T_344012

ชนิดและความชุกชุมของมดตามฤดูกาลในป่าบาลา เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าฮาลา-บาลา จังหวัดนราธิวาส

Species Diversity and Seasonal Abundance of Ants in Bala Forest at Hala-Bala Wildlife Sanctuary, Narathiwat Province

นาวี หนุนอนันต์
Nawee Noon-anant

วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานิเวศวิทยา
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
Master of Science Thesis in Ecology
Prince of Songkla University
2546

An 85

12 มีค. 2547

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

ชนิดและความชุกชุมของมดตามฤดูกาลในป่าบาลา เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าฮาลา-บาลา จังหวัดนราธิวาส

Species Diversity and Seasonal Abundance of Ants in Bala Forest at Hala-Bala Wildlife Sanctuary, Narathiwat Province

นาวี หนุนอนันต์

Nawee Noon-anant

วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานิเวศวิทยา
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Master of Science Thesis in Ecology
Prince of Songkla University
2546

ชื่อวิทยานิพนธ์	ชนิดและความชุกชุมของมดตามฤดูกาลในป่าบาลา เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าฮาลา-บาลา จังหวัดนราธิวาส
ผู้เขียน	นายนาวี หนุนอนันต์
สาขาวิชา	นิเวศวิทยา

คณะกรรมการที่ปรึกษา

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ศุภฤกษ์ วัฒนสิทธิ์)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ เดชา วิวัฒน์วิทยา)

คณะกรรมการสอบ

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ศุภฤกษ์ วัฒนสิทธิ์)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ เดชา วิวัฒน์วิทยา)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนทร โสตถิพันธุ์)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุรไกร เพิ่มคำ)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานิเวศวิทยา

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ปิติ ทฤษฎิคุณ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

T_344012

ชื่อวิทยานิพนธ์	ชนิดและความชุกชุมของมดตามฤดูกาลในป่าบาลา เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าฮาลา-บาลา จังหวัดนราธิวาส
ผู้เขียน	นายนาวี หนุนอนันต์
สาขาวิชา	นิเวศวิทยา
ปีการศึกษา	2545

บทคัดย่อ

การศึกษาชนิดและความชุกชุมของมดตามฤดูกาลในป่าบาลา เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าฮาลา-บาลา จังหวัดนราธิวาส บริเวณป่าดิบชื้นระดับต่ำที่ระดับความสูงจากน้ำทะเลไม่เกิน 200 เมตร โดยกำหนดสถานีเก็บข้อมูล 3 สถานี แต่ละสถานีวางแนวเส้นสำรวจความยาว 180 เมตร และเก็บมดโดยใช้วิธีการ 4 วิธีคือการใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้ การจับด้วยมือ การใช้เหยื่อน้ำหวาน และการจับมดที่อาศัยในดิน เก็บข้อมูลทุก 2 เดือน ระหว่างเดือนมีนาคม 2544 ถึงมีนาคม 2545 พบมดทั้งหมด 8 วงศ์ย่อย 63 สกุล 255 ชนิด ซึ่งช่วงระยะเวลาและวิธีการเก็บตัวอย่างแต่ละวิธีพบจำนวนชนิด ความชุกชุม และองค์ประกอบของชนิดมดแตกต่างกัน โดยเดือนมกราคม พ.ศ. 2545 พบจำนวนชนิดของมดมากที่สุด (133 ชนิด) การใช้วิธีการเก็บตัวอย่าง 4 วิธีร่วมกัน พบจำนวนชนิด สกุล และวงศ์ย่อยของมด มากกว่าการใช้วิธีการเพียง 1 วิธี และวงศ์ย่อย Myrmicinae มีสัดส่วนของสกุลและชนิดมากที่สุด (26 สกุล 104 ชนิด) รองลงมาคือวงศ์ย่อย Ponerinae (16 สกุล 74 ชนิด), Formicinae (12 สกุล 47 ชนิด) และ Dolichoderinae (4 สกุล 8 ชนิด) ตามลำดับ ขณะที่มดในสกุล *Pheidole* มีสัดส่วนของชนิดมากที่สุด (25 ชนิด) รองลงมาคือ *Pachycondyla* (15 ชนิด), *Hypoponera* (13 ชนิด), *Cerapachys* (12 ชนิด) และ *Camponotus* (11 ชนิด) ตามลำดับ นอกจากนี้พบว่ามดแต่ละชนิดมีการแพร่กระจายตามพื้นที่และช่วงเวลาแตกต่างกันโดยมด 133 ชนิด (50.16 เปอร์เซ็นต์ของชนิดมดทั้งหมด) มีขอบเขตการกระจายค่อนข้างแคบในพื้นที่ศึกษา (พบเพียง 1 สถานีเก็บข้อมูล หรือ 33.33 เปอร์เซ็นต์) และมด 155 ชนิด (60.78 เปอร์เซ็นต์ของชนิดมดทั้งหมด) พบเป็นครั้งคราว (พบ 1-2 ครั้ง/ปี หรืออยู่ในช่วง 14.29 – 28.57 เปอร์เซ็นต์)

ผลของฤดูกาลและความสัมพันธ์ปัจจัยทางทางกายภาพกับจำนวนชนิดของมดพบว่าจำนวนชนิดของมดในวงศ์ย่อย Aenictinae และสกุล *Aenictus*, *Pheidole* และ *Pyramica* ในช่วง

ฤดูฝนและฤดูร้อนมีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$, $F = 34.286$, 34.286, 0.003 และ 34.286 ตามลำดับ) อุณหภูมิของอากาศมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับจำนวนชนิดของมดในสกุล *Pheidologeton* ($P<0.05$, $r = 0.866$) ขณะที่มดในสกุล *Meranoplus, Tetramorium, Amblyopone, Mystrium* และ *Platythyrea* มีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับอุณหภูมิของอากาศ ($P<0.05$, $r = -0.791$, -0.778, -0.849, -0.791 และ –0.805 ตามลำดับ) โดยอุณหภูมิของอากาศที่เพิ่มขึ้นทำให้มีโอกาสพบมดงานในสกุล *Pheidologeton* เพิ่มขึ้น ขณะที่โอกาสพบมดงานในสกุล *Meranoplus, Tetramorium, Amblyopone, Mystrium* และ *Platythyrea* ลดลง

สำหรับความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศพบว่ามีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับจำนวนชนิดของมดในสกุล *Cerapachys, Monomorium* และ *Solenopsis* ($P<0.05$, $r = 0.850$, 0.797 และ 0.791 ตามลำดับ) ขณะที่จำนวนชนิดของมดในสกุล *Acanthomyrmex, Cataulacus* และ *Crematogaster* มีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ ($P<0.05$, $r = -0.837$, -0.866 และ –0.945 ตามลำดับ) โดยความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศที่เพิ่มขึ้นทำให้มีโอกาสพบมดงานในสกุล *Cerapachys, Monomorium* และ *Solenopsis* เพิ่มขึ้น ขณะที่โอกาสพบมดงานในสกุล *Acanthomyrmex, Cataulacus* และ *Crematogaster* ลดลง

นอกจากนี้พบว่าปริมาณน้ำฝนมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกและเชิงลบกับจำนวนชนิดของมดในสกุล *Pyramica* และ *Myrmecina* ตามลำดับ ($P<0.05$, $r = 0.756$ และ $P<0.01$, $r = -0.926$ ตามลำดับ) โดยปริมาณน้ำฝนที่เพิ่มขึ้นทำให้มีโอกาสพบมดงานในสกุล *Pyramica* เพิ่มขึ้น ขณะที่โอกาสพบมดงานในสกุล *Myrmecina* ลดลง

Thesis Title	Species Diversity and Seasonal Abundance of Ants in Bala Forest at Hala-Bala Wildlife Sanctuary, Narathiwat Province
Author	Mr. Nawee Noon-anant
Major Program	Ecology
Academic Year	2002

Abstract

Studies on the species diversity and seasonal abundance of ants in Bala forest at Hala-Bala Wildlife Sanctuary, Narathiwat province were conducted in the lowland tropical rain forest at an elevation of less than 200 meters above mean sea level. Three stations were established and line transect 180 meters was set up in each station. Ants were collected every 2 months by 4 methods; leaf litter sifting, hand collecting, honey bait traps and soil samples during March 2001 to March 2002. Eight subfamiles 63 genera and 255 species of ants could be identified. Different time of the year and methods used were found to result in the species richness, abundance and species composition of ants. The highest number of species (133 species) were found in January 2002. It were also discovered that the combination of 4 methods yielded higher number of species, genus and subfamiliy than the use of one method. The highest proportion of genera and species was found in Myrmicinae (26 genera 104 species), followed by Ponerinae (16 genera 74 species), Formicinae (12 genera 47 species) and Dolichoderinae (4 genera 8 species) respectively. Genus *Pheidole* had the highest proportion of species (25 species), followed by *Pachycondyla* (15 species), *Hypoponera* (13 species), *Cerapachys* (12 species) and *Camponotus* (11 species) respectively. Besides, the spatial and temeporal distribution of ants were different. One hundred and thirty-three species were found to show a narrow range of distribution in the study area

(1 station or 33.33 percent) and 155 species were found occasionally of the year (1 – 2 time/year or 14.29 – 28.57 percent).

Seasonal change influenced the number of species in subfamily Aenictinae, genus *Aenictus, Pheidole* and *Pyramica.* There was significant difference between the wet and the dry season ($P<0.05$, $F = 34.286$, 34.286, 0.003 and 34.286 respectively). The relationships between physical factors such as temperature, humidity and rainfall were examined. The results showed that temperature was positively correlated with number of species of *Pheidologeton* ($P<0.05$, $r = 0.866$) but negatively correlated with number of species of *Meranoplus, Tetramorium, Amblyopone, Mystrium* and *Platythyrea* ($P<0.05$, $r = -0.791$, -0.778, -0.849, -0.791 and –0.805 respectively). Humidity was positively correlated with number of species of *Cerapachys, Monomorium* and *Solenopsis* ($P<0.05$, $r = 0.850$, 0.797 and 0.791 respectively) but negatively correlated with number of species of *Acanthomyrmex, Cataulacus* and *Crematogaster* ($P<0.05$, $r = -0.837$, -0.866 and –0.945 respectively). Rainfall was positively and negatively correlated with number of species of *Pyramica* and *Myrmecina* ($P<0.05$, $r = 0.756$ and $P<0.01$, $r = -0.926$).

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ศุภฤกษ์ วัฒนสิทธิ์ ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รองศาสตราจารย์ เดชา วิวัฒน์วิทยา กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เป็นอย่างสูงที่กรุณาให้คำแนะนำ ตรวจสอบ และแก้ไขวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุนทร โสตถิพันธุ์ และรองศาสตราจารย์ ดร. สุรไกร เพิ่มคำ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำและแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย ซึ่งร่วมจัดตั้งโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย และศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (รหัสโครงการ T_344012) และบัณฑิตวิทยาลัย ที่สนับสนุนทุนสำหรับการวิจัย

ขอขอบคุณ คุณศิริพร ทองอารีย์ หัวหน้าสถานีวิจัยสัตว์ป่าและเจ้าหน้าที่จากเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าฮาลา-บาลา อำเภอแว้ง จังหวัดนราธิวาสทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บข้อมูล

ขอขอบคุณ Prof. Dr. Seiki Yamane, Dr. Katsuyuki Eguchi, คุณวียวัฒน์ ใจตรง และคุณศศิธร หาสิน ที่ให้คำแนะนำและความช่วยเหลือในการจัดจำแนกชนิดมด

ขอขอบคุณ อาจารย์ เจ้าหน้าที่จากภาควิชาชีววิทยา และคณะวิทยาศาสตร์ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือในการวิจัย รวมทั้งกำลังใจจากพี่ เพื่อน และน้องๆ จากภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ทุกท่าน

ขอขอบคุณคุณแม่ คุณพ่อ ครอบครัวของข้าพเจ้า และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ให้การสนับสนุน โอกาส ในการศึกษาในระดับวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต และเป็นกำลังใจที่ดีเสมอมา

นายนาวี หนุนอนันต์

สารบาญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
Abstract	(5)
กิตติกรรมประกาศ	(7)
สารบาญ	(8)
รายการตาราง	(9)
รายการรูป	(10)
รายการตารางภาคผนวก	(14)
รายการรูปภาคผนวก	(15)
บทที่	
1. บทนำ	1
บทนำต้นเรื่อง	1
การตรวจเอกสาร	2
วัตถุประสงค์	6
2. วิธีการวิจัย	8
3. ผลการศึกษา	14
4. วิจารณ์ผลการศึกษา	65
5. สรุปผลการศึกษา	74
เอกสารอ้างอิง	76
ภาคผนวก	83
ประวัติผู้เขียน	128

รายการตาราง

ตารางที่		หน้า
1	จำนวนชนิดของมดที่พบจากการใช้วิธีการ 2 วิธีร่วมกัน ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545	26
2	จำนวนชนิดของมดที่พบจากการใช้วิธีการ 3 วิธีร่วมกัน ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545	26
3	สัดส่วนของสกุลและชนิดของมดในระดับวงศ์ย่อยจากวิธีการ 4 วิธีในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545	35
4	ความคล้ายคลึงของชนิดมดที่พบจากวิธีการ 4 วิธี ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545	41
5	การแพร่กระจายตามพื้นที่และช่วงเวลาในรอบปีของมดที่พบจากการใช้วิธีการ 4 วิธีร่วมกัน ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545	44
6	ค่าเฉลี่ย (± 1 SE) และค่า F ของปัจจัยทางกายภาพ จำนวนวงศ์ย่อย สกุล และชนิดรวม จำนวนชนิดในระดับวงศ์ย่อย และจำนวนชนิดในระดับสกุลของมดในช่วงฤดูฝนและฤดูร้อนของเดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545 (* = $P<0.05$)	56
7	ค่าสัมประสิทธ์สหสัมพันธ์ (Spearman correlation coefficient) ระหว่างปัจจัยทางกายภาพกับจำนวนวงศ์ย่อย สกุล และชนิดรวม จำนวนชนิดในระดับวงศ์ย่อย และจำนวนชนิดในระดับสกุลของมดที่พบในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 - มีนาคม พ.ศ. 2545 (* = $P<0.05$, ** = $P<0.01$ และ $n = 7$)	61

รายการรูป

รูปที่		หน้า
1	แผนที่แสดงสถานีเก็บข้อมูล 3 สถานีคือ จุดที่ 1, จุดที่ 2 และจุดที่ 3 ในป่าบาลา เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าฮาลา-บาลา อำเภอแว้ง จังหวัดนราธิวาส	10
2	แนวเส้นสำรวจ ความยาว 180 เมตร 1 เส้น	11
3	อุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศบริเวณ 3 สถานีเก็บข้อมูลในป่าบาลา ช่วงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545 (O) และอุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศในจังหวัดนราธิวาส ช่วงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2535 – มีนาคม พ.ศ. 2545 (Δ)	14
4	ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยของอากาศบริเวณ 3 สถานีเก็บข้อมูลในป่าบาลา ช่วงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545 (O) และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยของอากาศในจังหวัดนราธิวาส ช่วงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2535 – มีนาคม พ.ศ. 2545 (Δ)	15
5	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย ($\pm$ 1 SE) ในอำเภอแว้ง ช่วงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2535 – มีนาคม พ.ศ. 2545	16
6	จำนวนชนิดของมดทั้งหมดที่พบจากการใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้และค่าเฉลี่ยของจำนวนชนิดที่พบแต่ละสถานี ($\pm$ 1 SE) ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545	16
7	กราฟความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนชนิดกับความชุกชุมของมดทั้งหมดที่พบจากการใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้ ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545	17
8	จำนวนชนิดของมดทั้งหมดที่พบจากการจับด้วยมือและค่าเฉลี่ยของจำนวนชนิดที่พบแต่ละสถานี ($\pm$ 1 SE) ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545	18
9	กราฟความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนชนิดกับความชุกชุมของมดทั้งหมดที่พบจากการจับด้วยมือ ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545	18

รายการรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
10	จำนวนชนิดของมดทั้งหมดที่พบจากการใช้เหยื่อน้ำหวาน ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ.2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545	19
11	ค่าเฉลี่ยของจำนวนชนิดมดที่พบแต่ละสถานี (± 1 SE) จากการใช้เหยื่อน้ำหวาน ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 - มีนาคม พ.ศ. 2545	19
12	ค่าเฉลี่ยของจำนวนชนิดมดที่พบต่อหนึ่งเหยื่อน้ำหวานแต่ละสถานี (± 1 SE) ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545	20
13	กราฟความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนชนิดกับความชุกชุมของมดทั้งหมดที่พบจากการใช้เหยื่อน้ำหวาน ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545	21
14	จำนวนชนิดของมดทั้งหมดที่พบจากการจับมดที่อาศัยในดินและค่าเฉลี่ยของจำนวนชนิดที่พบแต่ละสถานี (± 1 SE) ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545	22
15	ค่าเฉลี่ยของจำนวนชนิดมดที่พบต่อหนึ่งตัวอย่างดินแต่ละสถานี (± 1 SE) ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 - มีนาคม พ.ศ. 2545	22
16	กราฟความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนชนิดกับความชุกชุมของมดทั้งหมดที่พบจากการจับมดที่อาศัยในดิน ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545	23
17	จำนวนชนิดของมดทั้งหมดที่พบจากการใช้วิธีการ 4 วิธีร่วมกัน ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 - มีนาคม พ.ศ. 2545	23
18	กราฟความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนชนิดกับความชุกชุมของมดทั้งหมดที่พบจากการใช้วิธีการ 4 วิธีร่วมกัน ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545	24

รายการรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
19	จำนวนชนิดของมดทั้งหมดที่พบเฉพาะวิธีของการเก็บตัวอย่าง ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 - มีนาคม พ.ศ. 2545 โดย LL= การใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้ HC = การจับด้วยมือ HB = การใช้เหยื่อน้ำหวาน SS = การจับมดที่อาศัยในดิน และ Total = การใช้วิธีการ 4 วิธีร่วมกัน	25
20	องค์ประกอบของชนิดมดที่พบจากการใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้ ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545	27
21	องค์ประกอบของชนิดมดที่พบจากการจับด้วยมือ ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545	28
22	องค์ประกอบของชนิดมดที่พบจากการใช้เหยื่อน้ำหวาน ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545	29
23	องค์ประกอบของชนิดมดที่พบจากการจับมดที่อาศัยในดิน ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545	29
24	องค์ประกอบของชนิดมดที่พบจากการใช้วิธีการ 4 วิธีร่วมกัน ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545	30
25	องค์ประกอบของชนิดมดที่พบเฉพาะช่วงเวลาในรอบปี ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545	31
26	องค์ประกอบของชนิดมดที่พบเฉพาะวิธีของการเก็บตัวอย่าง ในวิธีการ 4 วิธี ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545 โดย LL= การใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้ HC = การจับด้วยมือ HB = การใช้เหยื่อน้ำหวาน และ SS = การจับมดที่อาศัยในดิน	32
27	สัดส่วนของชนิดมดในแต่ละสกุลที่พบจากการใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้ ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545	36

รายการรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
28	สัดส่วนของชนิดมดในแต่ละสกุลที่พบจากการจับด้วยมือ ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545	37
29	สัดส่วนของชนิดมดในแต่ละสกุลที่พบจากการใช้เหยื่อน้ำหวาน ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545	38
30	สัดส่วนของชนิดมดในแต่ละสกุลที่พบจากการจับมดที่อาศัยในดิน ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545	39
31	สัดส่วนของชนิดมดในแต่ละสกุลที่พบจากการใช้ 4 วิธีการร่วมกันในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545	40
32	การจัดกลุ่มของชนิดมดที่พบในวิธีการ 4 วิธี ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545	42
33	ปริมาณน้ำฝนในอำเภอแว้ง ช่วงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 - มีนาคม พ.ศ. 2545	55

รายการตารางภาคผนวก

ตารางที่		หน้า
1	ผลการวิเคราะห์ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในรอบ 1 ปี ในอำเภอแว้ง จังหวัดนราธิวาส ช่วงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2535 – มีนาคม 2545 โดยใช้ One-Way Analysis of Variance	94
2	ผลการวิเคราะห์ปริมาณน้ำฝนในอำเภอแว้ง อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศบริเวณสถานีเก็บข้อมูลในป่าบาลา ในช่วงฤดูฝน (เดือนมีนาคม - ธันวาคม พ.ศ. 2544) และฤดูร้อน (เดือนมกราคม – มีนาคม พ.ศ. 2545) โดยใช้ Two Independent Samples Test	96
3	ชนิดของมดที่พบจากวิธีการเก็บตัวอย่าง 4 วิธี ในช่วงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545	98

รายการรูปภาคผนวก

รูปที่		หน้า
1	โครงสร้างภายนอกที่สำคัญของมด	84
2	อวัยวะและลักษณะที่สำคัญบริเวณส่วนหัว	86
3	อวัยวะและลักษณะที่สำคัญบริเวณส่วนอก	88
4	อวัยวะและลักษณะที่สำคัญบริเวณส่วนท้อง	90
5	รูปแบบของมดงาน	91
6	ชีพจักรโดยทั่วไปของมด	93
7	*Aenictus ceylonicus* (Mayr)	109
8	*A. dentatus* Forel	109
9	*A. laeviceps* (Fr.Smith)	109
10	*A.* sp.1	109
11	*A.* sp.2	109
12	*Cerapachys* sp.1	110
13	*C.* sp.5	110
14	*C.* sp.6	110
15	*C.* sp.8	110
16	*C.* sp.9	110
17	*C.* sp.11	110
18	*Dolichoderus thoracicus* (Fr.Smith)	111
19	*Philidris* sp.	111
20	*Tapinoma melanocephalum* (Fabricius)	111
21	*Technomyrmex butteli* Forel	111
22	*T. modiglianii* Emery	111
23	*T.* sp.1	111
24	*Acropyga acutiventris* Roger	112
25	*Camponotus (Camponotus)* sp.	112

รายการรูปภาคผนวก (ต่อ)

รูปที่		หน้า
26	*Camponotus (Colobopsis) leonardi* Emery	112
27	*C. (Colobopsis)* sp.1	112
28	*C. (Myrmoplatys)* sp.	112
29	*C. (Myrmotarsus) rufifemur* Emery	112
30	*Cladomyrma* sp.	113
31	*Echinopla* sp.1	113
32	*Euprenolepis* sp.	113
33	*Myrmoteras* sp.1	113
34	*Paratrechina longicornis* (Latreille)	113
35	*Prenolepis* sp.	113
36	*Polyrhachis (Hemioptica)* sp.	114
37	*P. (Myrma)* sp.1	114
38	*P. (Myrmatopa)* sp.	114
39	*P. (Myrmhopla) furcata* Fr.Smith	114
40	*P. (Myrmhopla)* sp.1	114
41	*Pseudolasius* sp.2	114
42	*Leptanilla* sp.	115
43	*Protanilla* sp.	115
44	*Acanthomyrmex ferox* Emery	115
45	*Aphaenogaster* sp.2	115
46	*Calyptomyrmex* sp.	115
47	*Cataulacus horridus* Fr.Smith	115
48	*Crematogaster (Crematogaster)* sp.	116
49	*C. (Orthocrema)* sp.2	116
50	*C. (Paracrema)* sp.1	116

รายการรูปภาคผนวก (ต่อ)

รูปที่		หน้า
51	*Crematogaster (Physocrema)* sp.1	116
52	*Dacetinops concinus* Taylor	116
53	*Dilobocondyla* sp.2	116
54	*Lophomyrmex bedoti* Emery	117
55	*Lordomyrma* sp.1	117
56	*Mayriella* sp.	117
57	*Meranoplus castaneus* Fr.Smith	117
58	*Monomorium floricola* (Jerdon)	117
59	*Myrmecina* sp.1	117
60	*Oligomyrmex* sp.2	118
61	*O.* sp.3	118
62	*O.* sp.9	118
63	*Proatta buteli* Forel	118
64	*Pristomyrmex pungens* Mayr	118
65	*P. trachylissus* Fr.Smith	118
66	*Pheidole aristotelis* Forel (Major)	119
67	*P. aristotelis* Forel (Minor)	119
68	*P. butteli* Forel (Major)	119
69	*P. butteli* Forel (Minor)	119
70	*P. cariniceps* Eguchi (Major)	119
71	*P. cariniceps* Eguchi (Minor)	119
72	*P. hortensis* Forel (Major)	120
73	*P. hortensis* Forel (Minor)	120
74	*P. sarawakana* Forel (Major)	120
75	*P. sarawakana* Forel (Minor)	120

รายการรูปภาคผนวก (ต่อ)

รูปที่		หน้า
76	*Pheidole tandjongensis* Forel (Major)	120
77	*P. tandjongensis* Forel (Minor)	120
78	*Pheidologeton silensis* (Fr.Smith) (Major)	121
79	*P. silensis* (Fr.Smith) (Minor)	121
80	*Recurvidris* sp.	121
81	*Rhoptromyrmex* sp.	121
82	*Pyramica (Smithistruma)* sp.1	121
83	*Solenopsis* sp.	121
84	*Strumigenys* sp.1	122
85	*S.* sp.4	122
86	*Tetramorium kheperra* (Bolton)	122
87	*T. pacificum* Mayr	122
88	*Vollenhovia fridae* (Forel)	122
89	*V. rufuventris* Forel	122
90	*Amblyopone reclinata* Mayr	123
91	*A.* sp.2	123
92	*Anochetus graeffei* Mayr	123
93	*A. rugosus* (Fr.Smith)	123
94	*Centromyrmex feae* Emery	123
95	*Cryptopone* sp.1	123
96	*Diacamma sculpturatum* (Fr.Smith)	124
97	*Discothyrea* sp.	124
98	*Emeryopone buttelreeni* (Forel)	124
99	*Gnamptogenys* sp.2	124
100	*Hypoponera* sp.1	124

รายการรูปภาคผนวก (ต่อ)

รูปที่		หน้า
101	*Hypoponera* sp.8	124
102	*Leptogenys birmana* Forel	125
103	*L. kraepelini* Forel	125
104	*L. myops* (Emery)	125
105	*Mystrium* sp.	125
106	*Odontomachus* sp.1	125
107	*Odontoponera transversa* (Fr.Smith)	125
108	*Pachycondyla (Bothoponera)* sp.1	126
109	*P. (Ectomyrmex)* sp.3	126
110	*P. (Mesoponera)* sp.1	126
111	*P. (Pseudoponera) amblyops* (Emery)	126
112	*Platythyrea* aff. *quadridenta* Donisthorpe	126
113	*P. parallela* (Fr.Smith)	126
114	*P. tricuspidata* Emery	127
115	*P.* sp.2	127
116	*Ponera* sp.4	127
117	*Tetraponera attenuata* Fr.Smith	127
118	*T.* sp.1	127
119	*T.* sp.2	127

บทที่ 1

บทนำ

บทนำต้นเรื่อง

ป่าดิบชื้นหรือป่าฝนเขตร้อน (tropical rain forest) เป็นระบบนิเวศหนึ่งของโลกที่มีความสำคัญ เนื่องจากมีความอุดมสมบูรณ์และความหลากหลายในด้านของชนิดพันธุ์ (species diversity) พันธุกรรม (genetic diversity) ที่มีอยู่ในแต่ละหน่วยสิ่งมีชีวิตที่อยู่รวมกันเป็นกลุ่มในประชากร และนิเวศวิทยาตามแหล่งที่อยู่อาศัย (habitat) ป่าดิบชื้นในภูมิภาคต่างๆ ของโลกมีลักษณะคล้ายกัน แต่มีโครงสร้าง องค์ประกอบ ปริมาณ และชนิดของสิ่งมีชีวิตแตกต่างกัน (Whitmore, 1990) ป่าดิบชื้นเกิดขึ้นในพื้นที่ที่มีความชุ่มชื้นสูง มีฝนตกตลอดปี ปริมาณน้ำฝนไม่ต่ำกว่า 2,000 มิลลิเมตรต่อปี และส่วนใหญ่พบในพื้นที่ที่มีระดับความสูงจากน้ำทะเลไม่เกิน 400 เมตร ในประเทศไทยพื้นที่ประเภทนี้ปรากฏอยู่ตั้งแต่ใต้คอคอดกระลงไป ส่วนพื้นที่เหนือคอคอดกระเป็นเขตมรสุม มีฤดูกาลชัดเจน ป่าส่วนใหญ่ที่พบจึงเป็นป่าผลัดใบหรือป่าดิบแล้ง ยกเว้นบางส่วนทางภาคตะวันออกเนื่องจากมีภูมิอากาศคล้ายกับภาคใต้ ในพื้นที่เหนือคอคอดกระ ตามริมห้วยที่มีความชุ่มชื้นตลอดปีอาจพบป่าดิบชื้นได้ แม้ว่าปริมาณฝนตกโดยรวมของพื้นที่นั้นน้อยกว่า 2,000 มิลลิเมตรต่อปี ป่าดิบชื้นในพื้นที่เหล่านี้มีโครงสร้างและลักษณะทั่วๆไปคล้ายกับป่าดิบชื้นทางภาคใต้ เช่น ต้นไม้มีขนาดสูงใหญ่และมักมีพูพอนค้ำจุนลำต้น สภาพป่าค่อนข้างทึบ มีพันธุ์ไม้หลายชนิด เช่น เถาวัลย์ หวาย เฟิร์น โดยพันธุ์ไม้เด่นอยู่ในวงศ์ไม้ยาง (สุวัฒน์, 2541) ป่าฮาลา-บาลาเป็นป่าดิบชื้นที่มีความสำคัญบริเวณหนึ่งเนื่องจากมีความคล้ายคลึงของพืชและสัตว์ป่ากับป่าดิบชื้นของมาเลเซียที่เป็นป่าดิบชื้น 1 ใน 4 แห่งใหญ่ของโลก หรือเรียกว่าป่าฝนอินโด-มาลายัน (Indo-Malayan rain forest) ซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในประเทศมาเลเซียและอินโดนีเซีย (Whitmore, 1990)

แมลงที่อาศัยในป่าเขตร้อนเป็นสิ่งมีชีวิตกลุ่มหนึ่งที่มีความหลากหลายในด้านของชนิดพันธุ์สูงกว่าสิ่งมีชีวิตกลุ่มอื่น สิ่งมีชีวิตที่ทราบชื่อแล้วในโลกนี้มีประมาณ 1.7 ล้านชนิด ประมาณ 64 เปอร์เซ็นต์ เป็นกลุ่มแมลง (Groombridge, 1992) แมลงมีบทบาทสำคัญในระบบนิเวศ เช่น ช่วยในการผสมเกสรของพืช (pollination) เป็นผู้ย่อยสลาย (decomposer) ช่วยในการย่อยสลายและหมุนเวียนแร่ธาตุสารอาหารในสายใยอาหาร (food web) ของระบบนิเวศ แมลงบางกลุ่ม เช่น มด ด้วงมูลสัตว์ ผีเสื้อกลางวัน ปลวกและแมลงหางดีด สามารถใช้เป็นดัชนี (bioindicator) ในการประเมินความหลากหลาย (rapid biodiversity assessment) ของสภาพป่า (Anderson, 1997 ; Hawksworth and Ritchie, 1993 ; Speight *et al.*, 1999) และผีเสื้อกลางคืนสามารถใช้ในการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ (Holloway and Stork, 1991)

การตรวจเอกสาร

การตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของฤดูกาล (seasonal change) ในป่าดิบชื้นมีความสำคัญในการวิเคราะห์โครงสร้างของสังคมสิ่งมีชีวิต (community structure) แต่เนื่องจากในป่าดิบชื้นมีการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นเพียงเล็กน้อย และปริมาณน้ำฝนมีความแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ จึงไม่สามารถตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงได้อย่างชัดเจน (Krebs, 1985) และผลกระทบโดยตรงของความแปรผันทางด้านอุณหภูมิและปริมาณน้ำฝนที่มีต่อความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในบางพื้นที่ยังไม่มีการศึกษาที่ชัดเจน (Deshmukh, 1986)

การเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมซึ่งมีรูปแบบไม่แน่นอน (environmental fluctuation) มีผลต่อการแพร่กระจายและความชุกชุมของแมลงทั้งในด้านของพื้นที่และเวลา (Young, 1982) ตัวอย่างเช่น ป่าดิบชื้นของรัฐซาราวัค ประเทศมาเลเซีย ซึ่งมีฤดูร้อนไม่ยาวนาน พบว่าความชุกชุมของแมลงลดลงในช่วงฤดูที่ค่อนข้างร้อน และเพิ่มขึ้นในช่วงฤดูที่ค่อนข้างมีฝน (Fogden, 1972, อ้างโดย Wolda, 1978) การศึกษาสังคมของแมลงในป่าเขตร้อนโลกใหม่ (Neotropical) โดยใช้กับดักประเภทใช้แสง (light trap) ในช่วงระยะเวลาหลายปีพบว่าการเปลี่ยนแปลงของฤดูกาลมีผลต่อความชุกชุมของแมลง และฤดูกาลซึ่งมีรูปแบบไม่แน่นอนมีความหลากหลายและมีผลต่อรูปแบบของความชุกชุม พฤติกรรมการกินอาหาร กลุ่มของสิ่งมีชีวิต และบริเวณที่อยู่อาศัยที่แตกต่างกัน (Wolda, 1978, 1980, 1988)

มดเป็นแมลงชนิดหนึ่งจัดอยู่ในอันดับ (Order) Hymenoptera วงศ์ (Family) Formicidae แมลงในอันดับนี้ได้แก่ แมลงพวกผึ้ง ต่อ แตน และมด จัดว่ามีวิวัฒนาการสูงสุดทั้งในด้านโครงสร้างและความเป็นอยู่ โดยโครงสร้างของเส้นปีกมีการลดรูปและลักษณะสังคมแบบแท้จริง (eusocial insect) คือมีการช่วยกันเลี้ยงดูตัวอ่อน (cooperative brood care) การอยู่ร่วมกันของประชากรอย่างน้อยสองรุ่น (overlap at least two generation) และการแบ่งกลุ่มเป็นวรรณะสืบพันธุ์และวรรณะที่เป็นหมัน (division of the group into reproductive and sterile caste) (Hölldobler and Wilson, 1990) มดมีความหลากหลายและการแพร่กระจายในทุกพื้นที่ตั้งแต่เขตทุนดราถึงเขตศูนย์สูตรหรือในดินที่มีความลึกมากถึงปลายยอดสูงสุดของต้นไม้ ประมาณการณ์ว่าในโลกมีมดทั้งหมด 16 วงศ์ย่อย 296 สกุล 15,000 ชนิด เป็นมดที่ทราบชื่อแล้วประมาณ 10,000 ชนิด (Bolton, 1994) โดยบริเวณอินโด-ออสเตรเลีย (Indo-Australian) มีจำนวนสกุลมากที่สุด และในประเทศไทยคาดการณ์ว่ามีมดประมาณ 800-1,000 ชนิด ซึ่งส่วนใหญ่เป็นมดที่อาศัยในป่า (forest ants) (เดชา, 2544)

มดมีบทบาทสำคัญในการดำรงไว้ซึ่งความสมดุลตามธรรมชาติในระบบนิเวศเนื่องจากมดมีหน้าที่หลายบทบาท มดส่วนใหญ่เป็นผู้ล่า (predator) หรือกินซากสัตว์ (scavenger) บางชนิดกินพืช (herbivore) บางชนิดมีการพึ่งพาอาศัยอยู่ร่วมกับสัตว์อื่นและพืชหลายชนิด มดสามารถใช้เป็นดัชนีในการประเมินความหลากหลายหรือตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม (Alonso *et al.*, 2000) และนำมาใช้ในการควบคุมประชากรของแมลงที่เป็นศัตรูพืช รวมทั้งช่วยปรับปรุงโครงสร้างทางกายภาพของดินซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช (เดชา และ วาลุลี, 2542) ประโยชน์ของมดต่อพืชในด้านอื่นคือป้องกันพืชจากศัตรูธรรมชาติ กระจายเมล็ดพันธุ์พืช และบางครั้งช่วยในการผสมเกสรของพืช (Beattie, 1985, อ้างโดย Bronstein, 1998) บทบาทของมดซึ่งช่วยในการกระจายเมล็ดพันธุ์และผสมเกสรของพืชมีความสำคัญทางด้านนิเวศวิทยาและวิวัฒนาการอย่างชัดเจน (Bronstein, 1998)

การศึกษามดในต่างประเทศ เริ่มดำเนินการมาตั้งแต่ปลายศตวรรษที่ 18 โดยเฉพาะบริเวณประเทศยุโรป อเมริกา ออสเตรเลีย และญี่ปุ่น สำหรับบริเวณเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เริ่มมีการศึกษาในประเทศมาเลเซีย ซึ่งโดยส่วนใหญ่เป็นการศึกษาของชาวต่างประเทศ (เดชา, 2544 ; Maryati, 1996)

มดมีความหลากหลายและการแพร่กระจายในภูมิภาคต่างๆของโลกแตกต่างกัน แบ่งการแพร่กระจายของมดได้เป็น 8 เขตภูมิศาสตร์คือ เขตร้อนโลกใหม่ (Neotropical) ได้แก่ บริเวณอเมริกาใต้ อเมริกากลาง และตอนใต้ของประเทศเม็กซิโก, เขตหนาวโลกใหม่ (Nearctic) ได้แก่ บริเวณอเมริกาเหนือถึงประเทศเม็กซิโก และหมู่เกาะกรีนแลนด์, เขตหนาวโลกเก่า (Palaearctic) ได้แก่ บริเวณเขตอบอุ่นของยุโรป และเอเชีย, เขตร้อนของอัฟริกา (Afrotropical) ได้แก่ บริเวณอัฟริกา, เขตมาลากาซีร์ (Malagasy) ได้แก่ บริเวณหมู่เกาะมาดากัสการ์, เขตโอเรียนตัล (Oriental) ได้แก่ บริเวณเอเชียใต้ จีน และไต้หวัน, เขตออสเตรเลียน (Australian) ได้แก่ บริเวณออสเตรเลีย และนิวซีแลนด์ และเขตอินโด-ออสเตรเลีย (Indo-Australian) ได้แก่ บริเวณคาบสมุทรมลายู หมู่เกาะในอินโดนีเซีย หมู่เกาะนิวกินี และฟิลิปปินส์ ปัจจุบันในโลกพบมดทั้งหมด 16 วงศ์ย่อย 296 สกุล โดยมีมด 6 วงศ์ย่อยซึ่งสามารถพบได้ในทุกบริเวณคือ Cerapachyinae, Dolichoderinae, Formicinae, Myrmicinae, Ponerinae และ Pseudomyrmecinae และบริเวณอินโด-ออสเตรเลีย พบจำนวนสกุลของมดมากที่สุดคือ 126 สกุล (Bolton, 1994, 1995a)

การศึกษาความหลากหลายของมดในบริเวณภูมิภาคต่างๆของโลกพบว่าความหลากหลายในด้านของชนิด จำนวน และความชุกชุมมีความแตกต่างกันโดยจำนวนชนิดจะลดลงตามระดับความสูงจากน้ำทะเลที่เพิ่มขึ้น (Bruehl *et al.*, 1999 ; Fisher, 1996, 1998 ; Samson *et al.*, 1997 ; Ward, 2000) และจำนวนชนิดจะเพิ่มขึ้นตามระดับเส้นรุ้ง (latitude) ที่ลดลง (Fischer, 1960, อ้างโดย Price, 1984 ; Kusnezov, 1957, อ้างโดย Begon, 1996 ; Ward, 2000)

การศึกษาความหลากหลายของมดที่อาศัยในบริเวณแหล่งที่อยู่อาศัยและประเภทของป่าที่แตกต่างกันพบว่าองค์ประกอบของสกุลและชนิดมีความแตกต่างกัน (Anderson and Mayer, 1991 อ้างโดย Bruehl *et al.*, 1998 ; Bruehl *et al.*, 1998 ; Chung and Maryati, 1996 อ้างโดย Bruehl *et al.*, 1998 ; Lawton *et al.*, 1998 ; Maryati, 1997 ; Yamane and Nona, 1994) ตัวอย่างเช่น การศึกษาความหลากหลายของมดที่อาศัยอยู่บริเวณพื้นป่า (terrestrial ants) และบริเวณเรือนยอดของต้นไม้ (canopy ants) ในเกาะบอร์เนียว ประเทศมาเลเซีย พบว่ามดสกุล *Polyrhachis* และ *Camponotus* พบเด่น (dominant) บริเวณเรือนยอดของต้นไม้ ในขณะที่มดสกุล *Pheidole* พบเด่นบริเวณพื้นป่า (Bruehl *et al.*, 1998)

การศึกษาความหลากหลายของมดมีวิธีการเก็บข้อมูลที่แตกต่างกันหลายวิธี ตัวอย่างเช่น การใช้กับดักหลุม (pitfall traps) (Carrol and Janzen, 1973 ; Olson, 1991) การใช้ตะแกรง

ร่อนซากใบไม้ (leaf litter sifting) (Olson, 1991 ; Romeo and Jaffe, 1998 ; Yamane and Hashimoto, 1999) การใช้เหยื่อน้ำหวาน (honey bait traps) (Yamane and Hashimoto, 1999 ; Yamane *et al.*, 1996) การจับด้วยมือ (hand collecting) (Romeo and Jaffe, 1998 ; Samson *et al.*, 1997 ; *Yamane and Hashimoto, 1999)* และการใช้สารเคมีฉีดพ่น *(insecticidal* fogging) (Wilson, 1987) ซึ่งแต่ละวิธีมีข้อดีและข้อเสีย การเลือกใช้วิธีใดขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการศึกษา แหล่งที่อยู่อาศัยของมด และทรัพยากรที่มีจำกัด เช่น เวลา แรงงาน และความเชี่ยวชาญของผู้ศึกษา (Bestelmeyer *et al.*, 2000)

การศึกษาความหลากหลายของมดโดยการใช้หลายวิธีในการเก็บข้อมูลร่วมกัน พบว่าจำนวนชนิดของมดที่ได้มากกว่าการใช้เพียงวิธีการเดียว และแต่ละวิธีการจะพบชนิดและจำนวนของมดที่แตกต่างกัน (Quiroz and Valenzuela, 1995 ; Romeo and Jaffe, 1998 ; Hashimoto *et al.*, 2001) ตัวอย่างเช่น การศึกษาความหลากหลายของมดบริเวณป่าดิบชื้นบนพื้นที่ต่ำ (lowland forest) และป่าดิบชื้นเชิงเขา (mountain forest) ในรัฐซาบาร์ ประเทศมาเลเซีย โดยใช้วิธีการเก็บตัวอย่าง 4 วิธีคือ การจับด้วยมือ การใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้ การใช้เหยื่อน้ำหวาน และการจับมดที่อาศัยในดิน (soil samples) พบว่าการใช้ 3 วิธีร่วมกัน คือ การจับด้วยมือ การใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้ และการจับมดที่อาศัยในดิน พบชนิดของมดมากที่สุดคือ 91 % ของชนิดทั้งหมด (Yamane and Hashimoto, 1999)

การศึกษามดในประเทศไทย เริ่มดำเนินการอย่างจริงจังมาตั้งแต่ปลายศตวรรษที่ 19 ซึ่งปัจจุบันได้มีการจัดตั้งพิพิธภัณฑ์มดรวบรวมตัวอย่างมดชนิดต่างๆที่มีในประเทศไทยไม่น้อยกว่า 550 ชนิด 100 สกุล 9 วงศ์ย่อย โดยจัดเก็บไว้ที่ห้องปฏิบัติการทางกีฏวิทยาป่าไม้ ตึกวนศาสตร์ 60 ปี คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ (เดชา, 2544)

การศึกษาความหลากหลายของมดในภูมิภาคต่างๆของประเทศไทยพบว่ามีความหลากหลายทางชีวภาพค่อนข้างสูง ตัวอย่างเช่น การศึกษามดในบริเวณดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่ ที่ระดับความสูงต่างๆ พบมด 8 วงศ์ย่อย 49 สกุล และ 166 ชนิด (Sonthichai, 2001) การศึกษามดในบริเวณอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ พบมด 9 วงศ์ย่อย 62 สกุล และ 218 ชนิด (Wiwatwitaya, 2000)

การศึกษามดในภาคใต้ของประเทศไทยโดยมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา ได้ทำการศึกษาในด้านของนิเวศวิทยาโดยการศึกษาเปรียบเทียบชนิดของมดจากแหล่งที่

อยู่อาศัยและประเภทของป่าที่แตกต่างกัน พบว่าองค์ประกอบของสกุลและชนิดมีความแตกต่างกัน (ทวี, 2540 ; สิงโต, 2539 ; สุภาพร, 2542) และศึกษาผลของฤดูกาลและปัจจัยทางกายภาพที่มีผลต่อชนิดและจำนวนของมด ตัวอย่างเช่น การศึกษาความหลากหลายของมดในบริเวณป่าดิบชื้นของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตนงาช้าง จังหวัดสงขลา พบมด 7 วงศ์ย่อย 59 ชนิด และพบว่าจำนวนชนิดและดัชนีความหลากหลาย (Shannon-Weiner index) ของมดในฤดูฝนมีค่าสูงกว่าในฤดูร้อน และการเปลี่ยนแปลงของฤดูกาลมีผลกระทบต่อจำนวนชนิดของมด (Watanasit *et al.*, 2000) ส่วนด้านเกษตรกรรมได้นำมดมาใช้ในการควบคุมแมลงทางด้านเศรษฐกิจ (Kritsaneepaiboon and Saiboon, 2000)

การศึกษาความหลากหลายของมดในภูมิภาคต่างๆและภาคใต้ของประเทศไทยในบางพื้นที่ยังไม่มีการศึกษาหรือวิจัยอย่างจริงจัง ดังนั้นการศึกษาชนิดและความชุกชุมของมดตามฤดูกาลในป่าบาลา ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าฮาลา-บาลา คาดว่าจะเป็นข้อมูลพื้นฐานที่ช่วยสร้างหรือพัฒนาองค์ความรู้เกี่ยวกับมดในประเทศไทย และเป็นพื้นฐานที่สามารถนำไปใช้ในการวิจัยด้านต่างๆ เช่น อนุกรมวิธาน นิเวศวิทยา การอนุรักษ์ การจัดการทรัพยากรความหลากหลายของแมลงและพื้นที่ป่าไม้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาชนิดและความชุกชุมของมดตามฤดูกาลในป่าบาลา เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าฮาลา-บาลา จังหวัดนราธิวาส
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบชนิดของมดจากวิธีการเก็บข้อมูลและฤดูกาลที่แตกต่างกัน
3. เพื่อจัดทำข้อมูลพื้นฐานและตัวอย่างอ้างอิงของมด (Ant Specimen Collection) ในภาคใต้ของประเทศไทย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาชนิดและความชุกชุมของมดตามฤดูกาลในป่าบาลา เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าฮาลา-บาลา จังหวัดนราธิวาส

2. เป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศป่าดิบชื้นและใช้เป็นแนวทางในการติดตาม ตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของสังคมป่าดิบชื้น เพื่อประโยชน์ในการอนุรักษ์และการจัดการพื้นที่ป่าไม้ในอนาคต

บทที่ 2

วิธีการวิจัย

พื้นที่วิจัย

1. สภาพภูมิประเทศ

ป่าบาลา เป็นพื้นที่ส่วนหนึ่งของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าฮาลา-บาลา มีพื้นที่ประมาณ 105,625 ไร่ สภาพภูมิประเทศโดยส่วนใหญ่เป็นภูเขาสูงชัน พื้นที่แบ่งเป็น 2 ส่วน (ชวลิต, 2543)

ส่วนแรกเป็นป่าสงวนแห่งชาติเทือกเขาบาลาอยู่ในเขตอำเภอแว้ง และสุคิริน จังหวัดนราธิวาส สภาพป่าเป็นป่าดงดิบ มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ตั้งแต่ 100-953 เมตร เป็นแหล่งต้นน้ำของแม่น้ำโกลก ลักษณะของแนวภูเขาวางอยู่ในแนวเหนือใต้

ส่วนที่สองเป็นป่าที่มีแนวติดกับป่าฮาลา โดยมีสันเขาแนวเขตจังหวัดเป็นแนวแบ่ง มีอาณาเขตติดต่ออำเภอสุคิริน จะแนะ และศรีสาคร จังหวัดนราธิวาส สภาพป่าเป็นป่าดงดิบซึ่งความลาดชันสูง มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ตั้งแต่ 100-1,200 เมตร เป็นแหล่งต้นน้ำของแม่น้ำสายบุรี

2. ลักษณะภูมิอากาศ

ลักษณะภูมิอากาศในป่าบาลามี 2 ฤดู คือฤดูร้อนและฤดูฝน ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปีมากกว่า 2,500 มิลลิเมตร ความชื้นสัมพัทธ์ไม่ต่ำกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ และอุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 28 องศาเซลเซียส (ชวลิต, 2543)

3. สังคมพืช

ลักษณะสังคมพืชเป็นแบบมาลายัน (Malayan type forest) และการแพร่กระจายแบ่งเป็น 3 ลักษณะ (ชวลิต, 2543) ดังนี้

3.1 สังคมพืชป่าดิบชื้นในระดับต่ำ (Lowland tropical forest) แบ่งตามระดับความสูงของพื้นที่จากระดับน้ำทะเลเป็น 2 ระดับ คือ

1. สังคมพืชในพื้นที่ที่มีระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางต่ำกว่า 600 เมตร เป็นสังคมพืชวงศ์ไม้ยาง หมาก และหวาย (Dipterocarps and Palms Community) ไม้ในวงศ์ยาง (Dipterocarpaceae) เช่น กะบาก (*Anisoptera costata*) ยาง (*Dipterocarpus alatus*) ยางวาด (*Dipterocarpus chartaceus*) สยาแดง (*Shorea leprosula*) สยาขาว (*Shorea assamica*) ตะเคียนชันแมว (*Neobalanocarpus heimii*) ยวน (*Koompassia excelsa*) ไม้ในวงศ์หมากและหวาย (Palmae) เช่น หลาวชะโอน (*Oncosperma horrida*) หมากพน (*Orania sylvicola*) ไม้พื้นล่างส่วนใหญ่เป็นพืชในวงศ์ขิงข่า (Zingiberaceae) และวงศ์บอน (Araceae)

2. สังคมพืชในพื้นที่ที่มีระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ตั้งแต่ 600-1,000 เมตร เป็นสังคมพืชสยา จากเขาและบังสูรย์ (Shorea Eugeissona and Johannesteijsmannia Community) และสังคมพืชสยาและจากจำ (Shorea and *Calamus castaneus* Community) เช่น สยาเหลือง (*Shorea curtisii*) จากเขา (*Eugeissona tristis*) ยูง (*Dipterocarpus grandiflorus*) และบังสูรย์ (*Johannesteijsmania altifrons*)

3.2 สังคมพืชป่าดิบเขา (Lower montane rain forest) แบ่งตามระดับความสูงของพื้นที่จากระดับน้ำทะเลเป็น 2 ระดับ คือ

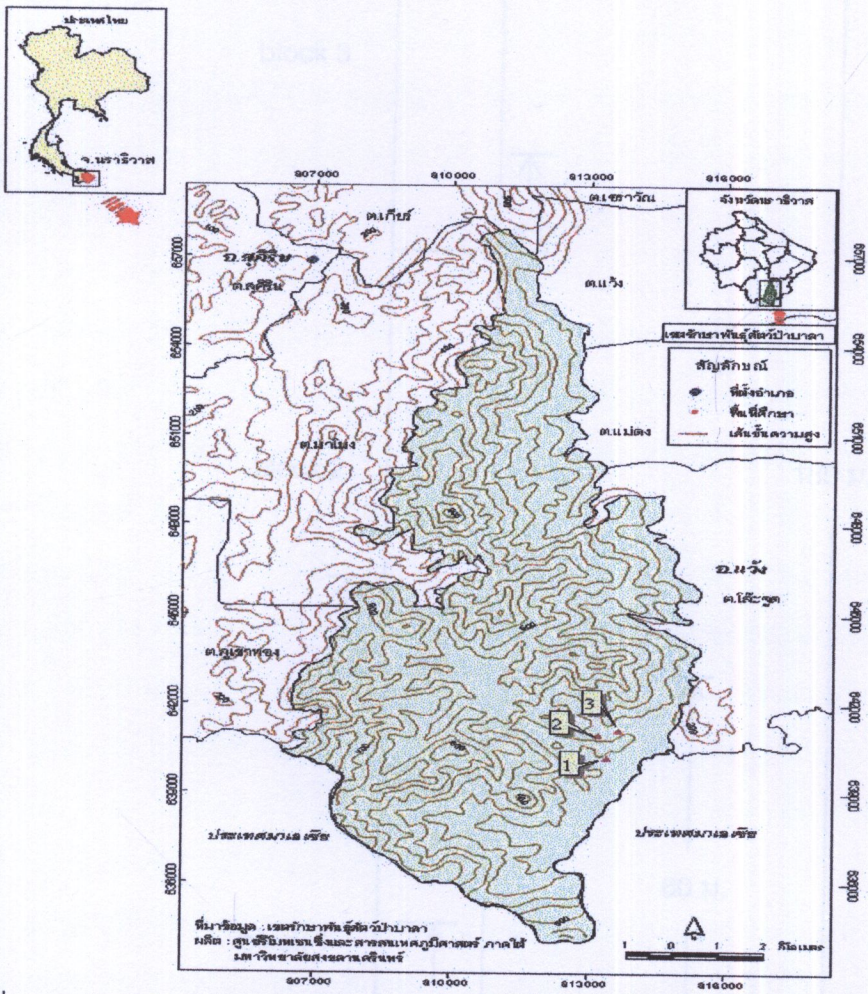
1. สังคมพืชในพื้นที่ที่มีระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 1,000–1,400 เมตร เป็นสังคมพืชวงศ์ก่อและโป๊ยกั๊ก (Fagaceae and Illicium Community) เช่น ทะโล้ (*Schima wallichii*) โป๊ยกั๊ก (*Illicium tenuifolium*) และพญาไม้ (*Podocarpus* spp.)

2. สังคมพืชในพื้นที่ที่มีระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางมากกว่า 1,400 เมตร เป็นสังคมพืชวงศ์พญาไม้ กุหลาบป่า และอบเชย (Podocarpaceae Ericaceae and Laurel Community) เช่น สนสามพันปี (*Dacrydium elatum*) พญาไม้ (*Podocarpus neriifolius*) และกุหลาบมลายู (*Rhododendron malayanum*)

3.3 สังคมพืชป่าเขาหินปูน (Vegetation over limestone hill) ลักษณะเป็นเขาสูงชัน ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 500-700 เมตร เป็นสังคมพืชวงศ์กุหลาบป่าและสนสามพันปี (Ericaceae and Dacrydium Community) พืชในวงศ์กุหลาบป่า (Ericaceae) เช่น ช่อไข่มุก (*Vaccinium littoreum*) แดงประดับผา (*Rhododendron longiflorum*) และไม้ในวงศ์พญาไม้ (Podocarpaceae) คือสนสามพันปี (*Dacrydium elatum*) เป็นไม้เด่น

ขอบเขตของการวิจัย

ศึกษาชนิดและความชุกชุมของมดตามฤดูกาลในป่าบาลา เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าฮาลา-บาลา โครงการอนุรักษ์ธรรมชาติและสัตว์ป่า สวนป่าพระนามาภิไธย พื้นที่ส่วนที่ 2 อำเภอแว้ง จังหวัดนราธิวาส บริเวณสังคมพืชป่าดิบชื้นในระดับต่ำ (lowland tropical forest) ที่ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางต่ำกว่า 200 เมตร (รูปที่ 1) โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลใช้เวลา 1 ปี เก็บข้อมูล 2 เดือน ต่อครั้ง เริ่มตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 - มีนาคม พ.ศ. 2545

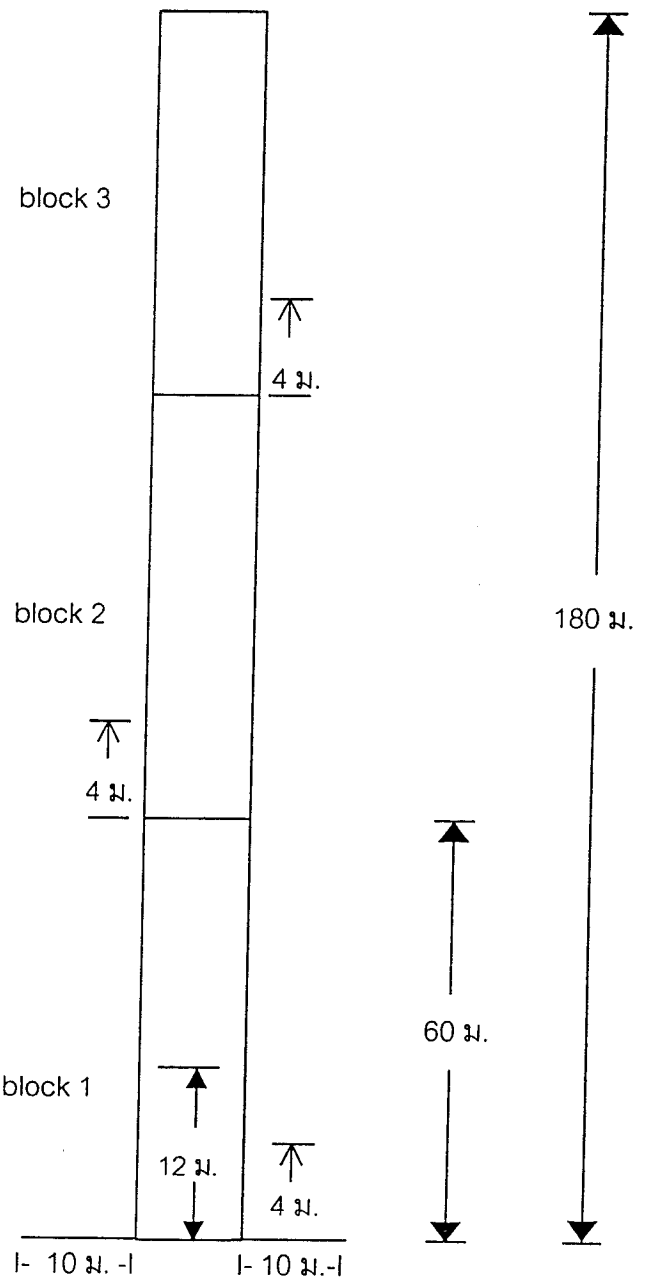


รูปที่ 1 แผนที่แสดงสถานีเก็บข้อมูล 3 สถานีคือ จุดที่ 1, จุดที่ 2 และจุดที่ 3 ในป่าบาลา เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าฮาลา-บาลา อำเภอแว้ง จังหวัดนราธิวาส

ที่มา: กรมแผนที่ทหาร, 2530 ; ศูนย์รีโมทเซนซิ่งและสารสนเทศภูมิศาสตร์ ภาคใต้ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2545

การรวบรวมข้อมูล

กำหนดสถานีเก็บข้อมูล 3 สถานี (station) โดยมีระยะห่างประมาณ 500 เมตร (รูปที่ 1) แต่ละสถานีวางแนวเส้นสำรวจ (line transect) ในแนวเหนือใต้ ความยาว 180 เมตร 1 เส้น ภายในแนวเส้นสำรวจแบ่งเป็น 3 ส่วน (block) แต่ละส่วนมีความยาว 60 เมตร ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 แนวเส้นสำรวจ ความยาว 180 เมตร 1 เส้น

การเก็บมดใช้วิธีการมากกว่า 1 วิธี เพื่อครอบคลุมแหล่งที่อยู่อาศัยของมด โดยใช้วิธีการ 4 วิธี ซึ่งดัดแปลงจากวิธีของ Yamane and Hashimoto (1999) ดังนี้

1. การใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้ (Leaf litter sifting : LL)

เป็นวิธีที่ใช้จับมดที่อาศัยตามผิวดิน โดยเก็บซากใบไม้หรือกิ่งไม้ใส่ในตะแกรงร่อนขนาด 0.8x0.8 เซนติเมตร ที่มีถาดรองรับด้านล่าง ใช้ปากคีบจับมดใส่ในขวดเก็บตัวอย่าง โดยผู้เก็บตัวอย่าง 1 คน ใช้เวลา 30 นาที ต่อ 1 block เก็บมดในระยะทางตั้งฉากกับฐานแนวเส้นสำรวจ 10 เมตร ทั้งด้านซ้ายและขวา (รูปที่ 2) นั่นคือแนวเส้นสำรวจ 1 เส้น เก็บตัวอย่างมด 3 ขวด

2. การจับด้วยมือ (Hand collecting : HC)

เป็นวิธีที่ใช้จับมดที่อาศัยตามต้นไม้ ลำต้น ไม้พุ่ม และไม้ผุ โดยใช้ปากคีบจับมดใส่ในขวดเก็บตัวอย่าง โดยผู้เก็บตัวอย่าง 1 คน ใช้เวลา 30 นาที ต่อ 1 block เก็บมดในระยะทางตั้งฉากกับฐานแนวเส้นสำรวจ 10 เมตร ทั้งด้านซ้ายและขวา (รูปที่ 2) นั่นคือแนวเส้นสำรวจ 1 เส้น เก็บตัวอย่างมด 3 ขวด

3. การใช้เหยื่อน้ำหวาน (Honey bait trap : HB)

เป็นวิธีที่ใช้จับมดที่กินน้ำหวานเป็นอาหาร โดยการนำแผ่นสำลีขนาด 7.0x5.5 เซนติเมตร วางบนพื้นดินและหลีกเลี่ยงจากแสงแดดในแนวเส้นสำรวจ แต่ละแผ่นสำลีมีระยะห่างกัน 4 เมตร และวางห่างจากฐานแนวเส้นสำรวจประมาณ 50 ซม วางแผ่นสำลีจำนวน 15 แผ่น ทางด้านขวาของแนวเส้นสำรวจใน block ที่1 และ block ที่ 3 และวางแผ่นสำลีทางด้านซ้ายของแนวเส้นสำรวจใน block ที่ 2 (รูปที่ 2) เทน้ำเชื่อมซึ่งมีความเข้มข้นของน้ำตาลต่อน้ำ เท่ากับ 1 ต่อ 2 ประมาณ 1 ช้อนชาลงบนแผ่นสำลี ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที บันทึกชนิดของมดที่อยู่บนแผ่นสำลีและบริเวณนอกแผ่นสำลี พร้อมทั้งเก็บแผ่นสำลี และดินบริเวณใต้และรอบๆห่างจากแผ่นสำลีประมาณ 2 เซนติเมตร เพื่อนำไปตรวจนับจำนวนของมดแต่ละชนิดในห้องปฏิบัติการ นั่นคือแนวเส้นสำรวจ 1 เส้น เก็บตัวอย่างแผ่นสำลี 45 แผ่น และดินบริเวณรอบแผ่นสำลี 45 ตัวอย่าง

4. การจับมดที่อาศัยในดิน (Soil samples : SS)

เป็นวิธีที่ใช้จับมดที่อาศัยในดิน โดยนำซากใบไม้และซากผุพังออกจากผิวดินและใช้พลั่วขุดดินขนาดประมาณ 20x20x10 เซนติเมตร จากฐานแนวเส้นสำรวจ แต่ละจุดมีระยะห่างกัน 12 เมตร และแต่ละ block เก็บดิน 5 แปลง (รูปที่ 2) นำดินมาร่อนผ่านตะแกรงร่อนขนาด 0.8x0.8 เซนติเมตร ที่มีถาดรองรับด้านล่าง ใช้ปากคีบจับมดใส่ในขวดเก็บตัวอย่าง นั่นคือแนวเส้นสำรวจ 1 เส้น เก็บตัวอย่างมด 15 ขวด จากดิน 15 แปลง

บันทึกลักษณะแหล่งที่อยู่อาศัยของมด อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศในแต่ละสถานีโดยใช้เครื่อง Digital Thermohygrometer รุ่น PC-5000 TRH

ตัวอย่างมดที่เก็บได้นำไปรักษาสภาพด้วยแอลกอฮอล์ 70 % จัดรูปร่างให้ได้มาตรฐานเพื่อนำไปศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธานโดยจำแนกตาม Bolton (1994,1995b), Eguchi (2001), Hölldobler and Wilson (1990) และเปรียบเทียบกับตัวอย่างมดที่จัดเก็บในพิพิธภัณฑ์มด ตึกวนศาสตร์ 60 ปี คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในสถานีเก็บข้อมูลป่าบาลา และปริมาณน้ำฝนในอำเภอแว้ง ช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2535 - มีนาคม พ.ศ. 2545 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากร

2. เปรียบเทียบจำนวนชนิด (species richness) และประมาณค่าจำนวนชนิดทั้งหมด (S_T) ของมดที่เก็บได้จากวิธีการเก็บมด 4 วิธี โดยการวิเคราะห์กราฟความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนชนิดกับความชุกชุม (Species-abundance curve) ตามวิธีของ Magurran (1988) และ Burd (2000)

3. เปรียบเทียบความคล้ายคลึง (Similarity) และจัดกลุ่ม (Cluster analysis) ชนิดของมดที่ได้จากวิธีการเก็บมด 4 วิธี โดยใช้ดัชนีความคล้ายคลึงซึ่งเสนอโดย Sorenson (Sorenson Similarity indices) จัดกลุ่มโดยใช้วิธี Sorensen Distance และค่าเฉลี่ยของกลุ่ม (Group average)

4. เปรียบเทียบผลของฤดูกาลต่อจำนวนชนิด ในช่วงระยะเวลา 1 ปี ตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 - มีนาคม พ.ศ. 2545 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากร

5. เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพกับจำนวนวงศ์ย่อย สกุล และชนิดรวม จำนวนชนิดในระดับวงศ์ย่อย และจำนวนชนิดในระดับสกุลของมด โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Spearman correlation coefficient)

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Microsoft Excel เวอร์ชั่น 8.0 , SPSS for Windows เวอร์ชั่น 10.0 และ PC-ORD เวอร์ชั่น 3.20

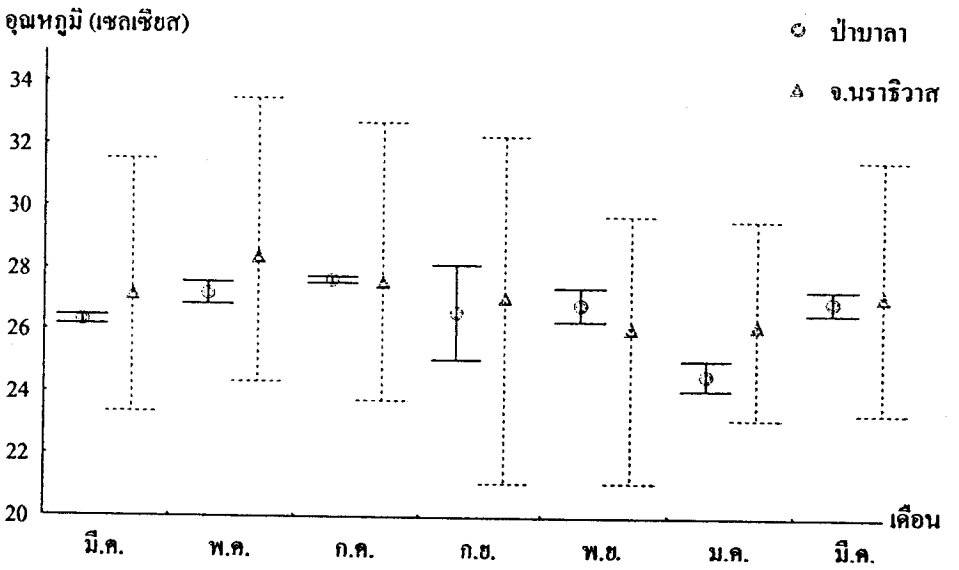
บทที่ 3

ผลการศึกษา

ลักษณะภูมิอากาศ

1. อุณหภูมิ

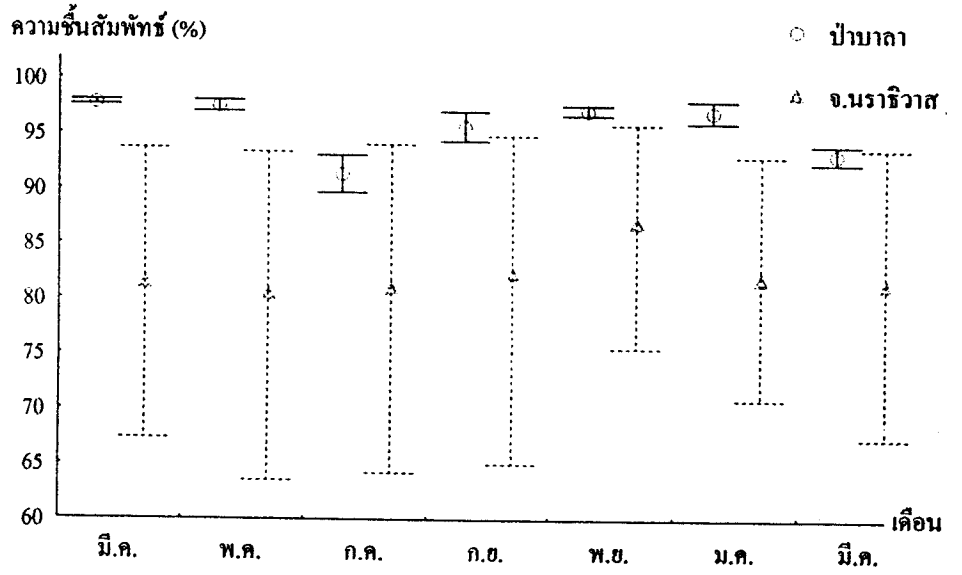
อุณหภูมิของอากาศบริเวณ 3 สถานีเก็บข้อมูลในป่าบาลา ช่วงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545 มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน โดยเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2544 และมกราคม พ.ศ. 2545 มีค่าเฉลี่ยสูงและต่ำที่สุดคือ 27.63 และ 24.58 เซลเซียส ตามลำดับ และมีช่วงการกระจายแคบเมื่อเทียบกับอุณหภูมิของอากาศในจังหวัดนราธิวาส ช่วงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2535 – มีนาคม พ.ศ. 2545 (รูปที่ 3)



รูปที่ 3 อุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศบริเวณ 3 สถานีเก็บข้อมูลในป่าบาลา ช่วงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545 (o) และอุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศในจังหวัดนราธิวาส ช่วงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2535 – มีนาคม พ.ศ. 2545 (Δ)

2. **ความชื้น**

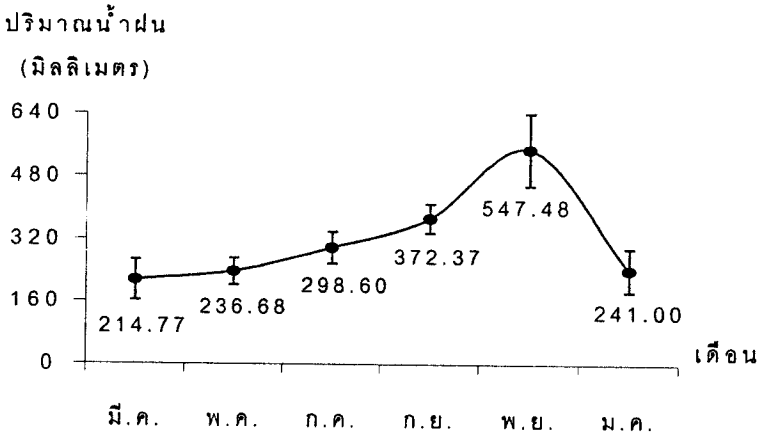
ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศบริเวณ 3 สถานีเก็บข้อมูลในป่าบาลา ช่วงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545 มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน โดยเดือนมีนาคม และกรกฎาคม มีค่าเฉลี่ยสูงและต่ำที่สุดคือ 97.80 และ 91.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ขณะที่ช่วงการกระจายแคบและมีค่าเฉลี่ยสูงเมื่อเทียบกับความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศในจังหวัดนราธิวาส ช่วงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2535 – มีนาคม พ.ศ. 2545 (รูปที่ 4)



รูปที่ 4 ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยของอากาศบริเวณ 3 สถานีเก็บข้อมูลในป่าบาลา ช่วงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545 (O) และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยของอากาศในจังหวัดนราธิวาส ช่วงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2535 – มีนาคม พ.ศ. 2545 (Δ)

3. **ปริมาณน้ำฝน**

ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในรอบ 1 ปี ในอำเภอแว้ง ช่วงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2535 – มีนาคม พ.ศ. 2545 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($F = 5.087$, $P < 0.001$) การทดสอบโดยใช้ Student-Newman-Keuls (SNK) Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ พบว่าเดือนมีนาคม พฤษภาคม กรกฎาคม กันยายน และมกราคม มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P>0.05$) ขณะที่เดือนพฤศจิกายนมีค่าเฉลี่ยแตกต่างกับเดือนอื่นๆอย่างมีนัยสำคัญ ($P <0.05$) (รูปที่ 5)

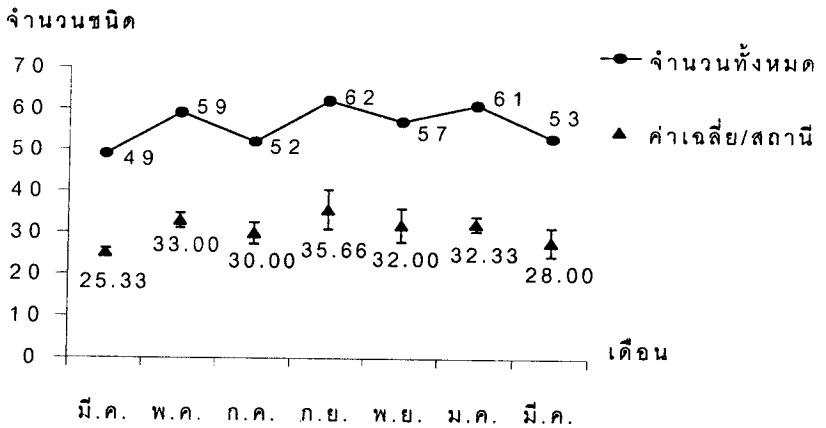


รูปที่ 5 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย (± 1 SE) ในอำเภอแว้ง ช่วงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2535 – มีนาคม พ.ศ. 2545

จำนวนชนิด (species richness) และความชุกชุม (abundance) ของมด

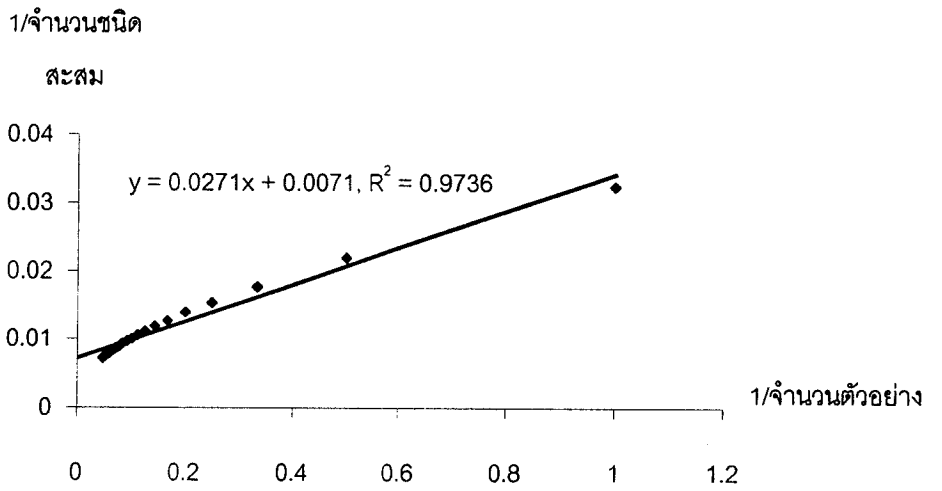
1. การใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้ (LL)

พบมดทั้งหมด 139 ชนิด โดยเดือนกันยายนและมีนาคม พ.ศ. 2544 พบจำนวนชนิดรวมมากและน้อยที่สุด (62 และ 49 ชนิด ตามลำดับ) และค่าเฉลี่ยของจำนวนชนิดที่พบแต่ละสถานีในแต่ละเดือนมีค่าใกล้เคียงกัน โดยเดือนกันยายนและมีนาคม พ.ศ. 2544 มีค่าเฉลี่ยสูงและต่ำที่สุด (35.66 ± 4.70. และ 25.33 ± 4.70 ตามลำดับ) (รูปที่ 6)



รูปที่ 6 จำนวนชนิดของมดทั้งหมดที่พบจากการใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้และค่าเฉลี่ยของจำนวนชนิดที่พบแต่ละสถานี (± 1 SE) ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545

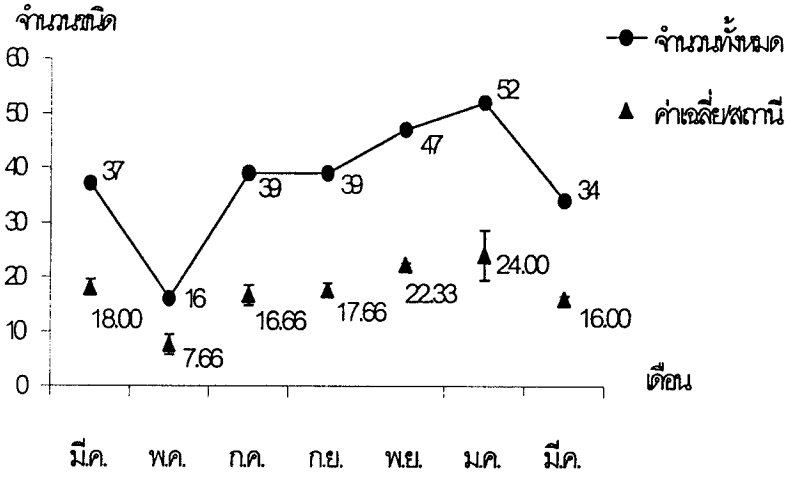
การวิเคราะห์กราฟความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนชนิดกับความชุกชุมของมดทั้งหมด (Species-abundance curve) ซึ่งค่าจุดตัดบนแกน Y ของเส้นตรงความถดถอย = 1/ S_T พบว่า จำนวนชนิดของมดทั้งหมดที่แท้จริง (S_T) มีค่าประมาณ 140.85 ชนิด และสัมประสิทธิ์ของการประเมินความน่าเชื่อถือของสมการความถดถอย (R^2) = 0.9736 หรือ 97.36 เปอร์เซ็นต์ โดยจำนวนชนิดของมดที่พบจากการศึกษาครั้งนี้คิดเป็น 98.69 เปอร์เซ็นต์ของค่าประมาณจำนวนชนิดของมดทั้งหมดที่แท้จริง (รูปที่ 7)



รูปที่ 7 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนชนิดกับความชุกชุมของมดทั้งหมดที่พบจากการใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้ ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 - มีนาคม พ.ศ. 2545

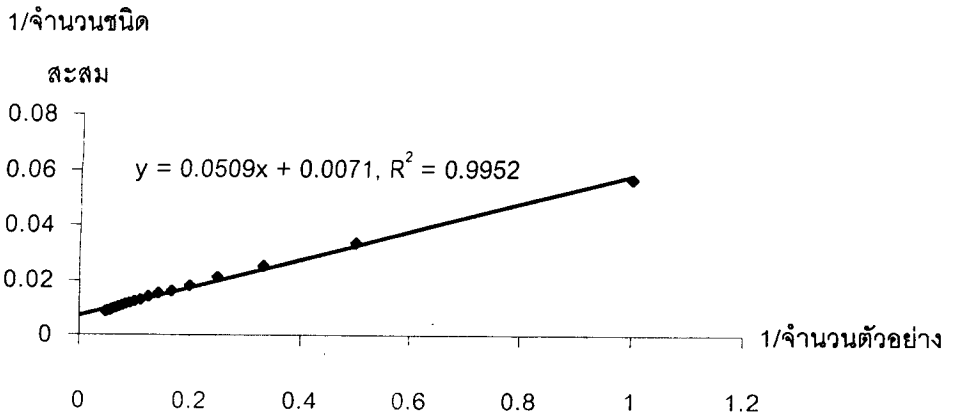
2. **การจับด้วยมือ** (HC)

พบมดทั้งหมด 116 ชนิด โดยเดือนมกราคม พ.ศ. 2545 และพฤษภาคม พ.ศ. 2544 พบจำนวนชนิดรวมมากและน้อยที่สุด (52 และ 16 ชนิด ตามลำดับ) (รูปที่ 8) และค่าเฉลี่ยของจำนวนชนิดที่พบแต่ละสถานีในเดือนมีนาคม กรกฎาคม - พฤศจิกายน พ.ศ. 2544 และ มกราคม – มีนาคม พ.ศ. 2545 มีค่าใกล้เคียงกันโดยเดือนมกราคม พ.ศ. 2545 มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด (24.00 ± 7.94) ขณะที่เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2544 มีค่าเฉลี่ยต่ำเดือนอื่น (7.66 ± 1.85) (รูปที่ 8)



รูปที่ 8 จำนวนชนิดของมดทั้งหมดที่พบจากการจับด้วยมือและค่าเฉลี่ยของจำนวนชนิดที่พบแต่ละสถานี (± 1 SE) ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 - มีนาคม พ.ศ. 2545

การวิเคราะห์กราฟความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนชนิดกับความชุกชุมของมดทั้งหมด (Species-abundance curve) ซึ่งค่าจุดตัดบนแกน Y ของเส้นตรงความถดถอย = 1/ S_T พบว่าจำนวนชนิดของมดทั้งหมดที่แท้จริง (S_T) มีค่าประมาณ 140.85 ชนิด และสัมประสิทธิ์ของการประเมินความน่าเชื่อถือของสมการความถดถอย (R^2) = 0.9952 หรือ 99.52 เปอร์เซ็นต์ โดยจำนวนชนิดของมดที่พบจากการศึกษาครั้งนี้คิดเป็น 82.36 เปอร์เซ็นต์ของค่าประมาณจำนวนชนิดของมดทั้งหมดที่แท้จริง (รูปที่ 9)

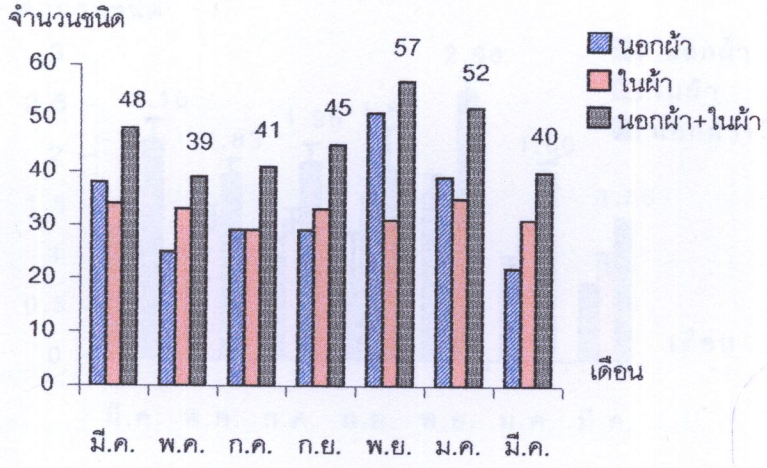


รูปที่ 9 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนชนิดกับความชุกชุมของมดทั้งหมดที่พบจากการจับด้วยมือในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 - มีนาคม พ.ศ. 2545

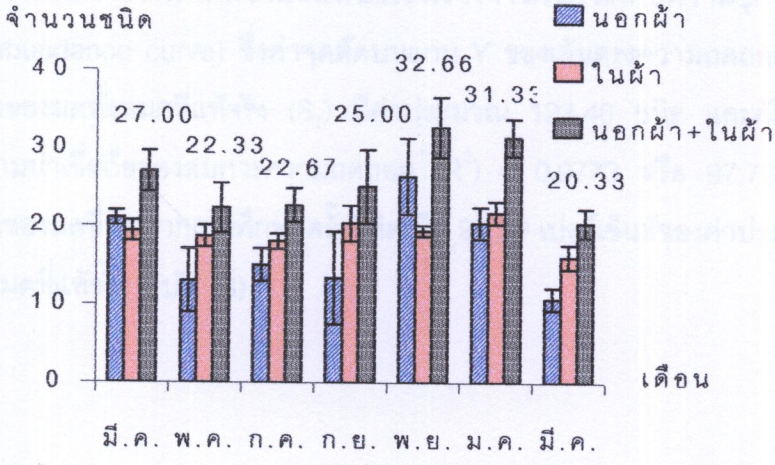
3. การใช้เหยื่อน้ำหวาน (HB)

พบมดทั้งหมด 119 ชนิด โดยเดือนพฤศจิกายนและพฤษภาคม พ.ศ. 2544 พบจำนวนชนิดรวมมากและน้อยที่สุด (57 และ 39 ชนิด ตามลำดับ) (รูปที่ 10)

จำนวนชนิดของมดที่พบทั้งนอกผ้าและในผ้ารวมกันในแต่ละสถานีมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันในแต่ละเดือน โดยเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2544 และมีนาคม พ.ศ. 2545 มีค่าเฉลี่ยสูงและต่ำที่สุด (32.66 ±6.66 และ 20.33 ±3.21 ตามลำดับ) (รูปที่ 11)

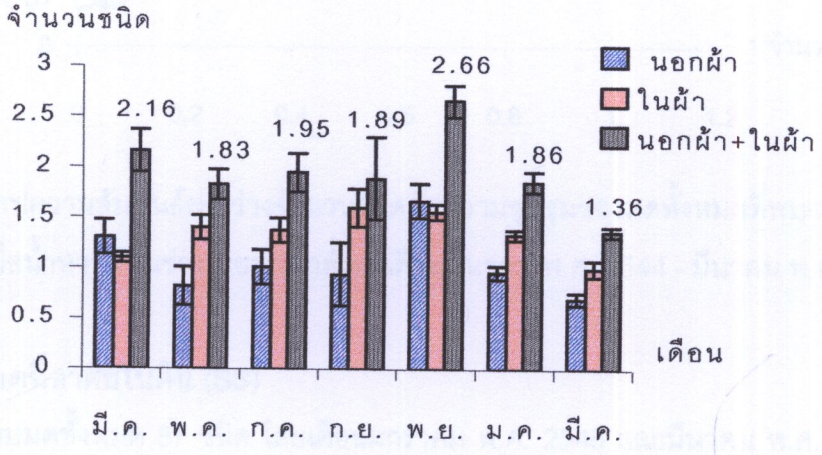


รูปที่ 10 จำนวนชนิดของมดทั้งหมดที่พบจากการใช้เหยื่อน้ำหวาน ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ.2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545



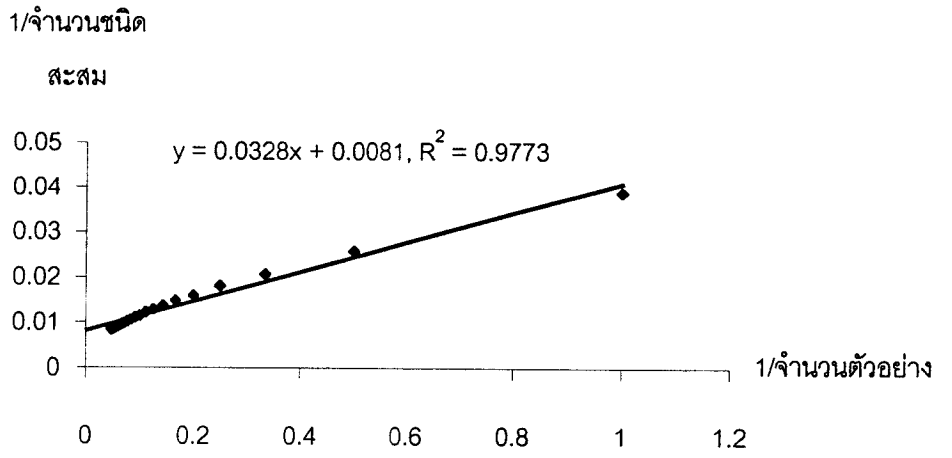
รูปที่ 11 ค่าเฉลี่ยของจำนวนชนิดมดที่พบแต่ละสถานี (± 1 SE) จากการใช้เหยื่อน้ำหวาน ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 - มีนาคม พ.ศ. 2545

จำนวนชนิดของมดที่พบนอกผ้าและในผ้ามีค่าเฉลี่ยต่อหนึ่งเหยื่อน้ำหวานแต่ละสถานีแตกต่างกันในแต่ละเดือน โดยเดือนมีนาคม กรกฎาคม และพฤศจิกายน พ.ศ. 2544 มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน ขณะที่ค่าเฉลี่ยของจำนวนชนิดที่พบทั้งนอกผ้าและในผ้ารวมกันต่อหนึ่งเหยื่อน้ำหวานแต่ละสถานีมีค่าเฉลี่ยสูงและต่ำที่สุดในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2544 และมีนาคม พ.ศ. 2545 (รูปที่ 11) เช่นเดียวกับค่าเฉลี่ยของจำนวนชนิดมดที่พบแต่ละสถานี (รูปที่ 12)



รูปที่ 12 ค่าเฉลี่ยของจำนวนชนิดมดที่พบต่อหนึ่งเหยื่อน้ำหวานแต่ละสถานี (± 1 SE) ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 - มีนาคม พ.ศ. 2545

การวิเคราะห์กราฟความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนชนิดกับความชุกชุมของมดทั้งหมด (Species-abundance curve) ซึ่งค่าจุดตัดบนแกน Y ของเส้นตรงความถดถอย = 1/ S_T พบว่าจำนวนชนิดของมดทั้งหมดที่แท้จริง (S_T) มีค่าประมาณ 123.46 ชนิด และสัมประสิทธิ์ของการประเมินความน่าเชื่อถือของสมการความถดถอย (R^2) = 0.9773 หรือ 97.73 เปอร์เซ็นต์ โดยจำนวนชนิดของมดที่พบจากการศึกษาครั้งนี้คิดเป็น 96.39 เปอร์เซ็นต์ของค่าประมาณจำนวนชนิดของมดทั้งหมดที่แท้จริง (รูปที่ 13)

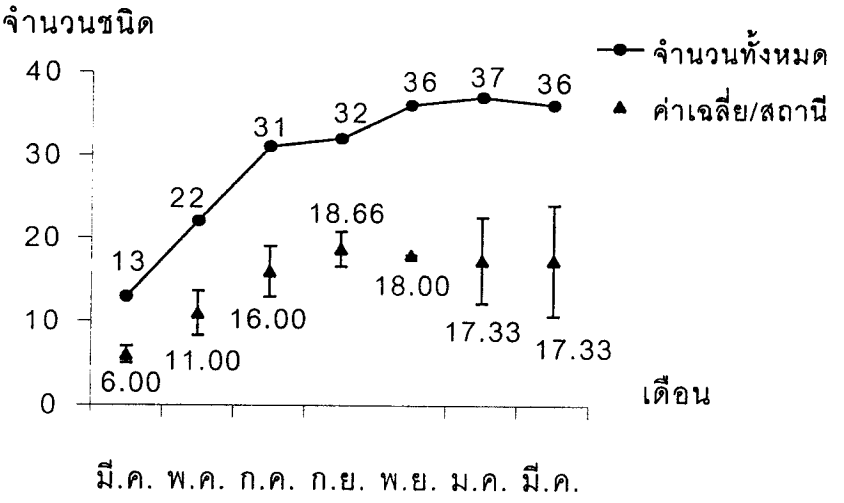


รูปที่ 13 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนชนิดกับความชุกชุมของมดทั้งหมดที่พบจากการใช้เหยื่อน้ำหวาน ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 - มีนาคม พ.ศ. 2545

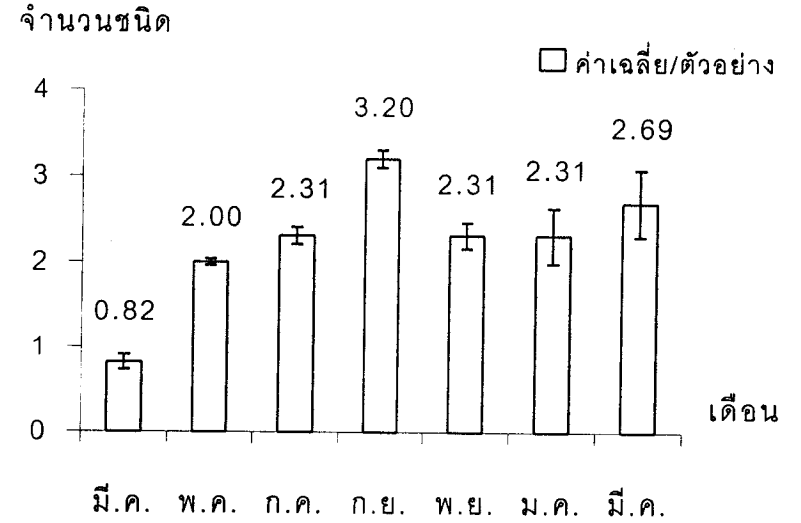
4. **การจับมดที่อาศัยในดิน** (SS)

พบมดทั้งหมด 87 ชนิด โดยเดือนมกราคม พ.ศ. 2545 และมีนาคม พ.ศ. 2544 พบจำนวนชนิดรวมมากและน้อยที่สุด (37 และ 13 ชนิด ตามลำดับ) (รูปที่ 14)

ค่าเฉลี่ยของจำนวนชนิดมดที่พบแต่ละสถานีและค่าเฉลี่ยของจำนวนชนิดมดต่อหนึ่งตัวอย่างดินแต่ละสถานีในช่วงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545 มีค่าใกล้เคียงกัน โดยเดือนกันยายน พ.ศ. 2544 มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด (18.66 ± 2.08 และ 3.20 ± 0.10 ตามลำดับ) ขณะที่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าเดือนอื่น (6.00 ± 0.58 และ 0.82 ± 0.09 ตามลำดับ) (รูปที่ 14 และ 15)



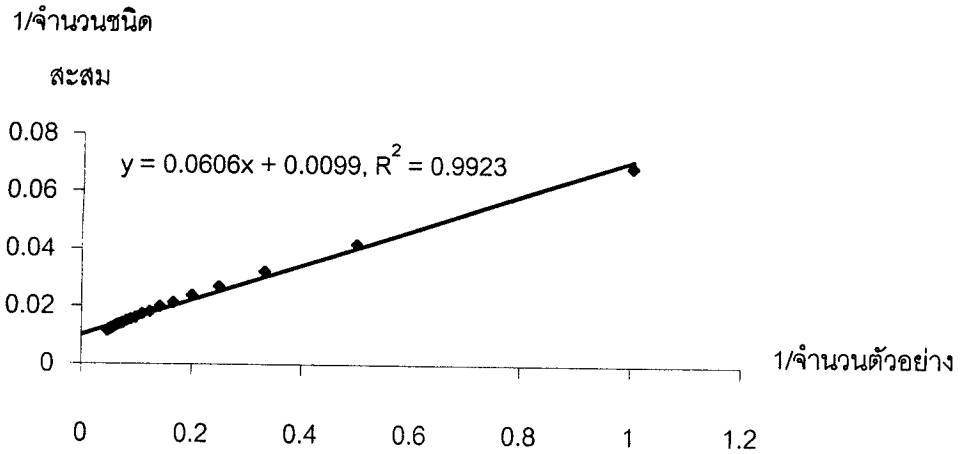
รูปที่ 14 จำนวนชนิดของมดทั้งหมดที่พบจากการจับมดที่อาศัยในดินและค่าเฉลี่ยของจำนวนชนิดที่พบแต่ละสถานี (± 1 SE) ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 - มีนาคม พ.ศ. 2545



รูปที่ 15 ค่าเฉลี่ยของจำนวนชนิดมดที่พบต่อหนึ่งตัวอย่างดินแต่ละสถานี (± 1 SE) ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 - มีนาคม พ.ศ. 2545

การวิเคราะห์กราฟความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนชนิดกับความชุกชุมของมดทั้งหมด (Species -abundance curve) ซึ่งค่าจุดตัดบนแกน Y ของเส้นตรงความถดถอย = 1/ S_T พบว่าจำนวนชนิดของมดทั้งหมดที่แท้จริง (S_T) มีค่าประมาณ 101.01 ชนิด และสัมประสิทธิ์ของการ

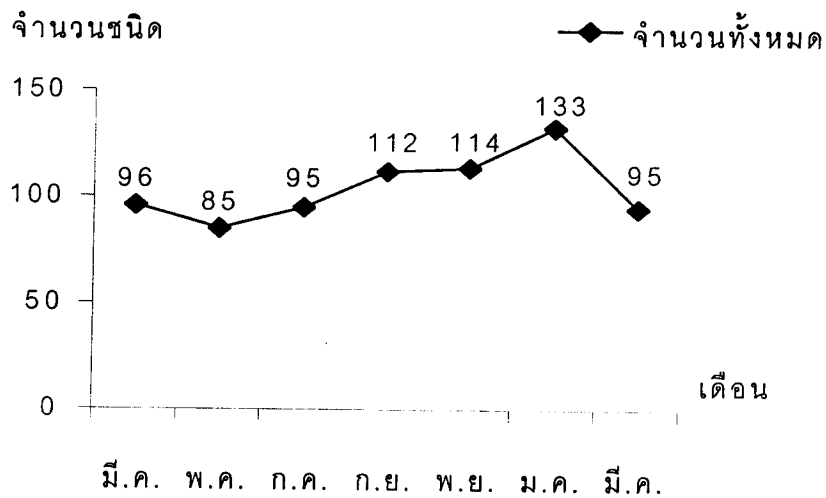
ประเมินความน่าเชื่อถือของสมการความถดถอย (R^2) = 0.9923 หรือ 99.23 เปอร์เซ็นต์ โดยจำนวนชนิดของมดที่พบจากการศึกษาครั้งนี้คิดเป็น 86.13 เปอร์เซ็นต์ของค่าประมาณจำนวนชนิดของมดทั้งหมดที่แท้จริง (รูปที่ 16)



รูปที่ 16 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนชนิดกับความชุกชุมของมดทั้งหมดที่พบจากการจับมดที่อาศัยในดิน ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 - มีนาคม พ.ศ. 2545

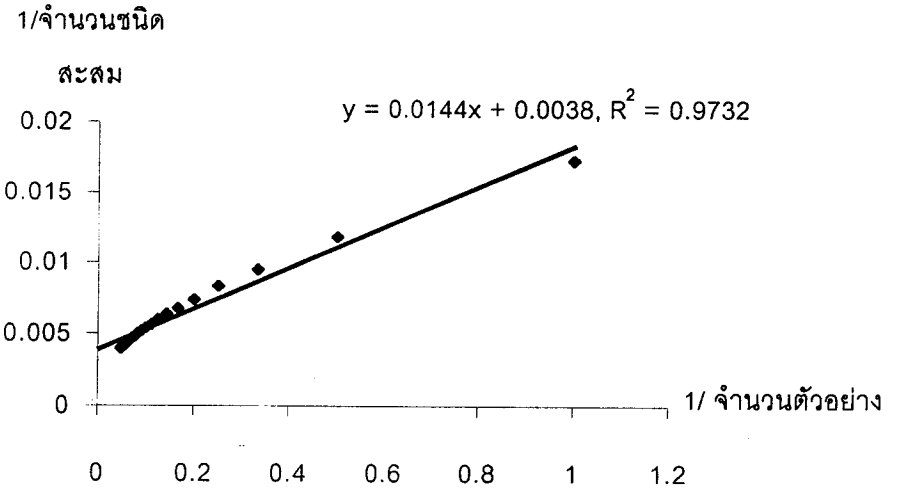
5. **การใช้วิธีการ 4 วิธีร่วมกัน** (LL + HC + HB + SS)

พบมดทั้งหมด 255 ชนิด โดยเดือนมกราคม พ.ศ. 2545 และเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2544 พบ พบจำนวนชนิดรวมมากและน้อยที่สุด (133 และ 85 ชนิด ตามลำดับ) (รูปที่ 17)



รูปที่ 17 จำนวนชนิดของมดทั้งหมดที่พบจากการใช้วิธีการ 4 วิธีร่วมกัน ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 - มีนาคม พ.ศ. 2545

การวิเคราะห์กราฟความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนชนิดกับความชุกชุมของมดทั้งหมด (Species -abundance curve) ซึ่งค่าจุดตัดบนแกน Y ของเส้นตรงความถดถอย = 1/ S_T พบว่าจำนวนชนิดของมดทั้งหมดที่แท้จริง (S_T) มีค่าประมาณ 263.16 ชนิด และสัมประสิทธิ์ของการประเมินความน่าเชื่อถือของสมการความถดถอย (R^2) = 0.9732 หรือ 97.32 เปอร์เซ็นต์ โดยจำนวนชนิดของมดที่พบจากการศึกษาครั้งนี้คิดเป็น 96.90 เปอร์เซ็นต์ของค่าประมาณจำนวนชนิดของมดทั้งหมดที่แท้จริง (รูปที่ 18)

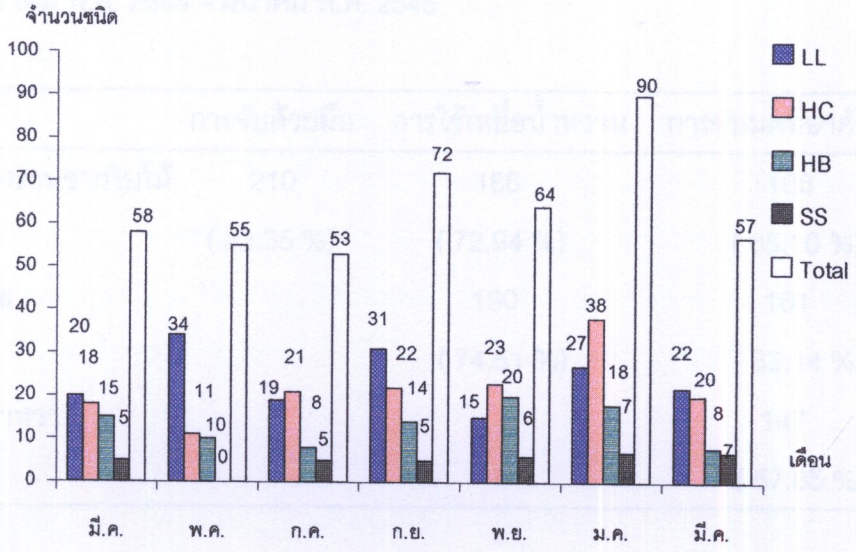


รูปที่ 18 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนชนิดกับความชุกชุมของมดทั้งหมดที่พบจากการใช้วิธีการ 4 วิธีร่วมกัน ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 - มีนาคม พ.ศ. 2545

6. **จำนวนชนิดของมดที่พบเฉพาะวิธี** (Unique) **ของการเก็บตัวอย่าง**

จำนวนชนิดของมดที่พบเฉพาะวิธีในแต่ละเดือนมีความแตกต่างกัน ซึ่งการใช้วิธีการ 4 วิธีร่วมกันพบจำนวนชนิดมากกว่าการใช้วิธีการเพียงวิธีเดียว โดยพบจำนวนชนิดมากและน้อยที่สุดในเดือนมกราคม พ.ศ. 2545 และกรกฎาคม พ.ศ. 2544 (90 และ 53 ชนิด ตามลำดับ) (รูปที่ 19)

การใช้วิธีการเพียงวิธีเดียวพบว่าการใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้พบจำนวนชนิดมากที่สุดในเดือนมีนาคม พฤษภาคม กันยายน พ.ศ. 2544 และมีนาคม พ.ศ. 2545 (20, 34, 31 และ 22 ชนิด ตามลำดับ) ขณะที่การจับด้วยมือพบจำนวนชนิดมากที่สุดในเดือนกรกฎาคม พฤศจิกายน พ.ศ. 2544 และมกราคม พ.ศ. 2545 (21, 23 และ 38 ชนิด ตามลำดับ) และการจับมดที่อาศัยในดินพบจำนวนชนิดน้อยที่สุดในทุกเดือน (รูปที่ 19)



รูปที่ 19 จำนวนชนิดของมดทั้งหมดที่พบเฉพาะวิธีของการเก็บตัวอย่าง ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 - มีนาคม พ.ศ. 2545 โดย LL = การใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้, HC = การจับด้วยมือ, HB = การใช้เหยื่อน้ำหวาน, SS = การจับมดที่อาศัยในดิน และ Total = การใช้วิธีการ 4 วิธีร่วมกัน

7. จำนวนชนิดของมดที่พบจากการใช้วิธีการมากกว่า 1 วิธี

1. การใช้วิธีการ 2 วิธีร่วมกัน (Combination of two methods)

พบจำนวนชนิดของมดมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนชนิดทั้งหมด โดยการใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้ร่วมกับการจับด้วยมือพบจำนวนชนิดรวมมากที่สุด 210 ชนิด (82.35 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนชนิดทั้งหมด) รองลงมาคือการจับด้วยมือร่วมกับการใช้เหยื่อน้ำหวานพบจำนวนชนิดรวม 190 ชนิด (74.51 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนชนิดทั้งหมด) และการใช้เหยื่อน้ำหวานร่วมกับการจับมดที่อาศัยในดินพบจำนวนชนิดรวมน้อยที่สุด 147 ชนิด (57.65 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนชนิดทั้งหมด) (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 จำนวนชนิดของมดที่พบจากการใช้วิธีการ 2 วิธีร่วมกัน ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545

วิธีการ	การจับด้วยมือ	การใช้เหยื่อน้ำหวาน	การจับมดที่อาศัยในดิน
การใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้	210	186	166
	(82.35 %)	(72.94 %)	(65.10 %)
การจับด้วยมือ		190	161
		(74.51 %)	(63.14 %)
การใช้เหยื่อน้ำหวาน			147
			(57.65 %)

2. **การใช้วิธีการ 3 วิธีร่วมกัน** (Combination of three methods)

การใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้และการจับด้วยมือร่วมกับการใช้เหยื่อน้ำหวานพบจำนวนชนิดรวมมากที่สุด 245 ชนิด (96.08 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนชนิดทั้งหมด) รองลงมาคือการใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้และการจับด้วยมือร่วมกับการจับมดที่อาศัยในดินพบจำนวนชนิดรวม 224 ชนิด (87.84 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนชนิดทั้งหมด) ซึ่งจำนวนชนิดรวมที่พบมากกว่าการใช้วิธีการ 2 วิธีร่วมกัน (ตารางที่ 1 และ 2) ขณะที่การใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้และการใช้เหยื่อน้ำหวานร่วมกับการจับมดที่อาศัยในดินพบจำนวนชนิดน้อยที่สุด 203 ชนิด (79.61 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนชนิดทั้งหมด) ซึ่งจำนวนชนิดรวมที่พบน้อยกว่าการใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้ร่วมกับการจับด้วยมือ (ตารางที่ 1 และ 2)

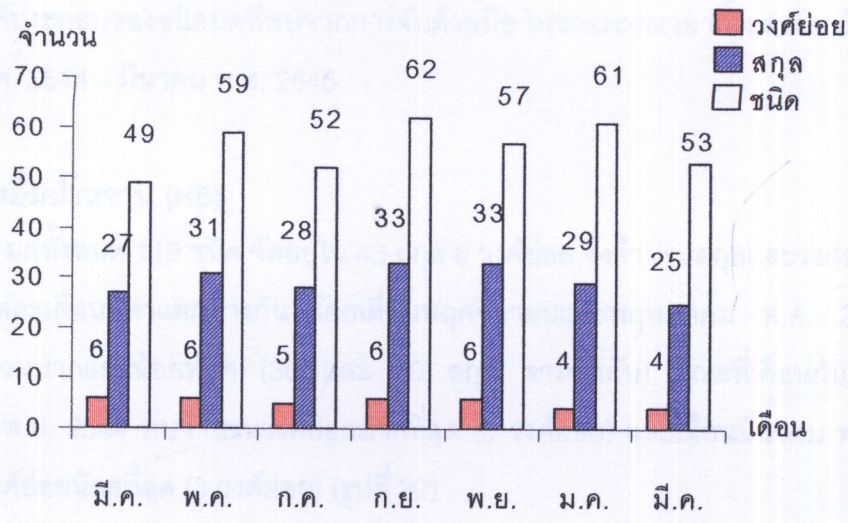
ตารางที่ 2 จำนวนชนิดของมดที่พบจากการใช้วิธีการ 3 วิธีร่วมกัน ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545

วิธีการ	การใช้เหยื่อน้ำหวาน	การจับมดที่อาศัยในดิน
การใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้	245	224
และการจับด้วยมือ	(96.08 %)	(87.84 %)
การใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้		203
และการใช้เหยื่อน้ำหวาน		(79.61 %)

องค์ประกอบของชนิดมด (species composition)

1. การใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้ (LL)

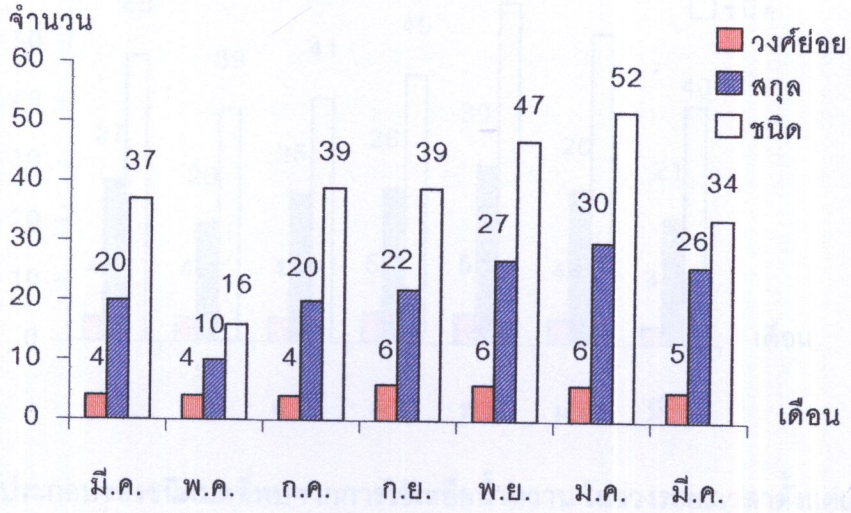
มดทั้งหมด 139 ชนิด จัดอยู่ใน 44 สกุล 6 วงศ์ย่อย ซึ่งจำนวนสกุลและวงศ์ย่อยของมดที่พบในแต่ละเดือนมีค่าแตกต่างกัน โดยเดือนกันยายนและพฤศจิกายน พ.ศ. 2544 พบจำนวนสกุลรวมมากที่สุด (33 สกุล) และเดือนมีนาคม พ.ศ. 2545 พบจำนวนสกุลรวมน้อยที่สุด (25 สกุล) ขณะที่เดือนมีนาคม พฤษภาคม กันยายน และพฤศจิกายน พ.ศ. 2544 พบจำนวนวงศ์ย่อยมากที่สุด (6 วงศ์ย่อย) เดือนมกราคมและมีนาคม พ.ศ. 2545 พบจำนวนวงศ์ย่อยน้อยที่สุด (4 วงศ์ย่อย) (รูปที่ 20)



รูปที่ 20 องค์ประกอบของชนิดมดที่พบจากการใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้ ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545

2. การจับด้วยมือ (HC)

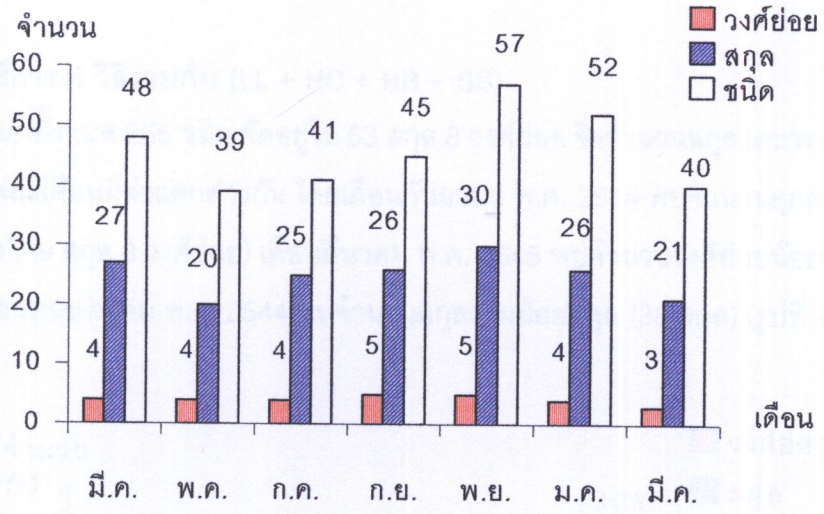
มดทั้งหมด 116 ชนิด จัดอยู่ใน 46 สกุล 6 วงศ์ย่อย ซึ่งจำนวนสกุลและวงศ์ย่อยของมดที่พบในแต่ละเดือนมีค่าแตกต่างกัน โดยเดือนมกราคม พ.ศ. 2545 และพฤษภาคม พ.ศ. 2544 พบจำนวนสกุลรวมมากและน้อยที่สุด (30 และ10 สกุล ตามลำดับ) ขณะที่เดือนกันยายน, พฤศจิกายน พ.ศ. 2544 และมกราคม พ.ศ. 2545 พบจำนวนวงศ์ย่อยมากที่สุด (6 วงศ์ย่อย) และเดือนมีนาคม, พฤษภาคม และกรกฎาคม พ.ศ. 2544 พบจำนวนวงศ์ย่อยน้อยที่สุด (4 วงศ์ย่อย) (รูปที่ 21)



รูปที่ 21 องค์ประกอบของชนิดมดที่พบจากการจับด้วยมือ ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545

3. การใช้เหยื่อน้ำหวาน (HB)

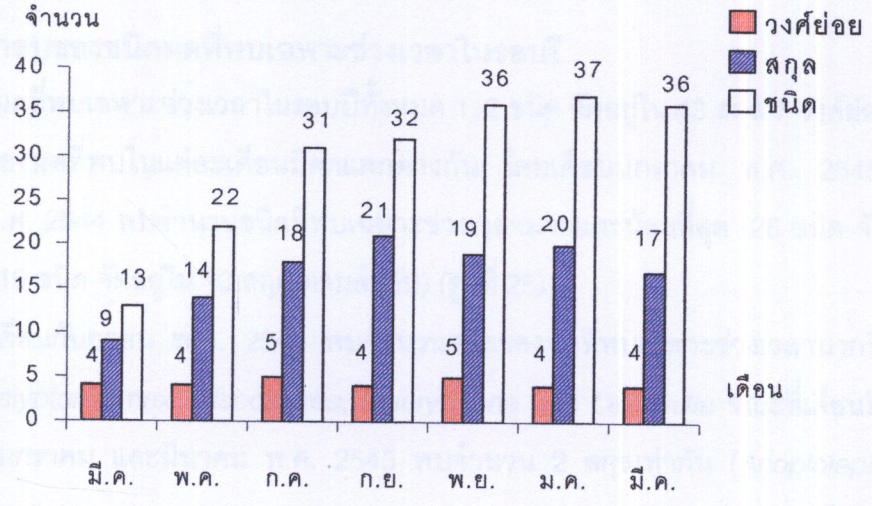
มดทั้งหมด 119 ชนิด จัดอยู่ใน 43 สกุล 6 วงศ์ย่อย ซึ่งจำนวนสกุลและวงศ์ย่อยของมดที่พบในแต่ละเดือนมีค่าแตกต่างกัน โดยเดือนพฤศจิกายนและพฤษภาคม พ.ศ. 2544 พบจำนวนสกุลรวมมากและน้อยที่สุด (30 และ 20 สกุล ตามลำดับ) ขณะที่เดือนกันยายนและพฤศจิกายน พ.ศ. 2544 พบจำนวนวงศ์ย่อยมากที่สุด (5 วงศ์ย่อย) และเดือนมีนาคม พ.ศ. 2545 พบจำนวนวงศ์ย่อยน้อยที่สุด (3 วงศ์ย่อย) (รูปที่ 22)



รูปที่ 22 องค์ประกอบของชนิดมดที่พบจากการใช้เหยื่อน้ำหวาน ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545

4. การจับมดที่อาศัยในดิน (SS)

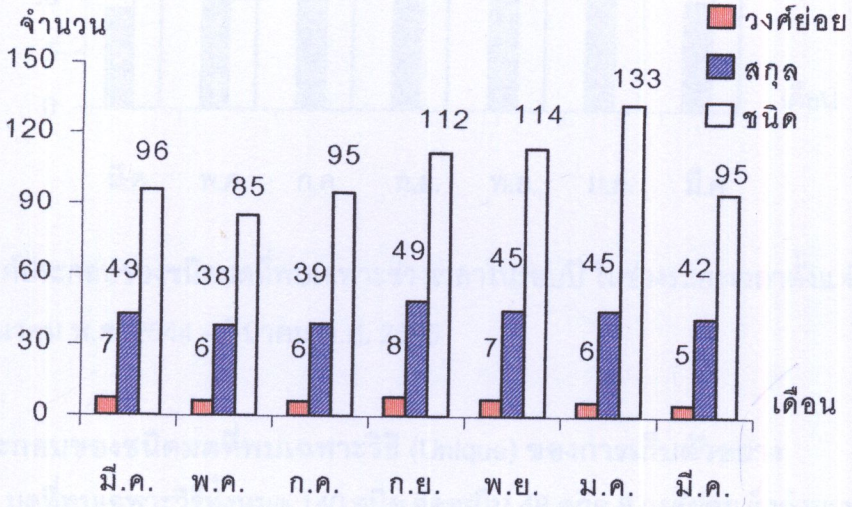
มดทั้งหมด 87 ชนิด จัดอยู่ใน 36 สกุล 7 วงศ์ย่อย ซึ่งจำนวนสกุลและวงศ์ย่อยและของมดที่พบในแต่ละเดือนมีค่าแตกต่างกัน โดยเดือนกันยายนและมีนาคม พ.ศ. 2544 พบจำนวนสกุลรวมมากและน้อยที่สุด (21 และ 9 สกุล ตามลำดับ) ขณะที่เดือนกรกฎาคมและพฤศจิกายน พ.ศ.2544 พบจำนวนวงศ์ย่อยมากที่สุด (5 วงศ์ย่อย) และเดือนอื่นๆพบจำนวนวงศ์ย่อยเท่ากัน (4 วงศ์ย่อย) (รูปที่ 23)



รูปที่ 23 องค์ประกอบของชนิดมดที่พบจากการจับมดที่อาศัยในดิน ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545

5. การใช้วิธีการ 4 วิธีร่วมกัน (LL + HC + HB + SS)

มดทั้งหมด 255 ชนิด จัดอยู่ใน 63 สกุล 8 วงศ์ย่อย ซึ่งจำนวนสกุลและวงศ์ย่อยของมดที่พบในแต่ละเดือนมีค่าแตกต่างกัน โดยเดือนกันยายน พ.ศ. 2544 พบจำนวนสุกลรวมและวงศ์ย่อยมากที่สุด (49 สกุล 8 วงศ์ย่อย) เดือนมีนาคม พ.ศ. 2545 พบจำนวนวงศ์ย่อยน้อยที่สุด (5 วงศ์ย่อย) และเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2544 พบจำนวนสกุลรวมน้อยที่สุด (38 สกุล) (รูปที่ 24)

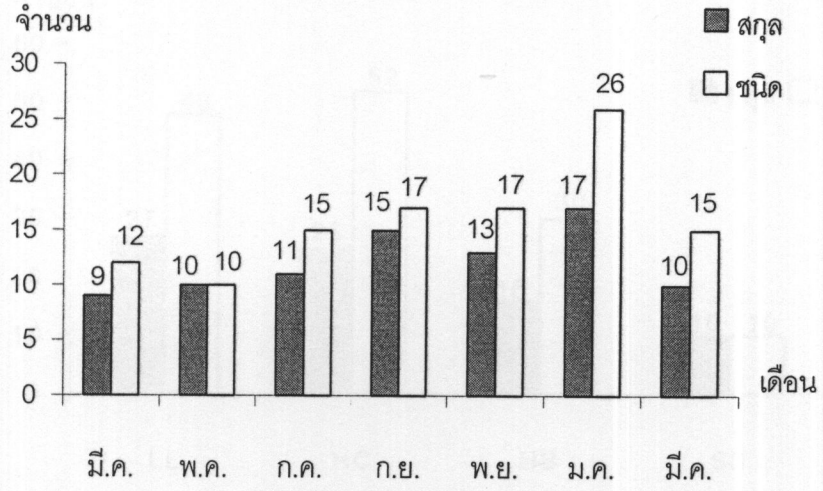


รูปที่ 24 องค์ประกอบของชนิดมดที่พบจากการใช้วิธีการ 4 วิธีร่วมกัน ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545

6. องค์ประกอบของชนิดมดที่พบเฉพาะช่วงเวลาในรอบปี

มดที่พบเฉพาะช่วงเวลาในรอบปีทั้งหมด 112 ชนิด จัดอยู่ใน 43 สกุล 7 วงศ์ย่อย ซึ่งจำนวนชนิดของมดที่พบในแต่ละเดือนมีค่าแตกต่างกัน โดยเดือนมกราคม พ.ศ. 2545 และพฤษภาคม พ.ศ. 2544 พบจำนวนชนิดที่พบเฉพาะช่วงเวลามากและน้อยที่สุด (26 ชนิด จัดอยู่ใน 17 สกุล และ 10 ชนิด จัดอยู่ใน 10 สกุล ตามลำดับ) (รูปที่ 25)

เดือนกันยายน พ.ศ. 2544 พบจำนวนสกุลของมดที่พบเฉพาะช่วงเวลามากที่สุด 4 สกุล ได้แก่ *Calyptomyrmex*, *Discothyrea*, *Emeryopone* และ *Leptanilla* ขณะที่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544, มกราคม และมีนาคม พ.ศ. 2545 พบจำนวน 2 สกุลเท่ากัน (*Anoplolepis* และ *Protanilla*, *Cardiocondyla* และ *Cladomyrma*, *Euprenolepis* และ *Prenolepis* ตามลำดับ)

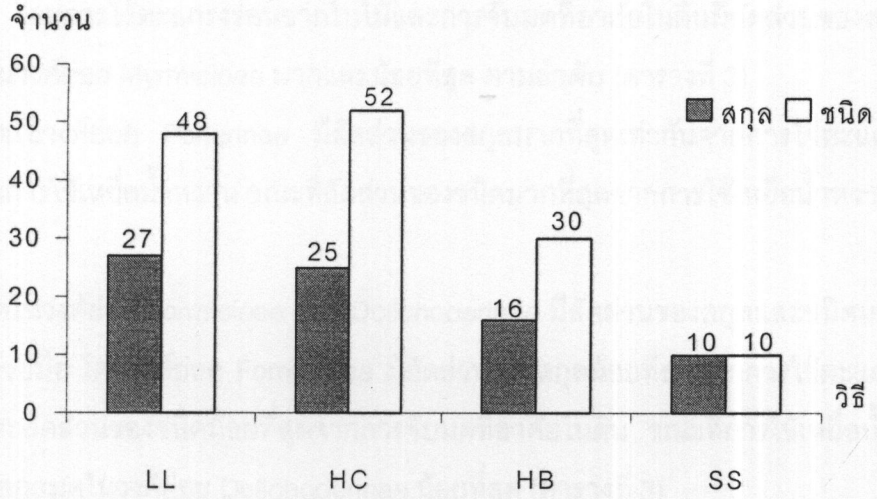


รูปที่ 25 องค์ประกอบของชนิดมดที่พบเฉพาะช่วงเวลาในรอบปี ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545

7. องค์ประกอบของชนิดมดที่พบเฉพาะวิธี (Unique) ของการเก็บตัวอย่าง

มดที่พบเฉพาะวิธีทั้งหมด 140 ชนิด จัดอยู่ใน 48 สกุล 8 วงศ์ย่อย ซึ่งจำนวนชนิดของมดที่พบในแต่ละวิธีของการเก็บตัวอย่างมีค่าแตกต่างกัน โดยการจับด้วยมือพบจำนวนชนิดที่พบเฉพาะวิธีมากที่สุด (52 ชนิด จัดอยู่ใน 25 สกุล) รองลงมาคือการใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้ (48 ชนิด จัดอยู่ใน 27 สกุล), การใช้เหยื่อน้ำหวาน (30 ชนิด จัดอยู่ใน 16 สกุล) และการจับมดที่อาศัยในดิน (10 ชนิด จัดอยู่ใน 10 สกุล) ตามลำดับ (รูปที่ 26)

การจับด้วยมือพบจำนวนสกุลของมดที่พบเฉพาะวิธีมากที่สุด 7 สกุล ได้แก่ *Cladomyrma*, *Echinopla*, *Cataulacus*, *Calyptomyrmex*, *Cardiocondyla*, *Meranoplus* และ *Platythyrea* รองลงมาคือการใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้พบจำนวน 4 สกุลได้แก่ *Rhoptromyrmex*, *Solenopsis*, *Discothyrea* และ *Emeryopone* การใช้เหยื่อน้ำหวานพบจำนวน 2 สกุลได้แก่ *Leptanilla* และ *Mystrium* และการจับมดที่อาศัยในดินพบจำนวน 1 สกุลได้แก่ *Protanilla*



รูปที่ 26 องค์ประกอบของชนิดมดที่พบเฉพาะวิธีของการเก็บตัวอย่าง ในวิธีการ 4 วิธี ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545 โดย LL = การใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้, C = การจับด้วยมือ, HB = การใช้เหยื่อน้ำหวาน และ SS = การจับมดที่อาศัยในดิน

สัดส่วนของสกุลและชนิดในระดับวงศ์ย่อยจากวิธีการ 4 วิธี ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่มีนาคม พ.ศ. 2544 - มีนาคม พ.ศ. 2545

มดที่พบทั้งหมด 255 ชนิด จัดอยู่ใน 63 สกุล 8 วงศ์ย่อย ซึ่งสัดส่วนของสกุลและชนิดของมดในระดับวงศ์ย่อยจากวิธีการ 4 วิธี มีความแตกต่างกัน โดยชนิดของมดในระดับวงศ์ย่อยที่มีสัดส่วนของสกุลและชนิดมากที่สุดคือ Myrmicinae (26 สกุล หรือ 41.27 เปอร์เซ็นต์ของสกุลมดทั้งหมด และ 104 ชนิด หรือ 40.78 เปอร์เซ็นต์ของชนิดมดทั้งหมด) รองลงมาคือ Ponerinae, Formicinae และ Dolichoderinae ตามลำดับ และวงศ์ย่อยทั้ง 4 วงศ์สามารถพบได้ในทุกวิธีการของการเก็บตัวอย่าง (ตารางที่ 3)

วงศ์ย่อยที่มีสัดส่วนของสกุลน้อยที่สุดคือ Aenictinae, Cerapachyinae และ Pseudomyrmecinae (1 สกุล หรือ 1.59 เปอร์เซ็นต์ของสกุลมดทั้งหมด) ขณะที่วงศ์ย่อยที่มีสัดส่วนของชนิดน้อยที่สุดคือ Leptanillinae (2 ชนิด หรือ 0.78 เปอร์เซ็นต์ของชนิดมดทั้งหมด) (ตารางที่ 3)

มดในวงศ์ย่อย Myrmicinae มีสัดส่วนของสกุลและชนิดมากที่สุดในทุกวิธีการของการเก็บตัวอย่าง โดยการใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้และการจับมดที่อาศัยในดินมีสัดส่วนของสกุลและชนิดของมดในวงศ์ย่อย Myrmicinae มากและน้อยที่สุด ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

มดในวงศ์ย่อย Ponerinae มีสัดส่วนของสกุลมากที่สุดเท่ากันจากการใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้และการใช้เหยื่อน้ำหวาน ขณะที่สัดส่วนของชนิดมากที่สุดจากการใช้เหยื่อน้ำหวาน (ตารางที่ 3)

มดในวงศ์ย่อย Formicinae และ Dolichoderinae มีสัดส่วนของสกุลและชนิดมากที่สุดจากการเก็บด้วยมือ โดยวงศ์ย่อย Formicinae มีสัดส่วนของสกุลน้อยที่สุดจากการใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้ และสัดส่วนของชนิดน้อยที่สุดจากการจับมดที่อาศัยในดิน ขณะที่การใช้เหยื่อน้ำหวานมีสัดส่วนของสกุลมดในวงศ์ย่อย Dolichoderinae น้อยที่สุด (ตารางที่ 3)

มดในวงศ์ย่อย Aenictinae และ Cerapachyinae มีสัดส่วนของชนิดมากที่สุดจากการใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้ โดยวงศ์ย่อย Aenictinae มีสัดส่วนของสกุลเท่ากันในการใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้ การจับด้วยมือ และการใช้เหยื่อน้ำหวาน แต่ไม่พบจากการจับมดที่อาศัยในดิน ขณะที่การจับด้วยมือและการจับมดที่อาศัยในดินมีสัดส่วนของสกุลมดในวงศ์ย่อย Cerapachyinae เท่ากัน แต่ไม่พบมดในวงศ์ย่อยนี้จากการใช้เหยื่อน้ำหวาน (ตารางที่ 3)

มดในวงศ์ย่อย Pseudomyrmecinae มีสัดส่วนของสกุลจากการจับด้วยมือเท่ากันกับการจับมดที่อาศัยในดิน ขณะที่จากการจับด้วยมือมีสัดส่วนของชนิดมากกว่า และการใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้และการใช้เหยื่อน้ำหวานไม่พบมดในวงศ์ย่อยนี้ (ตารางที่ 3)

มดในวงศ์ย่อย Leptanillinae มีสัดส่วนของสกุลและชนิดเท่ากันจากการใช้เหยื่อน้ำหวานและการจับมดที่อาศัยในดิน ขณะที่การใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้และการจับด้วยมือไม่พบมดในวงศ์ย่อยนี้ (ตารางที่ 3)

สัดส่วนของชนิดมดในระดับสกุลจากวิธีการ 4 วิธี ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่ มีนาคม พ.ศ. 2544 - มีนาคม พ.ศ. 2545

1. การใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้ (LL)

มดทั้งหมด 139 ชนิด 44 สกุล มีสัดส่วนของชนิดมดในแต่ละสกุลแตกต่างกัน โดยมดในสกุล *Pheidole* มีสัดส่วนของชนิดมากที่สุด (18 ชนิด หรือ 12.95 เปอร์เซ็นต์ของชนิดมดทั้งหมด) รองลงมาคือสกุล *Cerapachys* และ *Tetramorium* (8 ชนิด หรือ 5.75 เปอร์เซ็นต์ของชนิดมด

ทั้งหมด) และสกุล *Oligomyrmex, Strumigenys, Hypoponera, Leptogenys* และ *Pachycondyla* (6 ชนิด หรือ 4.31 เปอร์เซ็นต์ของชนิดมดทั้งหมด) (รูปที่ 27)

2. **การจับด้วยมือ** (HC)

มดทั้งหมด 116 ชนิด 46 สกุล มีสัดส่วนของชนิดมดในแต่ละสกุลแตกต่างกัน โดยมดในสกุล *Pheidole* มีสัดส่วนของชนิดมากที่สุด (15 ชนิด หรือ 12.93 เปอร์เซ็นต์ของชนิดมดทั้งหมด) รองลงมาคือสกุล *Camponotus* และ *Polyrhachis* (9 ชนิด หรือ 7.76 เปอร์เซ็นต์ของชนิดมดทั้งหมด) และสกุล *Crematogaster, Vollenhovia* และ *Pachycondyla* (6 ชนิด หรือ 5.17 เปอร์เซ็นต์ของชนิดมดทั้งหมด) (รูปที่ 28)

3. **การใช้เหยื่อน้ำหวาน** (HB)

มดทั้งหมด 119 ชนิด 43 สกุล มีสัดส่วนของชนิดมดในแต่ละสกุลแตกต่างกัน โดยมดในสกุล *Pheidole* มีสัดส่วนของชนิดมากที่สุด (22 ชนิด หรือ 18.49 เปอร์เซ็นต์ของชนิดมดทั้งหมด) รองลงมาคือสกุล *Oligomyrmex, Hypoponera* และ *Pachycondyla* (8 ชนิด หรือ 6.73 เปอร์เซ็นต์ของชนิดมดทั้งหมด) และสกุล *Acropyga, Paratrechina, Monomorium, Amblyopone* และ *Ponera* (4 ชนิด หรือ 3.36 เปอร์เซ็นต์ของชนิดมดทั้งหมด) (รูปที่ 29)

4. **การจับมดที่อาศัยในดิน** (SS)

มดทั้งหมด 87 ชนิด 36 สกุล มีสัดส่วนของชนิดมดในแต่ละสกุลแตกต่างกัน โดยมดในสกุล *Pheidole* มีสัดส่วนของชนิดมากที่สุด (20 ชนิด หรือ 22.99 เปอร์เซ็นต์ของชนิดมดทั้งหมด) รองลงมาคือสกุล *Pachycondyla* (7 ชนิด หรือ 8.05 เปอร์เซ็นต์ของชนิดมดทั้งหมด) และสกุล *Camponotus* และ *Hypoponera* (6 ชนิด หรือ 6.90 เปอร์เซ็นต์ของชนิดมดทั้งหมด) (รูปที่ 30)

5. **การใช้วิธีการ 4 วิธีร่วมกัน** (LL + HC + HB + SS)

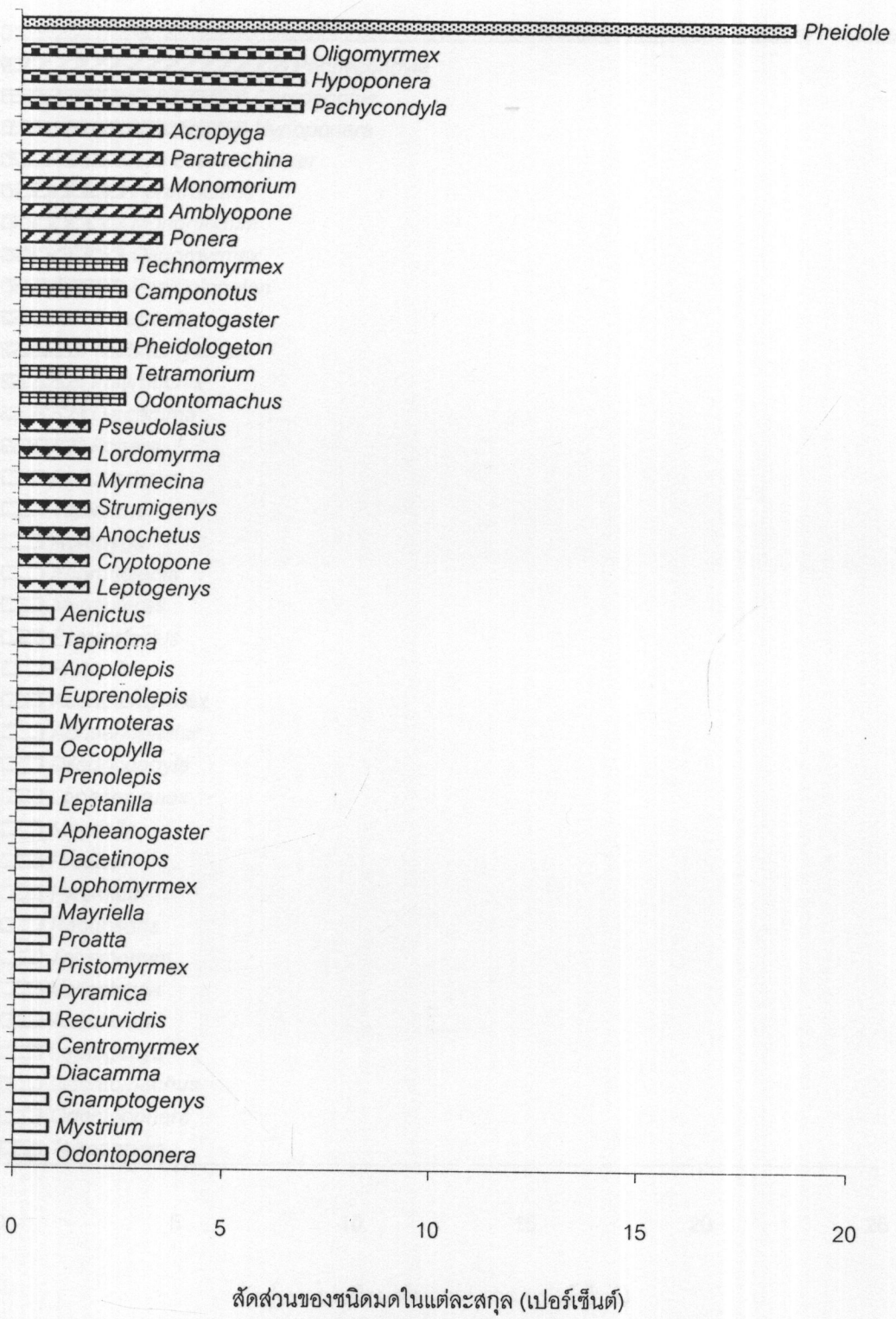
มดทั้งหมด 255 ชนิด 63 สกุล มีสัดส่วนของชนิดมดในแต่ละสกุลแตกต่างกัน โดยมดในสกุล *Pheidole* มีสัดส่วนของชนิดมากที่สุด (25 ชนิด หรือ 9.80 เปอร์เซ็นต์ของชนิดมดทั้งหมด) รองลงมาคือสกุล *Pachycondyla* (15 ชนิด หรือ 5.55 เปอร์เซ็นต์ของชนิดมดทั้งหมด), *Hypoponera* (13 ชนิด หรือ 5.10 เปอร์เซ็นต์ของชนิดมดทั้งหมด), *Cerapachys* (12 ชนิด หรือ 4.71 เปอร์เซ็นต์ของชนิดมดทั้งหมด) และ *Camponotus* (11 ชนิด หรือ 4.31 เปอร์เซ็นต์ของชนิดมดทั้งหมด) ตามลำดับ (รูปที่ 31)

ตารางที่ 3 สัดส่วนของสกุลและชนิดของมดในระดับวงศ์ย่อยจากวิธีการ 4 วิธี ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 - มีนาคม พ.ศ. 2545

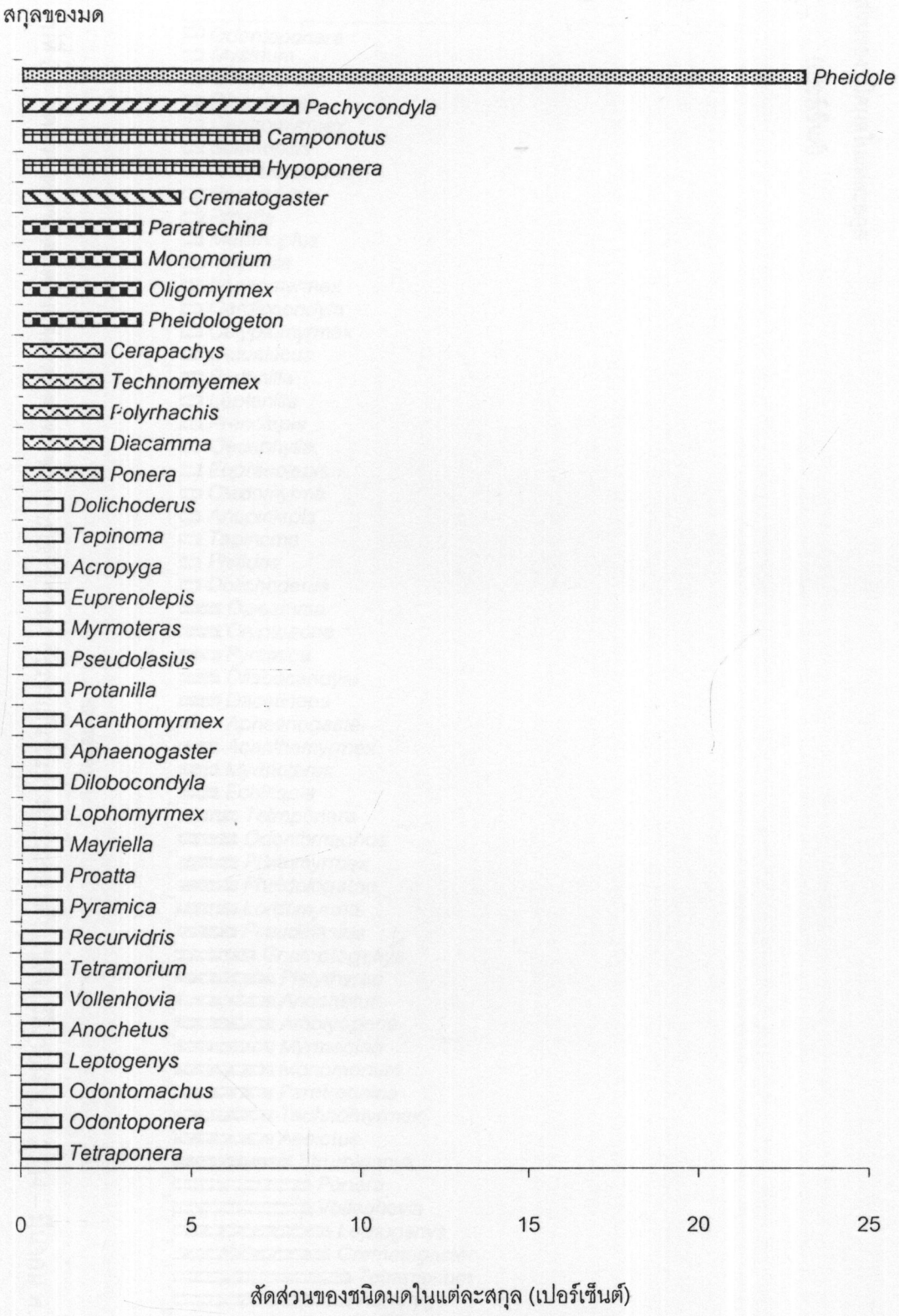
วงศ์ย่อย	การใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้		การจับด้วยมือ		การใช้เหยื่อน้ำหวาน		การจับมดที่อาศัยในดิน		จำนวนสกุลรวม (%)	จำนวนชนิดรวม (%)
	จำนวน		จำนวน		จำนวน		จำนวน			
	สกุล	ชนิด	สกุล	ชนิด	สกุล	ชนิด	สกุล	ชนิด		
1. Aenictinae	1	4	1	1	1	1	-	-	1 (1.59)	5 (1.96)
2. Cerapachyinae	1	8	1	3	-	-	1	2	1 (1.59)	12 (4.71)
3. Dolichoderinae	3	6	4	7	2	4	3	4	4 (6.35)	8 (3.14)
4. Formicinae	6	17	9	28	9	18	7	15	12 (19.05)	47 (18.43)
5. Leptanillinae	-	-	-	-	1	1	1	1	2 (3.17)	2 (0.78)
6. Myrmicinae	20	69	19	47	17	57	15	43	26 (41.27)	104 (40.78)
7. Ponerinae	13	35	11	28	13	38	8	21	16 (25.39)	74 (29.02)
8. Pseudomyrmecinae	-	-	1	2	-	-	1	1	1 (1.59)	3 (1.18)
รวม	44	139	46	116	43	119	36	87	63 (100.00)	255 (100.00)

รูปที่ 27 สัดส่วนของชนิดมดในแต่ละสกุลที่พบจากการใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้ ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545

รูปที่ 28 สัดส่วนของชนิดมดในแต่ละสกุลที่พบจากการจับด้วยมือ ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545



รูปที่ 29 สัดส่วนของชนิดมดในแต่ละสกุลที่พบจากการใช้เหยื่อน้ำหวาน ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545



รูปที่ 30 สัดส่วนของชนิดมดในแต่ละสกุลที่พบจากการจับมดที่อาศัยในดิน ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545

สกุลของมด

รูปที่ 31 สัดส่วนของชนิดมดในแต่ละสกุลที่พบจากการใช้วิธีการ 4 วิธีร่วมกัน ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545

ความคล้ายคลึง (Similarity) ของชนิดมดที่พบในวิธีการ 4 วิธี

การเปรียบเทียบความคล้ายคลึงของชนิดมดที่พบจากวิธีการแต่ละวิธี โดยใช้ดัชนีความคล้าย คลึง (Sorenson Similarity indices) พบว่าการใช้เหยื่อน้ำหวานกับการจับมดที่อาศัยในดินมีความคล้ายคลึงกันของชนิดมดมากที่สุด (ดัชนีความคล้ายคลึงมีค่า 0.58 และเข้าใกล้ 1 มากที่สุด) รองลงมาคือการใช้เหยื่อน้ำหวานกับการใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้ และการใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้กับการจับมดที่อาศัยในดิน (ดัชนีความคล้ายคลึงมีค่า 0.56 และ 0.54 ตามลำดับ) ขณะที่การใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้กับการจับด้วยมือมีความคล้ายคลึงกันของชนิดมดน้อยที่สุด (ดัชนีความคล้ายคลึงมีค่า 0.35 และเข้าใกล้ 0 มากที่สุด) รองลงมาคือการจับด้วยมือกับการใช้เหยื่อน้ำหวาน (ดัชนีความคล้ายคลึงมีค่า 0.38) (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ความคล้ายคลึงของชนิดมดที่พบจากวิธีการ 4 วิธี ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545

วิธีการ	การจับด้วยมือ	การใช้เหยื่อน้ำหวาน	การจับมดที่อาศัยในดิน
การใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้	0.35	0.56	0.54
การจับด้วยมือ	_	0.38	0.42
การใช้เหยื่อน้ำหวาน	_	_	0.58

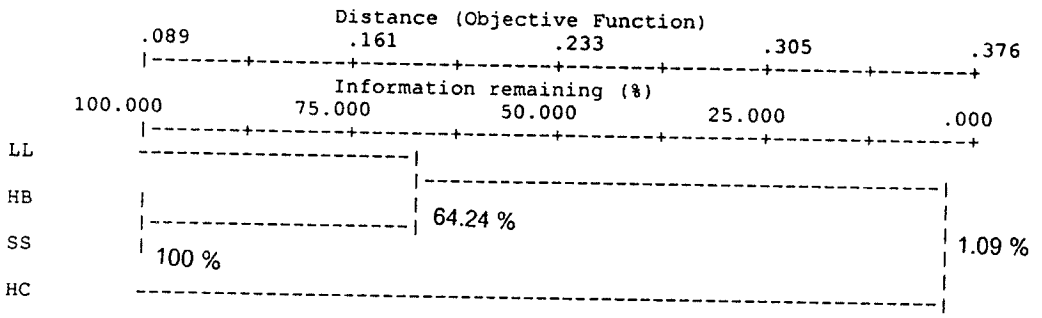
การจัดกลุ่ม (Cluster Analysis) ของชนิดมดที่พบในวิธีการ 4 วิธี

การจัดกลุ่มของชนิดมด โดยใช้วิธี Sorensen Distance และค่าเฉลี่ยของกลุ่ม (Group average) สามารถแบ่งกลุ่มมดเป็น 3 กลุ่ม (รูปที่ 32) คือ

1. กลุ่มของมดที่พบจากการใช้เหยื่อน้ำหวานและการจับมดที่อาศัยในดิน (HB + SS)
2. กลุ่มของมดที่พบจากการใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้ (LL)
3. กลุ่มของมดที่พบจากการจับด้วยมือ (HC)

ชนิดของมดที่พบจากการใช้เหยื่อน้ำหวานมีความคล้ายคลึงกันกับชนิดของมดที่พบจากการจับมดที่อาศัยในดินมากที่สุดที่ระดับความคล้ายคลึง 100 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสามารถจัด

รวมเป็นกลุ่มเดียวกันได้ และกลุ่มของมดที่พบจากการใช้เหยื่อน้ำหวานและการจับมดที่อาศัยในดินมีความคล้ายคลึงกันของชนิดมดกับกลุ่มของมดที่พบการใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้ที่ระดับความคล้ายคลึง 64.24 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่กลุ่มของมดที่พบจากการจับด้วยมือมีความคล้ายคลึงกันของชนิดมดกับกลุ่มของมดที่พบจากการใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้ การใช้เหยื่อน้ำหวานและการจับมดที่อาศัยในดินน้อยที่สุดที่ระดับความคล้ายคลึง 1.09 เปอร์เซ็นต์ (รูปที่ 32)



รูปที่ 32 การจัดกลุ่มของชนิดมดที่พบในวิธีการ 4 วิธี ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545 โดย LL = การใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้, HC = การจับด้วยมือ, HB = การใช้เหยื่อน้ำหวาน และ SS = การจับมดที่อาศัยในดิน

การแพร่กระจายตามพื้นที่และช่วงเวลาในรอบปี (Spatial and temporal distribution) ของมดที่พบจากการใช้วิธีการ 4 วิธีร่วมกัน

1. การแพร่กระจายตามพื้นที่

จำนวนมดทั้งหมด 255 ชนิด ที่พบในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545 จากสถานีเก็บข้อมูล 3 สถานี สามารถจัดกลุ่มการแพร่กระจายตามพื้นที่เป็น 3 กลุ่ม (ตารางที่ 5) คือ

1.1 กลุ่มที่มีขอบเขตการแพร่กระจายค่อนข้างแคบ (พบ 1 สถานี หรือ 33.33 เปอร์เซ็นต์)

ประกอบด้วยมดทั้งหมด 133 ชนิด จัดอยู่ใน 49 สกุล และ 8 วงศ์ย่อย (52.16, 77.78 และ 100 เปอร์เซ็นต์ของชนิด สกุล และวงศ์ย่อยทั้งหมด ตามลำดับ)

1.2 กลุ่มที่มีขอบเขตการแพร่กระจายปานกลาง (พบ 2 สถานี หรือ 66.67 เปอร์เซ็นต์)

ประกอบด้วยมดทั้งหมด 61 ชนิด จัดอยู่ใน 29 สกุล และ 7 วงศ์ย่อย (23.92, 46.03 และ 87.5 เปอร์เซ็นต์ของชนิด สกุล และวงศ์ย่อยทั้งหมด ตามลำดับ)

1.3 กลุ่มที่มีขอบเขตการแพร่กระจายค่อนข้างกว้าง (พบ 3 สถานี หรือ 100 เปอร์เซ็นต์)

ประกอบด้วยมดทั้งหมด 61 ชนิด จัดอยู่ใน 31 สกุล และ 4 วงศ์ย่อย (23.92, 49.21 และ 50 เปอร์เซ็นต์ของชนิด สกุล และวงศ์ย่อยทั้งหมด ตามลำดับ)

2. **การแพร่กระจายตามช่วงเวลาในรอบปี**

จำนวนมดทั้งหมด 255 ชนิด ที่พบในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545 จากสถานีเก็บข้อมูล 3 สถานี สามารถจัดกลุ่มการแพร่กระจายตามช่วงเวลาในรอบปีเป็น 3 กลุ่ม (ตารางที่ 5) คือ

2.1 กลุ่มที่พบเป็นครั้งคราว (พบ 1 - 2 ครั้ง/ปี หรือคิดเป็น 14.29 - 28.57 เปอร์เซ็นต์)

ประกอบด้วยมดทั้งหมด 155 ชนิด จัดอยู่ใน 50 สกุล และ 8 วงศ์ย่อย (60.78, 79.37 และ 100 เปอร์เซ็นต์ของชนิด สกุล และวงศ์ย่อยทั้งหมด ตามลำดับ)

2.2 กลุ่มที่พบเกือบตลอดปี (พบ 3 - 5 ครั้ง/ปี หรือคิดเป็น 42.86 – 71.43 เปอร์เซ็นต์)

ประกอบด้วยมดทั้งหมด 53 ชนิด จัดอยู่ใน 30 สกุล และ 6 วงศ์ย่อย (20.78, 47.62 และ 75 เปอร์เซ็นต์ของชนิด สกุล และวงศ์ย่อยทั้งหมด ตามลำดับ)

2.3 กลุ่มที่พบบ่อยตลอดปี (พบ 6 - 7 ครั้ง/ปี หรือคิดเป็น 85.71 –100 เปอร์เซ็นต์)

ประกอบด้วยมดทั้งหมด 47 ชนิด จัดอยู่ใน 28 สกุล และ 4 วงศ์ย่อย (18.43, 44.44 และ 50 เปอร์เซ็นต์ของชนิด สกุล และวงศ์ย่อยทั้งหมด ตามลำดับ)

ตารางที่ 5 การแพร่กระจายตามพื้นที่และช่วงเวลาในรอบปีของมดที่พบจากการใช้วิธีการ 4 วิธีร่วมกัน โดยการแพร่กระจายตามพื้นที่: S = พบ 1 สถานี, SS = พบ 2 สถานี และ SSS = พบ 3 สถานี การแพร่กระจายตามช่วงเวลาในรอบปี: T = พบ1 - 2 ครั้ง/ปี, TT = 3 – 5 ครั้ง/ปี และ TTT = พบ 6 - 7 ครั้ง/ปี

ชนิด	การแพร่กระจายตามพื้นที่	การแพร่กระจายตามช่วงเวลาในรอบปี
Subfam. Aenictinae		
1. *Aenictus ceylonicus* (Mayr)	SS	TT
2. *A. dentatus* Forel	S	T
3. *A. laeviceps* (Fr.Smith)	S	T
4. *A.* sp.1	S	T
5. *A.* sp.2	S	T
Subfam. Cerapachyinae		
6. *Cerapachys* sp.1	S	T
7. *C.* sp.2	S	T
8. *C.* sp.3	S	T
9. *C.* sp.4	SS	T
10. *C.* sp.5	SS	T
11. *C.* sp.6	S	T
12. *C.* sp.7	S	T
13. *C.* sp.8	S	T
14. *C.* sp.9	S	T
15. *C.* sp.10	S	T
16. *C.* sp.11	S	T
17. *C.* sp.12	S	T
Subfam. Dolichoderinae		
18. *Dolichoderus thoracicus* (Fr.Smith)	SSS	TTT
19. *Philidris* sp.	S	TT

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ชนิด	การแพร่กระจายตามพื้นที่	การแพร่กระจายตามช่วงเวลาในรอบปี
20. *Tapinoma melanocephalum* (Fabricius)	SSS	TT
21. *Technomyrmex butteli* Forel	S	TT
22. *T. kraepelini* Forel	SSS	TTT
23. *T. modiglianii* Emery	SS	TT
24. *T.* sp.1	SS	TT
25. *T.* sp.2	S	T
Subfam. Formicinae		
26. *Acropyga acutiventris* Roger	SSS	TTT
27. *A.* sp.1	SS	T
28. *A.* sp.2	SSS	TT
29. *A.* sp.3	S	T
30. *A.* sp.4	SS	TT
31. *A.* sp.5	SS	T
32. *A.* sp.6	S	T
33. *A.* sp.7	S	T
34. *A.* sp.8	S	T
35. *Anoplolepis gracilipes* (Fr.Smith)	SS	T
36. *Camponotus (Camponotus)* sp.	S	T
37. *C. (Colobopsis) leonardi* Emery	SSS	TTT
38. *C. (Colobopsis)* sp.1	S	T
39. *C. (Colobopsis)* sp.2	S	T
40. *C. (Colobopsis)* sp.3	S	T
41. *C. (Dinomyrmex) gigas* (Latreille)	SSS	TTT
42. *C. (Myrmoplatys)* sp.	S	TT
43. *C. (Myrmotarsus) rufifemur* Emery	S	T

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ชนิด	การแพร่กระจายตามพื้นที่	การแพร่กระจายตามช่วงเวลาในรอบปี
44. *Camponotus (Tanaemyrmex)* sp.1	SSS	TTT
45. *C. (Tanaemyrmex)* sp.2	S	T
46. *C. (Tanaemyrmex)* sp.3	S	T
47. *Cladomyrma.* sp.	S	T
48. *Echinopla* sp.1	SSS	TT
49. *E.* sp.2	S	T
50. *Euprenolepis* sp.	S	T
51. *Myrmoteras* sp.1	SSS	TTT
52. *M.* sp.2	S	T
53. *Oecophylla smaragdina* (Fabricius)	SS	TTT
54. *Paratrechina longicornis* (Latreille)	SS	T
55. *P.* sp.1	SSS	TTT
56. *P.* sp.2	SSS	TTT
57. *P.* sp.3	S	T
58. *P.* sp.4	S	TT
59. *Prenolepis* sp.	S	T
60. *Pseudolasius* sp.1	SSS	TTT
61. *P.* sp.2	SS	TT
62. *P.* sp.3	S	T
63. *Polyrhachis. (Hemioptica)* sp.	S	T
64. *P. (Myrma) illaudata* Walker	SSS	TT
65. *P. (Myrma)* sp.1	SSS	TTT
66. *P. (Myrma)* sp.2	S	T
67. *P. (Myrma)* sp.3	S	T
68. *P. (Myrmatopa)* sp.	S	T

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ชนิด	การแพร่กระจายตามพื้นที่	การแพร่กระจายตามช่วงเวลาในรอบปี
69. *Polyrhachis. (Myrmhopla) armata* (Le Guillou)	SSS	TTT
70. *P. (Myrmhopla) furcata* Fr.Smith	S	T
71. *P. (Myrmhopla)* sp.1	S	T
72. *P. (Polyrhachis) ypsilon* Emery	S	TT
Subfam. Leptanillinae		
73. *Leptanilla* sp.	S	T
74. *Protanilla* sp.	S	T
Subfam. Myrmicinae		
75. *Acanthomyrmex ferox* Emery	SS	T
76. *A.* sp.1	SS	T
77. *Aphaenogaster* sp.1	S	T
78. *A.* sp.2	SS	TTT
79. *Calyptomyrmex* sp.	S	T
80. *Cardiocondyla* sp.	S	T
81. *Catualacus horridus* Fr.Smith	SSS	TT
82. *Crematogaster (Crematogaster)* sp.	S	T
83. *C. (Orthocrema)* sp.1	SSS	TTT
84. *C. (Orthocrema)* sp.2	SS	T
85. *C. (Orthocrema)* sp.3	S	T
86. *C. (Paracrema)* sp.1	SSS	TTT
87. *C. (Paracrema)* sp.2	SSS	TT
88. *C. (Physocrema)* sp.1	SSS	TTT
89. *C. (Physocrema)* sp.2	S	T
90. *Dacetinops concinus* Taylor	S	T
91. *D.* sp.1	S	T

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ชนิด	การแพร่กระจายตามพื้นที่	การแพร่กระจายตามช่วงเวลาในรอบปี
92. *Dilobocondyla* sp.1	S	T
93. *D.* sp.2	S	T
94. *Lophomyrmex bedoti* Emery	SSS	TTT
95. *Lordomyrma* sp.1	SSS	TT
96. *L.* sp.2	S	T
97. *L.* sp.3	S	T
98. *Mayriella* sp.	SSS	TTT
99. *Meranoplus castaneus* Fr.Smith	SS	T
100. *Monomorium floricola* Jerdon	S	T
101. *M.* sp.1	SSS	TTT
102. *M.* sp.2	SS	T
103. *M.* sp.3	SSS	TTT
104. *M.* sp.4	S	T
105. *Myrmecina* sp.1	S	T
106. *M.* sp.2	S	T
107. *M.* sp.3	S	T
108. *M.* sp.4	S	T
109. *M.* sp.5	S	T
110. *Oligomyrmex* sp.1	SS	TT
111. *O.* sp.2	SSS	TTT
112. *O.* sp.3	SS	TT
113. *O.* sp.4	SS	T
114. *O.* sp.5	SSS	TTT
115. *O.* sp.6	SS	TT
116. *O.* sp.7	SS	TT

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ชนิด	การแพร่กระจายตามพื้นที่	การแพร่กระจายตามช่วงเวลาในรอบปี
117. *Oligomyrmex* sp.8	S	T
118. *O.* sp.9	S	T
119. *O.* sp.10	SS	T
120. *Pheidole aglae* Forel	SSS	TTT
121. *P. annexus* Eguchi	SSS	TT
122. *P. aristotelis* Forel	SSS	TTT
123. *P. butteli* Forel	SSS	TTT
124. *P. cariniceps* Eguchi	SSS	TTT
125. *P. clypeocornis* Eguchi	SSS	TT
126. *P. hortensis* Forel	SSS	TTT
127. *P. longipes* (Fr.Smith)	SSS	TTT
128. *P. nodifera* (Fr.Smith)	SSS	TTT
129. *P. plagiaria* Fr.Smith	SSS	TTT
130. *P. plinii* Forel	SSS	T
131. *P. sarawakana* Forel	SSS	T
132. *P. sauberi* Forel	SSS	TT
133. *P. tandjongensis* Forel	SSS	TTT
134. *P. nodgii* var. *tjibodana* Forel	S	T
135. *P. tsailuni* Wheeler	SSS	T
136. *P.* sp.1	SSS	TTT
137. *P.* sp.2	SSS	TTT
138. *P.* sp.3	SSS	TTT
139. *P.* sp.4	SS	T
140. *P.* sp.5	SS	T
141. *P.* sp.6	SS	TT

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ชนิด	การแพร่กระจายตามพื้นที่	การแพร่กระจายตามช่วงเวลาในรอบปี
142. *Pheidole* sp.7	SSS	TT
143. *P.* sp.8	S	T
144. *P.* sp.9	S	T
145. *Pheidologeton affinis* (Jerdon)	SSS	TTT
146. *P. pygmaeus* Emery	S	T
147. *P. silensis* (Fr,Smith)	SS	T
148. *Pristomyrmex* aff. *brevispinosus* Emery	S	T
149. *P. pungens* Mayr	SSS	TTT
150. *P. trachylissus* (Fr.Smith)	S	T
151. *Proatta butteli* Forel	SSS	TTT
152. *Pyramica (Smithistruma)* sp.1	SS	TT
153. *P. (Smithistruma)* sp.2	S	T
154. *Recurvidris* sp.	SSS	TTT
155. *Rhoptromyrmex* sp.	S	TT
156. *Solenopsis* sp.	S	T
157. *Strumigenys* sp.1	SSS	TTT
158. *S.* sp.2	SS	TTT
159. *S.* sp.3	SSS	TT
160. *S.* sp.4	S	T
161. *S.* sp.5	S	T
162. *S.* sp.6	S	T
163. *Tetramorium bicarinatum* (Nylander)	SSS	TT
164. *T. kheperra* (Bolton)	SSS	TTT
165. *T. pacificum* Mayr	SSS	TTT
166. *T.* aff. *parvum* Bolton	SSS	TT

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ชนิด	การแพร่กระจายตามพื้นที่	การแพร่กระจายตามช่วงเวลาในรอบปี
167. *Tetramorium* sp.1	S	T
168. *T.* sp.2	SSS	TTT
169. *T.* sp.3	SS	T
170. *T.* sp.4	S	T
171. *T.* sp.5	S	T
172. *Vollenhovia fridae* Forel	S	T
173. *V. rufiventris* Forel	S	T
174. *V.* sp.1	SSS	TT
175. *V.* sp.2	SSS	T
176. *V.* sp.3	S	T
177. *V.* sp.4	S	T
178. *V.* sp.5	S	T
Subfam. Ponerinae		
179. *Amblyopone reclinata* Mayr	S	T
180. *A.* sp.1	S	T
181. *A.* sp.2	S	T
182. *A.* sp.3	S	T
183. *A.* sp.4	S	T
184. *Anochetus graeffei* Mayr	SS	TT
185. *A. rugosus* (Fr.Smith)	SS	T
186. *A.* sp.1	S	T
187. *A.* sp.2	SS	T
188. *A.* sp.3	S	T
189. *Centromyrmex feae* Emery	SS	TT
190. *Cryptopone.* sp.1	S	T

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ชนิด	การแพร่กระจายตามพื้นที่	การแพร่กระจายตามช่วงเวลาในรอบปี
191. *Cryptopone* sp.2	S	T
192. *Diacamma sculpturata* (Fr.Smith)	SSS	TTT
193. *D.* sp.1	SS	TTT
194. *Discothyrea* sp.	S	T
195. *Emeryopone buttelreepeni* Forel	S	T
196. *Gnamptogenys* aff. *binghamii* (Forel)	SS	TT
197. *G.* sp.1	SS	T
198. *G.* sp.2	S	T
199. *G.* sp.3	S	T
200. *Hypoponera* sp.1	SSS	TTT
201. *H.* sp.2	SSS	TT
202. *H.* sp.3	SS	TT
203. *H.* sp.4	S	T
204. *H.* sp.5	SS	T
205. *H.* sp.6	S	T
206. *H.* sp.7	S	T
207. *H.* sp.8	SS	T
208. *H.* sp.9	S	T
209. *H.* sp.10	S	T
210. *H.* sp.11	S	T
211. *H.* sp.12	SS	T
212. *H.* sp.13	S	T
213. *Leptogenys birmana* Forel	SS	TT
214. *L. kraepelini* Forel	SS	T
215. *L. myops* (Emery)	SS	TT

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ชนิด	การแพร่กระจายตามพื้นที่	การแพร่กระจายตามช่วงเวลาในรอบปี
216. *Leptogenys* sp.1	SS	T
217. *L.* sp.2	S	T
218. *L.* sp.3	S	T
219. *L.* sp.4	S	T
220. *L.* sp.5	S	T
221. *Mystrium* sp.	S	T
222. *Odontomachus rixosus* Fr.Smith	SSS	TTT
223. *O.* sp.1	SS	TT
224. *O.* sp.2	S	T
225. *Odontoponera transversa* (Fr.Smith)	SSS	TTT
226. *Pachycondyla astuta* Fr.Smith	SSS	TTT
227. *P. (Bothoponera)* sp.1	S	T
228. *P. (Bothoponera)* sp.2	S	T
229. *P. (Brachyponera) chinensis* (Emery)	SSS	TTT
230. *P. (Brachyponera)* sp.1	S	T
231. *P. (Ectomyrmex)* sp.1	S	T
232. *P. (Ectomyrmex)* sp.2	SS	T
233. *P. (Ectomyrmex)* sp.3	S	T
234. *P. (Mesoponera)* sp.1	SSS	TT
235. *P. (Mesoponera)* sp.2	SSS	TT
236. *P. (Pseudoponera) amblyops* (Emery)	S	T
237. *P.* sp.1	S	T
238. *P.* sp.2	S	T
239. *P.* sp.3	S	T
240. *P.* sp.4	S	T

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ชนิด	การแพร่กระจายตามพื้นที่	การแพร่กระจายตามช่วงเวลาในรอบปี
241. *Platythyrea parallela* (Fr.Smith)	S	TT
242. *P.* aff. *quadridenta* Donisthorpe	S	T
243. *P. tricuspidata* Emery	S	T
244. *P.* sp.1	S	T
245. *P.* sp.2	S	T
246. *Ponera* sp.1	SS	TTT
247. *P. sp.2*	SS	TT
248. *P.* sp.3	SSS	TT
249. *P.* sp.4	S	TT
250. *P.* sp.5	SS	T
251. *P.* sp.6	S	T
252. *P.* sp.7	S	T
Subfam. Pseudomyrmecinae		
253. *Tetraponera attenuata* Fr.Smith	S	T
254. *T.* sp.1	S	T
255. *T.* sp.2	SS	TT

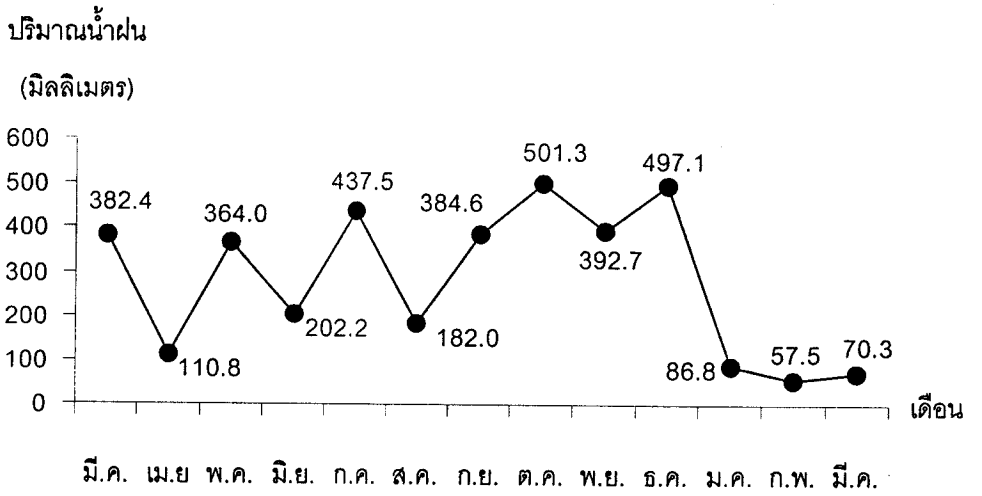
ผลของฤดูกาลต่อจำนวนชนิดของมด

ปริมาณน้ำฝนในอำเภอแว้ง ช่วงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 - มีนาคม พ.ศ. 2545 (รูปที่ 33) สามารถแบ่งฤดูกาลเป็น 2 ช่วง โดยใช้เกณฑ์ของ Whitmore (1990) คือ

1. ช่วงฤดูฝน มีปริมาณน้ำฝนเท่ากับหรือมากกว่า 100 มิลลิเมตร ต่อเดือน คือช่วงเดือนมีนาคม – ธันวาคม พ.ศ. 2544

2. ช่วงฤดูร้อน มีปริมาณน้ำฝนน้อยกว่า 100 มิลลิเมตร ต่อเดือน คือช่วงเดือนมกราคม – มีนาคม พ.ศ. 2545

ปริมาณน้ำฝนในอำเภอแว้งในช่วงฤดูฝนและฤดูร้อนมีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F = 0.542$, $P<0.05$) ขณะที่อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศบริเวณสถานีเก็บข้อมูลในป่าบาลาในช่วงฤดูฝนและฤดูร้อนมีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$, $F = 15.771$ และ 0.000 ตามลำดับ) (ตารางที่ 6)



รูปที่ 33 ปริมาณน้ำฝนในอำเภอแว้ง ช่วงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 - มีนาคม พ.ศ. 2545

จำนวนวงศ์ย่อย สกุล และชนิดรวมของมดในช่วงฤดูฝนและฤดูร้อนมีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$, $F = 0.186$, 1.243 และ 5.849 ตามลำดับ) ขณะที่จำนวนชนิดของมดในระดับวงศ์ย่อยของ Aenictinae และจำนวนชนิดของมดในระดับสกุลของ *Aenictus*, *Pheidole* และ *Pyramica* ในช่วงฤดูฝนและฤดูร้อนมีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$, $F = 34.286$, 34.286, 0.003 และ 34.286 ตามลำดับ) (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ย (± 1 SE) และค่า F ของปัจจัยทางกายภาพ จำนวนวงศ์ย่อย สกุล และชนิดรวม จำนวนชนิดในระดับวงศ์ย่อย และจำนวนชนิดในระดับสกุลของมดในช่วงฤดูฝนและฤดูร้อนของเดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545 (* = P<0.05)

	ช่วงฤดูฝน (มี.ค. 44 – ธ.ค. 44, n = 5)	ช่วงฤดูร้อน (ม.ค. 45 – มี.ค. 45, n = 2)	ค่า F
อุณหภูมิ	26.91 (0.23)	25.76 (1.18)	15.771
ความชื้น	95.88 (1.20)	95.09 (1.92)	0.000
ปริมาณน้ำฝน *	392.24 (12.25)	78.55 (8.25)	0.542
จำนวนวงศ์ย่อยรวม	6.80 (0.37)	5.50 (0.50)	0.186
จำนวนสกุลรวม	42.80 (2.01)	43.50 (1.50)	1.243
จำนวนชนิดรวม	100.40 (5.50)	114.00 (19.00)	5.849
จำนวนชนิดในระดับวงศ์ย่อย			
Aenictinae *	1.40 (0.24)	-	34.286
Cerapachyinae	2.40 (0.75)	1.00 (1.00)	0.186
Dolichoderinae	4.40 (0.51)	6.00 (1.00)	0.077
Formicinae	20.00 (1.41)	20.00 (1.41)	1.633
Leptanillinae	0.40 (0.25)	-	34.286
Myrmicinae	48.20 (2.58)	55.50 (3.50)	0.091
Ponerinae	23.00 (2.10)	30.00 (9.00)	22.321
Pseudomyrmecinae	0.60 (0.24)	1.50 (0.50)	0.060
จำนวนชนิดในระดับสกุล			
Aenictus *	1.40 (0.24)	-	34.286
Cerapachys	2.40 (0.75)	1.00 (1.00)	0.186
Dolichoderus	0.80 (0.20)	1.00 (0.00)	2.540
Philidris	0.40 (0.24)	0.50 (0.50)	0.060
Tapinoma	0.80 (0.20)	0.50 (0.50)	0.804
Technomyrmex	2.20 (0.37)	4.00 (1.00)	1.231
Acropyga	2.60 (0.75)	3.50 (1.50)	0.115

ตารางที่ 6 (ต่อ)

	ช่วงฤดูฝน (มี.ค. 44 – ธ.ค. 44, n = 5)	ช่วงฤดูร้อน (ม.ค. 45 – มี.ค. 45, n = 2)	ค่า F
Anoplolepis	0.20 (0.20)	-	2.540
Camponotus	4.80 (0.73)	4.00 (1.00)	0.596
Cladomyrma	-	0.50 (0.50)	-
Echinopla	1.00 (0.32)	-	0.952
Euprenolepis	-	0.50 (0.50)	-
Myrmoteras	1.20 (0.20)	1.00 (0.00)	2.540
Oecophylla	1.00 (0.00)	1.00 (0.00)	-
Paratrechina	2.80 (0.20)	3.00 (0.00)	2.540
Prenolepis	-	0.50 (0.50)	-
Pseudolasius	1.40 (0.40)	2.50 (0.50)	0.569
Polyrhachis	4.60 (0.40)	3.50 (1.50)	7.148
Leptanilla	0.20 (0.20)	-	2.540
Protanilla	0.20 (0.20)	-	2.540
Acanthomyrmex	0.40 (0.24)	1.00 (1.00)	40.238
Aphaenogaster	1.00 (0.32)	1.00 (0.00)	0.952
Calyptomyrmex	0.20 (0.20)	-	2.540
Cardiocondyla	-	0.50 (0.50)	-
Cataulacus	0.40 (0.24)	0.50 (0.50)	0.060
Crematogaster	4.00 (0.45)	4.50 (0.50)	0.804
Dacetinops	0.40 (0.24)	-	34.286
Dilobocondyla	0.40 (0.24)	-	34.286
Lophomyrmex	1.00 (0.00)	1.00 (0.00)	-
Lordomyrma	0.80 (0.58)	1.00 (1.00)	0.005
Mayriella	1.00 (0.00)	1.00 (0.00)	-
Meranoplus	0.20 (0.20)	0.50 (0.50)	0.804

ตารางที่ 6 (ต่อ)

	ช่วงฤดูฝน (มี.ค. 44 – ธ.ค. 44, n = 5)	ช่วงฤดูร้อน (ม.ค. 45 – มี.ค. 45, n = 2)	ค่า F
Monomorium	2.80 (0.49)	1.50 (0.50)	7.872
Myrmecina	0.60 (0.40)	2.00 (0.00)	6.090
Oligomyrmex	4.60 (0.75)	4.50 (0.50)	1.445
Pheidole *	15.20 (0.66)	20.00 (1.00)	0.003
Pheidologeton	1.40 (0.24)	1.50 (0.50)	0.060
Pristomyrmex	1.00 (0.32)	2.00 (0.00)	0.952
Proatta	1.00 (0.00)	1.00 (0.00)	-
Pyramica *	1.40 (0.24)	-	34.286
Recurvidris	1.00 (0.00)	1.00 (0.00)	-
Rhoptromyrmex	0.40 (0.24)	0.50 (0.50)	0.060
Solenopsis	0.40 (0.24)	-	34.286
Strumigenys	2.80 (0.58)	3.00 (0.00)	3.003
Tetramorium	4.00 (0.63)	6.00 (2.00)	5.714
Vollenhovia	1.80 (0.37)	1.50 (0.50)	0.186
Amblyopone	0.80 (0.37)	0.50 (0.50)	0.186
Anochetus	1.40 (0.40)	1.50 (0.50)	0.569
Centromyrmex	0.20 (0.20)	1.00 (0.00)	2.540
Cryptopone	0.40 (0.24)	0.50 (0.50)	0.060
Diacamma	2.00 (0.00)	1.50 (0.50)	-
Discothyrea	0.20 (0.20)	-	2.540
Emeryopone	0.20 (0.20)	-	2.540
Gnamptogenys	1.40 (0.24)	1.00 (0.00)	34.286
Hypoponera	2.80 (0.37)	7.00 (2.00)	17.568
Leptogenys	2.00 (0.45)	3.00 (2.00)	12.857
Mystrium	0.20 (0.20)	0.50 (0.50)	0.804

ตารางที่ 6 (ต่อ)

	ช่วงฤดูฝน (มี.ค. 44 – ธ.ค. 44, n = 5)	ช่วงฤดูร้อน (ม.ค. 45 – มี.ค. 45, n = 2)	ค่า F
Odontomachus	1.80 (0.37)	2.00 (0.00)	3.891
Odontoponera	1.00 (0.00)	1.00 (0.00)	-
Pachycondyla	5.00 (1.10)	5.50 (1.50)	0.446
Platythyrea	0.80 (0.37)	2.00 (1.00)	1.231
Ponera	2.80 (0.49)	3.00 (2.00)	40.238
Tetraponera	0.60 (0.24)	1.50 (0.50)	0.060

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพกับจำนวนชนิดของมด

1. อุณหภูมิของอากาศ

อุณหภูมิกับจำนวนชนิดรวมของมดมีความสัมพันธ์กันในรูปเชิงเส้นและทิศทางตรงกันข้าม อย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$, $r = -0.793$) ขณะที่อุณหภูมิกับจำนวนวงศ์ย่อยและสกุลรวมของมดไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญในรูปเชิงเส้น ($P>0.05$, $r = -0.412$ และ -0.739 ตามลำดับ) (ตารางที่ 7)

อุณหภูมิกับจำนวนชนิดของมดในระดับวงศ์ย่อยของ Myrmicinae มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญในรูปเชิงเส้น ($P<0.05$) โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม ($r = -0.775$) ขณะที่อุณหภูมิกับจำนวนชนิดของมดในระดับวงศ์ย่อยอื่นๆ ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญในรูปเชิงเส้น ($P>0.05$, $r>-0.775$) (ตารางที่ 7)

อุณหภูมิกับจำนวนชนิดของมดในระดับสกุลของ *Meranoplus*, *Pheidologeton* *Tetramorium*, *Amblyopone*, *Mystrium* และ *Platythyrea* มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญในรูปเชิงเส้น ($P<0.05$) โดยอุณหภูมิกับจำนวนชนิดของมดในระดับสกุลของ *Meranoplus*, *Tetramorium*, *Amblyopone*, *Mystrium* และ *Platythyrea* มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม ($r = -0.791$, -0.778, -0.849, -0.791 และ -0.805 ตามลำดับ) ขณะที่อุณหภูมิกับจำนวนชนิดของมดในระดับสกุลของ *Pheidologeton* มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน ($r = 0.866$) และอุณหภูมิ

กับจำนวนชนิดของมดในระดับสกุลอื่นๆ ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญในรูปเชิงเส้น (P> 0.05) (ตารางที่ 7)

2. **ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ**

ความชื้นสัมพัทธ์กับจำนวนวงศ์ย่อย สกุล และชนิดรวมของมดไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญในรูปเชิงเส้น (P>0.05, r = 0.374, 0.018 และ 0.090 ตามลำดับ) (ตารางที่ 7)

ส่วนความชื้นสัมพัทธ์กับจำนวนชนิดของมดในระดับวงศ์ย่อยของ Cerapachyinae มีความสัมพันธ์กันในรูปเชิงเส้นและทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05, r = 0.850) ขณะที่ความชื้นสัมพัทธ์กับจำนวนชนิดในระดับวงศ์ย่อยอื่นๆ ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญในรูปเชิงเส้น (P>0.05, r<0.085) (ตารางที่ 7)

สำหรับความชื้นสัมพัทธ์กับจำนวนชนิดของมดในระดับสกุลของ *Cerapachys, Acanthomyrmex, Cataulacus, Monomorium* และ *Solenopsis* มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญในรูปเชิงเส้น (P<0.05) ขณะที่ความชื้นสัมพัทธ์กับจำนวนชนิดของมดในระดับสกุลของ *Crematogaster* มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญในรูปเชิงเส้น (P<0.01) โดยความชื้นสัมพัทธ์กับจำนวนชนิดของมดในระดับสกุลของ *Acanthomyrmex, Cataulacus* และ *Crematogaster* มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม (r = -0.837, -0.866 และ –0.945 ตามลำดับ) ขณะที่ความชื้นสัมพัทธ์กับจำนวนชนิดของมดในระดับสกุลของ *Cerapachys, Monomorium* และ *Solenopsis* มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน (r = 0.850, 0.797 และ 0.791 ตามลำดับ) (ตารางที่ 7)

3. **ปริมาณน้ำฝน**

ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนกับจำนวนวงศ์ย่อย สกุล และชนิดรวมของมดพบว่าไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญในรูปเชิงเส้น (P>0.05) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) = 0.561 0.108 และ 0.072 ตามลำดับ เช่นเดียวกันกับความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนกับจำนวนชนิดในระดับวงศ์ย่อยทั้ง 8 วงศ์ย่อย ซึ่งพบว่าไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญในรูปเชิงเส้น (P>0.05) ขณะที่ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนกับจำนวนชนิดของมดในระดับสกุลของ *Myrmecina* และ *Pyramica* มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญในรูปเชิงเส้น (P<0.01 และ P<0.05 ตามลำดับ) โดยปริมาณน้ำฝนกับจำนวนชนิดของมดในระดับสกุลของ *Myrmecina* มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม และ *Pyramica* มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน (r = -0.926 และ 0.756 ตามลำดับ) (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Spearman correlation coefficient) ระหว่างปัจจัยทางกายภาพกับจำนวนวงศ์ย่อย สกุล และชนิดรวม จำนวนชนิดในระดับวงศ์ย่อย และจำนวนชนิดในระดับสกุลของมดที่พบในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 - มีนาคม พ.ศ. 2545 (* = P<0.05, ** = P<0.01 และ n = 7)

	ปัจจัยทางกายภาพ		
	อุณหภูมิ (เซลเซียส)	ความชื้นสัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)
จำนวนวงศ์ย่อยรวม	-0.412	0.374	0.561
จำนวนสกุลรวม	-0.739	0.018	0.108
จำนวนชนิดรวม	-0.793*	0.090	0.072
จำนวนชนิดในระดับวงศ์ย่อย			
Aenictinae	0.000	0.567	0.661
Cerapachyinae	-0.567	0.850*	0.189
Dolichoderinae	-0.600	-0.200	-0.164
Formicinae	-0.523	-0.126	0.360
Leptanillinae	-0.474	0.316	0.158
Myrmicinae	-0.775*	-0.018	-0.414
Ponerinae	-0.144	-0.559	0.270
Pseudomyrmecinae	-0.299	-0.598	-0.080
จำนวนชนิดในระดับสกุล			
Aenictus	0.000	0.567	0.661
Cerapachys	-0.567	0.850*	0.189
Dolichoderus	-0.612	0.612	-0.612
Philidris	0.000	-0.289	0.433
Tapinoma	0.158	-0.316	0.474
Technomyrmex	-0.579	-0.231	-0.386
Acropyga	-0.327	-0.382	0.327

ตารางที่ 7 (ต่อ)

	ปัจจัยทางกายภาพ		
	อุณหภูมิ (เซลเซียส)	ความชื้นสัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)
Anoplolepis	-0.408	0.612	0.000
Camponotus	-0.109	-0.145	0.709
Cladomyrma	-0.612	0.000	-0.408
Echinopla	-0.193	0.501	0.309
Euprenolepis	0.204	-0.408	-0.612
Myrmoteras	0.408	0.408	-0.204
Oecophylla	-	-	-
Paratrechina	-	-	-
Prenolepis	0.204	-0.408	-0.612
Pseudolasius	-0.571	-0.374	-0.256
Polyrhachis	-0.505	0.094	0.374
Leptanilla	-0.204	-0.204	0.204
Protanilla	-0.408	0.612	0.000
Acanthomyrmex	0.418	-0.837*	-0.060
Aphaenogaster	0.535	-0.134	-0.134
Calyptomyrmex	-0.204	-0.204	0.204
Cardiocondyla	-0.612	0.000	-0.408
Cataulacus	0.433	-0.866*	0.144
Crematogaster	0.283	-0.945**	0.170
Dacetinops	-0.158	0.000	0.474
Dilobocondyla	0.316	-0.632	0.632
Lophomyrmex	-	-	-
Lordomyrma	-0.296	-0.437	0.197
Mayriella	-	-	-

ตารางที่ 7 (ต่อ)

	ปัจจัยทางกายภาพ		
	อุณหภูมิ (เซลเซียส)	ความชื้นสัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)
Meranoplus	-0.791*	0.474	-0.316
Monomorium	-0.100	0.797*	0.179
Myrmecina	-0.154	0.231	-0.926**
Oligomyrmex	-0.459	0.532	-0.018
Pheidole	-0.631	0.162	-0.685
Pheidologeton	0.866*	-0.433	-0.144
Pristomyrmex	-0.579	-0.116	-0.694
Proatta	-	-	-
Pyramica	0.094	0.189	0.756*
Recurvidris	-	-	-
Rhoptromyrmex	-0.144	0.433	-0.144
Solenopsis	0.000	0.791*	-0.158
Strumigenys	-0.424	-0.309	-0.154
Tetramorium	-0.778*	0.408	-0.371
Vollenhovia	-0.116	-0.270	0.617
Amblyopone	-0.849*	0.579	0.116
Anochetus	0.299	0.060	0.179
Centromyrmex	0.144	-0.722	-0.289
Cryptopone	0.000	-0.289	0.000
Diacamma	0.612	0.000	0.408
Discothyrea	-0.204	-0.204	0.204
Emeryopone	-0.204	-0.204	0.204
Gnamptogenys	0.158	0.000	0.474
Hypoponera	-0.291	-0.491	-0.346

ตารางที่ 7 (ต่อ)

	ปัจจัยทางกายภาพ		
	อุณหภูมิ (เซลเซียส)	ความชื้นสัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)
Leptogenys	-0.109	0.000	0.327
Mystrium	-0.791*	0.474	-0.316
Odontomachus	0.270	-0.077	0.039
Odontoponera	-	-	-
Pachycondyla	0.143	-0.679	0.429
Platythyrea	-0.805*	0.168	-0.262
Ponera	-0.337	-0.225	0.299
Tetraponera	-0.299	-0.598	-0.080

บทที่ 4

วิจารณ์ผลการศึกษา

จำนวนชนิด ความชุกชุม และองค์ประกอบของชนิด

การศึกษาชนิดและความชุกชุมของมดบริเวณป่าดิบชื้นระดับต่ำในป่าบาลา อำเภอแว้ง จังหวัดนราธิวาส ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 - มีนาคม พ.ศ. 2545 พบมดทั้งหมด 255 ชนิด จัดอยู่ใน 63 สกุล 8 วงศ์ย่อย ซึ่งช่วงระยะเวลาและวิธีการเก็บตัวอย่างแต่ละวิธีพบจำนวนชนิด ความชุกชุม และองค์ประกอบของชนิดแตกต่างกัน โดยเดือนมกราคม พ.ศ. 2545 และพฤษภาคม พ.ศ. 2544 พบจำนวนชนิดของมดจากการใช้วิธีการเก็บตัวอย่าง 4 วิธีร่วมกันมากที่สุดและน้อยที่สุด (133 ชนิด และ 85 ชนิด ตามลำดับ) เดือนกันยายน พ.ศ. 2544 พบจำนวนสกุลและวงศ์ย่อยของมดจากการใช้วิธีการเก็บตัวอย่าง 4 วิธีร่วมกันมากที่สุด (49 สกุล และ 8 วงศ์ย่อย ตามลำดับ) ขณะที่เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2544 และมีนาคม พ.ศ. 2545 พบจำนวนสกุลและวงศ์ย่อยของมดจากการใช้วิธีการเก็บตัวอย่าง 4 วิธีร่วมกันน้อยที่สุด (38 สกุล และ 5 วงศ์ย่อย ตามลำดับ)

จำนวนและองค์ประกอบของชนิดมดทั้งหมดจากการศึกษาครั้งนี้มีความใกล้เคียงกับการศึกษาของ เดชา และ วียวัฒน์ (2544) ซึ่งศึกษาความหลากหลายของมดในบริเวณอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ พบมดทั้งหมด 246 ชนิด 72 สกุล 9 วงศ์ย่อย และการศึกษาของ Yamane and Nona (1994) ซึ่งศึกษาความหลากหลายของมดในบริเวณเรือนยอดและพื้นป่าของอุทยานแห่งชาติ Lambir Hills ในรัฐซาราวัค ประเทศมาเลเซีย พบมดทั้งหมด 257 ชนิด 56 สกุล 9 วงศ์ย่อย ขณะที่จำนวนชนิดและสกุลของมดจากการศึกษาครั้งนี้มากกว่าการศึกษาของ ภรณี (2544) ซึ่งศึกษาความหลากหลายและการกระจายของมดในบริเวณอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่ โดยการใช้กับดักหลุม, ถุงร่อนซากใบไม้, สวิง, การใช้เหยื่อ และการจับด้วยมือ พบมดทั้งหมด 166 ชนิด 49 สกุล 8 วงศ์ย่อย และการศึกษาของ Watanasit *et al.* (2000) ซึ่งศึกษาความหลากหลายของมดในบริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตนงาช้าง จังหวัดสงขลา โดยการใช้กับดักหลุม พบมดทั้งหมด 59 ชนิด 31 สกุล 7 วงศ์ย่อย เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของ Bruehl *et al.*

(1998) ซึ่งศึกษาความหลากหลายของมดบริเวณพื้นป่าและเรือนยอดในป่าดั้งเดิมในเกาะบอร์เนียว ประเทศมาเลเซีย พบมดทั้งหมด 524 ชนิด 73 สกุล 7 วงศ์ย่อย และการศึกษาของ Yamane (1997) ซึ่งสำรวจมดในรัฐซาราวัค ซาบาร์ และด้านตะวันออกของหมู่เกาะกาลิมันตัน พบมดทั้งหมด 737 ชนิด 80 สกุล 9 วงศ์ย่อย พบว่าจำนวนชนิดและสกุลของมดจากการศึกษาครั้งนี้น้อยกว่า เนื่องจากความแตกต่างของวิธีการเก็บข้อมูลและพื้นที่ศึกษาโดยขอบเขตของการศึกษาครั้งนี้ไม่ได้ศึกษาจำนวนชนิดของมดที่อาศัยบริเวณเรือนยอดและมดที่อาศัยในบริเวณที่มีระดับความสูงมากกว่า 200 เมตรจากระดับน้ำทะเล ซึ่งวิธีการเก็บตัวอย่างมด บริเวณแหล่งที่อยู่อาศัย เช่น เรือนยอด พื้นป่า และประเภทของป่าที่แตกต่างกันพบว่าจำนวนชนิดและองค์ประกอบของสกุลและชนิดมีความแตกต่างกัน (Anderson and Mayer, 1991 อ้างโดย Bruehl *et al.*, 1998 ; Bruehl *et al.*, 1998 ; Chung and Maryati, 1996 อ้างโดย Bruehl *et al.*, 1998 ; Lawton *et al.*, 1998 ;; Maryati, 1997 ; Yamane and Nona, 1994)

การใช้วิธีการเก็บตัวอย่าง 4 วิธีร่วมกันพบจำนวนชนิด สกุลและวงศ์ย่อยของมดมากกว่าการใช้วิธีการเพียง 1 วิธี ผลการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ สุภาพร (2542) ; Hashimoto *et al.* (2001) ; Quiroz and Valenzuela (1995) ; Romeo and Jaffe (1998) และ Yamane and Hashimoto (1999) ซึ่งศึกษาความหลากหลายของมดโดยการใช้หลายวิธีในการเก็บข้อมูลร่วมกัน พบว่าการใช้วิธีการมากกว่า 1 วิธีร่วมกันพบจำนวนชนิด สกุลและวงศ์ย่อยของมดมากกว่าการใช้วิธีการเพียง 1 วิธี และการศึกษาครั้งนี้พบว่าการใช้วิธีการ 3 วิธีร่วมกันคือการใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้ การจับด้วยมือ และการใช้เหยื่อน้ำหวาน พบจำนวนชนิดของมดมากที่สุด 245 ชนิด (96.08 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนชนิดทั้งหมด) รองลงมาคือการใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้ การจับด้วยมือ และการจับมดที่อาศัยในดินพบจำนวนชนิด 224 ชนิด (87.84 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนชนิดทั้งหมด) และการใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้ร่วมกับการจับด้วยมือพบจำนวนชนิด 210 ชนิด (82.35 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนชนิดทั้งหมด) ตามลำดับ ขณะที่ผลการศึกษาของ Hashimoto *et al.* (2001) และ Yamane and Hashimoto (1999) ซึ่งศึกษาความหลากหลายของมด และเปรียบเทียบวิธีการเก็บมดในบริเวณป่าดิบชื้นบนพื้นที่ต่ำและป่าดิบชื้นเชิงเขาในรัฐซาบาร์ ประเทศมาเลเซีย โดยใช้วิธีการเก็บตัวอย่าง 4 วิธีคือ การจับด้วยมือ การใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้ การใช้เหยื่อน้ำหวาน และการจับมดที่อาศัยในดิน พบว่าการใช้ 3 วิธีร่วมกัน คือ การจับด้วยมือ การใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้ และการจับมดที่อาศัยในดิน พบจำนวนชนิดของมดมากที่สุด (มากกว่า 91 % ของจำนวนชนิดทั้งหมด)

การพิจารณาจำนวนชนิดและสกุลของมดที่พบเฉพาะช่วงระยะเวลาและวิธีการเก็บตัวอย่างแต่ละวิธีพบว่าเดือนมกราคม พ.ศ. 2545 และพฤษภาคม พ.ศ. 2544 พบจำนวนชนิดของมดที่พบเฉพาะช่วงเวลาและเฉพาะวิธีจากการใช้วิธีการเก็บตัวอย่าง 4 วิธีร่วมกันมากและน้อยที่สุดตามลำดับ (มดที่พบเฉพาะช่วงเวลามีจำนวน 26 ชนิด จัดอยู่ใน 17 สกุล และ 10 ชนิด จัดอยู่ใน 10 สกุล ตามลำดับ และมดที่พบเฉพาะวิธีมีจำนวน 90 ชนิด และ 53 ชนิด ตามลำดับ) เดือนกันยายน พ.ศ. 2544 พบจำนวนสกุลของมดที่พบเฉพาะช่วงเวลามากที่สุด 4 สกุลได้แก่ *Calyptomyrmex, Discothyrea, Emeryopone* และ *Leptanilla* ขณะที่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544, มกราคม และมีนาคม พ.ศ. 2545 พบจำนวน 2 สกุลเท่ากันได้แก่ *Anoplolepis* และ *Protanilla, Cardiocondyla* และ *Cladomyrma, Euprenolepis* และ *Prenolepis* ตามลำดับ สำหรับวิธีการจับด้วยมือพบจำนวนชนิดของมดที่พบเฉพาะวิธีมากที่สุด 52 ชนิด จัดอยู่ใน 25 สกุล โดยมด 7 สกุล พบเฉพาะวิธีการจับด้วยมือได้แก่ *Cladomyrma, Echinopla, Cataulacus, Calyptomyrmex, Cardiocondyla, Meranoplus* และ *Platythyrea* รองลงมาคือการใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้พบมด 48 ชนิด โดยมด 4 สกุล พบเฉพาะวิธีการใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้ได้แก่ *Rhoptromyrmex, Solenopsis, Discothyrea* และ *Emeryopone*, การใช้เหยื่อน้ำหวานพบมด 30 ชนิด โดยมด 2 สกุล พบเฉพาะวิธีการใช้เหยื่อน้ำหวานได้แก่ *Leptanilla* และ *Mystrium* และการจับมดที่อาศัยในดินพบมด 10 ชนิด โดยมด 1 สกุล พบเฉพาะวิธีการจับมดที่อาศัยในดินได้แก่ *Protanilla* เนื่องจากในป่าเขตร้อนมีความซับซ้อนของแหล่งที่อยู่อาศัยจึงมีผลทำให้มดที่อาศัยในบริเวณแหล่งที่อยู่อาศัยที่แตกต่างกันบางสกุลมีการแบ่งแยกแหล่งที่อยู่อาศัยอย่างชัดเจน (Rosciszewski, 1995 อ้างโดย Hashimoto *et al.*, 2001 ; Bruehl *et al.*, 1998) ตัวอย่างเช่น มดสกุล *Echinopla* อาศัยทำรังและหาอาหารบนต้นไม้ ซึ่งมีโอกาสน้อยมากที่จะพบบนพื้นป่า (เดชา และ วียวัฒน์, 2544 ; Shattuck, 1999), มดสกุล *Cataulacus* อาศัยทำรังและหาอาหารบนต้นไม้ โพรงไม้ และรูกลวงในลำต้น (เดชา และ วียวัฒน์, 2544 ; Hölldobler and Wilson, 1990), มดสกุล *Rhoptromyrmex, Discothyrea* และ *Emeryopone* พบได้ค่อนข้างยาก โดยมดสกุล *Rhoptromyrmex* อาศัยในดิน, มดสกุล *Discothyrea* อาศัยในดิน ตอไม้ผุ หรือบริเวณที่มีซากใบไม้ทับถมบนพื้นป่า มีบทบาทเป็นผู้ล่าไข่ของสัตว์ที่มีข้อปล้อง และมดสกุล *Emeryopone* อาศัยทำรังในดิน หรือบริเวณที่มีซากใบไม้ทับถมบนพื้นป่า มีบทบาทเป็นผู้ล่า, มดสกุล *Leptanilla Protanilla* และ *Mystrium* เป็นมดที่พบได้ยากมาก โดยมดสกุล *Leptanilla* และ *Protanilla* อาศัย

ทำรังในดินและมีบทบาทเป็นผู้ล่า ขณะที่มดสกุล *Mystrium* อาศัยใต้ซากพืชหรือขอนไม้แห้งบนพื้นป่าและมีบทบาทเป็นผู้ล่าเช่นเดียวกัน (เดชา และ วียวัฒน์, 2544 ; Brown, 2000 ; Shattuck, 1999) สาเหตุที่พบ *Leptanilla* และ *Mystrium* เฉพาะวิธีการใช้เหยื่อน้ำหวานเนื่องจากการศึกษาครั้งนี้วางเหยื่อน้ำหวานบนพื้นดินและมดทั้ง 2 สกุล ออกมาล่าเหยื่อซึ่งกินน้ำหวานเป็นอาหาร โดยการศึกษาครั้งนี้พบมด 2 สกุลนี้เฉพาะในดินบริเวณนอกแผ่นสำลีที่มีน้ำหวานเท่านั้น

สัดส่วนของสกุลและชนิดมดในระดับวงศ์ย่อย

สัดส่วนของสกุลและชนิดมดในระดับวงศ์ย่อยจากการศึกษาครั้งนี้พบว่ามีความแตกต่างกัน โดยวงศ์ย่อย Myrmicinae มีสัดส่วนของสกุลและชนิดมากที่สุด (26 สกุล หรือ 41.27 เปอร์เซ็นต์ของสกุลทั้งหมด, 104 ชนิด หรือ 40.78 เปอร์เซ็นต์ของชนิดทั้งหมด) รองลงมาคือ Ponerinae (16 สกุล หรือ 25.39 เปอร์เซ็นต์ของสกุลทั้งหมด, 74 ชนิด หรือ 29.02 เปอร์เซ็นต์ของชนิดทั้งหมด), Formicinae (12 สกุล หรือ 19.05 เปอร์เซ็นต์ของสกุลทั้งหมด, 47 ชนิด หรือ 18.43 เปอร์เซ็นต์ของชนิดทั้งหมด) และ Dolichoderinae (4 สกุล หรือ 6.35 เปอร์เซ็นต์ของสกุลทั้งหมด, 8 ชนิด หรือ 3.14 เปอร์เซ็นต์ของชนิดทั้งหมด) ตามลำดับ ผลการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของเดชา และ วียวัฒน์ (2544) และ ภรณี (2544) ซึ่งพบว่ามดในวงศ์ย่อย Myrmicinae มีสัดส่วนของสกุลและชนิดมากที่สุด รองลงมาคือ Ponerinae, Formicinae และ Dolichoderinae ตามลำดับ เนื่องจากมดในวงศ์ย่อย Myrmicinae เป็นวงศ์ย่อยที่ใหญ่ที่สุดของมด พบทั้งหมดในโลกประมาณ 156 สกุล 4,400 ชนิด และสามารถแพร่กระจายในทุกพื้นที่ยกเว้นบริเวณขั้วโลก (เดชา และ วียวัฒน์, 2544 ; Bolton, 1994)

การศึกษาของ Yamane and Nona (1994), Bruehl *et al.* (1998) และ Yamane (1997) พบว่ามดในวงศ์ย่อย Myrmicinae มีสัดส่วนของสกุลและชนิดมากที่สุดเช่นเดียวกับการศึกษาครั้งนี้ แต่มดในวงศ์ย่อยที่มีสัดส่วนของสกุลและชนิดรองลงมาคือ Formicinae, Ponerinae และ Dolichoderinae ตามลำดับ เนื่องจากการศึกษาของเดชา และ วียวัฒน์ (2544), ภรณี (2544) และการศึกษาครั้งนี้ไม่ได้ศึกษาความหลากหลายของมดที่อาศัยบริเวณเรือนยอดซึ่งมีองค์ประกอบของชนิดมดแตกต่างกับมดที่อาศัยบริเวณพื้นป่าและต้นไม้พื้นล่าง โดยบริเวณเรือนยอดมี

สัดส่วนของสกุลและชนิดมดในวงศ์ย่อย Formicinae มากกว่าบริเวณพื้นป่า (Bruehl *et al.*, 1998 ; Itino and Yamane, 1994 ; Wilson, 1987)

มดในวงศ์ย่อย Ponerinae และ Cerapachyinae อาศัยบริเวณพื้นป่าและเป็นผู้ล่า (predator) ในระบบนิเวศ (Dumpert, 1981 ; Shattuck, 1999) ขณะที่วงศ์ย่อย Aenictinae พบอาศัยบริเวณพื้นป่าและบนต้นไม้ เป็นผู้ล่าเช่นเดียวกับมดในวงศ์ย่อย Ponerinae และ Cerapachyinae และมีนิสัยดุร้ายโดยไม่สร้างรังถาวรแต่จะไปโจมตีรังมดชนิดอื่นและกินตัวอ่อนกับดักแด้เป็นอาหาร (เดชา และ วียวัฒน์, 2544 ; Shattuck, 1999)

มดในวงศ์ย่อย Dolichoderinae และ Pseudomyrmecinae พบมากบนต้นไม้และบริเวณเรือนยอดเช่นเดียวกับมดในวงศ์ย่อย Formicinae (Anderson, 2000 ; Shattuck, 1999) สำหรับการศึกษาครั้งนี้พบมดในวงศ์ย่อย Pseudomyrmecinae อาศัยในดินด้วยเนื่องจากมดในวงศ์ย่อยนี้บางชนิดอาจลงมาหาอาหารบนพื้นดินรอบๆฐานของต้นไม้หรือไม้พุ่ม (Shattuck, 1999) ขณะที่มดในวงศ์ย่อย Leptanillinae มีการศึกษาทางด้านชีววิทยาและนิเวศวิทยาน้อยมากเมื่อเทียบกับวงศ์ย่อยอื่นๆ (เดชา และ วียวัฒน์, 2544 ; Shattuck, 1999)

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับสัดส่วนของสกุลและชนิดมดที่พบทั่วโลกพบว่าวงศ์ย่อย Myrmicinae มีสัดส่วนของสกุลและชนิดมากที่สุด รองลงมาคือ Formicinae (49 สกุล 3,700 ชนิด), Ponerinae (42 สกุล 1,300 ชนิด), Dolichoderinae (22 สกุล 554 ชนิด), Cerapachyinae (5 สกุล 200 ชนิด), Pseudomyrmecinae (5 สกุล 250 ชนิด), Aenictinae (1 สกุล 140 ชนิด) และ Leptanillinae (7 สกุล 40 ชนิด) ตามลำดับ (เดชา และ วียวัฒน์, 2544 ; Bolton, 1994, 1995a ; Hölldobler and Wilson, 1990)

สัดส่วนของชนิดมดในระดับสกุล

สัดส่วนของชนิดมดในระดับสกุลจากการศึกษาครั้งนี้พบว่ามีความแตกต่างกัน โดยมดในสกุล *Pheidole* มีสัดส่วนของชนิดมากที่สุด (25 ชนิด หรือ 9.80 เปอร์เซ็นต์ของชนิดมดทั้งหมด) รองลงมาคือสกุล *Pachycondyla* (15 ชนิด หรือ 5.55 เปอร์เซ็นต์ของชนิดมดทั้งหมด), *Hypoponera* (13 ชนิด หรือ 5.10 เปอร์เซ็นต์ของชนิดมดทั้งหมด), *Cerapachys* (12 ชนิด หรือ 4.71 เปอร์เซ็นต์ของชนิดมดทั้งหมด) และ *Camponotus* (11 ชนิด หรือ 4.31 เปอร์เซ็นต์ของชนิดมดทั้งหมด) ผลการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของภรณี (2544), รุ้งนภา (2545) และ

Levy (1994) อ้างโดย Bruehl *et al.* (1998) ซึ่งพบว่ามดในสกุล *Pheidole* มีสัดส่วนของชนิดมากที่สุด เนื่องจากมดในสกุล *Pheidole* มีความหลากหลายในด้านของชนิดและจำนวนตัวในแต่ละรัง โดยสามารถพบได้ทั่วไปบริเวณพื้นป่า ในดินและขอนไม้ผุ นอกจากนี้ยังมีบทบาทสำคัญในระบบนิเวศโดยเป็นทั้งผู้ล่า กินน้ำหวาน กินซากสัตว์ และกินทั้งซากพืชและซากสัตว์ (omnivore) (Brown, 2000 ; Eguchi, 2001) มดในสกุล *Pachycondyla, Hypoponera* และ *Cerapachys* พบอาศัยทำรังและหาอาหารบริเวณพื้นป่าในดิน ซากใบไม้ ขอนไม้ผุหรือใต้ก้อนหิน (Brown, 2000 ; Shattuck, 1999)

การศึกษาของ Yamane and Nona (1994), Bruehl *et al.* (1998) และ Yamane (1997) พบว่ามดในสกุล *Camponotus* มีสัดส่วนของชนิดมากที่สุด ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาในครั้งนี้เนื่องจากมดในสกุล *Camponotus* โดยส่วนใหญ่อาศัยทำรังและหาอาหารบริเวณเรือนยอด ขอนไม้ผุ และต้นไม้พื้นล่าง บางชนิดทำรังในดิน (Brown, 2000 ; Bruehl *et al.*, 1998 ; Shattuck, 1999) การศึกษาครั้งนี้ไม่ได้ศึกษาความหลากหลายของมดที่อาศัยบริเวณเรือนยอดซึ่งมีองค์ประกอบของชนิดมดแตกต่างกับมดที่อาศัยบริเวณพื้นป่าและต้นไม้พื้นล่าง (Bruehl *et al.*, 1998 ; Itino and Yamane, 1994 ; Wilson, 1987) จึงพบสัดส่วนของชนิดมดในสกุล *Camponotus* น้อยกว่าสกุล *Pheidole, Pachycondyla, Hypoponera* และ *Cerapachys* เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับสกุลของมดที่พบทั่วโลกพบว่ามดในสกุล *Camponotus* มีสัดส่วนของชนิดมากที่สุด (935 ชนิด) รองลงมาคือ *Pheidole* (910 ชนิด), *Polyrhachis* (477 ชนิด), *Crematogaster* (427 ชนิด) และ *Tetramorium* (415 ชนิด) ตามลำดับ (Brown, 2000)

การศึกษาครั้งนี้พบว่าการจับด้วยมือซึ่งเป็นวิธีที่ใช้จับมดที่อาศัยและหากินตามต้นไม้ลำต้น ไม้พุ่ม และไม้ผุ มีสัดส่วนของชนิดมดในสกุล *Pheidole* มากที่สุด รองลงมา *Camponotus* และ *Polyrhachis* เนื่องจากมดในสกุล *Pheidole* บางชนิดทำรังและหาอาหารบริเวณไม้ผุ (Brown, 2000 ; Shattuck, 1999) ตัวอย่างเช่น *Pheidole aglae* Forel, *Pheidole clypeocornis* Eguchi และ *Pheidole longipes* (Fr.Smith) (Eguchi, 2001)

ความคล้ายคลึงและการจัดกลุ่มของชนิดมด

การเปรียบเทียบความคล้ายคลึงและการจัดกลุ่มของชนิดมดจากการศึกษาครั้งนี้พบว่าชนิดของมดที่พบจากวิธีการใช้เหยื่อน้ำหวานกับมดที่อาศัยในดินจากวิธีการจับมดที่อาศัยในดิน มี

ความคล้ายคลึงกันของชนิดมดมากที่สุด (ดัชนีความคล้ายคลึงมีค่า 0.35 และระดับความคล้ายคลึง 100 เปอร์เซ็นต์) และมีความคล้ายคลึงกับชนิดของมดที่อาศัยบริเวณซากใบไม้จากวิธีการร่อนซากใบไม้ (ระดับความคล้ายคลึง 64.24 เปอร์เซ็นต์) ขณะที่ชนิดของมดที่อาศัยบริเวณต้นไม้พื้นล่างหรือขอนไม้ผุจากวิธีการจับด้วยมือมีความคล้ายคลึงกันของชนิดกับมดที่ได้จากวิธีการใช้เหยื่อน้ำหวาน มดที่อาศัยในดิน และมดที่อาศัยบริเวณซากใบไม้น้อยที่สุด (ระดับความคล้ายคลึง 1.09 เปอร์เซ็นต์) ผลการศึกษาครั้งนี้คล้ายคลึงกับการศึกษาของ Bruehl *et al.* (1998) ; Hashimoto *et al.* (2001) ; Yamane and Hashimoto (1999) ซึ่งพบว่าองค์ประกอบของสกุลและชนิดของมดที่อาศัยบริเวณพื้นป่า เช่น ในดิน ซากใบไม้มีความแตกต่างกับมดที่อาศัยบริเวณต้นไม้พื้นล่างหรือขอนไม้ผุ และความซับซ้อนของแหล่งที่อยู่อาศัยมีผลทำให้องค์ประกอบของสกุลและชนิดของมดมีความแตกต่างกัน (Rosciszewski, 1995 อ้างโดย Hashimoto *et al.*, 2001)

การแพร่กระจายตามพื้นที่และช่วงเวลาในรอบปี

การแพร่กระจายของชนิดมดตามพื้นที่และช่วงเวลาในรอบปีพบว่ามด 133 ชนิด 49 สกุล และ 8 วงศ์ย่อย (52.16, 77.78 และ 100 เปอร์เซ็นต์ของชนิด สกุล และวงศ์ย่อยทั้งหมด ตามลำดับ) มีขอบเขตการกระจายค่อนข้างแคบ ขณะที่มด 155 ชนิด 50 สกุล และ 8 วงศ์ย่อย (60.78, 79.37 และ 100 เปอร์เซ็นต์ของชนิด สกุล และวงศ์ย่อยทั้งหมด ตามลำดับ) พบเป็นครั้งคราว โดยพบ 1 - 2 ครั้ง/ปี เนื่องจากมดบางชนิดมีขอบเขตของแหล่งอาหารและที่อยู่อาศัยจำกัดหรือมีความสามารถในการหาอาหารแตกต่างกัน ตัวอย่างเช่น มดในสกุล *Cladomyrma* อาศัยบนต้นไม้และทำรังบริเวณรอยต่อของลำต้น (Brown, 2000), มดในสกุล *Pachycondyla* บางชนิดมีบทบาทเป็นผู้ล่าซึ่งมีความจำเพาะกับชนิดของเหยื่อ และมดงานหาอาหารเพียงตัวเดียว โอกาสที่จะพบมดชนิดนี้มีน้อยกว่าเมื่อเทียบกับมดงานที่หาอาหารเป็นกลุ่มเช่นมดในสกุล *Pheidole* (Anderson, 2000) และมดในสกุล *Camponotus*, *Cladomyrma*, *Crematogaster*, และ *Tetraponera* บางชนิดมีความจำเพาะกับพืชที่อาศัย (Schultz and McGlynn, 2000)

ผลของฤดูกาลและความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพกับจำนวนชนิดของมด

การศึกษาครั้งนี้พบว่าจำนวนชนิดของมดในระดับวงศ์ย่อยของ Aenictinae และจำนวนชนิดของมดในระดับสกุลของ *Aenictus*, *Pheidole* และ *Pyramica* ในช่วงฤดูฝนและฤดูร้อนมีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมดในสกุล *Aenictus* วงศ์ย่อย Aenictinae และสกุล *Pyramica* พบเฉพาะในฤดูฝนแต่ไม่พบในฤดูร้อน เนื่องจากมดในสกุล *Aenictus* และ *Pyramica* มีบทบาทเป็นผู้ล่า (Brown, 2000) โดยเฉพาะมดในสกุล *Aenictus* จัดว่าเป็น army ants ซึ่งไม่มีการสร้างรัง และกินมดในสกุลอื่นเป็นอาหาร (Hashimoto and Yamane, 1999) ในช่วงฤดูฝนเป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของประชากรแมลงที่อาศัยในซากพืชและซากสัตว์ โดยเฉพาะมด เนื่องจากผลผลิตจากซากพืชและซากสัตว์เพิ่มสูงขึ้น (Young, 1982) ส่งผลให้มดและสิ่งมีชีวิตกลุ่มอื่นๆมีการเคลื่อนไหวเพื่อหาอาหารเพิ่มขึ้น ทำให้มีโอกาสพบมดในสกุล *Aenictus* และ *Pyramica* ในช่วงฤดูฝนมากกว่าฤดูร้อน ขณะที่จำนวนชนิดของมดในสกุล *Pheidole* ในช่วงฤดูฝนมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าฤดูร้อน เนื่องจากปริมาณน้ำฝนอาจเป็นปัจจัยจำกัดขอบเขตการหาอาหารและการแพร่กระจายของมดในสกุล *Pheidole* ซึ่งโดยส่วนใหญ่อาศัยในดิน (Eguchi, 2001)

การศึกษาครั้งนี้พบว่ามดแต่ละสกุลมีความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับปัจจัยทางกายภาพ เช่น อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ และปริมาณน้ำฝนแตกต่างกัน อุณหภูมิของอากาศกับจำนวนชนิดของมดในสกุล *Pheidologeton* มีความสัมพันธ์ในรูปเชิงเส้นและทิศทางเดียวกัน ขณะที่มดในสกุล *Meranoplus*, *Tetramorium*, *Amblyopone*, *Mystrium* และ *Platythyrea* มีความสัมพันธ์ในรูปเชิงเส้นและทิศทางตรงกันข้ามกับอุณหภูมิของอากาศ โดยอุณหภูมิของอากาศที่เพิ่มขึ้นทำให้มีโอกาสพบมดงานในสกุล *Pheidologeton* เพิ่มขึ้น ขณะที่โอกาสพบมดงานในสกุล *Meranoplus*, *Tetramorium*, *Amblyopone*, *Mystrium* และ *Platythyrea* ลดลง เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ไม่ได้ศึกษาอุณหภูมิและความชื้นของดิน ซึ่งปัจจัยดังกล่าวน่าจะมีความสัมพันธ์กับมดในสกุล *Pheidologeton* มากกว่าอุณหภูมิของอากาศ (เดชา, การติดต่อส่วนบุคคล)

ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศกับจำนวนชนิดของมดในสกุล *Cerapachys* วงศ์ย่อย Cerapachyinae และมดในสกุล *Monomorium* และ *Solenopsis* มีความสัมพันธ์ในรูปเชิงเส้นและทิศทางเดียวกัน ขณะที่ความชื้นสัมพัทธ์กับจำนวนชนิดของมดในสกุล *Acanthomyrmex*,

Cataulacus และ *Crematogaster* มีความสัมพันธ์ในรูปเชิงเส้นและทิศทางตรงกันข้าม โดยความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศที่เพิ่มขึ้นทำให้มีโอกาสพบมดงานในสกุล *Cerapachys*, *Monomorium* และ *Solenopsis* เพิ่มขึ้น ขณะที่โอกาสพบมดงานในสกุล *Acanthomyrmex*, *Cataulacus* และ *Crematogaster* ลดลง

ปริมาณน้ำฝนกับจำนวนชนิดของมดในสกุล *Myrmecina* และ *Pyramica* มีความสัมพันธ์ในรูปเชิงเส้นทิศทางตรงกันข้ามและทิศทางเดียวกันตามลำดับ โดยปริมาณน้ำฝนที่เพิ่มขึ้นทำให้มีโอกาสพบมดงานในสกุล *Myrmecina* ลดลง ขณะที่โอกาสพบมดงานในสกุล *Pyramica* เพิ่มขึ้น

ผลการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Hölldobler and Wilson (1990) และ Anderson, (2000) ซึ่งพบว่าอุณหภูมิและความชื้นของอากาศ และปริมาณน้ำฝน เป็นปัจจัยทางกายภาพที่มีผลต่อการเพิ่มขึ้น ลดลง หรือความมีเสถียรภาพของประชากรมดในระบบนิเวศ และมีผลต่อพฤติกรรมการหาอาหารของมดงานแต่ละชนิดแตกต่างกัน มดบางชนิดมีความจำเพาะกับช่วงอุณหภูมิ ความชื้น และปริมาณน้ำฝน ตัวอย่างเช่น การศึกษามดในประเทศออสเตรเลีย พบว่ามด *Pheidole militicida* (Hölldobler and Moglish, 1980 อ้างโดย Hölldobler and Wilson, 1990), *Formica polyctena* (Rosengren, 1977 อ้างโดย Hölldobler and Wilson, 1990) และ *Prenolepis imparis* (Talbot, 1943, 1946 อ้างโดย Hölldobler and Wilson, 1990) มีการเคลื่อนไหวเพื่อหาอาหารเพิ่มขึ้นเมื่อความชื้นเพิ่มขึ้นในพื้นที่ซึ่งมีอุณหภูมิสูง (Hölldobler and Wilson, 1990) ขณะที่ มด *Tetramorium caespitum* (Brian, 1965 อ้างโดย Hölldobler and Wilson, 1990), มดสกุล *Pogonomyrmex* (Hansen, 1978 อ้างโดย Hölldobler and Wilson, 1990) และมดที่มีพฤติกรรมการหาอาหารทั้งในกลางวันและกลางคืน (Briese and McCauley, 1980 อ้างโดย Hölldobler and Wilson, 1990) มีพฤติกรรมการหาอาหารแตกต่างกันในแต่ละสภาพความชื้น เนื่องจากการปรับตัวทางสรีระร่างกาย (Hölldobler and Wilson, 1990) การศึกษามดในประเทศออสเตรเลีย นิวกินี และอเมริกากลางพบว่า มดสกุล *Leptomyrmex* และ *Aphaenogaster (Deromyrma) phalangium* เป็นแมลงกลุ่มแรกที่มีการเคลื่อนไหวเพื่อหาอาหารหลังจากฝนหยุดตกเนื่องจากมีขนาดร่างกายที่สามารถเคลื่อนที่ผ่านผิวน้ำได้อย่างสะดวก (Hölldobler and Wilson, 1990)

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษา

การศึกษาชนิดและความชุกชุมของมดบริเวณป่าดิบชื้นระดับต่ำในป่าบาลา อำเภอแว้ง จังหวัดนราธิวาส ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 - มีนาคม พ.ศ. 2545 พบมดทั้งหมด 8 วงศ์ย่อย 63 สกุล 255 ชนิด โดยมดในระดับวงศ์ย่อยที่มีสัดส่วนของสกุลและชนิดมากที่สุดคือวงศ์ย่อย Myrmicinae พบ 26 สกุล 104 ชนิด รองลงมาคือ Ponerinae พบ 16 สกุล 74 ชนิด ขณะที่มดในสกุล *Pheidole* มีสัดส่วนของชนิดมากที่สุด 25 ชนิด รองลงมาคือสกุล *Pachycondyla* 15 ชนิด

ช่วงระยะเวลาและวิธีการเก็บตัวอย่างแต่ละวิธี พบจำนวนชนิด ความชุกชุม และองค์ประกอบของชนิดมดแตกต่างกัน โดยเดือนมกราคม พ.ศ. 2545 และพฤษภาคม พ.ศ. 2544 พบจำนวนชนิดมดจากการใช้วิธีการเก็บตัวอย่าง 4 วิธีร่วมกันมากที่สุดและน้อยที่สุดคือ 133 ชนิด และ 85 ชนิด ตามลำดับ ขณะที่วิธีการจับด้วยมือ พบจำนวนชนิดของมดที่พบเฉพาะวิธีการเก็บตัวอย่างมากที่สุด 52 ชนิด รองลงมาคือการใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้ พบ 48 ชนิด นอกจากนี้พบว่าการใช้วิธีการเก็บตัวอย่าง 4 วิธีร่วมกัน พบจำนวนชนิด สกุลและวงศ์ย่อยของมดมากกว่าการใช้วิธีการเพียง 1 วิธี

การแพร่กระจายตามพื้นที่และช่วงเวลาของมดแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันโดยมด 133 ชนิด หรือ 52.16 เปอร์เซ็นต์ของชนิดทั้งหมด มีขอบเขตการกระจายค่อนข้างแคบ ซึ่งพบเพียง 1 สถานีเก็บข้อมูล ขณะที่มด 155 ชนิด หรือ 60.78 เปอร์เซ็นต์ของชนิดทั้งหมด พบเป็นครั้งคราว โดยพบ 1-2 ครั้ง/ปี หรือคิดเป็น 14.29-28.57 เปอร์เซ็นต์

ผลของฤดูกาลต่อจำนวนชนิดของมด พบว่าจำนวนชนิดของมดในระดับวงศ์ย่อยของ Aenictinae และจำนวนชนิดของมดในระดับสกุลของ *Aenictus*, *Pheidole* และ *Pyramica* ในช่วงฤดูฝนและฤดูร้อนมีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$, $F = 34.286$, 34.286, 0.003 และ 34.286 ตามลำดับ) ขณะที่ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพคือ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ และปริมาณน้ำฝน กับจำนวนชนิดของมดในระดับสกุลพบว่ามีรูปแบบความสัมพันธ์ที่แตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้สามารถนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาชนิดและความชุกชุมของมดในภาคใต้ของประเทศไทย รวมทั้งการศึกษาความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศป่าดิบชื้น ซึ่งสามารถใช้เป็นแนวทางในการติดตาม ตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของสังคมป่าดิบชื้น เพื่อประโยชน์ในการอนุรักษ์และการจัดการพื้นที่ป่าไม้

การศึกษาครั้งนี้มีข้อควรพิจารณาดังนี้

1. จำนวนชนิดของมดที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ไม่ใช่จำนวนชนิดของมดทั้งหมดที่แท้จริงเนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ไม่ได้ศึกษาความหลากหลายของมดที่อาศัยบริเวณเรือนยอดของต้นไม้ ซึ่งคาดว่าจะมีองค์ประกอบของชนิดมดแตกต่างกับมดที่อาศัยบริเวณพื้นป่าและต้นไม้พื้นล่าง รวมทั้งขอบเขตของการศึกษาครั้งนี้ไม่ได้ศึกษาในบริเวณสังคมพืชที่ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางมากกว่า 200 เมตร ซึ่งคาดว่าจะมีองค์ประกอบของชนิดมดแตกต่างกับมดที่อาศัยบริเวณสังคมพืชป่าดิบชื้นในระดับต่ำ

2. ช่วงเวลาของการเก็บข้อมูล 2 เดือน ต่อครั้ง และขอบเขตการศึกษาในสถานีเก็บข้อมูล 3 สถานี อาจไม่ครอบคลุมจำนวนชนิดและความชุกชุมของมดทั้งหมด เนื่องจากมดแต่ละชนิดอาจมีการดำรงชีวิตผันแปรตามช่วงระยะเวลา รวมทั้งความซับซ้อนของแหล่งที่อยู่อาศัยแตกต่างกัน ตัวอย่างชนิดของมดที่พบเพิ่มเติมจากการศึกษาครั้งนี้ เช่น *Discothyrea* sp.2, *Discothyrea* sp.3, *Dolichoderus cuspidatus* (Fr.Smith), *Harpegnathos venator* (Fr.Smith), *Meranoplus mucronatus* Fr.Smith, *Myopias* sp., *Myrmicaria* sp., *Odontomachus simillimus* Fr.Smith และ *Odontoponera denticulata* Fr.Smith เป็นต้น

3. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนชนิดของมดกับปัจจัยทางกายภาพจากการศึกษาครั้งนี้ไม่ได้ศึกษาอุณหภูมิ และความชื้นของดิน, ลักษณะของดิน, ปริมาณใบไม้ที่ร่วงหล่น และปริมาณน้ำฝนบริเวณสถานีเก็บข้อมูล ซึ่งคาดว่าปัจจัยดังกล่าวน่าจะมีความสัมพันธ์กับการดำรงชีวิตและพฤติกรรมของมดแต่ละชนิดแตกต่างกัน

4. การศึกษาการแพร่กระจายตามพื้นที่และช่วงเวลาในการศึกษาครั้งนี้ อาจจะไม่มีความแตกต่างกันมากในด้านของระยะห่างระหว่างสถานีเก็บข้อมูล และช่วงระยะเวลา 1 ปี อาจเห็นผลที่ไม่ชัดเจนนัก คาดว่าการศึกษาในพื้นที่หลายระดับความสูง และระยะเวลามากกว่า 1 ปี น่าจะเห็นผลที่ชัดเจนขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กรมแผนที่ทหาร. 2530. *แผนที่อำเภอแว้ง*. (แผนที่ภาพ) กรุงเทพฯ: กรมแผนที่ทหาร.

ชวลิต นิยมธรรม. 2543. *พันธุ์ไม้ในป่าฮาลา-บาลา*. ฝ่ายโครงการพิเศษ กองแผนงาน กรมป่าไม้. 152 หน้า. กรุงเทพฯ: บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน).

ทวี มณีปรีชา. 2540. "ความหลากหลายของมด (Hymenoptera: Formicidae) ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าคลองแสง จังหวัดสุราษฎ์ธานี", โครงงานทางชีววิทยา หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

เดชา วิวัฒน์วิทยา. 2544. การศึกษามดและการจัดตั้งพิพิธภัณฑ์มด. *เอกสารประกอบการสัมมนาเรื่องมดในประเทศไทย ครั้งที่ 1 31 พฤษภาคม–1 มิถุนายน 2544*. กรุงเทพฯ: ตึกวนศาสตร์ 60 ปี คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 18 หน้า.

เดชา วิวัฒน์วิทยา และ วาลุลี โรจนวงศ์. 2542. ความหลากหลายของมดในป่าบริเวณอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่. *การประชุมวิชาการประจำปีโครงการ BRT ครั้งที่ 3 11-14 ตุลาคม 2542*. สงขลา: โรงแรมเจ.บี. หาดใหญ่. หน้า 346–350.

เดชา วิวัฒน์วิทยา และ วียวัฒน์ ใจตรง. 2544. *คู่มือจัดจำแนกมดบริเวณอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 110 หน้า.

ภรณี ประสิทธิ์อยู่ศีล. 2544. "ความหลากหลายและการกระจายของมดในบริเวณอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่", วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

รุ้งนภา พูลจำปา. 2545. "การใช้มดเป็นตัวบ่งชี้สังคมพืชในบริเวณอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่", วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศูนย์รีโมทเซนซิ่งและสารสนเทศภูมิศาสตร์ ภาคใต้ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 2545. *แผนที่แสดงสถานีเก็บข้อมูล 3 สถานีคือ จุดที่ 1, จุดที่ 2 และจุดที่ 3 ในป่าบาลา เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าฮาลา-บาลา อำเภอแว้ง จังหวัดนราธิวาส*. (แผนที่ภาพ) สงขลา: ศูนย์รีโมทเซนซิ่งและสารสนเทศภูมิศาสตร์ ภาคใต้ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สิงโต บุญโรจน์พงศ์. 2539. "การศึกษาเปรียบเทียบความหลากหลายของมด (Hymenoptera: Formicidae) ในบริเวณป่าดั้งเดิมกับป่าที่ถูกรบกวน ณ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตนงาช้างจังหวัดสงขลา", โครงงานทางชีววิทยา หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สุภาพร วุกถ้อง. 2542. "ความหลากหลายของมด (Hymenoptera: Formicidae) ด้วยวิธีการเก็บตัวอย่างแบบต่างๆ ในบริเวณมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา", โครงงานทางชีววิทยา หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สุวัฒน์ อัศวไชยชาญ. 2541. ฮาลา-บาลา ธรรมชาติไร้พรมแดน. *สารคดี.* 157(14): 102-116.

Alonso, L.E. , Kaspari, M. and Agosti, D. 2000. Ants as indicator of diversity and using ants to monitor environmental change. In Agosti, D. , Alonso, L.E. , Majer, J.D. and Schultz, T.R. (eds.), *Ant: Standard Method for Measuring and Monitoring Biodiversity.* pp. 80–98. Washington: Smithsonian Institution Press.

Anderson, A.N. 1997. Using ants as bioindicators: multiscales issues in ant community ecology. *Conservation Ecology.* [Onine] (1): 8. Available from the Internet. URL: http: //www.consecol.org./vol1/iss1/art8.

_____. 2000. A global ecology of rainforest ants: functional groups in relation to environmental stress and disturbance. In Agosti, D. , Alonso, L.E. , Majer, J.D. and Schultz, T.R. (eds.), Ant: Standard Method for Measuring and Monitoring Biodiversity. pp. 25–34. Washington: Smithsonian Institution Press.

Begon, M. 1996. *Ecology: Individuals Populations and Communities.* 3d ed. pp. 831-832. Massachusetts: Blackwell Scientific Publications.

Bestelmeyer, B. T. , Agosti, D. , Alonso, L.E. , Brandao, C.R.F. , Brown. W.L., Jr. , Delabie, J.H.C. and Silvestre, R. 2000. Field techniques for the study of ground-dweling ants. In Agosti, D. , Alonso, L.E. , Majer, J.D. and Schultz, T.R. (eds.), *Ant: Standard Method for Measuring and Monitoring Biodiversity.* pp. 122-144. Washington: Smithsonian Institution Press.

Bolton, B. 1994. *Identification Guide to the Ant Genera of the World.* 222 pp. London: Havard University Press.

_____. 1995a. A taxonomic and zoogeographical census of the extant ant taxa (Hymenoptera: Formicidae). *Journal of Natural History*. 29: 1037-1056.

_____. 1995b. *A New General Catalogue of the Ants of the World*. 504 pp. Massachusetts: Havard University Press.

Bronstein, J. L. 1998. The contribution of ant-plant protection studies to our understanding of mutualism. *Biotropica*. 30(2): 150-161.

Brown. W.L., Jr. 2000. Diversity of ants. In Agosti, D. , Alonso, L.E. , Majer, J.D. and Schultz, T.R. (eds.), *Ant: Standard Method for Measuring and Monitoring Biodiversity*. pp. 45-79. Washington: Smithsonian Institution Press.

Bruehl, C. A. , Gunsalam, G. and Linsenmair, K.E. 1998. Stratification of ants (Hymenoptera: Formicidae) in primary rain forest in Sabah, Borneo. *Journal of Tropical Ecology*. 14(2): 285-297.

Bruehl, C. A. , Maryati, M. and Linsenmair, K.E. 1999. Altitudinal distribution of leaf litter ants along a transect in primary forests on Mount Kinabalu, Sabah, Malaysia. *Journal of Tropical Ecology*. 15(3): 265-277.

Burd, M. 2000. TASEAP Ecology and environmental biology sub-program Workshop on biodiversity. *Thailand-Australia Science and Engineering Assistance Project. June-July, 2000.* Songkhla: Prince of Songkla University. pp. 8-9.

Carrol, C.R. and Janzen, D.H. 1973. Ecology of foraging ants. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 4: 231-257.

Deshmukh, I. 1986. *Ecology and Tropical Biology*. pp. 192. Victoria: Blackwell Scientific Publications.

Dumert, K. 1981. *The Social Biology of Ants*. pp. 15. London: Pitman Published Limited.

Eguchi, K. 2001. A revision of the Bornean species of the ant genus *Pheidole* (Insecta: Hymenoptera: Formicidae: Myrmicinae). *Tropics*. Monograph Series No.2: 1-15.

Fisher, B.L. 1996. Ant diversity patterns along an elevational gradient in the Reserve Naturelle Integrale d'Andringitra, Madagascar. *A floral and fauna inventory of the Eastern slopes of the Reserve Naturelle Integrale d'Andringitra*

Madagascar with reference to elevational variation. No.85: 93-108.

_____. 1998. Ant diversity patterns along an elevational gradient in the Reserve Speciale d'Anjanaharibe-Sud and on the Werstern Masoala Peninsula, Madagascar. *Fieldiana-Zoology.* No.90: 39.

Groombridge, B. 1992. *Global Biodiversity: Status of the Earth's Living Resources.* pp. 36. London: Chapman and Hall.

Hashimoto, Y. , Yamane, S. and Maryati, M. 2001. How to design an inventory method for ground-level ants in tropical forests. *Nature and Human Activities.* 6: 25-30.

Hawksworth, D.L. and Ritchie, J.M. 1993. *Biodiversity and Biosystematic Priorities Microorganisms and Invertebrates.* pp. 24. Wallingford: CAB International.

Hölldobler , B. and Wilson, E.O. 1990. *Ants.* 732 pp. Berlin: Springer Verlag.

Holloway, J.D. and Stork, N.E., 1991. The dimension of biodiversity: the use of invertebrates as indicator of human impact. In Hawksworth, D.L. (ed.), *The Biodiversity of Microorganisms and Invertebrates: It Role in Sustainable Agriculture.* pp. 37-62. Wallingford: CAB International.

Itino, T. and Yamane, S. 1994. Vertical distribution of ants in the canopy of lowland mixed dipterocarp forest of Sarawak. In Inoue, T. and Hamid, A. (eds.), *Plant Reproductive Systems and Animal Seasonal Dynamics: Long-term Study of Dipterocarp Forests in Sarawak.* pp. 227-230. Center for Ecological Research: Kjoto University.

Krebs, J.C. 1985. *Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance.* pp. 513-539. New York: Harper and Row Publishers.

Kritsaneepaibon, S. and Saiboon, S. 2000. Ant species (Hymenoptera: Formicidae) in longkong (Meliaceae: *Aglaia dookkoo* Griff.) plantation. *Songkhlanakarin J.Sci.Tech.* 22(3): 393-396.

Lawton, J.H. , Bifnell, D.E. , Bolton, B. , Blowmers, G.F. , Eggleton, P. , Hammond, P.M. , Hodda, M. , Holt, R.D. , Larsen, T.B. , Mawdsley, N.A. , Stork, N.E. , Srivastava, D.S. and Watt, A.D. 1998. Biodiversity inventories, indicator taxa and effects of habitat modification in tropical forest. *Nature.* 391: 72-76.

Magguran, A.E. 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement.* 179 pp. New York: Chapman and Hall.

Maryati, M. 1996. A review of research on ants in Malaysia. In Turner, I.M. , Diong, C.H. , Lim, S.S.L. & Ng, P.K.L. (eds.), *Biodiversity and the Dynamics of Ecosystems.* DIWPA Series Volume 1: 373-383.

_____. 1997. Ants: an indicator for the tropical rain forest. *Manual for International Plot Course on Environmental Evaluation Using Insects as Indicators of Biodiversity: Ant Ecology, Taxonomy Collecting Methods and Identification 17 March–7 April 1997.* Kota Kinabalu: Tropical Biology and Conservation Unit, Universiti Malaysia Sabah and International Institute of Entomology.

McCune, B. and Mefford, M.J. 1997. *PC-ORD, Multivariate Analysis of Ecological Data Version 3.0.* 47 pp. Oregeon: MjM Software Design.

Olson, D.M. 1991. A comparison of the efficiency of litter sifting and pitfall traps for sampling leaf litter ants (Hymenoptera: Formicidae) in a tropical wet forest, Costa Rica. *Biotropica.* 23: 166-172.

Price, P. W. 1984. *Insect Ecology.* pp. 472. New York: A Wiley-Interscience Publication.

Quiroz, R.L. and Valenzuela, G.J. 1995. A comparison of ground ant communities in a tropical rainforest and adjusment grassland in Los Tuxtlas, Veracruz, Mexico. *Southwest. Entomol.* 20(2): 203-214.

Romeo, H. and Jaffe, K. 1998. A comparison method for sampling ant (Hymenoptera: Formicidae) in savanas. *Biotropica.* 21(4): 348-352.

Samson, D.A. , Rickart, E.A. and Gonzales, P.C. 1997. Ant diversity and abundance along an elevational gradient in the Philippines. *Biotropica.* 29(3): 349-363.

Schultz, T.R. and McGlynn, T.P. 2000. The interaction of ants with other organisms. In Agosti, D. , Alonso, L.E. , Majer, J.D. and Schultz, T.R. (eds.), *Ant: Standard*

Method for Measuring and Monitoring Biodiversity. pp. 35-44. Washington: Smithsonian Institution Press.

Shattuck, S.O. 1999. *Australian Ants: Their Biology and Identification*. 226 pp. Collingwood: CSIRO Publishing.

Sontichi, S. 2001. Ant diversity in Doi Inthanon, Thailand. *The 3rd Anet Workshop and Seminar in Vietnam. 3-6 Nov. 2001*. Hanoi: Institute of Ecology and Biolofical Resources. pp 10.

Speight, M. R. , Hunter, M. D. and Watt, A. D. 1999. *Ecology of Insects: Concepts and Applications*. pp. 189. Oxford: Blackwell Science.

Ward, P. S. 2000. Broad-scale patterns of diversity in leaf litter ant communities. In Agosti, D. , Alonso, L.E. , Majer, J.D. and Schultz, T.R. (eds.), *Ant: Standard Method for Measuring and Monitoring Biodiversity*. pp. 99-121. Washington: Smithsonian Institution Press.

Watanasit, S. , Pholphuntin, C. and Permkam, S. 2000. Diversity of ants (Hymenoptera: Formicidae) from Ton Nga Chang Wildlife Sanctuary, Songkhla Thailand. *Science Asia*. 26(2000): 187-194.

Whitmore, T.C. 1990. *Tropical Rain Forest of the Far East*. 2d ed. pp. 9-36. Oxford: Oxford Unversity Press.

Wilson, E.O. 1987. The arboreal ant fauna of Peruvian Amazon forest: a first assessment. *Biotropica*. 19(3): 245-251

Wiwatwitaya, D. 2000. Ant fauna of Khao Yai National Park, Thailand. *The 2nd Anet Workshop and Seminar in Malaysia. 2-3 Nov. 2000*. Kota Kinabalu: Universiti Malaysia Sabah.

Wolda, H. 1978. Seasonal fluctuations in rainfall, food and abundance of tropical insects. *J. Anim. Ecol.* 47: 367-381.

_____. 1980. Seasonality of tropical insects. I. Leaf hopper (Homoptera) in Las Cumbres, Panama. *J. Anim. Ecol.* 49: 277-290.

_____. 1988. Insect seasonality:Why? *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 19: 1-18.

Yamane, S. 1997. A list of Bornean ants. In Inoue, T. and Hamid, A. (eds.), *General Flowering of Tropical Rainforests in Sarawak*. pp. 104-111. Center for Ecological Research: Kyoto University.

Yamane, S. and Nona, A.R. 1994. Ants from Lambir Hills National Park. In Inoue, T. and Hamid, A. (eds.), *Plant Reproductive Systems and Animal Seasonal Dynamics: Long-term Study of Dipterocarp Forests in Sarawak*. pp. 222-226. Center for Ecological Research: Kyoto University.

Yamane, S. , Itino, T. and Nona, A.R. 1996. Ground ant fauna in a Bornean dipterocarp forest. *Raffles Bulletin of Zoology*. 44: 253-262.

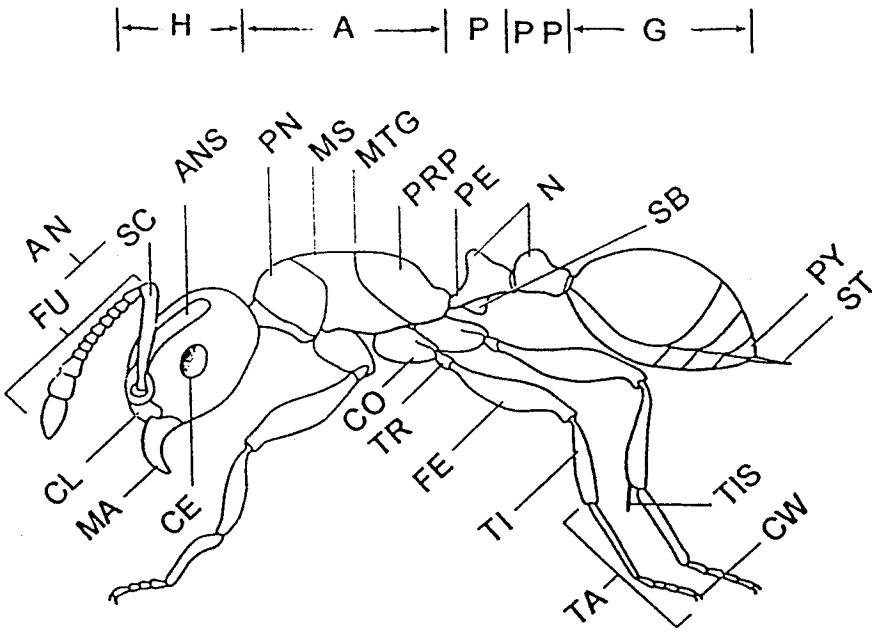
Yamane, S. and Hashimoto, Y. 1999. Promoting Taxonomy and Reference Collection of Ants in Asia. *DIWPA Workshop in Thailand October 30–1 November 1999*. Bangkok: Kasetsart University. pp. 1-11.

Young, A.M. 1982. *Population Biology of Tropical Insects*. pp. 280. New York: Plenum Press.

ภาคผนวก

ลักษณะทั่วไปของมด

มดเป็นแมลงจัดอยู่ในอันดับ Hymenoptera วงศ์ Formicidae ลำตัวของมดแบ่งได้เป็น 3 ส่วนคือ ส่วนหัว อก และท้อง ดังแสดงในรูปภาคผนวก 1 แต่ละส่วนมีอวัยวะหรือลักษณะที่สำคัญต่างๆปรากฏแตกต่างกันในมดแต่ละชนิด ลักษณะของมดที่แตกต่างจากแมลงกลุ่มอื่นคือ เอว (waist) ที่เกิดจากปล้องท้องปล้องที่สอง หรือปล้องที่สองและปล้องที่สาม มีลักษณะเป็นก้าน (pedicel) หรือปุ่ม (node) และปล้องท้องปล้องแรกเชื่อมติดกับอกปล้องที่สาม เรียกว่า propodeum ซึ่งมดบางชนิดมีหนาม 1 คู่ที่บริเวณนี้ (เดชา, 2544)



รูปภาคผนวก 1 โครงสร้างภายนอกที่สำคัญของมด

A = ส่วนอก, AN = หนวด, ANS = ร่องพักหนวด, CE = ตารวม, CL = ฐานริมฝีปากบน, CO = คอกซา, CW = เล็บ, FE = ฟีเมอร์, FU = ปล้องหนวด, G = ส่วนท้อง, H = ส่วนหัว, MA = กราม, MS = อกปล้องที่สอง, MTG = ร่องอกปล้องที่สาม, N = ปุ่ม, P = เอวปล้องแรก, PE = ก้าน, PN = อกปล้องแรก, PP = เอวปล้องที่สอง, PRP = โพรโพเดียม, PY = ไพจิเดียม, SB = ระยางค์ใต้เอวปล้องแรก, SC = ฐานหนวด, ST = เหล็กไน, TA = ทาร์ซัส, TI = ทิเบีย, TIS = ทิเบียลสเปอร์, TR = โทรแซนเทอร์

ที่มา: ดัดแปลงจาก Shattuck, 1999

1. ลักษณะภายนอกที่สำคัญของมด

(เดชา, 2544 ; Bolton, 1994 ; Shattuck, 1999)

1.1 ส่วนหัว (head)

เป็นที่ตั้งของอวัยวะและลักษณะที่สำคัญ ดังแสดงในรูปภาคผนวก 2 ได้แก่

1. หนวด (antenna : AN)

เป็นอวัยวะรับความรู้สึก มีลักษณะเป็นแบบหักศอก (geniculate) จำนวนปล้องของมดงานอยู่ในช่วง 4-12 ปล้อง ปล้องแรกเรียกว่า ฐานหนวด (scape : SC) มีลักษณะค่อนข้างยาวในมดงานและราชินี ปล้องที่ถัดจากฐานหนวดเรียกว่า ปล้องหนวด (funiculus : FU) แต่ละปล้องโดยทั่วไปสั้นมากเมื่อเทียบกับฐานหนวด

2. ตารวม (compound eye : CE)

มีหน้าที่ในการมองเห็นภาพ ซึ่งอาจมีหรือไม่มีในมดบางชนิด มีขนาดตั้งแต่เป็นจุดเล็กถึงขนาดใหญ่ ส่วนมากเป็นรูปวงกลม บางชนิดเป็นรูปวงรีหรือรูปไต

3. ตาเดี่ยว (simple eye : SE)

เป็นอวัยวะที่ใช้ในการรับความเข้มของแสง โดยทั่วไปมี 3 ตา เป็นรูปสามเหลี่ยมอยู่เหนือระหว่างตารวมหรือบริเวณสันกะโหลก ส่วนมากพบในมดเพศผู้และราชินี ส่วนมดงานพบมากในเขตหนาว ในประเทศไทยพบเพียง 2 สกุลคือ *Harpegnathos* และ *Myrmoteras* (เดชา และ วียวัฒน์, 2544)

4. ร่องพักหนวด (antennal scrobe : ANS)

เป็นร่องหรือแอ่งยาวอยู่บริเวณหน้าของส่วนหัว เป็นที่เก็บหนวดขณะไม่ได้ใช้ มดโดยทั่วไปมี 1 คู่ มีลักษณะแตกต่างกันตั้งแต่เป็นร่องตื้นถึงร่องลึก และมดบางชนิดไม่มีร่องพักหนวด

5. กราม (mandible : MA)

เป็นอวัยวะที่ใช้ในการกัดฉีกอาหารและป้องกันตัว มี 1 คู่ เป็นอวัยวะที่มีความผันแปรในด้านขนาด รูปร่าง และฟัน ดังนี้

5.1 รูปร่าง (shape)

มีหลายรูปแบบ ได้แก่ แบบเส้นตรง (linear) แบบสามเหลี่ยมหรือแบบกึ่งสามเหลี่ยม (triangular or subtriangular) และแบบสามเหลี่ยมเรียวยาว (elongate-triangular)

5.2 ฟัน (dentition)

ตั้งอยู่ที่ขอบในของกรามแต่ละข้าง ปกติเป็นฟันซี่ขนาดใหญ่ (teeth) หรือฟันขนาดเล็กและสั้น (denticel) หรือมีทั้ง 2 แบบผสมกัน

5.3 ขอบ (margins)

แบ่งได้เป็น 3 ด้าน คือขอบด้านใน (apical margin) ขอบฐาน (basal margin) และขอบนอก (external margin)

6. ฐานริมฝีปากบน (clypeus : CL)

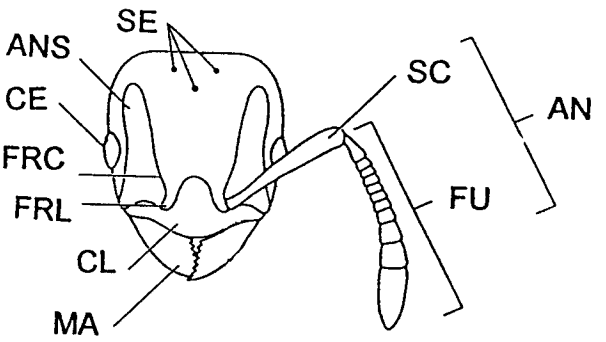
เป็นแผ่นแข็งอยู่ด้านหน้าของส่วนหัว แบ่งได้เป็น ขอบฐานริมฝีปากบนส่วนหน้า (anterior clypeal margin) ขอบฐานริมฝีปากบนส่วนท้าย (posterior clypeal margin) ส่วนกลางของฐานริมฝีปากบน (medial portion of clypeus) และส่วนด้านข้างของริมฝีปากบน (lateral portion of clypeus)

7. สันหน้า (frontal carina : FRC)

เป็นสันนูนเหนือฐานริมฝีปากบนและด้านในของเบ้าฐานหนวด (antennal socket) ไปถึงด้านบนของส่วนหัว พบในมดบางชนิด

8. พูหน้า (frontal lobe : FRL)

เป็นส่วนล่างของสันหน้า โดยทั่วไปปกคลุมบางส่วนของเบ้าฐานหนวด



รูปภาคผนวก 2 อวัยวะและลักษณะที่สำคัญบริเวณส่วนหัว

AN = หนวด, ANS = ร่องพักหนวด, CE = ตารวม, CL = ฐานริมฝีปากบน, FRC = สันหน้า, FRL = พูหน้า, FU = ปล้องหนวด, MA = กราม, SC = ฐานหนวด, SE = ตาเดี่ยว

ที่มา: ดัดแปลงจาก Shattuck, 1999

1.2 **ส่วนอก** (alitrunk)

แบ่งเป็น 3 ปล้องคือ อกปล้องแรก (pronotum) อกปล้องที่สอง (mesonotum) และอกปล้องที่สาม (metanotum) เป็นที่ตั้งของอวัยวะและลักษณะที่สำคัญ ดังแสดงในรูปภาคผนวก 3 ได้แก่

1. เส้นเชื่อมอกปล้องแรก (promesonotal suture : PMS)

เป็นเส้นขวางลำตัวบริเวณอก แยกอกปล้องที่แรกจากอกปล้องที่สอง

2. แผ่นแข็งด้านข้าง (pleuron)

เป็นแผ่นแข็งอยู่บนส่วนอก รวมถึงส่วน propodeum ซึ่งเป็นแผ่นแข็งด้านบนของส่วนอกประกอบด้วยแผ่นแข็งด้านอกปล้องแรก (propleuron) แผ่นแข็งด้านข้างอกปล้องที่สอง (mesopleuron) และแผ่นแข็งด้านข้างอกปล้องที่สาม (metapleuron) บริเวณนี้มีต่อมไร้ท่อเรียกว่า metapleuron gland (MPG)

3. โพรโพเดียม (propodeum : PRP)

เป็นแผ่นแข็งด้านบนของส่วนท้องปล้องแรกที่เชื่อมต่อกับส่วนอกปล้องที่สาม ด้านท้ายอาจมีหนาม 1 คู่ บริเวณลาดชันส่วนท้ายเรียกว่า propodeal declivity (DE) และด้านล่างมี propodeal 1 คู่ เชื่อมต่อกับ petiole

4. ต่อมไร้ท่อบริเวณแผ่นแข็งด้านอกปล้องที่สาม (metapleural gland : MPG)

เป็นต่อมเชื่อมและช่องเปิดอยู่บนด้านข้างของส่วนอก เหนือระดับ coxa (CO) ของขาคู่ที่สามและใต้รูหายใจ (propodeal spiracle : SP) ซึ่งอยู่บน propodeum ใกล้กับจุดเชื่อมต่อของ petiole พบในมดบางกลุ่ม

5. ขา (leg) ประกอบด้วย 5 ส่วนคือ

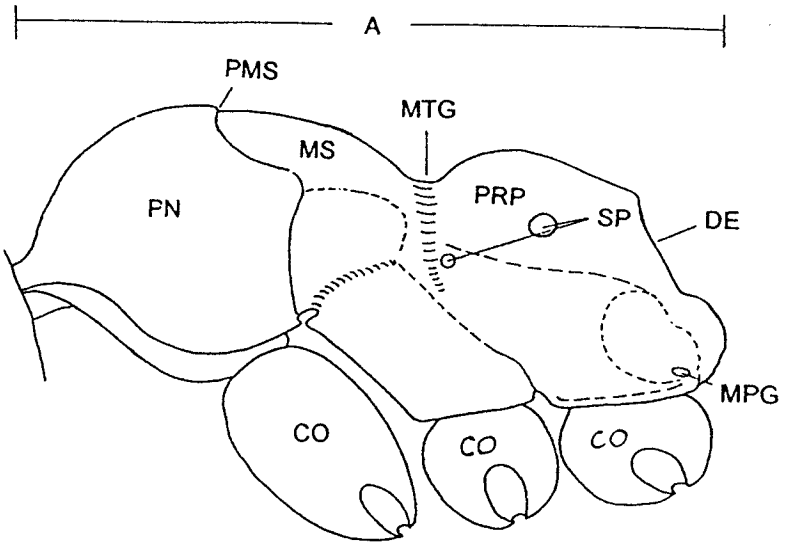
5.1 คอกซา (coxa) เป็นฐานเชื่อมต่อกับส่วนอก

5.2 โทรแซนเทอร์ (trochanter) เป็นส่วนที่มีขนาดเล็ก

5.3 ฟีเมอร์ (femur) เป็นส่วนที่มีขนาดใหญ่

5.4 ทิเบีย (tibia) เป็นส่วนที่เรียวยาว

5.5 ทาร์ซัส (tarsus) ประกอบด้วยปล้อง 5 ปล้อง และบริเวณปลายมีเล็บ 1 คู่



รูปภาคผนวก 3 อวัยวะและลักษณะที่สำคัญบริเวณส่วนอก

A = ส่วนอก, CO = คอกซา, DE = บริเวณลาดชันส่วนท้ายโพรโพเดียม, MPG = ต่อมไร้ท่อ, MS = อกปล้องที่สอง, MTG = ร่องอกปล้องที่สาม, PMS = เส้นเชื่อมอกปล้องแรก, PN = อกปล้องแรก, PRP = โพรโพเดียม, SP = รูหายใจ

ที่มา: ดัดแปลงจาก Bolton, 1994

1.3 **ส่วนท้อง** (abdomen)

เป็นที่ตั้งของอวัยวะและลักษณะที่สำคัญ ดังแสดงในรูปภาคผนวก 4 ได้แก่

1. เอซิโดพอร์ (acidopore)

เป็นรูทางออกของกรดฟอร์มิก ซึ่งเป็นลักษณะที่สำคัญของวงศ์มด ตั้งอยู่บริเวณปลายของ hypopygium (HY) มีลักษณะเป็นหัวฉีดสั้นๆ บริเวณรอบๆมีขนอ่อนๆล้อมรอบ และพบในวงศ์ย่อย (Subfamily) Formicinae เท่านั้น

2. รอยคว่ั (girdling constriction : GC)

เป็นรอยคาดแคบๆระหว่างส่วนท้องปล้องแรก (first gaster : G1) และปล้องที่สอง (second gaster : G2) หรือเชื่อมระหว่าง presclerites กับ postsclerites

3. เฮลเซียม (helcium : H)

เป็น presclerites ที่ลดรูปของท้องปล้องที่สาม ซึ่งเชื่อมต่อกับด้านท้ายของ petiole และซ่อนอยู่ด้านท้ายของ petiole

4. ก้านเอวปล้องแรก (peduncle of petiole)

เป็นส่วนหน้าของ petiole ซึ่งมีลักษณะแคบ โดยเริ่มจากข้อต่อส่วนท้ายของ propodeal lobe ถึงส่วนที่เป็น node หรือ scale

5. เอวปล้องแรก (petiole : P)

เป็นส่วนท้องปล้องที่สอง ปกติลดรูปและแยกตัวเดี่ยวๆ โดยทั่วไปเป็นแบบ node หรือ scale ซึ่งมีรูปร่างและขนาดแตกต่างกัน

6. เอวปล้องที่สอง (postpetiole)

เป็นส่วนท้องปล้องที่สาม หรือเป็นปล้องที่อยู่หลังส่วนของ petiole และหน้า gaster ด้านบนของ postpetiole สูงหรือกลมเป็นมุมเรียกว่า node พบในมดบางกลุ่ม

7. ระยางค์ใต้เอวปล้องแรก (subpetiolar process : SB)

เป็นส่วนที่อยู่ด้านล่างของ petiole หรือ peduncle มีรูปร่างและขนาดแตกต่างกัน พบในมดบางกลุ่ม

8. ไพจิเดียม (pygidium : PY)

เป็นผิวด้านบนหรือแผ่นแข็งด้านบนของส่วนท้องปล้องที่เจ็ด หรือท้องปล้องสุดท้าย

9. ไฮโพไพจิเดียม (hypopygidium : HY)

เป็นผิวด้านล่างหรือแผ่นแข็งด้านล่างของส่วนท้องปล้องที่เจ็ด หรือท้องปล้องสุดท้าย

10. ท้อง (gaster : G)

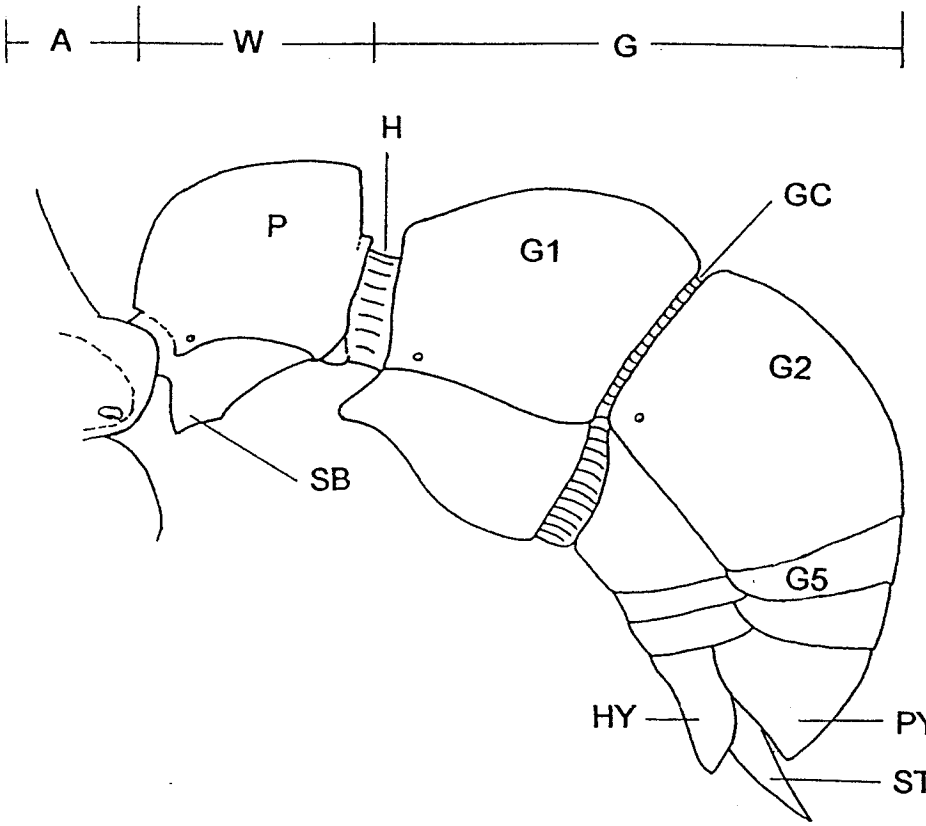
เป็นส่วนท้ายของลำตัวที่มีขนาดใหญ่และอาจพบเหล็กไนในมดบางชนิด

11. ปุ่มของเอวปล้องแรกและปล้องที่สอง (node of petiole and postpetiole)

เป็นส่วนที่ยื่นขึ้นไปด้านบนของ petiole และ postiole มีขนาดและรูปร่างแตกต่างกัน

12. เหล็กไน (sting : ST)

เป็นโครงสร้างสำหรับป้องกันตัวตั้งอยู่บริเวณส่วนปลายของท้อง พบในมดทั่วไป ยกเว้นมดในวงศ์ย่อย Dolichoderinae และ Formicinae



รูปภาคผนวก 4 อวัยวะและลักษณะที่สำคัญบริเวณส่วนท้อง

A = ส่วนอก, G = ส่วนท้อง, GC = รอยควั่น, G1 = ท้องปล้องแรก, G2 = ท้องปล้องที่สอง, G5 = ท้องปล้องสุดท้าย, H = เฮลเซียม, HY = ไฮโพไพจิเดียม, P = เอวปล้องแรก, PY = ไพจิเดียม, SB = ระยางค์ใต้เอวปล้องแรก, ST = เหล็กไน, W = เอว

ที่มา: ดัดแปลงจาก Bolton, 1994

2. ชีวิตและสังคมของมด

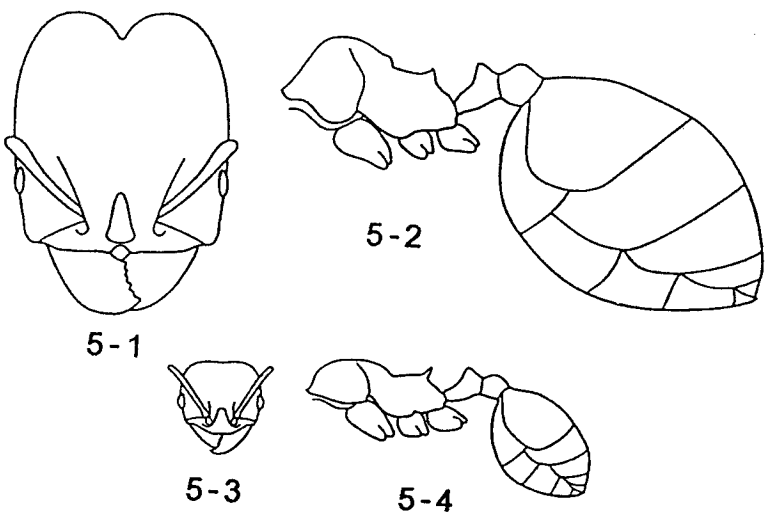
(เดชา, 2544 ; Shattuck, 1999)

มดเป็นแมลงสังคมอาศัยรวมกันเป็นกลุ่ม (colony) ขนาดเล็กถึงขนาดใหญ่ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยวรรณะ(caste) ต่างๆได้แก่

ราชินี (queen) มี 1 หรือมากกว่า 1 ตัว และเป็นเพศเมียที่สืบพันธุ์ได้ มีลักษณะคล้ายมดงาน แต่ลำตัวมีขนาดใหญ่กว่า ทำหน้าที่วางไข่

มดเพศผู้ (male) มีจำนวนเล็กน้อย มีขนาดเท่ากับหรือเล็กกว่ามดงาน มีหัวเล็กกว่ามดงาน มีตาเดี่ยว ฐานหนวดสั้นและกรามเล็ก ลักษณะคล้ายต่อ ราชินีและมดเพศผู้ที่มีปีกพบในรังช่วงสั้นๆ ในช่วงเวลาหนึ่งจะทิ้งรังออกมาภายนอกเพื่อผสมพันธุ์และสร้างรังใหม่

มดงาน (worker) มีจำนวนมาก มีรูปร่างหลายแบบ (รูปภาคผนวก 5) และเป็นเพศเมียที่เป็นหมัน บางชนิดมีวรรณะทหาร (intermediate caste) ซึ่งเป็นเพศเมียที่เป็นหมัน หัวและกรามมีขนาดใหญ่กว่า เรียกว่า major worker (รูปภาคผนวก 5-1) มดงานที่หัวและกรามมีขนาดเล็ก เรียกว่า minor worker (รูปภาคผนวก 5-2) มดงานโดยส่วนใหญ่มีขนาดและรูปร่างเหมือนกัน เรียกว่า monomorphic บางชนิดมีขนาดและรูปร่างสองรูปแบบ เรียกว่า dimorphic และมดงานที่มีขนาดและรูปร่างหลายรูปแบบ เรียกว่า polymorphic มดงานมีหน้าที่ในการสร้างและรักษารัง หาอาหาร ดูแลตัวอ่อนและราชินี และป้องกันรัง



รูปภาคผนวก 5 รูปแบบของมดงาน

5-1 = หัวของมดงานที่มีขนาดใหญ่, 5-2 = ลำตัวของมดงานที่มีขนาดใหญ่,

5-3 = หัวของมดงานที่มีขนาดเล็ก, 5-4 = ลำตัวของมดงานที่มีขนาดเล็ก

ที่มา: ดัดแปลงจาก Shattuck, 1999

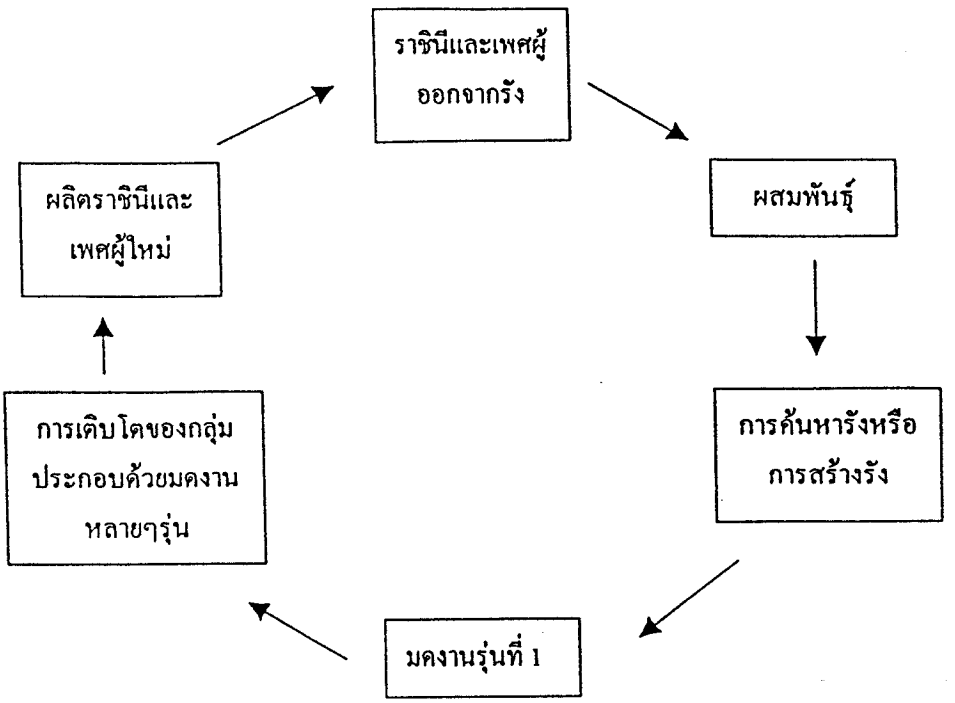
ชีพจักรของมด (รูปภาคผนวก 6) เริ่มต้นด้วยราชินี ซึ่งรังมดโดยทั่วไปมี 1 ตัว บินออกจากรังพร้อมกับราชินีและมดเพศผู้ตัวอื่นๆจากรังเดียวกันหรือรังอื่นในพื้นที่ใกล้เคียงเพื่อค้นหาพื้นที่สำหรับผสมพันธุ์ การผสมพันธุ์เกิดขึ้นบนต้นไม้สูง ไม้พุ่มหรือยอดเขา ราชินีผสมพันธุ์กับมดเพศผู้ 1 หรือ 2-3 ตัว ขณะยังคงบินอยู่ในอากาศแต่เป็นช่วงเวลาสั้นๆ หลังจากนั้นจะทิ้งตัวลงสู่พื้นดินเพื่อค้นหาพื้นที่เหมาะสมสำหรับการสร้างรัง ซึ่งแตกต่างกันในมดแต่ละชนิด ช่วงที่ราชินีค้นหาหรือขณะที่พบพื้นที่เหมาะสม ราชินีจะกัดปีกออกและห่อหุ้มตัวเองด้วยปลอก (chamber) ขนาดเล็กๆ และวางไข่เป็นกลุ่มเล็กๆ ราชินียังคงอยู่ในรังกับตัวอ่อนขณะมีการเจริญเติบโต ตัวอ่อนที่กำลังเจริญเติบโตกินไข่ที่ไม่ได้ผสม ซึ่งราชินีวางไว้โดยเฉพาะเป็นอาหาร มดงานรุ่นแรกมีขนาดเล็กกว่ามดงานรุ่นถัดมา เพราะราชินีสามารถให้อาหารในปริมาณที่จำกัดเมื่อเทียบกับการหาอาหารของมดงาน เมื่อมดงานรุ่นแรกเป็นตัวเต็มวัยจะออกจากรังและเริ่มหาอาหารจับเหยื่อให้ราชินีและตัวอ่อนที่เพิ่มขึ้น เมื่อมีมดงานระยะตัวเต็มวัยเพิ่มมากขึ้น ราชินีจะลดกิจกรรมการวางไข่และมดงานรับหน้าที่ทั้งหมดภายในรัง แต่ราชินียังมีความจำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตของมดในรัง เพราะราชินีควบคุมกิจกรรมของมดงานทั้งหมดในรังด้วยการส่งสารเคมี

การผสมพันธุ์ในมดบางชนิดเกิดขึ้นบนหรือในรัง และราชินีหลายตัวสร้างรังและอาศัยร่วมกันหรือต่อสู้กันในภายหลังเพื่อกำหนดราชินีที่เหลืออยู่ภายในรัง ขณะที่ราชินีตัวอื่นๆถูกฆ่าตายหรือถูกบังคับให้ออกจากรัง

มดบางชนิดมีการสร้างกลุ่มใหม่เมื่อราชินีออกจากรังพร้อมกับมดงานจำนวนหนึ่งและกำหนดพื้นที่สำหรับทำรังซึ่งห่างไกลจากรังเดิม

ช่วงที่มดภายในรังเป็นตัวเต็มวัย ราชินีจะเริ่มผลิตราชินีและมดเพศผู้รุ่นใหม่ โดยปัจจัยที่กำหนดการผลิตราชินีใหม่คือ เวลาในรอบปี อาหารที่เป็นประโยชน์สำหรับการเจริญเติบโตของตัวอ่อน ขนาดและที่บรรจุไข่ที่วาง ฟีโรโมน หรือฮอร์โมนที่ผลิตโดยราชินีและอายุของราชินี การผลิตมดเพศผู้ถูกกำหนดโดยกลไกที่ง่ายกว่าราชินี

ตัวหนอนของราชินีและมดเพศผู้ใหม่คล้ายกับตัวหนอนของมดงานแต่โดยทั่วไปมีขนาดใหญ่กว่า เมื่อเป็นตัวเต็มวัยระยะแรกจะยังคงอยู่ในรังเพื่อรอคอยสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการเริ่มต้นออกจากรัง ซึ่งสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมจะเป็นสาเหตุสำคัญในการกระตุ้นการออกจากรังของราชินีและมดเพศผู้ ราชินีจะพยายามผสมพันธุ์และสร้างรังใหม่ภายใน 2-3 วัน ขณะที่มดเพศผู้โดยทั่วไปจะตายภายใน 2-3 วันหลังออกจากรัง รังมดโดยทั่วไปมีอายุเป็นปี บางชนิดมีอายุนาน 10 ปี และโครงสร้างของรังมดมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของมด ประเภทของดิน และบริเวณที่สร้างรัง



รูปภาคผนวก 6 ชีพจักรโดยทั่วไปของมด

ที่มา: ดัดแปลงจาก Shattuck, 1999

ตารางภาคผนวก 1 ผลการวิเคราะห์ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในรอบ 1 ปี ในอำเภอแว้ง จังหวัดนราธิวาส ช่วงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2535 – มีนาคม 2545 โดยใช้ One-Way Analysis of Variance

Descriptive

	N	Mean	Std. Deviation	Std.Error	95% Confident Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1.00	10	214.7700	166.6940	52.7133	95.5243	334.0157	45.50	446.40
2.00	10	236.6800	108.3940	34.2630	159.1718	314.1882	39.10	427.50
3.00	10	298.6400	128.2539	40.5575	206.8927	390.3873	84.80	508.30
4.00	10	372.3700	115.1843	36.4245	289.9721	454.7679	184.50	618.20
5.00	10	547.4800	292.9124	92.6292	337.9381	757.0219	283.90	1233.60
6.00	10	241.0000	178.1292	56.3496	113.5285	368.4715	23.00	597.70
Total	10	318.4900	204.7349	26.4312	265.6014	371.3786	23.00	1233.60

Test of Normality

	Kolmogorov-Smirnov [a]		
	Statistic	df	Significance
Rainfall 10 year	0.123	60	0.025

Test of Homogeneity of Variance

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.227	5	54	0.065

ตารางภาคผนวก 1 (ต่อ)

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	791889.116	5	158377.823	5.087	0.001
Within Groups	1681176.638	54	31132.901		
Total	2473065.754	59			

Multiple Comparison

			Subset for alpha = 0.05	
	Month March 1 – Jan 6	N	1	2
Student-Newman-Keuls[a]	1.00	10	214.7700	
	2.00	10	236.6800	
	6.00	10	241.0000	
	3.00	10	298.6400	
	4.00	10	372.3700	
	5.00	10		547.4800
	Sig.		0.281	1.000

Means for groups in homogenous subsets are displayed.

[a] = Uses Hamonic Mean Sample Size = 10.000

ตารางภาคผนวก 2 ผลการวิเคราะห์ปริมาณน้ำฝนในอำเภอแว้ง อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศบริเวณสถานีเก็บข้อมูลในป่าบาลา ในช่วงฤดูฝน (เดือนมีนาคม - ธันวาคม พ.ศ. 2544) และฤดูร้อน (เดือนมกราคม – มีนาคม พ.ศ. 2545) โดยใช้ Two Independent Samples Test

Group Statistics

	Season 1 year	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
rainfall	1	5	392.2400	27.3924	12.2502
	2	2	78.5500	11.6673	8.2500
temperature	1	5	26.9120	0.5141	0.2299
	2	2	25.7600	1.6688	1.1800
humidity	1	5	95.8840	2.6751	1.1963
	2	2	95.0850	2.7082	1.9150

ตารางภาคผนวก 2 (ต่อ)

Independent Samples Test

		Levene' Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confident Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Rainfall	Equal variances assumed	0.542	0.495	14.967	5	0.000	313.6900	20.9583	259.8150	367.5650
	Equal variances not assumed			21.239	4.636	0.000	313.6900	14.7693	274.8110	352.5690
Temperature	Equal variances assumed	15.771	0.011	1.571	5	0.177	1.1520	0.7334	-0.7333	3.0373
	Equal variances not assumed			0.958	1.077	0.504	1.1520	1.2022	-11.7699	14.0739
Humidity	Equal variances assumed	0.000	0.998	0.356	5	0.736	0.7990	2.2437	-4.9686	6.5666
	Equal variances not assumed			0.354	1.862	0.759	0.7990	2.2580	-9.6403	11.2383

ตารางภาคผนวกที่ 3 ชนิดของมดที่พบจากวิธีการเก็บตัวอย่าง 4 วิธี ในช่วงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 – มีนาคม พ.ศ. 2545 โดย LL = การใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้, HC = การจับด้วยมือ, HB = การใช้เหยื่อน้ำหวาน, SS= การจับมดที่อาศัยในดิน a = มี.ค. 44, b = พ.ค. 44, c = ก.ค. 44, d = ก.ย. 44, e = พ.ย. 44, f = ม.ค. 45, g = มี.ค. 45 และ - = ไม่พบ

ชนิด	LL	HC	HB	SS
Subfam. Aenictinae				
1. *Aenictus ceylonicus* (Mayr)	a,c,d	-	-	-
2. *A. dentatus* Forel	e	e	-	-
3. *A. laeviceps* (Fr.Smith)	a	-	-	-
4. *A.* sp.1	b	-	-	-
5. *A.* sp.2	-	-	e	-
Subfam. Cerapachyinae				
6. *Cerapachys* sp.1	a	-	-	-
7. *C.* sp.2	a	-	-	-
8. *C.* sp.3	a	-	-	-
9. *C.* sp.4	a	-	-	e
10. *C.* sp.5	b,d	-	-	-
11. *C.* sp.6	b	-	-	-
12. *C.* sp.7	-	d	-	-
13. *C.* sp.8	e	-	-	-
14. *C.* sp.9	-	-	-	e
15. *C.* sp.10	e	-	-	-
16. *C.* sp.11	-	f	-	-
17. *C.* sp.12	-	f	-	-
Subfam. Dolichoderinae				
18. *Dolichoderus thoracicus* (Fr.Smith)	d,e,g	a,b,d,e,f	-	d,g
19. *Philidris* sp.	c,f	c,e	-	-
20. *Tapinoma melanocephalum* (Fabricius)	-	a,c,e,g	a,e	d

ตารางภาคผนวกที่ 3 (ต่อ)

ชนิด	LL	HC	HB	SS
21. *Technomyrmex butteli* Forel	d	e,f	d	e
22. *T. kraepelini* Forel	a,b,c,d,e,f,g	b,d	a,b,c,d,e,f	b,c,d,e,f
23. *T. modiglianii* Emery	-	b,d,f,g	-	-
24. *T.* sp.1	c	-	a,e,f	-
25. *T.* sp.2	g	f	-	-
Subfam. Formicinae				
26. *Acropyga acutiventris* Roger	a,c,e,g	c,e,f,g	b	-
27. *A.* sp.1	-	-	-	a,e
28. *A.* sp.2	f	c,d,g	-	-
29. *A.* sp.3	c	-	-	-
30. *A.* sp.4	-	-	c,d,f	-
31. *A.* sp.5	-	-	d,e	-
32. *A.* sp.6	-	-	e	-
33. *A.* sp.7	f	-	-	-
34. *A.* sp.8	f	-	-	-
35. *Anoplolepis gracilipes* (Fr.Smith)	a	-	a	-
36. *Camponotus (Camponotus)* sp.	-	e	-	-
37. *C. (Colobopsis) leonardi* Emery	a,b,d,g	a,b,c,d,e,f	d,f	b,c,d,e
38. *C. (Colobopsis)* sp.1	a	-	-	-
39. *C. (Colobopsis)* sp.2	-	c	-	-
40. *C. (Colobopsis)* sp.3	-	e	-	-
41. *C. (Dinomyrmex) gigas* (Latreille)	-	a,b,c,d,e,f	a,b,c,d,e,f,g	b,c,d,e,f,g
42. *C. (Myrmoplatys)* sp.	-	d,e	-	c
43. *C. (Myrmotarsus) rufifemur* Emery	-	e,f	-	e
44. *C. (Tanaemyrmex)* sp.1	a,d,e,f,g	a,b,c,d,e,f,g	a,b,c,d,g	c,d,e,f,g
45. *C. (Tanaemyrmex)* sp.2	-	c	-	-
46. *C. (Tanaemyrmex)* sp.3	-	-	-	f

ตารางภาคผนวกที่ 3 (ต่อ)

ชนิด	LL	HC	HB	SS
47. *Cladomyrma* sp.	-	f	-	-
48. *Echinopla* sp.1	-	a,b,d,e	-	-
49. *E.* sp.2	-	d	-	-
50. *Euprenolepis* sp.	-	-	g	g
51. *Myrmoteras* sp.1	a,b,c,d,e,f,g	a	f	f
52. *M.* sp.2	b	-	-	-
53. *Oecophylla smaragdina* (Fabricius)	-	a,b,c,d,e,f,g	c,d,e	-
54. *Paratrechina longicornis* (Latreille)	-	-	a	-
55. *P.* sp.1	a,b,c,d,e,f,g	e	a,b,c,d,e,f,g	b,c,d,e,f,g
56. *P.* sp.2	b,c,d,e,f,g	a	a,c,d,e,f,g	b,c,d,e,g
57. *P.* sp.3	-	-	b	-
58. *P.* sp.4	d,f,g	-	-	c,e,f
59. *Prenolepis* sp.	-	g	g	-
60. *Pseudolasius* sp.1	a,c,d,e,f	-	a,c,d,e,f,g	d,f
61. *P.* sp.2	a,f,g	-	c	-
62. *P.* sp.3	d,f	-	-	-
63. *Polyrhachis. (Hemioptica)* sp.	-	a,d	-	-
64. *P. (Myrma) illaudata* Walker	-	b,c,d,e,f	-	f
65. *P. (Myrma)* sp.1	-	a,b,d,e,f,g	-	d
66. *P. (Myrma)* sp.2	-	d	-	-
67. *P. (Myrma)* sp.3	-	e	-	-
68. *P. (Myrmatopa)* sp.	-	-	-	f
69. *P. (Myrmhopla) armata* (LeGuillou)	-	a,b,c,d,e,f,g	-	-
70. *P. (Myrmhopla) furcata* Fr.Smith	-	d,e	-	-
71. *P. (Myrmhopla)* sp.1	-	b	-	-
72. *P. (Polyrhachis) ypsilon* Emery	-	a,b,c,f	-	-

ตารางภาคผนวกที่ 3 (ต่อ)

ชนิด	LL	HC	HB	SS
Subfam. Leptanillinae				
73. *Leptanilla* sp.	-	-	d	-
74. *Protanilla* sp.	-	-	-	a
Subfam. Myrmicinae				
75. *Acanthomyrmex ferox* Emery	e	-	-	g
76. *A.* sp.1	d,g	-	-	-
77. *Aphaenogaster* sp.1	b	-	-	-
78. *A.* sp.2	c,d,e,g	c,f,g	b,c,d	e,g
79. *Calyptomyrmex* sp.	-	d	-	-
80. *Cardiocondyla* sp.	-	f	-	-
81. *Catualacus horridus* Fr.Smith	-	c,d,g	-	-
82. *Crematogaster (Crematogaster)* sp.	-	c	-	-
83. *C. (Orthocrema)* sp.1	a,b,c,d,e,f,g	-	a,b,c,d,e,f,g	b,c,d,e,f,g
84. *C. (Orthocrema)* sp.2	-	g	d	-
85. *C. (Orthocrema)* sp.3	e	-	-	-
86. *C. (Paracrema)* sp.1	b,c,d,g	a,b,c,d,e,f,g	c	b,c,d,g
87. *C. (Paracrema)* sp.2	d,f	c,d,e,f	-	6
88. *C. (Physocrema)* sp.1	-	a,b,c,d,f,g	-	c
89. *C. (Physocrema)* sp.2	-	g	-	-
90. *Dacetinops concinus* Taylor	-	e	-	-
91. *D.* sp.1	-	-	d	-
92. *Dilobocondyla* sp.1	-	c	-	-
93. *D.* sp.2	-	-	-	d
94. *Lophomyrmex bedoti* Emery	a,b,c,d,e,f,g	a,d,e,f,g	a,b,c,d,e,f,g	a,b,c,d,e,f,g

ตารางภาคผนวกที่ 3 (ต่อ)

ชนิด	LL	HC	HB	SS
95. *Lordomyrma* sp.1	-	c,d,f	d	-
96. *L.* sp.2	d	-	-	-
97. *L.* sp.3	f	-	d	-
98. *Mayriella* sp.	a,b,c,d,e,f,g	-	c,e,f	c,e
99. *Meranoplus castaneus* Fr.Smith	-	a,f	-	-
100. *Monomorium floricola* (Jerdon)	-	-	a	-
101. *M.* sp.1	a,b,c,d	-	a,e,f	a
102. *M.* sp.2	b	-	a,b	a
103. *M.* sp.3	b,d,e,g	-	b,e	a,c,f
104. *M.* sp.4	b	-	-	-
105. *Myrmecina* sp.1	-	-	a,b	-
106. *M.* sp.2	f	-	b	-
107. *M.* sp.3	-	f	-	-
108. *M.* sp.4	g	-	-	-
109. *M.* sp.5	g	-	-	-
110. *Oligomyrmex* sp.1	-	a	d,e,f	-
111. *O.* sp.2	a,b,c,d,e,f,g	-	a,c,d,e,f	f,g
112. *O.* sp.3	b,d	-	a,e	-
113. *O.* sp.4	d	-	a	-
114. *O.* sp.5	c,d,e,f,g	-	a,c,e	d
115. *O.* sp.6	-	-	a,b,e	-
116. *O.* sp.7	b,e	-	f	-
117. *O.* sp.8	g	-	-	-
118. *O.* sp.9	-	-	g	-
119. *O.* sp.10	-	-	-	g

ตารางภาคผนวกที่ 3 (ต่อ)

ชนิด	LL	HC	HB	SS
120. *Pheidole aglae* Forel	a,b,c,d,e,g	a,e	b,c,e,f	b,c,d,f
121. *P. annexus* Eguchi	a,b,f,g	a,f	g	f,g
122. *P. aristotelis* Forel	a,b,c,d,e,f,g	a,e	a,b,e,f	c
123. *P. butteli* Forel	b,c,d,f	-	a,e,f,g	a,f
124. *P. cariniceps* Eguchi	a,b,c,g	a	a,b,c,d,e,f,g	c,d,e,g
125. *P. clypeocornis* Eguchi	a,d,e,f,g	f	d,e,f	-
126. *P. hortensis* Forel	a,b,c,d,e,f,g	d,f	b,c,d,e,f,g	b,c,d,e,g
127. *P. longipes* (Fr.Smith)	f,g	c,d,e,g	a,b,c,d,e,f,g	b,c,d,e,g
128. *P. nodifera* (Fr.Smith)	a,b,c,g	-	a,c,d,e,f,g	d,f,g
129. *P. plagiaria* Fr.Smith	a,b,c,d,e	a,c,d,e,f,g	a,e,g	d
130. *P. plinii* Forel	-	a,f	a	-
131. *P. sarawakana* Forel	g	-	g	g
132. *P. sauberi* Forel	e	c,e,f	b,d,f	f
133. *P. tandjongensis* Forel	a,b,c,d,e,f,g	c,e,g	a,b,c,d,e,f,g	b,d,e,f
134. *P. nodgii* var. *tjibodana* Forel	-	-	f	f
135. *P. tsailuni* Wheeler	-	e	-	g
136. *P.* sp.1	b,c,e	a	b,c,d,e,f,g	b,e,f,g
137. *P.* sp.2	a,b,c,d,e,f,g	-	b,c,e,f,g	e,f,g
138. *P.* sp.3	a,b,c,d,e,f,g	-	a,e,f,g	e,f,g
139. *P.* sp.4	-	-	a,f	-
140. *P.* sp.5	b	-	-	f
141. *P.* sp.6	-	d	f	e
142. *P.* sp.7	-	f	e	g
143. *P.* sp.8	g	-	-	-
144. *P.* sp.9	-	-	g	-

ตารางภาคผนวกที่ 3 (ต่อ)

ชนิด	LL	HC	HB	SS
145. *Pheidologeton affinis* (Jerdon)	a,b,c,d,e,f,g	d,f	a,b,c,d,e,f,g	a,b,c,d,e,f,g
146. *P. pygmaeus* Emery	g	-	g	g
147. *P. silensis* (Fr.Smith)	c	-	b	b
148. *Pristomyrmex* aff. *brevispinosus* Emery	-	d	-	-
149. *P. pungens* Mayr	a,b,d,e,f,g	-	f	-
150. *P. trachylissus* (Fr.Smith)	-	f,g	-	-
151. *Proatta butteli* Forel	b,c,d,e,f,g	a,c,e,g	a,b,c,d,e,f	b,c,d,e
152. *Pyramica (Smithistruma)* sp.1	a,b,e	-	c,e	c,d
153. *P. (Smithistruma)* sp.2	d,e	-	-	-
154. *Recurvidris* sp.	a,b,c,e	-	a,b,c,d,e,f,g	c,e
155. *Rhoptromyrmex* sp.	b,e,f	-	-	-
156. *Solenopsis* sp.	a,b	-	-	-
157. *Strumigenys* sp.1	a,b,c,d,e,f,g	-	e,f,g	-
158. *S.* sp.2	a,b,c,d,e,f	-	-	-
159. *S.* sp.3	d,f,g	e	d	-
160. *S.* sp.4	d	-	-	-
161. *S.* sp.5	d	-	-	-
162. *S.* sp.6	g	-	-	-
163. *Tetramorium bicarinatum* (Nylander)	g	a,e	f	-
164. *T. kheperra* (Bolton)	b,c,d,e,f,g	a	f	-
165. *T. pacificum* Mayr	a,e	a,b,d,e,f,g	-	-
166. *T.* aff. *parvum* Bolton	a,c,f	-	-	-
167. *T.* sp.1	-	a	-	-
168. *T.* sp.2	a,b,c,d,e,f,g	-	a,b,c,d,e,f,g	b,c,e,f,g
169. *T.* sp.3	e,f	-	-	-
170. *T.* sp.4	f	-	-	-
171. *T.* sp.5	f	-	-	-

ตารางภาคผนวกที่ 3 (ต่อ)

ชนิด	LL	HC	HB	SS
172. *Vollenhovia fridae* (Forel)	d	d	-	-
173. *V. rufiventris* Forel	-	e	-	-
174. *V.* sp.1	b,c,e,f	-	-	a,e,f
175. *V.* sp.2	-	c	-	-
176. *V.* sp.3	-	d	-	-
177. *V.* sp.4	-	e	-	-
178. *V.* sp.5	-	f,g	-	-
Subfam. Ponerinae				
179. *Amblyopone reclinata* Mayr	-	-	a	-
180. *A.* sp.1	-	-	a	-
181. *A.* sp.2	d	-	-	-
182. *A.* sp.3	-	-	e	-
183. *A.* sp.4	-	-	f	-
184. *Anochetus graeffei* Mayr	b,c,e,f	-	a,e	f
185. *A. rugosus* (Fr.Smith)	-	f	-	-
186. *A.* sp.1	b	-	-	-
187. *A.* sp.2	c,e	-	c	-
188. *A.* sp.3	-	g	-	-
189. *Centromyrmex feae* Emery	-	g	c,f	-
190. *Cryptopone.* sp.1	d	-	d,g	-
191. *C.* sp.2	-	-	e	-
192. *Diacamma sculpturata* (Fr.Smith)	f	a,b,c,d,e,f,g	-	f
193. *D.* sp.1	-	a,d	a,b,c,d,e,g	b,c,d,g
194. *Discothyrea* sp.	d	-	-	-
195. *Emeryopone buttelreepeni* Forel	d	-	-	-

ตารางภาคผนวกที่ 3 (ต่อ)

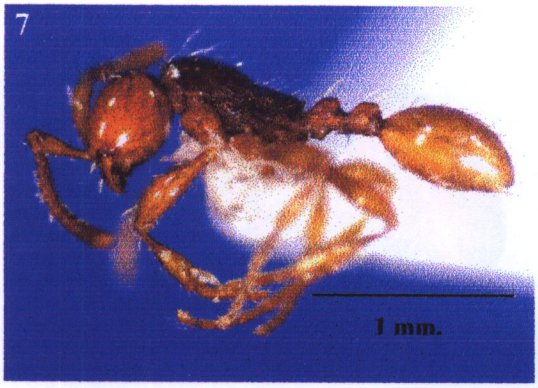
ชนิด	LL	HC	HB	SS
196. *Gnamptogenys* aff. *binghamii* (Forel)	b,c	a,c,d,e	-	-
197. *G.* sp.1	g	g	a	-
198. *G.* sp.2	-	c	-	-
199. *G.* sp.3	-	f	-	-
200. *Hypoponera* sp.1	a,b,c,d,e,f,g	c,e	a,b,c,d,e,f,g	a,b,g
201. *H.* sp.2	a,b,d,f,g	-	-	a,d
202. *H.* sp.3	c	-	c,e,f	f
203. *H.* sp.4	c	-	-	g
204. *H.* sp.5	-	-	d	g
205. *H.* sp.6	-	-	e	-
206. *H.* sp.7	-	-	e	-
207. *H.* sp.8	-	f	-	-
208. *H.* sp.9	-	f	-	-
209. *H.* sp.10	f	-	-	-
210. *H.* sp.11	-	-	f	-
211. *H.* sp.12	-	-	f	g
212. *H.* sp.13	-	-	-	g
213. *Leptogenys birmana* Forel	a,b,d,e,f	-	a	e
214. *L. kraepelini* Forel	-	f,g	-	-
215. *L. myops* (Emery)	c,e,f	-	-	-
216. *L.* sp.1	b	-	e	-
217. *L.* sp.2	c	-	-	-
218. *L.* sp.3	c	-	-	-
219. *L.* sp.4	-	f	-	-
220. *L.* sp.5	f	-	-	-

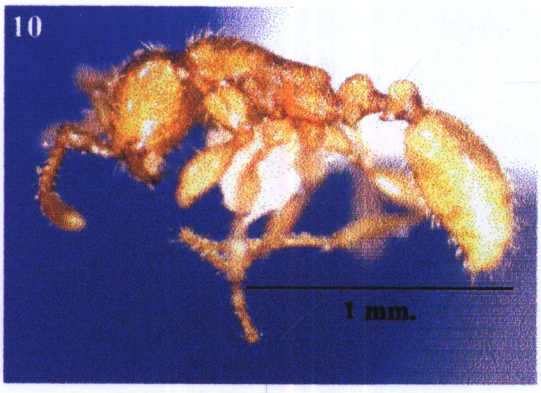
ตารางภาคผนวกที่ 3 (ต่อ)

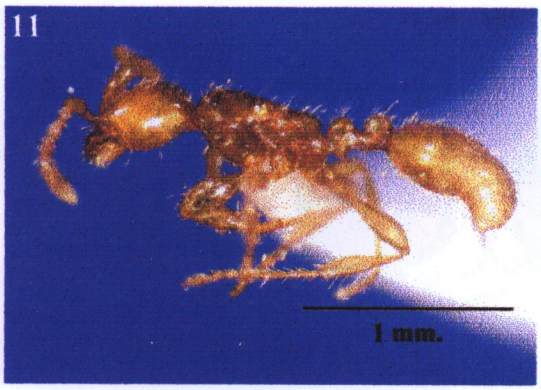
ชนิด	LL	HC	HB	SS
221. *Mystrium* sp.	-	-	a,f	-
222. *Odontomachus rixosus* Fr.Smith	a,b,c,d,e,f,g	a,c,e,f,g	a,b,c,d,e,f,g	b,c,d,e,f,g
223. *O.* sp.1	b,d,f,g	-	c	-
224. *O.* sp.2	-	-	b	-
225. *Odontoponera transversa* (Fr.Smith)	a,b,c,d,e,f,g	a,c,e,g	a,b,c,d,e,f	b,c,d,f,g
226. *Pachycondyla astuta* Fr.Smith	b,e,g	a	a,b,c,d,e,f,g	b,c,d,e,f,g
227. *P. (Bothoponera)* sp.1	-	-	b	-
228. *P. (Bothoponera)* sp.2	-	-	e	-
229. *P. (Brachyponera) chinensis* (Emery)	a,b,c,d,e,f,g	c,g	b,d,e,g	c
230. *P. (Brachyponera)* sp.1	f	-	-	-
231. *P. (Ectomyrmex)* sp.1	-	-	-	c
232. *P. (Ectomyrmex)* sp.2	f	c	-	-
233. *P. (Ectomyrmex)* sp.3	d	-	-	e
234. *P. (Mesoponera)* sp.1	d,e	c,e	-	e,f
235. *P. (Mesoponera)* sp.2	-	c,f,g	-	d,f,g
236. *P. (Pseudoponera) amblyops* (Emery)	-	-	f	-
237. *P.* sp.1	-	c	-	-
238. *P.* sp.2	-	-	c	-
239. *P.* sp.3	-	-	g	e
240. *P.* sp.4	-	-	f	-
241. *Platythyrea parellela* (Fr.Smith)	-	a,d,e,f	-	-
242. *P.* aff. *quadridenta* Donisthorpe	-	e	-	-
243. *P. tricuspidata* Emery	-	f	-	-
244. *P.* sp.1	-	f	-	-
245. *P.* sp.2	-	g	-	-

ตารางภาคผนวกที่ 3 (ต่อ)

ชนิด	LL	HC	HB	SS
246. *Ponera* sp.1	a	-	a,b,c,e,f,g	a
247. *P.* sp.2	-	-	c,d,f	-
248. *P.* sp.3	b,f	-	d,f	-
249. *P.* sp.4	f	-	-	a,d
250. *P.* sp.5	c,d,e	-	-	-
251. *P.* sp.6	-	-	c	-
252. *P.* sp.7	-	f	-	-
Subfam. Pseudomyrmecinae				
253. *Tetraponera attenuata* Fr.Smith	-	d,f	-	-
254. *T.* sp.1	-	-	-	c
255. *T.* sp.2	-	b,e,f	-	-







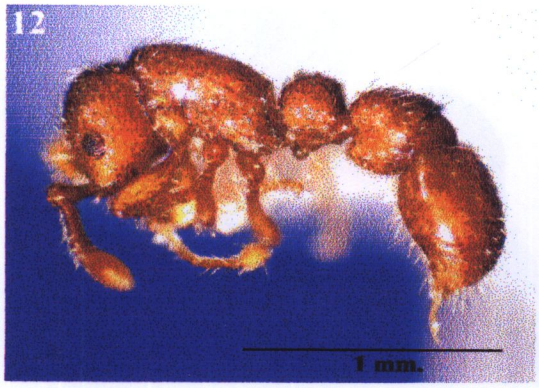
รูปภาคผนวกที่ 7 *Aenictus ceylonicus* (Mayr)

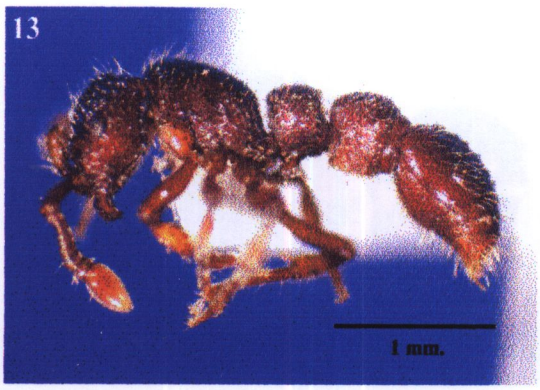
รูปภาคผนวกที่ 8 *A. dentatus* Forel

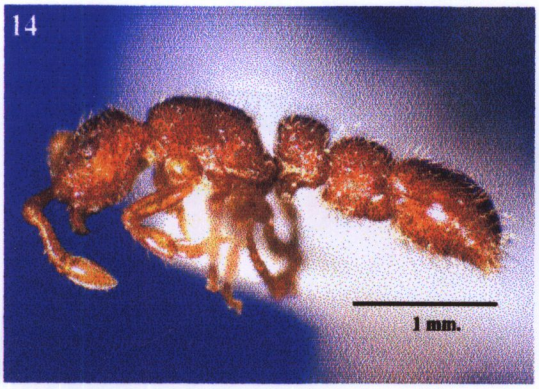
รูปภาคผนวกที่ 9 *A. laeviceps* (Fr.Smith)

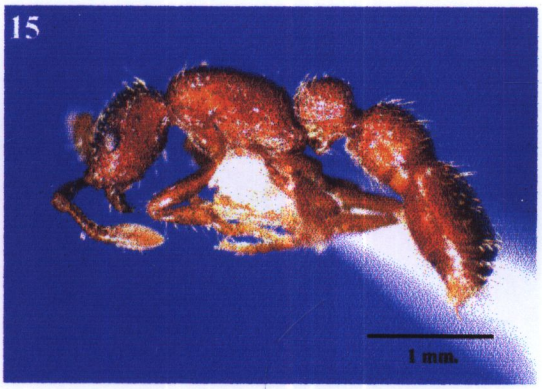
รูปภาคผนวกที่ 10 *A.* sp.1

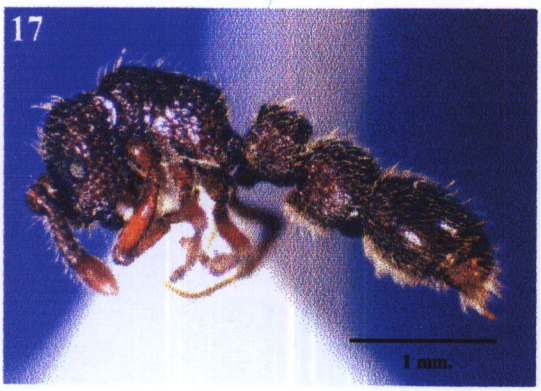
รูปภาคผนวกที่ 11 *A.* sp.2











รูปภาคผนวกที่ 12 *Cerapachys* sp.1

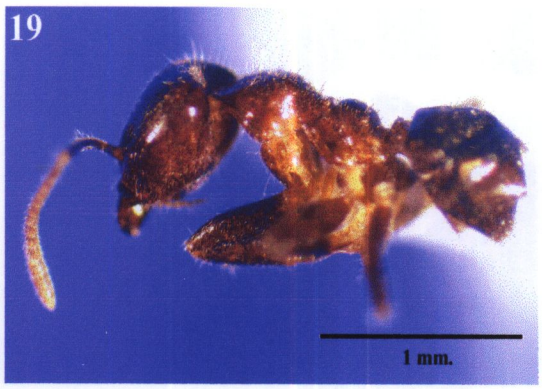
รูปภาคผนวกที่ 13 *C.* sp.5

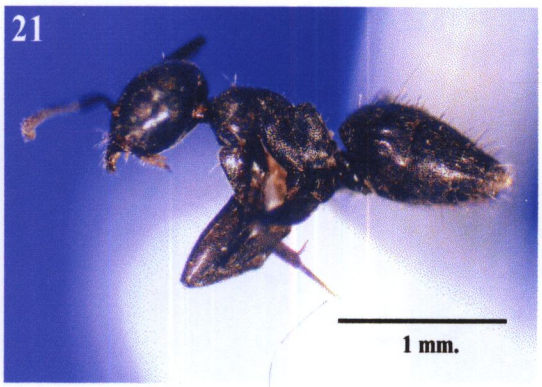
รูปภาคผนวกที่ 14 *C.* sp.6

รูปภาคผนวกที่ 15 *C.* sp.8

รูปภาคผนวกที่ 16 *C.* sp.9

รูปภาคผนวกที่ 17 *C.* sp.11





รูปภาคผนวกที่ 18 *Dolichoderus thoracicus* (Fr.Smith)

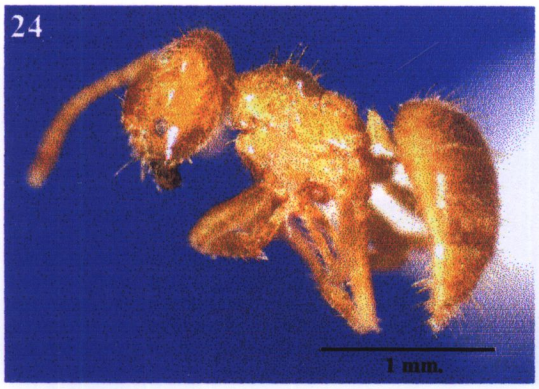
รูปภาคผนวกที่ 19 *Philidris* sp.

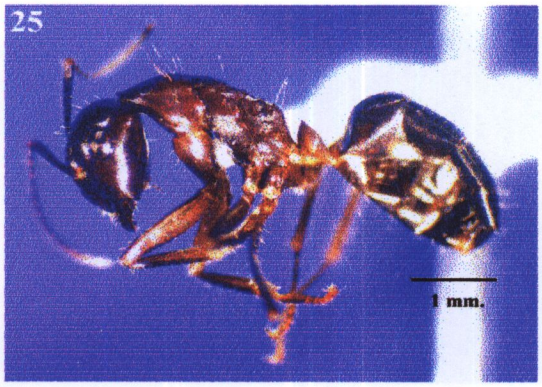
รูปภาคผนวกที่ 20 *Tapinoma melanocephalum* (Fabricius)

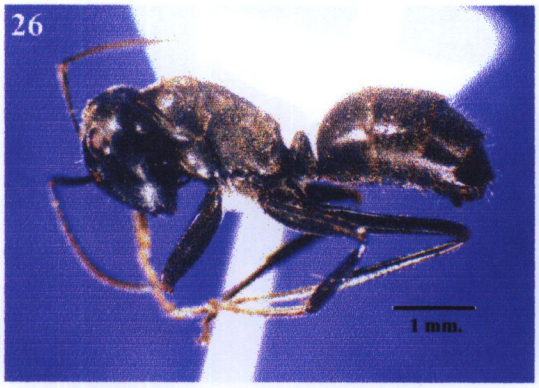
รูปภาคผนวกที่ 21 *Technomyrmex butteli* Forel

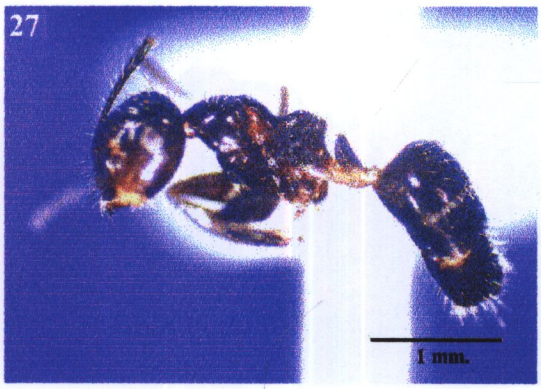
รูปภาคผนวกที่ 22 *T. modiglianii* Emery

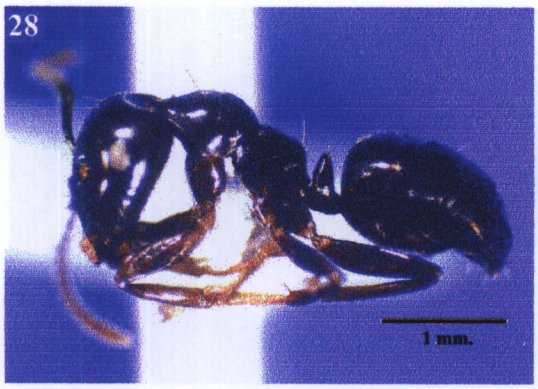
รูปภาคผนวกที่ 23 *T.* sp.1

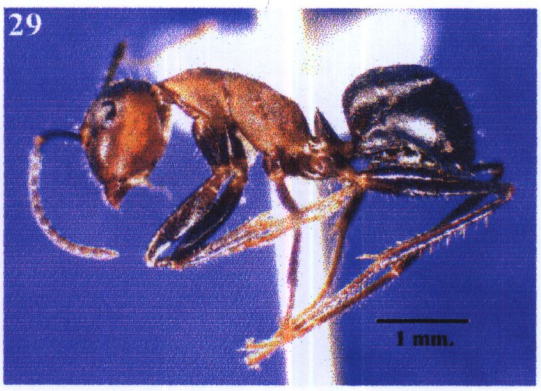












รูปภาคผนวกที่ 24 *Acropyga acutiventris* Roger

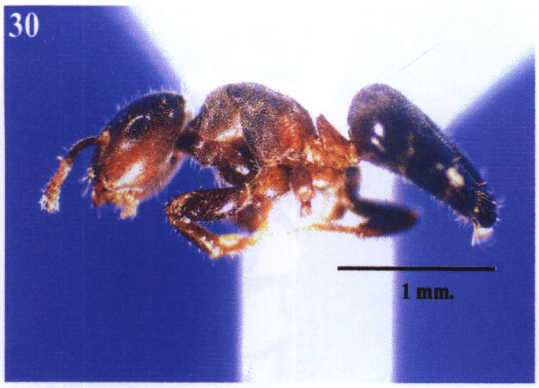
รูปภาคผนวกที่ 25 *Camponotus (Camponotus)* sp.

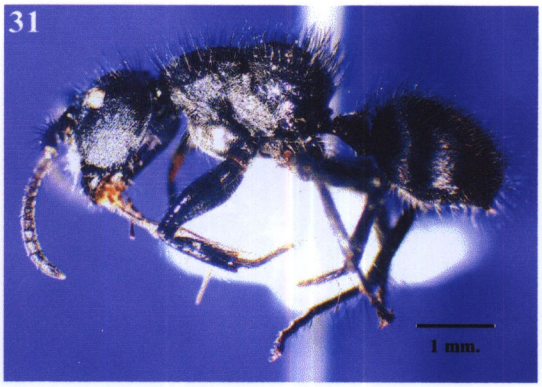
รูปภาคผนวกที่ 26 *C. (Colobopsis) leonardi* Emery

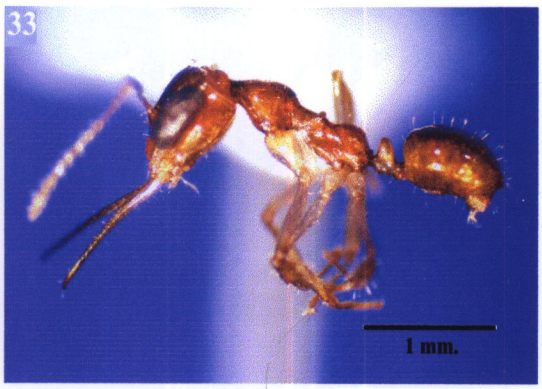
รูปภาคผนวกที่ 27 *C. (Colobopsis)* sp.1

รูปภาคผนวกที่ 28 *C. (Myrmoplatys)* sp.

รูปภาคผนวกที่ 29 *C. (Myrmotarsus) rufifemur* Emery







รูปภาคผนวกที่ 30 *Cladomyrma* sp.

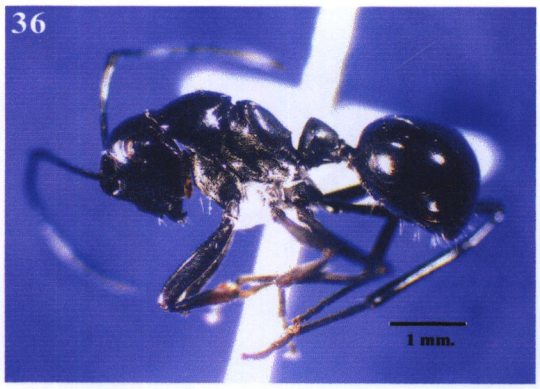
รูปภาคผนวกที่ 31 *Echinopla* sp.1

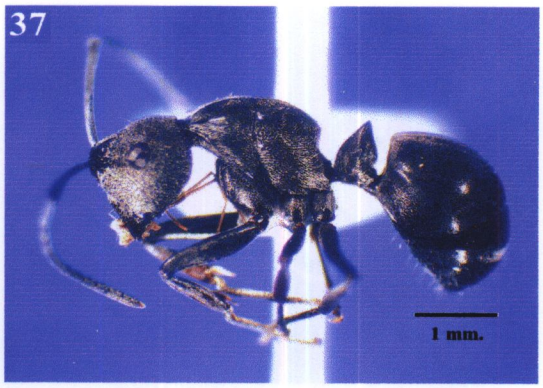
รูปภาคผนวกที่ 32 *Euprenolepis* sp.

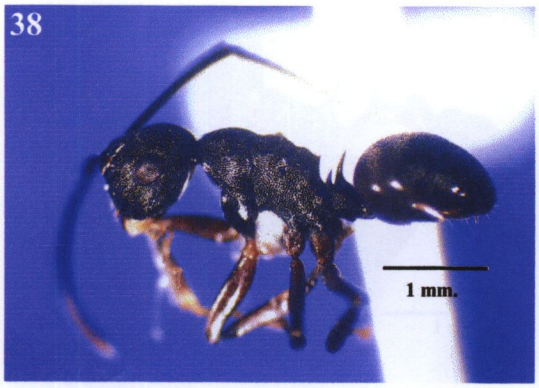
รูปภาคผนวกที่ 33 *Myrmoteras* sp.1

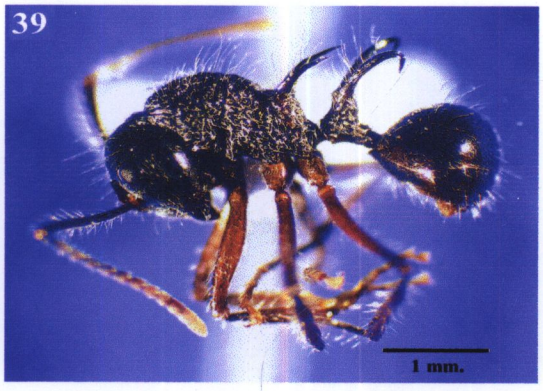
รูปภาคผนวกที่ 34 *Paratrechina longicornis* (Latreille)

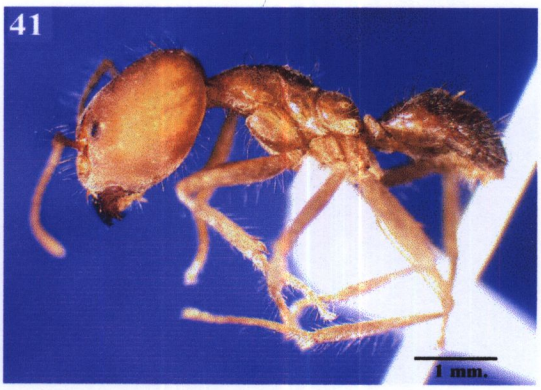
รูปภาคผนวกที่ 35 *Prenolepis* sp.











รูปภาคผนวกที่ 36 *Polyrhachis (Hemioptica)* sp.

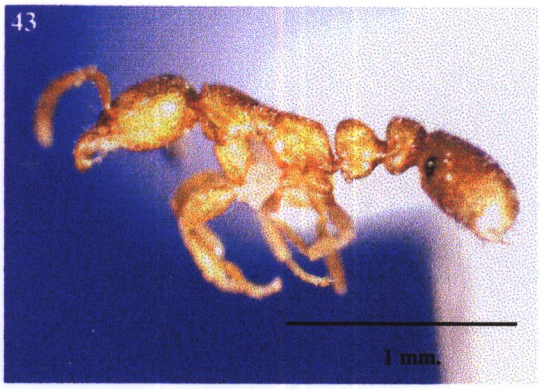
รูปภาคผนวกที่ 37 *P. (Myrma)* sp.1

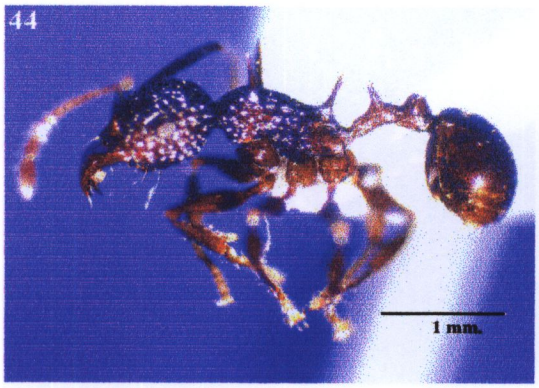
รูปภาคผนวกที่ 38 *P. (Myrmatopa)* sp.

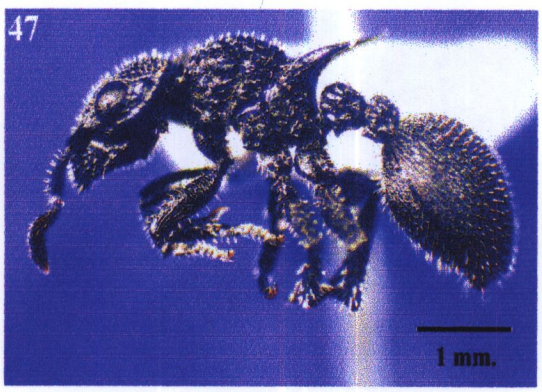
รูปภาคผนวกที่ 39 *P. (Myrmhopla) furcata* Fr.Smith

รูปภาคผนวกที่ 40 *P. (Myrmhopla)* sp.1

รูปภาคผนวกที่ 41 *Pseudolasius* sp.2







รูปภาคผนวกที่ 42 *Leptanilla* sp.

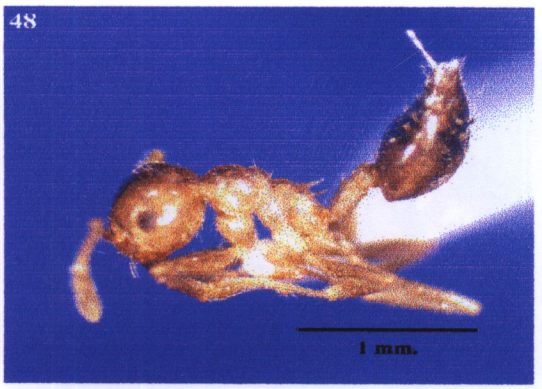
รูปภาคผนวกที่ 43 *Protanilla* sp.

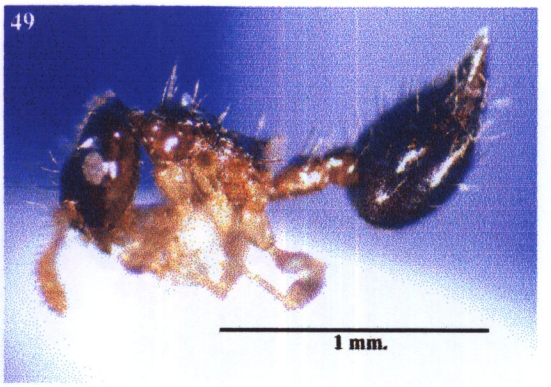
รูปภาคผนวกที่ 44 *Acanthomyrmex ferox* Emery

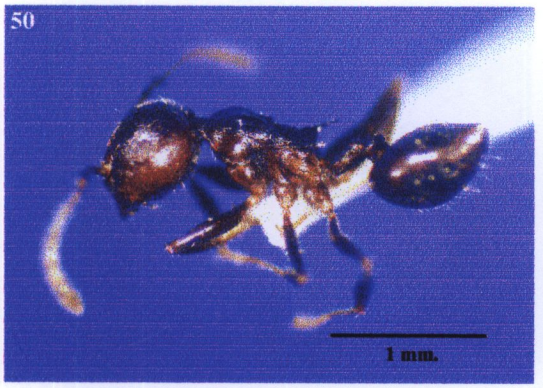
รูปภาคผนวกที่ 45 *Aphaenogaster* sp.2

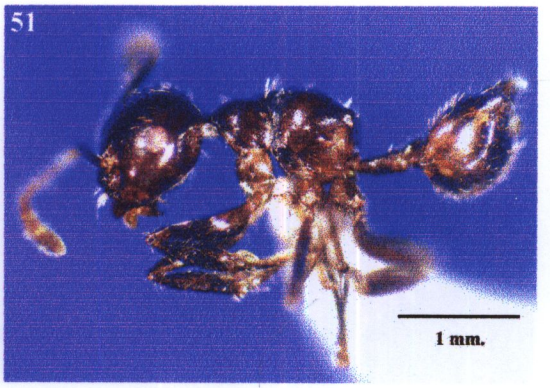
รูปภาคผนวกที่ 46 *Calyptomyrmex* sp.

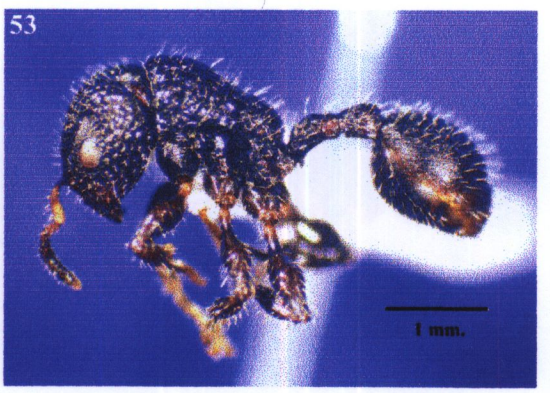
รูปภาคผนวกที่ 47 *Cataulacus horridus* Fr.Smith











รูปภาคผนวกที่ 48 *Crematogaster (Crematogaster)* sp.

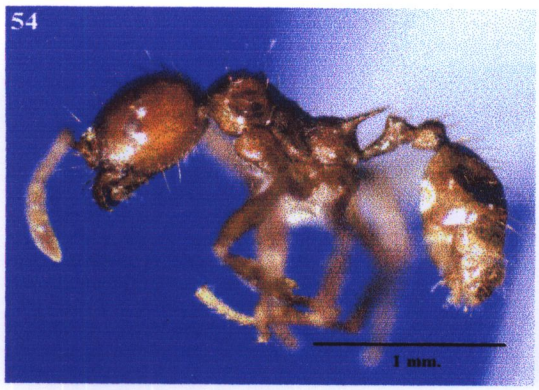
รูปภาคผนวกที่ 49 *C. (Orthocrema)* sp.2

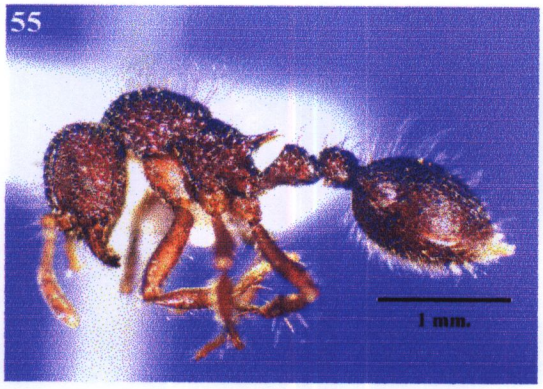
รูปภาคผนวกที่ 50 *C. (Paracrema)* sp.1

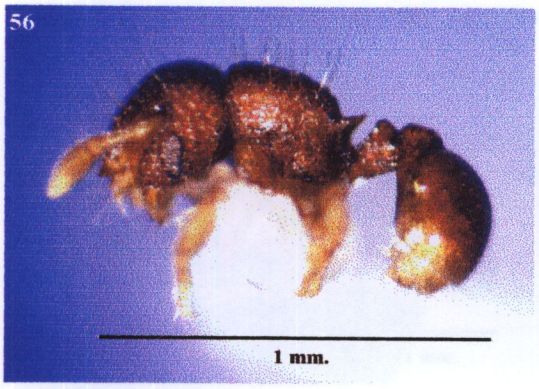
รูปภาคผนวกที่ 51 *C. (Physocrema)* sp.1

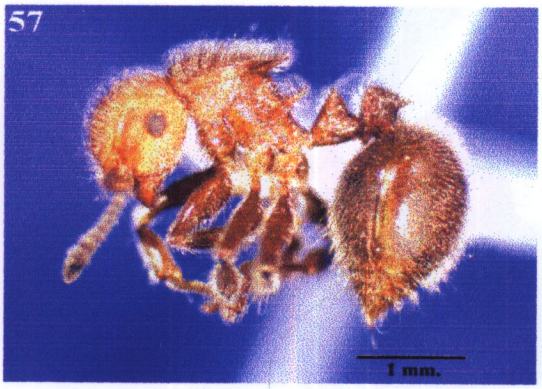
รูปภาคผนวกที่ 52 *Dacetinops concinus* Taylor

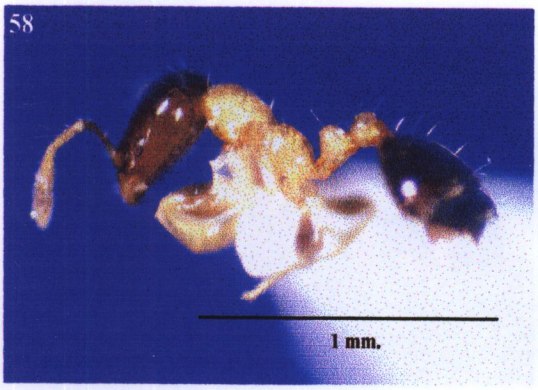
รูปภาคผนวกที่ 53 *Dilobocondyla* sp.2

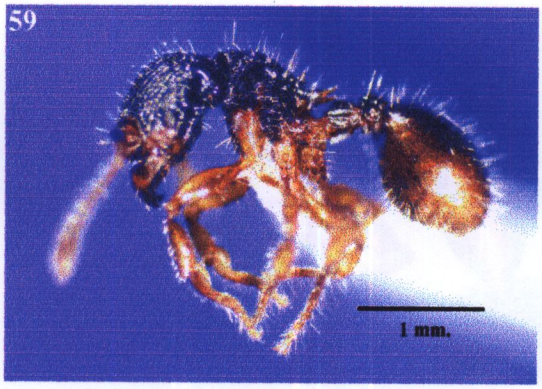












รูปภาคผนวกที่ 54 *Lophomyrmex bedoti* Emery

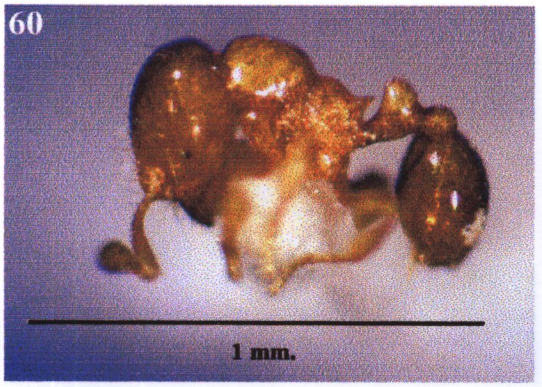
รูปภาคผนวกที่ 55 *Lordomyrma* sp.1

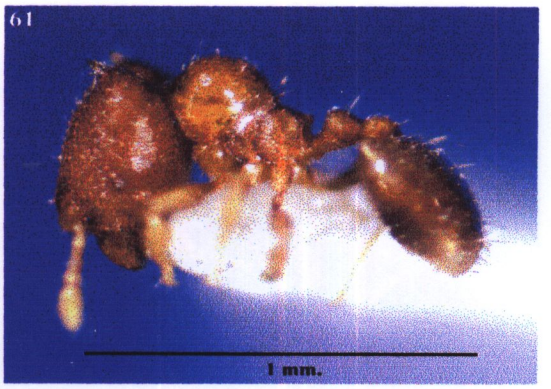
รูปภาคผนวกที่ 56 *Mayriella* sp.

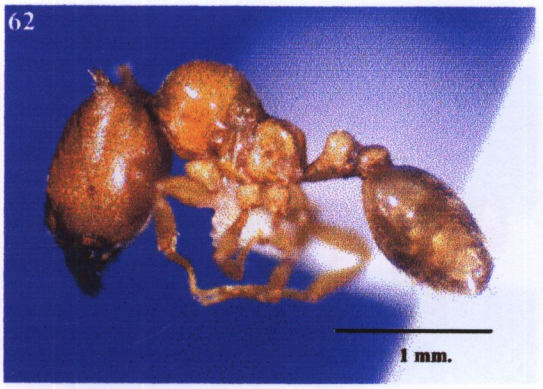
รูปภาคผนวกที่ 57 *Meranoplus castaneus* Fr.Smith

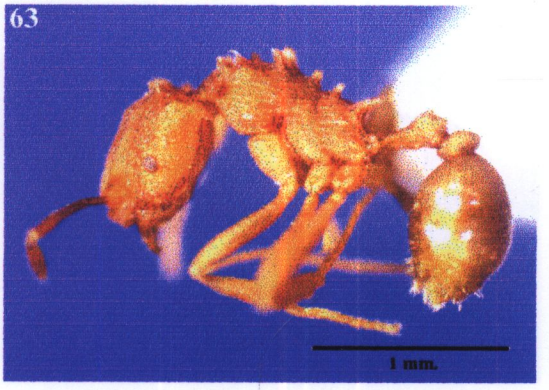
รูปภาคผนวกที่ 58 *Monomorium floricola* (Jerdon)

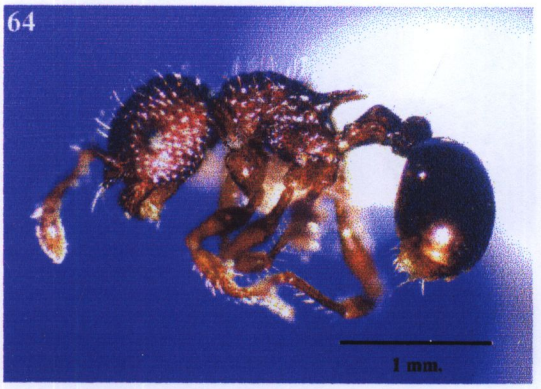
รูปภาคผนวกที่ 59 *Myrmecina* sp.1

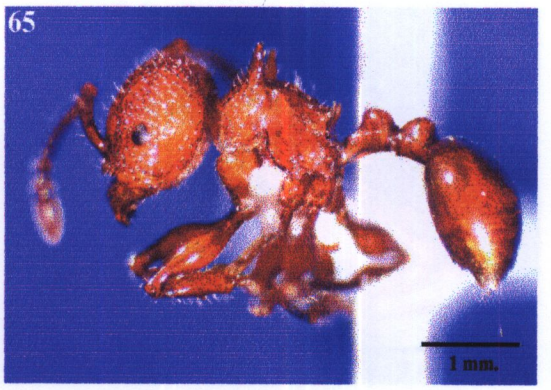












รูปภาคผนวกที่ 60 *Oligomyrmex* sp.2

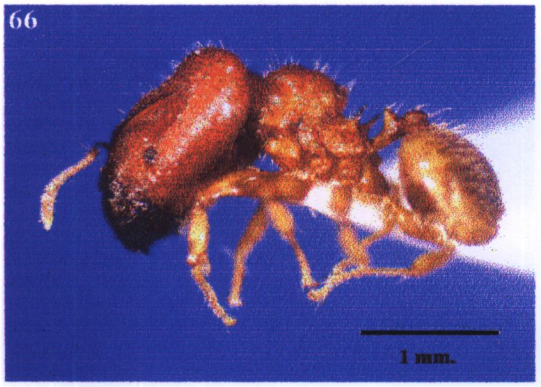
รูปภาคผนวกที่ 61 *O.* sp.3

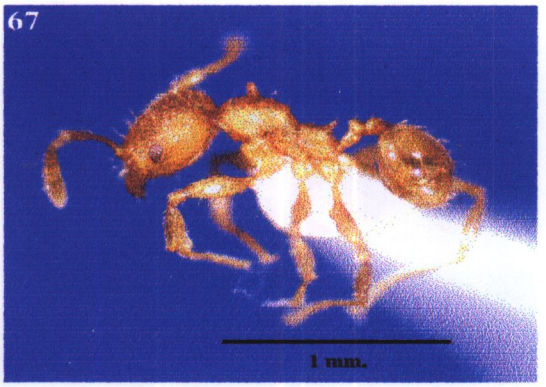
รูปภาคผนวกที่ 62 *O.* sp.9

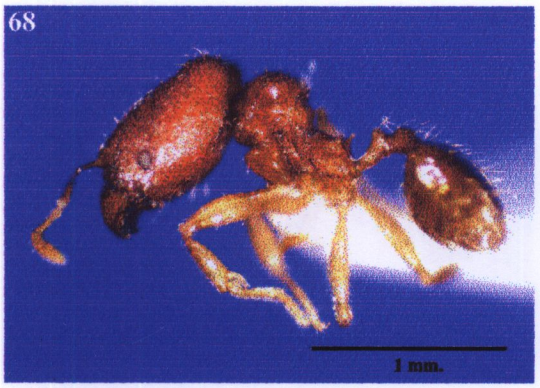
รูปภาคผนวกที่ 63 *Proatta buteli* Forel

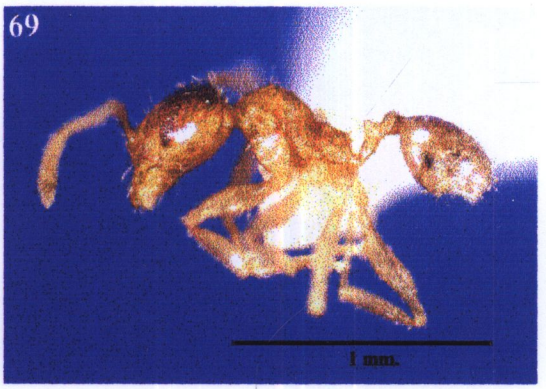
รูปภาคผนวกที่ 64 *Pristomyrmex pungens* Mayr

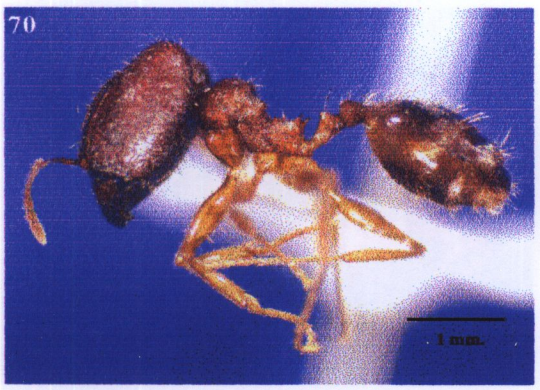
รูปภาคผนวกที่ 65 *P. trachylissus* (Fr.Smith)

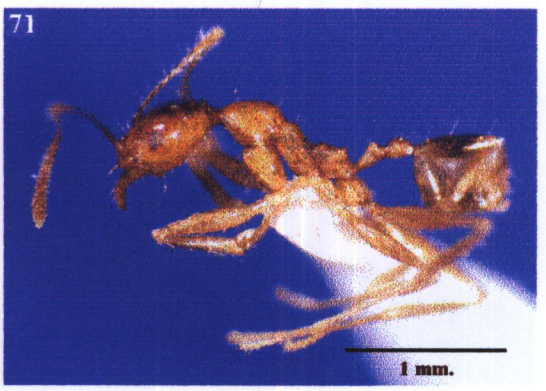












รูปภาคผนวกที่ 66 *Pheidole aristotelis* Forel (Major)

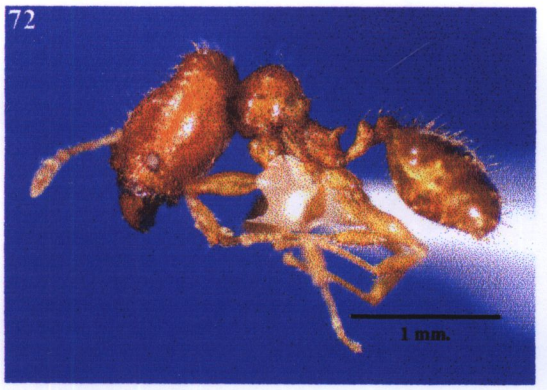
รูปภาคผนวกที่ 67 *P. aristotelis* Forel (Minor)

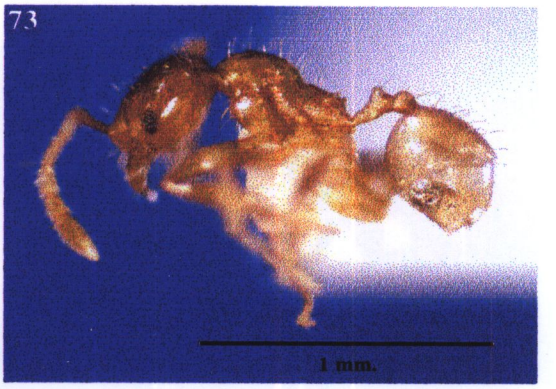
รูปภาคผนวกที่ 68 *P. butteli* Forel (Major)

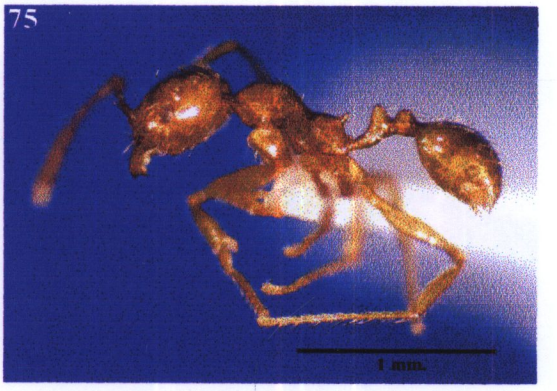
รูปภาคผนวกที่ 69 *P. butteli* Forel (Minor)

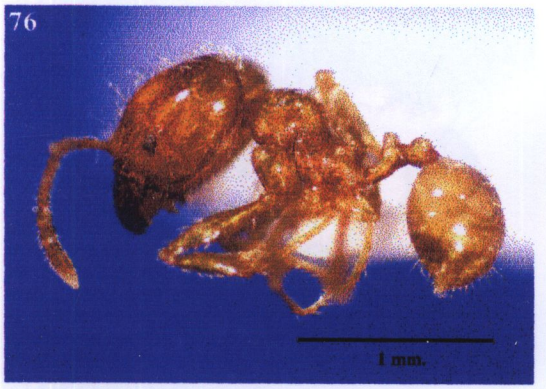
รูปภาคผนวกที่ 70 *P. cariniceps* Eguchi (Major)

รูปภาคผนวกที่ 71 *P. cariniceps* Eguchi (Minor)









รูปภาคผนวกที่ 72 *Pheidole hortensis* Forel (Major)

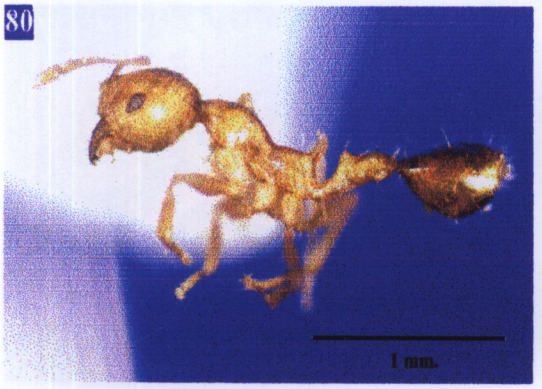
รูปภาคผนวกที่ 73 *P. hortensis* Forel (Minor)

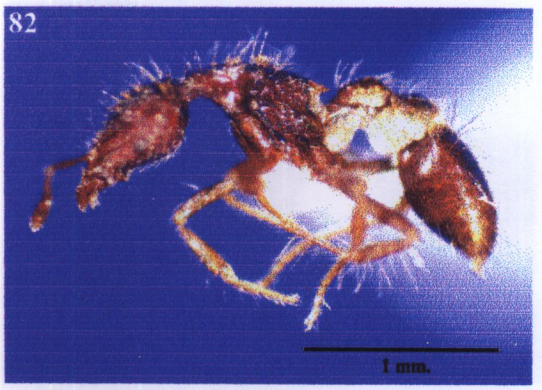
รูปภาคผนวกที่ 74 *P. sarawakana* Forel (Major)

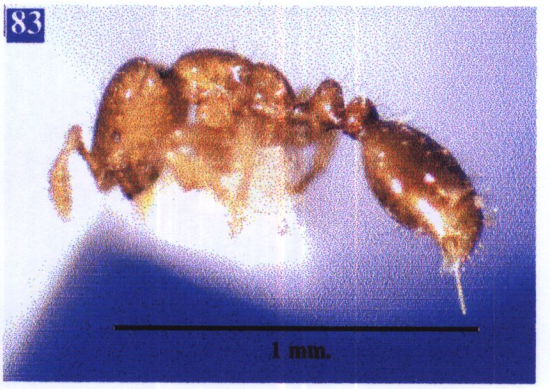
รูปภาคผนวกที่ 75 *P. sarawakana* Forel (Minor)

รูปภาคผนวกที่ 76 *P. tandjongensis* Forel (Major)

รูปภาคผนวกที่ 77 *P. tandjongensis* Forel (Minor)







รูปภาคผนวกที่ 78 *Pheidologeton silensis* (Fr.Smith) (Major)

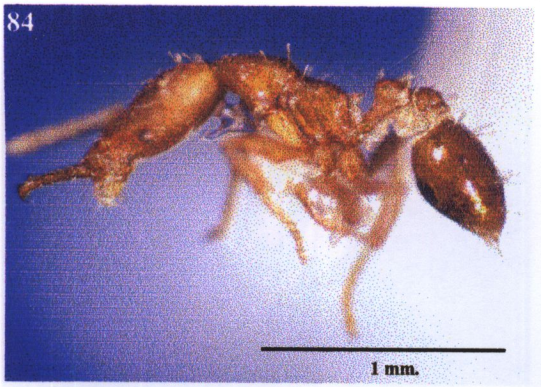
รูปภาคผนวกที่ 79 *P. silensis* (Fr.Smith) (Minor)

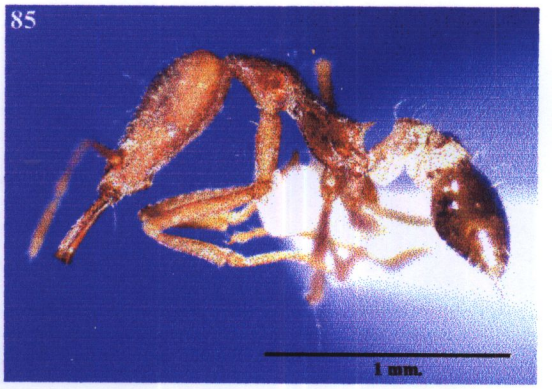
รูปภาคผนวกที่ 80 *Recurvidris* sp.

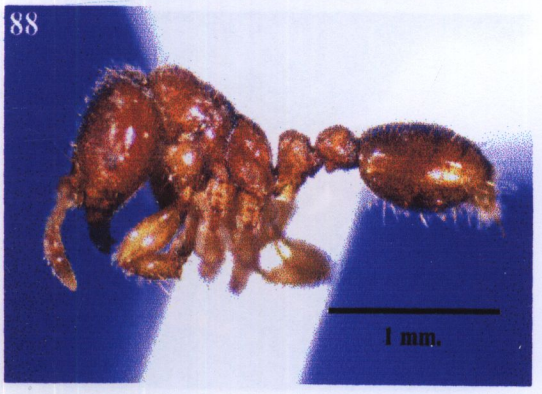
รูปภาคผนวกที่ 81 *Rhoptromyrmex* sp.

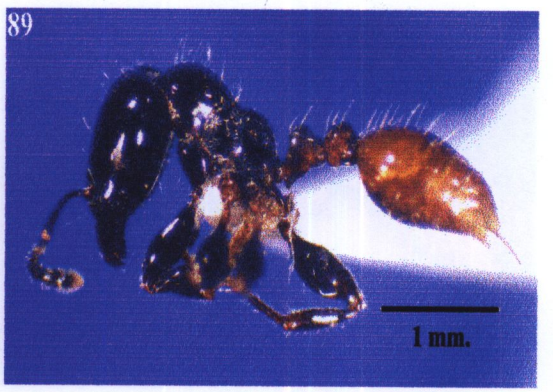
รูปภาคผนวกที่ 82 *Pyramica (Smithistruma)* sp.1

รูปภาคผนวกที่ 83 *Solenopsis* sp.









รูปภาคผนวกที่ 84 *Strumigenys* sp.1

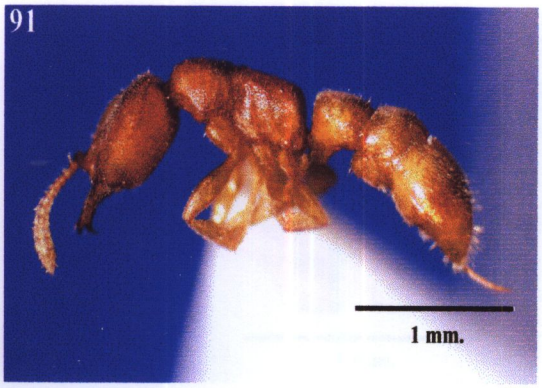
รูปภาคผนวกที่ 85 *S.* sp.4

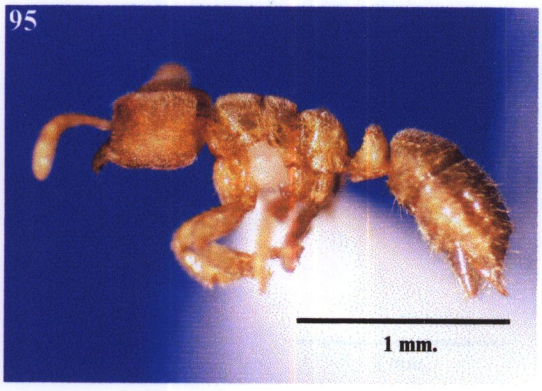
รูปภาคผนวกที่ 86 *Tetramorium kheperra* (Bolton)

รูปภาคผนวกที่ 87 *T. pacificum* Mayr

รูปภาคผนวกที่ 88 *Vollenhovia fridae* Forel

รูปภาคผนวกที่ 89 *V. rufuventris* Forel





รูปภาคผนวกที่ 90 *Amblyopone reclinata* Mayr

รูปภาคผนวกที่ 91 *A.* sp.2

รูปภาคผนวกที่ 92 *Anochetus graeffei* Mayr

รูปภาคผนวกที่ 93 *A. rugosus* (Fr.Smith)

รูปภาคผนวกที่ 94 *Centromyrmex feae* Emery

รูปภาคผนวกที่ 95 *Cryptopone* sp.1

รูปภาคผนวกที่ 96 *Diacamma sculpturata* (Fr.Smith)

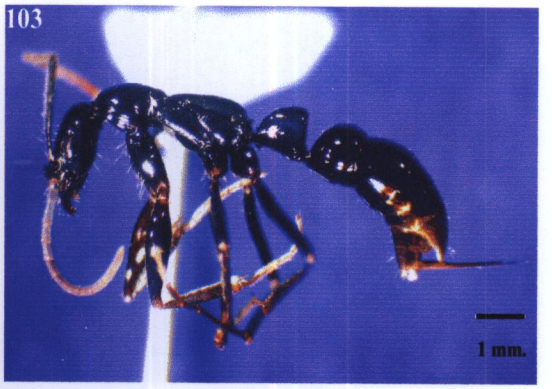
รูปภาคผนวกที่ 97 *Discothyrea* sp.

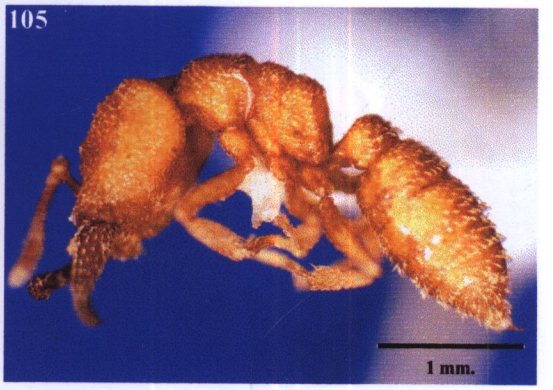
รูปภาคผนวกที่ 98 *Emeryopone buttelreeni* (Forel)

รูปภาคผนวกที่ 99 *Gnamptogenys* sp.2

รูปภาคผนวกที่ 100 *Hypoponera* sp.1

รูปภาคผนวกที่ 101 *H.* sp.8





รูปภาคผนวกที่ 102 *Leptogenys birmana* Forel

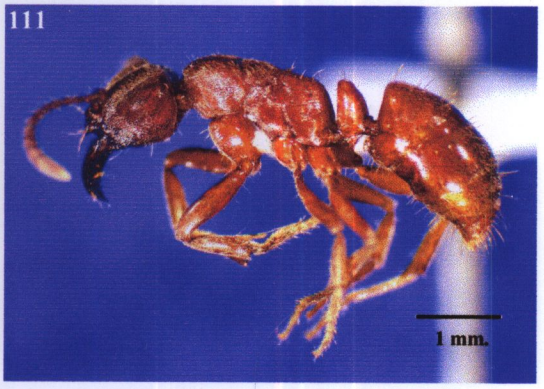
รูปภาคผนวกที่ 103 *L. kraepelini* Forel

รูปภาคผนวกที่ 104 *L. myops* (Emery)

รูปภาคผนวกที่ 105 *Mystrium* sp.

รูปภาคผนวกที่ 106 *Odontomachus* sp.1

รูปภาคผนวกที่ 107 *Odontoponera transversa* (Fr.Smith)



รูปภาคผนวกที่ 108 *Pachycondyla (Bothoponera)* sp.1

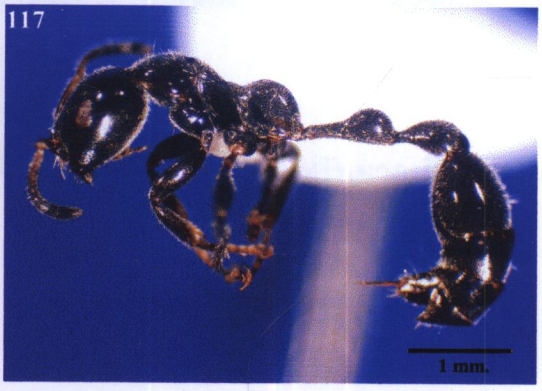
รูปภาคผนวกที่ 109 *P. (Ectomyrmex)* sp.3

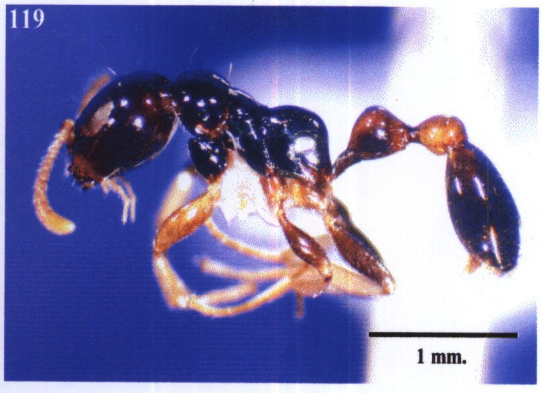
รูปภาคผนวกที่ 110 *P. (Mesoponera)* sp.1

รูปภาคผนวกที่ 111 *P. (Pseudoponera) amblyops* (Emery)

รูปภาคผนวกที่ 112 *Platythyrea* aff. *quadridenta* Donisthorpe

รูปภาคผนวกที่ 113 *P. parallela* (Fr.Smith)





รูปภาคผนวกที่ 114 *Platythyrea tricuspidata* Emery

รูปภาคผนวกที่ 115 *P.* sp.2

รูปภาคผนวกที่ 116 *Ponera* sp.4

รูปภาคผนวกที่ 117 *Tetraponera attenuata* Fr.Smith

รูปภาคผนวกที่ 118 *T.* sp.1

รูปภาคผนวกที่ 119 *T.* sp.2

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นายนาวี หนุนอนันต์

วัน เดือน ปีเกิด 19 กุมภาพันธ์ 2518

วุฒิการศึกษา

วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
วิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีววิทยา)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2540

ทุนการศึกษา

ทุนจากโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย (รหัสโครงการ T_344012)

ทุนจากบัณฑิตวิทยาลัย