



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ: ความหลากหลายของมดในหมู่เกาะมัน (เกาะมันนอก เกาะมันกลาง และเกาะมันใน) อำเภอแกลง จังหวัดระยอง ภาคตะวันออกของประเทศไทย

หัวหน้าโครงการ: ดร.สาลิณี ขจรพิสิฐศักดิ์

โครงการวิจัยประเภทงบประมาณเงินรายได้
จากเงินอุดหนุนรัฐบาล (งบประมาณแผ่นดิน)
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๕๙
มหาวิทยาลัยบูรพา



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ: ความหลากหลายของมดในหมู่เกาะมัน (เกาะมันนอก เกาะมันกลาง และเกาะมันใน) อำเภอแกลง จังหวัดระยอง ภาคตะวันออกของประเทศไทย

หัวหน้าโครงการ: ดร.สาธิตี ขจรพิสิฐศักดิ์

โครงการวิจัยประเภทงบประมาณเงินรายได้
จากเงินอุดหนุนรัฐบาล (งบประมาณแผ่นดิน)
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๕๙
มหาวิทยาลัยบูรพา

รหัสโครงการ -

สัญญาเลขที่ 29/2559

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ: ความหลากหลายของมดในหมู่เกาะมัน (เกาะมันนอก เกาะมันกลาง และเกาะมันใน) อำเภอแกลง จังหวัดระยอง ภาคตะวันออกของประเทศไทย

ดร.สาธิตี ขจรพิสิฐศักดิ์

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ตุลาคม 2558 – กันยายน 2559

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากงบประมาณเงินรายได้จากเงินอุดหนุนรัฐบาล (งบประมาณแผ่นดิน) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 (เพิ่มเติม) มหาวิทยาลัยบูรพา ผ่านสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ เลขที่สัญญา 29/2559

ขอขอบพระคุณ ดร.วิยะวัฒน์ ใจตรง พิพิธภัณฑสถานชาติวิทยา องค์การพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์แห่งชาติ ในการให้คำแนะนำเกี่ยวกับการระบุชนิดมด

กันยายน 2561

คณะผู้วิจัย

ความหลากหลายของมดในหมู่เกาะมัน (เกาะมันนอก เกาะมันกลาง และเกาะมันใน) อำเภอแกลง จังหวัดระยอง ภาคตะวันออกของประเทศไทย

บทคัดย่อ

มดในเกาะมันนอก เกาะมันกลางและเกาะมันใน อำเภอแกลง จังหวัดระยอง ดำเนินการศึกษาในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2559 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560 ทำการเก็บตัวอย่างโดยวิธีการวางกับดักหลุม พบมดทั้งสิ้น 61 ชนิด จาก 30 สกุล 6 วงศ์ย่อย โดยเกาะมันนอก พบมด 39 ชนิด จาก 25 สกุล 6 วงศ์ย่อย มดในวงศ์ย่อยมดคันไฟ พบจำนวนชนิดมากที่สุด 22 ชนิด 10 สกุล คิดเป็น 56.41 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนชนิดมดทั้งหมด รองลงมาได้แก่ วงศ์ย่อยมดแดง พบ 5 ชนิด 6 สกุล คิดเป็น 15.38 เปอร์เซ็นต์ วงศ์ย่อยมดไ้ขึ้น พบ 6 ชนิด 6 สกุล คิดเป็น 15.38 เปอร์เซ็นต์ วงศ์ย่อยมดกันห้อย พบ 3 ชนิด 2 สกุล คิดเป็น 7.69 เปอร์เซ็นต์ วงศ์ย่อยมดค่อม พบ 1 ชนิด 1 สกุล คิดเป็น 2.56 เปอร์เซ็นต์ และวงศ์ย่อยมดตะนอย พบ 1 ชนิด 1 สกุล คิดเป็น 2.56 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เกาะมันกลาง พบมด 28 ชนิด จาก 21 สกุล 6 วงศ์ย่อย มดในวงศ์ย่อยมดคันไฟ พบจำนวนชนิดมากที่สุด 14 ชนิด 8 สกุล คิดเป็น 50 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนชนิดมดทั้งหมด รองลงมาได้แก่ วงศ์ย่อยมดแดงพบ 7 ชนิด 6 สกุล คิดเป็น 25 เปอร์เซ็นต์ วงศ์ย่อยมดไ้ขึ้น พบ 3 ชนิด 3 สกุล คิดเป็น 10.72 เปอร์เซ็นต์ วงศ์ย่อยมดกันห้อย พบ 2 ชนิด 2 สกุล คิดเป็น 7.14 เปอร์เซ็นต์ วงศ์ย่อยมดท้องควั่น พบ 1 ชนิด 1 สกุล คิดเป็น 3.57 เปอร์เซ็นต์ และวงศ์ย่อยมดตะนอย พบ 1 ชนิด 1 สกุล คิดเป็น 3.57 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และเกาะมันในพบมด 35 ชนิด 19 สกุล 5 วงศ์ย่อย มดในวงศ์ย่อยมดคันไฟ Myrmicinae มีจำนวนชนิดมากที่สุด พบ 19 ชนิด จาก 8 สกุล คิดเป็น 54.29 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนชนิดมดทั้งหมด รองลงมาคือ วงศ์ย่อยมดแดง Formicinae พบ 9 ชนิด 6 สกุล คิดเป็น 25.71 เปอร์เซ็นต์ วงศ์ย่อยมดกันห้อย Dolichoderinae พบ 4 ชนิด 2 สกุล คิดเป็น 11.43 เปอร์เซ็นต์ วงศ์ย่อยมดไ้ขึ้น Ponerinae พบ 2 ชนิด 2 สกุล คิดเป็น 5.71 เปอร์เซ็นต์ และวงศ์ย่อยมดตะนอย Pseudomyrmecinae พบจำนวนชนิดและสกุลน้อยที่สุด คือ 1 ชนิด 1 สกุล คิดเป็น 2.86 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ นอกจากนี้ ยังพบว่า เกาะมันนอก พบมดที่มีค่าความชุกชุมสัมพัทธ์สูงที่สุด มี 3 ชนิด คือ มดคันไฟ (*Solenopsis geminata*) เป็นชนิดที่มีค่าความชุกชุมสัมพัทธ์สูงที่สุด รองลงมาคือ มดน้ำผึ้ง (*Anoplolepis gracilipes*) และมดร่าคาญยาว (*Paratrechina longicornis*) ขณะที่เกาะมันกลาง พบมดที่มีค่าความชุกชุมสัมพัทธ์สูงที่สุด มี 3 ชนิด คือ มดไ้ขึ้นดำ (*O. denticulata*) เป็นชนิดที่มีค่าความชุกชุมสัมพัทธ์สูงที่สุด รองลงมาคือ มดคัน (*Pheidole* sp.1) และมดคัน (*Pheidole* sp.2) และเกาะมันนอกพบมดชนิดที่มีการกระจายกว้างที่สุด ได้แก่ มดละเอียดย่าน (*Monomorium pharaonis*) มดร่าคาญ (*Nylanderia* sp.) และมดไ้ขึ้นดำ (*Odontoponera denticulate*) ขณะที่เกาะมันกลางพบมดชนิดที่มีการกระจายกว้างที่สุด ได้แก่ มดคัน (*Pheidole* sp.1) และมดรีว (*Tetramorium* sp.1)

คำสำคัญ: มด ความหลากหลาย เกาะมันนอก เกาะมันกลาง เกาะมันใน ระยอง

Ant Fauna of Man Islands (Ko Man Nok, Ko Man Klang and Ko Man Nai), Klaeng District, Rayong Province, Eastern Thailand

Abstract

Ant fauna of Man Islands (Ko Man Nok, Ko Man Klang and Ko Man Nai) in Klaeng District, Rayong Province were conducted from June 2016 to March 2017 using pitfall traps and hand collecting technique. At least sixty one ant species in 30 genera and 6 subfamilies were recognized. In Ko Man Nok, 39 species in 25 genera and 6 subfamilies were reported. In details, the richest subfamily was the Myrmicinae (22 species in 10 genera, representing 56.41% of the total number of species.), followed by the Formicinae (5 species in 6 genera, 15.38%), the Ponerinae (6 species in 6 genera, 15.38 %), the Dolichoderinae (3 species in 2 genera, 8.33%), the Ectatomminae (1 species in 1 genus, 2.56%) and the Pseudomyrmecinae (1 species in 1 genus, 2.56%), respectively. In Ko Man Klang, 28 species in 21 genera and 6 subfamilies were known. In details, the richest subfamily was the Myrmicinae (14 species in 10 genera, representing 50% of the total number of species), followed by the Formicinae (7 species in 6 genera, 25%), the Ponerinae (3 species in 3 genera, 10.72%), the Dolichoderinae (2 species in 2 genera, 7.14%), the Cerapachyinae (1 species in 1 genus, 3.57%) and the Pseudomyrmecinae (1 species in 1 genus, 3.57%), respectively. In Ko Man Nai, 35 species in 19 genera and 5 subfamilies were known. In details, the richest subfamily was the Myrmicinae (19 species in 8 genera, representing 54.29% of the total number of species), followed by the Formicinae (9 species in 5 genera, 25.71%), the Dolichoderinae (4 species in 2 genera, 11.43%), the Ponerinae (2 species in 2 genera, 5.71%), and the Pseudomyrmecinae (1 species in 1 genus, 2.86%), respectively. In addition, *Solenopsis geminata* was the most abundant species, followed by *Anoplolepis gracilipes* and *Paratrechina longicornis* in Ko Man Nok whereas *Odontoponera denticulata* was the most abundant species, followed *Pheidole* sp.1 and *Pheidole* sp.2 in Ko Mak Klang. Moreover, *Monomorium pharaonis*, *Nylanderia* sp. and *Odontoponera denticulata* were the most widely distributed species at Ko Man Nok while *Pheidole* sp.1 and *Tetramorium* sp.1 were the most widely distributed species at Ko Man Klang.

Key word: ant, diversity, Ko Man Nok, Ko Man Klang, Ko Man Nai, Rayong

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ.....	ก
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	จ
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	12
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	19
บทที่ 5 อภิปรายผลและสรุปผล.....	44
บรรณานุกรม.....	47
ประวัตินักวิจัยและคณะพร้อมหน่วยงานที่สังกัด.....	53

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
4-1	จำนวนสกุลและชนิดในแต่ละวงศ์ย่อยที่เก็บรวบรวมด้วยวิธีการใช้กับดักหลุม ในเขตพื้นที่เกาะมันนอก อำเภอกะลา จังหวัดระยอง.....	19
4-2	จำนวนชนิดมดในแต่ละสกุลที่เก็บรวบรวมด้วยวิธีการใช้กับดักหลุมในเขตพื้นที่ เกาะมันนอก อำเภอกะลา จังหวัดระยอง.....	20
4-3	จำนวนสกุลและชนิดในแต่ละวงศ์ย่อยที่เก็บรวบรวมด้วยวิธีการใช้กับดักหลุม ในเขตพื้นที่เกาะมันกลาง อำเภอกะลา จังหวัดระยอง.....	24
4-4	จำนวนชนิดมดในแต่ละสกุลที่เก็บรวบรวมด้วยวิธีการใช้กับดักหลุมในเขตพื้นที่ เกาะมันกลาง อำเภอกะลา จังหวัดระยอง.....	25
4-5	จำนวนสกุลและชนิดในแต่ละวงศ์ย่อยที่เก็บรวบรวมด้วยวิธีการจับโดยการใช้มือ ในเขตพื้นที่เกาะมันใน อำเภอกะลา จังหวัดระยอง.....	29
4-6	จำนวนชนิดมดในแต่ละสกุลที่เก็บรวบรวมด้วยวิธีการจับโดยการใช้มือ เกาะมันใน อำเภอกะลา จังหวัดระยอง.....	30
4-7	ชนิดของมดที่พบในแต่ละจุดสำรวจ ที่ทำการเก็บตัวอย่างโดยวิธีการใช้กับดักหลุม ในเขตพื้นที่เกาะมันนอก อำเภอกะลา จังหวัดระยอง.....	39
4-8	ชนิดของมดที่พบในแต่ละจุดสำรวจ ที่ทำการเก็บตัวอย่างโดยวิธีการใช้กับดักหลุม ในเขตพื้นที่เกาะมันกลาง อำเภอกะลา จังหวัดระยอง.....	42

สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
2-1 แผนที่แสดงตำแหน่งของหมู่เกาะมัน จังหวัดระยอง.....	4
3-1 พื้นที่เกาะมันนอก จังหวัดระยอง แสดงจุดสำรวจมด ทั้งหมด 10 จุด.....	13
3-2 พื้นที่เกาะมันกลาง จังหวัดระยอง แสดงจุดสำรวจมด ทั้งหมด 7 จุด.....	15
4-1 จำนวนชนิดของมดที่พบร่วมกันตามจำนวนจุดที่เก็บรวบรวมด้วยวิธีการใช้ กั๊กดักหลุมในเขตพื้นที่เกาะเกาะมันนอก อำเภอแกลง จังหวัดระยอง.....	36
4-2 จำนวนชนิดของมดที่พบร่วมกันตามจำนวนจุดที่เก็บรวบรวมด้วยวิธีการใช้ กั๊กดักหลุมในเขตพื้นที่เกาะเกาะมันกลาง อำเภอแกลง จังหวัดระยอง.....	41

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

มดจัดเป็นแมลงสังคมในวงศ์ฟอর্মิซิดี (Formicidae) ที่มีบทบาทสำคัญในระบบนิเวศ เช่น การเป็นผู้ล่า (predator) ผู้ถูกล่า (prey) และการมีส่วนร่วมช่วยในกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์ (Schultz and McGlynn, 2000) มดมีการกระจายพันธุ์ทางภูมิศาสตร์กว้างขวาง โดยเฉพาะในระบบนิเวศเขตร้อน (Hölldobler and Wilson, 1990; Alonso and Agosti, 2000) มดถูกใช้เป็นตัวบ่งชี้ทางชีวภาพในการตรวจสอบหรือชี้วัดการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมซึ่งมีสาเหตุมาจากการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่รวมถึงการทำลายสภาพธรรมชาติ นอกจากนี้ มดยังเป็นตัวบ่งชี้ทางชีวภาพของการฟื้นตัวของสภาพธรรมชาติได้อีกด้วย (Alonso, 2000; Andersen *et al.*, 2002)

ในประเทศไทย มีมดจำนวน 247 ชนิด จัดอยู่ใน 55 สกุล 9 วงศ์ย่อย ซึ่งเป็นชนิดที่ได้รับการเขียนบรรยายลักษณะอย่างถูกต้องตามหลักของอนุกรมวิธาน (Jaitrong and Nabhitabhata, 2005) การศึกษามดในประเทศไทยส่วนใหญ่อยู่บนแผ่นดินใหญ่ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา มีรายงานมดจำนวน 246 ชนิด (Wiwatwitaya and Jaitrong, 2001) ในภาคใต้ ป่าบาหลีในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าฮาลา-บาลา จังหวัดนราธิวาส มีรายงานไว้ 255 ชนิด (Noon-anant *et al.*, 2005) คลองอู่ตะเภาและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตงนาซ่าง จังหวัดสงขลา มีรายงานไว้ 248 ชนิด (Watanasit *et al.*, 2007) อุทยานแห่งชาติเขานัน จังหวัดนครศรีธรรมราช มีรายงานไว้ 172 ชนิด (Watanasit *et al.*, 2008) ในภาคเหนือ เช่น อุทยานแห่งชาติศรีน่าน จังหวัดน่าน มีรายงานไว้ 121 ชนิด (Chantarasawat *et al.*, 2013) ในภาคตะวันตก พื้นที่ป่าเบญจพรรณสวนป่าสัก และสวนทุเรียน ในเขตอำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี มีรายงานไว้ 129 ชนิด (Torchote, 2008) อย่างไรก็ตาม ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีรายงานการศึกษามดไม่มาก เช่น เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน จังหวัดฉะเชิงเทรา (พรนรินทร์ คุ่มทอง และ วิยะวัฒน์ ใจตรง, 2547) สวนรุกขชาติหนองตาอยู่ จังหวัดชลบุรี พบมดทั้งสิ้น 38 ชนิด (Lopwichan and Khachonpisitsak, 2014) โดยพบมดชนิดที่มีการรายงานครั้งแรกในประเทศไทย จำนวน 1 ชนิด (Khachonpisitsak and Lopwichan, 2016) ในเขตพื้นที่เกษตรกรรมของอำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี อาทิ สวนน้อยหน้า พบมดจำนวน 15 ชนิด และสวนขนุน พบมดจำนวน 15 ชนิด (Phengsi and Khachonpisitsak, 2015; Hirunwong and Khachonpisitsak, 2015)

ส่วนบริเวณหมู่เกาะต่าง ๆ มีการศึกษาความหลากหลายของชนิดมดน้อยมาก ทางภาคใต้ มีรายงานเป็นหลักฐานทางวิชาการในอุทยานแห่งชาติตะรุเตา จังหวัดสตูล โดยรายงานไว้ 61 ชนิด

(Watanasit *et al.*, 2003) และในอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะลันตา จังหวัดกระบี่ โดยรายงานไว้ 104 ชนิด (วิยะวัฒน์ ใจตรง และทัศนัย จันทอง, 2557) การศึกษาแมลงในพื้นที่หมู่เกาะมีน้อยมาก โดยเฉพาะการศึกษาเกี่ยวกับความหลากหลายของมด

หมู่เกาะมัน เป็นหมู่เกาะในเขตตำบลกรำ อำเภอแกลง จังหวัดระยอง ประกอบด้วย 3 เกาะ คือ เกาะมันนอก เกาะมันกลาง และเกาะมันใน ตั้งเรียงอยู่ในอ่าวแกลง โดยเกาะมันในเป็นเกาะที่อยู่ใกล้ฝั่งมากที่สุด ถัดไป คือ เกาะมันกลาง และเกาะมันนอกที่อยู่ห่างออกไป การศึกษาเกี่ยวกับความหลากหลายของมดในหมู่เกาะมันเพื่อจัดสร้างฐานข้อมูลทรัพยากรชีวภาพยังไม่เคยมีรายงานมาก่อน การศึกษาในครั้งนี้จะเป็นการสำรวจครั้งแรก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทราบถึงชนิดและการกระจายพันธุ์ทางภูมิศาสตร์ของมดในบริเวณหมู่เกาะมัน เพื่อเปรียบเทียบความหลากหลายและการกระจายพันธุ์ทางภูมิศาสตร์ของมดบนแผ่นดินใหญ่ อันสามารถใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับต่อยอดในการศึกษาเกี่ยวกับชีวภูมิศาสตร์ของมดต่อไป และเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมสำหรับการพัฒนาในด้านต่าง ๆ ในเขตพื้นที่หมู่เกาะมันต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์หลักของแผนงานวิจัย

1. เพื่อทราบถึงชนิดและการกระจายพันธุ์ทางภูมิศาสตร์ของมดในบริเวณหมู่เกาะมัน ซึ่งประกอบด้วยเกาะมันนอก เกาะมันกลาง และเกาะมันใน
2. เพื่อเปรียบเทียบความหลากหลายและการกระจายพันธุ์ทางภูมิศาสตร์ของมดระหว่างหมู่เกาะมันกับบนแผ่นดินใหญ่
3. เพื่อจัดทำบัญชีรายชื่อมดในบริเวณหมู่เกาะมัน ซึ่งประกอบด้วยเกาะมันนอก เกาะมันกลาง และเกาะมันใน

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

สำรวจความหลากหลายของมดให้ครอบคลุมพื้นที่ของหมู่เกาะมัน ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยศึกษาทั้งหมด 3 พื้นที่ คือ เกาะมันนอก เกาะมันกลาง และเกาะมันใน เพื่อสำรวจจำนวนชนิดและการกระจายพันธุ์ทางภูมิศาสตร์ของมด ในการเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการจัดทำบัญชีรายชื่อมดและเปรียบเทียบความหลากหลายและการกระจายพันธุ์ทางภูมิศาสตร์ของมดระหว่างหมู่เกาะมันกับมดบนแผ่นดินใหญ่

1.4 ทฤษฎี สมมติฐาน และหรือกรอบแนวความคิดของการวิจัย

เนื่องจากมดมีคุณสมบัติเด่นหลายประการ ได้แก่ การอยู่รวมเป็นกลุ่ม มีความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมทำให้พบมดได้ทุกแห่งและทุกฤดูกาล มีจำนวนหรือปริมาณมากอาศัยทำรังอยู่กับที่ และมีข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการจัดจำแนกในระดับชนิดที่ชัดเจน จึงเป็นข้อได้เปรียบในการที่จะนำมาเป็นสิ่งมีชีวิตต้นแบบในการศึกษาเกี่ยวกับชีวภูมิศาสตร์เกาะ (island biogeography)

1.5 แผนการถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมายเมื่อสิ้นสุดการวิจัย

ภายหลังจากดำเนินการวิจัยเสร็จสิ้นและทราบผลการศึกษาศึกษาสามารถถ่ายทอดกระบวนการศึกษาให้แก่นักวิชาการศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยฝั่งตะวันออก กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง และสำนักความหลากหลายทางชีวภาพ สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

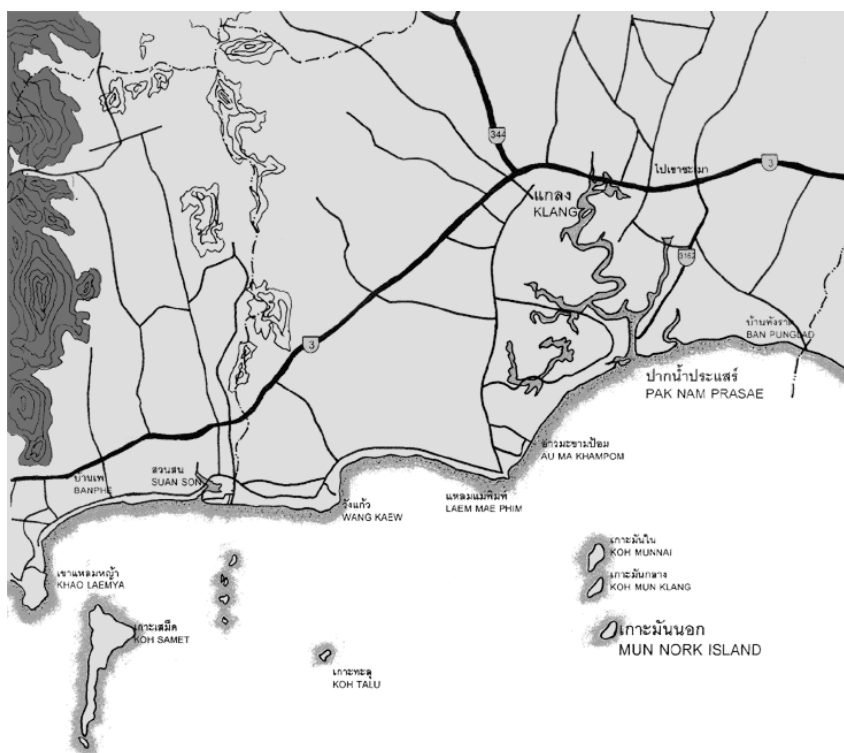
กลุ่มผู้วิจัยจะนำเสนอผลงานวิจัยที่ได้ในการประชุมวิชาการทั้งระดับชาติ และระดับนานาชาติ และเผยแพร่ในรูปวารสารวิชาการทั้งระดับชาติและระดับนานาชาติ และเผยแพร่ในรูปรายงานการวิจัย รวมถึงการถ่ายทอดเทคโนโลยีและผลงานวิจัยที่ได้ผ่านทาง การเผยแพร่ผ่านสื่อต่าง ๆ เช่น รายการวิทยุเพื่อประชาชน และวารสารต่าง ๆ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หมู่เกาะมัน

หมู่เกาะมัน เป็นหมู่เกาะในเขตตำบลกร่ำ อำเภอแกลง จังหวัดระยอง ประกอบด้วย 3 เกาะ คือ เกาะมันนอก เกาะมันกลาง และเกาะมันใน ตั้งเรียงอยู่ในอ่าวแกลง โดยเกาะมันในเป็นเกาะที่อยู่ใกล้ฝั่งมากที่สุด ถัดไป คือ เกาะมันกลาง และเกาะมันนอกที่อยู่ห่างออกไป (ภาพที่ 2-1)



ภาพที่ 2-1 แผนที่แสดงตำแหน่งของหมู่เกาะมัน จังหวัดระยอง

2.1.1 เกาะมันนอก

เป็นเกาะขนาดเล็ก ที่ตั้งอยู่นอกสุดของหมู่เกาะมัน มีเนื้อที่ประมาณ 95 ไร่ ห่างจากท่าเรือแหลมตาลประมาณ 11 กิโลเมตร เป็นเกาะเอกชน ตัวเกาะมีลักษณะเกือบกลม เกาะมันนอกมีความเป็นธรรมชาติอยู่มาก สามารถเดินได้รอบเกาะเพื่อศึกษาธรรมชาติ ทางด้านหน้าของตัวเกาะซึ่งเป็นทิศใต้และทิศตะวันออก จะมีโค้งหาดทรายขาวละเอียดตลอดแนว ส่วนกลางของเกาะเป็นป่า ทางด้านหลังเกาะเป็นจุดสูงสุดของเกาะ

2.1.2 เกษะมันกลาง

เป็นเกษะขนาดไม่ใหญ่มาก อยู่ถัดออกมาไม่ไกลจากเกษะมันใน จากเกษะมันในถึงเกษะมันกลางใช้เวลาแค่ 10 นาที เป็นเกษะเอกชน เกษะมันกลางมีหาดทรายขาวสะอาด ทรายมีทั้งเป็นสีส้มค่อนข้างหายาบ และขาวละเอียดแบบเกษะเสม็ด

2.1.3 เกษะมันใน

เป็นเกษะที่มีขนาดใหญ่เป็นอันดับสองรองจากเกษะเสม็ด และใหญ่ที่สุดในหมู่เกษะมัน มีเนื้อที่ประมาณ 131 ไร่ ตั้งอยู่ใกล้ชายฝั่งมากที่สุด เกษะมันในมีความสำคัญเนื่องจากเป็นที่ดำเนินการโครงการอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล เกษะนี้มีสถานีอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเลและเป็นที่ตั้งของศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยฝั่งตะวันออก โดยกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง โครงการอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล เริ่มดำเนินการโดยพระราชดำริของสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ ที่ทรงห่วงใยว่าเต่าทะเลไทยใกล้จะสูญพันธุ์ และหาแหล่งธรรมชาติในการเพาะพันธุ์ได้ยากขึ้นเรื่อยๆ ในปี พ.ศ. 2522 พระองค์จึงทรงพระราชทานเกษะมันใน ที่เป็นทรัพย์สินส่วนพระองค์ เพื่อใช้เป็นพื้นที่ในการก่อตั้งโครงการอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเลในบริเวณอ่าวไทย โดยมีชื่อโครงการว่า “โครงการสมเด็จพระเจ้าอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล” ภายใต้การดูแลของกรมประมง และกองทัพเรือ จุดประสงค์เพื่อเป็นศูนย์กลางการอนุรักษ์ เพาะพันธุ์ และขยายพันธุ์เต่าทะเล นอกจากนี้ยังทรงพระราชทานพ่อพันธุ์แม่พันธุ์เต่าตนุ และเต่ากระ เพื่อใช้ในการขยายพันธุ์ต่อไป ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545 โครงการได้เปลี่ยนชื่อเป็น “ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยฝั่งตะวันออก” ดูแลโดยกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง ภายใต้กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

2.2 มด

มด (ant) เป็นสัตว์ที่ถูกจัดให้อยู่ในไฟลัมอาร์โทรพอดา (Phylum Arthropoda) คลาสอินเซกตา (Class Insecta) อันดับไฮเมนออปเทอรา (Order Hymenoptera) วงศ์ฟอร์มิซิดี (Family Formicidae) นอกจากนี้มดยังเป็นหนึ่งในกลุ่มของแมลงสังคม (eusocial insect) ที่อาศัยอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่ม มีการแบ่งวรรณะที่ชัดเจนเหมือนแมลงในกลุ่มผึ้ง (honey bee) แต่ถูกจัดให้อยู่ในคนละวงศ์ ผึ้งจะอยู่ในวงศ์เอพิดี (Family Apidae) (Hölldobler and Wilson, 1990)

2.2.1 การจัดหมวดหมู่ของมด

มีการจัดหมวดหมู่ของมดตามอนุกรมวิธานของสัตว์ ลำดับไว้ดังนี้

Class	Insecta
Subclass	Pterygota
Infraclass	Neoptera
Division	Endopterygota
Superorder	Mecopteroidea
Oder	Hymenoptera
Suborder	Apocrita
Superfamily	Formicoidea
Family	Formicidae

มดทุกชนิดจัดอยู่ในวงศ์มด (Formicidae) และสามารถแยกเป็นวงศ์ย่อยต่าง ๆ ตามลักษณะรูปร่างที่แตกต่างกัน ซึ่งทั่วโลกพบทั้งสิ้น 21 วงศ์ย่อย ประมาณ 15,000 ชนิด และอีก 4 วงศ์ย่อยที่สูญพันธุ์ไปแล้ว สำหรับประเทศไทยพบจำนวน 10 วงศ์ย่อย (Antwiki, 2017) คือ ประมาณครึ่งหนึ่งของวงศ์ย่อยทั้งหมดที่พบบนโลก ประมาณ 1,000 ชนิด และในจำนวนนี้มี 4 วงศ์ย่อยที่พบได้บ่อยและมีจำนวนชนิดมากที่สุด ได้แก่ วงศ์ย่อยมดคันไฟ (Myrmicinae) วงศ์ย่อยมดแดง (Formicinae) วงศ์ย่อยมดไอ้ซิ่น (Ponerinae) และวงศ์ย่อยมดก้นห้อย (Dolichoderinae) ส่วนวงศ์ย่อยที่เหลือพบได้ค่อนข้างยากหรือยากมาก (วิยะวัฒน์ ใจตรง, 2554) มดทั้ง 10 วงศ์ย่อยที่พบในประเทศไทย ได้แก่

1) วงศ์ย่อยมดสีสนิม (Subfamily Amblyoponinae)

ลักษณะสำคัญของมดวงศ์ย่อยนี้ ได้แก่ หนวดมี 10-12 ปล้อง ตารวมขนาดเล็กถึงใหญ่ (บางชนิดไม่มีตารวม) แผ่นริมฝีปากบนแคบ ในสกุลมดสาก (*Mystrium*) มีแผ่นริมฝีปากบนกว้าง ขอบด้านหน้าหยักฟันเลื่อยบางสกุลไม่มีฟัน กรามค่อนข้างยาวหรือสั้นปลายแหลม ขอบด้านในมีฟันเรียงกันไม่เป็นระเบียบ ด้านบนของอกปล้องที่ 1 และปล้องที่ 2 มีเส้นแบ่งชัดเจน เอมมี 1 ปล้อง ด้านที่เชื่อมกับท้องปล้องที่ 1 ไม่คอดกิ่ว ท้องเรียวยาว ส่วนปลายท้องมีเหล็กใน

2) วงศ์ย่อยมดก้นห้อย (Subfamily Dolichoderinae)

ลักษณะสำคัญของมดวงศ์ย่อยนี้ ได้แก่ ฐานริมฝีปากบนค่อนข้างกว้าง เอมมี 1 ปล้อง (petiole) ส่วนท้องเรียบ ไม่มีรอยควั่นแต่ละปล้อง (girdling constriction) ไม่มีเหล็กใน ปลายส่วนท้องไม่มีช่องเปิดรูปวงกลม แต่จะมีลักษณะเป็น slit-like มดงานมีตารวมเจริญดี หนวดโดยทั่วไป 12 ปล้อง petiol มีรูปร่างแตกต่างกัน มีทั้งเป็นแท่ง เป็นแผ่น หรือเป็นท่อ มดในวงศ์ย่อยนี้จะคล้ายกับมดในวงศ์ย่อย Formicinae แต่แตกต่างตรงช่องเปิดปลายส่วนท้อง

3) วงศ์ย่อยมดเสี้ยนดิน (Subfamily Dorylinae)

ลักษณะสำคัญของมดวงศ์ย่อยนี้ ได้แก่ ลำตัวเรียวยาว หัวรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าผิวเรียบเป็นมัน มีหรือไม่มีตา รวม หนวดมี 8-12 ปล้อง ฐานหนวด (antennal socket) เห็นได้ชัดเจนและยาวอยู่ในแนวระนาบ เมื่อมองจากด้านหน้าของพู่หน้า (frontal lobe) เห็นไม่ชัดหรือไม่มี กรามแคบ ขอบด้านในมีฟัน 0-2 ซี่ อกรูทรงสี่เหลี่ยมด้านบนแบนราบ มีร่องแบ่งอกปล้องที่ 1 และปล้องที่ 2 ชัดเจน เอวมี 1 ปล้อง หรือมี 2 ปล้อง ท้องมีขนาดใหญ่เมื่อเทียบกับอก แผ่นแข็งด้านของท้องปล้องสุดท้ายแบนหรือเว้า โดยขอบด้านข้างมีหนามหรือลักษณะเป็นเขี้ยวด้านละ 1-4 อัน มีเหล็กไน ส่วนท้องปล้องที่ 2 (secondary gaster) มีหรือไม่มีรอยควั่นขนาดใหญ่ (girdling constriction)

4) วงศ์ย่อยมดค่อม (Subfamily Ectatomminae)

ลักษณะสำคัญของมดวงศ์ย่อยนี้ ได้แก่ ตารวมมีขนาดใหญ่ หนวดมี 12 ปล้อง สันหลังของส่วนอกมีลักษณะโค้งมน ไม่มีร่องแบ่งระหว่างอกปล้องที่ 1 และปล้องที่ 2 เอว มี 1 ปล้องแผ่นแข็งด้านล่างเอวมีขนาดใหญ่ ท้องปล้องที่ 1 และปล้องที่ 2 มีขนาดเท่ากันและใหญ่กว่าปล้องที่เหลื่อ ปลายส่วนท้องมีเหล็กไน โคนขาของขาคู่ที่ 3 มีหนามหรือตุ่มหนามด้านละ 1 อัน ผิวลำตัวมีลักษณะเป็นหลุมขนาดใหญ่กระจายทั่วไป

5) วงศ์ย่อยมดแดง (Subfamily Formicinae)

ลักษณะสำคัญของมดวงศ์ย่อยนี้ ได้แก่ เวประกอบด้วย 1 ปล้อง (petiole) ปลายส่วนท้องเป็นช่องเปิดรูปวงกลมอาจมีขนอ่อนขึ้นโดยรอบ ไม่มีเหล็กไน ปกติ petiole มักมีความสูงใกล้เคียงกับความกว้าง หนวดมีจำนวน 8-12 ปล้อง ฐานริมฝีปากบนกว้าง ปกติตารวมมีขนาดใหญ่ มีน้อยที่มีขนาดเล็กหรือไม่มี หลายสกุลมีตาเดี่ยว โดยทั่วไปเพศเมียมีรูปร่างคล้ายมดงานแต่มีขนาดใหญ่กว่า และส่วนอกเจริญดี

6) วงศ์ย่อยมดเอวย้อย (Subfamily Leptanillinae)

ลักษณะสำคัญของมดวงศ์ย่อยนี้ ได้แก่ ลำตัวเรียวยาว มีความยาวลำตัวน้อยกว่า 3 มิลลิเมตร เวประกอบด้วย 2 ปล้อง (petiole และ postpetiole) ลักษณะเด่นที่สำคัญที่สุดของมดในวงศ์ย่อยนี้ คือ มีรยางค์ด้านใต้ postpetiole ไม่มีตา รวม และ frontal carinae มีหนวดจำนวน 12 ปล้อง อกปล้องแรกกับปล้องที่ 2 ไม่เชื่อมติดกัน มีเส้นแบ่งอกปล้องที่ 1 เห็นได้ชัดเจน

7) วงศ์ย่อยมดคันไฟ (Subfamily Myrmicinae)

ลักษณะสำคัญของมดวงศ์ย่อยนี้ ได้แก่ เวประกอบด้วย 2 ปล้อง คือ petiole และ postpetiole กรามโดยทั่วไปเป็นรูปสามเหลี่ยม มีบ้างที่เรียวยาวหรือเกือบจะตรง และขอบในจะมีฟันตลอดแนว โดยปกติมีตา รวม บางชนิดที่ไม่มี มีพู่หน้า (frontal lobe) ขยายออกไปทางด้านข้างทำให้ปกคลุมส่วนด้านในของฐานหนวด อกปล้องที่ 1 และปล้องที่ 2 เชื่อมเป็นแผ่นเดียว หนวดมีจำนวน 4-12 ปล้อง และมีรูปร่างแตกต่างกัน ปลายส่วนท้องมีหรือไม่มีเหล็กไน

8) วงศ์ย่อยมดไอ้ขึ้น (Subfamily Ponerinae)

ลักษณะสำคัญของมดวงศ์ย่อยนี้ได้แก่ เอาประกอบด้วย 1 ปล้อง คือ petiole โดยปกติท้องปล้องที่ 1 และ 2 มีรอยควั่นขนาดเล็ก ยกเว้นสกุลมดกระโดด (*Odontomachus*) กับสกุลมดลิ้นไก่ (*Anochetus*) ไม่มีรอยควั่น (girdling constriction) ปลายส่วนท้องมีรูปร่างกลมและไม่มีหนาม ด้านท้าย เหล็กไนเห็นชัดเจนและแข็งแรง ฐานริมฝีปากกว้างจากด้านหน้าไปด้านหลัง โดยทั่วไปตารวมมีขนาดใหญ่ แต่บางชนิดมีขนาดเล็กถึงเล็กมาก

9) วงศ์ย่อยมดเรียว (Subfamily Proceriinae)

มดขนาดเล็กถึงขนาดกลาง หัวยาว ไม่มีตารวม หนวด 12 ปล้อง ฐานหนวดสั้นกว่าความยาวส่วนหัว เข้าฐานหนวดอยู่ชิดขอบหน้าของแผ่นริมฝีปากบน แผ่นริมฝีปากบนยื่นออกมาทางด้านหน้า คลุมกราม ออกเรียวยาวด้านบนค่อนข้างแบนราบปล้องท้ายส่วนอกไม่มีหนาม เอา 1 ปล้องเรียวยาวรูปทรงกระบอก ท้องเรียวยาว ท้องปล้องแรกเล็กกว่าปล้องที่สองเล็กน้อย ปลายส่วนท้องมีเหล็กไน มีขนขึ้นปกคลุมลำตัว ยกเว้นสกุลมดท้ายกลับ (*Proceratium*)

10) วงศ์ย่อยมดตะนอย (Subfamily Pseudomyrmecinae)

ลักษณะสำคัญของมดวงศ์ย่อยนี้ได้แก่ ส่วนใหญ่มีลำตัวสีดำ เรียวยาว เป็นมดที่มีขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ฐานริมฝีปากบนกว้าง กรามรูปสามเหลี่ยมและสั้น เอาประกอบด้วย 2 ปล้อง คือ petiole และ postpetiole ค่อนข้างยาวและบอบบาง ปลายส่วนท้องมีเหล็กไนยาว ส่วนหัวรูปสี่เหลี่ยม ตารวมรูปวงรีขนาดใหญ่ หนวดมีจำนวน 11-12 ปล้อง ออกปล้องแรกกับปล้องที่ 2 แยกกันอย่างชัดเจน มดสกุลนี้ในโลกพบประมาณ 250 ชนิด จาก 5 สกุล

2.2.2 ความหลากหลายชนิดของมด (ant species diversity)

มดมีขอบเขตการแพร่กระจายทั่วโลก ซึ่งทั้งหมดสามารถจัดจำแนกในระดับอนุกรมวิธานได้ 23 วงศ์ย่อย (subfamily) ประกอบด้วย 287 สกุล (genus) และได้รับการจัดจำแนกในระดับชนิดแล้วประมาณ 12,000 ชนิด (species) ยังมีมดอีกเป็นจำนวนมากที่คาดว่าจะเป็นมดชนิดใหม่ (new species) แต่ยังไม่ได้รับการจัดจำแนกอย่างเป็นทางการ (Bolton *et al.*, 2006) ในเขตทวีปเอเชียมีจำนวนชนิดมดประมาณ 2,200 ชนิด (Hölldobler and Wilson, 1990) สำหรับประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2544 มีรายงานการพบมด 9 วงศ์ย่อย ได้แก่ Aenictinae, Cerapachyinae, Dolichoderinae, Dorylinae, Formicinae, Leptanilinae, Myrmicinae, Ponerinae และ Pseudomyrmecinae (เดชา วิวัฒน์วิทยา และวิยวัฒน์ ใจตรง, 2544) และในปี 2554 มีรายงานการพบมดจำนวน 12 วงศ์ย่อย 80 สกุล และ 497 ชนิด (นาวิ หนูนอนันต์ และศุภฤกษ์ วิวัฒนสิทธิ์, 2554) และคาดว่าจำนวนชนิดมดในประเทศไทยน่าจะมีประมาณ 800-1,000 ชนิด (เดชา วิวัฒน์วิทยา และวิยวัฒน์ ใจตรง, 2544)

ในปัจจุบันสถานการณ์การศึกษาเกี่ยวกับความหลากหลายชนิดมดในประเทศไทย มีผู้ให้ความสนใจ และศึกษาอย่างต่อเนื่องในหลายพื้นที่ โดยเฉพาะพื้นที่ป่าธรรมชาติ (natural forest area) อาทิเช่น ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เดชา วิวัฒน์วิทยา และวิยะวัฒน์ ใจตรง (2544) และ Phoojumpa (2002) ได้ศึกษาความหลากหลายชนิดของมดในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ พบมดจำนวน 246 และ 224 ชนิด ตามลำดับ ศศิธร হাসิน (2551) ได้ศึกษาความหลากหลายชนิดของมดในเขตพื้นที่ของสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช จังหวัดนครราชสีมา พบมด 9 วงศ์ย่อย 56 สกุล และ 131 ชนิด Suriyapong (2003) ได้ศึกษาเกี่ยวกับประชากรมดที่อาศัยอยู่บนพื้นดินและความสัมพันธ์กับปัจจัยทางนิเวศวิทยา บางประการในพื้นที่ป่าของสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อม สะแกราช จังหวัดนครราชสีมา พบมด 7 วงศ์ย่อย 42 อันดับ 113 ชนิด ในภาคใต้ นาวี หนูนอนันต์ (2546) ได้ศึกษาความหลากหลายชนิดของมดในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าหาลา-บาลา จังหวัดนราธิวาส พบมด 8 วงศ์ย่อย 63 สกุล และ 255 ชนิด Watanasit *et al.* (2008) ได้ศึกษาความหลากหลายชนิดมดด้วยวิธีการร้อนเศษใบไม้ในเขตอุทยานแห่งชาติเขานัน พบมด 43 สกุล 172 ชนิด นอกจากนี้ ยังมีการศึกษาความหลากหลายชนิดมดในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตนงาช้าง จังหวัดสงขลา (Watanasit and Noon-anant, 2005.; Bickel and Watanasit, 2005; Watanasit *et al.*, 2005) ในภาคเหนือ ภรณ์ ประสิทธิ์อยู่สีล (2544) ได้ศึกษาความหลากหลายชนิดของมดในบริเวณอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่ นราธิป จันทรสวัสดิ์ (2549) ได้ศึกษาความหลากหลายชนิดมดในพื้นที่ป่าเบญจพรรณและป่าเต็งรัง ในเขตอุทยานแห่งชาติศรีน่าน จังหวัดน่าน ในภาคตะวันตก ชมัพร บัวมาศและเดชา วิวัฒน์วิทยา (2550) ศึกษาความหลากหลายชนิดของมดในบริเวณพื้นที่ตำบลห้วยเขย่ง อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี

การศึกษาเหล่านี้แสดงให้เห็นว่าประเทศไทยมีความหลากหลายชนิดของมดที่สูง อย่างไรก็ตาม การศึกษาส่วนใหญ่ยังคงจำกัดอยู่ในเขตพื้นที่ป่าธรรมชาติ ขณะที่การศึกษาความหลากหลายชนิดมดในเขตพื้นที่เกาะเพื่อสร้างข้อมูลพื้นฐานทรัพยากรชีวภาพ (inventory database) ยังมีน้อยมาก จากประเด็นนี้ งานวิจัยทรัพยากรชีวภาพมดในเขตพื้นที่หมู่เกาะสมควรได้รับการสนับสนุนต่อไป

2.2.3 บทบาทของมดในระบบนิเวศ

มดมีบทบาทที่สำคัญและหลากหลายในระบบนิเวศ อาทิเช่น การเป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่กินพืช (herbivore) กินสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น (carnivore) และกินเศษซากอินทรีย์วัตถุ (detritivore) ซึ่งหน้าที่ของมดเหล่านี้จะมีความสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ๆ (species interaction) ในระบบนิเวศนั้น ๆ (Alonso, 2000; Schultz and McGlynn, 2000) มดยังสามารถทำหน้าที่ในการสร้าง mycorrhizal reservoir ช่วยในการหมุนเวียนธาตุสารอาหาร การเคลื่อนตัวของอนุภาคน้ำและอนุภาคดิน อีกทั้งยังช่วยเปลี่ยนแปลงโครงสร้างและคุณสมบัติทั้งทางกายภาพและเคมีของดินอีกด้วย (Folgarait, 1998; Philpott and Armbrecht, 2006) นอกจากนี้มดยังถูกนำมาใช้เป็นตัวชี้วัดการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม (indicator taxa) สิ่งมีชีวิตในแต่ละกลุ่มจะมีความไวต่อสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง

ไปจากเดิมแตกต่างกัน ซึ่งมดเป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตกลุ่มหนึ่งที่ถูกนำมาใช้ในฐานะตัวชี้วัดทางชีวภาพ (bioindicator) (Alonso, 2000) Graham *et al.* (2004) กล่าวว่ามดเป็นตัวชี้วัดการแผ่รังสีการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมได้ดีกว่ากลุ่มสัตว์มีกระดูกสันหลังและกลุ่มอาร์โทพอดกลุ่มอื่น ๆ มดมีข้อดีกว่าสัตว์กลุ่มอื่น ๆ ตรงที่มีข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการจัดจำแนกในระดับชนิดที่ชัดเจน มีจำนวนมาก อาศัยทำรังอยู่กับที่ และไวต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม (Alonso and Agosti, 2000; Andersen *et al.*, 2002) มดถูกนำมาใช้เป็นตัวชี้วัดการแผ่รังสีการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศออสเตรเลีย (Alonso and Agosti, 2000) มดยังถูกนำไปใช้ในการแผ่รังสีปัญหาทางด้านมลพิษของสิ่งแวดล้อม เช่น การเป็นตัวชี้วัดคุณภาพของอากาศ Senthong (2003) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการกระจายพันธุ์ของมดและการแปรผันของคุณภาพอากาศบริเวณพื้นที่รอบนอกของกรุงเทพมหานคร และเสนอว่ามดสามารถนำมาใช้ในฐานะตัวชี้วัดคุณภาพอากาศในบริเวณพื้นที่รอบนอกของกรุงเทพมหานครได้ นอกจากนี้ Thientaworn (2004) ได้เสนอว่ามดชนิด *Monomorium floricola*, *Paratrechina longicornis* และ *Plagiolepis* sp.3 of AMK มีศักยภาพเบื้องต้นในการเป็นตัวชี้วัดมลภาวะทางอากาศในเขตพื้นที่โรงไฟฟ้าราชบุรี จังหวัดราชบุรี

ในระบบนิเวศเกษตรกรรม (agricultural system) มดที่มีบทบาทเป็นผู้ล่าจะถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มที่เรียกว่า มดตัวห้ำ (predatory ant) ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืช (insect pest) (Philpott and Armbrecht, 2006) และเชื้อราก่อโรคในพืชได้ (fungal pathogen) (de la Fuente & Marquis, 1999; Khoo and Ho, 1992) ที่รู้จักกันในนามของการควบคุมโดยชีววิธี (biological control) มดในเขตร้อนจะมีหน้าที่หลายบทบาทนอกเหนือจากการเป็นผู้ล่า มดยังมีบทบาทในการเป็นผู้ย่อยสลายซากอินทรีย์สาร มดที่พบในระบบนิเวศตามธรรมชาติและระบบนิเวศเกษตรกรรม สามารถควบคุมแมลงศัตรูพืชและช่วยลดความเสียหายที่เกิดขึ้นกับผลผลิตทางการเกษตรได้ อีกทั้งยังช่วยเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรอีกด้วย (Roberts *et al.*, 2000; Schmitz *et al.*, 2000; Symondson *et al.*, 2002) ตัวอย่างการนำมดตัวห้ำมาใช้ประโยชน์ในฐานะตัวควบคุมชีวภาพ อาทิเช่น เตชา วิวัฒน์วิทยา (2539) ศึกษาชนิดตัวห้ำของมอดป่าเงาะต้นสักบริเวณสวนป่าสักพบพระ อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก พบมดทั้งหมด 15 ชนิด มี 4 ชนิด ที่จัดเป็นมดตัวห้ำทำลายมอดป่าสักเงาะต้นสัก คือ *Crematogasters* spp., *Anoplolepis longipes*, *Monomorium* sp. และ *Sima rufonigra*

Offenberg and Wiwatwitaya (2010) ศึกษาเกี่ยวกับการใช้มดแดง *Oecophylla smaragdina* ในการควบคุมโดยชีววิธีในระบบเกษตรกรรมสวนมะม่วง (*Mangifera indica* L.) อำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา พบว่า *Oecophylla smaragdina* มีประสิทธิภาพในการเป็นตัวควบคุมชีวภาพ นอกจากนี้ Offenberg *et al.* (2013) ศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้มดแดง *Oecophylla smaragdina* ในการเป็นตัวควบคุมชีวภาพในสวนส้มโอ (*Citrus maxima* (Burm.))

จังหวัดชัยภูมิ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ในสวนส้มโอปลูกผสมกับส้ม (*Citrus sinensis* (L.)) จังหวัด Tièn Giang ประเทศเวียดนาม และสวนมะม่วง (*Mangifera indica* L.) อำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา

2.2.4 อิทธิพลของปัจจัยทางกายภาพต่อความหลากหลายชนิดของมด

ปัจจัยทางกายภาพ (physical factor) และปัจจัยทางชีวภาพ (biological factor) สามารถส่งผลกระทบต่อความหลากหลายชนิด (species diversity) และความชุกชุม (abundance) ของกลุ่มสังคมมด (ant community) ที่อาศัยอยู่ในระบบสิ่งแวดล้อม (Rios-Casanova *et al.*, 2006) เนื่องจากมดเป็นสัตว์ขนาดเล็ก ปัจจัยทางกายภาพ เช่น อุณหภูมิ รังสีความร้อน น้ำ จึงสามารถเข้ามาสร้างผลกระทบโดยตรงต่อกระบวนการทางสรีรวิทยาของมดและส่งผลต่อความหลากหลายชนิดมดในที่สุด (Bestelmeyer, 1997) ปัจจัยทางสภาพแวดล้อมดังกล่าวจึงเป็นตัวกำหนดขอบเขตการแพร่กระจาย (distribution) ความหลากหลาย และความชุกชุมของมด ในเขตพื้นที่ป่าบาหลี เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าฮาลา-บาลา นาวิ หนูนอนันต์ (2546) พบความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างอุณหภูมิกับความหลากหลายชนิดของมดในสกุล *Pheidologeton* ขณะที่พบความสัมพันธ์เชิงลบระหว่างอุณหภูมิกับความหลากหลายชนิดของมดในสกุล *Meranoplus*, *Tetramorium*, *Amblyopone*, *Mystrium* และ *Platythyrea* นอกจากนี้ นาวิ หนูนอนันต์ (2546) ยังพบความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างความชื้นสัมพัทธ์กับความหลากหลายชนิดของมดในสกุล *Cerapachys*, *Monomorium* และ *Solenopsis* ขณะที่พบความสัมพันธ์เชิงลบกับความหลากหลายชนิดของมดในสกุล *Acanthomyrex*, *Cataulacus* และ *Crematogaster* ฤดูแล้งก็เป็นอีกปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความหลากหลายชนิดของมดเช่นเดียวกัน โดยเฉพาะมดในสกุล *Aenictus*, *Pheidole* และ *Pyramica* โครงสร้างของสังคมพืชในระบบสิ่งแวดล้อมนั้น ๆ สามารถส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยทางกายภาพโดยเฉพาะ ร่มไม้ ทิศทางการแผ่รังสีความร้อน อุณหภูมิของดิน และการระเหยของน้ำ (Hoffman *et al.*, 2000) Retana and Credá (2000) พบว่าพื้นที่ศึกษาที่มีโครงสร้างของสังคมพืชที่ซับซ้อนจะสนับสนุนปัจจัยสำหรับการดำรงชีวิตของมดที่ดีกว่าพื้นที่ศึกษาที่มีโครงสร้างของสังคมพืชแบบง่าย ๆ

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 พื้นที่ศึกษา

3.1.1 ที่ตั้งและอาณาเขต

หมู่เกาะมัน เป็นหมู่เกาะในเขตตำบลกร่ำ อำเภอแกลง จังหวัดระยอง ประกอบด้วย 3 เกาะ คือ เกาะมันใน เกาะมันกลาง และเกาะมันนอก ตั้งเรียงอยู่ในอ่าวแกลง โดยเกาะมันในเป็นเกาะที่อยู่ใกล้ฝั่งมากที่สุด ถัดไปคือ เกาะมันกลาง และเกาะมันนอกที่อยู่ห่างออกไป

3.1.2 สภาพภูมิประเทศ

1) **เกาะมันนอก** ตั้งอยู่นอกสุดของหมู่เกาะมัน เป็นเกาะขนาดเล็ก ลักษณะเกือบกลม มีเนื้อที่ประมาณ 95 ไร่ ห่างจากท่าเรือแหลมตาลประมาณ 11 กิโลเมตร พื้นที่รอบเกาะของเกาะมันนอกได้รับอิทธิพลจากแม่น้ำประแสร์น้อยกว่าเกาะมันกลางและเกาะมันใน และมีระดับรอบเกาะน้ำลึกกว่า คือ ประมาณ 15-20 เมตร เป็นเกาะเอกชน ที่มีความเป็นธรรมชาติอยู่มาก สามารถเดินได้รอบเกาะเพื่อศึกษาธรรมชาติ ส่วนกลางของเกาะเป็นป่า ประกอบด้วยสังคมพืชหลัก 2 แบบ คือ ป่าดิบแล้ง และป่าชายหาด ทางด้านหน้าของเกาะ ซึ่งเป็นทิศใต้และทิศตะวันออก จะมีเป็นหาดทรายตลอดแนว และเป็นที่ตั้งของรีสอร์ตบ้านพัก ทางด้านหลังเกาะเป็นจุดสูงสุดของเกาะ จากการศึกษาในครั้งนี้ ได้ทำการกำหนดจุดสำรวจรวมดทั้งสิ้น 10 จุด สำหรับเกาะมันนอก (ภาพที่ 3-1) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

จุดสำรวจที่ 1 ทางเดินรอบเกาะ ลักษณะโดยทั่วไป ทางเดินรอบนอกส่วนใหญ่มีต้นไม้แบบป่าชายหาด และก้อนหินขนาดใหญ่จำนวนมาก

จุดสำรวจที่ 2 บริเวณทางเดินรอบเกาะ ลักษณะโดยทั่วไป เป็นต้นไม้แบบป่าชายหาด ผสมกับป่าดิบแล้ง และก้อนหินขนาดใหญ่

จุดสำรวจที่ 3 บริเวณทางเดินรอบเกาะ ลักษณะโดยทั่วไป มีต้นไม้ขนาดเล็กและขนาดกลาง มีก้อนหินขนาดใหญ่

จุดสำรวจที่ 4 บริเวณทางเดินรอบเกาะ ลักษณะโดยทั่วไป ต้นไม้ขนาดเล็กถึงขนาดกลางจำนวนมาก มีต้นไม้ขนาดใหญ่เล็กน้อย มีก้อนหินเล็กน้อย

จุดสำรวจที่ 5 บริเวณทางเดินรอบเกาะ ลักษณะโดยทั่วไป ต้นไม้ขนาดเล็กถึงขนาดกลางจำนวนมาก มีต้นไม้ขนาดใหญ่เล็กน้อย เป็นป่ารก เศษใบไม้ร่วงจำนวนมาก

จุดสำรวจที่ 6 บริเวณจุดทิ้งขยะ ลักษณะโดยทั่วไป ป่าแบบชายหาดผสมป่าดิบแล้ง ติดหาดทราย มีกองขยะเล็กน้อย เพื่อรอนำไปทิ้งบนฝั่ง

จุดสำรวจที่ 7 บริเวณทางเดินรอบเกาะ ลักษณะโดยทั่วไป มีเศษใบไม้จำนวนมาก ต้นไม้ขนาดเล็กถึงขนาดกลาง มีก้อนหินเล็กน้อย

จุดสำรวจที่ 8 ด้านบนของเกาะ บริเวณด้านนอก ลักษณะโดยทั่วไป ต้นไม้ขนาดเล็กถึงขนาดกลางจำนวนมาก มีต้นไม้ขนาดใหญ่เล็กน้อย เศษใบไม้ร่วงจำนวนมาก

จุดสำรวจที่ 9 บริเวณเขตหวงห้าม ลักษณะโดยทั่วไป เป็นป่ารก ทึบ เศษใบไม้ร่วงจำนวนมาก

จุดสำรวจที่ 10 บริเวณด้านบนของเกาะ ลักษณะโดยทั่วไป เป็นป่ารก ทึบ เศษใบไม้ร่วงจำนวนมาก



ภาพที่ 3-1 พื้นที่เกาะมันนอก จังหวัดระยอง แสดงจุดสำรวจรวมต ทั้งหมด 10 จุด

2) **เกาะมันกลาง** เป็นเกาะขนาดไม่ใหญ่มาก มีเนื้อที่ประมาณ 63 ไร่ เป็นเกาะของเอกชน ตั้งอยู่ระหว่างเกาะมันในและเกาะมันนอกแต่จะอยู่ห่างจากเกาะมันในระยะทางประมาณ 500 เมตร เท่านั้น และตั้งอยู่ห่างจากอ่าวมะขามป้อมระยะทางประมาณ 6 กิโลเมตร มีหาดทรายมีทั้งเป็นสีส้ม ค่อนข้างหยาบและทรายแบบขาวละเอียด จุดเด่นของเกาะ คือ มีจุดที่มีลักษณะเหมือนทะเลแหวก

ขนาดเล็ก มีแนวสันทรายเชื่อมระหว่างเกาะกับกลุ่มโขดหินในทะเลเวลาน้ำลงจะเห็นสันทรายโผล่มา มีลักษณะคล้ายกับทะเลแหวก จากการศึกษาในครั้งนี้ ได้ทำการกำหนดจุดสำรวจมดทั้งสิ้น 7 จุด สำหรับเกาะมันกลาง (ภาพที่ 3-2) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

จุดสำรวจที่ 1 บริเวณทะเลแหวก ลักษณะโดยทั่วไป เป็นป่าละเมาะเรียบหาดทราย มีต้นไม้ขนาดใหญ่และขนาดเล็ก ไม่ทึบแสง แสงแดดสามารถส่องได้อย่างทั่วถึง และมีบริเวณส่วนที่ยื่นออกไปเป็นสันทราย เมื่อน้ำลดลงมีลักษณะคล้ายทะเลแหวก

จุดสำรวจที่ 2 ทางไปทะเลแหวก ลักษณะโดยทั่วไป เป็นป่าละเมาะเรียบแนวหาดทราย มีพุ่มไม้ขึ้นอยู่โดยรอบ และมีต้นไม้ขนาดเล็กและขนาดกลาง ดินบริเวณนั้นเป็นดินทราย

จุดสำรวจที่ 3 ทางขึ้นเขา ลักษณะโดยทั่วไป เป็นบริเวณทางขึ้นเขาซึ่งไม่ไกลจากชายทะเลมากนัก ส่วนมากเป็นดินทรายมีโขดหินจำนวนมากและต้นไม้ขนาดกลาง มีการสร้างทางเดินขึ้นเขาไว้เดินศึกษาธรรมชาติ

จุดสำรวจที่ 4 บริเวณใกล้ที่พัก ลักษณะโดยทั่วไป เป็นแนวหาดทรายติดที่พักริมทะเล เป็นที่พักอาศัยซึ่งมีหาดทรายเม็ดหยาบติดชายทะเล แดดส่องอย่างทั่วถึง มีต้นไม้ขนาดใหญ่ที่ขึ้นเองตามธรรมชาติ และต้นไม้ที่ถูกปลูกอยู่อย่างห่างๆกัน เช่น ต้นมะพร้าว ซึ่งบริเวณนี้มีการถูกรบกวนจากมนุษย์ตลอดเวลา

จุดสำรวจที่ 5 บริเวณบนเขา ลักษณะโดยทั่วไป เป็นป่าค่อนข้างทึบแต่ก็ยังมีแสงแดดส่องผ่านถึงพื้นดิน มีต้นไม้ขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่ หน้าดินมีเศษใบไม้ร่วงปกคลุมเป็นจำนวนมาก ดินในบริเวณนั้นเป็นดินเหนียวปนทราย ในช่วงที่อากาศร้อนดินจะเกาะตัวกันแน่น

จุดสำรวจที่ 6 บนเขาบริเวณต้นไทรใหญ่ ลักษณะโดยทั่วไป เป็นลานโล่งมีต้นไทรขนาดใหญ่ และต้นไม้ขนาดเล็ก พุ่มไม้ รวมถึงวัชพืชขนาดเล็กอยู่โดยรอบ หน้าดินถูกปกคลุมด้วยเศษใบไม้และผลไทรที่ร่วงหล่นลงมา ดินบริเวณนั้นเป็นดินร่วนปนทราย

จุดสำรวจที่ 7 บนเขาบริเวณทางไปอ่าวหินแดง ลักษณะโดยทั่วไป เป็นป่าละเมาะค่อนข้างโปร่งแดดส่องได้อย่างทั่วถึง มีต้นไม้ขนาดเล็กไปจนถึงขนาดใหญ่อยู่รวมกัน เป็นดินร่วนปนทราย หน้าดินมีเศษใบไม้ร่วงจำนวนมากและโขดหินขนาดใหญ่ มีทางเดินยื่นออกไปจนถึงบริเวณจุดชมอ่าวหินแดง ซึ่งโดยรอบจะมีพุ่มไม้จำนวนมาก



ภาพที่ 3-2 พื้นที่เกาะมันกลาง จังหวัดระยอง แสดงจุดสำรวจจุด ทั้งหมด 7 จุด

3) **เกาะมันใน** เป็นเกาะที่มีขนาดใหญ่เป็นอันดับสองรองจากเกาะเสม็ด และใหญ่ที่สุดในหมู่เกาะมัน มีเนื้อที่ประมาณ 131 ไร่ ตั้งอยู่ใกล้ชายฝั่งมากที่สุด เกาะมันในมีความสำคัญเนื่องจากเป็นที่ดำเนินการโครงการอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเล เกาะนี้มีสถานีนอนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเลและเป็นที่ตั้งของศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยฝั่งตะวันออก

3.1.3 สภาพภูมิอากาศ

หมู่เกาะมันตั้งอยู่ทางด้านทะเลอ่าวไทยทางฝั่งตะวันออก ได้รับลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดผ่านระหว่างเดือนธันวาคมถึงเดือนมีนาคม และลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้พัดผ่านระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือนกันยายน ส่วนเดือนเมษายนถึงเดือนพฤษภาคม และเดือนตุลาคมถึงเดือน

พฤศจิกายนเป็นช่วงเวลาของการเปลี่ยนแปลงของลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ สำหรับฤดูกาลท่องเที่ยวที่เหมาะสมอยู่ในช่วงระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนพฤษภาคมของทุกปี

3.2 วิธีการเก็บตัวอย่าง

ทำการเก็บตัวอย่างระหว่างเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2559 ถึง เดือนมีนาคม พ.ศ. 2560 โดยใช้

3.2.1 การวางกับดักหลุม (Pitfall trap)

เป็นวิธีการเก็บตามพื้นดิน ในการเก็บมดจะทำการขุดหลุม เพื่อนำแก้วพลาสติกมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 เซนติเมตร ความสูง 12 เซนติเมตร บริเวณปากแก้วพลาสติกทำการทาวาสลินปิโตรเลียมเจล เพื่อป้องกันมดหนีออกจากแก้ว และภายในบรรจุสารละลายสบู่เหลว ประมาณ 1/3 ของความสูง กลบดินรอบแก้วให้ดินเสมอกับปากแก้ว ทิ้งไว้เป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง จึงทำการเก็บแยกตัวอย่างมดโดยใช้คีมปากคีบปลายแหลมคัดแยกมดออกมา เก็บรักษาตัวอย่างมดในขวด vial ซึ่งบรรจุ 95% เอทานอลในแต่ละขวด vial จะมีการระบุชื่อจุดสำรวจ วันที่เก็บ ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการเก็บตัวอย่างมดด้วยวิธีการวางกับดักหลุมจะนำมาประมวลผลในเรื่องของความชุกชุมสัมพันธ์ ร้อยละความถี่ของการปรากฏเชิงเวลาและเชิงพื้นที่ และการกระจายเชิงพื้นที่

3.2.2 การจับโดยการใช้มือ (Hand collecting technique)

เป็นวิธีการเก็บโดยใช้ปากคีบปลายแหลม (forcep) เก็บมดลงในขวด vial ซึ่งบรรจุ 95% เอทานอล ในแต่ละขวด vial จะมีการระบุชื่อจุดสำรวจ วันที่เก็บ และวิธีการเก็บตัวอย่าง ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการเก็บตัวอย่างมดด้วยวิธีการจับโดยการใช้มือจะไม่นำมาประมวลผลในเรื่องของความชุกชุมสัมพันธ์ ร้อยละความถี่ของการปรากฏเชิงเวลาและเชิงพื้นที่ และการกระจายเชิงพื้นที่

3.3 การเก็บรักษาตัวอย่างมด

การเก็บรักษาตัวอย่างมดต้องมีความจำเป็นต่อการจำแนกของมดที่ต้องอาศัยรูปร่าง ลักษณะขนาด และสีเป็นองค์ประกอบ ดังนั้นหากเก็บรักษาตัวอย่างไม่ถูกวิธีจะทำให้ตัวอย่างชำรุด และเสียหาย เป็นสาเหตุให้การจำแนกชนิดเกิดความผิดพลาดได้ โดยวัตถุประสงค์ของการเก็บรักษาตัวอย่างมด คือ ใช้วิธีที่เหมาะสมที่สุด เพื่อให้เกิดความเสียหายน้อยที่สุด และสามารถแสดงลักษณะที่ใช้ในการจำแนกชนิดมดนั้น ๆ ได้อย่างชัดเจน (กฤษณา รุ่งโรจน์วิชัย, 2538) สำหรับมดควรเก็บรักษาโดยวิธีการเก็บแห้ง ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมมาก และสามารถเก็บไว้ได้นาน อีกทั้งสามารถเห็นรูปร่างได้อย่างชัดเจน และมีความสะดวกในการศึกษา โดยเข็มที่เข็ตแมลง (insect pin) เป็นเข็มโลหะที่ไม่ขึ้น

สนิม มีความยาวกว่าเข็มปกติ และมีขนาดต่าง ๆ มีขนาดตั้งแต่ 0-7 โดยเข็มที่นิยมใช้กันมาก คือ เบอร์ 2 ในการเก็บตัวอย่างมดสามารถเก็บได้ 2 แบบ คือ

3.3.1 การเก็บรักษาแบบแห้ง เป็นการเก็บตัวอย่างถาวรและจัดในรูปแบบมาตรฐานสากลของมด ตัวอย่างมดแห้งจะมีการบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ประกอบด้วย สถานที่เก็บ จังหวัด ภาค ประเทศ วันเดือนปีที่เก็บ ชื่อผู้เก็บ ชนิดมด ชื่อผู้จัดจำแนก เป็นต้น Bolton (1994) และ Hölldobler and Wilson (1990) ได้อธิบายถึงวิธีการเก็บตัวอย่างมดโดยใช้กระดาษสามเหลี่ยม (card point) เนื่องจากมดมีขนาดตัวเล็ก คือ ใช้วิธีตีมดบนกระดาษสามเหลี่ยม แล้วใช้เข็มปักกระดาษอีกที ด้านปลายของกระดาษสามเหลี่ยมซึ่งเป็นกระดาษแข็งสีขาวทาด้วยกาว แล้วจึงนำไปติดด้านล่างของ coxa ของขาคู่ที่ 2 และ 3 ของมด โดยปลายกระดาษสามเหลี่ยมนั้นต้องติดกับส่วนโคนของขาปล้องแรกทางด้านขวาเท่านั้น ส่วนปริมาณของกาวต้องมีความพอดี ไม่มากเกินไป เพราะอาจจะทำให้มองไม่เห็นลักษณะสำคัญที่ใช้ในการจำแนกชนิด ซึ่งกระดาษสามเหลี่ยม (card point) ที่ใช้ได้มาจากเครื่องมือที่มีชื่อว่า square point ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับตัดกระดาษสามเหลี่ยม โดยกระดาษสามเหลี่ยมที่ตัดได้มีความยาวฐาน 2 มิลลิเมตร และมีความยาวจากฐานถึงปลายสามเหลี่ยม 7 มิลลิเมตร

3.3.2 การดองในน้ำยา เป็นวิธีการเก็บรักษาตัวอย่างมดแบบชั่วคราวเพื่อจะได้นำไปทำแห้งต่อไป หรือดองเพื่อเก็บไว้เป็นการถาวรก็ได้ น้ำยาที่ใช้คือ 95% เอทิลแอลกอฮอล์

3.4 การระบุชนิดของมด

นามดที่เก็บได้โดยการวางกับดักหลุม (Pitfall trap) จากภาคสนามทั้งหมดจัดทำตัวอย่างแห้งตามมาตรฐานสากล ณ ห้องปฏิบัติการ BS-2108 ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา และนำมาวิเคราะห์ชนิดโดยรูปวิธาน (key) ของ Bolton (1994) และ Inventory and Collection: Total protocol for understanding of biodiversity (Hashimoto and Rahman, 2003) และคู่มือการจำแนกสกุลมดบริเวณอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ของเดชา วิวัฒน์วิทยา และวิยะวัฒน์ ใจตรง (2544) และคู่มือการจำแนกสกุลในประเทศไทยของวิยะวัฒน์ ใจตรง (2554)

3.5 การสร้างบัญชีรายชื่อมดและการจัดการฐานข้อมูลมด

จัดทำบัญชีรายชื่อมดของเกาะมันนอก

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.1 จำนวนชนิด (Species richness) เป็นการจำแนกมดตามหลักทางอนุกรมวิธาน โดยอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยาในการจำแนกในระดับชนิด เนื่องจากเป็นลักษณะการจำแนกที่นิยมใช้ และเป็นที่ยอมรับกันมาก ซึ่งในการจัดจำแนกตามหลักทางอนุกรมวิธานโดยอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยาแยกออกเป็นวงศ์ (Family) สกุล (Genus) และชนิด (Species)

3.6.2 วิเคราะห์ค่าความสำคัญ (Relative Important Value)

การศึกษานี้ได้ใช้ค่าชุกชุมสัมพัทธ์ (Relative Abundance) แสดงค่าความสำคัญของมดแต่ละชนิดดังนี้

$$\text{Relative abundance} = \frac{(n)}{N} \times 100$$

โดย n = จำนวนตัวทั้งหมดในแต่ละชนิดที่พบ

N = จำนวนตัวทั้งหมดทุกชนิดที่พบ

3.6.3 ความชุกชุมหรือความถี่ของการปรากฏเชิงพื้นที่ของมดในแต่ละชนิด

$$\text{ร้อยละความถี่ของการปรากฏ} = \frac{(\text{จำนวนครั้งของการพบมด} \times 100)}{\text{จำนวนครั้งของการสำรวจทั้งหมด}}$$

โดยใช้เกณฑ์ในการแบ่งระดับความถี่ของการปรากฏของมดออกเป็น 5 ระดับ คือ

เมื่อ ระดับที่ 1 ร้อยละ 81-100 หมายถึง มดที่พบบ่อยมาก (Abundant)

ระดับที่ 2 ร้อยละ 61-80 หมายถึง มดที่พบบ่อย (Common)

ระดับที่ 3 ร้อยละ 41-60 หมายถึง มดที่พบปานกลาง (Moderately Common)

ระดับที่ 4 ร้อยละ 21-40 หมายถึง มดที่พบได้น้อย (Uncommon)

ระดับที่ 5 ร้อยละ 1-20 หมายถึง มดที่พบได้ยาก (Rare)

บทที่ 4

ผลการวิจัย

จากการสำรวจความหลากหลายชนิดของมดในเขตพื้นที่เกาะมันนอก เกาะมันกลาง และ เกาะมันใน อำเภอแกลง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2559 ถึง เดือนมีนาคม พ.ศ. 2560 ทำการเก็บตัวอย่างทั้งหมดโดยการใช้กับดักหลุมและการจับโดยการใช้มือ แล้วนำข้อมูลชนิด และจำนวนมาวิเคราะห์ได้ผลการวิจัยดังต่อไปนี้

4.1 ความหลากหลายของชนิดมด

4.1.1 เกาะมันนอก

จากการศึกษาความหลากหลายชนิดของมดในเขตพื้นที่ เกาะมันนอก อำเภอแกลง จังหวัด ระยอง พบมดทั้งหมด 39 ชนิด 25 สกุล 6 วงศ์ย่อย โดยมดในวงศ์ย่อยมดคันไฟ Myrmicinae มี จำนวนชนิดมากที่สุด โดยพบ 22 ชนิด จาก 10 สกุล คิดเป็น 56.41 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนชนิดมด ทั้งหมด รองลงมา ได้แก่ วงศ์ย่อยมดแดง Formicinae พบ 6 ชนิด 5 สกุล คิดเป็น 15.38 เปอร์เซ็นต์ และวงศ์ย่อยมดไอ้ซิ่น Ponerinae พบ 6 ชนิด 6 สกุล คิดเป็น 15.38 เปอร์เซ็นต์ วงศ์ย่อยมดกันห้อย Dolichoderinae พบ 3 ชนิด 2 สกุล คิดเป็น 7.69 เปอร์เซ็นต์ โดยมดในวงศ์ย่อยมดค่อม Ectatomminae และวงศ์ย่อยมดตะนอย Pseudomyrmecinae พบจำนวนชนิดและสกุลน้อยที่สุด คือ 1 ชนิด 1 สกุล ในทั้ง 2 วงศ์ย่อย คิดเป็น 2.56 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4-1 และ ตารางที่ 4-2)

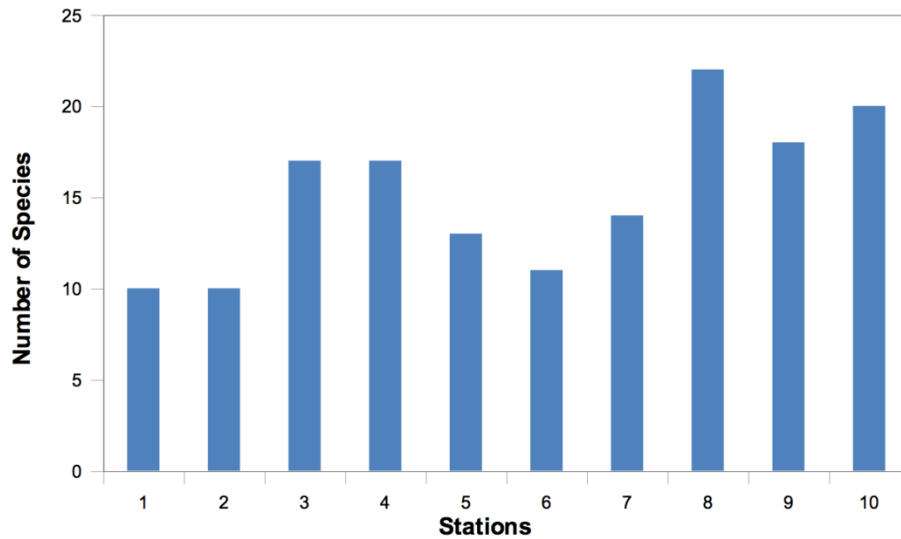
ตารางที่ 4-1 จำนวนสกุลและชนิดในแต่ละวงศ์ย่อยที่เก็บรวบรวมด้วยวิธีการใช้กับดักหลุม ในเขตพื้นที่เกาะมันนอก อำเภอแกลง จังหวัดระยอง

วงศ์ย่อย	จำนวนสกุล	จำนวนชนิด
1. Dolichoderinae	2	3 (7.69%)
2. Ectatomminae	1	1 (2.56%)
3. Formicinae	5	6 (15.38%)
4. Myrmicinae	10	22 (56.41%)
5. Ponerinae	6	6 (15.38%)
6. Pseudomyrmecinae	1	1 (2.56%)
รวม	25	39

ตารางที่ 4-2 จำนวนชนิดมดในแต่ละสกุลที่เก็บรวบรวมด้วยวิธีการใช้กับดักหลุมในเขตพื้นที่
เกาะมันนอก อำเภอกาญจนบุรี จังหวัดระยอง

Subfamily	Genus	Number of species
Dolichoderinae (7.69%)	<i>Tapinoma</i>	2
	<i>Technomyrmex</i>	1
Ectatomminae (2.56%)	<i>Gnamptogenys</i>	1
Formicinae (15.38%)	<i>Anoplolepis</i>	1
	<i>Camponotus</i>	2
	<i>Nylanderia</i>	1
	<i>Oecophylla</i>	1
	<i>Paratrechina</i>	1
	Myrmicinae (56.41%)	<i>Cataulacus</i>
<i>Crematogaster</i>		2
<i>Meranoplus</i>		1
<i>Monomorium</i>		5
<i>Pheidole</i>		4
<i>Solenopsis</i>		1
<i>Strumigenys</i>		1
<i>Syllophopsis</i>		1
<i>Tetramorium</i>		5
<i>Trichomyrmex</i>		1
Ponerinae (15.38%)	<i>Anochetus</i>	1
	<i>Centromyrmex</i>	1
	<i>Ectomomyrmex</i>	1
	<i>Hypoponera</i>	1
	<i>Leptogenys</i>	1
	<i>Odontoponera</i>	1
Pseudomyrmecinae (2.56%)	<i>Tetraponera</i>	1

จากการศึกษาความหลากหลายของมดในเขตพื้นที่เกาะมันนอก ซึ่งแบ่งพื้นที่ในการเก็บตัวอย่างมดทั้งสิ้น 10 จุด ผลปรากฏว่าในจุดที่ 8 มีจำนวนชนิดของมด มากที่สุด จำนวน 22 ชนิด รองลงมา คือ จุดที่ 10 จำนวน 20 ชนิด และจุดที่มีจำนวนชนิดของมดน้อยที่สุด คือ จุดที่ 1 และจุดที่ 2 ซึ่งพบมดจำนวน 10 ชนิด (ภาพที่ 4-1)



ภาพที่ 4-1 จำนวนชนิดของมดในแต่ละพื้นที่ที่เก็บโดยวิธีการใช้กับดักหลุมในเขตพื้นที่เกาะมันนอก อำเภอกาหลง จังหวัดระยอง

รายชื่อมดที่เก็บรวบรวมโดยวิธีการใช้กับดักหลุมในเขตพื้นที่เกาะมันนอก อำเภอกาหลง จังหวัดระยอง

Phylum Arthropoda

Subphylum Hexapoda

Class Insecta

Order Hymenoptera

Family Formicidae

Subfamily Dolichoderinae

Genus *Tapinoma* Foerster, 1850

Tapinoma melanocephalum

Tapinoma sp.

Genus *Technomyrmex* Mayr, 1872

Technomyrmex sp.

Subfamily Ectatomminae

Genus *Gnamptogenys* Roger, 1863

Gnamptogenys binghami (Forel, 1900)

Subfamily Formicinae

Genus *Anoplolepis* Santschi, 1914

Anoplolepis gracilipes (Smith, 1857)

Genus *Camponotus* Mayr, 1861

Camponotus carin Emery, 1889

Camponotus rufoglaucus Jerdon, 1851

Genus *Nylanderia* Emery, 1906

Nylanderia sp.

Genus *Oecophylla* Smith, 1860

Oecophylla smaragdina (Fabricius, 1775)

Genus *Paratrechina* Motschoulsky, 1863

Paratrechina longicornis (Latreille, 1802)

Subfamily Myrmicinae

Genus *Cataulacus* Smith, 1853

Cataulacus granulatus (Latreille, 1802)

Genus *Crematogaster* Lund, 1831

Crematogaster sp.1

Crematogaster sp.2

Genus *Meranoplus* Smith, 1853

Meranoplus bicolor

(Guérin-Méneville, 1844)

Genus *Monomorium* Mayr, 1855

Monomorium floricola (Jerdon, 1851)

Monomorium pharaonis (Linnaeus, 1758)

Monomorium sp.1

Monomorium sp.2

Monomorium sp.3

Genus *Pheidole* Westwood, 1839

Pheidole sp.1

Pheidole sp.2

Pheidole sp.3

Pheidole sp.4

Genus *Solenopsis* Westwood, 1840

Solenopsis geminata (Fabricius, 1804)

Genus *Strumigenys* Smith, 1860

Strumigenys nepalensis Baroni Urbani &
De Andrade, 1994

Genus *Syllophopsis* Santschi, 1915

Syllophopsis australica (Forel, 1907)

Genus *Tetramorium* Mayr, 1855

Tetramorium sp.1

Tetramorium sp.2

Tetramorium sp.3

Tetramorium sp.4

Tetramorium sp.5

Genus *Trichomyrmex* Mayr, 1865

Trichomyrmex destructor (Jerdon, 1851)

Subfamily Ponerinae

Genus *Anochetus* Mayr, 1861

Anochetus graeffei Mayr, 1870

Genus *Centromyrmex* Mayr, 1866

Centromyrmex feae (Emery, 1889)

Genus *Ectomomyrmex* Mayr, 1867

Ectomomyrmex sp.

Genus *Hypoconera* Santschi, 1938

Hypoconera sp.

Genus *Leptogenys* Roger, 1861

Leptogenys sp.

Genus *Odontoponera* Mayr, 1862

Odontoponera denticulata (Smith, 1858)

Subfamily Pseudomyrmecinae

Genus *Tetraponera* Smith, 1852

Tetraponera allaborans (Walker, 1859)

4.1.2 เกาะมันกลาง

จากการศึกษาความหลากหลายชนิดของมดในเขตพื้นที่เกาะมันกลาง อำเภอกาญจนบุรี จังหวัดระยอง พบมดทั้งหมด 28 ชนิด 6 วงศ์ย่อย 21 สกุล โดยวงศ์ย่อยมดคันไฟ Myrmicinae มีจำนวนชนิดมากที่สุด โดยพบจำนวน 14 ชนิด จาก 8 สกุล คิดเป็น 50 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนชนิดมดทั้งหมด รองลงมา ได้แก่ วงศ์ย่อยมดแดง Formicinae พบ 7 ชนิด จาก 6 สกุล คิดเป็น 25 เปอร์เซ็นต์ วงศ์ย่อยมดไอ้ซิ่น Ponerinae พบ 3 ชนิด จาก 3 สกุล คิดเป็น 10.71 เปอร์เซ็นต์ วงศ์ย่อยมดกันท้อย Dolichoderinae พบ 2 ชนิด 2 สกุล คิดเป็น 7.14 เปอร์เซ็นต์ จำนวนชนิดและสกุลน้อยที่สุด คือวงศ์ย่อยมด Cerapachyinae พบ 1 ชนิด จาก 1 สกุล คิดเป็น 3.57 เปอร์เซ็นต์ และวงศ์ย่อยมด Pseudomyrmecinae พบ 1 ชนิด จาก 1 สกุล คิดเป็น 3.57 เปอร์เซ็นต์เช่นกัน (ตารางที่ 4-3 และ ตารางที่ 4-4)

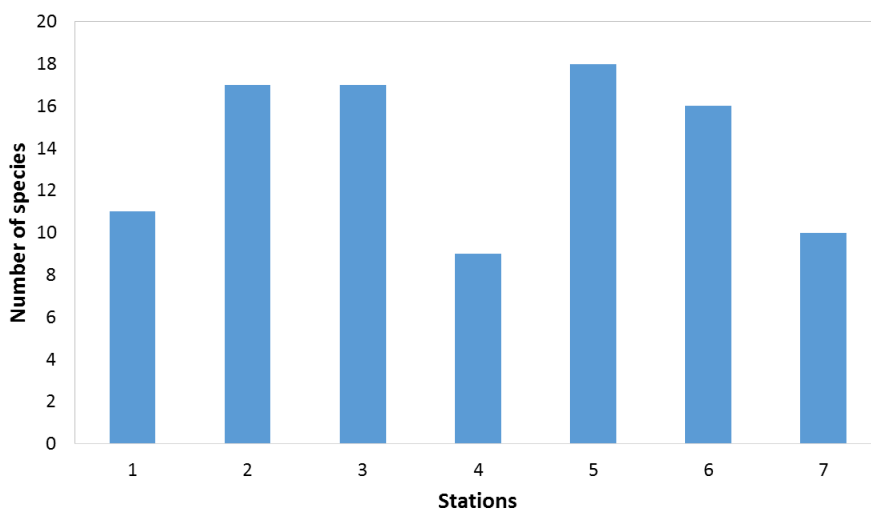
ตารางที่ 4-3 จำนวนสกุลและชนิดในแต่ละวงศ์ย่อยที่เก็บรวบรวมด้วยวิธีการใช้กับดักหลุม
ในเขตพื้นที่เกาะมันกลาง อำเภอกาญจนบุรี จังหวัดระยอง

วงศ์ย่อย	จำนวนสกุล	จำนวนชนิด
1. Dolichoderinae	2	2 (7.14%)
2. Cerapachyinae	1	1 (3.57%)
3. Formicinae	6	7 (25.00%)
4. Myrmicinae	8	14 (50.00%)
5. Ponerinae	3	3 (10.72%)
6. Pseudomyrmecinae	1	1 (3.57%)
รวม	21	28

ตารางที่ 4-4 จำนวนชนิดมดในแต่ละสกุลที่เก็บรวบรวมด้วยวิธีการใช้กับดักหลุมในเขตพื้นที่เกาะมันกลาง อำเภอกาญจนบุรี จังหวัดระยอง

Subfamily	Genus	Number of species
Dolichoderinae (9.52%)	<i>Technomyrmex</i>	1
	<i>Iridomyrmex</i>	1
Cerapachyinae (4.76%)	<i>Cerapachys</i>	1
Formicinae (28.57%)	<i>Anoplolepis</i>	1
	<i>Camponotus</i>	2
	<i>Nylanderia</i>	1
	<i>Oecophylla</i>	1
	<i>Paratrechina</i>	1
	<i>Polyrachis</i>	1
	Myrmicinae (38.10%)	<i>Cardiocondyla</i>
<i>Cataulacus</i>		1
<i>Crematogaster</i>		1
<i>Meranoplus</i>		1
<i>Monomorium</i>		3
<i>Pheidole</i>		3
<i>Tetramorium</i>		3
Ponerinae (14.29%)	<i>Trichomyrmex</i>	1
	<i>Anochetus</i>	1
	<i>Ectomomyrmex</i>	1
Pseudomyrmecinae (4.76%)	<i>Odontoponera</i>	1
	<i>Tetraoponera</i>	1

จากการศึกษาความหลากหลายของมดในเขตพื้นที่เกาะมันกลาง ซึ่งแบ่งพื้นที่ในการเก็บตัวอย่างมดทั้งหมด 7 จุด ผลปรากฏว่าในจุดที่ 5 (บริเวณบนเขา) มีจำนวนชนิดของมดมากที่สุด จำนวน 18 ชนิด รองลงมา คือ จุดที่ 2 (บริเวณทางไปทะเลแหวก) และจุดที่ 3 (บริเวณทางขึ้นเขา) จำนวน 17 ชนิด และจุดที่มีจำนวนชนิดของมดน้อยที่สุด คือ จุดที่ 4 (บริเวณใกล้ที่พัก) ซึ่งพบมดจำนวน 9 ชนิด (ภาพที่ 4-2)



ภาพที่ 4-2 จำนวนชนิดของมดในแต่ละพื้นที่ที่เก็บโดยวิธีการใช้กับดักหลุมในเขตพื้นที่เกาะมันกลาง อำเภอกาญจนบุรี จังหวัดระยอง

รายชื่อมดที่เก็บรวบรวมโดยวิธีการใช้กับดักหลุมในเขตพื้นที่เกาะมันกลาง อำเภอกาญจนบุรี จังหวัดระยอง

Phylum Arthropoda

Subphylum Hexapoda

Class Insecta

Order Hymenoptera

Family Formicidae

Subfamily Dolichoderinae

Genus *Technomyrmex* Smith, 1861

Technomyrmex sp.

Genus *Iridomyrmex* Mayr, 1862

Iridomyrmex anceps (Rojer, 1863)

Subfamily Cerapachyinae

Genus *Cerapachys* Smith, 1857

Cerapachys sp.

Subfamily Formicinae

Genus *Anoplolepis* Santschi, 1914

Anoplolepis gracilipes (Smith, 1857)

Genus *Camponotus* Mayr, 1861

Camponotus carin (Emery, 1889)

Camponotus rufoglaucus (Jerdon, 1851)

Genus *Nylanderia* Emery, 1906

Nylanderia sp.

Genus *Oecophylla* Smith, 1860

Oecophylla smaragdina (Fabricius, 1775)

Genus *Paratrechina* Motschoulsky, 1863

Paratrechina longicornis (Latreille, 1802)

Genus *Polyrachis* Smith, 1857

Polyrachis laevissima (Smith, 1858)

Subfamily Myrmicinae

Genus *Cardiocondyla* Emery, 1869

Cardiocondyla sp.

Genus *Cataulacus* Smith, 1853

Cataulacus granulatus (Latreille, 1802)

Genus *Crematogaster* Lund, 1831

Crematogaster sp.1

Genus *Meranoplus* Smith, 1853

Meranoplus bicolor

(Guérin-Méneville, 1844)

Genus *Monomorium* Mayr, 1855

Monomorium floricola (Jerdon, 1851)

Monomorium pharaonis

(Linnaeus, 1758)

Genus *Pheidole* Westwood, 1839

Pheidole sp.1

Pheidole sp.2

Pheidole sp.3

Genus *Tetramorium* Mayr, 1855

Tetramorium sp.1

Tetramorium sp.2

Tetramorium sp.3

Genus *Trichomyrmex* Mayr, 1865

Trichomyrmex destructor (Jerdon, 1851)

Subfamily Ponerinae

Genus *Anochetus* Mayr, 1861

Anochetus graeffei (Mayr, 1870)

Genus *Ectomomyrmex* Mayr, 1867

Ectomomyrmex sp.

Genus *Odontoponera* Mayr, 1862

Odontoponera denticulata (Smith, 1858)

Subfamily Pseudomyrmecinae

Genus *Tetraponera* Smith, 1852

Tetraponera allaborans (Walker, 1859)

4.1.3 เกาะมันใน

จากการศึกษาความหลากหลายชนิดของมดในเขตพื้นที่เกาะมันใน พบมดทั้งหมด 35 ชนิด 19 สกุล 5 วงศ์ย่อย โดยวงศ์ย่อยมดคันไฟ Myrmicinae มีจำนวนชนิดมากที่สุด พบ 19 ชนิด จาก 8 สกุล คิดเป็น 54.29 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนชนิดมดทั้งหมด รองลงมาคือ วงศ์ย่อยมดแดง Formicinae พบ 9 ชนิด 6 สกุล คิดเป็น 25.71 เปอร์เซ็นต์ วงศ์ย่อยมดก้นห้อย Dolichoderinae พบ 4 ชนิด 2 สกุล คิดเป็น 11.43 เปอร์เซ็นต์ วงศ์ย่อยมดไ้ชื้น Ponerinae พบ 2 ชนิด 2 สกุล คิดเป็น 5.71 เปอร์เซ็นต์ และวงศ์ย่อยมดตะนอย Pseudomyrmecinae พบจำนวนชนิดและสกุลน้อยที่สุด คือ 1 ชนิด 1 สกุล คิดเป็น 2.86 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4-5 และ ตารางที่ 4-6)

ตารางที่ 4-5 จำนวนสกุลและชนิดในแต่ละวงศ์ย่อยที่เก็บรวบรวมด้วยวิธีการใช้กับดักหลุม
ในเขตพื้นที่เกาะมันใน อำเภอกาญจนบุรี จังหวัดระยอง

วงศ์ย่อย	จำนวนสกุล	จำนวนชนิด
1. Dolichoderinae	2	4 (11.43%)
2. Formicinae	5	9 (25.71%)
3. Myrmicinae	8	19 (54.29%)
4. Ponerinae	2	2 (5.71%)
5. Pseudomyrmecinae	1	1 (2.86%)
รวม	19	35

ตารางที่ 4-6 จำนวนชนิดมดในแต่ละสกุลที่เก็บรวบรวมด้วยวิธีการใช้กับดักหลุมในเขตพื้นที่
เกาะมันใน อำเภอกาญจนบุรี จังหวัดระยอง

Subfamily	Genus	Number of species
Dolichoderinae (7.69%)	<i>Tapinoma</i>	2
	<i>Technomyrmex</i>	2
Formicinae (15.38%)	<i>Anoplolepis</i>	1
	<i>Camponotus</i>	2
	<i>Nylanderia</i>	1
	<i>Oecophylla</i>	1
	<i>Paratrechina</i>	1
	<i>Polyrhachis</i>	3
Myrmicinae (56.41%)	<i>Carebara</i>	2
	<i>Cataulacus</i>	1
	<i>Meranoplus</i>	1
	<i>Monomorium</i>	3
	<i>Pheidole</i>	4
	<i>Solenopsis</i>	1
	<i>Tetramorium</i>	6
Ponerinae (15.38%)	<i>Trichomyrmex</i>	1
	<i>Anochetus</i>	1
Pseudomyrmecinae (2.56%)	<i>Odontoponera</i>	1
	<i>Tetraponera</i>	1

รายชื่อมดที่เก็บรวบรวมโดยวิธีการใช้กับดักหลุมในเขตพื้นที่เกาะมันใน อำเภอกาหลง จังหวัด
ระยอง

Phylum Arthropoda

Subphylum Hexapoda

Class Insecta

Order Hymenoptera

Family Formicidae

Subfamily Dolichoderinae

Genus *Tapinoma* Foerster, 1850

Tapinoma melanocephalum

Tapinoma sp.2 of nsm

Genus *Technomyrmex* Mayr, 1872

Technomyrmex elatior Forel, 1902

Technomyrmex sp.6 of nsm

Subfamily Formicinae

Genus *Anoplolepis* Santschi, 1914

Anoplolepis gracilipes (Smith, 1857)

Genus *Camponotus* Mayr, 1861

Camponotus carin Emery, 1889

Camponotus rufoglaucus Jerdon, 1851

Genus *Nylanderia* Emery, 1906

Nylanderia sp.

Genus *Oecophylla* Smith, 1860

Oecophylla smaragdina (Fabricius, 1775)

Genus *Paratrechina* Motschoulsky, 1863

Paratrechina longicornis (Latreille, 1802)

Genus *Polyrhachis* Smith, F., 1857

Polyrhachis dives Smith, 1857

Polyrhachis laevissima Smith, 1858

Polyrhachis proxima Roger, 1863

Subfamily Myrmicinae

Genus *Carebara* Westwood, 1840

Carebara affinis (Jerdon, 1851)

Carebara diversa (Jerdon, 1851)

Genus *Cataulacus* Smith, 1853

Cataulacus granulatus (Latreille, 1802)

Genus *Meranoplus* Smith, 1853

Meranoplus bicolor

(Guérin-Méneville, 1844)

Genus *Monomorium* Mayr, 1855

Monomorium floricola (Jerdon, 1851)

Monomorium pharaonis (Linnaeus, 1758)

Monomorium sp.2 of nsm

Genus *Pheidole* Westwood, 1839

Pheidole inornata Eguchi, 2001

Pheidole pieli Santschi, 1925

Pheidole rabo Forel, 1913

Pheidole sp.21 of nsm

Genus *Solenopsis* Westwood, 1840

Solenopsis geminata (Fabricius, 1804)

Genus *Tetramorium* Mayr, 1855

Tetramorium flavipes Emery, 1893

Tetramorium kheperra (Bolton, 1973)

Tetramorium parvispinum (Emery, 1893)

Tetramorium parvum Bolton, 1977

Tetramorium sp.3 of nsm

Tetramorium sp.16 of nsm

Genus *Trichomyrmex* Mayr, 1865

Trichomyrmex destructor (Jerdon, 1851)

Subfamily Ponerinae

Genus *Anochetus* Mayr, 1861

Anochetus graeffei Mayr, 1870

Genus *Odontoponera* Mayr, 1862

Odontoponera denticulata (Smith, 1858)

Subfamily Pseudomyrmecinae

Genus *Tetraponera* Smith, 1852

Tetraponera allaborans (Walker, 1859)

4.2 ความชุกชุมสัมพัทธ์

เมื่อนำค่าความชุกชุมสัมพัทธ์ของมดแต่ละชนิด มาวิเคราะห์ด้วย Rank-Abundance Curve สามารถแบ่งกลุ่มมดตามความชุกชุมสัมพัทธ์ออกเป็น 5 กลุ่ม ดังนี้

4.2.1 เกาะมันนอก

กลุ่มมดที่มีค่าความชุกชุมสัมพัทธ์สูงมาก คือ มดชนิดเด่น (dominant species) ซึ่งสามารถพบได้จำนวนมากและบ่อย มี 1 ชนิด ได้แก่ มดคันไฟ (*S. geminata*)

กลุ่มมดที่มีค่าความชุกชุมสัมพัทธ์สูง คือ มดชนิดที่สามารถพบได้จำนวนมาก มี 4 ชนิด ได้แก่ มดน้ำผึ้ง (*A. gracilipes*) มดราคาญชยาว (*P. longicornis*) มดคัน (*Pheidole* sp.2) และมดรีว (*Tetramorium* sp.2)

กลุ่มมดที่มีค่าความชุกชุมสัมพัทธ์ปานกลาง คือ มดชนิดที่สามารถพบได้จำนวนปานกลาง มี 5 ชนิด ได้แก่ มดไอ้ซิ่นดำ (*O. denticulata*) มดราคาญ (*Nylanderia* sp.) มดคัน (*Pheidole* sp.1) มดรีว (*Tetramorium* sp.1) และมดตะลันซอนฟูธรรมดา (*C. carin*)

กลุ่มมดที่มีค่าความชุกชุมสัมพัทธ์ต่ำ คือ มดชนิดสามารถพบได้ยาก มี 9 ชนิด ได้แก่ มดละเอียดบ้าน (*M. pharaonis*) มดเหม็น (*Tapinoma* sp.) มดเหม็น (*T. melanocephalum*) มดคัน (*Pheidole* sp.3) มดตะลันปล้องซีเก้ (*C. rufoglaucus*) มดโล่บ้าน (*M. bicolor*) มด

(*S. australica*) มดแดงส้ม (*O. smaragdina*) และมดละเอียดท้องดำ (*T. destructor*)

กลุ่มมดที่มีค่าความชุกชุมสัมพัทธ์ต่ำมาก คือ มดชนิดที่สามารถพบได้ยากมาก มี 20 ชนิด ได้แก่ มดเสี้ยนซอน (*Hypoponera* sp.) มดละเอียดหัวท้ายดำ (*M. floricola*) มด (*Ectomomyrmex* sp.) มดฮู้ทุ่ง (*C. rosenhoferi*) มดฮู้ (*Crematogaster* sp.) มดละเอียด (*Monomorium* sp.1) มดลิ้นไก่ธรรมดา (*A. graeffei*) มดรีว (*Tetramorium* sp.4) มดปล้องไผ่ธรรมดา (*C. granulatus*) มดละเอียด (*Monomorium* sp.3) มด (*S. nepalensis*) มดตีนหนาม (*C. feae*) มดค่อมบิงแฮม (*G. binghami*) มดเล็บหวี (*Leptogenys* sp.) มดละเอียด (*Monomorium* sp.2) มดคัน (*Pheidole*

sp.4) มดเอบน (*Technomyrmex* sp.) มดรีว (*Tetramorium* sp.3) มดรีว (*Tetramorium* sp.5) และมดตะนอย (*T. allaborans*)

4.2.2 เกาะมันกลาง

กลุ่มมดที่มีค่าความชุกชุมสัมพัทธ์สูงมาก คือ มดชนิดเด่น (dominant species) ซึ่งสามารถพบได้จำนวนมากและบ่อย มี 3 ชนิด ได้แก่ มดไอ้ซันดำ (*O. denticulata*) มดคัน (*Pheidole* sp.1) และมดคัน (*Pheidole* sp.2)

กลุ่มมดที่มีค่าความชุกชุมสัมพัทธ์สูง คือ มดชนิดที่สามารถพบได้จำนวนมาก ในพื้นที่เกาะมันกลาง มี 3 ชนิด ได้แก่ มดน้ำผึ้ง (*A. gracilipes*) มดตะลันซอนฟูธรรมดา (*C. carin*) และมดรีว (*Tetramorium* sp.1)

กลุ่มมดที่มีค่าความชุกชุมสัมพัทธ์ปานกลาง คือ มดชนิดที่สามารถพบได้จำนวนปานกลาง ในพื้นที่เกาะมันกลาง มี 4 ชนิด ได้แก่ มดรำคาญยาว (*P. longicornis*) มดแดงส้ม (*O. smaragdina*) มดรำคาญ (*Nylanderia* sp.) และมดเอบน (*Technomyrmex* sp.)

กลุ่มมดที่มีค่าความชุกชุมสัมพัทธ์ต่ำ คือ มดชนิดที่สามารถพบได้ยาก ในพื้นที่เกาะมันกลาง มี 8 ชนิด ได้แก่ มดท้องคว้น (*Cerapachys* sp.) มดดำทุ่ง (*I. anceps*) มดโล่ห์บ้าน (*M. bicolor*) มดละเอียดหัวท้ายดำ (*M. floricola*) มดรีว (*Tetramorium* sp.2) มดรีว (*Tetramorium* sp.3) มดคัน (*Pheidole* sp.3) และมดละเอียดท้องดำ (*T. destructor*)

กลุ่มมดที่มีค่าความชุกชุมสัมพัทธ์ต่ำมาก คือ มดชนิดที่สามารถพบได้ยากมาก ในพื้นที่เกาะมันกลาง 9 ชนิด ได้แก่ มดตะลันปล้องซี่เก๋า (*C. rufoglacus*) มดปล้องไผ่ (*C. granulates*) มดฮี้ (*Crematogaster* sp.1) มดลิ้นไก่ (*A. graeffei*) มดละเอียดบ้าน (*M. Pharaonis*) มดตะนอยดำใหญ่ (*T. attenuata*) มด (*Ectomomyrmex* sp.) มดหนามเกลี้ยงขาแดง (*P. laevisima*) และมดเกล็ดเรียบ (*Cardiocondyla* sp.)

4.3 ร้อยละความถี่ของการปรากฏเชิงพื้นที่

4.3.1 เกาะมันนอก

เมื่อนำค่าความถี่ของการปรากฏเชิงพื้นที่ของมดแต่ละชนิดมาวิเคราะห์สามารถแบ่งกลุ่มมดตามร้อยละความถี่ของการปรากฏเชิงพื้นที่ออกเป็น 5 กลุ่ม ดังนี้

มดที่มีการกระจายเชิงพื้นที่ในระดับสูงมาก (อัตราการปรากฏร้อยละ 81-100)

มีจำนวน 6 ชนิด ได้แก่ มดละเอียดบ้าน (*M. pharaonis*) มดรำคาญ (*Nylanderia* sp.) มดไอ้ซันดำ (*O. denticulata*) มดคัน (*Pheidole* sp.2) มดตะลันซอนฟูธรรมดา (*C. carin*) และมดรีว (*Tetramorium* sp.2)

มดที่มีการกระจายเชิงพื้นที่ในระดับสูง (อัตราการปรากฏร้อยละ 61-80)

มีจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ มดคัน (*Pheidole* sp.1) มดน้ำผึ้ง (*A. gracilipes*) และมดคันไฟ (*S. geminata*)

มดที่มีการกระจายเชิงพื้นที่ในระดับปานกลาง (อัตราการปรากฏร้อยละ 41-60)

มีจำนวน 5 ชนิด ได้แก่ มดแดงส้ม (*O. smaragdina*) มดรีว (*Tetramorium* sp.1) มด (*Ectomomyrmex* sp.) มดร่าคาญยาว (*P. longicornis*) และมดเหม็น (*T. melanocephalum*)

มดที่มีการกระจายเชิงพื้นที่ในระดับต่ำ (อัตราการปรากฏร้อยละ 21-40)

มีจำนวน 7 ชนิด ได้แก่ มดฮี้ (*Crematogaster* sp.1) มดเลียนขน (*Hypoponera* sp.) มดละเอียดหัวท้ายดำ (*M. floricola*) มดคัน (*Pheidole* sp.3) มดทะเลานปล้องขี้เถ้า (*C. rufoglaucus*) มดฮี้ทุ่ง

(*C. rogenhoferi*) และมดรีว (*Tetramorium* sp.4)

มดที่มีการกระจายเชิงพื้นที่ในระดับต่ำมาก (อัตราการปรากฏร้อยละ 1-20)

มีจำนวน 18 ชนิด ได้แก่ มดปล้องไข่ธรรมดา (*C. granulatus*) มดละเอียดท้องดำ (*T. destructor*) มดลิ้นไก่ธรรมดา (*A. graeffei*) มดตีนหนาม (*C. feae*) มดค่อม (*G. binghami*) มดเล็บหวี (*Leptogenys* sp.) มดโล่บ้าน (*M. bicolor*) มดละเอียด (*Monomorium* sp.1) มดละเอียด (*Monomorium* sp.2) มดละเอียด (*Monomorium* sp.3) มดคัน (*Pheidole* sp.4) มด (*S. nepalensis*) มด (*S. australica*) มดเหม็น (*Tapinoma* sp.) มดเอาจแบน (*Technomyrmex* sp.) มดรีว (*Tetramorium* sp.3) มดรีว (*Tetramorium* sp.5) และมดตะนอย (*T. allaborans*)

4.3.2 เกษะมันกลาง

เมื่อนำค่าความถี่ของการปรากฏเชิงพื้นที่ของมดแต่ละชนิดมาวิเคราะห์สามารถแบ่งกลุ่มมดตามร้อยละความถี่ของการปรากฏเชิงเวลาออกเป็น 5 กลุ่ม ดังนี้

มดที่มีการกระจายเชิงพื้นที่ในระดับสูงมาก (อัตราการปรากฏร้อยละ 86-100)

มีจำนวน 6 ชนิด ได้แก่ มดคัน (*Pheidole* sp.1) มดรีว (*Tetramorium* sp.1) มดทะเลานของพุธรรมดา (*C. carin*) มดร่าคาญ (*Nylanderia* sp.) มดแดงส้ม (*O. smaragdina*) และมดคัน (*Pheidole* sp.2)

มดที่มีการกระจายเชิงพื้นที่ในระดับสูง (อัตราการปรากฏร้อยละ 67-85)

มีจำนวน 4 ชนิด ได้แก่ มดน้ำผึ้ง (*A. gracilipes*) มดไอ้ขี้ (*O. denticulata*) มดร่าคาญยาว (*P. longicornis*) และมดรีว (*Tetramorium* sp.2)

มดที่มีการกระจายเชิงพื้นที่ในระดับปานกลาง (อัตราการปรากฏร้อยละ 46-65)

มีจำนวน 5 ชนิด ได้แก่ มดโล่บ้าน (*M. bicolor*) มดละเอียดหัวท้ายดำ (*M. floricola*) มดรีว (*Technomyrmex* sp.) มดรีว (*Tetramorium* sp.3) และมดตะนอยดำใหญ่ (*T. attenuata*)

มดที่มีการกระจายเชิงพื้นที่ในระดับต่ำ (อัตราการปรากฏร้อยละ 26-45)

มีจำนวน 6 ชนิด ได้แก่ มดปล้องไผ่ธรรมดา (*Catantopus granulatus*) มดคัน (*Pheidole* sp.3) มดลิ้นไก่ (*A. graeffei*) มดตะลันปล้องขี้เถ้า (*C. rufoglacus*) มด (*Ectomomyrmex* sp.) และมดละเอียดท้องดำ (*T. destructor*)

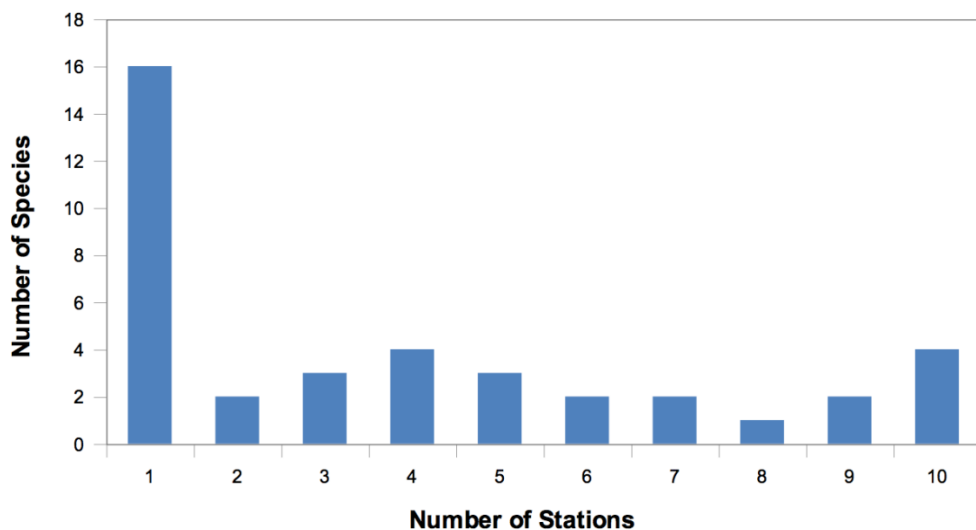
มดที่มีการกระจายเชิงพื้นที่ในระดับต่ำมาก (อัตราการปรากฏร้อยละ 1-25)

มีจำนวน 6 ชนิด ได้แก่ มดเกล็ดเรียบ (*Cardiocondyla* sp.) มดท้องควั่น (*Cerapachys* sp.) มดฮี้ (*Crematogaster* sp.1) มดดำหุ้ง (*I. anceps*) มดละเอียดบ้าน (*M. pharaonis*) และมดหนามเกลี้ยงขาแดง (*P. laevissima*)

4.4 การกระจายเชิงพื้นที่ (spatial distribution)

4.4.1 เกาะมันนอก

จากการกำหนดจุดสำรวจทั้งหมด 10 จุด พบว่า มดที่มีการกระจายครอบคลุมทุกจุดสำรวจมี 4 ชนิด คิดเป็น 10.26 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนชนิดทั้งหมด ได้แก่ มดละเอียดบ้าน (*M. pharaonis*) มดรำคาญ (*Nylanderia* sp.) มดแดงส้ม (*O. smaragdina*) และมดคัน (*Pheidola* sp.2) ซึ่งจัดว่าเป็นชนิดที่พบได้ทั่วไป (common species) ขณะที่มดส่วนใหญ่ซึ่งมีจำนวน 16 ชนิด (41.03%) กลับมีการกระจายที่แคบมาก กล่าวคือพบเพียง 1 จุดสำรวจเท่านั้น ซึ่งมดในกลุ่มนี้จัดเป็นชนิดที่หายาก (rare species) จำนวน 16 ชนิด (ภาพที่ 4-3 และ ตารางที่ 4-7)



ภาพที่ 4-3 จำนวนชนิดของมดที่พบร่วมกันตามจำนวนจุดที่เก็บรวบรวมด้วยวิธีการใช้กับดักหลุมในเขตพื้นที่เกาะเกาะมันนอก อำเภอแกลง จังหวัดระยอง

ตารางที่ 4-7 ชนิดของมดที่พบในแต่ละจุดสำรวจ ที่ทำการเก็บตัวอย่างโดยวิธีการใช้กับดักหลุมในเขตพื้นที่เกาะมันนอก อำเภอกาญจนบุรี จังหวัดระยอง

Species	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 5	จุดที่ 6	จุดที่ 7	จุดที่ 8	จุดที่ 9	จุดที่ 10
<i>Anochetus graeffei</i>	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	+	abs	abs
<i>Anoplolepis gracilipes</i>	abs	abs	+	+	+	+	abs	+	+	+
<i>Camponotus carin</i>	abs	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Camponotus rufoglaucus</i>	+	abs	+	abs	+	abs	abs	abs	abs	abs
<i>Cataulacus granulatus</i>	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	+	abs	+
<i>Centromyrmex feae</i>	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	+
<i>Crematogaster rogenhoferi</i>	abs	abs	abs	abs	+	abs	abs	+	abs	+
<i>Crematogaster</i> sp.1	abs	abs	abs	abs	+	+	abs	+	abs	+
<i>Ectomyrmex</i> sp.	abs	abs	+	+	abs	abs	+	abs	+	+
<i>Gnamptogenys binghami</i>	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	+
<i>Hypoponera</i> sp.	+	abs	abs	+	abs	abs	abs	+	+	abs
<i>Leptogenys</i> sp.	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	+
<i>Meranoplus bicolor</i>	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	+
<i>Monomorium floricola</i>	abs	abs	abs	+	+	abs	+	abs	+	abs
<i>Monomorium pharaonis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Monomorium</i> sp.1	abs	abs	abs	+	abs	abs	abs	abs	abs	abs
<i>Monomorium</i> sp.2	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	+	abs
<i>Monomorium</i> sp.3	abs	abs	abs	+	abs	abs	abs	abs	abs	abs
<i>Nylanderia</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Odontoponera denticulata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Oecophylla smaragdina</i>	abs	+	+	abs	abs	+	+	+	+	abs

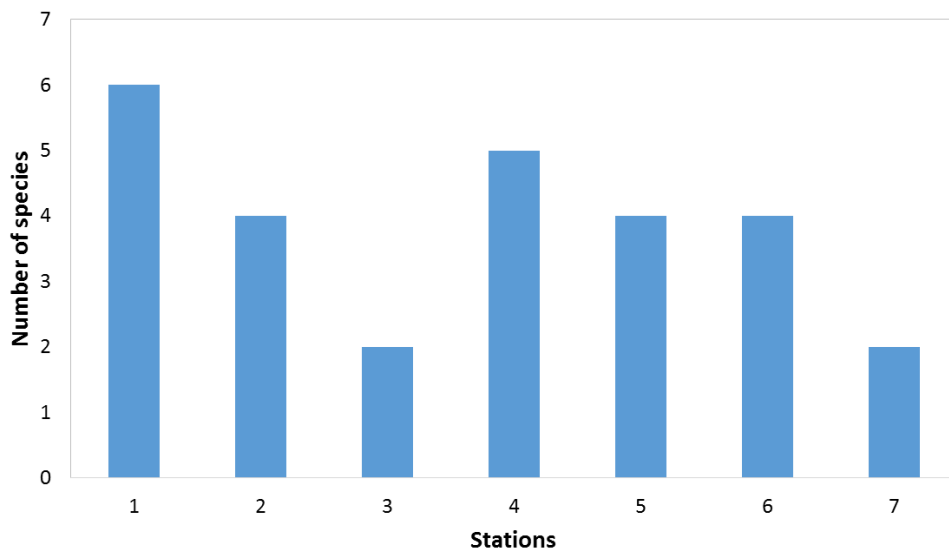
ตารางที่ 4-7 ชนิดของมดที่พบในแต่ละจุดสำรวจ ที่ทำการเก็บตัวอย่างโดยวิธีการใช้กับดักหลุมในเขตพื้นที่เกาะมันนอก อำเภอกาญจนบุรี จังหวัดกาญจนบุรี (ต่อ)

Species	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 5	จุดที่ 6	จุดที่ 7	จุดที่ 8	จุดที่ 9	จุดที่ 10
<i>Paratrechina longicomis</i>	+	+	+	abs	abs	abs	+	+	abs	abs
<i>Pheidole</i> sp.1	abs	abs	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pheidole</i> sp.2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pheidole</i> sp.3	abs	abs	+	abs	abs	abs	+	+	abs	+
<i>Pheidole</i> sp.4	+	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs
<i>Solenopsis geminata</i>	abs	abs	+	+	abs	+	+	+	+	+
<i>Strumigenys nepalensis</i>	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	+	abs
<i>Sylophopsis australica</i>	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	+	abs	abs
<i>Tapinoma melanocephalum</i>	abs	abs	+	+	abs	+	abs	+	+	abs
<i>Tapinoma</i> sp.	abs	abs	abs	+	abs	abs	abs	abs	abs	abs
<i>Technomyrmex</i> sp.	abs	+	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs
<i>Tetramorium</i> sp.1	abs	abs	+	+	abs	abs	+	+	+	+
<i>Tetramorium</i> sp.2	+	+	+	+	+	abs	+	+	+	+
<i>Tetramorium</i> sp.3	abs	abs	abs	abs	+	abs	abs	abs	abs	abs
<i>Tetramorium</i> sp.4	abs	+	abs	abs	abs	abs	abs	+	+	abs
<i>Tetramorium</i> sp.5	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	+	abs	abs
<i>Tetraoponera allaborans</i>	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs	+
<i>Trichomyrmex destructor</i>	+	abs	+	abs	abs	abs	abs	abs	abs	abs

หมายเหตุ + หมายถึง ปรากฏ และ abs หมายถึง ไม่ปรากฏ

4.4.2 เกาะมันกลาง

จากการกำหนดจุดสำรวจทั้งหมด 7 จุด พบว่า พบมดที่มีการกระจายครอบคลุมทุกจุดสำรวจ จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ มดคัน (*Pheidole* sp.1) และมดรีว (*Tetramorium* sp.1) คิดเป็น 14.8 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนชนิดทั้งหมด ซึ่งจัดว่าเป็นชนิดที่พบได้ทั่วไป (common species) และพบมดที่มีการกระจายเพียง 1 จุดสำรวจเท่านั้น จำนวน 6 ชนิด ซึ่งมดในกลุ่มนี้จัดเป็นชนิดที่หายาก (rare species) คิดเป็น 22.22 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนชนิดทั้งหมด (ภาพที่ 4-4 และ ตารางที่ 4-8)



ภาพที่ 4-4 จำนวนชนิดของมดที่พบร่วมกันตามจำนวนจุดที่เก็บรวบรวมโดยวิธีการใช้กับดักหลุมในเขตพื้นที่เกาะมันกลาง อำเภอกาญจนบุรี จังหวัดระยอง

ตารางที่ 4-8 ชนิดของมดที่พบในแต่ละจุดสำรวจ ที่ทำการเก็บตัวอย่างโดยวิธีการใช้กับดักหลุมใน
เขตพื้นที่เกาะมันกลาง อำเภอกะฉะแกลง จังหวัดระยอง

Species	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 5	จุดที่ 6	จุดที่ 7
<i>Anochetus graeffei</i>	abs	abs	abs	abs	abs	+	+
<i>Anoplolepis gracilipes</i>	+	+	+	+	abs	+	abs
<i>Camponotus carin</i>	+	+	+	abs	+	+	+
<i>Camponotus rufoglacus</i>	abs	+	abs	abs	+	abs	abs
<i>Cardiocondyla</i> sp.	abs	abs	abs	abs	+	abs	abs
<i>Cataulacus granulatus</i>	abs	abs	abs	abs	+	+	+
<i>Cerapachys</i> sp.	abs	+	abs	abs	abs	abs	abs
<i>Crematogaster</i> sp.1	abs	abs	+	abs	abs	abs	abs
<i>Ectomomyrmex</i> sp.	abs	abs	abs	abs	+	+	abs
<i>Iridomyrmex anceps</i>	abs	abs	abs	abs	+	abs	abs
<i>Meranoplus bicolor</i>	+	+	abs	abs	+	+	abs
<i>Monomorium floricola</i>	abs	+	+	abs	abs	+	+
<i>Monomorium pharaonis</i>	abs	+	abs	abs	abs	abs	abs
<i>Nylanderia</i> sp.	abs	+	+	+	+	+	+
<i>Oecophylla smaragdina</i>	+	+	+	+	+	abs	+
<i>Odontoponera denticulata</i>	abs	+	+	abs	+	+	+
<i>Paratrechina longicornis</i>	+	+	+	+	abs	+	abs
<i>Pheidole</i> sp.1	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pheidole</i> sp.2	+	+	+	+	abs	+	+
<i>Pheidole</i> sp.3	+	+	+	abs	abs	abs	abs
<i>Polyrachis laevissima</i>	abs	abs	abs	abs	+	abs	abs

ตารางที่ 4-8 ชนิดของมดที่พบในแต่ละจุดสำรวจ ที่ทำการเก็บตัวอย่างโดยวิธีการใช้กับดักหลุมใน
เขตพื้นที่เกาะมันกลาง อำเภอกោះแกลง จังหวัดระยอง (ต่อ)

Species	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 5	จุดที่ 6	จุดที่ 7
<i>Technomyrmex</i> sp.	+	abs	+	+	abs	+	abs
<i>Tetramorium</i> sp.1	+	+	+	+	+	+	+
<i>Tetramorium</i> sp.2	abs	+	+	+	+	+	abs
<i>Tetramorium</i> sp.3	abs	+	+	+	+	abs	abs
<i>Tetraoponera allaborans</i>	abs	+	+	+	abs	+	abs
<i>Trichomyrmex destructor</i>	+	abs	+	abs	abs	abs	abs

หมายเหตุ + หมายถึง ปรากฏ และ abs หมายถึง ไม่ปรากฏ

บทที่ 5

อภิปรายผลและสรุปผล

5.1 อภิปรายผล

จากการศึกษาความหลากหลายชนิดของมดในเขตพื้นที่เกาะมันซึ่งประกอบด้วยเกาะมันนอก เกาะมันกลางและเกาะมันใน อำเภอแกลง จังหวัดระยอง ด้วยวิธีการวางกับดักหลุมและเก็บตัวอย่าง โดยการใช้มือ พบมดทั้งสิ้น 61 ชนิด จาก 30 สกุล 6 วงศ์ย่อย ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบความ คล้ายคลึงทางชนิดของมดที่พบระหว่างพื้นที่หมู่เกาะมัน ซึ่งชนิดที่พบบนเกาะมันกลางและเกาะมัน นอกมีชนิดที่คล้ายคลึงกัน แต่มีสกุลของมด จำนวน 7 สกุล ที่พบในเกาะมันนอกแต่ไม่พบในเกาะมัน กลาง ได้แก่ สกุลมดเต่า *Gnamptogenys* สกุลมดคันไฟ *Solenopsis* สกุลมดฟองน้ำ *Strumigenys* สกุลมด *Sylophopsis* สกุลมดดินหนาม *Centromyrmex* สกุลมดเสี้ยนขน *Hypoponera* สกุล มดเล็บหิว *Leptogenys* ซึ่งพบว่าเกาะมันกลางมีความหลากหลายของมดต่ำกว่าเกาะมันนอก โดยที่ มดบนเกาะมันกลางที่มีจำนวนชนิดมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ สกุลมดละเอียด *Monomorium* พบ 3 ชนิด สกุลมดริ้ว *Tetramorium* พบ 3 ชนิด และสกุลมดคัน *Pheidole* พบ 3 ชนิด เช่นกัน ส่วนมดในเกาะมันนอกพบว่ามีจำนวนชนิดมาก 3 อันดับแรก ได้แก่ สกุลมดละเอียด *Monomorium* พบ 5 ชนิด สกุลมดริ้ว *Tetramorium* พบ 5 ชนิด และสกุลมดคัน *Pheidole* พบ 4 ชนิด และยังพบ มดบางสกุลในเกาะมันกลางแต่ไม่พบในเกาะมันนอกแตกต่างกัน 4 วงศ์ย่อย 4 สกุล ในวงศ์ย่อย Dolichoderinae ได้แก่ สกุลมดดำทုံး *Iridomyrmex* วงศ์ย่อย Cerapachyinae ได้แก่ สกุลมดทอง ค้วน *Cerapachys* ในวงศ์ย่อย Formicinae ได้แก่ สกุลมดหนาม *Polyrachis* และในวงศ์ย่อย Myrmicinae ได้แก่ สกุลมดเกล็ดเรียบ *Cardiocondyla* อาจเนื่องมาจากการเก็บสำรวจที่ไม่ ครอบคลุมทุกพื้นที่บนเกาะและปัจจัยของช่วงฤดูกาลที่เก็บตัวอย่างมดแตกต่างกัน

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบความหลากหลายทางชนิดที่พบกับรายงาน การศึกษาก่อนหน้านี้ ที่ทำการสำรวจความหลากหลายของมดบนแผ่นดินใหญ่ในเขตจังหวัดชลบุรี พบว่า เกาะมันกลางและเกาะมันในมีจำนวนชนิดของมดที่พบต่ำกว่าเขตพื้นที่สวนรุกขชาติหนองตา อยู่ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี ที่มีการพบมดทั้งสิ้น 38 ชนิด 30 สกุล 7 วงศ์ย่อย (Lopwichan and Khachonpitsak, 2015) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากบริเวณพื้นที่สวนรุกขชาติหนองตาอยู่มีความ อุดมสมบูรณ์และมีความเป็นธรรมชาติมากกว่าเพราะเป็นพื้นที่อนุรักษ์ การถูกรบกวนจากกิจกรรม ของมนุษย์มีไม่มากเมื่อเทียบกับเกาะมันกลางที่บางพื้นที่ถูกมนุษย์ใช้สอยประโยชน์ในการสร้างเป็น สถานที่ท่องเที่ยวที่มีการเปิดให้บริการนักท่องเที่ยว จึงทำให้สวนรุกขชาติหนองตาอยู่มีความ หลากหลายของชนิดมดมากกว่า และเมื่อทำการเปรียบเทียบความหลากหลายของมดในพื้นที่เกาะมัน

นอกจากเขตพื้นที่เกษตรกรรมในจังหวัดชลบุรี พบว่าเกาะมันกลางมีความหลากหลายของมดสูงกว่าทั้งในเขตพื้นที่สวนชุมชน ในชุมชนบ้านเขาน้อย ตำบลสุรศักดิ์ อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี ซึ่งพบมดทั้งหมด 15 ชนิด 15 สกุล 5 วงศ์ย่อย (Hirunwong and Khachonpisitsak, 2015) และเขตพื้นที่สวนน้อยหน้า อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี ซึ่งพบมดทั้งหมด 15 ชนิด 14 สกุล 4 วงศ์ย่อย (Phengsi and Khachonpisitsak, 2015) เนื่องจากบริเวณพื้นที่เกษตรกรรมถูกบุกรุกโดยการปลูกพืชเชิงเดี่ยวและอาจมีการใช้สารเคมี จึงทำให้ความหลากหลายของชนิดมดลดน้อยลง ในพื้นที่เกษตรกรรมจึงเหลือแต่ชนิดมดที่ทนทานต่อการถูกรบกวนจากมนุษย์ได้

นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้ทำการเปรียบเทียบความหลากหลายของมดในเขตพื้นที่ที่มีลักษณะเป็นเกาะเหมือนกัน พบว่าเกาะมันกลางมีความหลากหลายทางชนิดต่ำกว่าหมู่เกาะลันตา ซึ่งประกอบด้วยด้วยเกาะลันตา (เกาะขนาดใหญ่) เกาะไหง (เกาะขนาดกลาง) เกาะรอกใน (เกาะขนาดเล็ก) และเกาะรอกนอก (เกาะขนาดเล็ก) อำเภอมือ จังหวัดกระบี่ ซึ่งพบมดทั้งสิ้น 104 ชนิด (วิยะวัฒน์ ใจตรง และ ทศนัย จินทอง, 2557) และหมู่เกาะตะรุเตา จังหวัดสตูล ซึ่งพบมดทั้งสิ้น 61 ชนิด (Watanasit *et al.*, 2003) ทั้งนี้เนื่องมาจากทั้งหมู่เกาะลันตาและหมู่เกาะตะรุเตาเป็นเขตอุทยานแห่งชาติส่งผลให้หมู่เกาะทั้งสองมีสภาพพื้นที่เป็นธรรมชาติและอุดมสมบูรณ์มากกว่า อีกทั้งยังได้รับผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์ค่อนข้างต่ำ จึงอาจส่งผลให้มีความหลากหลายของชนิดมดที่สูงกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับเกาะมันกลางซึ่งเป็นเกาะที่ถูกมนุษย์ใช้สอยประโยชน์ในการสร้างเป็นสถานที่ท่องเที่ยว

5.2 สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาความหลากหลายชนิดของมดในเขตพื้นที่เกาะมันนอก พบมดทั้งหมด 39 ชนิด 6 วงศ์ย่อย 25 สกุล โดยวงศ์ย่อยที่พบจำนวนชนิดของมดมากที่สุด คือ วงศ์ย่อยมดคันไฟ Myrmicinae รองลงมาคือ วงศ์ย่อยมดแดง Formicinae วงศ์ย่อยมดไ้ขึ้น Ponerinae วงศ์ย่อยมดกันห้อย Dolichoderinae วงศ์ย่อยมดค่อม Ectatomminae และวงศ์ย่อยมดตะนอย Pseudomyrmecinae ตามลำดับ เกาะมันกลาง พบมดทั้งหมด 28 ชนิด 6 วงศ์ย่อย 21 สกุล โดยวงศ์ย่อยที่พบจำนวนชนิดของมดมากที่สุด คือ วงศ์ย่อยมดคันไฟ Myrmicinae รองลงมาคือ วงศ์ย่อยมดแดง Formicinae วงศ์ย่อยมดไ้ขึ้น Ponerinae วงศ์ย่อยมดกันห้อย Dolichoderinae วงศ์ย่อยมดท้องควั่น Cerapachyinae และวงศ์ย่อยมดตะนอย Pseudomyrmecinae ตามลำดับ และเกาะมันใน พบมดทั้งหมด 35 ชนิด 5 วงศ์ย่อย 19 สกุล โดยวงศ์ย่อยที่พบจำนวนชนิดของมดมากที่สุด คือ วงศ์ย่อยมดคันไฟ Myrmicinae รองลงมาคือ วงศ์ย่อยมดแดง Formicinae วงศ์ย่อยมดกันห้อย

Dolichoderinae วงศ์ย่อยมดไอ้ขึ้น Ponerinae และวงศ์ย่อยมดตะนอย Pseudomyrmecinae ตามลำดับ

ผลการศึกษาค่าความชุกชุมสัมพัทธ์ พบว่าเกาเข้มีมดที่มีค่าความชุกชุมสัมพัทธ์สูงสุด ได้แก่ มดคันไฟ (*Solenopsis geminata*) รองลงมาคือ มดน้ำผึ้ง (*Anoplolepis gracilipes*) มดรำคาญชยาว (*Paratrechina longicornis*) มดคัน (*Pheidole* sp.2) และมดริ้ว (*Tetramorium* sp.2) และเกาเข้มีมดที่มีค่าความชุกชุมสัมพัทธ์สูงสุด ได้แก่ มดไอ้ขึ้นดำ (*O. denticulata*) มดคัน (*Pheidole* sp.1) และมดคัน (*Pheidole* sp.2) ส่วนเกาเข้มีมด เนื่องจากใช้วิธีการเก็บตัวอย่างโดยการใช้อมือ จึงไม่สามารถวิเคราะห์ค่าความชุกชุมสัมพัทธ์ได้

ผลการศึกษาจำนวนของชนิดมดเชิงพื้นที่ ซึ่งเกาเข้มีมดมีพื้นที่ในการเก็บตัวอย่างมดทั้งสิ้น 10 จุด โดยในจุดที่ 8 มีจำนวนชนิดของมดมากที่สุด (จำนวน 22 ชนิด) รองลงมา คือ จุดที่ 10 จำนวน 20 ชนิด ตามลำดับ และเกาเข้มีมดแบ่งพื้นที่ในการเก็บตัวอย่างมดทั้งสิ้น 7 จุด พบมด 28 ชนิด จาก 21 สกุล 6 วงศ์ย่อย โดยในจุดที่ 5 มีจำนวนชนิดของมด มากที่สุด (จำนวน 18 ชนิด) รองลงมา คือ จุดที่ 2 และ 3 พบจำนวน 17 ชนิดเท่ากัน ส่วนเกาเข้มีมด เนื่องจากใช้วิธีการเก็บตัวอย่างโดยการใช้อมือ จึงไม่สามารถวิเคราะห์จำนวนของชนิดมดเชิงพื้นที่และเชิงเวลาได้

ผลการเปรียบเทียบความหลากหลายชนิดของมดในหมู่เกาเข้มีมด พบว่าเกาเข้มีมดมีความหลากหลายของชนิดสูงที่สุด 39 ชนิด จาก 25 สกุล 6 วงศ์ย่อย รองลงมาคือ เกาเข้มีมดในและเกาเข้มีมดกลาง ตามลำดับ

5.3 ข้อเสนอแนะ

ควรเพิ่มระยะเวลาและวิธีในการเก็บตัวอย่างมดเพื่อให้ได้ความหลากหลายของชนิดมดเพิ่มมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะพื้นที่เกาเข้มีมดนอก

บรรณานุกรม

- ชัยพร บัวมาศ และ เดชา วิวัฒน์วิทยา. (2550). *มดในห้วยเขย่ง อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี*. ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เดชา วิวัฒน์วิทยา. (2539). มดตัวห้ำของมอดป่าเจาะต้นสัก. *วิทยาศาสตร์เกษตรศาสตร์ (วิทยาศาสตร์)* 30: 330-335.
- นราธิป จันทรสวัสดิ์. (2549). *ความหลากหลายทางชนิดและความชุกชุมของมดที่พื้นป่าเบญจพรรณ และป่าเต็งรัง อุทยานแห่งชาติศรีน่าน จังหวัดน่าน*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 110 หน้า.
- นาวิ หนูนอนันต์. (2546). *ชนิดและความชุกชุมของมดตามฤดูกาลในป่าบาลา เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า ฮาลา-บาลา จังหวัดนราธิวาส*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- นาวิ หนูนอนันต์ และ ศุภฤกษ์ วัฒนสิทธิ์. (2554). *ความหลากหลายของมดในคาบสมุทรไทย*. ภาควิชาชีววิทยา, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- พรนรินทร์ คุ่มทอง และ วียะวัฒน์ ใจตรง. (2547). ความหลากหลายชนิดของมดบริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาอ่างฤๅไน ด้านทิศตะวันตก. *กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช*.
- พินิจ ชุนสวัสดิ์. (2546). *ความหลากหลายทางชีวภาพของมดในระบบนิเวศสวนส้ม อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 130 หน้า.
- วียะวัฒน์ ใจตรง และ ทศนัย จินทอง. (2557). ความหลากหลายชนิดของมดในอุทยานแห่งชาติหมู่เกาะลันตา จังหวัดกระบี่. ใน โดม ประทุมทอง วัชร สงวนสมบัติ และวียะวัฒน์ ใจตรง, *การสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพแบบเร่งรัด หมู่เกาะลันตา จ.กระบี่* หน้า 47-61.
- วียะวัฒน์ ใจตรง. (2554). *คู่มือจำแนกสกุลมดในประเทศไทย*. องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กรุงเทพฯ ฯ บริษัทพดด้วง เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด.
- วียะวัฒน์ ใจตรง วัฒนชัย ตาเสน และ เดชา วิวัฒน์วิทยา. (2554). อนุกรมวิธานและการแพร่กระจายของมดเสี้ยนดินสกุล *Dorylus* ในประเทศไทย. *วารสารวนศาสตร์* 30(2): 1-14.
- Alfred, B. (1990). *Regulation of worker and queen formation in ants with special reference to reproduction and colony development*. In E. Wolf. (ed.) *Social Insects: An Evolution Approach to Castes and Reproduction*. p. 37-57.

- Alonso, L. E. (2000). Ant as indicators of diversity. In *Ants: standard methods for measuring and monitoring biodiversity*, Agosti, D., Majer, J. D., Alonso, L. E., & Schultz, T. R. (eds.). Washington. Smithsonian Institution Press.
- Alonso, L. E. and Agosti, D. (2000). *Biological studies, monitoring, ant ants: an overview*. In D. Agosti, L. E. Alonso, J. D. Majer, and T. R.S Schultz (eds.), *Ants: standard method for measuring and monitoring biodiversity*, pp.1-8. Washington: Smithsonian Institution Press.
- Andersen, A. N., Hoffmann, B. D., Muller, W. J. and Griffiths, A. D. (2002). Using ants as bioindicators in land management: simplifying assessment of ant community responses. *Journal of Applied Ecology*, 39, 8-17.
- Bestelmeyer, B. (1997). Stress tolerance in some Chacoan dolichoderine ants: implications for community organization and distribution. *Journal of Arid Environments* 35: 297-310.
- Bickel, T. O. and Watanasit, S. (2005). Diversity of leaf litter ant communities in Ton Nga Chang Wildlife Sanctuary and nearby rubber plantations, Songkla, Southern Thailand. *Songklanakarin Journal of Science and Technology* 27(5): 943-955.
- Bolton, B. (1994). *Identification guide to the ant genera of the world*. London: Harvard University Press.
- Bolton, B., Alpert, G., Wad, P. S. and Naskrecki, P. (2006). *Bolton's catalogue of ant of the world: 1758-2005*. Cambridge: Harvard University Press.
- Bestelmeyer, B. T., D. Agosti, L., Alonso, E., Brandao, C. R. F., Brown, W. L., Delabie, J. H. C. and Silvestre, R. (2000). Field techniques for the study of ground-dwelling ants: An Overview, description, and evaluation. In *Ants: Standard methods for measuring and monitoring biodiversity* 122(44).
- Brown, W. L. Jr. (2000). Diversity of ants. In *Ant: standards methods for measuring and monitoring biodiversity*, D. Agosti, J. Majer, L. E. Alonso, & T. R. Schultz (Eds.). Washington: Smithsonian Institution Press.
- Chantarasawat, N., Sitticharoenchai, D., Chaisuekul, C. and Lekprayoon, C. (2013). Comparison of ants (Hymenoptera: Formicidae) diversity in dry dipterocarp and mixed deciduous forests at Sri Nan National Park, northern Thailand. *Tropical Natural History* 13(1): 1-19.

- de la Fuente, M. A. S. and Marquis, R. J. (1999) The role of ant-tended extrafloral nectaries in the protection and benefit of a neotropical rainforest tree. *Oecologia* 118:192-202.
- Folgarait, P. J. (1998). Ant biodiversity and its relationship to ecosystem functioning: a review. *Biodiversity and Conservation* 7: 1221-1244.
- Goetsch, W. (1957). *The ants*. Michigan: University of Michigan Press.
- Gotwald, W. H. (1995). *Army Ants: the Biology of Social Predation*. New York: Cornell University Press.
- Graham, P., Durier, V. and Collett, T. S. (2004). The binding and recall of snapshot memories in wood ants (*Formica rufa* L.). *The Journal of Experimental Biology* 207: 393-398.
- Hirunwong, K. and Khachonpisitsak, S. (2015). Ground-foraging ant diversity in Jackfruit orchard, Si Racha District, Chon Buri Province, Eastern Thailand. *In The 5th Conference on Taxonomy and Systematics in Thailand*, Kasetsart University, Bangkok.
- Hoffman, B. D., Griffiths, A. D. and Andersen, A. N. (2000). Responses of ant communities to dry sulfur deposition from mining emissions in semi-arid tropical Australia, with implication for the use of functional groups. *Austral Ecology* 25: 653-663.
- Hölldobler, B. and Wilson, E. O. (1990). *The ants*. Cambridge: Belknap Press.
- Hosoishi, S., Ngoc, A. L., Yamane, Sk. and Ogata, K. (2013). Ant diversity in rubber plantations (*Hevea brasiliensis*) of Cambodia. *Asian Myrmecology* 5: 69-77.
- Hutacharern, C. and Tubtim, N. (1995). *Checklist of forest insects in Thailand*. Bangkok: Office of Environmental Policy and Planning.
- Itioka, T. and Inoue, T. (1999). The alternation of mutualistic ant species affects the population growth of their trophobiont mealy bug. *Ecography* 22: 169-177.
- Jaitrong, W. and Nabhitabhata, J. 2005. A list known ant species of Thailand (Formicidae: Hymenoptera). *The Thailand Natural History Museum Journal* 1(1): 9-54.
- James, M. L. (1984). *Integrated Pest Management for Citrus*. California: Division of Agricultural and Natural Resources Publications, University of California.
- Keller, K. L. (1991). Memory and Evaluations in Competitive Advertising Environments. *Journal of Consumer Research* 17(4): 463-476.

- Khachonpisitsak, S. and Lopwichan, S. (2016). New record of the ant genus *Aenictus* Shuckard, 1840 (Hymenoptera: Formicidae: Dorylinae) from Thailand. *The Thailand Natural History Museum Journal* 10(1): 53-59.
- Khoo, B. and Ho, C. T. (1992). The influence of *Dolichoderus thoracicus* (Hymenoptera: Formicidae) on losses due to *Helopeltis thievora* (Heteroptera: miridae): Black pod disease, and mammalian pests in cocoa in Malaysia. *Bulletin of Entomological Research* 82: 485-491.
- Krebs, C. J. (1999). *Ecological Methodology*. California: Addison Educational Publisher.
- Kritsaneepaiboon, S., & Saiboon, S. (2000). Ant species (Hymenoptera: Formicidae) in a longkong (Meliaceae: *Aglaia dookkoo* Griff.) plantation. *Songklanakarin Journal of Science and Technology* 22(3): 393-396.
- Lopwichan, S. and Khachonpisitsak, S. (2015). Ant diversity in NongTha Yu Arboretum, Si Racha District, Chon Buri Province. In *The 7th Science Research Conference*, 30-31 March 2015, Naresuan University, Phitsanulok.
- 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. *Natural History Bulletin of the Siam Society* 53(2): 203-213.
- Offenberg, J., Cuc, N. T. T. and Wiwatwitaya, D. (2013). The effectiveness of weaver ant (*Oecophylla smaragdina*) biocontrol in Southeast Asian citrus and mango. *Asian Myrmecology*, 5, 139-149.
- Offenberg, J. and Wiwatwitaya, D. (2010). Sustainable weaver ant (*Oecophylla smaragdina*) farming: harvest yields and effects on worker ant density. *Asian Myrmecology* 3: 55-62.
- Pankeaw, K., Ngampongsai, A., Permkam, S. and Rukadee, O. (2011). Abundance and distribution of thrips (Thysanoptera: Thripidae) in mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) grown in single- and mixed-cropping systems. *Songklanakarin Journal of Science and Technology* 33(3): 263-269.
- Phengsi, N. and Khachonpisitsak, S. (2015). Ground-foraging ant diversity in Custard apple orchard, Si Racha District, Chon Buri Province, Eastern Thailand, In *The 5th Conference on Taxonomy and Systematics in Thailand*, 25-27 May 2015, Kasetsart University, Bangkok.

- Philpott, S. M. and Ambrecht, I. (2006). Biodiversity in tropical agroforests and the ecological role of ants and ant diversity in predatory function. *Ecological Entomology* 31: 369-377.
- Phoonjumpa, R. (2002). *Using ants as indicators of plant communities at Khao Yai national park*. Master's thesis. Department of Forest Biology, Faculty of Forestry, Kasetsart University
- Retana, J. and Credá, X. (2000). Patterns of diversity and composition of Mediterranean ground ant communities tracking spatial and temporal variability in the thermal environment. *Oecologia* 123: 436-444.
- Rios-casanova, L., Valiente-Banuet, A. and Rico-Gray, V. (2006). Ant diversity and its relationship with vegetation and soil factors in an alluvial fan of the Tehuacán Valley, Mexico. *Acta Oecologia* 29: 316-323.
- Schmitz, O.J., Hamback, P. A. and Beckerman, A. P. (2000). Trophic cascades in terrestrial systems: a review of the effects of carnivore removals on plants. *American Naturalist* 155: 141-153.
- Schultz, T. R. and McGlynn, T. P. (2000). *The interaction of ants with other organisms*. In D. Agosti, L. E. Alonso, J. D. Majer, and T. R.S Schultz (eds.), *Ants: standard method for measuring and monitoring biodiversity*, pp.35-44. Washington: Smithsonian Institution Press.
- Senthong, D. (2003). *Ant distribution base on air quality variation in urban community of Bangkok*. Master's thesis, Faculty of Graduate Studies, Mahidol University.
- Shattuck, S. O. (1999). *Australian Ants: Their Biology and Identification*. Victoria: CSIRO Publishing, Collingwood.
- Sittigul, C., Wisitpanit, J., Yoawaluk, J. and Zang, M. (2000). Preliminary observation on the association of ant species, ground mealy bugs and bolete mushrooms of the sudden death of longan. *Anet Newsletter* 1: 21-24.
- Snelling, R. R. (2000). A review of the *Camponotus montivagus* complex (Hymenoptera: Formicidae). *Sociobiology* 36(3): 599-611.
- Suriyapong, Y. (2003). *Study of ground dwelling ant populations and their relationship to some ecological factors in Sakaerat Environmental Research station, Nakhon Ratchasima*. PhD thesis, Suranaree University of Technology.

- Symondson, W. O. C, Sunderland, K. D. and Greenstone, M. H. (2002). Can generalist predators be effective biocontrol agents *Annual Review of Entomology* 47: 561-594.
- Thienthaworn, P. (2004). *The relationship of air quality and ant distribution surrounding Ratchaburi Power Plant, Ratchaburi Province*. Master's thesis, Faculty of Graduate Studies, Mahidol University.
- Torchote, P. (2008). *Species diversity and abundance of ant in mixed deciduous forest, teak plantation and agricultural area at Huai Khayeng Sub-district, Thong Pha Phume District, Kanchanaburi Province*. Master's thesis, Department of biology, Faculty of Science, Chulalongkorn University
- Watanasit, S. and Nhu-eard, T. (2011). Diversity of ants (Hymenoptera: Formicidae) in two rubber plantations in Songkhla Province, Southern Thailand. *Songklanakarin Journal of Science and Technology* 33(2): 151-161.
- Watanasit, S. and Noon-anant, N. (2005). Ants at Ton Nga Chang Wildlife Sanctuary, Songkhla. *Songklanakarin Journal of Science and Technology* 27(2): 267-280.
- Watanasit, S., Noon-anant, N., and Phlappueng, A. (2008). 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., Saewai, J. and Phlappueng, A. (2007). Ants of the Klong U-Tapao Basin, Southern Thailand. *Asian Myrmecology* 1: 69-79.
- Watanasit, S., Sonthichai, S. and Noon-anant, N. (2003). Preliminary survey of ants at Tarutao National Park, southern Thailand. *Songklanakarin Journal of Science and Technology* 25(1): 115-122.
- Watanasit, S., Tongjerm, S., and Wiwatwitaya, D. (2008). 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.
- Wiwatwitaya, D. and Jaitrong, W. (2001). *Identification guide to ant genera of Khao Yai National Park*. Kasetsart University, Bangkok, 110 pp.