. 1989. Resource partitioning of four sympatric Mynas and Starlings (Sturnidae) in Thailand. Doctoral dissertation, Department of Fisheries and Wildlife Ecology, Oregon State University.
- Wake, D. B. 1991. Declining amphibian population. Science 253 : 860.
- Zug, G. R. 1993. Herpetology. London. Academic Press. p.1-57.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตารางที่ ผ-1 แสดงตำแหน่งความกว้างตามความยาวของลำธาร

ตำแหน่งที่	ความยาว(เมตร)	ความกว้าง(เมตร)
1	0	24
2	20	12
3	40	16
4	60	12
5	80	17.5
6	100	10
7	120	9
8	140	10
9	160	11
10	180	14
11	200	8
12	220	8
13	240	14
14	260	14
15	280	15
16	300	6.5
17	320	7
18	340	7
19	360	9
20	380	12
21	400	10
22	420	8
23	440	6.5
24	460	8
25	480	8
26	500	7

ตารางที่ ผ-1 แสดงตำแหน่งความกว้างตามความยาวของลำธาร(ต่อ)

27	520	7
28	540	6
29	560	6
30	580	13
31	600	4

ประวัติผู้เขียน

นายวิเชษฐ คนชื่อ เกิดเมื่อวันที่ 25 พฤษภาคม 2514 ที่ตำบลปากพลี อำเภอบางพลี จังหวัดนครนายก จบการศึกษาระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สาขาชีววิทยา ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ ปีการศึกษา พ.ศ.2536 และเข้าศึกษาระดับปริญญาโทที่บัณฑิตวิทยาลัย ภาควิชาชีววิทยา เมื่อปี พ.ศ.2537 และได้รับทุนโครงการผลิตและพัฒนาคณาจารย์มหาวิทยาลัย (UDC) ในส่วนความต้องการของภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย