รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

เรื่อง

ความหลากหลายและนิเวศของมดในป่าชายหาดของจังหวัดสงขลา

Diversity and Ecology of ants on coastal sandbars at Songkhla Province

ศุภฤกษ์ วัฒนสิทธิ์ และจักรภัทร ดุลยพัชร์

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ได้รับเงินอุดหนุนการวิจัย จากงบประมาณแผ่นดินประจำปี

2551

ชื่อโครงการวิจัย ความหลากหลายและนิเวศของมดในป่าชายหาดของจังหวัดสงขลา

ผู้วิจัย รองศาสตราจารย์ศุภฤกษ์ วัฒนสิทธิ์ และ นายจักรภัทร ดุลยพัชร์

บทคัดย่อ

ระบบนิเวศป่าชายหาดของจังหวัดสงขลาตั้งอยู่ชายฝั่งของทะเลตะวันออกของทะเลอ่าวไทย มีองค์ประกอบของพันธุ์พืชที่หลากหลาย แต่องค์ประกอบของสัตว์บริเวณเหล่ามีข้อมูลการศึกษากันน้อยมาก โดยเฉพาะมด ดังนั้นวัตถุประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้เพื่อศึกษาความหลากหลายและนิเวศวิทยาของมดบริเวณพื้นที่ป่าชายหาดของจังหวัดสงขลา โดยเก็บตัวอย่างมด 2 บริเวณที่เป็นตัวแทนของป่าชายหาด คือ พื้นที่ป่าชายหาดสะกอม และดีหลวง วางแปลงถาวรจำนวน 3 แปลง ของละพื้นที่ขนาด 20x80 ม ซึ่งแต่ละแปลงห่างกัน 200 ม ภายในแปลงถาวรแบ่งเป็นแปลงย่อย 4 แปลง ขนาด 10x40 ม เก็บตัวอย่างมด 3 วิธีคือ การใช้เหยื่อน้ำหวาน (HB) การใช้ Winkler extraction (WE) และการจับด้วยมือ (HC) พร้อมวัดปัจจัยสิ่งแวดล้อม ได้แก่ อุณหภูมิในอากาศ ความชื้นสัมพันธ์ในอากาศ อุณหภูมิในดิน ความชื้นของดิน และความชื้นของซากพืช ทุกครั้งที่ออกเก็บตัวอย่าง โดยทำการเก็บข้อมูลทุกๆ 2 เดือน ระหว่างกันยายน 2551-กรกฎาคม 2552 ผลการศึกษาพบองค์ประกอบมดทั้งหมด 64 ชนิด 31 สกุล ใน 6 วงศ์ย่อย ได้แก่วงศ์ย่อย Myrmicinae (26 ชนิด) Formicinae (17 ชนิด) Ponerinae (10 ชนิด) Dolichoderinae (6 ชนิด) Pseudomyrmicinae (4 ชนิด) และ Amblyoponinae (1 ชนิด) เมื่อวิเคราะห์มดในระดับสกุลพบว่าสกุลมดที่พบมากที่สุดคือ *Monomorium* (5 ชนิด) รองมาคือ *Camponotus Paratrechina Polyrhachis* และ *Crematogaster* 4 ชนิดเท่ากัน เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติแบบ multivariate analysis ด้วยวิธี Detrended Correspondence Analysis (DCA) พบว่าพื้นที่ศึกษาสามารถจัดแยกมดออกได้ 2 กลุ่ม ตามพื้นที่อาศัยในป่าชายหาดสะกอม และดีหลวง และทำนองเดียวกันวิธีการเก็บตัวอย่างจัดแยกมดได้ 3 กลุ่มเช่นกัน คือมดที่เก็บด้วย HB WE และ HC สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับการแพร่กระจายของชนิดมดด้วยการวิเคราะห์ด้วยวิธี Canonical Correspondence Analysis (CCA) พบว่าความชื้นในดิน และความชื้นสัมพันธ์ในอากาศมีผลในเชิงบวก แต่อุณหภูมิในอากาศมีผลในเชิงลบต่อการกระจายของชนิดมด

Research Title Diversity and Ecology of ant on coastal sandbars at Songkhla Province

Authors Associate Professor Suparoek Watanasit and Mr. Chakapat Dulyapat

Abstract

Coastal sandbar ecosystem of Songkhla is located on the east coast of the Gulf of Thailand. It is composed of a rich assemblage plants, however little is known about animals; in particular, nothing is known about the ant community. The purpose of this study is to investigate diversity and ecology of ant on coastal sandbars at Songkhla Province. Two study sites (Sakom and Delung) were chosen for representation of coastal sandbars. Three permanent plots of 20x80 m were set up 200 m apart at each study site; 4 subplots of 10x40 m were also constructed. Three sampling methods were applied for collecting ants: Honey bait (HB), Winkler extraction (WE) and Hand collection (HC). Physical factors were also recorded: air temperature, relative humidity, soil temperature, soil humidity and litter humidity. The study was conducted during September 2008-July 2009; sampling episodses occurred every 2 months. The results showed that the sandbar ant assemblage consists of 64 species and 31 genera belonging to 6 subfamilies: Myrmicinae (26 species), Formicinae (17 species), Ponerinae (10 species), Dolichoderinae (6 species), Pseudomyrmicinae (5 species) and Amblyoponinae (1 species). The dominant genera of ant were *Monomorium* (5 species), followed by *Camponotus Paratrechina Polyrhachis* and *Crematogaster* (4 species each). Detrended Correspondence Analysis (DCA) of the ant assemblages showed that study sites could be distinguished by differences in their component assemblages and that components of the ant assemblages were differentially vulnerable to collection methods to extent that collecting method could be identified by composition of the collection at each site. Moreover, Canonical Correspondence Analysis (CCA) indicated that soil temperature and relative humidity were positively correlated to distribution and abundance of some ant species, while air temperature was in the opposite direction.

Key words: Coastal sandbars, diversity, ant, study sites, sampling methods, physical factors

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีการศึกษา 2551 ขอขอบคุณ ดร.นาวี หนุนอนันต์ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ช่วยในการวิเคราะห์มดในสกุล *Polyrhachis* และช่วยตรวจสอบมดในกลุ่มอื่นๆ ขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุปียนิตย์ ไม้แพ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่แนะนำการวิเคราะห์ข้อมูล multivariate analysis โดยใช้โปรแกรม PCORD

ศุภฤกษ์ วัฒนสิทธิ์

จักรภัทร ดุลยพัชร์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	[2]
Abstract	[3]
กิตติกรรมประกาศ	[4]
สารบัญ	[5]
รายการตาราง	[6]
รายการรูป	[7]
รายการตารางภาคผนวก	[8]
รายการรูปภาคผนวก	[9]
บทที่	
1. บทนำ	1
2. อุปกรณ์และวิธีการศึกษา	3
3. ผลการศึกษา	8
4. วิจารณ์ผล	15
5. สรุปและข้อเสนอแนะ	18
เอกสารอ้างอิง	19
ภาคผนวกที่ 1 ตาราง	22
ภาคผนวกที่ 2 รูป	26

รายการตาราง

ตารางที่		หน้า
1	สัดส่วนของสกุลและชนิดของมดในระดับวงศ์ย่อย ของพื้นที่ศึกษาชายหาดสะกอม และชายหาดดีหลวง ระหว่างเดือนกันยายน 2550-กรกฎาคม 2551	8
2	สกุลและชนิดของมดที่พบของป่าชายหาด จังหวัดสงขลา จากการเก็บตัวอย่างรวม 3 วิธีของพื้นที่ศึกษาทั้ง 2 แห่ง ระหว่างเดือนกันยายน 2550-กรกฎาคม 2551	9
3	สัดส่วนของสกุลและชนิดของมดในระดับวงศ์ย่อย จากวิธีการเก็บตัวอย่าง 3 วิธี ของทั้ง 2 พื้นที่ ของป่าชายหาดจังหวัดสงขลา ระหว่างเดือนกันยายน 2551-กรกฎาคม 2552 (HB=Honey Bait, WE= Winkler Extraction, HC= Hand Collection)	10
4	CCA ของปัจจัยสิ่งแวดล้อม แสดงค่า Pearson Correlation (r) ของ axis ต่างๆ (n=36)	14

รายการรูป

รูปที่		หน้า
1	แผนที่ตำแหน่งเก็บตัวอย่างมด ของจังหวัดสงขลา 2 พื้นที่คือ ป่าชายหาดดีหลวงและป่าชายหาดสะกอม	4
2	แปลงถาวรเก็บตัวอย่างมดขนาด 20x80 ม ซึ่งแต่ละแปลงถาวรแบ่งเป็นแบ่งย่อยอีก 4 แปลงย่อยขนาด 10x40 ม	5
3	DCA (Detrenden Correspondence Analysis) ของมด 27 ชนิด จาก 2 สถานที่ระหว่างป่าชายหาดสะกอม และป่าชายหาดดีหลวง ระหว่างเดือนกันยายน 2551-กันยายน 2552 สามารถแบ่งมดชายหาดออกเป็น 2 กลุ่มคือ พวกที่เก็บตัวอย่างได้เฉพาะชายหาดสะกอมและชายหาดดีหลวง	11
4	DCA (Detrenden Correspondence Analysis) ของมด 27 ชนิดของมดป่าชายหาดจาก 3 วิธีเก็บตัวอย่างคือการเก็บด้วยมือ (HC) การเก็บแบบ Winkler Extraction (WE) และการเก็บโดยใช้น้ำหวาน (HB) ระหว่างเดือนกันยายน 2551-กันยายน 2552 สามารถแบ่งมดป่าชายหาดออกเป็น 3 กลุ่มคือ พวกที่เก็บตัวอย่างได้เฉพาะ HC, WE และ HB	12
5	CCA (Canonical Correspondence Analysis) ขององค์ประกอบมดจำนวน 27 ชนิดที่สัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับ 3 ปัจจัย คือ ความชื้นในดิน (soil humidity) ความชื้นในอากาศ (air humidity) และอุณหภูมิของอากาศ (air temperature)	13

รายการตารางภาคผนวก

ตารางที่		หน้า
1	ชนิดของมดที่พบในป่าชายหาดสะกอม และป่าชายหาดดีหลวง ระหว่างเดือนกันยายน 2551-กรกฎาคม 2552 โดยวิธีเก็บตัวอย่างมด วิธี คือ HC (Hand Collection) , WE (Winkler Extraction) และ HB (Honey Bait)	22

รายการรูปภาคผนวก

รูปที่		หน้า
1	*Amblyopone* sp1	27
2	*Anoplolepis gracilipes* (F. Smith)	27
3	*Camponotus (Colobopsis)*	27
4	*Camponotus* sp.1	27
5	*Camponotus* sp.2	27
6	*Camponotus* sp.3	27
7	*Oecophylla smaragdina* (Fabricus)	27
8	*Paratrechina longicornis* (Latreille)	27
9	*Paratrechina* sp.1	28
10	*Paratrechina* sp.3	28
11	*Plagiolepis* sp.2	28
12	*Plagiolepis* sp.1	28
13	*Polyrhachis (Cyrtomyrma) laevissima* F.Smith	28
14	*Polyrhachis (Myrma) proxima* Roger	28
15	*Polyrhachis (Myrmhopla) bicolor* F.Smith	28
16	*Polyrhachis (Myrmhopla) tibialis* F.Smith	28
17	*Echinopla striata* F.Smith	29
18	*Anochetus* sp.1	29
19	*Diacamma* sp.1	29
20	*Leptogenys* sp.1	29
21	*Leptogenys* sp.2	29
22	*Odontomachus* sp.1	29
23	*Odontomachus* sp.2	29
24	*Odontoponera* sp.1	29
25	*Pachycondyla* sp.1	30
26	*Pachycondyla* sp.2	30
27	*Pachycondyla* sp.3	30
28	*Tapinoma melanocephalum* (Fabricius)	30
29	*Iridomyrmex anceps* (Roger)	30

30 *Philidris* sp.1 30

31 *Ochetellus glaber* (Mayr) 30

32 *Technomyrmex pratensis* F. Smith 30

33 *Technomyrmex* sp.1 31

34 *Cardiocondyla* sp.1 31

35 *Cardiocondyla* sp.2 31

36 *Crematogaster (Orthocrema)* 31

37 *Crematogaster* sp.1 31

38 *Crematogaster* sp.2 31

39 *Crematogaster* sp.3 31

40 *Cataulacus granulates* (Latreille) 31

41 *Lordomyrma* sp.1 32

42 *Meranoplus bicolor* (Guérin-Méneville) 32

43 *Monomorium destructor* (Jerdon) 32

44 *Monomorium pharaonis* (Linnaeus) 32

45 *Monomorium* sp.1 32

46 *Monomorium* sp.2 32

47 *Monomorium* sp.3 32

48 *Pheidole* sp.1 32

49 *Pheidole* sp.2 33

50 *Pheidole* sp.3 33

51 *Pheidologeton* sp.1 33

52 *Pheidologeton* sp.2 33

53 *Solenopsis* sp.1 33

54 *Strumigeny* sp.1 33

55 *Strumigeny* sp.2 33

56 *Tetramorium* sp.1 33

57 *Tetramorium* sp.2 34

58 *Tetramorium* sp.3 34

59 *Tetraponera rufonigra* (Jerdon) 34

60 *Tetraponera* sp.1 34

61 *Tetraponera* sp.2 34

62 *Tetraponera* sp.3 34

บทที่ 1
บทนำ

การศึกษาความหลากหลายของมดในบริเวณภูมิภาคต่างๆ ของโลกพบว่า ความหลากหลายในด้านของชนิด จำนวน และความชุกชุมมีความแตกต่างกัน มีหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น ระดับความสูงจากน้ำทะเลโดยจำนวนชนิดของมดจะลดลงตามระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลที่เพิ่มขึ้น (Brüehl *et al.*, 1999 ; Fisher, 1996, 1998 ; Samson *et al.*,1997; Sonthichai, 2001) ในส่วนแหล่งที่อยู่อาศัยและประเภทของป่าชนิดต่างๆ พบว่าองค์ประกอบของสกุลและชนิดมีความแตกต่างกัน (Brüehl *et al.*, 1998; Lawton *et al.*,1998; ชมัยพร, 2548) นอกจากนั้นยังมีปัจจัยทางด้านของผู้ล่า (Soares & Schoereder, 2001; Kaspari, 1996b) อุณหภูมิ (Bestelmeyer, 2000) และความชื้น (Kaspari, 1996a) เป็นต้น

สำหรับวิธีการเก็บตัวอย่างมดแต่ละวิธีมีผลให้ได้ชนิดของมดที่แตกต่างกันไป ในหลายการศึกษาชี้ให้เห็นว่า การใช้วิธีการเก็บข้อมูลหลายวิธีร่วมกันจะได้จำนวนชนิดมากกว่าการใช้เพียงวิธีการเดียว ซึ่งแต่ละวิธีการจะพบองค์ประกอบของชนิด และจำนวนชนิดมดที่แตกต่างกัน (Watanasit, *et al.*, 2008a; Watanasit, *et al.*, 2007; Romeo and Jaffe, 1998)

การศึกษาความหลากหลายของมดในภูมิภาคต่างๆ ของประเทศไทย พบว่ามีความหลากหลายทางชีวภาพค่อนข้างสูง ตัวอย่างเช่น การศึกษามดในบริเวณอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่ที่ระดับความสูงต่างๆ พบมด 8 วงศ์ย่อย 49 สกุล 166 ชนิด (Sonthichai, 2001) การศึกษามดในบริเวณอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ พบมด 9 วงศ์ย่อย 72 สกุล 246 ชนิด (เดชา และวียะวัฒน์, 2544) การศึกษาความหลากหลายของมด ในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ห้วยเขย่ง จังหวัดกาญจนบุรี พบมดใน 9 วงศ์ย่อย 56 สกุล 202 ชนิด (ชมัยพร, 2548) ส่วนพรนรินทร์และวียะวัฒน์ (2547) ได้รวบรวมความหลากหลายของมดบริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤาไน ด้านทิศตะวันออก จังหวัดฉะเชิงเทรา และจังหวัดสระแก้ว ในพื้นที่ป่าแบบต่างๆ พบมดทั้งหมด 9 วงศ์ย่อย 64 สกุล 210 ชนิด.

ส่วนการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับมดในภาคใต้ของประเทศไทย โดยมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ได้ศึกษาความหลากหลายในพื้นที่ต่างๆ ของภาคใต้ เช่น ในป่าบาลา เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าฮาลา-บาลา พบมด 255 ชนิด ใน 63 สกุล (Noon-anant, *et al.*, 2005) ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตนงาช้าง ได้ทำการศึกษาทั้งมดพื้นล่างและบนร่มไม้ สำหรับมดพื้นล่างพบมดทั้งหมด 206 ชนิด (ศุภฤกษ์ และนาวี, 2548) ส่วนมดบนร่มไม้พบมด 118 ชนิด 29 สกุล (Watanasit *et al.*, 2005) เมื่อได้ศึกษามดในลุ่มน้ำคลองอู่ตะเภาตั้งแต่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตนงาช้างถึงทะเลสาบสงขลาโดย Watanasit, *et al.*(2007) พบมดทั้งสิ้น 248 ชนิด 50 สกุล เช่นเดียวกับอุทยานแห่งชาติเขานัน จังหวัดนครศรีธรรมราช ได้ศึกษาทั้งมดพื้นล่างและบนร่มไม้ โดยมด

พื้นล่างพบทั้งสิ้น 245 ชนิด 50 สกุล (Watanasit, *et al.*, 2008b) ส่วนมดบนร่มไม้ Sopak,*et al.*(2008) พบความหลากหลายของมดถึง 123 ชนิด ใน 31 สกุล ซึ่งการศึกษาทั้งหลายที่กล่าวมาข้างต้นเป็นผลพลอยได้จากการศึกษามดด้านนิเวศวิทยาเช่น การเปรียบเทียบชนิดของมดจากแหล่งที่อยู่อาศัยและประเภทของป่าที่แตกต่างกัน วิธีการเก็บมดแบบต่างๆ ต่อความหลากชนิดของมดเป็นต้น อย่างไรก็ตามการศึกษามดของภาคใต้ชี้ให้เห็นว่าความหลากหลายของมดมีความหลากหลายค่อนข้างสูงไม่แพ้ภาคอื่นๆ ของประเทศไทย

สังคมพืชของประเทศไทยประกอบด้วยสังคมพืชที่หลากหลาย หนึ่งในนั้นคือสังคมพืชบริเวณป่าชายหาด ป่าชายหาดเป็นสังคมพืชที่ได้รับความสนใจในการศึกษาน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับสังคมพืชอื่นๆ พื้นที่ป่าชายหาดของเขตมรสุมในเอเชีย มีอาณาเขตตั้งแต่ Indo-China ภาคกลางของเวียตนามจนถึงปากแม่น้ำโขงและทางฝั่งตะวันออกของคาบสมุทรมาเลย์ ซึ่งประเทศไทยมีสังคมพืชของป่าชายหาดตลอดชายฝั่งตะวันออกของอ่าวไทยและเป็นตอนกลางของคาบสมุทรมาเลย์ เมื่อเศรษฐกิจของประเทศพัฒนามากขึ้น ทำให้มีการใช้พื้นที่ป่ามากขึ้น อัตราการทำลายป่าชายหาดอยู่ในอัตราที่สูงด้วย (Laongpol, 2003)

ประเทศไทยได้รับผลกระทบจากคลื่นสึนามิเมื่อปี 2547 ก่อให้เกิดความเสียหายมากมายกับพื้นที่ชายฝั่งทะเล พบว่าป่าชายหาดช่วยรักษาและบรรเทาให้ความเสียหายลดน้อยลงในระดับหนึ่ง ซึ่งชี้ให้เห็นว่า สังคมพืชป่าชายหาดมีประโยชน์ในการรักษาสภาพแวดล้อมไม่ให้เกิดเสียหายมากกว่าที่คาดคิดเอาไว้ ดังนั้นการอนุรักษ์ป่าชายหาดไว้ถือว่ามีความสำคัญต่อระบบนิเวศ

เนื่องจากพื้นที่ป่าชายหาดของภาคใต้มีการศึกษาน้อยที่มีรายงานได้แก่ ป่าชายหาดของจังหวัดสงขลา (Sridith, 2002) และ จังหวัดนราธิวาส (Laongpol, 2003) ที่ได้รวบรวมแต่พันธุ์พืช แต่ยังไม่มีข้อมูลของสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ที่อาศัยในป่าชายหาด ในระบบนิเวศพืชและสัตว์ต้องมีความสัมพันธ์กัน มดถือว่าเป็นแมลงสังคมที่พบอยู่ทั่วไปและมีความสัมพันธ์กับต้นไม้ ตลอดของช่วงวิวัฒนาการที่ผ่านมา มีความสัมพันธ์กันแบบพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน (symbioses) (Hölldobler and Wilson, 1990) นอกจากนั้นมดยังเป็นกลุ่มแมลงที่ใช้เป็นดัชนี (bioindicator) ในการประเมินความหลากหลายของสภาพสิ่งแวดล้อม (Alonso *et al.*, 2000)

ดังนั้นการศึกษาความหลากหลายของชนิดมดในบริเวณป่าชายหาดจึงมีความสำคัญ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดการอนุรักษ์ป่าชายหาดต่อไป

บทที่ 2
อุปกรณ์ และวิธีการศึกษา

1. พื้นที่วิจัย

ทำการศึกษาในพื้นที่ป่าชายหาดระดับความสูงไม่เกิน 50 เมตรจากระดับน้ำทะเล ของจังหวัดสงขลา โดยเลือกพื้นที่ซึ่งไม่มีใครไปใช้ประโยชน์หรือใช้ประโยชน์แบบชั่วคราว โดยจะเน้นในพื้นที่สาธารณะประโยชน์ขององค์การบริหารส่วนตำบล เนื่องจากจะมีการห้ามไม่ให้ประชาชนเข้าไปใช้ประโยชน์ โดยแบ่งเป็น 2 พื้นที่ (รูปที่ 1) ดังนี้

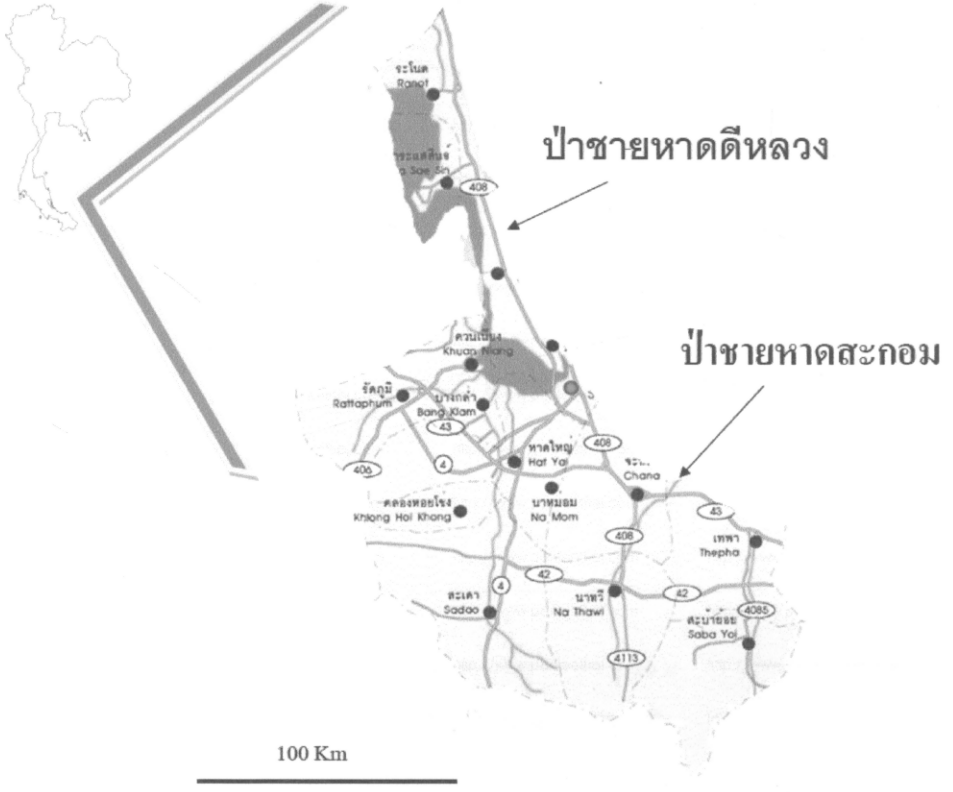
1.1 ตำบลดีหลวง อำเภอสทิงพระ ตั้งอยู่ในละติจูด ที่ 7°28′ 24 ″N และลองติจูดที่ 100°26′ 18 ″E ให้เป็นตัวแทนมดในป่าชายหาดด้านบนของจังหวัดสงขลา ลักษณะของพื้นที่บริเวณทางด้านติดทะเลชนิดพืชคลุมดินพวกผักปู้งทะเล *Ipomoea pescaprae* (L.) R.Br.,และ คนทีสอทะเล *Vitex rotundifolia* L.f. มีพวกไม้ยืนต้นคือสนทะเล *Casuarina equisetifolia* J.R. & G.Forst. เข้าไปพื้นที่ภายในจะเป็นพืชพวกไม้พุ่มขนาดเล็กถึงขนาดกลางคือมะเค็ด ,หนามแท่ง *Catunaregam tomentosa* (Blume ex DC.) Tirveng. , ก้างปลาทะเล *Breynia vitis-idaea* (Burn.f.) C.E.C. Fish.และถอบแถบเครือ *Connerus semidecandrus* Jack ซึ่งมีจำนวนมากกระจายตัวเป็นพุ่ม บางพุ่มจะพบไม้เลื้อยทั่วไปได้แก่รสสุคนธ์ *Tetracera loureiri* (Finet & Gagnep.) Pierre ex Craib ช่องว่างระหว่างพุ่มจะเป็นผืนทรายโล่งๆ บางครั้งมีหญ้าดอกแดง ,หญ้าดอกชมพู *Rhynchelytrum repens* Wild.ขึ้นในที่โล่งบ้างประปราย

1.2 ตำบลสะกอม อำเภอเทพา ตั้งอยู่ในละติจูดที่ 6°49′ 42 ″N และลองติจูดที่ 100°51′18 ″E ให้เป็นตัวแทนมดในป่าชายหาดด้านล่างของจังหวัดสงขลา ลักษณะของพื้นที่ทางด้านติดทะเลคือพืชยืนต้นจำพวกไม้สนทะเล *C. equisetifolia* และลำเจียก *Pandanus odoratissimus* L. f. เข้ามาจะมีพุ่มขนาดเล็กถึงขนาดกลางคือถอบแถบเครือ *C. semidecandrus* ซึ่งมีจำนวนมากกระจายตัวเป็นพุ่ม มีไม้เลื้อยขึ้นเป็นจำพวกนมตำเลียได้แก่ย่านลิ้นควาย(นมตำเลีย) *Hoya diversifolia* Blume และนมพิจิตร(นมตำเลีย) *Hoya parasitica* (Roxb.) Wall. ex Traill เข้าไปด้านในจะพบไม้พุ่งหลายชนิดได้แก่ มะเค็ด ,หนามแท่ง *C. tomentosa*,โคลงเคลง *Melastoma malabathricum* L. ,สุมต้น *Pittosporum ferrugineum* W.T.Ait.,น้ำใจใคร่,กระเดาะ *Olax scandens* Roxb. และขี้หนอน *Chaetocarpus castanocarpus* (Roxb.) ex Thwaites บางพุ่มจะพบไม้เลื้อยทั่วไปได้แก่กระเช้าผีมด ,ฤกโรหินี *Dischidia major* (Vahl) Merr., เบี้ยไม้ *Pyrrosia nummularifolia* (Sw.) Ching และเกล็ดนาคราช *Pyrrosia piloselloides* (L.) M.G. Price บริเวณโคนของไม้พุ่มซึ่งมีร่มเงามากพอก็จะมีไม้กอเล็กๆขึ้นมากมายได้แก่ ตาลมังกร *Myrmecophila crustacea* (Copel.) Tagawa, กล้วยไม้ม้าวิ่ง *Doritis pulcherima* Lindl., ตาลซ่าน

Schizaea dichotoma (L.) Sw. และนาคราชใบละเอียด *Davallia denticulata* (Burm.f.) Mett. ex Kuhn ช่องว่างระหว่างพุ่มจะเป็นผืนทรายโล่งๆ บางครั้งมีหญ้าดอกแดง, หญ้าดอกชมพู *R. repens* ขึ้นในที่โล่งบ้างประปราย

2. ระยะเวลาการศึกษา

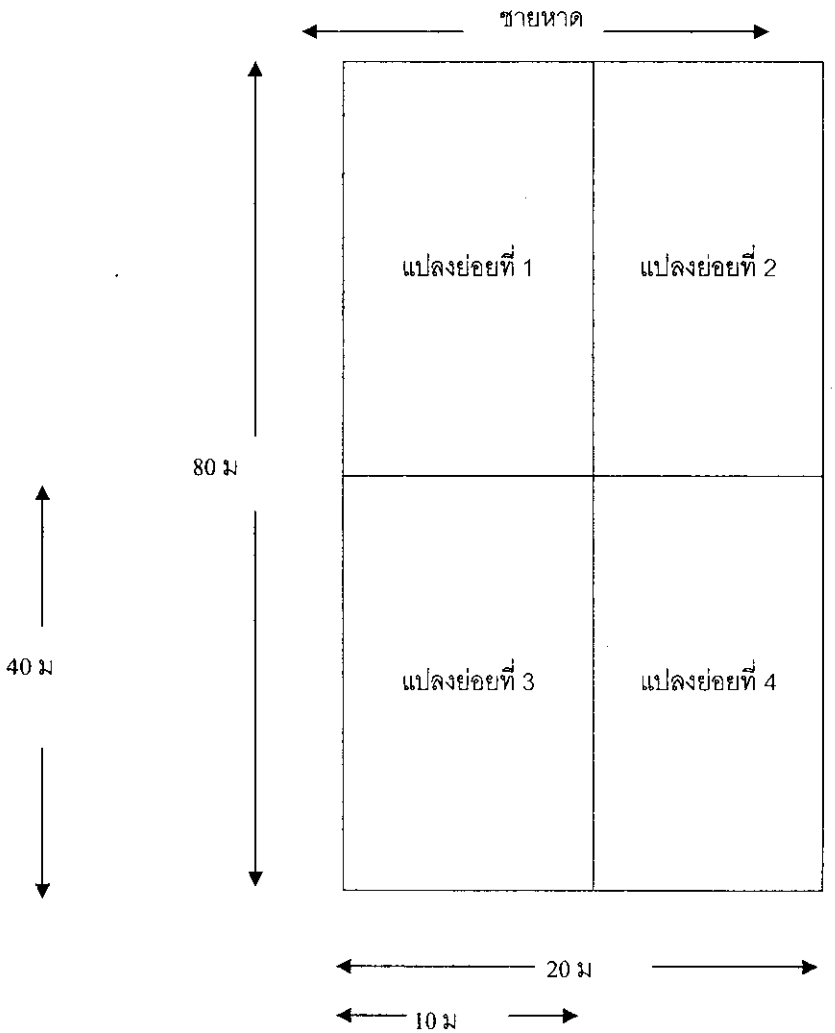
การศึกษาครั้งนี้ทำการศึกษา ตั้งแต่เดือนกันยายน 2551 ถึง กรกฎาคม 2552 ซึ่งการศึกษาและเก็บข้อมูลทุกๆ 2 เดือน รวมเก็บตัวอย่างทั้งหมด 6 ครั้ง



รูปที่ 1 แผนที่ตำแหน่งเก็บตัวอย่างมด ของจังหวัดสงขลา 2 พื้นที่คือ ป่าชายหาดดีหลวงและป่าชายหาดสะกอม

3. วิธีการศึกษาและรวบรวมข้อมูล

จัดทำแปลงถาวร 3 แปลง ในแต่ละพื้นที่ของป่าชายหาดดีหลวงและสะกอม แต่ละแปลงมีขนาด 20X8 ม ภายในแปลงแบ่งเป็น 4 แปลงย่อย ขนาด 10X40 ม (ดังรูปที่ 2) มีระยะห่างของแต่ละแปลง 200 ม



รูปที่ 2 แปลงถาวรเก็บตัวอย่างมดขนาด 20x80 ม ซึ่งแต่ละแปลงถาวรแบ่งเป็นแบ่งย่อยอีก 4 แปลงย่อยขนาด 10x40 ม

3.1 การเก็บตัวอย่างมด เพื่อให้ครอบคลุมตัวอย่างมดมากที่สุด จะใช้ 3 วิธี ดังนี้

3.1.1 การใช้เหยื่อน้ำหวาน (Honey Bait: HB)

เป็นการใช้เหยื่อล่อมดให้เข้ามาหา โดยใช้น้ำหวานประมาณ 1 ช้อนชาเทลงบนสำลีขนาด 7 X 5.5 ซม แล้ววางสำลีบนพื้นดินและหลีกเลี่ยงจากแสงแดด วางแผ่นสำลีโดยการสุ่มในแต่ละแปลงย่อยจำนวน 5 ชิ้น ตั้งทิ้งไว้ 30 นาที เก็บแผ่นสำลีเพื่อนำไปตรวจหาชนิดและจำนวนของมดในห้องปฏิบัติการ ซึ่งใน 1 แปลงถาวรจะได้ตัวอย่างสำลี 20 แผ่น ดังนั้นใน 1 สถานีซึ่งมี 3 แปลงถาวร จะได้ตัวอย่างสำลีทั้งสิ้น 60 แผ่น

3.1.2 การเก็บตัวอย่างแบบ Winkler Extraction (WE)

เก็บตัวอย่างมดที่อาศัยอยู่ตามซากพืชและบนผิวดิน วางควอดแรทขนาด 50 X 50 ซม เก็บใบไม้ในควอดแรททั้งหมดใส่ลงใน Winkler bag แขวนทิ้งไว้ 48 ชั่วโมง จากนั้นนำตัวอย่างที่ได้คัดแยกออกจาก Winkler bag เพื่อนำไปแยกตัวอย่างมดต่อไป ทำการเก็บ 2 ครั้งต่อ 1 แปลงย่อย โดยสุ่มในพื้นที่ของแต่ละแปลงย่อย ซึ่งใน 1 แปลงถาวรจะได้ 8 ตัวอย่าง ดังนั้นใน 1 สถานีซึ่งมี 3 แปลงถาวร จะได้ตัวอย่างทั้งสิ้น 24 ตัวอย่าง

3.1.3 การเก็บตัวอย่างด้วยมือ (Hand Collection: HC)

วิธีการนี้จับมดที่อาศัยอยู่ตามพื้นดินด้านล่างและตามพืชอาศัยที่อยู่เหนือพื้นดินไม่เกิน 2 เมตร และเก็บตัวอย่างเพื่อครอบคลุมพื้นที่ให้มากที่สุด โดยปากคีบจับมดใส่ลงในขวดเก็บตัวอย่างที่บรรจุเอทิลแอลกอฮอล์ 70% ซึ่งกำหนดเวลาเก็บตัวอย่าง 15 นาที ต่อ 1 แปลงย่อย

3.2 การเก็บข้อมูลปัจจัยทางกายภาพ

สำหรับปัจจัยทางกายภาพที่วัดมีขั้นตอนดังนี้

1. ทำการเก็บข้อมูลความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศและอุณหภูมิในอากาศด้วยเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้น(Hygrometer) ทำการบันทึกข้อมูลในแต่ละแปลงทดลองย่อย ดังนั้นใน 1 แปลงถาวรจะได้ข้อมูลความชื้นและอุณหภูมิในอากาศอย่างละ 4 ข้อมูลต่อ 1 แปลงถาวร แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

2. ทำการเก็บข้อมูลอุณหภูมิในดินที่ความลึก 5 ซม ด้วยเทอร์โมมิเตอร์ ทำการบันทึกข้อมูลในแต่ละแปลงทดลองย่อย ดังนั้นใน 1 แปลงถาวรจะได้ข้อมูลอุณหภูมิในดินอย่างละ 4 ข้อมูลต่อ 1 แปลงถาวร แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

3. ความชื้นในดินและความชื้นของซากพืชที่มดอาศัย ทำการเก็บดินและซากใบไม้ในทุกๆ แปลงทดลองย่อย ใส่ถุงพลาสติกขนาด 15x15 ซม แล้วปิดปากถุงให้แน่น ดังนั้นใน 1 แปลงถาวรจะได้ตัวอย่างดินและซากใบไม้อย่างละ 4 ข้อมูลต่อ 1 แปลงถาวร นำตัวอย่างดินและซากพืชที่ได้มาชั่งน้ำหนัก ในห้องปฏิบัติการของภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จากนั้นนำตัวอย่างเข้าตู้อบที่อุณหภูมิ 40°C เป็น

เวลา 3 วัน จนตัวอย่างแห้งสนิท แล้วนำตัวอย่างออกมาชั่งหาน้ำหนักแห้งอีกครั้ง จากนั้นนำข้อมูลน้ำหนักมาหาค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้น จากสูตร

$$\% \text{ความชื้นของดินหรือซากพืช} = \frac{(\text{น้ำหนักเปียกของดินหรือซากพืช} - \text{น้ำหนักแห้งของดินหรือซากพืช})}{\text{น้ำหนักแห้งของดินหรือซากพืช}} \times 100$$

ตัวอย่างมดที่เก็บได้รักษาสภาพไว้ในเอทิลแอลกอฮอล์ 70 % และตัวอย่างมดนำกลับมาศึกษาต่อที่ห้องปฏิบัติการแมลง ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ตัวอย่างบ้างส่วนจะนำมาทำตัวอย่างแห้ง โดยจัดรูปร่างตัวอย่างมดตามมาตรฐานสากล เพื่อใช้ในการจัดจำแนกชนิด และสกุลของมดต่อไป สำหรับตัวอย่างของมดที่เก็บได้จะเก็บไว้ในพิพิธภัณฑสถานธรรมชาติวิทยา 50 พรรษา สยามบรมราชกุมารี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การจำแนกชนิดและสกุลของมด ทางอนุกรมวิธานโดยจำแนกตาม Bolton (1994, 1995, 2003) และ Hölldobler and Wilson (1990)

4.2 ทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ multivariate analysis ด้วยวิธีการ Detrended Correspondence analysis (DCA) เพื่อดูผลของพื้นที่ศึกษา และวิธีการเก็บตัวอย่าง ต่อชนิดมดในการจัดแบ่งกลุ่ม ด้วยโปรแกรม PCORD เวอร์ชัน 5 และข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์นั้น ใช้เฉพาะความถี่ของมดที่พบไม่น้อยกว่า 5 ครั้ง จากการเก็บตัวอย่างทั้งหมด 6 ครั้ง

4.3 ส่วนของปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่สัมพันธ์กับองค์ประกอบของชนิดมด วิเคราะห์ด้วยวิธี Canonical Correspondence Analysis (CCA) ด้วยโปรแกรม PCORD เวอร์ชัน 5 เช่นกัน

บทที่ 3
ผลการศึกษา

ความหลากหลายของมด

การศึกษาความหลากหลายในพื้นที่ป่าชายหาดของจังหวัดสงขลา โดยการเก็บตัวอย่างด้วยวิธีต่างๆ 3 วิธี ใน 2 พื้นที่ พบมดทั้งสิ้น 6 วงศ์ย่อย 31 สกุล 64 ชนิด (ภาคผนวกที่ 1 และ 2) วงศ์ย่อยของมดที่พบได้แก่ Amblyoponinae 1 ชนิด Formicinae 17 ชนิด Ponerinae 10 ชนิด Dolichoderinae 6 ชนิด Myrmicinae 26 ชนิด และ Pseudomyrmecinae 4 ชนิด (ตารางที่ 1 และ2) องค์ประกอบของมดระดับสกุลที่พบมากที่สุดคือ *Monomorium* 5 ชนิด(7.8%) แล้วตามด้วยอย่างละ 4 ชนิด (6.24%) เท่ากันของสกุล *Camponotus Paratrechina Polyrhachis* และ *Crematogaster* (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 1 สัดส่วนของสกุลและชนิดของมดในระดับวงศ์ย่อย ของพื้นที่ศึกษาชายหาดสะกอม และชายหาดดีหลวง ระหว่างเดือนกันยายน 2550-กรกฎาคม 2551

วงศ์ย่อย	สะกอม		ดีหลวง		จำนวนสกุล (%)	จำนวนชนิดรวม (%)
	จำนวน		จำนวน			
	สกุล	ชนิด	สกุล	ชนิด		
1. Amblyoponinae	1	1	-	-	1	1
2. Formicinae	7	17	6	11	7	17
3. Ponerinae	5	8	5	6	6	10
4. Dolichoderinae	5	6	4	4	5	6
5. Myrmicinae	11	25	8	19	11	26
6. Pseudomyrmicinae	1	4	1	3	1	4
รวม	31	61	24	43	31	64

ตารางที่ 2 สกุลและชนิดของมดที่พบของป่าชายหาด จังหวัดสงขลา จากการเก็บตัวอย่างรวม 3 วิธีของพื้นที่ศึกษาทั้ง 2 แห่ง ระหว่างเดือนกันยายน 2550-กรกฎาคม 2551

วงศ์ย่อย	สกุล	จำนวนชนิด	สัดส่วน(%)
Amblyoponinae	*Amblyopone*	1	1.56
Formicinae	*Anoplolepis*	1	1.56
	Camponotus	4	6.24
	Oecophylla	1	1.56
	Paratrechina	4	6.24
	Plagiolepis	2	3.12
	Polyrhachis	4	6.24
	Echinopla	1	1.56
Ponerinae	*Anochetus*	1	1.56
	Diacamma	1	1.56
	Leptogenys	2	3.12
	Odontomachus	2	3.12
	Odontoponera	1	1.56
	Pachycondyla	3	4.68
Dolichoderinae	*Tapinoma*	1	1.56
	Iridomyrmex	1	1.56
	Philidris	1	1.56
	Ochetellus	1	1.56
	Tecknomyrmex	2	3.12
Myrmicinae	*Cardiocondyla*	3	4.68
	Crematogaster	4	6.24
	Cataulacus	1	1.56
	Lordomyrma	1	1.56
	Meranoplus	1	1.56
	Monomorium	5	7.8
	Pheidole	3	4.68
	Pheidologeton	2	3.12
	Solenopsis	1	1.56
	Strumigeny	2	3.12
	Tetramorium	3	4.68
Pseudomyrmecinae	*Tetraponera*	4	6.24
รวม	31	64	100 %

ตารางที่ 3 สัดส่วนของสกุลและชนิดของมดในระดับวงศ์ย่อย จากวิธีการเก็บตัวอย่าง 3 วิธี ของทั้ง 2 พื้นที่ ของป่าชายหาดจังหวัดสงขลา ระหว่างเดือนกันยายน 2551-กรกฎาคม 2552 (HB=Honey Bait, WE= Winkler Extraction, HC= Hand Collection)

วงศ์ย่อย	HB		WE		HC		จำนวนสกุล (%)	จำนวนชนิดรวม (%)
	จำนวน		จำนวน		จำนวน		จำนวน	
	สกุล	ชนิด	สกุล	ชนิด	สกุล	ชนิด	สกุล	ชนิด
1. Amblyoponinae	-	-	1	-	-	-	1	1
2. Formicinae	4	8	5	8	7	17	7	17
3. Ponerinae	4	4	6	9	5	5	6	10
4. Dolichoderinae	4	5	3	4	4	4	5	6
5. Myrmicinae	8	19	9	18	8	14	11	26
6. Pseudomyrmicinae	1	1	1	1	1	4	1	4
รวม	21	37	25	40	25	44	31	64

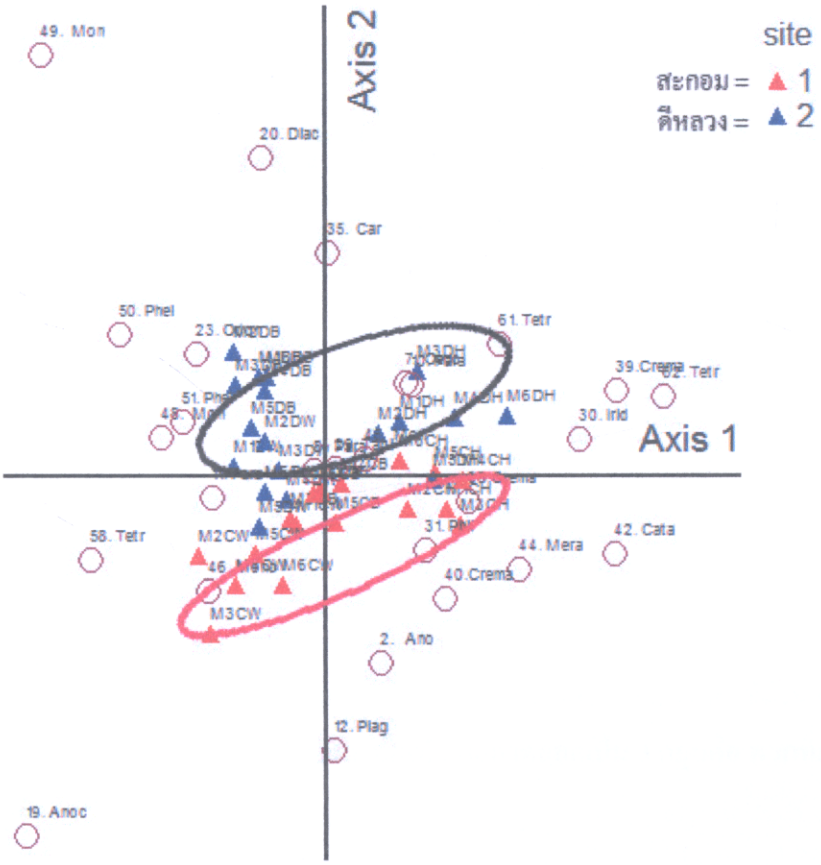
ผลของพื้นที่และวิธีการเก็บตัวอย่าง

เมื่อเปรียบเทียบผลของพื้นที่ศึกษาใน 2 พื้นที่ คือ ป่าชายหาดสะกอม และป่าชายหาดดีหลวง และวิธีเก็บตัวอย่าง 3 วิธีคือ HB WE และ HC กับชนิดมด ด้วยการวิเคราะห์แบบ DCA ซึ่งมีค่า eigenvalue ของ Axis 1 และ Axis 2 เท่ากับ 0.3009 และ 0.1335 ตามลำดับ พบว่าพื้นที่ศึกษาสามารถจัดมดได้ออกเป็น 2 กลุ่มคือ มดที่พบเฉพาะที่ชายหาดสถานีสะกอม และมดที่พบเฉพาะสถานีชายหาดดีหลวง (รูปที่ 3) เช่นเดียวกับวิธีการเก็บตัวอย่าง สามารถแยกแยะชนิดของมดที่จับด้วยวิธีต่างๆ ออกเป็น 3 กลุ่ม คือมดกลุ่มที่หนึ่งเก็บได้เฉพาะวิธี HC กลุ่มที่สองเก็บได้เฉพาะ WE และกลุ่มที่สามที่เก็บได้เฉพาะด้วยวิธี HB (รูปที่ 4)

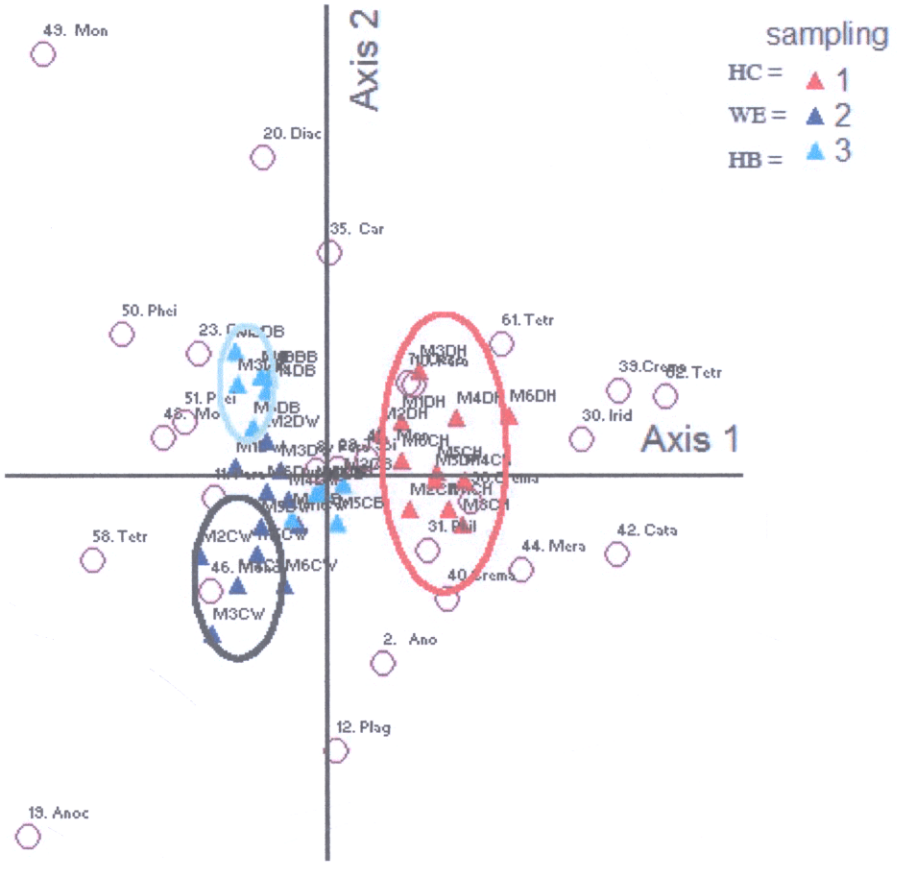
ผลของปัจจัยทางกายภาพ

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของชนิดมดกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมด้วยวิธี CCA (รูปที่ 5) โดย canonical axis แกนที่ 1 eigenvalue = 0.118 แกนที่ 2 eigenvalue = 0.087 ซึ่งเป็นค่าที่ใช้บอกความแปรปรวนหรือความสามารถสูงสุดในการกระจายข้อมูลจากค่าเฉลี่ยภายในสังคมของสิ่งมีชีวิต และมีค่า

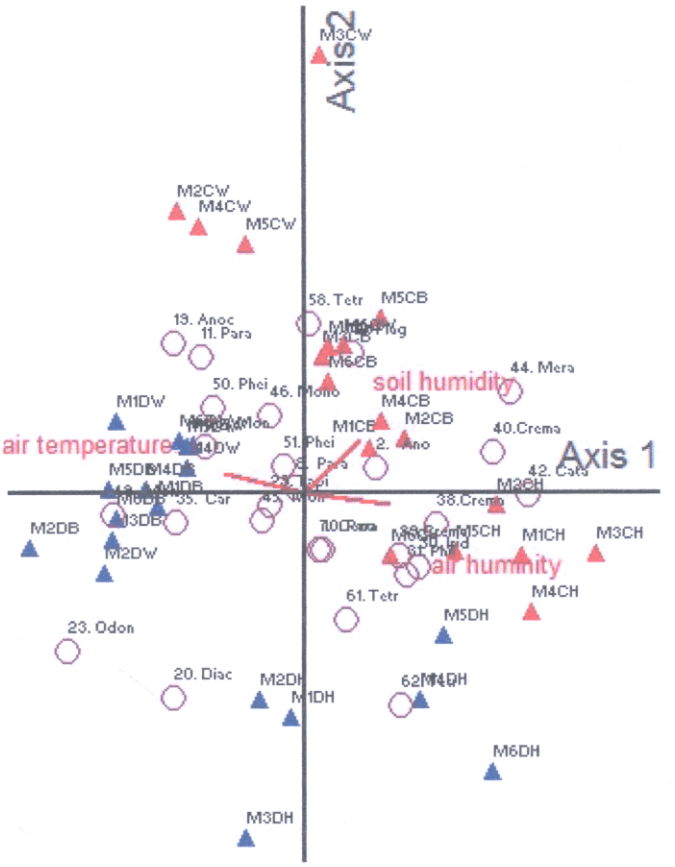
ของ Pearson Correlation Coefficient (r) ของ Axis 1 และ Axis 2 มีค่า 0.690 และ 0.668 ตามลำดับ เมื่อทดสอบโดย Monte Carlo Test พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P=0.043) แสดงให้เห็นว่าปัจจัยสิ่งแวดล้อมภายในพื้นที่ศึกษามีผลต่อการแพร่กระจายของมด (ตารางที่ 4) ได้แก่ ความชื้นในดิน (r=0.381) ความชื้นสัมพันธ์ของอากาศ (r=0.583) และอุณหภูมิในอากาศ(r= -0.554)



รูปที่ 3 DCA (Detrenden Correspondence Analysis) ของมด 27 ชนิด จาก 2 สถานที่ระหว่างป่าชายหาดสะกอมและป่าชายหาดดีหลวง ระหว่างเดือนกันยายน 2551-กันยายน 2552 สามารถแบ่งมดชายหาดออกเป็น 2 กลุ่มคือพวกที่เก็บตัวอย่างได้เฉพาะชายหาดสะกอมและชายหาดดีหลวง



รูปที่ 4 DCA (Detrenden Correspondence Analysis) ของมด 27 ชนิดของมดป่าชายหาด จาก 3 วิธีเก็บตัวอย่าง คือการเก็บด้วยมือ (HC) การเก็บแบบ Winkler Extraction (WE) และการเก็บโดยใช้น้ำหวาน (HB) ระหว่างเดือนกันยายน 2551-กันยายน 2552 สามารถแบ่งมดป่าชายหาดออกเป็น 3 กลุ่มคือ พวกที่เก็บตัวอย่างได้เฉพาะ HC, WE และ HB



รูปที่ 5 CCA (Canonical Correspondence Analysis) ขององค์ประกอบมดจำนวน 27 ชนิด ที่สัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับ 3 ปัจจัย คือ ความชื้นในดิน (soil humidity) ความชื้นในอากาศ (air humidity) และอุณหภูมิของอากาศ (air temperature)

ตารางที่ 4 CCA ของปัจจัยสิ่งแวดล้อม แสดงค่า Pearson Correlation (r) ของ axis ต่างๆ (n=36)

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	Correlations (r)		
	Axis 1	**Axis 2**	**Axis 3**
ความชื้นในดิน	0.378	**0.381**	0.366
ความชื้นในซากพืช	0.026	-0.165	0.625
ความชื้นสัมพัทธ์	**0.583**	-0.081	0.170
อุณหภูมิในดิน	-0.261	-0.020	-0.290
อุณหภูมิในอากาศ	**-0.554**	0.136	-0.090

บทที่ 4
วิจารณ์ผล

องค์ประกอบและความหลากหลายของมด

การศึกษาความหลากหลายของมด พื้นที่ป่าชายหาดของจังหวัดสงขลา ระหว่างเดือนกันยายน 2551-กรกฎาคม 2552 พบมดทั้งหมด 6 วงศ์ย่อย 31 สกุล 64 ชนิด เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาในพื้นที่ต่างๆ ของจังหวัดสงขลา เช่น ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตนงาช้าง โดย Watanasit *et al.* (2000) พบชนิดมด 59 ชนิด ซึ่งใช้วิธีการเก็บตัวอย่างโดยใช้กับดัก (Pit fall trap) อย่างเดียว ส่วน Watanasit *et al.* (2007) ได้ขยายพื้นที่ศึกษาจากเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตนงาช้าง ถึงลุ่มน้ำคลองอู่ตะเภาที่ไหลลงสู่ทะเลสาบสงขลา ซึ่งใช้วิธีเก็บตัวอย่าง 2 วิธี คือ การเก็บด้วยมือ กับการเก็บจากซากใบไม้ พบมดทั้งหมด 248 ชนิด ซึ่งแสดงให้เห็นว่าพื้นที่แต่ละแห่งจะมีองค์ประกอบของมดที่แตกต่างกันออกไป ปัจจัยที่เป็นไปได้คือลักษณะขององค์ประกอบของพันธุ์พืชในป่า เป็นปัจจัยหลักอันหนึ่งที่ทำให้องค์ประกอบของมดแตกต่างกันไป จะเห็นได้ว่าบริเวณป่าชายหาดของสะกอมมีชนิดของพันธุ์พืชมากชนิดกว่าป่าชายหาดของดีหลวงโดยเฉพาะไม้พุ่มที่ปกคลุมทำให้มีร่มเงา มีไม้กอเล็กๆขึ้นเช่น ตาลมังกร *M. crustacea*, กล้วยไม้ม้าวิ่ง *D. pulcherima*, ตาลซ่าน *S. dichotoma* และนาคราชใบละเอียด *D. denticulata* จึงทำให้ความหลากหลายของมดแตกต่างกันได้ แสดงให้เห็นว่าองค์ประกอบมดและความหลากหลายของมดขึ้นอยู่กับหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เช่นวิธีการเก็บตัวอย่าง ถิ่นอาศัย และลักษณะของพันธุ์พืช เป็นต้น

นอกจากนั้นการศึกษาครั้งนี้พบวงศ์ย่อย Myrmicinae มีจำนวนชนิดมดมากที่สุด เนื่องจากมดในวงศ์ย่อยนี้พบจำนวนชนิดมากที่สุดในโลกประมาณ 6, 700 ชนิด ไม่ว่าเป็นสภาพป่าธรรมชาติหรือพื้นที่ที่ถูกรบกวนก็จะพบมดในวงศ์นี้มาก (Shattuck, 1999) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของหลายการศึกษาที่พบชนิดมดในวงศ์ย่อยนี้มากที่สุดทั้งในประเทศและต่างประเทศ เช่น Watanasit *et al.*(2000, 2003, 2005, 2007), Brüehl *et al.* (1999)

ในระดับสกุลของมดใน 2 วงศ์ย่อยคือ Myrmicinae และ Formicinae พบสกุลของมดมากที่สุด ซึ่งได้แก่ *Monomorium Crematogaster* ของวงศ์ย่อย Myrmicinae และ *Camponotus Paratrechina* และ *Polyrhachis* ของวงศ์ย่อย Formicinae ซึ่งได้แย้งกับการศึกษามดพื้นล่างในหลายพื้นที่ โดยมากพบมดในสกุล *Pheidole* หลายชนิดเป็นสกุลที่เด่น ซึ่งมดกลุ่มนี้มักทำรังอยู่ตามพื้นดิน ในดิน และขอนไม้ผุ, (Brown, 2000; Eguchi, 2001) แต่ในพื้นที่ป่าชายหาด พื้นดินส่วนใหญ่เป็นดินทรายผสม เมื่ออุณหภูมิสูงทำให้พื้นดินที่มดทำรังไม่เหมาะสมเราจึงไม่พบมดกลุ่มนี้เด่น จากรายงานของ Hölldobler และ Wilson (1990) กล่าวว่ามดบ้างชนิดของ *Monomorium* สามารถทนทานในพื้นที่ที่มีอุณหภูมิสูงได้ดีกว่ามดที่เป็นคู่แข่งหลายชนิด ดังนั้นจึงไม่แปลกที่เราสามารถพบมดสกุล *Monomorium* ได้หลายชนิดในพื้นที่เช่นป่าชายหาดแบบนี้

พื้นที่ศึกษาและวิธีการเก็บตัวอย่าง

เมื่อนำมด 27 ชนิด จากจำนวนมดทั้งหมดที่จับได้ 64 ชนิด ที่พบเกิน 5/6 ครั้งของการเก็บตัวอย่าง มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลแบบ DCA สามารถจัดกลุ่มมดออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ มดที่พบเฉพาะบริเวณชายหาดสะกอม และมดบริเวณชายหาดดีหลวง แสดงให้เห็นว่าพื้นที่ศึกษามีผลต่อชนิดของมด ประมาณ 17 ชนิดได้แก่ กลุ่มของ *Polyrhachis Leptogenys* และ *Camponotus* เป็นต้น ที่พบเฉพาะบริเวณชายหาดสะกอม และ 3 ชนิด ได้แก่ กลุ่มของ *Odontomachus* ที่พบเฉพาะบริเวณชายหาดดีหลวง ซึ่งพบว่าองค์ประกอบของพันธุ์ไม้ของทั้งสองพื้นที่แตกต่างกัน โดยบริเวณชายหาดสะกอมประกอบด้วยไม้พุ่ม และไม้สูงเกิน 2 เมตรมากกว่าบริเวณชายหาดดีหลวง ทำให้บริเวณชายหาดดีหลวงเป็นที่โล่งมากกว่าบริเวณชายหาดสะกอม ซึ่งองค์ประกอบของพันธุ์ไม้ในการศึกษาของ Watanasit *et al.* (2008b) พบว่าชนิดของมดของอุทยานแห่งชาติเขานัน จังหวัดนครศรีธรรมราช มีความแตกต่างของชนิดมดที่ขึ้นอยู่กับชนิดขององค์ประกอบของพันธุ์พืชในบริเวณนั้นๆ โดยพบมดในสกุล *Pheidole* มากที่สุด

สำหรับวิธีการเก็บตัวอย่างมดสามารถแบ่งกลุ่มมดออกเป็น 3 กลุ่ม คือมดที่เก็บตัวอย่างเฉพาะด้วยวิธี HC มีชนิดมดทั้งหมด 14 ชนิด เช่นกลุ่ม *Camponotus Polyrhachis Tetraponera* เป็นต้น มดที่เก็บตัวอย่างเฉพาะด้วยวิธี WE มี 10 ชนิด ซึ่งได้แก่กลุ่ม *Amblyopone Anochetus Leptogenys Pachycondyla Solenopsis* และ *Strumigeny* เป็นต้น ส่วนที่เก็บได้เฉพาะวิธีเก็บด้วย HB มี 3 ชนิด ได้แก่ *Monomorium* sp.3 และ *Pheidologeton* sp.2 เป็นต้น เห็นได้ว่าแต่ละวิธีของการเก็บตัวอย่างมักจะได้มดที่ค่อนข้างเฉพาะที่สร้างรังอยู่ตามส่วนต่างของพืชอาศัยและตามพื้นดิน เช่นวิธีการ HC มดที่ได้จะเป็นกลุ่มที่อาศัยทำรังอยู่ตามต้นไม้ โพรงไม้เป็นส่วนใหญ่ ได้แก่ *Camponotus Polyrhachis Tetraponera* (พรนรินทร์และวียะวัฒน์, 2547) เช่นเดียวกับกลุ่มมดที่จับได้วิธี WE มดกลุ่มพวกนี้มักจะทำรังในดิน ขอนไม้ผุๆในดิน ใต้กองใบไม้ และบ้างชนิดมีขนาดเล็กมาก (พรนรินทร์และวียะวัฒน์, 2547) ดังนั้นจึงไม่แปลกที่พบมดชนิดนี้ด้วยการเก็บแบบ WE สำหรับมดในกลุ่มที่เก็บตัวอย่างได้ด้วยวิธี HB มดในกลุ่มนี้สร้างรังในดิน ตามรอยแตกของต้นไม้ และลงมาหากินบนพื้นดิน (พรนรินทร์และวียะวัฒน์, 2547) การใช้เหยื่อล่อจึงสะดวกในการเก็บตัวอย่างได้

ผลของปัจจัยสิ่งแวดล้อม

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการแพร่กระจายของมดในพื้นที่ศึกษา ได้แก่ความชื้นสัมพันธ์ในอากาศ และความชื้นในดินซึ่งมีความสัมพันธ์ในเชิงบวก กล่าวคือเมื่อความชื้นสัมพันธ์ในอากาศและความชื้นในดินเพิ่มมากขึ้น ก็จะทำให้พบชนิดมดมีการแพร่กระจายในพื้นที่เพิ่มมากขึ้น ซึ่งตรงกันข้ามกับอุณหภูมิของอากาศถ้ามีอุณหภูมิสูงขึ้น ส่งผลกระทบต่อกระแพร่กระจายของชนิดมดน้อยลง ซึ่งปัจจัยทั้งสามมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและ

กันกล่าวคือเมื่ออุณหภูมิต่ำลงความชื้นก็จะสูงขึ้น จากรายงานของ Brown (1973) และ Brüehl *et al.*(1999) ชี้ให้เห็นว่าผลของอุณหภูมิมีผลต่อการกินของมด คือถ้าอุณหภูมิสูงขึ้นการออกหากินของมดเพิ่มมากขึ้น ทำให้พบชนิดมดมากขึ้น แต่การศึกษาครั้งนี้ให้ผลที่ตรงกันข้ามคืออุณหภูมิสูงขึ้นทำให้พบชนิดมดน้อยลง อาจเป็นไปได้ว่าพื้นที่ศึกษาของบริเวณป่าชายหาดมีอุณหภูมิที่สูงมากในช่วงกลางวันซึ่งแตกต่างกันกับพื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติที่เคยมีการศึกษามาก่อน (Noon-anant, *et al.*, 2005; Watanasit, *et al.*, 2008b) เพราะในป่าธรรมชาติจะมีต้นไม้ปกคลุมทั่วถึงทำให้อุณหภูมิในอากาศไม่สูงจนเกินไป ผลทำให้มดในป่าธรรมชาติออกมาหากินซึ่งต่างกับมดในพื้นที่ป่าชายหาด จึงทำให้พบมดได้ทั่วไปในป่าพื้นล่างของป่าธรรมชาติ

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาครั้งนี้เป็นครั้งแรกของการสำรวจความหลากหลายของมดบริเวณป่าชายหาดของประเทศไทยที่เป็นระบบ อย่างน้อยทำให้ทราบถึงองค์ประกอบของมดในป่าชายหาดที่มีชนิดและจำนวนที่แตกต่างจากป่าดิบชื้นโดยทั่วไป นอกจากนั้นพบว่าปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อชนิดของมด โดยเฉพาะถิ่นอาศัยที่มีองค์ประกอบของพันธุ์พืช และความชื้นในดินที่แตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่

การวางแผนการทดลองเริ่มแรกได้ใช้วิธีเก็บตัวอย่างมดทั้งหมด 6 วิธี แต่บ้างวิธีไม่ประสบผล เช่นการใช้ตะแกรงร่อนใบไม้ และร่อนดิน เนื่องจากพื้นที่ศึกษามีอุณหภูมิของช่วงเช้าและบ่ายแตกต่างกันมาก (ประมาณ 10°C) ทำให้ไม่ได้ตัวอย่างมดด้วยวิธีข้างต้น ส่วนวิธีการใช้หลุมดักเนื่องจากพื้นที่ศึกษาโดยเฉพาะที่อำเภอสะกอมเป็นพื้นที่เสี่ยงอันตราย และวิธีการใช้หลุมดักต้องทิ้งระยะเวลาช่วงหนึ่งก่อน จึงยกเลิกวิธีการนี้ไป และลดวิธีการเก็บตัวอย่างลงเหลือ 3 วิธีคือ การเก็บด้วยมือ การใช้เหยื่อน้ำหวานล่อ และการใช้ Winkle Extraction โดยได้เปลี่ยนการเก็บตัวอย่างในช่วงเช้าอย่างเดียว ซึ่งสามารถเก็บตัวอย่างได้ครอบคลุมมดที่อาศัยอยู่ในป่าชายหาดได้เช่นกัน

ผู้ที่สนใจมดในป่าชายหาดกลุ่มที่น่าสนใจคือมดที่อาศัยอยู่ร่วมกับพืชในป่าชายหาดแบบพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน โดยเฉพาะพืชพวกกระเช้าผีมด, จุกโรหินี กับมดในกลุ่ม *Philidris* ของวงศ์ย่อย Dolichoderinae ศึกษาในด้านประชากร และพฤติกรรมก็เป็นความรู้พื้นฐานที่น่าสนใจเช่นกัน

เอกสารอ้างอิง

ชมัยพร บัวมาศ. 2548. ความหลากหลายชนิดมด บริเวณห้วยเขย่ง อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วนศาสตร์). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

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

ศุภฤกษ์ วัฒนสิทธิ์ และนาวี หนุนอนันต์. 2548. มดในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตนงาช้าง จังหวัดสงขลา. *ว.สงขลานครินทร์ วทท.*, 27(2): 267-280.

พรนรินทร์ คุ้มทอง และวียะวัฒน์ ใจตรง. 2547. ความหลากหลายของมดบริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤาไน ด้านทิศตะวันตก. กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช. 157 หน้า.

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

Bestelmeyer, B.T. 2000. The trade-off between thermal tolerance and behavioural dominace in a subtropical South American and community. *Journal of Animal Ecology*, 69(6): 998-1009.

Bolton, B. 1995. *A New General Catalogue of the Ants of the World.* Harvard University Press, Massachusetts, 504 pp.

Bolton, B. 1994. *Identification guide to the ant genera of the world.* Harvard University Press, London, 222 pp.

Bolton, B. 2003. *Synopsis and Classification of Formicidae.* The American Entomological Institue, Gainesvill, Florida, 370 pp.

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

Brown, W.L. 1973. A comparison of the Hylean and Congo-West African rain forest ant fauna. In Meggers, B.J., Ayensu, E.S. and Duckworth, W.D.(eds.). *Tropical Forest Ecosystems in Africa and South America: A Comparative Review.* Smithsonian Institution Press, Washington, pp.161-185.

สำนักทรัพยากรการเรียนรู้คุณหญิงหลง อรรถกระวีสุนทร

Brüehl, 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.

Brüehl, 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.

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.

Fisher, B.L. 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.

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

Kaspari, M. 1996a. Litter ant patchiness at 1-m^2 scale; disturbance dynamics in three Neotropical forests. *Oecologia*, 107(2): 265-273.

Kaspari, M. 1996b. Testing resource-based models of patchiness in four Neotropical litter ant assemblages. *Oikos*, 76(3): 443-454.

Laongpol, C. 2003. *Flora and Vegetaion along the Coast in Narathiwat.* Master of Science Thesis in Botany, Department of Biology, Faculty of Science, Prince of Songkla University.

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.

Noon-anant, N., Watanasit, S. and Wiwatwitaya, D. 2005. Species diversity and abundance of ants in lowland tropical rain forest of Bala forest, Narathiwat Province, southern peninsular Thailand. National History Bulletin of the Siam Society, 53(2): 203-213.

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.

Shattuck, S.O. 1999. Australian Ants. CSIRO Publishing, Collingwood, 226 pp.

Soares, S.M. and Schoereder, J.H. 2001. Ant nest distribution in a remnant of tropical rainforest in southern Brazil. *Insectes Sociaux*, 48(3): 280-286.

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.

Sopark, J., Wattanasit, S. and Sotthibandhu, S. 2009. Canopy ants on the briefly deciduous tree (*Elalteriospermaum tapos* Blume) in a tropical rainforest, southern Thailand. Songkhla. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 31(1): 21-28.

Sridith, K. 2002. The remnant of vegetation on coastal sandbars in Songkhla Province, Peninsular Thailand. *Thai Forest Bulletin (Botany)*, 30: 49-58.

Watanasit, S,. Noon-anant, N. and Phlappueng, A. 2008a. Diversity and Ecology of Ground Dwelling Ants at Khao Nan National Park, Southern Thailand. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 30(6): 707-712.

Watanasit, S., Noon-anant, N. and Phlappueng, A. 2008b. Effect of habitat type on ground-dwelling ant diversity at Khao Nan National Park, Nakhon Si Thammarat. *Abstract: Research and Thesis 2008.* 12th BRT Annual Conference, October 10-13, 2008 Diamond Plaza, Suraj Thani, p. 6.

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

Watanasit, S., Saewai, J. and Phlapplueng, A. 2007. Ants of the Klong U-Tapao Basin, Southern Thailand. *Asian Myrmecology*, 1: 69-79.

Watanasit, S., Tongjerm, S. and Wiwatwitaya, D. 2005. Composition of canopy ants (Hymenoptera: Formicidae) at Ton Nga Chang Wildlife Sanctuary, Songkhla Province, Thailand. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 27(suppl. 3): 665-673.

ภาคผนวกที่ 1

ตารางรายชื่อชนิดมดในวงศ์ย่อยต่างๆ ของป่าชายหาดจังหวัดสงขลา

ตารางภาคผนวกที่ 1 ชนิดของมดที่พบในป่าชายหาดสะกอม และป่าชายหาดดีหลวง ระหว่างเดือนกันยายน 2551-กรกฎาคม 2552 โดยวิธีเก็บตัวอย่างมด 3 วิธี คือ HC (Hand Collection) , WE (Winkler Extraction) และ HB (Honey Bait)

ชนิดมด	สะกอม			ดีหลวง			ความถี่
	HC	WE	HB	HC	WE	HB	
Subfamily Amblyoponinae							
1. Amblyopone sp.1	-	+	-	-	-	-	1
Subfamily Formicinae							
2. Anoplolepis gracilipes **(F. Smith)**	+	+	+	+	+	-	6
3. Camponotus (Colobopsis)	+	-	-	-	-	-	2
4. Camponotus **sp.1**	+	-	-	-	-	-	2
5. Camponotus **sp.2**	+	-	-	-	+	-	4
6. Camponotus **sp.3**	+	-	-	+	-	-	4
7. Oecophylla smaragdina **(Fabricus)**	+	+	+	+	+	+	6
8. Paratrechina longicornis **(Latreille)**	+	+	+	+	+	+	6
9. Paratrechina **sp.1**	+	+	+	+	-	-	4

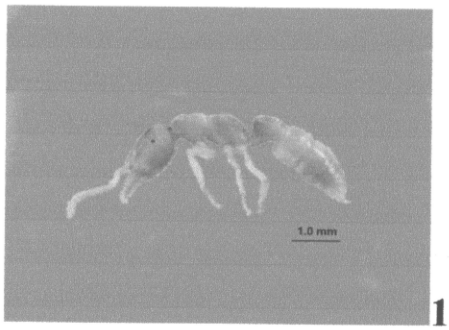
10. Paratrechina sp.2	+	-	+	+	+	+	6
11. Paratrechina sp.3	+	+	+	-	+	+	6
12. Plagiolepis sp.2	+	+	+	+	+	+	6
13. Plagiolepis sp.1	+	-	+	-	-	-	3
14. Polyrhachis (Cyrtomyrma) laevissima F.Smith	+	-	-	+	-	-	2
15. Polyrhachis (Myrma) proxima Roger	+	-	-	-	-	-	1
16. Polyrhachis (Myrmhopla) tibialis F.Smith	+	-	-	-	-	-	1
17. Polyrhachis (Myrmhopla) bicolor F.Smith	+	-	-	-	-	-	1
18. Echinopla striata F. Smith	+	-	-	-	-	-	2
Subfamily Ponerinae							
19. Anochetus sp.1	-	+	-	-	+	-	5
20. Diacamma sp.1	+	-	-	+	+	+	6
21. Leptogenys sp.1	+	-	-	-	-	-	1
22. Leptogenys sp.2	-	+	-	-	-	-	1
23. Odontomachus sp.1	-	-	-	+	+	+	6
24. Odontomachus sp.2	-	-	-	-	+	-	1
25. Odontoponera sp.1	+	+	+	-	-	+	6
26. Pachycondyla sp.1	-	+	-	-	+	-	3
27. Pachycondyla sp.2	-	+	-	-	-	-	4
28. Pachycondyla sp.3	+	+	+	-	-	-	3
Subfamily Dolichoderinae							

29. Tapinoma melanocephalum (Fabricius)	+	+	+	+	+	+	6
30. Iridomyrmex anceps (Roger)	+	-	+	+	-	-	5
***31. Philidris* sp.1**	+	+	+	+	+	+	6
32. Ochetellus glaber (Mayr)	+	-	-	-	-	-	1
33. Technomyrmex pratensis F. Smith	-	+	+	-	-	+	4
***34. Technomyrmex* sp.1**	-	+	+	-	-	-	2
Subfamily Myrmicinae							
***35. Cardiocondyla* sp.1**	+	+	-	+	+	+	5
***36. Cardiocondyla* sp.2**	-	+	+	-	-	-	2
***37. Cardiocondyla* sp.3**	-	-	-	+	-	+	2
***38. Crematogaster (Orthocrema)* sp.1**	+	+	+	+	+	+	6
***39. Crematogaster* sp.1**	+	-	+	+	-	-	6
***40. Crematogaster* sp.2**	+	+	+	+	-	-	6
***41. Crematogaster* sp.3**	+	+	+	+	-	-	3
42. Cataulacus granulates (Latreille)	+	+	-	+	-	-	6
***43. Lordomyrma* sp.1**	-	-	+	-	+	+	3
44. Meranoplus bicolor (Guérin-Méneville)	+	-	+	-	-	-	6
45. Monomorium destructor (Jerdon)	+	+	+	+	+	+	6
46. Monomorium pharaonis (Linnaeus)	+	+	+	+	+	+	6
***47. Monomorium* sp.1**	-	+	-	-	+	-	4
***48. Monomorium* sp.2**	+	+	+	+	+	+	6

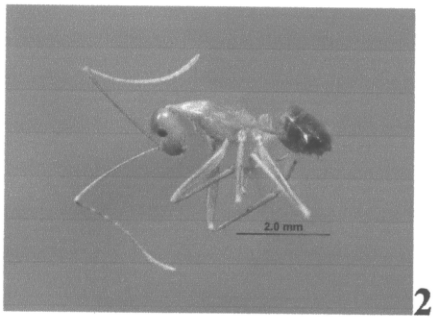
***49. Monomorium* sp.3**	-	-	+	-	-	+	5
***50. Pheidole* sp.1**	-	+	+	-	+	+	6
***51. Pheidole* sp.2**	+	+	+	-	+	+	6
***52. Pheidole* sp.3**	-	-	+	-	+	+	4
***53. Pheidologeton* sp.1**	+	-	-	-	-	-	1
***54. Pheidologeton* sp.2**	-	-	+	-	-	-	2
***55. Solenopsis* sp.1**	-	+	-	-	-	-	2
***56. Strumigeny* sp.1**	-	+	-	-	-	-	1
***57. Strumigeny* sp.2**	-	+	-	-	+	-	1
***58. Tetramorium* sp.1**	-	+	+	-	+	+	5
***59. Tetramorium* sp.2**	+	+	+	-	+	+	2
***60. Tetramorium* sp.3**	-	-	+	-	-	-	1
Subfamily Pseudomyrmecinae							
61. Tetraponera rufonigra (Jerdon)	+	-	-	+	+	+	6
***62. Tetraponera* sp.1**	+	-	-	+	-	-	6
***63. Tetraponera* sp.2**	+	-	-	+	-	-	2
***64. Tetraponera* sp.3**	+	-	-	-	-	-	1

ภาคผนวกที่ 2

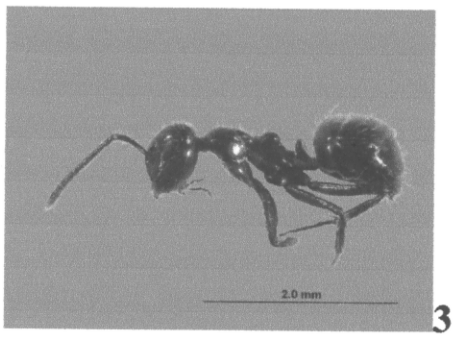
รูปชนิดมดของป่าชายหาด จังหวัดสงขลา



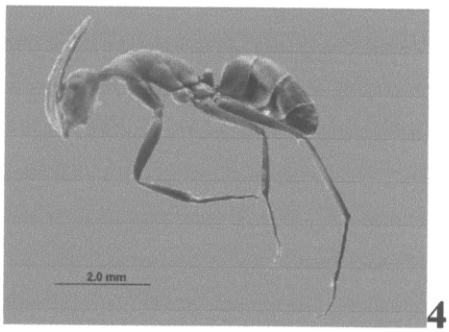
1



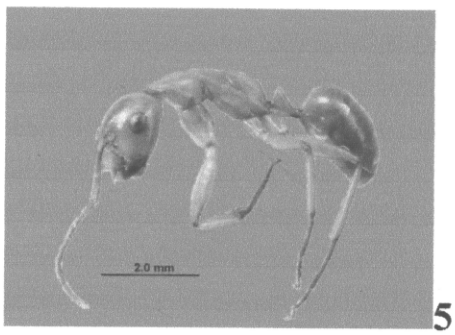
2



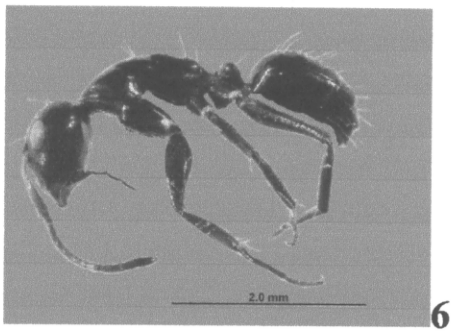
3



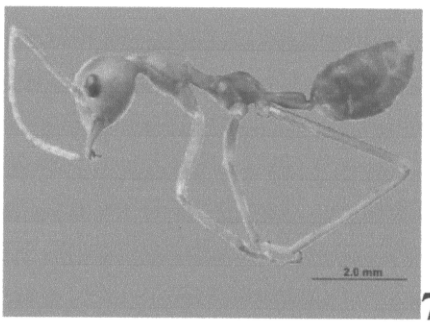
4



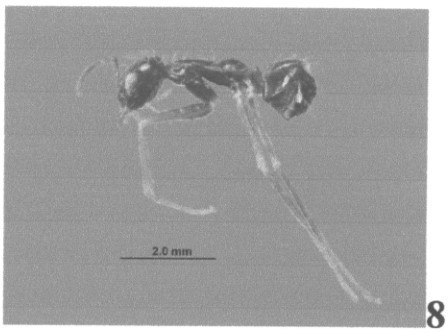
5



6



7



8

Subfamily Amblyoponiae

รูปที่ 1 *Amblyopone* sp1

Subfamily Formicinae

รูปที่ 2 *Anoplolepis gracilipes* (F. Smith)

รูปที่ 3 *Camponotus (Colobopsis)*

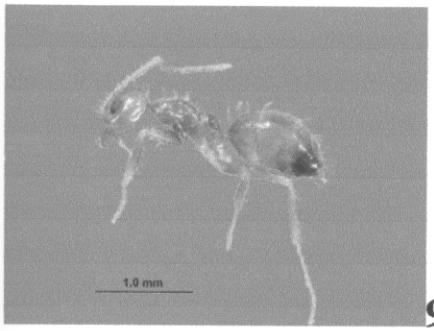
รูปที่ 4 *Camponotus* sp.1

รูปที่ 5 *Camponotus* sp.2

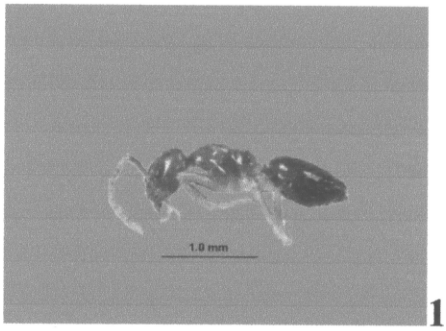
รูปที่ 6 *Camponotus* sp.3

รูปที่ 7 *Oecophylla smaragdina* (Fabricus)

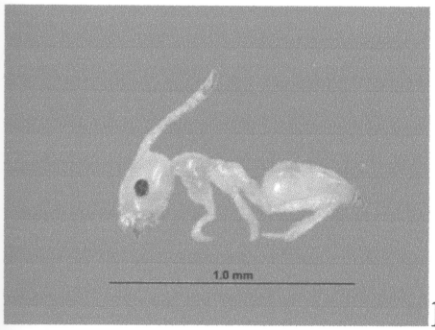
รูปที่ 8 *Paratrechina longicornis* (Latreille)



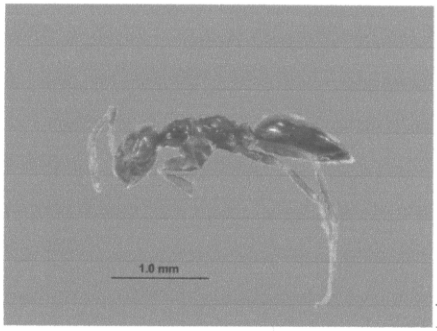
9



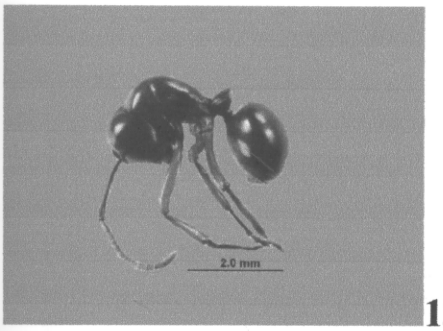
10



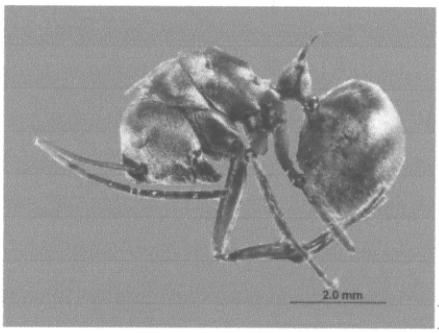
11



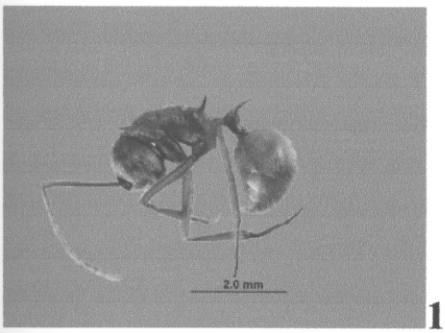
12



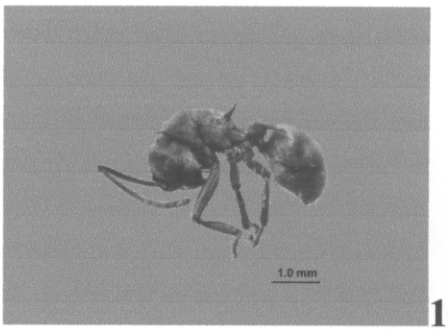
13



14



15



16

รูปที่ 9 *Paratrechina* sp.1

รูปที่ 10 *Paratrechina* sp.3

รูปที่ 11 *Plagiolepis* sp.2

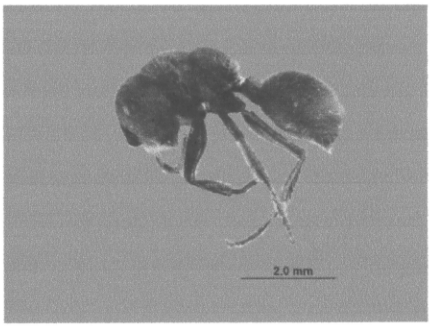
รูปที่ 12 *Plagiolepis* sp.1

รูปที่ 13 *Polyrhachis (Cyrtomyrma) laevissima* F.Smith

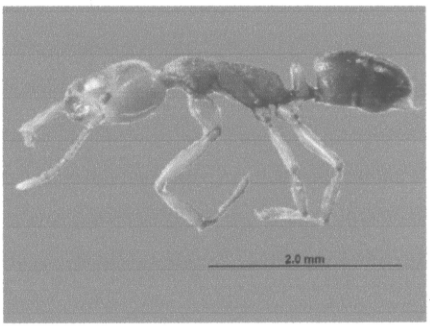
รูปที่ 14 *Polyrhachis (Myrma) proxima* Roger

รูปที่ 15 *Polyrhachis (Myrmhopla) bicolor* F.Smith

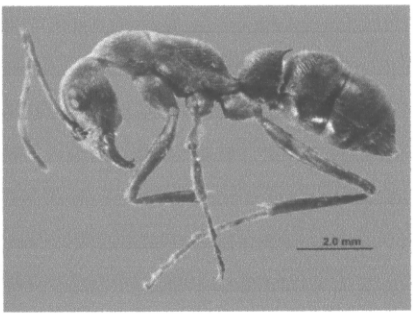
รูปที่ 16 *Polyrhachis (Myrmhopla) tibialis* F.Smith



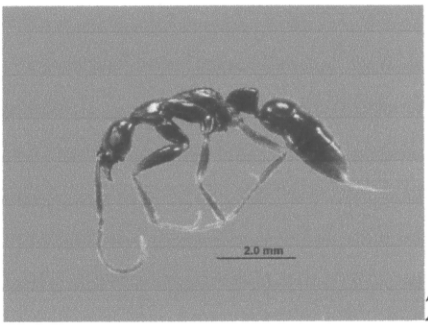
17



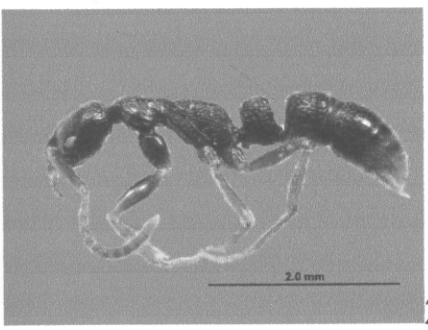
18



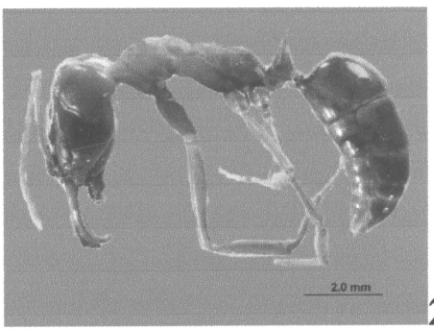
19



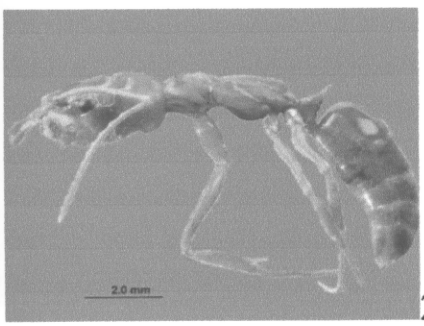
20



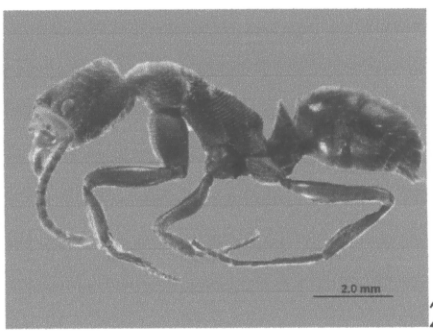
21



22



23



24

รูปที่ 17 *Echinopla striata* F.Smith

Subfamily Ponerinae

รูปที่ 18 *Anochetus* sp.1

รูปที่ 19 *Diacamma* sp.1

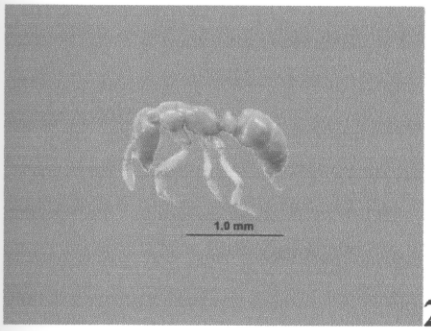
รูปที่ 20 *Leptogenys* sp.1

รูปที่ 21 *Leptogenys* sp.2

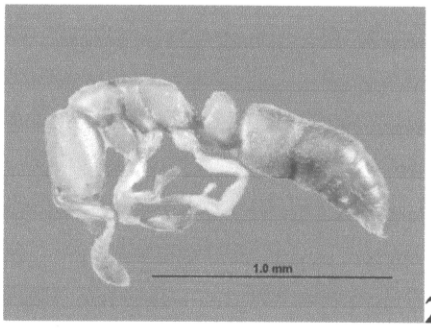
รูปที่ 22 *Odontomachus* sp.1

รูปที่ 23 *Odontomachus* sp.2

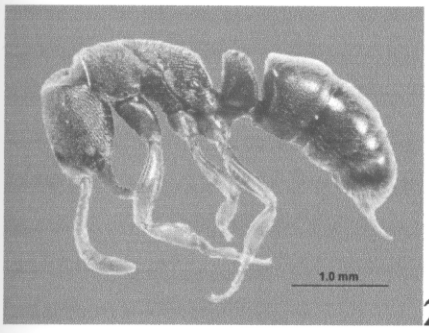
รูปที่ 24 *Odontoponera* sp.1



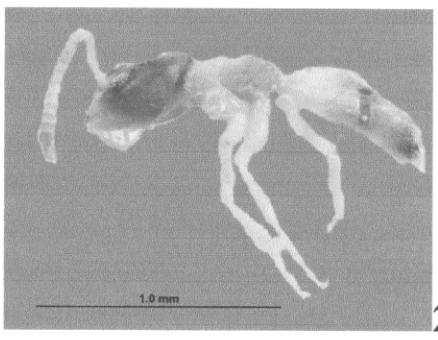
25



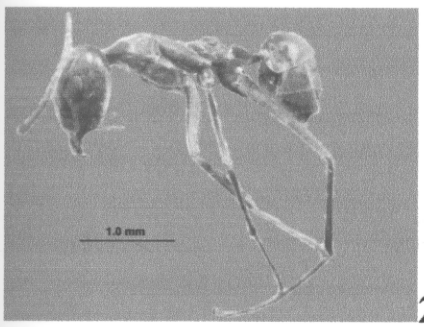
26



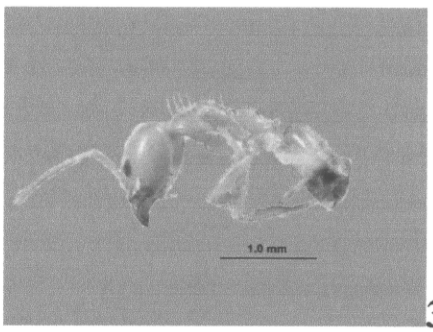
27



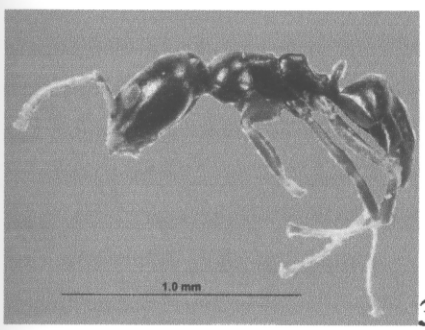
28



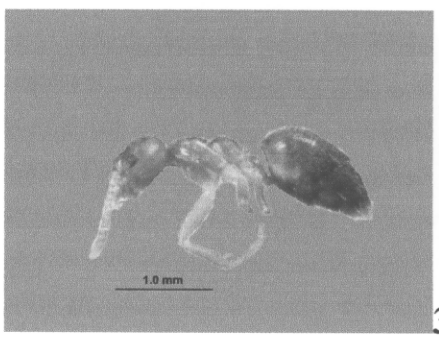
29



30



31



32

รูปที่ 25 *Pachycondyla* sp.1

รูปที่ 26 *Pachycondyla* sp.2

รูปที่ 27 *Pachycondyla* sp.3

Subfamily Dolichoderinae

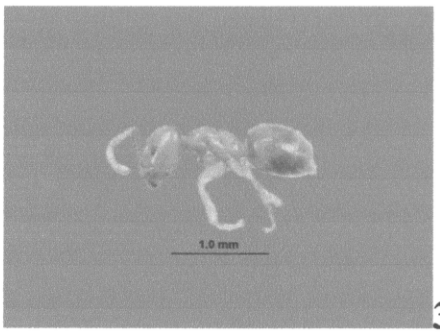
รูปที่ 28 *Tapinoma melanocephalum* (Fabricius)

รูปที่ 29 *Iridomyrmex anceps* (Roger)

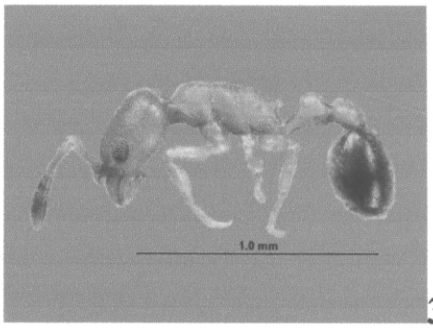
รูปที่ 30 *Philidris* sp.1

รูปที่ 31 *Ochetellus glaber* (Mayr)

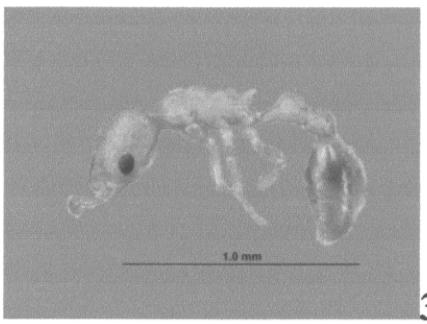
รูปที่ 32 *Technomyrmex pratensis* F. Smith



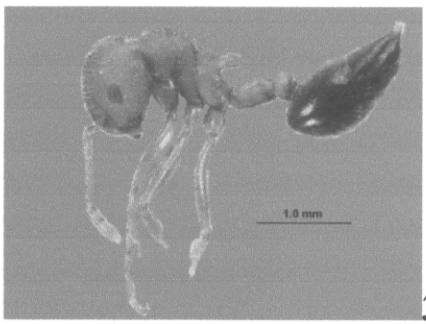
33



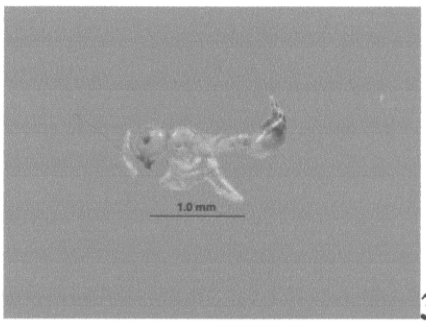
34



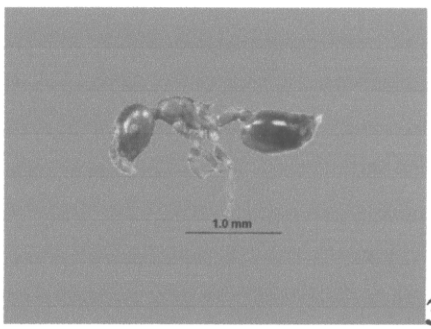
35



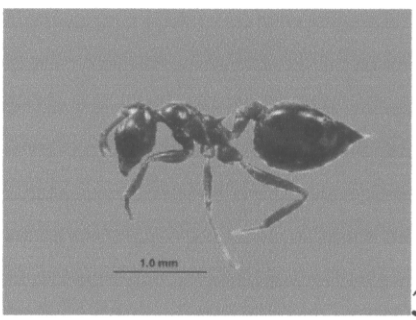
36



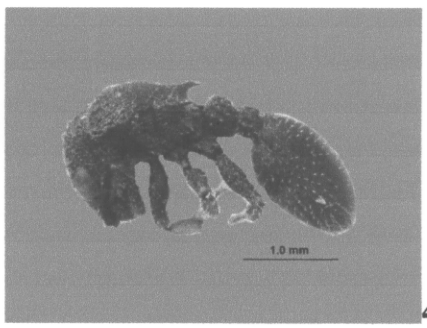
37



38



39



40

รูปที่ 33 *Technomyrmex* sp.1

Subfamily Myrmicinae

รูปที่ 34 *Cardiocondyla* sp.1

รูปที่ 35 *Cardiocondyla* sp.2

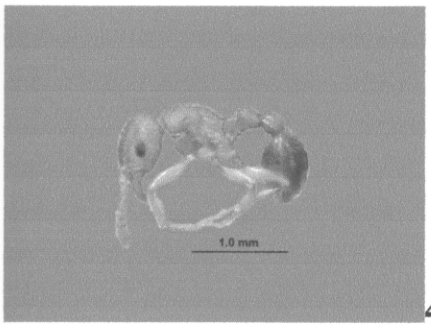
รูปที่ 36 *Crematogaster (Orthocrema)*

รูปที่ 37 *Crematogaster* sp.1

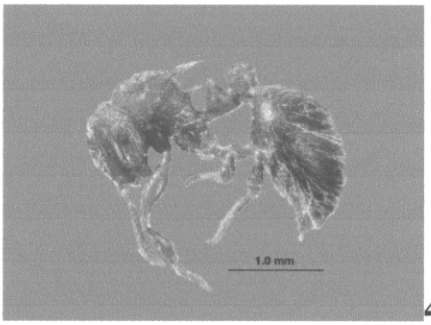
รูปที่ 38 *Crematogaster* sp.2

รูปที่ 39 *Crematogaster* sp.3

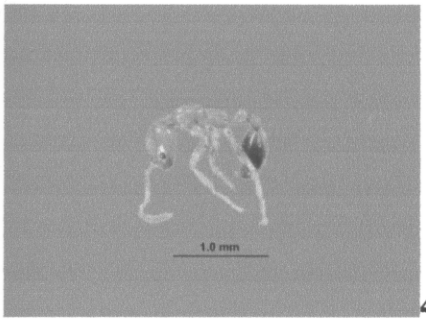
รูปที่ 40 *Cataulacus granulates* (Latreille)



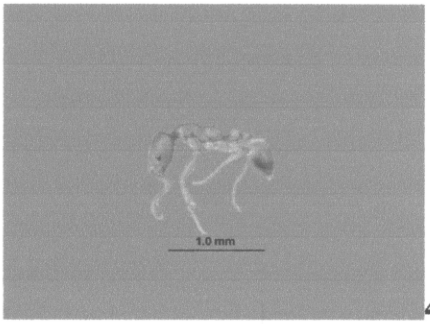
41



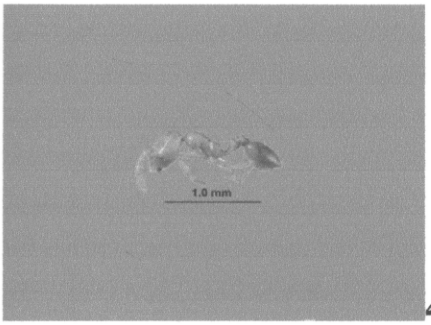
42



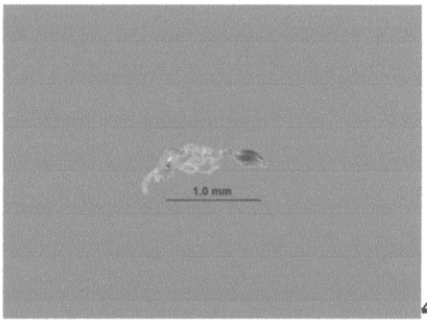
43



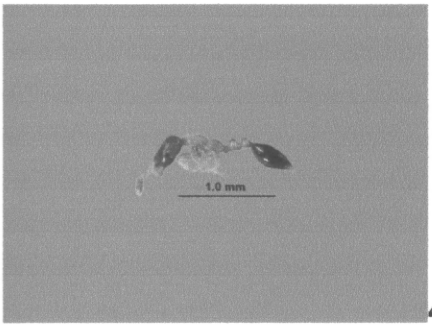
44



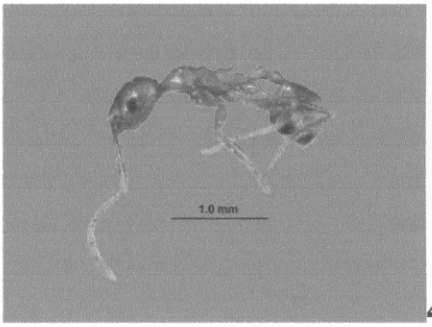
45



46



47



48

รูปที่ 41 *Lordomyrma* sp.1

รูปที่ 42 *Meranoplus bicolor* (Guérin-Méneville)

รูปที่ 43 *Monomorium destructor* (Jerdon)

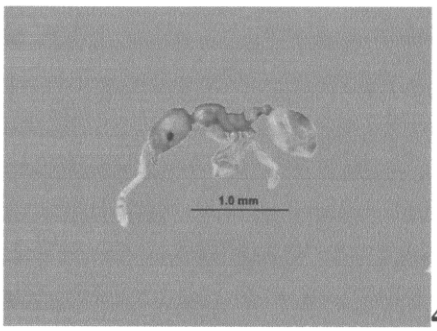
รูปที่ 44 *Monomorium pharaonis* (Linnaeus)

รูปที่ 45 *Monomorium* sp.1

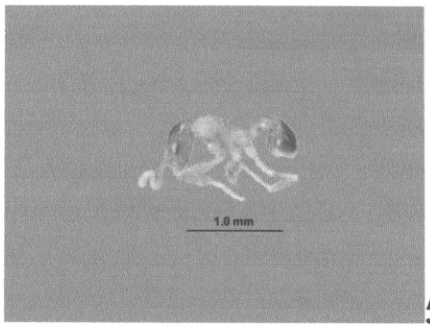
รูปที่ 46 *Monomorium* sp.2

รูปที่ 47 *Monomorium* sp.3

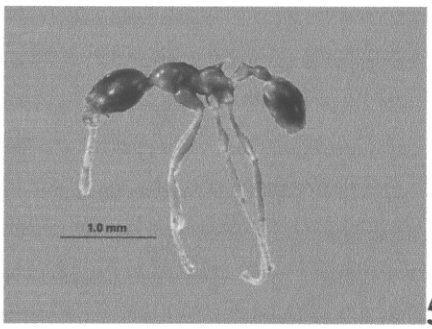
รูปที่ 48 *Pheidole* sp.1



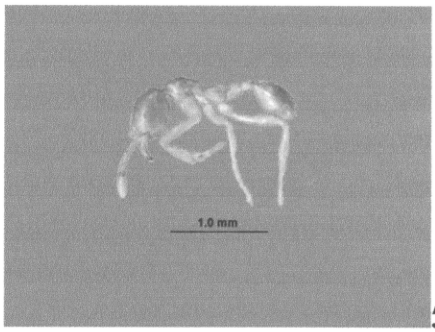
49



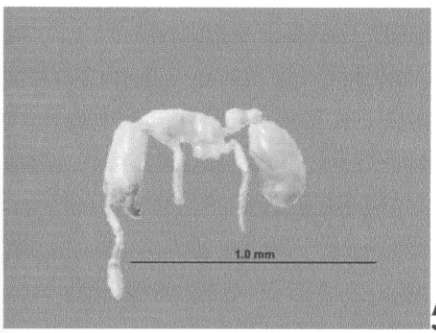
50



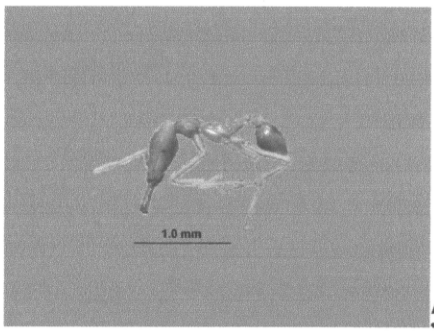
51



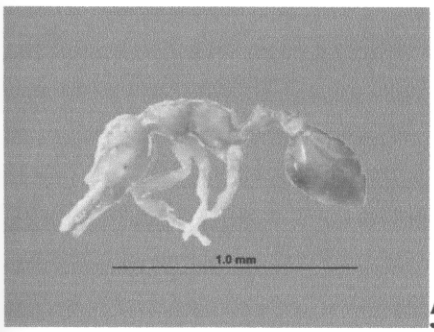
52



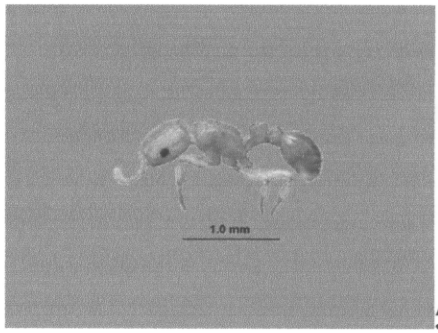
53



54



55



56

รูปที่ 49 *Pheidole* sp.2

รูปที่ 50 *Pheidole* sp.3

รูปที่ 51 *Pheidologeton* sp.1

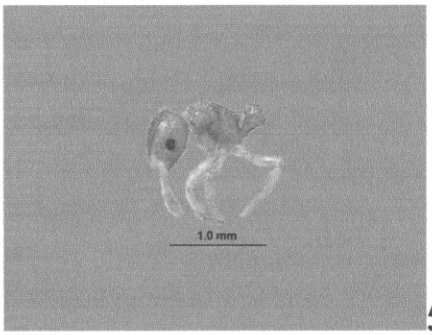
รูปที่ 52 *Pheidologeton* sp.2

รูปที่ 53 *Solenopsis* sp.1

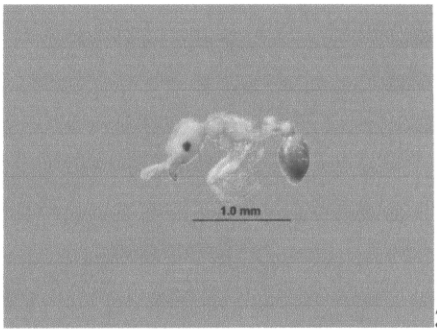
รูปที่ 54 *Strumigeny* sp.1

รูปที่ 55 *Strumigeny* sp.2

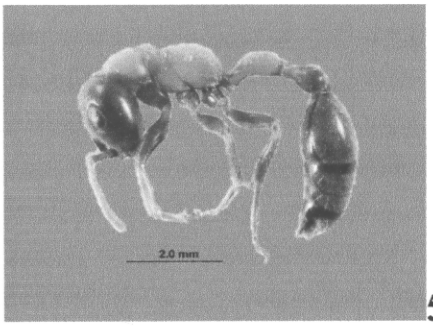
รูปที่ 56 *Tetramorium* sp.1



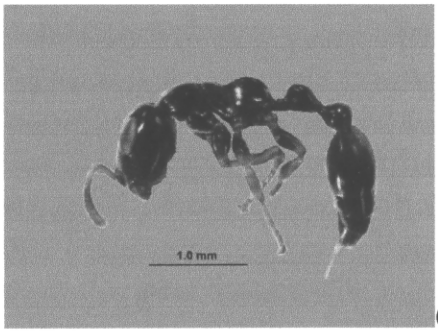
57



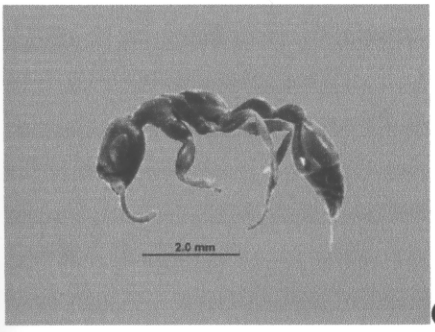
58



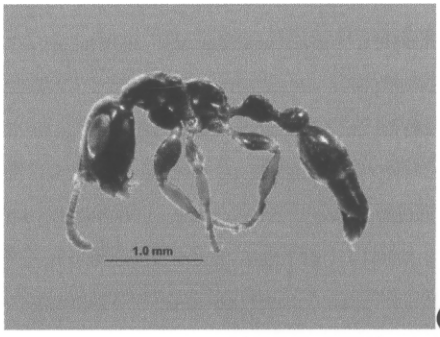
59



60



61



62

รูปที่ 57 *Tetramorium* sp.2

รูปที่ 58 *Tetramorium* sp.3

Subfamily Pseudomyrmecinae

รูปที่ 59 *Tetraponera rufonigra* (Jerdon)

รูปที่ 60 *Tetraponera* sp.1

รูปที่ 61 *Tetraponera* sp.2

รูปที่ 62 *Tetraponera* sp3