

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 ทางด้านตะวันออกบริเวณเทือกเขาสิบห้าชั้นเป็นต้นน้ำของคลองพระสทิงใหญ่ลงสู่แม่น้ำปราจีนบุรี ด้านจังหวัดจันทบุรีมีคลองโตนด ซึ่งต้นน้ำเกิดจากเขาสิบห้าชั้นแล้วไหลลงสู่ทะเล ด้านจังหวัดชลบุรี และจังหวัดระยองมีลำห้วยหลายสายที่ไหลลงสู่แม่น้ำประแสร์

2.1.3 ลักษณะภูมิอากาศ

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

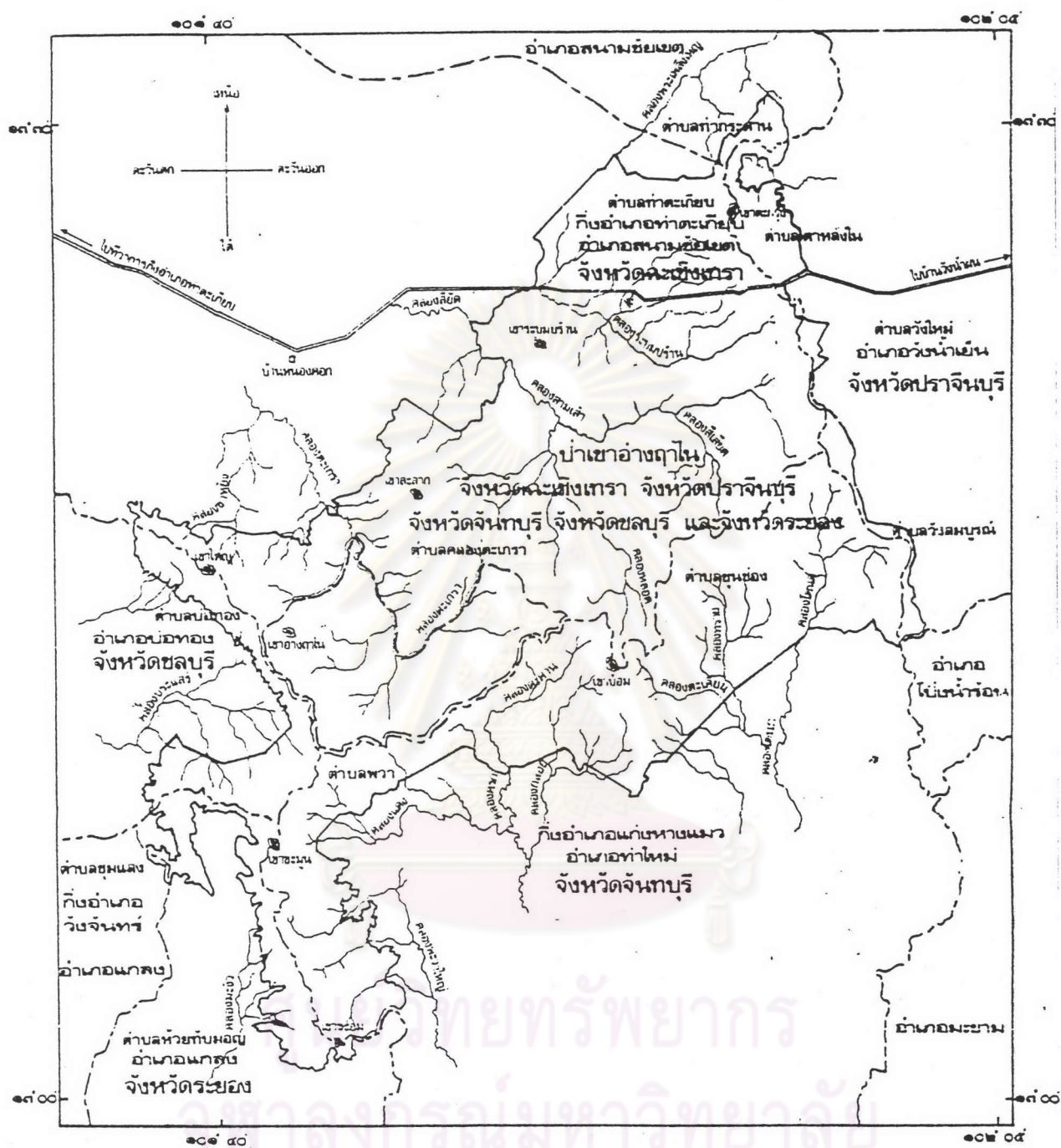
จากอ่าวไทยทำให้มีความชุ่มชื้นคล้ายภาคใต้ ฤดูกาล แบ่งออกเป็น 3 ฤดูอย่างชัดเจนคือ ฤดูฝนเริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึงเดือนตุลาคม ฤดูหนาวเริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ และฤดูร้อนเริ่มตั้งแต่กลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีเท่ากับ 27.84 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปี 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

ศูนย์วิทยพัทยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 3-1 แผนที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน

มาตราส่วน 1: 250,000

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, Struebing 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)

ลักษณะพื้นฐานวิทยาต่าง 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 วิชา เมฆวิชัย และคณะ (2532) ศึกษาในกลุ่มกบนาจากธรรมชาติและที่เลี้ยงพบว่าศัตรูธรรมชาติที่พบส่วนใหญ่อยู่ในระบบทางเดินอาหาร ส่วนในระบบอื่น ๆ พบน้อยมาก

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

2.5.1 การวิเคราะห์ความหลากหลายของชนิดสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก (species diversity)

จำแนกชนิดและทำบัญชีรายชื่อของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกโดยอาศัย KEY จากเอกสารของ Taylor(1962) และ Berry(1975) และโดยการเทียบตัวอย่างจากพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติและจากสาขาวิจัยนิเวศวิทยา 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 การวิเคราะห์ลักษณะพื้นฐานวิทยา

หาอัตราส่วนและวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ ANOVA โดยวิธี

Duncan test

2.5.3 การวิเคราะห์การแบ่งปันการใช้ทรัพยากร

2.5.3.1 การวิเคราะห์ชนิดอาหารของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก

จัดจำแนกชนิดของอาหารออกเป็น 15 พวกคือ

1. Class Oligochaeta, Family Megascolecidae: ไล่เดือนดิน
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

คำนวณหาค่าความกว้างของชีพพิสัย(niche width)ในแต่ละชนิด และค่าการซ้อนทับกันของชีพพิสัย(niche overlap) โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ระหว่างชนิดในรอบปี โดยใช้โปรแกรม NICHE (Krebs, 1989)

สูตรสำหรับคำนวณค่าความกว้างของชีพพิสัย(niche width)คือ

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

เมื่อ B = ค่าความกว้างของชีพพิสัย(niche width)ของ Levin

และ Pi = สัดส่วนของของของแต่ละตัวที่ใช้ทรัพยากร i

สูตรสำหรับคำนวณค่าการซ้อนทับกันของชีพพิสัย(niche overlap) ระหว่างชนิด

คือ

$$O_{jk} = \frac{\sum PijPik}{\sqrt{\sum Pij^2 \sum Pik^2}}$$

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
- บนดอกไม้
- 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 ศึกษาช่วงเวลาที่ผ่านมาใช้พื้นที่หรือมีกิจกรรมโดยแบ่งช่วงการศึกษาเป็นเดือนในแต่ละฤดูกาล 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

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย