

### บทที่ 3

## อุปกรณ์ และวิธีการศึกษา

### อุปกรณ์

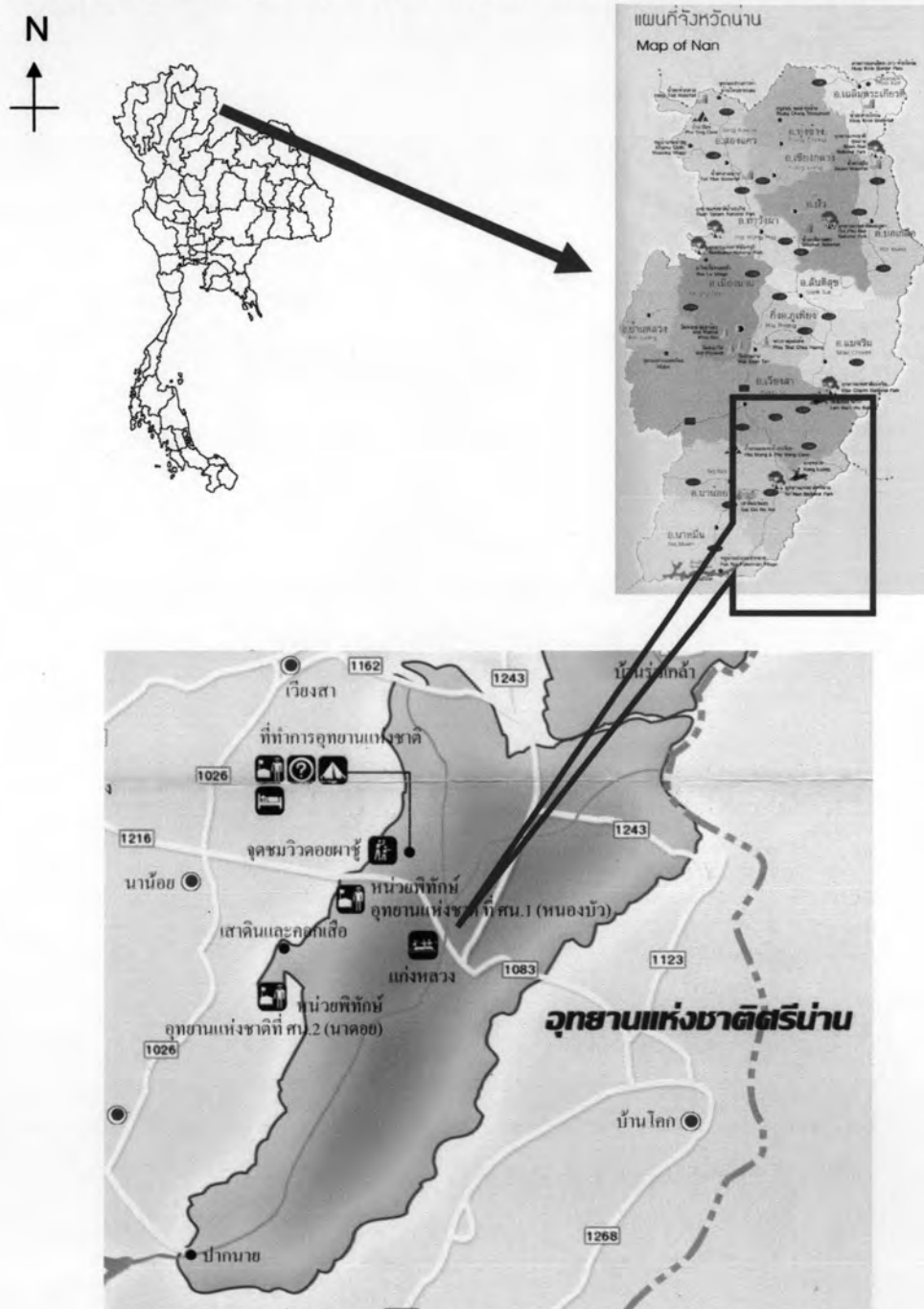
1. ไฮโกรมิเตอร์ (Brannan, England)
2. กระดาษวัด pH (Merck KGaA, Germany)
3. เข็มปักแมลง (the Shiga, Japan)
4. ไม้จิ้มระดับแมลง
5. หนีบเก็บแมลง
6. ขวดเก็บตัวอย่างแมลงพร้อมฉลาก
7. ปากคีบ (Forceps)
8. กล้องสเตอริโอ (Stemi DV4, Zeiss, Germany)
9. เครื่องมือค้นหาตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ (Global Position System, GPS)
10. 70% เอทิลแอลกอฮอล์
11. กล้องถ่ายรูปดิจิทัล (Coolpix 4300, Nikon, Japan)
12. เครื่องชั่งน้ำหนักดิจิทัล (KERN, Germany)
13. กระจกตวงขนาด 100 มิลลิลิตร
14. ตู้อบตัวอย่างดิน
15. แก้วพลาสติก ขนาด 0.25 ลิตร เส้นรอบวงปากแก้ว 21 เซนติเมตร สูง 12 เซนติเมตร
16. ปีโตรเลียม เจล
17. น้ำยาล้างจาน
18. ถุงผ้าขนาด 30×30 ตารางเซนติเมตร
19. ตะแกรงร่อนดิน
20. เข็มหมุด
21. ไซออนปลุก
22. สายวัด
23. ถุงพลาสติกซีปล็อก
24. กระดาษขาว
25. โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS version 11.5

## วิธีการศึกษา

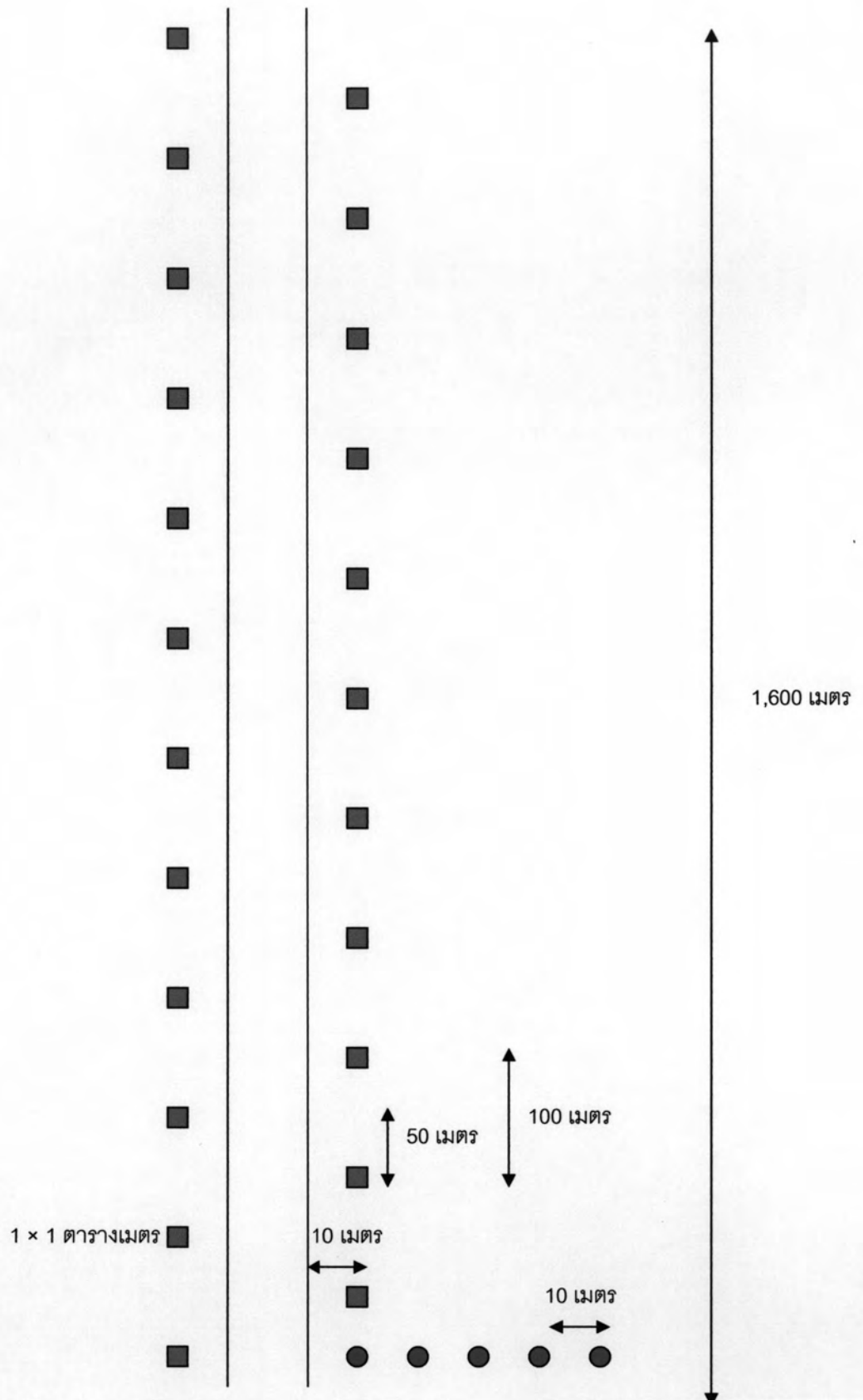
### การสำรวจและเก็บตัวอย่างมดภาคสนาม

#### 1. พื้นที่ที่ทำการศึกษา

อุทยานแห่งชาติศรีน่าน มีพื้นที่ครอบคลุมอยู่ในท้องที่อำเภอเวียงสา อำเภอนาน้อย และอำเภอนาหมื่น จังหวัดน่าน (ภาพที่ 3) เลือกพื้นที่ที่จะทำการศึกษาในป่าเบญจพรรณ และป่าเต็งรัง กำหนดเส้นสำรวจตามแนวถนนสลับซ้ายขวา โดยมีความยาวทั้งสิ้น 1,600 เมตร (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 3 แสดงแผนที่ประเทศไทยระบุ อุทยานแห่งชาติศรีน่าน จังหวัดน่าน



■ จุดวางแปลงเก็บตัวอย่างซากใบไม้ และดิน      ● จุดวางกับดักหูลุม

ภาพที่ 4 แสดงตำแหน่งการเก็บตัวอย่างมดในป่าเบญจพรรณ และป่าเต็งรังด้วยวิธีต่างๆในเส้นสำรวจความยาว 1,600 เมตร

## 2. ระยะเวลาในการศึกษา

ทำการเก็บตัวอย่างมดในอุทยานแห่งชาติศรีน่าน ทั้งหมด 6 ครั้ง ตั้งแต่ในเดือน ธันวาคม พ.ศ. 2548 ถึง ในเดือน ธันวาคม พ.ศ. 2549 โดยจะแบ่งได้เป็น การเก็บตัวอย่างมดในเดือน ธันวาคม พ.ศ. 2548, มีนาคม พ.ศ. 2549, พฤษภาคม พ.ศ. 2549, มิถุนายน พ.ศ. 2549, กันยายน พ.ศ. 2549 และ ธันวาคม พ.ศ. 2549 โดยการเก็บตัวอย่างมดในเดือน ธันวาคม พ.ศ. 2548 และ ธันวาคม พ.ศ. 2549 เป็นการเก็บตัวอย่างในฤดูหนาว การเก็บตัวอย่างมดในเดือน มีนาคม พ.ศ. 2549 และ พฤษภาคม พ.ศ. 2549 เป็นการเก็บตัวอย่างในฤดูร้อน และการเก็บตัวอย่างมดในเดือน มิถุนายน พ.ศ. 2549 และ กันยายน พ.ศ. 2549 เป็นการเก็บตัวอย่างในฤดูฝน

## 3. การสำรวจลักษณะพืชพรรณ ในป่าเบญจพรรณ และป่าเต็งรัง อุทยานแห่งชาติศรีน่าน

อุทยานแห่งชาติศรีน่านยังไม่มีการศึกษาชนิดพืชอย่างละเอียด ส่วนใหญ่เป็นเพียงการเดินสำรวจโดยไม่ได้วางแผน และมีเพียงการศึกษาเบื้องต้นของทางอุทยานแห่งชาติศรีน่านเท่านั้น ในการจำแนกชนิดป่าครั้งนี้ ได้ทำการจัดจำแนก โดยอาศัยคู่มือศึกษาพรรณไม้ยืนต้นในป่าภาคเหนือประเทศไทยของ ไชมอน การ์ดเนอร์, พินดา สิทธิสุนทร และวิไลวรรณ อนุสารสุนทร (2543) และ ไม้ไผ่ในประเทศไทยที่นำรู้จักของ อนันต์ อนันตโชติ (2534) ในการจัดจำแนก



ภาพที่ 5 แสดงป่าเบญจพรรณในเดือน ธันวาคม พ.ศ. 2549 (ฤดูหนาว)



ภาพที่ 6 แสดงป่าเต็งรังในเดือน ธันวาคม พ.ศ. 2549 (ฤดูหนาว)



ภาพที่ 7 แสดงป่าเบญจพรรณในเดือน มีนาคม พ.ศ. 2549 (ฤดูร้อน)



ภาพที่ 8 แสดงป่าเต็งรังในเดือน มีนาคม พ.ศ. 2549 (ฤดูร้อน)



ภาพที่ 9 แสดงป่าเบญจพรรณในเดือน กันยายน พ.ศ. 2549 (ฤดูฝน)



ภาพที่ 10 แสดงป่าเต็งรังในเดือน กันยายน พ.ศ. 2549 (ฤดูฝน)

#### 4. การปฏิบัติงานในภาคสนาม

##### 4.1 การเก็บตัวอย่างมดในพื้นที่ที่ศึกษา

###### การเก็บตัวอย่างมดจากการจับด้วยมือ (hand collecting)

เป็นวิธีที่ใช้ปากคีบจับมดที่อาศัยตามพื้นดิน ต้นไม้ ลำต้น ไม้พุ่ม และขอนไม้ผุ กำหนดเส้นสำรวจ 500 เมตร จำนวน 3 เส้นต่อชนิดป่า ความสูงในการสำรวจ 2 เมตร ใช้เวลา 2 ชั่วโมงในแต่ละเส้นสำรวจ เพื่อให้ศึกษาความหลากหลายทางชนิดของมดเท่านั้น (ภาพที่ 11)

###### การใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้ (leaf litter sifting)

เป็นวิธีที่ใช้จับมดที่อาศัยตามผิวดิน ใช้แปลงตัวอย่างขนาด  $1 \times 1$  ตารางเมตร จำนวน 30 แปลงต่อป่าแต่ละชนิด วางตามแนวถนนสลับซ้ายขวา ห่างจากแนวถนน 10 เมตร แต่ละแปลงตัวอย่างอยู่ห่างกัน 50 เมตร เก็บซากใบไม้ และผิวดินลึกประมาณ 1-2 เซนติเมตร ใส่ถุงผ้าขนาด  $30 \times 30$  ตารางเซนติเมตร ตากไว้ 72 ชั่วโมง แล้วนำมาร่อนผ่านตะแกรงร่อนที่มีรูตะแกรงขนาด  $0.5 \times 0.5$  ตารางเซนติเมตร โดยมดส่วนใหญ่จะผ่านรูตะแกรงตกลงมาที่ภาชนะ (ภาพที่ 12)

###### การใช้กับดักหลุม (pitfall trap)

เป็นวิธีที่ใช้จับมดที่เดินบนผิวดินและที่หากินในเวลากลางคืน โดยใส่น้ำยาล้างจานในแก้วพลาสติก ขนาด 0.25 ลิตร เส้นรอบวงปากแก้ว 21 เซนติเมตร สูง 12 เซนติเมตรที่เคลือบผนังด้านในด้วยปิโตรเลียม เจล แล้วนำไปฝังในดินให้ปากแก้วเสมอกับผิวดิน จำนวน 10 ไร่ต่อป่าแต่ละชนิด โดยแต่ละกับดักวางห่างกัน 10 เมตร ตามแนวเส้นตรง ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง (ภาพที่ 13)





ภาพที่ 11 แสดงการเก็บตัวอย่างมดจากการจับด้วยมือ (hand collecting)



ภาพที่ 12 แสดงการเก็บตัวอย่างซากใบไม้ และดินแล้วใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้ (leaf litter sifting)



ภาพที่ 13 แสดงการวางกับดักหลุม (pitfall trap)

#### 4.2 การเก็บข้อมูลทางกายภาพ

ในการเก็บข้อมูลปัจจัยทางกายภาพนั้น ทำการเก็บทั้งสิ้น 4 ปัจจัย คือ ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ ความชื้นในดิน ชนิดของดิน และ ค่า pH ของดิน ในการเก็บข้อมูลจะใช้จุดเก็บตัวอย่างเดียวกันกับการเก็บตัวอย่างซากใบไม้ และดิน จำนวน 30 จุดต่อป่าแต่ละชนิด

##### ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ

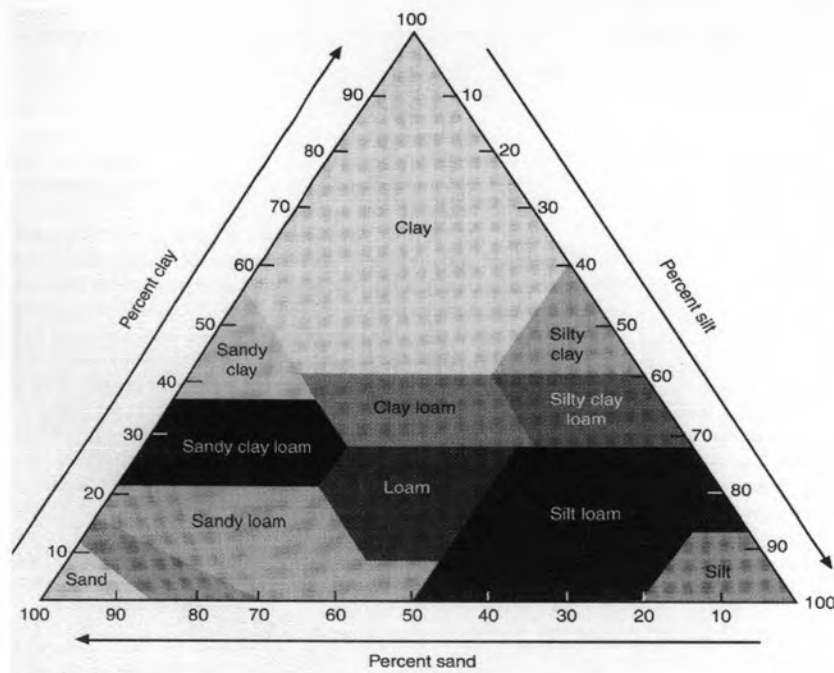
ทำการวัดอุณหภูมิอากาศ โดยใช้ ไฮโกรมิเตอร์วัดอุณหภูมิแห้งกับอุณหภูมิเปียกในอากาศ ทั้งไว้ประมาณ 5 นาที บันทึกค่าของอุณหภูมิแห้งกับอุณหภูมิเปียกที่ได้ นำไปเทียบกับตารางหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ

##### ความชื้นในดิน

ทำการเก็บตัวอย่างดิน โดยใช้ช้อนปลูกขุดดินใส่ในถุงพลาสติกซิปล็อค ชั่งน้ำหนักดินด้วยเครื่องชั่งน้ำหนักดิจิทัล แล้วนำไปอบในตู้อบที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลาประมาณ 7 วัน หรือจนกว่าอุณหภูมิแห้งของดินจะไม่เปลี่ยนแปลง จากนั้นนำดินออกมาชั่งอีกครั้งหนึ่งแล้วคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นในดิน

### ชนิดของดิน

ทำการเก็บตัวอย่างดิน โดยใช้ช้อนปลูกขุดดินใส่ในถุงพลาสติกซีปล็อก นำดินตัวอย่างมาละลายน้ำและปล่อยให้แห้งในกระบอกทรงขนาด 100 มิลลิลิตร เป็นเวลาประมาณ 7 วัน ประมาณปริมาตรเป็นเปอร์เซ็นต์ของ sand, silt และ clay ซึ่งอนุภาคดินที่มีขนาดใหญ่ (sand) จะตกตะกอนอยู่ชั้นล่างสุดก่อน ตามด้วยอนุภาคดินที่มีขนาดเล็กกว่าคือ silt และ clay วัดความสูงของแต่ละชั้นอนุภาคดิน นำค่าที่ได้ไปพิจารณาชนิดของดินจากแผนภาพแสดงการจำแนกประเภทของดิน (ภาพที่ 14)



ภาพที่ 14 แผนภาพแสดงการจำแนกประเภทของดิน (Smith, 1996)

### ค่า pH ของดิน

ทำการเก็บตัวอย่างดิน โดยใช้ช้อนปลูกขุดดินนำมาละลายน้ำในอัตราส่วน 1:1 ที่ไว้สักครู่ แล้ววัดค่า pH ของดินด้วย กระดาษวัด pH แล้วนำมาเทียบกับสีแสดงค่า pH ที่ข้างกล่อง

## 5. การปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ

นำตัวอย่างมดที่ได้จากการเก็บจากพื้นที่ที่ศึกษานำมาจัดรูปร่างให้อยู่ในแบบมาตรฐาน เพื่อความสะดวกในการจัดกลุ่ม และจำแนกชนิดตามหลักอนุกรมวิธานโดยใช้คู่มือการจัดจำแนก ดังนี้

- เดชา วิวัฒน์วิทยา และวิยะวัฒน์ ใจตรง. 2544. คู่มือการจัดการจัดจำแนกสกุลมดบริเวณอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่.
- Bolton, B. 1994. Identification Guide to the Ant Genera of the World.
- Bolton, B. 1995. A New General Catalogue of the Ants of the World.
- Eguchi, K. 2001. A Revision of the Bornean Species of the Ant Genus *Pheidole* (Insecta: Hymenoptera: Formicidae: Myrmicinae).
- Jaitrong, W. and Nabhitabhata, J. 2005. A List of Known Ant Species of Thailand (Formicidae: Hymenoptera).
- Ward, P. S. 2001. Taxonomy, Phylogeny and Biogeography of the Ant Genus *Tetraponera* (Formicidae) in the oriental and Australian Regions.

และนำไปเปรียบเทียบกับตัวอย่างมดที่จัดเก็บในพิพิธภัณฑ์มด ตีควนศาสตร์ 60 ปี คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สำหรับมดที่ยังไม่ทราบชนิด หรือไม่สามารถจัดจำแนกชื่อได้จะใช้ชื่อชนิดเป็น sp. ตามด้วยหมายเลขที่อ้างอิงตัวอย่าง และชนิดมดที่ไม่สามารถจำแนกชื่อได้ซึ่งใช้ชื่อชนิดเป็น sp. of AMK นั้น มาจากการเทียบตัวอย่าง และอ้างอิงจากหมายเลขของตัวอย่างมดในพิพิธภัณฑ์มด มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดย AMK ย่อมาจาก Ant Museum of Kasetsart ส่วนชนิดมดที่ไม่สามารถจำแนกชื่อได้ซึ่งใช้ชื่อชนิดเป็น sp. of CUMZ นั้น มาจากการเทียบตัวอย่าง และอ้างอิงจากหมายเลขของตัวอย่างมดในพิพิธภัณฑ์มดสวนพฤกษศาสตร์ มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดย CUMZ ย่อมาจาก Chulalongkorn University Museum of Zoology แล้วนำตัวอย่างมดเก็บไว้ในกล่องเก็บแมลงเพื่อศึกษาต่อไป พร้อมกับการจดบันทึกข้อมูลอื่นๆ ของมดแต่ละชนิด ที่สำรวจและสังเกตได้ และทำการบันทึกภาพ

## 6. การศึกษาความหลากหลายทางชนิดของมด

จะใช้ทุกวิธีการในการเก็บตัวอย่างมดในพื้นที่ที่ศึกษา คือ การเก็บตัวอย่างมดจากการจับด้วยมือ (hand collecting) การใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้ (leaf litter sifting) และการใช้กับดักหลุม (pitfall trap)

## 7. การศึกษาขนาดประชากรของมดบางชนิดที่สำคัญ

จะใช้เพียง 2 วิธีการในการเก็บตัวอย่างมดในพื้นที่ที่ศึกษา คือ การใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้ (leaf litter sifting) และการใช้กับดักหลุม (pitfall trap)

## 8. การวิเคราะห์ข้อมูล

**การหาค่าดัชนีความหลากหลายของมดในป่าเบญจพรรณ และป่าเต็งรัง**  
นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บตัวอย่างมดมาคำนวณหาความหลากหลายที่แสดงด้วยค่า

Shannon-Weiner's Diversity Index คำนวณได้จาก

$$H = -\sum(P_i)(\log_2 P_i)$$

เมื่อ  $H =$  ดัชนีความหลากหลายของ Shannon-Weiner

$P_i =$  สัดส่วนจำนวนตัวมดแต่ละชนิดต่อจำนวนตัวมดทุกชนิดรวมกัน

ถ้าค่า  $H$  มีค่าสูงแสดงว่ามีความหลากหลายของชนิดมาก (Krebs, 1999)

**การหาค่าดัชนีความเด่นของมดในป่าเบญจพรรณ และป่าเต็งรัง**

นำข้อมูลที่ได้หาค่าดัชนีความเด่น โดยแสดงด้วยค่า Index of Dominance ของ Simpson

คำนวณได้จาก

$$D = \sum(P_i)^2$$

เมื่อ  $D =$  ดัชนีความเด่น

$P_i =$  สัดส่วนจำนวนตัวมดแต่ละชนิดต่อจำนวนตัวมดทุกชนิดรวมกัน

เพื่อประเมินสภาพว่าในพื้นที่ศึกษาแต่ละช่วงเวลาสิ่งมีชีวิตที่เป็นชนิดเด่นหรือไม่ (Krebs,

1999)

**การหาค่าดัชนีความเหมือนของมระหว่างป่าเบญจพรรณ และป่าเต็งรัง**  
นำข้อมูลที่ได้มาหาค่าดัชนีความเหมือน โดยแสดงด้วยค่า Similarity Index คำนวณได้

จาก

$$S = 2c/(a+b)$$

เมื่อ  $S =$  ดัชนีความเหมือนของ Sorensen

$a =$  จำนวนชนิดของมที่พบในป่าชนิด A

$b =$  จำนวนชนิดของมที่พบในป่าชนิด B

$c =$  จำนวนชนิดของมที่พบทั้งในป่าชนิด A และ B

เพื่อประเมินว่าในแต่ละป่าทั้งสองชนิดมีชนิดของมที่มีความคล้ายคลึงกันหรือไม่

(Krebs, 1999)

#### **การวิเคราะห์ทางสถิติ**

นำข้อมูลดัชนีความหลากหลาย ดัชนีความเด่น และขนาดประชากรของมที่สำคัญบางชนิดจากป่าทั้งสองชนิด มาเปรียบเทียบในระหว่างป่าเบญจพรรณ และป่าเต็งรัง และนำมาเปรียบเทียบในฤดูหนาว ฤดูร้อน และฤดูฝน โดยใช้การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทางสถิติแบบ Independent-Samples T Test และ One-Way ANOVA ใช้เปรียบเทียบในการเก็บตัวอย่างมด้วยวิธีการใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้ ส่วน Mann-Whitney U test และ Kruskal-Wallis H ใช้เปรียบเทียบในการเก็บตัวอย่างมด้วยวิธีการใช้กับดักหลุม (Zar, 1999)