

ความหลากหลายและความชุกชุมของมดที่หากินตามพื้นดิน
ในระบบเกษตรกรรมเขตร้อน: กรณีศึกษาจังหวัดระยอง ภาคตะวันออกของประเทศไทย

กิตติศักดิ์ ปราบพาล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาชีววิทยาศึกษา

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

พฤษภาคม 2560

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณา
วิทยานิพนธ์ของ กิตติศักดิ์ ปรามพาส ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาชีววิทยาศึกษา ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

.....สาลิณี ขจรพิสิฐศักดิ์.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ดร. สาลิณี ขจรพิสิฐศักดิ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ว. ใจตรง.....ประธาน
(ดร. วิยะวัฒน์ ใจตรง)

.....สาลิณี ขจรพิสิฐศักดิ์.....กรรมการ
(ดร. สาลิณี ขจรพิสิฐศักดิ์)

.....ช. ตันตวิรานูรักษ์.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชนวัฒน์ ตันตวิรานูรักษ์)

.....นิตยา ไชยเนตร.....กรรมการ
(ดร. นิตยา ไชยเนตร)

คณะวิทยาศาสตร์อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยาศึกษาของมหาวิทยาลัยบูรพา

.....เอ. ศรีสุธ.....คณบดีคณะวิทยาศาสตร์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เอกรัฐ ศรีสุข)

วันที่...๑1...เดือน...พฤษภาคม... พ.ศ. 2560

การวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนวิทยานิพนธ์ ระดับบัณฑิตศึกษา
จากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
ประจำภาคต้น ปีการศึกษา 2559

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างยิ่งของ ดร.สาธิตินิ ขจรพิสิฐศักดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางที่ถูกต้องในการค้นคว้าหาความรู้และถ่ายทอดประสบการณ์ในการศึกษาวิจัย รวมถึงช่วยเหลือไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความละเอียดและเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา

ขอขอบพระคุณ ดร.วิยะวัฒน์ ใจตรง ที่ได้เสียสละเวลาเป็นประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนวัฒน์ ต้นติวานุรักษ์ และ ดร.นิตยา ไชยเนตร ที่ให้คำแนะนำและตรวจทานข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ประจำภาควิชาชีววิทยา ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาและให้ความช่วยเหลือด้วยดีเสมอมา

ขอขอบพระคุณ คุณวัลลภ พงษ์ศิลา เจ้าของสวนทุเรียน คุณณัฐชยานัน สิงห์เขตรัตน์ เจ้าของสวนมังคุด และคุณบุญเลิศ เสียงประเสริฐ เจ้าของสวนยางพาราอย่างยิ่งที่อนุญาตให้ใช้พื้นที่ในสวนเพื่อทำการเก็บข้อมูลตลอดหนึ่งปี

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการนิคม บุญญานาม ผู้อำนวยการบุญส่ง สมุทรเสน คณะผู้บริหาร และคณะครู โรงเรียนมาบตาพุดพันพิทยาคาร ที่ให้ความช่วยเหลือในทุกเรื่องที่มีส่วนเกี่ยวข้อง รวมถึงอำนวยความสะดวกเรื่องเวลา

ขอขอบคุณ คุณลดาวัลย์ สัตยาพันธุ์ ที่คอยช่วยเหลือ สนับสนุน และให้กำลังใจ

ขอกราบขอบพระคุณคุณแม่โพธิศรี ปราบพาล ที่คอยอบรมบ่มนิสัย ให้กำลังใจ และให้ทรัพย์ที่มีค่ายิ่งคือการศึกษา

ขอขอบคุณกัลยาณมิตรและเหตุปัจจัยอันเป็นกุศลทั้งหมดทั้งสิ้นที่มีส่วนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูคุณเวทิตาแต่บุพการี บุรพจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งในอดีตและปัจจุบัน

กิตติศักดิ์ ปราบพาล

55990030: สาขาวิชา: ชีววิทยาศึกษา; วท.ม. (ชีววิทยาศึกษา)

คำสำคัญ: ความหลากหลายชนิด/ ความชุกชุม/ มด/ สวนทุเรียน/ สวนมังคุด/ สวนยางพารา/ ระยอง

กิตติศักดิ์ ปราบพาล: ความหลากหลายและความชุกชุมของมดที่หากินตามพื้นดินในระบบเกษตรกรรมเขตร้อน: กรณีศึกษาจังหวัดระยอง ภาคตะวันออกของประเทศไทย

(SPECIES DIVERSITY AND ABUNDANCE OF GROUND-FORAGING ANTS IN TROPICAL AGRICULTURAL SYSTEM: A CASE STUDY OF RAYONG PROVINCE, EASTERN THAILAND)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: สาลินี ขจรพิสิฐศักดิ์, Ph.D. 137 หน้า. ปี พ.ศ. 2560.

ความหลากหลายและความชุกชุมของมดที่หากินตามพื้นดินในระบบเกษตรกรรมเขตร้อนกรณีศึกษาจังหวัดระยอง ภาคตะวันออกของประเทศไทย ได้ทำการศึกษาในเขตพื้นที่สวนทุเรียน สวนมังคุด และสวนยางพารา ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 โดยสำรวจภาคสนามเดือนละครั้งด้วยวิธีเก็บตัวอย่าง 4 วิธี ได้แก่ การใช้กับดักหลุม กับดักเหยื่อหน้ำ กับดักเหยื่อน้ำหวาน และการร่อนเศษใบไม้ ผลการศึกษาพบมดทั้งหมดจำนวน 110,122 ตัว แบ่งเป็นสวนทุเรียน 49,998 ตัว สวนมังคุด 35,724 ตัว และสวนยางพารา 24,700 ตัว โดยสามารถจัดจำแนกในระดับชนิดออกเป็น 37 ชนิด ใน 29 สกุล และ 7 วงศ์ย่อย ได้แก่ Dolichoderinae, Dorylinae, Ectatomminae, Formicinae, Myrmicinae, Ponerinae และ Pseudomyrmecinae สวนมังคุดพบจำนวนชนิดมดมากที่สุด (30 ชนิด ใน 26 สกุล 6 วงศ์ย่อย) รองลงมาคือ สวนทุเรียน (23 ชนิด ใน 21 สกุล 5 วงศ์ย่อย) และสวนยางพารา (20 ชนิด ใน 18 สกุล 6 วงศ์ย่อย) วงศ์ย่อย Myrmicinae เป็นวงศ์ย่อยที่มีจำนวนสกุลและจำนวนชนิดมากที่สุด (12 ชนิด 9 สกุล) รองลงมาคือ วงศ์ย่อย Formicinae (9 ชนิด 7 สกุล) และวงศ์ย่อย Ponerinae (7 ชนิด 5 สกุล) เมื่อพิจารณาตามวิธีเก็บตัวอย่าง พบว่า วิธีการวางกับดักหลุมเป็นวิธีที่ได้จำนวนวงศ์ย่อย สกุล และชนิดได้สูงสุดเมื่อเทียบกับวิธีอื่น โดยสามารถรวบรวมมดได้ทั้งหมด 7 วงศ์ย่อย 36 ชนิด 28 สกุล คิดเป็นร้อยละ 97.30 ของจำนวนชนิดมดทั้งหมด จากการศึกษาดัชนีโครงสร้างทางชีวภาพของชุมชนมด พบว่าค่าเฉลี่ยของดัชนีความหลากหลายของ Shannon (H') ดัชนีความสม่ำเสมอ (E') และดัชนีความหลากหลายของ Simpson (D') ของมดในพื้นที่สวนทุเรียนมีค่าที่สูงสุดเมื่อเทียบกับพื้นที่สวนมังคุดและสวนยางพารา เมื่อพิจารณาถึงจำนวนตัวมดในแต่ละชนิด พบว่า มด *Carebara affinis* มด *Anoplolepis gracilipes* และมด *Pheidole* sp. เป็นชนิดพันธุ์เด่นที่พบในสวนทุเรียน สวนมังคุด และสวนยางพารา ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือนของชนิดมดมีค่าสูงสุดในระหว่างพื้นที่สวนทุเรียนและสวนมังคุด คิดเป็นร้อยละ 65 ขณะที่ค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือนของชนิดมดมีค่าต่ำสุดในระหว่างสวนมังคุดและสวนยางพารา คิดเป็นร้อยละ 61 ผลการศึกษาทั้งหมดในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าความหลากหลาย ความชุกชุม และองค์ประกอบทางชนิดของกลุ่มสังคมมดมีความแปรผันไปตามรูปแบบของการทำเกษตรกรรม

55990030: MAJOR: BIOLOGY EDUCATION; M.Sc. (BIOLOGY EDUCATION)

KEYWORDS: SPECIES DIVERSITY/ ABUNDANCE/ ANT/ DURIAN ORCHARD/

MANGOSTEEN ORCHARD/ RUBBER PLANTATION/ RAYONG

KITTISAK PRABPHAL: SPECIES DIVERSITY AND ABUNDANCE OF GROUND-FORAGING ANTS IN TROPICAL AGRICULTURAL SYSTEM: A CASE STUDY OF RAYONG

PROVINCE, EASTERN THAILAND. ADVISORY COMMITTEE: SALINEE KHACHONPISITSAK, Ph.D.

137 P. 2017.

The species diversity and abundance of ground-foraging ants in tropical agricultural system: a case study in Rayong province, eastern Thailand was conducted in the durian orchard, the mangosteen orchard, and the rubber plantation between October 2015 and September 2016. Ant specimens were collected once a month with 4 different methods which include pitfall traps, tuna-bait traps, sugar-bait traps and leaf-litter sifting. Overall, the total number of ant individuals was 110122, of which 49998 ants were in the durian orchard, 35724 ants in the mangosteen orchard and 24700 ants in the rubber plantation. Accordingly, thirty-seven species in 29 genera in 7 subfamilies, including Dolichoderinae, Dorylinae, Ectatomminae, Formicinae, Myrmicinae, Ponerinae and Pseudomyrmecinae, were recorded. The mangosteen orchard was the richest area with 30 species in 26 genera and 6 subfamilies, followed by the durian orchard (23 species in 21 genera and 5 subfamilies) and the rubber plantation (20 species in 18 genera and 6 subfamilies), respectively. The subfamily Myrmicinae was the richest in species (12 species in 9 genera), followed by Formicinae (9 species in 7 genera), and Ponerinae (7 species in 5 genera). Considering the sampling methods, the pitfall trap caught the greatest number of subfamilies, genera and species of ants as opposed to the other ways. The pitfall trap sampling technique gathered up 36 species in 28 genera and 7 subfamilies, representing 97.30% of the total number of species. According to measures of species diversity, the results show that with respect to the average values of the Shannon Diversity Index (H'), the Evenness index (E') and the Simpson's Index of Diversity (D'), the durian orchard is the lowest, compared to the mangosteen orchard and rubber plantation. The most abundant ant species were *Carebara affinis* (in the durian orchard), *Anoplolepis gracilipes* (in the mangosteen orchard), and *Pheidole* sp. (in the rubberplantation). In addition, the Sorensen's similarity coefficient was highest at 65% between the durian and mangosteen orchards whereas the lowest at 61% between the mangosteen orchard and the rubber plantation. All resulted presented here highlighted that the species diversity, abundance, and species composition of ground-foraging ant communities were varied among three different agricultural systems.

สารบัญ

| | หน้า |
|--|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย..... | จ |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... | ฉ |
| สารบัญ..... | ช |
| สารบัญตาราง..... | ฌ |
| สารบัญภาพ..... | ฎ |
| บทที่ | |
| 1 บทนำ..... | 1 |
| ที่มาและความสำคัญ..... | 1 |
| วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... | 3 |
| ขอบเขตของการวิจัย..... | 3 |
| ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... | 4 |
| 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 5 |
| มด..... | 5 |
| การจัดหมวดหมู่ของมด..... | 14 |
| ความหลากหลายชนิดของมด..... | 17 |
| อิทธิพลของปัจจัยทางกายภาพต่อความหลากหลายชนิดของมด..... | 20 |
| ความสำคัญของมดต่อการเกษตร..... | 21 |
| สวนไม้ผลและไม่ผลและไม่เศรษฐกิจ..... | 23 |
| การกีดกันทางการค้าสินค้าเกษตรระหว่างประเทศ..... | 39 |
| ระบบเกษตรที่ดีและเหมาะสม..... | 40 |
| ข้อมูลพื้นฐานจังหวัดระยอง..... | 41 |
| 3 วิธีดำเนินการวิจัย..... | 44 |
| วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี..... | 44 |
| วิธีดำเนินการ..... | 45 |
| พื้นที่ศึกษา..... | 45 |
| ข้อมูลปัจจัยทางกายภาพ..... | 50 |

สารบัญ (ต่อ)

| บทที่ | หน้า |
|--|------|
| วิธีการเก็บตัวอย่าง..... | 50 |
| การเก็บรักษาตัวอย่างมด..... | 52 |
| การระบุชนิดของมด..... | 52 |
| การวิเคราะห์ข้อมูล..... | 53 |
| 4 วิธีดำเนินการวิจัย..... | 56 |
| ความหลากหลายของชนิดมด..... | 56 |
| ดัชนีความหลากหลายชนิดและดัชนีความสม่ำเสมอ..... | 76 |
| ความชุกชุมสัมพัทธ์ของมด..... | 82 |
| ความถี่ของการปรากฏของมด..... | 90 |
| ความคล้ายคลึงของมดระหว่างพื้นที่..... | 100 |
| ความคล้ายคลึงของมดระหว่างฤดูกาล..... | 101 |
| การกระจายตัวของมด..... | 102 |
| 5 อภิปรายผลและสรุปผล..... | 118 |
| อภิปรายผลการวิจัย..... | 118 |
| สรุปผลการศึกษา..... | 126 |
| ข้อเสนอแนะ..... | 126 |
| บรรณานุกรม..... | 127 |
| ประวัติย่อของผู้วิจัย..... | 137 |

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | หน้า |
|--|------|
| 4-1 จำนวนชนิดมดในแต่ละสกุลที่รวบรวมโดยวิธีการใช้กับดักหลุม กับดักเหยื่อท่อน้ำ กับดักเหยื่อน้ำหวาน และการร่อนเศษใบไม้ ในเขตพื้นที่สวนทุเรียน สวนมังคุด และสวนยางพารา อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึงเดือน กันยายน พ.ศ. 2559..... | 58 |
| 4-2 รายชื่อมดที่รวบรวมโดยวิธีการใช้กับดักหลุม กับดักเหยื่อท่อน้ำ กับดักเหยื่อน้ำหวาน และการร่อนเศษใบไม้ ในเขตพื้นที่สวนทุเรียน สวนมังคุด และสวนยางพารา อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือน กันยายน พ.ศ. 2559..... | 60 |
| 4-3 รายชื่อมดที่รวบรวมแบ่งตามวิธีการเก็บตัวอย่าง และฤดูกาล ในเขตพื้นที่สวนทุเรียน อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือน กันยายน พ.ศ. 2559..... | 66 |
| 4-4 รายชื่อมดที่รวบรวมแบ่งตามวิธีการเก็บตัวอย่าง และฤดูกาล ในเขตพื้นที่สวนมังคุด อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือน กันยายน พ.ศ. 2559..... | 69 |
| 4-5 รายชื่อมดที่รวบรวมแบ่งตามวิธีการเก็บตัวอย่าง และฤดูกาล ในเขตพื้นที่สวนยางพารา อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2559..... | 72 |
| 4-6 จำนวนชนิด สกุล และวงศ์ย่อยของมดที่รวบรวมได้โดยวิธีการใช้กับดักหลุม กับดักเหยื่อท่อน้ำการใช้กับดักเหยื่อน้ำหวาน และการร่อนเศษใบไม้ ในเขตพื้นที่สวนทุเรียน อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2559..... | 74 |
| 4-7 จำนวนชนิด สกุล และวงศ์ย่อยของมดที่รวบรวมได้โดยวิธีการใช้กับดักหลุม กับดักเหยื่อท่อน้ำการใช้กับดักเหยื่อน้ำหวาน และการร่อนเศษใบไม้ ในเขตพื้นที่สวนมังคุดอำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2559..... | 74 |

สารบัญตาราง (ต่อ)

| ตารางที่ | หน้า |
|--|------|
| 4-8 จำนวนชนิด สกุก และวงศ์ย่อยของมดที่รวบรวมได้โดยวิธีการใช้กับดักหลุม กับดักเหยื่อท่อน้ำหวาน และการร่อนเศษใบไม้ ในเขตพื้นที่สวนยางพาราอำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2559..... | 75 |
| 4-9 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของจำนวนชนิด ดัชนีความหลากหลายชนิด ดัชนีความเด่น และดัชนีความสม่ำเสมอของมดระหว่างฤดูแล้งและฤดูฝน ในเขตพื้นที่สวนทุเรียน สวนมังคุด และสวนยางพารา อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือน กันยายน พ.ศ. 2559..... | 82 |
| 4-10 การปรากฏของมดที่รวบรวมได้โดยวิธีการใช้กับดักหลุม กับดักเหยื่อท่อน้ำหวาน กับดักเหยื่อท่อน้ำหวาน และการร่อนเศษใบไม้ ในเขตพื้นที่สวนทุเรียน อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือน กันยายน พ.ศ. 2559..... | 91 |
| 4-11 การปรากฏของมดที่รวบรวมได้โดยวิธีการใช้กับดักหลุม กับดักเหยื่อท่อน้ำหวาน กับดักเหยื่อท่อน้ำหวาน และการร่อนเศษใบไม้ ในเขตพื้นที่สวนทุเรียน อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือน กันยายน พ.ศ. 2559..... | 94 |
| 4-12 การปรากฏของมดที่รวบรวมได้โดยวิธีการใช้กับดักหลุม กับดักเหยื่อท่อน้ำหวาน กับดักเหยื่อท่อน้ำหวาน และการร่อนเศษใบไม้ ในเขตพื้นที่สวนทุเรียน อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2559..... | 97 |
| 4-13 ดัชนีความคล้ายคลึงของมด (Sorensen's similarity coefficient) ระหว่างพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 พื้นที่ (พื้นที่สวนทุเรียน พื้นที่สวนมังคุด และพื้นที่สวนยางพารา) ในอำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือน กันยายน พ.ศ. 2559..... | 100 |
| 4-14 ดัชนีความคล้ายคลึงของมด (Sorensen's similarity coefficient) ระหว่างฤดูแล้งและฤดูฝนเปรียบเทียบ 3 พื้นที่ (พื้นที่สวนทุเรียน พื้นที่สวนมังคุด และพื้นที่สวนยางพารา) ในอำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือน กันยายน พ.ศ. 2559..... | 101 |
| 4-15 ร้อยละของกับดักเหยื่อท่อน้ำหวานที่มดขึ้นในพื้นที่สวนทุเรียน อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือน กันยายน พ.ศ. 2559..... | 103 |

สารบัญตาราง (ต่อ)

| ตารางที่ | หน้า |
|---|------|
| 4-16 ร้อยละของกบดักเหยื่อหุ้มน้ำที่มดขึ้นในพื้นที่สวนมังคุด อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือน กันยายน พ.ศ. 2559..... | 105 |
| 4-17 ร้อยละของกบดักเหยื่อหุ้มน้ำที่มดขึ้นในพื้นที่สวนยางพารา อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2559..... | 108 |
| 4-18 ร้อยละของกบดักเหยื่อน้ำหวานที่มดขึ้นในพื้นที่สวนทุเรียน อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือน กันยายน พ.ศ. 2559..... | 111 |
| 4-19 ร้อยละของกบดักเหยื่อน้ำหวานที่มดขึ้นในพื้นที่สวนมังคุด อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือน กันยายน พ.ศ. 2559..... | 114 |
| 4-20 ร้อยละของกบดักเหยื่อน้ำหวานที่มดขึ้นในพื้นที่สวนยางพารา อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือน กันยายน พ.ศ. 2559..... | 116 |

สารบัญภาพ

| ภาพที่ | หน้า |
|---|------|
| 2-1 ลักษณะกายวิภาคโดยทั่วไปของมด..... | 6 |
| 2-2 อวัยวะและลักษณะที่สำคัญบริเวณส่วนหัวของมด..... | 8 |
| 2-3 อวัยวะและลักษณะที่สำคัญบริเวณส่วนอกของมด..... | 9 |
| 2-4 ลักษณะสำคัญของอวัยวะและรยางค์ต่าง ๆ ที่อยู่บริเวณส่วนท้องของมด..... | 12 |
| 3-1 แสดงที่ตั้งของพื้นที่เก็บตัวอย่างมดในสวนทุเรียน..... | 46 |
| 3-2 แสดงลักษณะทางภูมิศาสตร์ของพื้นที่เก็บตัวอย่างมดในสวนทุเรียน..... | 46 |
| 3-3 แสดงสภาพทั่วไปของสวนทุเรียน..... | 47 |
| 3-4 แสดงที่ตั้งของพื้นที่เก็บตัวอย่างมดในสวนมังคุด..... | 47 |
| 3-5 แสดงลักษณะทางภูมิศาสตร์ของพื้นที่เก็บตัวอย่างมดในสวนมังคุด..... | 48 |
| 3-6 แสดงสภาพทั่วไปของสวนมังคุด..... | 48 |
| 3-7 แสดงที่ตั้งของพื้นที่เก็บตัวอย่างมดในสวนยางพารา..... | 49 |
| 3-8 แสดงลักษณะทางภูมิศาสตร์ของพื้นที่เก็บตัวอย่างมดในสวนยางพารา..... | 49 |
| 3-9 แสดงสภาพทั่วไปของสวนยางพารา..... | 50 |
| 4-1 แสดงร้อยละของจำนวนชนิดมดในแต่ละวงศ์ย่อยที่รวบรวมได้โดยวิธีการทั้งหมด 4 วิธี ในเขตพื้นที่สวนทุเรียน สวนมังคุด และสวนยางพารา อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2559..... | 57 |
| 4-2 แสดงปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิเฉลี่ยในเขตอำเภอเมืองจังหวัดระยอง ระหว่าง เดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือน กันยายน พ.ศ. 2559..... | 64 |
| 4-3 จำนวนชนิดมดในหนึ่งรอบปี รวบรวมได้โดยวิธีการใช้กับดักหลุม ในเขตพื้นที่ สวนทุเรียน สวนมังคุด และสวนยางพารา อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่าง เดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2559..... | 76 |
| 4-4 ค่าดัชนีความหลากหลายชนิดของมดในหนึ่งรอบปี รวบรวมได้โดยวิธีการใช้กับดักหลุม ในเขตพื้นที่สวนทุเรียน สวนมังคุด และสวนยางพารา อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือน กันยายน พ.ศ. 2559..... | 77 |

สารบัญญภาพ (ต่อ)

| ภาพที่ | หน้า |
|--|------|
| 4-5 ค่าดัชนีความเด่นของมดในหนึ่งรอบปี รวบรวมได้โดยวิธีการใช้กับดักหลุม ในเขตพื้นที่สวนทุเรียน สวนมังคุด และสวนยางพารา อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือน กันยายน พ.ศ. 2559..... | 79 |
| 4-6 ค่าดัชนีความสม่ำเสมอของมดในหนึ่งรอบปี รวบรวมได้โดยวิธีการใช้กับดักหลุม ในเขตพื้นที่สวนทุเรียน สวนมังคุด และสวนยางพารา อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือน กันยายน พ.ศ. 2559..... | 81 |
| 4-7 ค่าความชุกชุมสัมพัทธ์ของมดในสวนทุเรียนจากการเก็บตัวอย่างด้วยกับดักหลุม..... | 83 |
| 4-8 ค่าความชุกชุมของมดในสวนทุเรียนที่มีค่าความสัมพัทธ์ชุกชุมสูงสุด 3 อันดับแรก..... | 84 |
| 4-9 ค่าความชุกชุมสัมพัทธ์ของมดในสวนมังคุดจากการเก็บตัวอย่างด้วยกับดักหลุม..... | 85 |
| 4-10 ค่าความชุกชุมของมดในสวนมังคุดที่มีค่าความสัมพัทธ์ชุกชุมสูงสุด 3 อันดับแรก..... | 86 |
| 4-11 ค่าความชุกชุมสัมพัทธ์ของมดในสวนยางพาราจากการเก็บตัวอย่างด้วยกับดักหลุม..... | 87 |
| 4-12 ค่าความชุกชุมของมดในสวนยางพาราที่มีค่าความสัมพัทธ์ชุกชุมสูงสุด 3 อันดับแรก..... | 88 |
| 4-13 ค่าความชุกชุมสัมพัทธ์ของมดในหนึ่งรอบปี รวบรวมได้โดยวิธีการใช้กับดักหลุม ในเขตพื้นที่สวนทุเรียน สวนมังคุด และสวนยางพารา อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือน กันยายน พ.ศ. 2559..... | 89 |
| 4-14 การปรากฏของชนิดมดทั้งหมดที่รวบรวมได้โดยวิธีการใช้กับดักหลุม กับดักเหยื่อหนูน้ำ กับดักเหยื่อน้ำหวาน และการร่อนเศษใบไม้ในพื้นที่สวนมังคุด อำเภอเมืองจังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือน กันยายน พ.ศ. 2559..... | 99 |
| 4-15 ร้อยละของจำนวนชนิดมดที่ขึ้นบนกับดักเหยื่อหนูน้ำในพื้นที่สวนทุเรียน อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559..... | 104 |
| 4-16 ร้อยละของจำนวนชนิดมดที่ขึ้นบนกับดักเหยื่อหนูน้ำ ในพื้นที่สวนมังคุด อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2559..... | 106 |

สารบัญญภาพ (ต่อ)

| ภาพที่ | หน้า |
|--|------|
| 4-17 ร้อยละของจำนวนชนิดมดที่ขึ้นบนกับดักเหยื่อทูล่าในพื้นที่สวนยางพารา อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือน กันยายน พ.ศ. 2559..... | 109 |
| 4-18 ร้อยละของจำนวนชนิดมดที่ขึ้นบนกับดักเหยื่อน้ำหวานในพื้นที่สวนทุเรียน อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2559..... | 112 |
| 4-19 ร้อยละของจำนวนชนิดมดที่ขึ้นบนกับดักเหยื่อน้ำหวานในพื้นที่สวนมังคุด อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2559..... | 115 |
| 4-20 ร้อยละของจำนวนชนิดมดที่ขึ้นบนกับดักเหยื่อน้ำหวานในพื้นที่สวนยางพารา อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2559..... | 117 |
| 5-1 ร้อยละของจำนวนชนิดมดในแต่ละวงศ์ย่อยที่รวบรวมได้โดยวิธีกับดักหลุม กับดักเหยื่อทูล่า กับดักเหยื่อน้ำหวาน และการร่อนเศษใบไม้ในพื้นที่ สวนทุเรียน สวนมังคุด และสวนยางพารา อำเภอเมือง จังหวัดระยอง..... | 119 |

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

การทำเกษตรกรรมของประเทศไทยในปัจจุบันมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบจากเดิมที่มีการพึ่งพาธรรมชาติในการทำการเกษตรเพื่อการบริโภคภายในครัวเรือน มาเป็นการทำเพื่อมุ่งเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้สูงขึ้น ซึ่งต้องใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีต่าง ๆ การใช้ทรัพยากรดิน น้ำ และพลังงานที่เพิ่มมากขึ้น รวมถึงมีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ธรรมชาติเป็นพื้นที่เกษตรกรรม เช่น การเปลี่ยนพื้นที่ป่าเพื่อทำการเกษตรทำให้รูปแบบการใช้พื้นที่เปลี่ยนไป เป็นต้น และเป็นเหตุให้เกิดผลกระทบและก่อให้เกิดปัญหาหลายประการ เช่น ปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมและทรัพยากร ปัญหาต่อเศรษฐกิจ และปัญหาต่อสุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภค อีกทั้งยังเป็นสาเหตุของการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพยิ่งไปกว่านั้นปัญหาการใช้สารเคมีในการทำการเกษตร และยังนำมาซึ่งปัญหาการกีดกันทางการค้าทั้งในสหภาพยุโรป (EU) และประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) อีกด้วย ในที่นี้จะขอยกตัวอย่างกรณีการกีดกันทางการค้าใน AEC ของประเทศอินโดนีเซีย โดยในปัจจุบัน ประเทศอินโดนีเซียมีการออกกฎระเบียบควบคุมการนำเข้าสินค้าต่าง ๆ อาทิ ผักและผลไม้ พืชหัว รวมทั้งหอมแดง ไม่ต่ำกว่า 100 ชนิด ที่สินค้านำเข้าดังกล่าวจะต้องปลอดจากสารเคมีและโลหะหนักตกค้าง รวมถึงปลอดจากการปนเปื้อนทางชีวภาพ เช่น การมีแมลงศัตรูพืชหรือสิ่งมีชีวิตอื่นติดไปกับสินค้า หรือการปนเปื้อนของสารเคมีต้องห้าม (ฉัตถยา สุขสงวน, 2558) ส่งผลให้กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย ประกาศเดินหน้านโยบายระดับผลผลิตทางการเกษตรเพื่อการส่งออกของประเทศ โดยมีความมุ่งหวังที่จะยกระดับประเทศไทยให้เป็น “เมืองแห่งผลไม้ปลอดภัย (Thailand Fruit Valley)” และเป็นศูนย์กลางระดับผลไม้ไทยให้สามารถส่งออกได้อย่างไร้การกีดกันทางการค้า

เพื่อการตอบโต้และตอบสนองนโยบายดังกล่าวของประเทศ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการพัฒนาและสร้างแนวทางเลือกใหม่สำหรับการทำเกษตรกรรม (alternative agricultural practices) ให้แก่เกษตรกรเพื่อสนับสนุนให้สินค้าเกษตรไทย โดยเฉพาะกลุ่มผลไม้เศรษฐกิจ มีความสามารถแข่งขันเข้าสู่ตลาดโลกได้ตามระบบจัดการคุณภาพที่เรียกว่าการเกษตรที่ดีและเหมาะสม (Good Agricultural Practice: GAP) ปัจจุบันสินค้าทางการเกษตรของโลกมีการแข่งขันทางด้านคุณภาพมากขึ้นการปลูกไม้ผลให้มีคุณภาพและให้เข้าสู่มาตรฐานอาหารปลอดภัย (Food Safety Standard) ซึ่งเป็นมาตรฐานสากลที่ทั่วโลกยอมรับถือเป็นการสนับสนุนการเพิ่มระดับ

ความสามารถในการแข่งขันสินค้าทางการเกษตรทั้งภายในและภายนอกประเทศอีกทางหนึ่ง นอกจากนี้ยังสามารถสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภคในอีกทางหนึ่งด้วย โดยในปัจจุบันมีองค์การการค้าโลก (WTO) และองค์การระหว่างประเทศอื่น ๆ ทำหน้าที่ควบคุมระดับปริมาณสารพิษตกค้างในอาหารจึงทำให้สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรประเทศไทยได้พัฒนาแนวทางการบริหารการผลิตไม้ผลตามระบบการจัดการคุณภาพ GAP เพื่อการส่งออก ดังนั้นการหาแนวทางเลือกทางใหม่เพื่อสนับสนุนหลักการ GAP จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่รัฐบาลจะต้องให้การสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาอย่างเร่งด่วน

ผู้วิจัยมีความสนใจในการพัฒนาทางเลือกทางใหม่ด้วยการใช้มด โดยเฉพาะในกลุ่มมดตัวห้ำ (predatory ant) ในฐานะตัวควบคุมชีวภาพ (biological control agent) เพื่อลดอันตรายจากการใช้สารเคมีในอนาคตเพราะการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี (biological control) เป็นวิธีที่ยอมรับว่าใช้ได้ผลในหลายประเทศ (Offenberg & Wiwatwitaya, 2010; Offenberg, Cuc & Wiwatwitaya, 2013) เหตุผลในการเลือกใช้มดเนื่องจากมดมีคุณสมบัติเด่นหลายประการ ได้แก่ การอยู่รวมกันเป็นกลุ่มมีจำนวนหรือปริมาณมากการเป็นกลุ่มผู้ล่าสำคัญในระบบนิเวศเขตร้อนมีความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมทำให้พบมดได้ทุกแห่งและทุกฤดูกาลอาศัยทำรังอยู่กับที่และมีข้อมูลทางการจัดจำแนกในระดับชนิดที่ชัดเจน เมื่อเทียบกับกลุ่มสัตว์ตัวห้ำกลุ่มอื่น ๆ จึงเป็นข้อได้เปรียบในการที่จะนำมดตัวห้ำมาใช้ในการกำจัดแมลงศัตรูพืช แนวทางดังกล่าวจึงมีศักยภาพในการพัฒนาเพื่อเป็นอีกหนึ่งทางเลือกของเกษตรกรไทย อย่างไรก็ตาม การศึกษาเกี่ยวกับมดตัวห้ำในประเทศไทยยังมีน้อยและไม่ชัดเจน ประกอบกับข้อมูลพื้นฐานงานวิจัยเกี่ยวกับชนิดมด (ant species diversity) ปริมาณหรือความชุกชุมของมด (ant abundance) รวมถึงการเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่และเวลาในองค์ประกอบและความชุกชุมของกลุ่มสังคมมดในหนึ่งรอบปีของระบบเกษตรกรรมเขตร้อน และนิเวศวิทยาของมดในสวนผลไม้ของประเทศไทยยังมีอยู่น้อยมาก ดังนั้นหากต้องการที่จะบรรลุเป้าหมายเบื้องต้นของแนวทางที่เสนอดังกล่าว ผู้วิจัยเห็นว่ามีคามจำเป็นอย่างมากที่จะต้องทำการเก็บข้อมูลดังกล่าว เนื่องจากองค์ประกอบชนิดและความชุกชุมของกลุ่มสังคมสัตว์มีการเปลี่ยนแปลงตามเชิงพื้นที่และเวลา (Magurran, 2007)

ในการวิจัยจะมุ่งเน้นศึกษาความหลากหลายชนิดและความชุกชุมของกลุ่มสังคมมดในระบบเกษตรกรรมเขตร้อนเป็นระยะเวลาหนึ่งรอบปีเพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลในการประเมินหามดตัวห้ำที่มีศักยภาพในการเป็นตัวควบคุมชีวภาพของแมลงศัตรูพืชในระบบเกษตรกรรมเขตร้อนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยมาใช้ประโยชน์ต่อไปในอนาคต โดยเลือกทำการศึกษาในพื้นที่ระบบเกษตรกรรมที่ปลูกไม้ผลและพืชทางเศรษฐกิจที่สำคัญในจังหวัดระยองประกอบด้วยสวนมังคุด

สวนทุเรียนพันธุ์ชะนีที่มีการปลูกสลับแถวกับลองกองแห้งและสวนยางพาราเนื่องจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นแหล่งปลูกไม้ผลและไม้เศรษฐกิจส่งออกที่สำคัญของประเทศไทย

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อศึกษาความหลากหลายชนิดของมดในพื้นที่เกษตรกรรมเขตร้อนจังหวัดระยอง
- 1.2.2 เพื่อศึกษาความชุกชุมของกลุ่มสังคมมดในพื้นที่เกษตรกรรมเขตร้อนจังหวัดระยอง
- 1.2.3 เพื่อต้องการทราบความคล้ายคลึงของมดในพื้นที่เกษตรกรรมที่แตกต่างกัน

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ผู้วิจัยทำการสำรวจและเก็บตัวอย่างมดทุกชนิดที่พบบริเวณพื้นดินจาก 3 พื้นที่ของระบบเกษตรกรรมที่ปลูกไม้ผลและพืชทางเศรษฐกิจที่ต่างกัน ได้แก่ สวนมังคุด สวนทุเรียนพันธุ์ชะนีที่มีการปลูกสลับแถวกับลองกองแห้ง และสวนยางพารา ในจังหวัดระยอง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย โดยรายละเอียดสถานที่ตั้งมีดังต่อไปนี้

1.3.1 สวนมังคุดพื้นที่ 5 ไร่ ตั้งอยู่ที่หมู่ 1 ตำบลบ้านแลง อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง ที่พิกัด $12^{\circ} 42' 31.6''$ N $101^{\circ} 22' 26.2''$ E

1.3.2 สวนทุเรียนพันธุ์ชะนีปลูกสลับแถวกับลองกองแห้งพื้นที่ 5 ไร่ ตั้งอยู่ที่หมู่ 7 ตำบลแก่ง อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง ที่พิกัด $12^{\circ} 40' 09.2''$ N $101^{\circ} 26' 51.2''$ E

1.3.3 สวนยางพาราพื้นที่ 10 ไร่ ตั้งอยู่ที่หมู่ 7 ตำบลแก่ง อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง ที่พิกัด $12^{\circ} 40' 04.2''$ N $101^{\circ} 26' 49.9''$ E

เพื่อสำรวจจำนวนชนิด (species richness) ความหลากหลายชนิด (species diversity) ความชุกชุม (abundance) การเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่และเวลาในองค์ประกอบและความชุกชุมของกลุ่มสังคมมดในเขตพื้นที่ระบบเกษตรกรรมเขตร้อนในระยะเวลาหนึ่งรอบปีในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย โดยผู้สำรวจทำการเก็บข้อมูลใน 3 พื้นที่ที่มีการปลูกไม้ผลและไม้เศรษฐกิจที่ต่างกัน เดือนละ 1 ครั้ง จนครบ 12 เดือน ซึ่งจะได้อายุเกี่ยวกับจำนวนชนิดความหลากหลายชนิดความชุกชุมและการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างกลุ่มสังคมมดในหนึ่งรอบปี

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ฐานข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพของมดในระบบเกษตรกรรมเขตร้อนในจังหวัดระยอง 3 พื้นที่ที่มีการปลูกไม้ผลและไม้เศรษฐกิจที่ต่างกัน ได้แก่ สวนมังคุด สวนทุเรียน พันธุ์ชะนีที่มีการปลูกสลับแถวกับลองกองแห้ง และสวนยางพารา ในจังหวัดระยอง

2. ได้ข้อมูลความหลากหลายชนิดและความชุกชุมของมดในระบบเกษตรกรรมเขตร้อน จังหวัดระยองที่อาจเป็นประโยชน์ต่อการประยุกต์ใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูไม้ผลและไม้เศรษฐกิจในการต่อยอดงานวิจัยที่เกี่ยวกับการประเมินประสิทธิภาพของมดตัวห้ำในห้องปฏิบัติการ และสภาพแปลงปลูกต่อไป

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

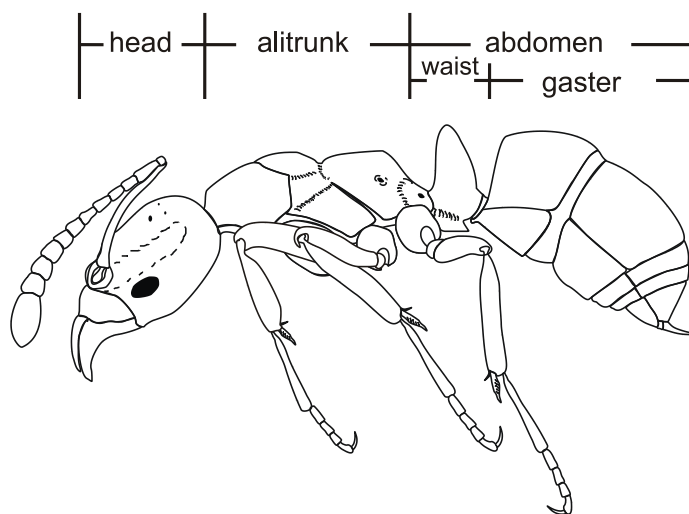
เนื่องจากมดมีคุณสมบัติเด่นหลายประการ ได้แก่ การอยู่รวมกันเป็นกลุ่มสังคม การเป็นกลุ่มผู้ล่าหรือมดตัวห้ำ (predatory ant) ที่สำคัญในระบบเกษตรกรรมเขตร้อน มีความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม ทำให้พบมดได้ทุกแห่งและทุกฤดูกาล มีจำนวนหรือปริมาณมากอาศัยทำรังอยู่กับที่ และมีข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการจัดจำแนกในระดับชนิดที่ชัดเจน จึงเป็นข้อได้เปรียบในการที่จะนำมดตัวห้ำมาใช้ในการกำจัดแมลงศัตรูพืช แนวทางการใช้มดตัวห้ำในการควบคุมแมลงศัตรูพืชในระบบเกษตรกรรมจึงมีศักยภาพในการพัฒนาต่อยอดเพื่อเป็นอีกหนึ่งทางเลือกของเกษตรกรในจังหวัดระยอง เพื่อลดการใช้สารเคมีในระบบเกษตรกรรมและป้องกันปัญหาการกีดกันทางการค้าสินค้าทางการเกษตรที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต อันเนื่องมาจากการใช้สารเคมีในการกำจัดแมลงศัตรูพืช

2.1 มด

มด (ant) เป็นสัตว์ที่ถูกจัดให้อยู่ในไฟลัมอาร์โทรพอดา (Arthropoda) คลาสอินเซกตา (Insecta) อันดับไฮเมนออปเทอร่า (Hymenoptera) วงศ์ฟอร์มิซิดี (Formicidae) มดเป็นแมลงสังคม (eusocial insect) ที่อาศัยอยู่รวมกันเป็นกลุ่มมีการแบ่งวรรณะที่ชัดเจนเหมือนแมลงในกลุ่มผึ้ง (honey bee) แต่จะจัดให้อยู่ในคนละวงศ์ผึ้งจะอยู่ในวงศ์เอพิดี (Apidae) (Hölldobler & Wilson, 1990)

2.1.1 กายวิภาคทั่วไปของมด

วิยะวัฒน์ ใจตรง (2554) ได้ศึกษาและอธิบายถึงลักษณะกายวิภาคโดยทั่วไปของมดไว้ โดยสังเขปว่า ลักษณะภายนอกของมดทั่วไปจะเหมือนกับแมลงกลุ่มอื่น คือ ลำตัวแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนหัว (head) ส่วนอก (thorax) และส่วนท้อง (abdomen หรือ gaster) แต่มีส่วนที่เป็นลักษณะเด่น คือ มีส่วนเอว (petiole) ซึ่งแต่ละส่วนจะมีวิหะและลักษณะต่าง ๆ ที่แตกต่างกันไปในมดแต่ละชนิด (ภาพที่ 2-1)



ภาพที่ 2-1 ลักษณะกายวิภาคโดยทั่วไปของมด
(ที่มา: ดัดแปลงจาก Bolton, 1994)

2.1.1.1 ส่วนหัว (head) เป็นส่วนแรกของลำตัวมีรูปร่างหลายแบบ (ภาพที่ 2-2) เช่น สี่เหลี่ยม ห้าเหลี่ยม วงกลม วงรี หรือรูปหัวใจ ส่วนหัวเป็นที่ตั้งของอวัยวะที่สำคัญ ได้แก่

2.1.1.1.1 หนวด (antenna: AN) เป็นลักษณะแบบหักข้อศอก (geniculate) โดยทั่วไปปล้องหนวดจะมีจำนวน 4-12 ปล้อง ประกอบด้วย ปล้องแรกเรียกว่า ฐานหนวด (scape: SC) มีลักษณะยาวกว่าปล้องอื่น ๆ และปล้องที่เหลือเรียกว่า ปล้องหนวด (funiculus: FU) ซึ่งแต่ละปล้องจะมีขนาดสั้นกว่าปล้องฐานหนวด

2.1.1.1.2 ตา (eye) แบ่งออกเป็น ตาเดี่ยว (simple eye: SE) และตารวม (compound eye: CE) มดส่วนใหญ่จะมีตารวม ยกเว้นในบางชนิด ตารวมจะตั้งอยู่บริเวณส่วนหน้าหรือด้านข้างของส่วนหัว มีตั้งแต่ขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่ ส่วนมากเป็นรูปร่างกลม แต่อาจพบเป็นรูปร่างรีหรือรูปไต ส่วนตาเดี่ยวโดยทั่วไปมี 3 ตา อยู่เหนือระหว่างตารวม ส่วนมากพบในมดเพศผู้และมดราชินี และพบได้ในมดงานที่อาศัยในเขตหนาว

2.1.1.1.3 ปาก (mouth) มดมีปากแบบกัดกิน (chewing type) ประกอบด้วย กราม (mandible: MA) ขนาดใหญ่ที่แข็งแรง เป็นส่วนที่เห็นชัดที่สุดของปาก กรามมีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยม กิ่งสามเหลี่ยม หรือเป็นแนวตรง กรามเป็นร่างกายที่สำคัญทางอนุกรมวิธาน มีความผันแปรมากทั้งรูปร่าง ขนาด และฟัน ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

2.1.1.1.3.1 ขอบ (margin) แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ขอบด้านใน (apical margin) ซึ่งมีฟัน ขอบฐาน (basal margin) และขอบด้านนอก (external margin)

2.1.1.1.3.2 รูปร่าง (shape) มีหลายรูปแบบ ได้แก่ แบบกึ่งสามเหลี่ยมหรือสามเหลี่ยม (subtriangular หรือ triangular shape) แบบสามเหลี่ยมเรียวยาว (elongate-triangular shape) และแบบเส้นตรง (linear shape)

2.1.1.1.3.3 ฟัน (dentition) พบที่ขอบของกรามแต่ละข้าง ปกติเป็นฟันซึ่งขนาดใหญ่ (teeth) หรือฟันซึ่งขนาดเล็กและสั้น (denticel) หรือมีทั้งสองแบบผสมกัน หากมีเฉพาะฟันซึ่งขนาดใหญ่อย่างเดียว เรียกว่า dentate หากมีเฉพาะฟันซึ่งเล็ก ๆ อย่างเดียว เรียกว่า denticulate หากไม่มีฟันเลย เรียกว่า edentate

2.1.1.1.4 maxillary palp เป็นอวัยวะรับความรู้สึกคล้ายหนวดแต่มีขนาดสั้นกว่า มีจำนวน 1 คู่ มองเห็นอยู่ด้านใต้ของส่วนหัว ประกอบด้วยปล้องระหว่าง 1-6 ปล้อง ส่วนมากจะมี 6 ปล้อง

2.1.1.1.5 ร่องพักหนวด (antennal scrobe: ANS) เป็นร่องหรือแอ่งยาวคล้ายรอยพิมพ์ อยู่บริเวณด้านหน้าของส่วนหัว เป็นที่เก็บหนวดขณะไม่ใช่ โดยทั่วไปมี 1 คู่ มีลักษณะแตกต่างกัน ตั้งแต่เป็นร่องตื้น ๆ ไปถึงเป็นร่องลึกเห็นได้ชัดเจน มดบางชนิดไม่มีร่องพักหนวด

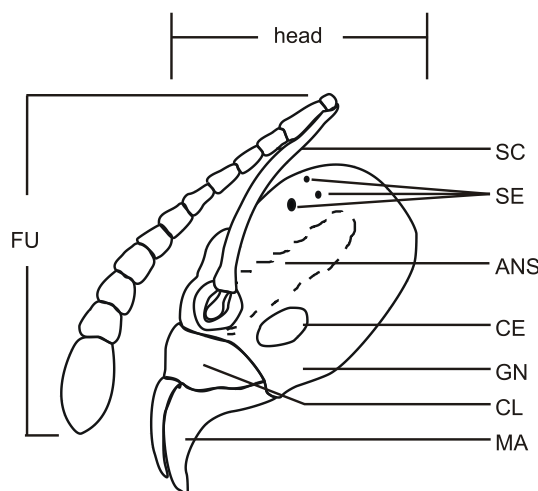
2.1.1.1.6 สันหน้า (frontal carina: FRC) มีลักษณะเป็นสันนูนบริเวณหน้าของมดทั้งสองด้าน พบได้ในมดบางสกุลเท่านั้น โดยลักษณะสันนูนเริ่มตั้งแต่เหนือฐานริมฝีปากบนและด้านในของเบ้าฐานหนวดขยายไปด้านบนของส่วนหัว

2.1.1.1.7 แผ่นริมฝีปากบน (clypeus: CL) เป็นแผ่นแข็งที่อยู่ด้านหน้าของส่วนหัว แบ่งออกได้เป็นขอบฐานริมฝีปากบนส่วนท้าย (posterior clypeal margin) ขอบฐานริมฝีปากบนส่วนหน้า (anterior clypeal margin) ส่วนด้านข้างของฐานริมฝีปากบน (lateral portion of clypeus) และส่วนกลางของฐานริมฝีปากบน (medial portion of clypeus) บริเวณส่วนกลางนี้อาจมีสันยาว 1 เส้นหรืออาจมากกว่าก็ได้หรือมีรูปร่างแตกต่างกันออกไป

2.1.1.1.8 เบ้าฐานหนวด (antennal socket: AS) เป็นบริเวณเชื่อมต่อของฐานหนวดกับส่วนหัว ปกติอยู่ด้านท้ายของริมฝีปากบน อาจถูกพู่หน้าปิดบังหรือยื่นมาปกคลุม

2.1.1.1.9 พู่หน้า (frontal lobe: FRL) เป็นส่วนล่างของสันหน้า เมื่อสันหน้าขยายทางด้านข้างของหัวเป็นพู่ โดยทั่วไปพู่หน้าจะปกคลุมบางส่วนของเบ้าฐานหนวด

2.1.1.1.10 ขอบสันกะโหลก (occipital margin) เป็นขอบขวางด้านท้ายของส่วนหัว



ภาพที่ 2-2 อวัยวะและลักษณะที่สำคัญบริเวณส่วนหัวของมด

FU = ปีกหนวด, SC = ฐานหนวด, SE = ตาเดี่ยว, ANS = ร่องพับหนวด,

CE = ตารวม, GN = แก้ม, CL = ฐานริมฝีปากบน, MA = กราม

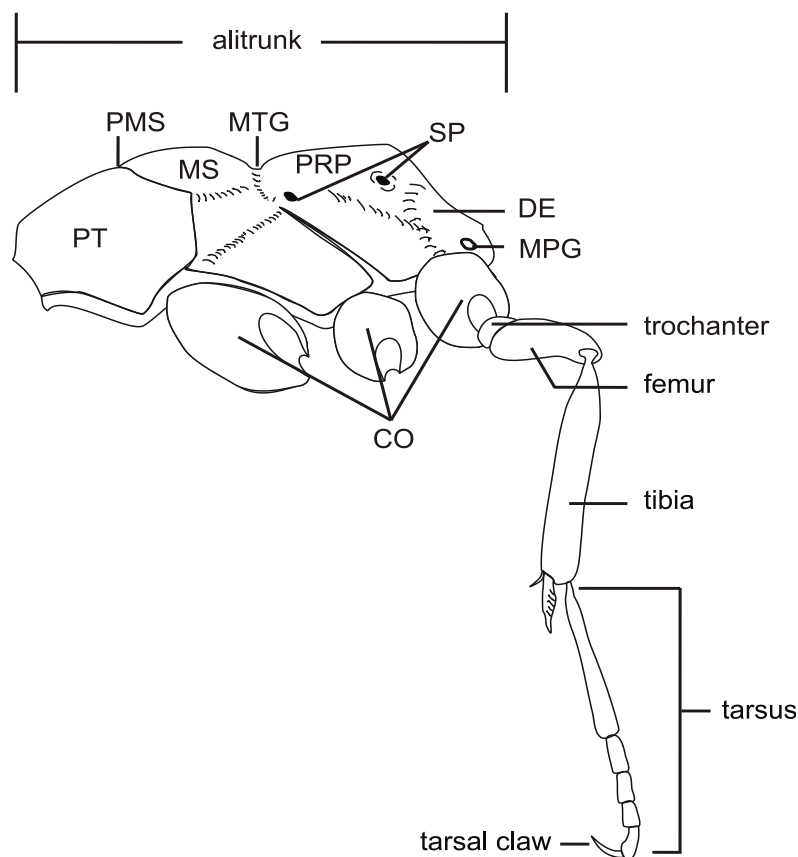
(ที่มา: คัดแปลงจาก Bolton, 1994)

2.1.1.2 ส่วนอก (alitrunk: AL) เป็นส่วนที่สองของลำตัวแมลง สำหรับมดและแมลงอื่น ๆ ในอันดับ Hymenoptera ออกมีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอก ประกอบด้วยอกปล้องแรก (prothorax: PT) อกปล้องที่สอง (mesothorax: MS) และอกปล้องที่สาม (metathorax: MT) แต่อกปล้องที่สามจะเชื่อมกับท้องปล้องที่หนึ่ง ซึ่งเรียกว่า โพรโปเดียม (propodeum) ดังนั้น จึงไม่สามารถใช้คำว่า thorax กับมดได้ แต่จะใช้ alitrunk หรือ mesosoma ซึ่งหมายถึง อกที่แท้จริงรวมกับ propodeum ส่วนอกเป็นที่ตั้งของอวัยวะและลักษณะที่สำคัญ (ภาพที่ 2-3) ได้แก่

2.1.1.2.1 ขา (leg) แต่ละขาประกอบด้วย 5 ส่วน ได้แก่

1. ขาปล้องที่หนึ่ง (coxa:CO) เป็นฐานเชื่อมต่อกับส่วนอก
2. โทรแซนเทอร์ (trochanter) เป็นส่วนข้อต่อที่มีขนาดเล็ก
3. ฟีมอร์ (femur) เป็นส่วนต้นของขาที่มีขนาดใหญ่
4. ทิบิยา (tibia) เป็นส่วนของขาที่มีลักษณะเรียวยาว
5. ทาร์ซัส (tarsus) ประกอบด้วย 5 ปล้อง และบริเวณปลายมีเล็บ 1 คู่

2.1.1.2.2 เส้นเชื่อมอกปล้องที่ 1 (promesonotal suture: PMS) เป็นเส้นขวางลำตัวบริเวณอก ทำให้แยกอกปล้องที่ 1 ออกจากปล้องที่ 2 เส้นเชื่อมนี้มักบางกลุ่มจะเจริญดี หากเส้นเชื่อมนี้ลดรูปหรือไม่มีทำให้ไม่สามารถแยกอกปล้องที่ 1 ออกจากปล้องที่ 2 ได้ จึงเรียกบริเวณนี้ว่า promesonotum



ภาพที่ 2-3 อวัยวะและลักษณะที่สำคัญบริเวณส่วนอกของมด

PT = ออกปล้องแรก, PMS = เส้นเชื่อมออกปล้องแรก, MS = ออกปล้องที่สอง,
 MTG = ร่องออกปล้องที่สาม, PRP = propodeum, SP = รูหายใจ, DE = บริเวณลาดชัน
 ส่วนท้ายของ propodeum, MPG = metapleural gland, CO = coxa
 (ที่มา: คัดแปลงจาก Bolton, 1994)

2.1.1.2.3 แผ่นแข็งด้านข้าง (pleuron) เป็นแผ่นแข็งที่อยู่บนส่วนอกและรวมส่วน propodeum ซึ่งเป็นแผ่นแข็งด้านบนของส่วนอกด้วย ประกอบด้วยแผ่นแข็งด้านข้างออกปล้องที่ 1 (propleuron) ซึ่งเป็นแผ่นแข็งขนาดเล็กและมักจะถูกส่วนด้านข้างของแผ่นแข็งด้านบน (pronotum) บดบังแผ่นแข็งด้านข้างออกปล้องที่ 2 (mesopleuron) เป็นแผ่นแข็งด้านข้างที่มีขนาดใหญ่ที่สุด อาจมีแผ่นเดียวหรือแยกเป็น 2 แผ่น โดยมีร่องขวางอยู่ด้านบนเรียกว่า anepisternum และด้านล่างเรียกว่า katepisternum แผ่นแข็งด้านข้างออกปล้องที่ 3 (metapleuron) ตั้งอยู่ที่ปลายสุดของด้านข้างของส่วนอก และด้านล่างของ propodeum บริเวณนี้ยังมี metapleural gland ซึ่งเป็นต่อมไร้ท่อ (exocrine gland)

ชนิดหนึ่ง มีช่องเปิดอยู่บริเวณมุมด้านท้ายส่วนล่างของด้านข้างของส่วนนอก โดยอยู่เหนือระดับ coxa ของขาข้อที่ 3 และอยู่ใต้รูหายใจที่อยู่บน propodeum

2.1.1.2.4 metapleural gland (MPG) เป็นต่อมและช่องเปิดตั้งอยู่ด้านข้างของส่วนนอก อยู่เหนือ coxa ขาคู่หลัง และอยู่ใต้ propodeal spiracle (SP) ใกล้กับจุดเชื่อมต่อกับ petiole ช่องเปิดมีขนาดเล็กและโดยรอบอาจมีสันเล็ก ๆ หรืออาจตั้งอยู่ในหลุมเรียวยาวตื้น ๆ ช่องเปิดนี้มีขนยาวล้อมรอบ มดบางกลุ่มไม่มีต่อมนี

2.1.1.3 ส่วนท้อง (abdomen: A) เป็นส่วนที่สามของลำตัวมด ส่วนท้องของมดงานที่เห็นได้ชัดเจนนั้นประกอบด้วย 7 ปล้อง (ภาพที่ 2-4) แต่ละปล้องมีรูหายใจ โดยมีลักษณะสำคัญดังต่อไปนี้

2.1.1.3.1 ท้องปล้องที่ 1 (propodeum: PRP=A1) เป็นแผ่นแข็งด้านบนของส่วนท้องปล้องที่ 1 ที่เชื่อมต่อกับอกปล้องที่ 3 และก่อให้เกิดส่วนท้ายของส่วนนอก ด้านลาดชันส่วนท้ายเรียกว่า propodeal declivity (DE) และด้านล่างมี propodeal lobe 1 คู่ เป็นส่วนที่เชื่อมต่อกับ petiole ส่วนนี้มีขนาดและรูปร่างแตกต่างกันไป ซึ่งเป็นลักษณะที่สามารถนำมาใช้เพื่อการจดจำแนกทางอนุกรมวิธานได้

2.1.1.3.2 ท้องปล้องที่ 2 (petiole: P=A2) โดยปกติแยกออกจาก propodeum โดยเชื่อมต่อกันแคบ ๆ และแยกออกจากปล้องถัดไปอีกด้วย

2.1.1.3.3 ท้องปล้องที่ 3 หรือ gaster ปล้องที่ 1 (first gastral segment: G1=A3) เป็นปล้องที่เชื่อมต่อกับ petiole โดยมีเยื่อบาง ๆ เรียกว่า เฮลเซียม (helcium: HC)

มดงานบางกลุ่มจะมีส่วนเอวประกอบด้วย 2 ส่วน คือ petiole และ postpetiole ในกรณีนี้ postpetiole จะเป็นท้องปล้องที่ 3 (A3) ระหว่าง petiole และ postpetiole จะเชื่อมต่อกันด้วย helcium ดังนั้น Gaster ปล้องที่ 1 (G1) จะถือเป็นส่วนท้องปล้องที่ 4 (A4) ท้องปล้องที่ 3 จนถึงท้องปล้องที่ 7 หรือ gaster ปล้องที่ 1-5 (G1-G5=A3-A7) โดยทั่วไปมีลักษณะเป็นทรงกลม บางชนิดเป็นรูปหัวใจหรือทรงกระบอก มีแผ่นแข็งด้านบนส่วนท้องปล้องที่ 7 เรียกว่า ไพจิเดียม (pygidium) ส่วนแผ่นแข็งด้านล่างส่วนท้องปล้องที่ 7 เรียกว่า ไฮโปไพจิเดียม (hypopygidium) ลักษณะที่สำคัญของอวัยวะและรูปร่างต่าง ๆ ที่ตั้งอยู่บนส่วนท้อง

2.1.1.3.4 เอว (waist: W) ปล้องท้องปล้องที่ 2 หรือ 3 ที่แยกตัวออกมาอยู่ระหว่าง alitrunk กับ gaster เมื่อมีเฉพาะ petiole เท่านั้น หรือท้องปล้องที่ 2 ที่แยกตัวออกมาเดี่ยว ๆ เอวจะมี 1 ปล้อง แต่ถ้ามี postpetiole หรือปล้องที่ 3 เอวจะมี 2 ปล้อง

2.1.1.3.5 ก้านเอวปล้องแรก (peduncle of petiole) เป็นส่วนหน้าของ petiole มีลักษณะแคบ โดยเริ่มจากข้อต่อส่วนท้ายของ propodeal lobe ไปจนถึงส่วนที่เป็น node จะเห็นได้

ชัดเจนเพราะมีความยาวและหนา ซึ่งเรียกว่า pedunculae แต่ถ้าส่วนนี้ไม่มี เรียก petiole นี้ว่า sessile แต่ถ้ามี peduncle เกิดขึ้นสั้น ๆ เรียก petiole นี้ว่า subsessile

2.1.1.3.6 เฮลเซียม (helcium: HC) เป็น presclerite ที่มีการลดรูปลงอย่างมากของ ส่วนท้องปล้องที่ 3 ซึ่งเชื่อมต่อกับด้านท้ายของ petiole แต่โดยทั่วไปจะซ่อนอยู่ด้านหลังของ petiole

2.1.1.3.7 เอวปล้องแรก (petiole: P) เป็นปล้องที่ 2 ของส่วนท้อง ปกติมีการลดรูป และแยกตัวเดี่ยว ๆ โดยทั่วไป petiole จะเป็นแบบ node (nodiform) หรือ scale (squamiform) ซึ่งมี รูปร่างและขนาดแตกต่างกัน แต่ในบางกลุ่มมีการลดรูปลงอย่างมาก โดยปรากฏเพียงก้านแคบ ๆ หรือกิ่งรูปทรงกระบอกซึ่งอาจยื่นออกไปและซ่อนอยู่ใต้ gaster

2.1.1.3.8 รางค์ใต้เอวปล้องแรก (subpetiole process: SB) เป็นส่วนที่ยื่นอยู่ ด้านล่างของ petiole หรือ peduncle ซึ่งมีรูปร่างและขนาดแตกต่างกันไป

2.1.1.3.9 เอวปล้องที่สอง (postpetiole: PP) เป็นปล้องที่ 3 ของส่วนท้องหรือ ปล้องที่อยู่ส่วน petiole และอยู่ข้างหน้า gaster ลักษณะด้านบนของ postpetiole มีความสูงและมี ลักษณะกลมหรือเป็นมุม โครงสร้างนี้เรียกว่า node ในมดบางกลุ่ม ไม่มี node บางครั้ง postpetiole เป็นเพียงปมที่มีลักษณะกลม บางกลุ่มไม่มี postpetiole

2.1.1.3.10 Node of petiole และ postpetiole เป็นส่วนที่ยื่นไปด้านบนของ petiole และ postpetiole โครงสร้างนี้มีขนาดและรูปร่างแตกต่างกันไป โดยทั่วไปมีรูปร่างกลม มีขนาดเล็กไป ถึงขนาดใหญ่และมีความสูงกับความยาวเท่ากัน บางครั้งไม่มี node ทำให้ petiole หรือ postpetiole มี ลักษณะเป็นท่อกลม (tube like หรือ barrel shape) มดบางชนิดอาจมีหนามในส่วนนี้ด้วย

2.1.1.3.11 รอยควั่น (gridling constriction: GC) เป็นรอยคาดแคบ ๆ รอบปล้อง พบระหว่างปล้องท้อง 2 ปล้อง บางครั้งก็เชื่อมอยู่ระหว่าง presclerite กับ postsclerite

2.1.1.3.12 แกสเตอร์ (gaster: G) เป็นส่วนท้ายของลำตัว อยู่หลัง petiole หรือ postpetiole ส่วนนี้มีลักษณะเป็นปล้อง ๆ อาจมีเหล็กไน (sting) โดยทั่วไปซ่อนข้างกลมเมื่อตัดขวาง และเป็นรูปไข่หรือยาวรีเมื่อตัดด้านข้าง

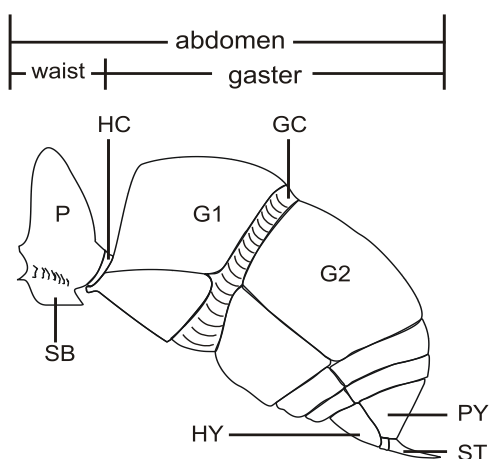
2.1.1.3.13 ไพจิเดียม (pygidium: PY) ผิวหรือแผ่นแข็งด้านบนของท้องปล้องที่ 7

2.1.1.3.14 ไฮโปไพจิเดียม (hypopygidium: HY) ผิวหรือแผ่นแข็งด้านล่างของ ท้องปล้องที่ 7

2.1.1.3.15 อะซิโดพอร์ (acidopore) เป็นช่องเปิดสำหรับทางออกของกรดมด (formic acid) ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของแมลงในวงศ์ Formicidae ช่องเปิดนี้ตั้งอยู่บริเวณปลายของไฮโปไพจิเดียม (hypopygidium) และสามารถมองเห็นได้ชัดเจน มีลักษณะคล้ายกับหัวฉีดสั้น ๆ มีขน

อ่อนล้อมรอบ พบในวงศ์ย่อย Formicinae เท่านั้น แต่ในมดบางกลุ่มที่ไม่ใช้ช่องเปิดนี้ จะถูกขอบส่วนท้ายของไพจิเดียม (pygidium) บัง ทำให้มองไม่เห็นช่องเปิดนี้

2.1.1.3.16 เหล็กไน (sting: ST) เป็นโครงสร้างสำหรับการป้องกันตัวและการล่าเหยื่อที่อยู่ส่วนปลายของท้อง พบได้ในมดทั่วไป ยกเว้นวงศ์ย่อย Dolichoderinae และวงศ์ย่อย Formicinae



ภาพที่ 2-4 ลักษณะสำคัญของอวัยวะและร่างกายต่าง ๆ ที่อยู่บริเวณส่วนท้องของมด

P = petiole, SB = รางค์ใต้ petiole, HC = helcium, G1 = gaster ปล้องแรก,
GC = รอยคั่น, G2 = gaster ปล้องที่สอง, HY = hypopygidium, PY = pygidium,
ST = เหล็กไน

(ที่มา: ดัดแปลงจาก Bolton, 1994)

2.1.2 สังคมของมด

มดเป็นแมลงสังคมที่แท้จริง (eusocial insect) ประกอบด้วยมดราชินี (queen) มี 1 ตัว หรือมากกว่า มดเพศผู้ (male) และมดงาน (worker) ซึ่งมีจำนวนมาก ในกลุ่มมดบางชนิดอาจมีมดทหาร (major worker) ซึ่งเป็นมดเพศเมียเหมือนมดงานแต่จะมีขนาดใหญ่กว่า ทำหน้าที่เฝ้าระวัง ปกป้องรังและต่อสู้ป้องกันรังจากศัตรู ส่วนมดงานทั่วไปเรียกว่า minor worker ทำให้มดงานมีหลายลักษณะ หากมดงานมีขนาดและรูปร่างเหมือนกันทั้งกลุ่ม เรียกว่า monomorphic type ซึ่งพบได้ในมดส่วนใหญ่ หากมดงานในกลุ่มมีขนาดและรูปร่างสองแบบ เรียกว่า dimorphic type และหากมดงานในกลุ่มมีขนาดและรูปร่างมากกว่าสองแบบ เรียกว่า polymorphic type มดทั้งหมดจะอาศัยอยู่

รวมกันในกลุ่มและมดทุกวรรณะในกลุ่มจะทำหน้าที่จำเพาะเท่านั้น (จุมพล เหมะคีรินทร์, 2544; Goetsch, 1957; Alfred, 1990)

ภายในสังคมของมดจะมีมดราชินีทำหน้าที่วางไข่ ส่วนมดงานซึ่งเป็นมดที่มีปริมาณมากที่สุดในการสร้างรัง ดูแลรัง หาอาหาร และป้องกันรัง มดเพศเมียและมดเพศผู้ที่มีปีกจะอาศัยอยู่ในรังเพียงช่วงสั้น ๆ เท่านั้น โดยต่อมากจะออกจากรังเพื่อผสมพันธุ์และสร้างรังใหม่ มดงานเป็นวรรณะที่พบเห็นได้บ่อยที่สุด โดยเฉพาะขณะที่มดงานออกหาอาหาร เนื่องจากการแบ่งหน้าที่การทำงานชัดเจนภายในรัง บางกรณีหน้าที่ที่จำเพาะจะงั้นขึ้นอยู่กับอายุของมดงาน เช่น มดงานที่ออกจากดักแด้ใหม่ ๆ จะยังคงอยู่ในรังเพื่อทำหน้าที่ดูแลไข่ ตัวอ่อน และดักแด้ เมื่อมีอายุมากขึ้น มดงานจะเปลี่ยนหน้าที่จากการดูแลรังเป็นการสร้างรังและทางเดิน และในที่สุดมดงานก็จะได้รับหน้าที่ในการหาอาหาร แต่มดงานบางตัวอาจต้องทำหน้าที่เดิมตลอดทั้งชีวิต หรือบางกรณีมดงานทั้งหมดอาจดำเนินกิจกรรมทั้งหมดภายในกลุ่ม ขนาดของมดงานก็มีอิทธิพลต่อการดำเนินกิจกรรม เช่น มดงานที่เป็น major worker อาจพบภายในรังหรือใกล้รัง ขณะที่มดงานที่เป็น minor worker เท่านั้นที่ออกไปหาอาหาร ไกลจากรัง (เดชา วิวัฒน์วิทยา และวิยะวัฒน์ ใจตรง, 2544)

2.1.3 รังมด

โดยปกติสามารถพบเห็นมดได้ง่าย แต่ไม่สามารถพบเห็นรังมดได้บ่อยครั้ง เนื่องจากมดมีการตัดแปลงสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับความต้องการ โดยสร้างรังอย่างประณีตในบริเวณที่เลือก รังมดโดยทั่วไปมีอายุเป็นปี และบางชนิดมีอายุถึง 10 ปีนอกจากนี้แล้วมดบางชนิดจะใช้ดินหรือเส้นใยของพืชในการสร้างเป็นเกราะป้องกันบริเวณที่หาอาหาร

รังมดในดินแตกต่างกันตั้งแต่รังขนาดเล็กเป็นแอ่งอยู่ใต้ก้อนหิน ขอนไม้ หรือวัสดุอื่น ๆ จนเป็นอุโมงค์ขยายออกไปหลายเมตรใต้ดิน โครงสร้างของรังมดแตกต่างกันไปตามชนิดของมดชนิดดิน และบริเวณที่สร้างรัง รังมดจำนวนมากมีทางเข้าขนาดใหญ่พอเพียงให้มดงานหนึ่งตัวเข้าไปได้เท่านั้น บางชนิดเป็นทางเดี่ยว ๆ ที่มีมูลดินล้อมรอบ ซึ่งแตกต่างกันออกไปมีตั้งแต่มูลดินต่ำและกว้างไปจนถึงมูลดินสูงเป็นป้อมแคบ ๆ มดจำนวนมากจะมีเศษพืชไปสร้างกำแพงกอดดินที่อยู่เหนือรังใต้ดิน (Shattuck, 1999)

มดบางชนิดสร้างรังอยู่บนต้นไม้ ตามกิ่ง ก้าน หรือลำต้นของต้นไม้ รังส่วนมากที่พบทางเข้ามีขนาดเล็กและเป็นวงกลม หรือไม้ก็โดยอาศัยโครงสร้างของลำต้นและกิ่ง มีมดประมาณ 2-3 ชนิดที่สร้างรังด้วยใบไม้ เช่น มดแดง (*Oecophylla smaragdina*) โดยจะเชื่อมใบไม้แต่ละใบเข้ากันโดยเส้นใยที่ผลิตจากตัวอ่อน (Hölldobler & Wilson, 1990) บางชนิดจะใช้เส้นใยของพืชนั้นสร้างสิ่งปกคลุมรังซึ่งเชื่อมติดกับผิวใบ จากนั้นก็อาศัยอยู่ภายในปลอกหุ้มที่สร้างโดยสิ่งปกคลุมกับใบ

มดบางชนิดกลับมีการสร้างรังอย่างง่าย มีมดจำนวนมากที่พบในขอนไม้ซึ่งจะนำเส้นใย ฟีชออกไปสร้างเป็นหลุมอย่างง่าย สำหรับมดงานและสมาชิกในรัง หลุมเหล่านี้อาจมีขนาดเล็กหรือใหญ่ก็ได้ แต่จะมีความซับซ้อนของโครงสร้างน้อยกว่ารังที่อยู่ใต้ดินหรือตามต้นไม้ มีมดบางชนิดที่ไม่มีรังอย่างแท้จริง จะพบอยู่รวมเป็นกลุ่มเล็ก ๆ บนพื้นดินในซากพืชหรือระหว่างรากพืช มดพวกนี้จะเคลื่อนย้ายรังบ่อยและสามารถพบตามบริเวณที่เหมาะสมได้กว้างขวาง (เดชา วิวัฒน์ วิทยา และคณะ, 2542)

2.1.4 การกินอาหารของมด

มดส่วนมากเป็นผู้ล่า (predator) หรือกินซากสัตว์ บางชนิดกินเหยื่อได้หลายประเภท ในขณะที่บางชนิดกินอาหารที่ค่อนข้างจำเพาะเจาะจง เช่น กิน Collembola กินมดด้วยกันเอง กินไข่ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดเล็กบางชนิด (Snelling, 2000) มดบางกลุ่มเป็นพวกที่เก็บสะสม เมล็ดพืช โดยเฉพาะส่วนที่เรียกว่า elaiosomes ซึ่งเป็นสารดึงดูดมด โดยมดจะเก็บเมล็ดพืชแล้วกิน ส่วนของ elaiosomes นี้ เมล็ดพืชจำนวนมากที่มดนำกลับไปยังรังใต้ดิน ยังมีความสมบูรณ์ของเมล็ดอยู่ เมื่อถึงเวลาที่เหมาะสมและมีปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการงอกของเมล็ดพืช เมล็ดพืชนั้น จะงอกเป็นต้นอ่อน ซึ่งเป็นการช่วยกระจาย (dispersal) พรรณพืชได้อีกทางหนึ่ง (Keeler, 1991)

2.2 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 ตาม ลักษณะรูปร่างที่แตกต่างกัน ซึ่งทั่วโลกพบทั้งสิ้น 21 วงศ์ย่อย ประมาณ 15,000 ชนิด และอีก 4 วงศ์ย่อยที่สูญพันธุ์ไปแล้ว สำหรับประเทศไทยพบจำนวน 10 วงศ์ย่อย (Antwiki, 2017) คือ ประมาณ

ครึ่งหนึ่งของวงศ์ย่อยทั้งหมดที่พบบนโลก ประมาณ 1,000 ชนิด และในจำนวนนี้มี 4 วงศ์ย่อยที่พบได้บ่อยและมีจำนวนชนิดมากที่สุด ได้แก่ วงศ์ย่อยมดคันไฟ (Myrmicinae) วงศ์ย่อยมดแดง (Formicinae) วงศ์ย่อยมดไอ้ซิ่น (Ponerinae) และวงศ์ย่อยมดก้นห้อย (Dolichoderinae) ส่วนวงศ์ย่อยที่เหลือพบได้ค่อนข้างยากหรือยากมาก (วิยะวัฒน์ ใจตรง, 2554)

มดทั้ง 10 วงศ์ย่อยที่พบในประเทศไทย ได้แก่

2.2.1 วงศ์ย่อยมดสีสนิม (Subfamily Amblyoponinae)

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

2.2.2 วงศ์ย่อยมดก้นห้อย (Subfamily Dolichoderinae)

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

2.2.3 วงศ์ย่อยมดเลียนดิน (Subfamily Dorylinae)

ลักษณะสำคัญของมดวงศ์ย่อยนี้ ได้แก่ ลำตัวเรียวยาว หัวรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าผิวเรียบเป็นมัน มีหรือไม่มีตารวม หนวดมี 8-12 ปล้อง ฐานหนวด (antennal socket) เห็นได้ชัดเจนและยาว อยู่ในแนวระนาบ เมื่อมองจากด้านหน้าของพู่หน้า (frontal lobe) เห็นไม่ชัดหรือไม่มี กรามแคบ ขอบด้านในมีฟัน 0-2 ซี่ อกรูปทรงสี่เหลี่ยมด้านบนแบนราบ มีร่องแบ่งอกปล้องที่ 1 และปล้องที่ 2 ชัดเจน เอว มี 1 ปล้อง หรือมี 2 ปล้อง ท้องมีขนาดใหญ่เมื่อเทียบกับอก แผ่นแข็งด้านของท้องปล้องสุดท้ายแบนหรือเว้า โดยขอบด้านข้างมีหนามหรือลักษณะเป็นเงี้ยวด้านละ 1-4 อัน มีเหล็กใน ส่วนท้องปล้องที่ 2 (secondary gaster) มีหรือไม่มีรอยควั่นขนาดใหญ่ (girdling constriction)

2.2.4 วงศ์ย่อยมดค่อม (Subfamily Ectatomminae)

ลักษณะสำคัญของมดวงศ์ย่อยนี้ ได้แก่ ตารวมมีขนาดใหญ่ หนวดมี 12 ปล้อง สันหลังของส่วนอกมีลักษณะโค้งมน ไม่มีร่องแบ่งระหว่างอกปล้องที่ 1 และปล้องที่ 2 เอว มี 1 ปล้อง แผ่นแข็งด้านล่างเอวมีขนาดใหญ่ ท้องปล้องที่ 1 และปล้องที่ 2 มีขนาดเท่ากันและใหญ่กว่าปล้องที่เหลือ

ปลายส่วนท้องมีเหล็กไน โคนขาของขาคู่ที่ 3 มีหนามหรือตุ่มหนามด้านละ 1 อัน ผิวลำตัวมีลักษณะเป็นหลุมขนาดใหญ่กระจายทั่วไป

2.2.5 วงศ์ย่อยมดแดง (Subfamily Formicinae)

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

2.2.6 วงศ์ย่อยมดเอวย้อย (Subfamily Leptanillinae)

ลักษณะสำคัญของมดวงศ์ย่อยนี้ ได้แก่ ลำตัวเรียวยาว มีความยาวลำตัวน้อยกว่า 3 มิลลิเมตร เหวประกอบด้วย 2 ปล้อง (petiole และ postpetiole) ลักษณะเด่นที่สำคัญที่สุดของมดในวงศ์ย่อยนี้ คือ มีรยางค์ด้านใต้ postpetiole ไม่มีตารวม และ frontal carinae มีหนวดจำนวน 12 ปล้อง ออกปล้องแรกกับปล้องที่ 2 ไม่เชื่อมติดกัน มีเส้นแบ่งอกปล้องที่ 1 เห็นได้ชัดเจน

2.2.7 วงศ์ย่อยมดคันไฟ (Subfamily Myrmicinae)

ลักษณะสำคัญของมดวงศ์ย่อยนี้ ได้แก่ เหวประกอบด้วย 2 ปล้อง คือ petiole และ postpetiole กรามโดยทั่วไปเป็นรูปสามเหลี่ยม มีบ้างที่เรียวยาวหรือเกือบจะตรง และขอบในจะมีฟันตลอดแนว โดยปกติมีตารวม บางชนิดที่ไม่มี มีพู่หน้า (frontal lobe) ขยายออกไปทางด้านข้างทำให้ปกคลุมส่วนด้านในของฐานหนวด ออกปล้องที่ 1 และปล้องที่ 2 เชื่อมเป็นแผ่นเดียว หนวดมีจำนวน 4-12 ปล้อง และมีรูปร่างแตกต่างกัน ปลายส่วนท้องมีหรือไม่มีเหล็กไน

2.2.8 วงศ์ย่อยมดไ้ขึ้น (Subfamily Ponerinae)

ลักษณะสำคัญของมดวงศ์ย่อยนี้ ได้แก่ เหวประกอบด้วย 1 ปล้อง คือ petiole โดยปกติท้องปล้องที่ 1 และ 2 มีรอยควั่นขนาดเล็ก ยกเว้นสกุลมดกระโดด (*Odontomachus*) กับสกุลมดลิ้นไก่ (*Anochetus*) ไม่มีรอยควั่น (girdling constriction) ปลายส่วนท้องมีรูปร่างกลมและไม่มีหนามด้านท้าย เหล็กไนเห็นชัดเจนและแข็งแรง ฐานริมฝีปากกว้างจากด้านหน้าไปด้านหลัง โดยทั่วไปตารวมมีขนาดใหญ่ แต่บางชนิดมีขนาดเล็กถึงเล็กมาก

2.2.9 วงศ์ย่อยมดเรียว (Subfamily Proceratiinae)

มดขนาดเล็กถึงขนาดกลาง หัวยาว ไม่มีตารวม หนวด 12 ปล้อง ฐานหนวดสั้นกว่าความยาวส่วนหัว เข้าฐานหนวดอยู่ชิดขอบหน้าของแผ่นริมฝีปากบน แผ่นริมฝีปากบนยื่นออกมาทางด้านหน้าคลุมกราม ออกเรียวยาวด้านบนค่อนข้างแบนราบปล้องท้ายส่วนอกไม่มีหนาม เหว 1

ปล้องเรียวยาวรูปทรงกระบอก ท้องเรียวยาว ท้องปล้องแรกเล็กกว่าปล้องที่สองเล็กน้อย ปลายส่วนท้องมีเหล็กไน มีขนขึ้นปกคลุมลำตัว ยกเว้นสกุลมดท้ายกลับ (*Proceratium*)

2.2.10 วงศ์ย่อยมดตะนอย (Subfamily Pseudomyrmecinae)

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

2.3 ความหลากหลายชนิดของมด (ant species diversity)

มดมีขอบเขตการกระจายทั่วโลกซึ่งทั้งหมดสามารถจัดจำแนกในระดับอนุกรมวิธานได้ 21 วงศ์ย่อย และได้รับการจัดจำแนกในระดับชนิดแล้วประมาณ 15,000 ชนิด ยังมีมดอีกเป็นจำนวนมากที่คาดว่าจะจะเป็นมดชนิดใหม่แต่ยังไม่ได้รับการจัดจำแนกอย่างเป็นทางการ (Bolton, Alpert, Wad, & Naskrecki, 2006) ในเขตทวีปเอเชียมีจำนวนชนิดมดประมาณ 2,200 ชนิด (Hölldobler & Wilson, 1990) สำหรับประเทศไทยในปี พ.ศ. 2544 มีรายงานการพบมด 9 วงศ์ย่อย ได้แก่ Aenictinae, Cerapachyinae, Dolichoderinae, Dorylinae, Formicinae, Leptanilinae, Mynmicinae, Ponerinae และ Pseudomyrmecinae และในปี 2554 มีรายงานการพบมดจำนวน 12 วงศ์ย่อย 80 สกุล และ 497 ชนิด (นาวิ หนูนอนันต์ และสุกฤกษ์ วัฒนสิทธิ์, 2554) และคาดว่าจำนวนชนิดมดในประเทศไทยน่าจะมีประมาณ 800-1,000 ชนิด (เดชา วิวัฒน์วิทยา และวิยะวัฒน์ ใจตรง, 2544)

ในปัจจุบันสถานการณ์การศึกษาเกี่ยวกับความหลากหลายชนิดมดในประเทศไทยมีผู้ให้ความสนใจและศึกษาอย่างต่อเนื่องในหลายพื้นที่ โดยเฉพาะพื้นที่ป่าธรรมชาติ (natural forest area) อาทิ เช่น ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เดชา วิวัฒน์วิทยา และวิยะวัฒน์ ใจตรง (2544) และ Phoojumpa (2002) ได้ศึกษาความหลากหลายชนิดของมดในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่พบมดจำนวน 246 และ 224 ชนิดตามลำดับ ศศิธร หาสิน (2551) ได้ศึกษาความหลากหลายชนิดของมดในเขตพื้นที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช จังหวัดนครราชสีมา พบมด 9 วงศ์ย่อย 56 สกุล และ 131 ชนิด Suriyapong (2003) ได้ศึกษาเกี่ยวกับประชากรมดที่อาศัยอยู่บนพื้นดินและความสัมพันธ์กับปัจจัยทางนิเวศวิทยาบางประการในพื้นที่ป่าของสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช จังหวัดนครราชสีมา พบมด 7 วงศ์ย่อย 42 อันดับ 113 ชนิด ผลการศึกษาตัวอย่างมดจำนวนทั้งสิ้น 50,673 ตัว ในพื้นที่ป่าของสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมชนิดมดที่พบมากที่สุด คือ *Pheidole plagiaria* รองลงมา คือ *Dolichoderus thoracicus* และ *Anoplolepis gracilipes* การศึกษาดังนี้ความหลากหลาย ความสม่ำเสมอ และความหลากหลาย

ของชนิด พบว่า ทุ่งหญ้ามีค่าสูงสุดในขณะที่ป่าเต็งรังบริเวณแนวกันไฟมีค่าต่ำสุด การศึกษาการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลของสังคมพบว่า ฤดูมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงจำนวนชนิด และการศึกษาเพื่อใช้มัดเป็นตัวบ่งชี้ พบว่า มีมด 20 ชนิดที่มีศักยภาพสำหรับใช้เป็นตัวบ่งชี้ทางชีวภาพได้ เช่น *Tetraponera allaborans* จัดเป็นตัวบ่งชี้ที่ดีสำหรับป่าดิบแล้ง *Crematogaster (Physocrema) inflata*, *Pheidologeton diversus* และ *Monomorium chinense* จัดเป็นตัวบ่งชี้ที่ดีสำหรับป่าเต็งรัง ป่าเต็งรังบริเวณแนวกันไฟป่า และป่ารอยต่อ ในขณะที่ *Philidris* sp.1 of AMK และ *Leptogenys borneensis* จัดเป็นตัวบ่งชี้ที่ดีสำหรับป่าพื้นที่สภาพรุ่นที่ 2 และ ทุ่งหญ้า ส่วน *Aphenogaster* sp.1 of AMK จัดเป็นตัวบ่งชี้ที่ดีสำหรับป่าปลูกทดแทน

ในภาคเหนือ ภรณ์ ประสิทธิ์อยู่สกุล (2544) ได้ศึกษาความหลากหลายชนิดของมดในบริเวณอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์จังหวัดเชียงใหม่ในบริเวณป่า 4 ประเภท ได้แก่ ป่าเต็งรัง ป่าผลัดใบ ป่าดิบ และป่าดิบเขา ที่ความสูง 530, 990, 1690, 2145 และ 2460 เมตร เหนือระดับน้ำทะเล ตามลำดับ พบมดทั้งหมด 8 วงศ์ย่อย 49 สกุล 166 ชนิด และพบว่าจำนวนชนิดของมดที่พบจะลดลงเมื่อระดับความสูงเพิ่มขึ้น นราธิป จันทรสวัสดิ์ (2549) ได้ศึกษาความหลากหลายชนิดมดในพื้นที่ป่าเบญจพรรณและป่าเต็งรังในเขตอุทยานแห่งชาติศรีน่านจังหวัดน่าน โดยวิธีการจับด้วยปากกิบ การใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้ และการใช้กับดักหลุม พบมดทั้งหมด 7 วงศ์ย่อย 41 สกุล 73 ชนิด 48 รูปแบบสัณฐานที่ยังไม่สามารถวินิจฉัยได้

ในภาคใต้ นาวิ หนูนอนันต์ (2546) ได้ศึกษาความหลากหลายชนิดและความชุกชุมตามฤดูกาลของมดในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าฮาลาบาลาจังหวัดนราธิวาส บริเวณป่าดิบชื้นระดับต่ำที่ระดับความสูงไม่เกิน 200 เมตร โดยกำหนดสถานีเก็บข้อมูล 3 สถานี ใช้วิธีเก็บ 4 วิธี คือ การใช้ตะแกรงร่อนซากใบไม้ การจับด้วยมือ การใช้เหยื่อน้ำหวาน และการจับมดที่อาศัยในดิน พบมดทั้งหมด 8 วงศ์ย่อย 63 สกุล 255 ชนิด มีการกระจายตามพื้นที่และช่วงเวลาแตกต่างกัน โดยมี 133 ชนิด มีขอบเขตการกระจายค่อนข้างแคบในพื้นที่ที่ศึกษา ศุภฤกษ์ วัฒนสิทธิ์, นาวิ หนูนอนันต์ และอัมพร พลับพลึง (2550) ได้ศึกษาความหลากหลายชนิดมดด้วยวิธีการร่อนเศษใบไม้ในเขตอุทยานแห่งชาติเขานันพบมด 43 สกุล 172 ชนิดนอกจากนั้น ยังมีการศึกษาความหลากหลายชนิดมดในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตนาช้างจังหวัดสงขลา

ในภาคตะวันออก วิยะวัฒน์ ใจตรง และเฉชา วิวัฒน์วิทยา (2549) ได้ศึกษานุกรมวิธานและการแพร่กระจายของมดสกุล *Aenictus* ในภาคตะวันออกของประเทศไทยพบมดสกุล *Aenictus* จำนวน 16 ชนิด ส่วนใหญ่กระจายในป่าธรรมชาติ ไม่พบในแหล่งชุมชนหรือพื้นที่เกษตรกรรม สามารถจัดกลุ่มได้ 3 กลุ่ม ตามรูปแบบการกระจาย ได้แก่ กลุ่มที่ 1 กระจายในพื้นที่ความสูงจากระดับน้ำทะเลโดยเฉลี่ยไม่เกิน 800 เมตร อาศัยได้ในหลายสังคมพืช กลุ่มที่ 2 คือ ชนิดที่กระจายใน

พื้นที่ความสูงจากระดับน้ำทะเลโดยเฉลี่ยไม่เกิน 800 เมตร เช่นกัน แต่มีความเจาะจงถิ่นอาศัย และกลุ่มที่ 3 คือ ชนิดที่พบในป่าดิบเขาที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลโดยเฉลี่ยมากกว่า 800 เมตร วรวิฑู วาณิชย์สกุลพงศ์ (2550) ได้ศึกษาความหลากหลายชนิดของมดในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา จังหวัดชลบุรี พบมดทั้งหมด 8 วงศ์ย่อย 35 สกุล 63 ชนิด โดยพบว่าในพื้นที่เกษตรกรรมจะมีจำนวนชนิดมากกว่าบริเวณพื้นที่อาศัยและชุมชน

ในภาคตะวันตก ชัยพร บัวมาศ และเดชา วิวัฒน์วิทยา (2550) ศึกษาความหลากหลายชนิดของมดในบริเวณพื้นที่ ตำบลห้วยเขย่ง อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี ผลการศึกษา พบมดทั้งสิ้น 202 ชนิด 56 สกุล 9 วงศ์ย่อย ในป่าดิบแล้งมีจำนวนชนิดมากที่สุดและป่าผสมผลัดใบระดับต่ำมีจำนวนชนิดน้อยที่สุด โดยมดที่อาศัยตามผิวดินและซากพืชมีจำนวนชนิดมากกว่ามดที่อาศัยในดินและตามต้นไม้พื้นล่าง นอกจากนี้ยังพบว่ามดจำนวน 9 ชนิด ที่มีความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยแวดล้อมได้ดี ทำให้มดในกลุ่มนี้มีการกระจายได้ในป่าทุกชนิด ชัยพร บัวมาศ และเดชา วิวัฒน์วิทยา (2552) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยทางกายภาพบางประการต่อการปรากฏของชนิดมด บริเวณห้วยเขย่ง อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี โดยใช้การเก็บ 4 วิธี คือ 1) การใช้ตะแกรงร่อนซากพืช 2) การใช้กับดักน้ำหวาน 3) การจับด้วยมือ และ 4) การร่อนดินและเก็บตัวอย่างปัจจัยทางกายภาพ 4 ปัจจัย คือ 1) ความชื้นดิน 2) อุณหภูมิดิน 3) ความชื้นซากพืช และ 4) มวลชีวภาพของซากพืช โดยสุ่มวางแนวสำรวจความยาว 90 เมตร ในป่า 4 ชนิด คือ 1) ป่าดิบแล้ง 2) ป่าผสมผลัดใบระดับต่ำ 3) ป่าผสมผลัดใบระดับสูงแล้ง และ 4) ป่าผสมผลัดใบที่ถูกทำลาย พบว่าความชื้นซากพืชและความชื้นดินเป็นปัจจัยที่มีการแปรผันระหว่างฤดูแล้งและฤดูฝนมากที่สุด เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของปัจจัยทางกายภาพกับการปรากฏของชนิดมด พบว่าความชื้นซากพืชและความชื้นดินเป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับการปรากฏของมดในป่าทั้ง 4 ชนิด เมื่อนำชนิดมดที่มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปัจจัยทางกายภาพที่เจาะจงกับชนิดป่ามาจัดกลุ่ม พบมดที่จำเพาะต่อชนิดป่าต่าง ๆ จำนวน 61 ชนิด พบว่าป่าดิบแล้งมีมดที่พบเฉพาะมากที่สุดจำนวน 25 ชนิด และพบน้อยสุดในป่าผสมผลัดใบระดับสูงแล้งมีจำนวนมดที่พบจำเพาะเพียง 3 ชนิด

การศึกษาเหล่านี้แสดงให้เห็นว่าประเทศไทยมีความหลากหลายชนิดของมดค่อนข้างสูง อย่างไรก็ตามการศึกษาส่วนใหญ่ยังคงจำกัดอยู่ในเขตพื้นที่ป่าธรรมชาติขณะที่การศึกษาความหลากหลายชนิดมดในเขตพื้นที่เกษตรกรรมเพื่อสร้างข้อมูลพื้นฐาน (inventory database) ในการทำระบบการเกษตรที่ดีและเหมาะสม (Good Agricultural Practices) ยังมีน้อยมาก เช่น เสียง กฤษณ์ไพบูลย์ และสุระพงศ์ สายบุญ (2543) ศึกษาความหลากหลายชนิดของมดในสวนลองกองจังหวัดสงขลาพบมด

จำนวน 14 ชนิดโดยชนิดมดที่พบในประชากรสูงโดยจำนวน คือ *Pheidolegeton diversus*, *Monomorium destructor*, *M. floricola*, *Monomorium* sp. และ *Oecophylla smaragdina* ฟินิจ ชุนสวัสดิ์ (2546) ศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของมดในระบบนิเวศสวนส้ม อำเภอ สะเดา จังหวัดสงขลา จำแนกชนิดได้ 7 วงศ์ย่อย 24 สกุล 32 ชนิด นอกจากนี้ยัง พบว่า ค่าดัชนีความ หลากหลายของชนิดมดในฤดูแล้งมีความแตกต่างกับค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดมดในฤดูฝน Torchote (2008) ศึกษาความหลากหลายชนิดของมดในสวนทุเรียน ตำบลห้วยเขย่ง อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี Watanasit and Nhu-eard (2011) ศึกษาความหลากหลายชนิดของมดในพื้นที่สวน ยางพารา 2 รูปแบบ ได้แก่ สวนยางพาราเชิงเดี่ยวและสวนยางพาราเชิงผสม พบมด 87 ชนิด มดใน สกุล *Pheidole* มีจำนวนชนิดสูงที่สุด รองลงมา ได้แก่ มดในสกุล *Crematogaster* ซึ่งจุดนี้เป็น ประเด็นที่สมควรได้รับการสนับสนุนให้เกิงานวิจัยมดในพื้นที่เกษตรกรรมต่อไป

2.4 อิทธิพลของปัจจัยทางกายภาพต่อความหลากหลายชนิดของมด

ปัจจัยทางกายภาพ (physical factor) และปัจจัยทางชีวภาพ (biological factor) สามารถ ส่งผลกระทบต่อความหลากหลายชนิด (species diversity) และความชุกชุม (abundance) ของกลุ่ม สัตว์มดที่อาศัยอยู่ในระบบสิ่งแวดล้อม เนื่องจากมดเป็นสัตว์ขนาดเล็ก ปัจจัยทางกายภาพ เช่น อุณหภูมิ รังสีความร้อน และความชื้น สามารถเข้ามาสร้างผลกระทบโดยตรงต่อกระบวนการทาง สรีรวิทยาของมดและส่งผลต่อความหลากหลายชนิดมดในที่สุด (Bestelmeyer et al., 2000) ปัจจัยทาง สภาพภาพแวดล้อมดังกล่าวจึงเป็นตัวกำหนดขอบเขตการกระจาย ความหลากหลาย และความชุกชุม ของมด ยกตัวอย่างเช่น ในเขตพื้นที่ป่าบาลา เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าฮาลา-บาลา นาวิ หนูนอนันต์ (2546) พบความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างอุณหภูมิกับความหลากหลายชนิดของมดในสกุล *Pheidolegeton* ขณะที่พบความสัมพันธ์เชิงลบระหว่างอุณหภูมิกับความหลากหลายชนิดของมดในสกุล *Meranoplus*, *Tetramorium*, *Amblyopone*, *Mystrium* และ *Platythyrea* นอกจากนี้ นาวิ หนูนอนันต์ (2546) ยังพบ ความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างความชื้นสัมพันธ์กับความหลากหลายชนิดของมดในสกุล *Cerapachys*, *Monomorium* และ *Solenopsis* ขณะที่พบความสัมพันธ์เชิงลบกับความหลากหลายชนิดของมดในสกุล *Acanthomyrmex*, *Cataulacus* และ *Crematogaster* ฤดูกาลเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อความ หลากหลายชนิดของมดเช่นเดียวกับ โดยเฉพาะมดในสกุล *Aenictus*, *Pheidole* และ *Pyramica* นอกจากนี้ โครงสร้างของสังคมพืชในระบบสิ่งแวดล้อมนั้น ๆ สามารถส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของปัจจัย ทางกายภาพโดยเฉพาะร่มไม้ทิศทางแสงรังสีความร้อน อุณหภูมิของดิน และการระเหยของน้ำ Retana and Credá (2000) พบว่า พื้นที่ที่มีโครงสร้างของสังคมพืชที่ซับซ้อนจะสนับสนุนปัจจัย สำหรับการดำรงชีวิตของมดที่ดีกว่าพื้นที่ศึกษาที่มีโครงสร้างของสังคมพืชแบบง่าย ๆ

2.5 ความสำคัญของมดต่อการเกษตร

2.5.1 บทบาทของมดในระบบนิเวศ

มดมีบทบาทที่สำคัญและหลากหลายในระบบนิเวศ อาทิเช่น การเป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่กินพืช (herbivore) กินสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น (carnivore) และกินเศษซากอินทรีย์วัตถุ (detritivore) ซึ่งหน้าที่ของมดเหล่านี้จะมีความสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ๆ ในระบบนิเวศนั้น ๆ (Alonso, 2000; Schultz & McGlynn, 2000) มดยังสามารถทำหน้าที่ในการสร้าง mycorrhizal reservoir ช่วยในการหมุนเวียนธาตุสารอาหารการเคลื่อนตัวของอนุภาคน้ำและอนุภาคดิน อีกทั้งยังช่วยเปลี่ยนแปลงโครงสร้างและคุณสมบัติทั้งทางกายภาพและเคมีของดินอีกด้วย (Folgarait, 1998; Philpott & Armbrecht, 2006) นอกจากนี้มดยังถูกนำมาใช้เป็นตัวชี้วัดการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม (indicator taxa) สิ่งมีชีวิตในแต่ละกลุ่มจะมีความไวต่อสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมแตกต่างกันซึ่งมดเป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตกลุ่มหนึ่งที่ถูกนำมาใช้ในฐานะตัวชี้วัดทางชีวภาพ (Alonso, 2000)

Graham, Durier, and Collett (2004) กล่าวว่ามดเป็นตัวชี้วัดการเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมได้ดีกว่ากลุ่มสัตว์มีกระดูกสันหลังและกลุ่มอาร์โทพอดกลุ่มอื่น ๆ มดมีข้อดีกว่าสัตว์กลุ่มอื่น ๆ ตรงที่มีข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการจัดจำแนกในระดับชนิดที่ชัดเจนมีจำนวนมาก อาศัยทำรังอยู่กับที่และไวต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม (Agosti & Alonso, 2000; Andersen, Hoffmann, Muller, & Griffiths, 2002) มดถูกนำมาใช้เป็นตัวชี้วัดการเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศออสเตรเลีย (Agosti & Alonso, 2000) มดยังถูกนำไปใช้ในการเฝ้าระวังปัญหาทางด้านมลพิษของสิ่งแวดล้อม เช่น การเป็นตัวชี้วัดคุณภาพของอากาศ Senthong (2003) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการกระจายของมดและการแปรผันของคุณภาพอากาศบริเวณพื้นที่รอบนอกของกรุงเทพมหานครและเสนอว่ามดสามารถนำมาใช้ในฐานะตัวชี้วัดคุณภาพอากาศในบริเวณพื้นที่รอบนอกของกรุงเทพมหานครได้ นอกจากนี้ Thientaworn (2004) ได้เสนอว่า มดชนิด *Monomorium floricola*, *Paratrechina longicornis* และ *Plagiolepis* sp. 3 of AMK มีศักยภาพเบื้องต้นในการเป็นตัวชี้วัดมลภาวะทางอากาศในเขตพื้นที่โรงไฟฟ้าราชบุรีจังหวัดราชบุรี

2.5.2 บทบาทของมดในระบบนิเวศเกษตรกรรม

ในระบบนิเวศเกษตรกรรม (agricultural system) มดที่มีบทบาทเป็นผู้ล่าจะถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มที่เรียกว่ามดตัวห้ำ (predatory ant) ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืช (Philpott & Armbrecht, 2006) และเชื้อราก่อโรคในพืชได้ (fungal pathogen) (de la Fuente & Marquis, 1999) ที่รู้จักกันในนามของการควบคุมโดยชีววิธี (biological control) มดในเขตร้อนจะมีหน้าที่หลาย

บทบาท นอกเหนือจากการเป็นผู้ล่ามดยังมีบทบาทในการเป็นผู้ย่อยสลายซากอินทรีย์สาร มดที่พบในระบบนิเวศตามธรรมชาติและระบบนิเวศเกษตรกรรมสามารถควบคุมแมลงศัตรูพืชและช่วยลดความเสียหายที่เกิดขึ้นกับผลผลิตทางการเกษตรได้อีกทั้งยังช่วยเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรอีกด้วย (Roberts, Cooper, & Petit, 2000; Schmitz, Hamback, & Beckerman, 2000; Symondson, Sunderland, & Greenstone, 2002) ตัวอย่างการนำมดตัวห้ำมาใช้ประโยชน์ในฐานะตัวควบคุมชีวภาพ อาทิเช่น เตชะ วิวัฒน์วิทยา (2539) ศึกษาชนิดตัวห้ำของมอดป่าเจาะต้นสัก บริเวณสวนป่าสัก พบพระ อำเภอสอด จังหวัดตาก พบมดทั้งหมด 15 ชนิด มี 4 ชนิด ที่จัดเป็นมดตัวห้ำทำลายมอดป่าเจาะต้นสัก คือ *Crematogasters* spp., *Anoplolepis longipes*, *Monomorium* sp. และ *Tetraponera rufonigra*

Offenberg and Wiwatwitaya (2010) ศึกษาเกี่ยวกับการใช้มดแดง *Oecophylla smaragdina* ในการควบคุมโดยชีววิธีในระบบเกษตรกรรมสวนมะม่วงอำเภอรังน้ำเขียวจังหวัดนครราชสีมา พบว่า *O. smaragdina* มีประสิทธิภาพในการเป็นตัวควบคุมชีวภาพ นอกจากนี้ Offenberg, Cuc and Wiwatwitaya (2013) ศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้มดแดง *O. smaragdina* ในการเป็นตัวควบคุมชีวภาพในสวนส้มโอ จังหวัดชัยภูมิ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ในสวนส้มโอปลูกผสมกับส้มจังหวัด Tièn Giang ประเทศเวียดนาม และสวนมะม่วง อำเภอรังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา อย่างไรก็ตามการศึกษาเกี่ยวกับมดตัวห้ำของแมลงศัตรูพืชในประเทศไทยยังมีการศึกษาอยู่น้อยมาก

ความสัมพันธ์ระหว่างมดกับพืชในลักษณะของการอาศัยอยู่ร่วมกันแล้วเกิดประโยชน์กับพืชอาศัยซึ่งเป็นพฤติกรรมการดำรงชีวิตแบบพึ่งพาอาศัยกันเรียกว่าเป็นการอยู่ร่วมกันแบบ myrmecophytism ซึ่งจะพบการอยู่ร่วมกันแบบนี้เฉพาะในเขตร้อนชื้นเท่านั้น (Itioka, 1999) โดยตัวอย่างการอยู่ร่วมกันแบบนี้ คือ มด *Pseudomyrmex ferruginea* ที่อาศัยอยู่บนต้น *Acacia cornigera* มดชนิดนี้จะมีบทบาทหน้าที่ในการปกป้องพืชอาศัยให้ปลอดภัยจากสัตว์กินพืชชนิดต่าง ๆ ส่วนมดจะได้รับที่อยู่อาศัยและอาหารจากต้นพืชอาศัย (Hölldobler & Wilson, 1990)

ความสัมพันธ์ระหว่างมดกับพืชในลักษณะของการอยู่ร่วมกันแล้วเกิดโทษกับพืชหรือพืชเป็นฝ่ายเสียประโยชน์จากการอาศัยร่วมกัน ในกรณีนี้ตัวอย่าง คือ มด *Pseudolaisus* sp. ทำให้ต้นลำไยเกิดการเหลืองภายในเวลาไม่กี่เดือน เพราะมดชนิดนี้อาศัยอยู่ในดินรอบ ๆ โคนต้นลำไยและพบว่าเป็นพาหะในการกระจายเพลี้ยแป้ง (ground mealybug) ซึ่งเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้ต้นลำไยตายโดยฉับพลัน (Sittigul, Wisitpanit, Yoawaluk, & Zang, 2000)

ความสัมพันธ์ของมดกับศัตรูพืชในลักษณะของการอาศัยอยู่ร่วมกันแล้วศัตรูพืชได้รับประโยชน์ (mutualism) ซึ่ง James (1984) รายงานว่า มด *Iridomyrmex humilis* ที่อาศัยอยู่บนต้นส้ม

จะทำหน้าที่ปกป้องเปลือกอ่อน เปลือกหอย เปลือกแข็ง และแมลงหิวขาให้รอดพ้นจากการเบียนของด้วงเต่าลายต่าง ๆ โดยมดจะได้รับอาหารเป็นน้ำหวานซึ่งหลั่งมาจากเปลือกเหล่านี้ นอกจากนี้

Itioka and Inoue (1999) ยังรายงานว่า มด *Lasius niger* และ *Pristomyrmex pungens* มีพฤติกรรมการดำรงชีวิตแบบพึ่งพาอาศัยกับเปลือกแข็งส้ม (*Pseudococcus citriculus*) และพบว่าเมื่อประชากรของมดทั้งสองชนิดเพิ่มขึ้นจะทำให้ประชากรของเปลือกแข็งส้มเพิ่มขึ้นด้วย ทั้งนี้เกิดจากมดทั้งสองชนิดช่วยป้องกันแมลงศัตรูธรรมชาติของเปลือกแข็งส้มดังกล่าว

ความสัมพันธ์ของมดกับศัตรูพืชในลักษณะของการอาศัยอยู่ร่วมกันแล้วมดเป็นตัวห้ำศัตรูพืช Eguchi (1999) รายงานว่า มดมีบทบาททางนิเวศวิทยาที่สำคัญอย่างหนึ่ง คือ เป็นแมลงตัวห้ำของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดเล็กมากมายหลายชนิด ตัวอย่างของการอยู่ร่วมกันของมดกับแมลงศัตรูพืชในลักษณะนี้มีให้เห็นมาตั้งแต่สมัยโบราณซึ่งชาวจีนได้นำมดแดงรังจากแหล่งอื่นมาปล่อยสู่ต้นส้มเพื่อควบคุมแมลงศัตรูส้มและให้ผลการควบคุมเป็นที่น่าพอใจอย่างยิ่ง ส่วนในยุคปัจจุบัน Maryati and Chung (1995) สำรวจพบมด 39 ชนิด ในสวนโกโก้ของประเทศมาเลเซีย โดยชนิดที่มีบทบาทสำคัญ คือ *Dolichoderus thoracicus* ซึ่งเป็นมดตัวห้ำของมวนหญ้าโกโก้ (*Helopeltis theobromae*) นอกจากนี้ Hutacharern and Tubtim (1995) รายงานว่าพบมด *Anacantholepis* sp. และ *Monomorium chinensis* เป็นตัวห้ำของแมลงศัตรูป่าไม้โดยเฉพาะอย่างยิ่งผีเสื้อหนอนเจาะลำต้น (*Xyleutes ceramicus*) ซึ่งเป็นแมลงศัตรูสำคัญที่เข้าทำลายต้นสัก (*Tectona grandis*)

มดเป็นตัวห้ำของแมลงศัตรูที่สำคัญทางเศรษฐกิจหลายชนิด โดยมดสามารถนำแมลงศัตรูที่มีขนาดเล็กกลับไปกินที่รังได้ แต่หนอนที่มีขนาดใหญ่มดจะรุมกัดเพื่อให้หนอนตายก่อนแล้วจึงกัดแยกเป็นชิ้นเล็ก ๆ จากนั้นก็นำกลับไปกินที่รัง มีการใช้มดเพื่อควบคุมศัตรูพืชหลายชนิดในไม้ยืนต้น ได้แก่ โกโก้มะพร้าวและส้ม เป็นต้น เช่นใน Zambia พบว่า มะพร้าวถึง 70% มีมดแดงอาศัยอยู่เพื่อทำหน้าที่เป็นตัวห้ำมวน (coried bug) ซึ่งเป็นแมลงศัตรูของมะพร้าว (รัตนาน ชะพะงษ์, 2544)

2.6 สวนไม้ผลและไม้เศรษฐกิจ

2.6.1 ทูเรียน

ทูเรียนอยู่ในวงศ์ Bombacaceae มีชื่อสามัญว่า durian และมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Durio zibethinus* ทูเรียนเป็นไม้ผลยืนต้นขนาดใหญ่ สามารถเจริญเติบโต และให้ผลผลิตได้ดี ในเขตที่มีสภาพอากาศร้อนชื้น อุณหภูมิที่เหมาะสม ประมาณ 10 ถึง 46 องศาเซลเซียส มีปริมาณน้ำฝนไม่น้อยกว่า 2,000 มิลลิเมตรต่อปี มีการกระจายตัวของฝนดี ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศสูง

ประมาณ 75 ถึง 85 เปอร์เซ็นต์ ดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ประมาณ 5.5 ถึง 6.5 (กรมวิชาการเกษตร, 2557)

2.6.1.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

2.6.1.1.1 ใบ

ทรงพุ่มแผ่กว้าง ไม่มีการผลัดใบ อาจสูงถึง 20 ถึง 40 เมตร สำหรับต้นที่ปลูกมาจากเมล็ด ส่วนต้นที่ปลูกจากการเสียบยอดอาจสูงถึง 8 ถึง 12 เมตร ใบเป็นใบเดี่ยว ยาวประมาณ 8 ถึง 20 เซนติเมตร และกว้างประมาณ 4 ถึง 6 เซนติเมตร ลักษณะของใบมีลักษณะเป็นพีชใบเลี้ยงคู่ ชนิดใบกว้างแบบใบเลี้ยงเดี่ยว ขนาดของใบกว้าง 2-3 นิ้ว ยาว 6-8 นิ้ว ปลายใบแหลม มีก้านใบสีน้ำตาลยาวประมาณ 1 นิ้ว บนใบสีเขียวแก่ถึงเขียวเข้ม ใต้ใบเป็นสีน้ำตาล เส้นใบทุเรียนสานกันเป็นร่างแห

2.6.1.1.2 ราก

มีรากหาอาหารกันตามผิวดินจนถึงระดับ 50 เซนติเมตร มีรากพิเศษที่เกิดจากบริเวณโคนต้นอยู่มากมายตามผิวดิน แตกออกมาลักษณะเป็นดินตะขาบเรียกว่า “รากตะขาบ” รากแก้วของ ทุเรียนทำหน้าที่ยึดลำต้น ทุเรียนนนท์ส่วนใหญ่ไม่มีรากแก้วเพราะปลูกจากกิ่งตอน แต่จะมีรากพิเศษแทนหรือรากแขนงที่แตกจากรากพิเศษที่ยังลึกลงไปในดินทำหน้าที่คล้ายรากแก้วและสามารถหยั่งลึกไปถึงระดับน้ำใต้ดินได้ มีรากฝอยเป็นรากหาอาหารออกจากรากพิเศษที่ทำหน้าที่ดูดอาหารด้วย

2.6.1.1.3 ดอก

มีลักษณะคล้ายระฆัง มีส่วนของดอกครบถ้วนและเป็นดอกสมบูรณ์เพศ มีรังไข่อยู่เหนือส่วนอื่นของดอก แต่ละดอกประกอบด้วยกลีบเลี้ยงอยู่ชั้นนอกสุดมีสีเขียวอมน้ำตาล หุ้มดอกไว้มีดซิด โดยไม่มีการแบ่งกลีบแต่เมื่อดอกใกล้แย้ม จึงแยกออกเป็นสองหรือสามกลีบ กลีบรองลักษณะคล้ายหม้อตาล โคนดอกอยู่ถัดเข้าไปจากกลีบเลี้ยง กลีบดอกสีขาวนวลมี 5 กลีบ เกสรตัวผู้มี 5 ชูด ประกอบด้วยก้านเกสร 5-8 อัน ทุเรียนมักออกดอกเป็นช่อ ๆ หนึ่งมีตั้งแต่ 1-30 ดอก ดอกมักอยู่รวมกันเป็นพวง ๆ มี 1-8 ดอก

2.6.1.1.4 ผล

มีเปลือกหนา มีหนามแหลมแข็ง เป็นรูปปิรามิดตลอดผล ทรงของผลทุเรียนมีหลายรูปแบบแล้วแต่ชนิดพันธุ์ของทุเรียน เช่น พันธุ์กลม (ก้านยาว กระจุม) พันธุ์ก้นป้าน (หมอนทอง ทองย้อย) เป็นต้น ผลมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 10-20 เซนติเมตร ความยาวอยู่ที่ลักษณะของทุเรียน เนื้อของทุเรียนมีสีจ้ำปาหรือเนื้อสีเหลืองอ่อน ขึ้นอยู่กับสภาพของดินและพันธุ์ของทุเรียน

2.6.1.2 สายพันธุ์

ประเทศไทย มีทุเรียนที่นิยมปลูกเป็นการค้า 4 พันธุ์ ได้แก่

2.6.1.2.1 พันธุ์ชะนี

เนื้อละเอียดเหนียว สีสวย มีสีเหลืองเข้ม การสุกของเนื้อในผลเดียวกันสม่ำเสมอ ทนทานต่อโรครากเน่าโคนเน่าพอสมควร ให้ผลผลิตช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายนปลูกมากที่จังหวัดจันทบุรี ระยอง และตราด

2.6.1.2.2 พันธุ์หมอนทอง

เนื้อหนา เมล็ดลีบ กลิ่นไม่แรง ติดผลดี ผลสุกเก็บได้นานกว่าพันธุ์อื่น เมื่อสุกอมเนื้อไม่แฉะและไม่ค่อยพบอาการแกนเต่าเผาหรือไส้ซึม คุณภาพเนื้อเหมาะสำหรับการแปรรูป ในรูปแบบของการแช่แข็ง กวน และทอดกรอบ ทุเรียนหมอนทองเป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกมากที่สุดให้ผลผลิตช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนมิถุนายนและปลูกมากที่จังหวัดจันทบุรี ระยอง และตราด

2.6.1.2.3 พันธุ์ก้านยาว

เนื้อละเอียดเหนียว สีเนื้อสม่ำเสมอ เมื่อสุกอมแล้วเนื้อไม่แฉะ ติดผลดี พบอาการแกนเล็กน้อย ติดผลง่าย ผลมีขนาดปานกลางถึงใหญ่ ให้ผลผลิตช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนมิถุนายนปลูกมากที่จังหวัดนนทบุรี จันทบุรี และระยอง

2.6.1.2.4 พันธุ์กระดุม

ออกดอกเร็ว ผลแก่เร็วจึงขายได้ราคาดี และไม่มีปัญหาไส้ซึม อายุการให้ผลหลังปลูกเร็ว ติดผลดี ผลดก ให้ผลผลิตช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายนปลูกมากที่จังหวัดจันทบุรีและตราด (นิคดา หงส์วิวัฒน์ และทวีทอง หงษ์วิวัฒน์, 2550)

ทุเรียนที่ปลูกอยู่ในพื้นที่ศึกษาเป็นทุเรียนสายพันธุ์ชะนีลักษณะเด่นของพันธุ์ชะนี คือเนื้อสีเหลืองเข้ม เนื้อละเอียด เหนียว การสุกในผลเดียวกันสม่ำเสมอ ทนต่อโรครากเน่าโคนเน่า ส่วนข้อด้อยที่พบ ได้แก่ มีอาการแกนเต่าเผาหรือไส้ซึมนาน การติดผลไม่ดี งามแล้วเนื้อและกลิ่นฉุน เนื้อมีเส้นใยมาก คุณภาพเนื้อไม่เหมาะสำหรับการแปรรูป เช่น กวนหรือแช่แข็งทุเรียนเป็นผลไม้ที่ให้พลังงานมากใน 100 กรัม ให้พลังงานมากถึง 144 แคลอรี มีแป้งและน้ำตาลราว 30 กรัม โปรตีน 25 กรัม มีสารอาหารสำคัญ เช่น แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก และวิตามินเอ เป็นต้น นอกจากนี้ ยังมีสารกำมะถันมาก (นิคดา หงส์วิวัฒน์ และทวีทอง หงษ์วิวัฒน์, 2550)

2.6.1.3 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต

สภาพดินควรเป็นดินร่วน ดินร่วนปนทราย ดินเหนียวปนทราย ที่มีการระบายน้ำได้ดี และมีหน้าดินลึก เพราะทุเรียนเป็นพืชที่อ่อนแอต่อสภาพน้ำขังและความเป็นกรดต่างของดินอยู่ระหว่าง 5.5-6.5 มีแหล่งน้ำต้องเพียงพอตลอดทั้งปี อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ในช่วงประมาณ 25-30

องศาเซลเซียส มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศประมาณ 75-85 เปอร์เซ็นต์ (กรมวิชาการเกษตร, 2557)

2.6.1.4 แมลงศัตรูที่สำคัญของทุเรียน

2.6.1.4.1 เพลี้ยไฟ (thrips) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Scirtothrips* spp. ที่พบระบาดในผลไม้ที่สำคัญ คือ เพลี้ยไฟพริก (*Scirtothrips dorsalis*) การเข้าทำลายโดยทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยจะดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนต่าง ๆ ของพืช ถ้าเป็นใบอ่อนหรือยอดอ่อนก็จะทำให้ชะงักการเจริญเติบโต แคระแกร็น ใบหงิก และไหม้ ถ้าเข้าทำลายในระยะติดผลอ่อนของทุเรียน

2.6.1.4.2 เพลี้ยไก่อั่วทุเรียน (durian psyllid) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Allocaridara malayensis* การเข้าทำลายโดยตัวอ่อนและตัวเต็มวัยจะดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบอ่อนของทุเรียน ทำให้ใบอ่อนเป็นจุดสีเหลือง ไม่เจริญเติบโต ถ้าระบาดมากจะทำให้ใบหงิกงอ ถ้าเข้าทำลายในระยะที่ใบอ่อนยังไม่คลี่จะทำให้ใบแห้งและร่วงหมด ตัวอ่อนจะขับสารเหนียวสีขาวออกมาปกคลุมใบทุเรียนเป็นสาเหตุให้เกิดเชื้อราตามบริเวณที่มีสารเหนียวดังกล่าว ระยะที่เป็นตัวอ่อนเป็นระยะที่ทำความเสียหายมากที่สุด มักระบาดในช่วงที่แตกใบอ่อน ไม่พบพืชอาศัยชนิดอื่น

2.6.1.4.3 เพลี้ยแป้ง (mealy bug) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Planococcus minor*, *P. lilacinus* และ *Pseudococcus* sp. มักอยู่รวมกันเป็นกลุ่มอาศัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากบริเวณกิ่งอ่อน ผลอ่อน และผลแก่ โดยมีมดแดงและมดดำเป็นตัวช่วยคาบพาไปตามส่วนต่าง ๆ ของพืช ถ้าเป็นผลอ่อนที่ถูกทำลายจะแคระแกร็น นอกจากนี้ยังขับน้ำหวานออกมาทำให้ราดำเข้าทำลายซึ่งการป้องกันกำจัดโดยตัดส่วนที่ถูกทำลายทิ้ง นอกจากนี้การกำจัดมดจะช่วยลดการเข้าทำลายและการแพร่ระบาดของเพลี้ยแป้งได้เป็นอย่างดี

2.6.1.4.4 หนอนเจาะผลทุเรียน (durian fruit borer) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Conogethes punciferalis* หนอนเจาะเข้าทำลายผลทุเรียนตั้งแต่ยังเล็กอายุประมาณ 2 เดือนจนถึงผลใหญ่ ทำให้ผลเน่าและร่วงเนื่องจากเชื้อราเข้าทำลายซ้ำ ผลจะเน่าเมื่อสุก ภายนอกผลจะเห็นมูลและรังของหนอนอย่างชัดเจน ผลทุเรียนที่อยู่ชิดกันจะถูกเข้าทำลายได้ง่าย

2.6.1.4.5 หนอนเจาะเมล็ดทุเรียน (durian seed borer) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Mudaria luteileprosa* เป็นแมลงศัตรูที่มีความสำคัญมากและทำความเสียหายให้แก่สวนทุเรียนในภาคตะวันออก โดยพบครั้งแรกที่จังหวัดระยอง ต่อมาระบาดไปทั่วในเขตจันทบุรีและตราด มักเรียกว่า “หนอนใต้” หรือ “หนอนมาเลย์” เมื่อเข้าทำลายผลทุเรียนจะไม่สามารถสังเกตจากลักษณะภายนอกได้

2.6.1.4 ความสำคัญทางเศรษฐกิจ

ทุเรียนเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่มีมูลค่าการส่งออกเป็นอันดับที่ 2 รองจากลำไย โดยมีมูลค่าการส่งออกในปี พ.ศ. 2555 คิดเป็น 6,195,218,720 บาท (อภิชาติ ศรีสะอาด และจันทรา

อุสุวรรณ, 2556) การผลิตทุเรียนกระจายอยู่ในท้องที่อำเภอแกลง อำเภอเมืองระยอง อำเภอเขาชะเมา อำเภอวังจันทร์ อำเภอบ้านค่าย และอำเภอนิคมพัฒนา ตามลำดับ มีเกษตรกรที่เกี่ยวข้องกับอาชีพ การทำสวนทุเรียนประมาณ 20,000 ราย เฉลี่ยพื้นที่ปลูกประมาณ 3-5 ไร่ต่อครัวเรือน คิดเป็นจำนวน 80,591 ไร่ ให้ผลผลิตรวม 100,950.10 ตัน (องค์การบริหารส่วนจังหวัดระยอง, 2556) ระยะการออก ฤดูกาลของทุเรียนในจังหวัดจะเริ่มตั้งแต่ปลายเดือนเมษายนถึงเดือนมิถุนายน แล้วแต่ชนิดของ ทุเรียน โดยทุเรียนพันธุ์เบาจะเริ่มเก็บเกี่ยวก่อน คือ พันธุ์กระดุมและพันธุ์ชะนี ส่วนพันธุ์หนัก คือ พันธุ์ก้านยาวและพันธุ์หมอนทอง ซึ่งจะแก่และสุกในปลายเดือนพฤษภาคม

2.6.2 มังคุด

มังคุดได้รับสมญานามว่า “ราชินีแห่งไม้ผล (Queen of Tropical Fruits)” เพราะรสชาติดี หวานอมเปรี้ยว กลิ่นหอมอร่อย และมีคุณค่าทางอาหารสูง เนื้อมังคุดมีคาร์โบไฮเดรต เส้นใย โปรตีน แคลเซียมฟอสฟอรัส เหล็กวิตามินบี 1 วิตามินบี 2 ไนอะซิน และวิตามินซี เนื้อมังคุดให้ พลังงานต่ำ มีเส้นใยอาหารมาก เปลือกผลสุกตากแห้ง สามารถรักษาอาการท้องเสียท้องเดิน ได้ เพราะเปลือกมังคุดแห้งมีสารแทนนิน (นิตดา หงส์วิวัฒน์ และทวิทอง หงษ์วิวัฒน์, 2550)

แหล่งปลูกมังคุดที่สำคัญในประเทศไทยจะอยู่ในที่มีสภาพความชื้นในอากาศสูง ได้แก่ จังหวัดต่าง ๆ ในเขตพื้นที่ภาคตะวันออก ได้แก่ จังหวัดระยอง จันทบุรี ตราด และปราจีนบุรี และ ภาคใต้ ได้แก่ จังหวัดชุมพร นครศรีธรรมราช ระนอง และสุราษฎร์ธานี

2.6.2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

มังคุดอยู่ในวงศ์ Guttiferae มีชื่อสามัญ (Common name) ว่า Mangosteen และมีชื่อ วิทยาศาสตร์ว่า *Garcinia mangostana*

2.6.2.1.1 ใบ

เป็นใบเดี่ยว (Simple leaf) เกิดแบบตรงข้ามกันเป็นคู่ ๆ หรือแบบ ternate ก้านใบ สั้น ใบเป็นแบบ ovate-elliptic-oblong ฐานใบเป็นแบบ acute, obtuse หรือ rounded ปลายใบแบบ obtuse และ acuminate ขอบใบเรียบ ใบหนา ด้านหลังใบสีเขียวเข้ม หรือเขียวแกมเหลือง และ เป็นมัน ส่วนใต้ใบเป็นสีเขียวแกมเหลืองไม่เป็นมัน ผิวใบเรียบ ยาว 12-23 เซนติเมตร กว้าง 4.5-10 เซนติเมตร เส้นใบแบบ pinnate เส้นกลางใบเห็นชัดเจน กลมมนทางด้านหลังใบ และเป็นสัน ทางด้านใต้ใบ เส้นใบออกจากเส้นกลางใบแล้วค่อย ๆ ลู่เข้าหาขอบใบ มีประมาณ 35-50 คู่ ก้านใบ สั้น มองเห็นเป็นชั้น ๆ ยาวประมาณ 1.5-2 เซนติเมตร มีตาข้าง (axillary bud) อยู่ที่โคนก้านใบทุกใบ ส่วนตายอด (terminal bud) อยู่ที่โคนก้านใบคู่สุดท้าย

2.6.2.1.2 ราก

มีระบบรากเป็นรากแก้ว เกิดจากเมล็ดหยั่งลึกลงไปในดินเป็นแนวตั้งต่อจาก

ลำต้น รากแก้วจะซ่อนไซไปใต้ดินได้ลึก จะงอและขุดได้ง่าย เมื่อเลี้ยงไว้ในวัสดุเพาะชำเป็นเวลานาน โดยไม่ได้ย้ายปลูกลงดิน แต่เมื่อตัดส่วนที่ขุดออกจะมีรากใหม่เกิดขึ้นมาแทนที่ได้ โดยแตกออกเป็นหลายราก แล้วเจริญคู่กันไปกับรากเดิมดูเหมือนกับรากแก้ว จะมีบ้างเพียง 1-2 รากที่เป็นรากเล็ก และสั้นคล้ายรากฝอย มั่นคุณนับว่ามีการพัฒนาของระบบราก ที่จะเจริญแผ่ไปในทางแนวราบในพื้นดินได้น้อยกว่าไม้ผลอื่น ๆ แต่อย่างไรก็ตามมันมีความสามารถพิเศษที่จะสร้างรากแขนงให้เจริญออกจากโคน ต้น ชิดกับพื้นดินได้ ในต้นที่ปลูกลงดินและเริ่มเป็นพุ่มแล้ว รากแขนงที่เกิดใหม่นี้สามารถมองเห็นได้ชัดเจน เป็นรากที่ค่อนข้างอวบ สีขาวอมเหลือง จะเจริญแผ่ออกจากโคนต้น และค่อย ๆ แวงลึกลงไปใต้ดิน เพื่อช่วยยึดลำต้นให้แข็งแรงไม่โคล่นล้ม ทั้งยังช่วยหาอาหารเพิ่มเติมเพื่อให้เกิดความสมดุลกับส่วนทรงพุ่มที่เจริญขึ้น

2.6.2.1.3 ดอก

เป็น unisexual dioecious หรือ polygamous ดอกตัวผู้ (male flower) เกิดที่ปลายกิ่ง เป็นกลุ่มดอก มีประมาณ 3-9 ดอก ก้านดอกค่อนข้างยาว กลีบเลี้ยง (sepal) เป็นรูปถ้วย และมีขนาดกว้าง มี 4 อัน กลีบดอกมี 4 กลีบ อวบน้ำแบบ ovate ด้านในสีแดงแกมเหลือง ด้านนอกสีค่อนข้างเขียว และมีสีแดงปน เกสรตัวผู้มีมากมายอยู่บนกลีบดอก ด้านล่างติดกับส่วนโคนของรังไข่ (rudimentary ovary) ก้านเกสรตัวผู้สั้น อับละอองเกสรแบบ ovoid-oblong และโค้งกลับ ส่วน rudimentary ovary หนา ลักษณะ obconial และยาวกว่าอับละอองเกสรเล็กน้อย ดอกตัวเมีย (female flower) หรือดอกสมบูรณ์เพศ (hermaphrodite flower) มักเกิดที่ปลายกิ่ง ลักษณะของกลีบเลี้ยงและกลีบดอกคล้ายคลึงกับดอกตัวผู้เกิดเป็นดอกเดี่ยว (solitary) มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 5-6.2 เซนติเมตร ก้านดอกสั้น หนา เป็นรูปเหลี่ยม มีความยาว 1.8-2 เซนติเมตร หนา 0.7-0.9 เซนติเมตร กลีบเลี้ยง (sepal) มี 4 กลีบ ช่อกัน 2 ชั้น (biserial) ชั้นใน 1 คู่ หุ้มปิดไว้และถูกหุ้มด้วยชั้นนอกอีก 1 คู่ ซึ่งมีความยาวประมาณ 2 เซนติเมตร สีเขียวแกมเหลือง เป็นรูปเกือบครึ่งวงกลม มน ชั้นในมีขนาดเล็กกว่า และมีขอบกลีบสีแดง กลีบดอก (petal) มี 4 กลีบ รูป obovate มีขนาดกว้างมาก กลมมน อวบน้ำ สีเขียวแกมเหลือง ขอบกลีบสีแดง หรือเกือบจะเป็นสีแดงตลอดทั้งกลีบ ขนาดประมาณ 2.5-3 เซนติเมตร เกสรตัวผู้เป็นหมัน (staminode) อยู่รวมกันเป็นกลุ่ม อาจมีมากหรือน้อยกว่า 1-3 อัน อาจยึดติดหรือไม่ยึดกับส่วนโคนของรังไข่ ยาว 0.5-0.6 เซนติเมตร อับละอองเกสรมีขนาดเล็ก และเป็นหมัน รังไข่ ไม่มีก้าน (sessile) แอ่งเกสรตัวเมีย (stigma) แบ่งเป็นแฉกประมาณ 4-8 แฉก เท่ากับจำนวนช่องในรังไข่

2.6.2.1.4 ผล

เป็นแบบ berry เส้นผ่าศูนย์กลางผลประมาณ 3.5-7 เซนติเมตร หรือมากกว่า เมื่อสุกจะมีสีม่วงเข้มหรือม่วงแกมน้ำตาล เปลือกหนาประมาณ 0.8-1 เซนติเมตร มีรสฝาดและมียาง สี

เปลือก ผลจัดเป็นแบบ aril fruit เนื้อเกิดจาก integument ภายในผลแบ่งเป็น 4-8 ช่อง แต่ละช่องมี เมล็ดภายในหุ้มด้วยเนื้อสีขาวใสอ่อนนุ่มคล้ายวุ้น มีเส้น vein สีชมพูติดอยู่ เนื้อมีสีน้ำตาลประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ ประกอบด้วย sacharase, dextrose และ levulose มีกรดและสารอื่น ๆ ประกอบ ทำให้ มีกลิ่น และรสนำรับประทาน การเรียงตัวของกลีบคล้ายกับการเรียงตัวของกลีบส้ม ในแต่ละผลจะมี เมล็ดที่เจริญสมบูรณ์ 1-3 เมล็ดเท่านั้นที่เหลือมักลีบไป (ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี, 2557)

2.6.2.2 สายพันธุ์

มังคุดที่ปลูกกันในปัจจุบันมีพันธุ์เดียวคือพันธุ์พื้นเมือง ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 พวก ได้แก่ มังคุดเมืองนนท์และมังคุดปักชำใต้ ซึ่งมังคุดทั้งสองนี้มีลักษณะที่แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดเจน หลายลักษณะคือมังคุดเมืองนนท์ มีลักษณะโดยทั่วไปของใบค่อนข้างเรียวยาว ผลมีขนาดเล็ก ขั้วผลเล็ก และยาว เปลือกบาง กลีบที่ปลายขั้วมีสีแดง ผลเมื่อสุกจะมีสีม่วงดำ คุณภาพของเนื้อดี ส่วนมังคุดปักชำใต้ ลักษณะของใบจะอ้วนและป้อม ผลมีขนาดใหญ่กว่ามังคุดเมืองนนท์ให้น้ำหนักผลดี ขั้วผลสั้น เปลือกหนา กลีบที่ปลายขั้วผลมีสีเขียวเข้ม ผลเมื่อสุกจะมีสีแดงอมชมพู ผลจะเปลี่ยนเป็นสีม่วงได้ช้ากว่ามังคุดเมืองนนท์ (สมศักดิ์ วรรณศิริ, 2541)

2.6.2.3 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต

ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ที่อยู่ในเขตร้อนชื้น มีฝนตกชุก ชนิดของดินเป็นดินเหนียวปนทราย อุณหภูมิได้ดีมีสภาพค่อนข้างเป็นกรด คือ มีค่า pH ประมาณ 5.5 และมีหน้าดินลึก อุณหภูมิของอากาศที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 25-35 องศาเซลเซียส

2.6.2.4 แมลงศัตรูที่สำคัญของมังคุด

ในสภาพอากาศแห้งแล้งมักพบเพลี้ยไฟและไรแดงระบาดคุกกินน้ำเลี้ยงจากใบอ่อน ส่วนแมลงศัตรูอื่น ๆ ที่สำคัญได้แก่

2.6.2.4.1 หนอนซอนใบ (*Acrocercops* sp.)

ลักษณะเป็นตัวหนอนที่มีขนาดเล็กมากแต่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า ลำตัวสีขาวนวลปนแดง มีขนาดความยาวประมาณ 0.3 เซนติเมตร มักทำลายมังคุดในระยะเริ่มปลูกใหม่ ถึง 5 ปีแรก โดยหนอนจะกัดกินอยู่ใต้ผิวใบอ่อน รอยแผลที่ถูกทำลายจะมองเห็นเป็นทางสีขาว วนเวียนไปมา บริเวณใต้ใบ ส่วนใบแก่มักไม่พบมีการทำลาย

2.6.2.4.2 หนอนคืบกินใบอ่อน (*Stictoptera cucullioides*)

เป็นศัตรูสำคัญในระยะที่มังคุดแตกใบอ่อน ลักษณะของตัวหนอนจะมีสีคล้าย ๆ กับใบอ่อนของมังคุด มีขนาดความยาวลำตัวประมาณ 2-2.5 เซนติเมตร หนอนจะกัดกินใบมังคุดในเวลากลางคืน ส่วนในเวลากลางวันจะหลบซ่อนอยู่ใต้ดินหรือตามหญ้าบริเวณรอบโคนต้น ลักษณะของใบอ่อนที่ถูกทำลายจะขาดเว้าแหว่ง โดยเริ่มจากขอบใบเข้าไปด้านใน

2.6.2.4.3 เพลี้ยไฟ (*Scirtothrips dorsalis*)

เพลี้ยไฟจะระบาดมากในช่วงอากาศแห้งแล้งติดต่อกัน ลักษณะของเพลี้ยไฟเป็นแมลงขนาดเล็กประมาณ 2 มิลลิเมตร ลำตัวสีน้ำตาลดำ สร้างความเสียหายแก่มังคุดโดยดูดกินน้ำเลี้ยงจากผลอ่อนมังคุด ทำให้การเจริญของผลหยุดชะงัก ผิวมังคุดมีรอยกรำเป็นสีน้ำตาลหรือดำ และพบว่าเป็นสาเหตุทำให้เกิดน้ำยางไหลในผลมังคุด

2.6.2.4.4 ไรแดง (*Oligonychus coffeae*)

เป็นศัตรูของมังคุดในระยะออกดอกและผลอ่อน โดยจะดูดกินน้ำเลี้ยงจากผิวของผลทำให้ผิวกรำ หากเข้าไปทำลายผลอ่อนจะทำให้ผลอ่อนเจริญเติบโตไม่เต็มที่ ไรแดงจะระบาดมากในช่วงหน้าแล้งมีอากาศร้อน

2.6.2.4.5 เพลี้ยแป้ง (*Pseudococcus* sp.)

เป็นแมลงปากดูดชนิดหนึ่ง มักเกาะติดอยู่กับที่ เคลื่อนไหวช้า โดยมีมดดำเป็นพาหะเคลื่อนย้ายเอาเพลี้ยแป้งหลบซ่อนและดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณกลิบล้างแล้วถ่ายมูลออกมาเป็นเหตุให้เกิดราดำขึ้นบนมูลของเพลี้ยแป้ง

2.6.2.4.6 เพลี้ยหอย (*Coccus* sp.)

เป็นแมลงที่มีส่วนห่อหุ้มตัวเป็นเกล็ดเงาวาวเหมือนเปลือกหอย การเข้าทำลายเหมือนกับเพลี้ยแป้งและมด (สมศักดิ์ วรรณศิริ, 2541)

2.6.2.5 ความสำคัญทางเศรษฐกิจ

มังคุดเป็นผลไม้เศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย โดยมีมูลค่าการส่งออกเป็นอันดับที่ 3 รองจากลำไยและทุเรียน โดยมีมูลค่าการส่งออกในปี พ.ศ. 2555 คิดเป็น 2,919,313,647 บาท (อภิชาติ ศรีสะอาด และจันทรา อู่สุวรรณ, 2556)

จังหวัดระยอง เป็นจังหวัดหนึ่งที่มีการปลูกมังคุดมากในภาคตะวันออกของภาคตะวันออก จังหวัดจันทบุรีและตราด ในปี 2550 จังหวัดระยองมีพื้นที่ปลูกมังคุด 24,922 ไร่ พื้นที่ให้ผลผลิตแล้ว 18,910 ไร่ ผลผลิตรวม 13,502 ตันที่ตำบลกรำ และตำบลชากพง อำเภอแกลง จังหวัดระยอง เป็นแหล่งผลิตมังคุดที่สำคัญของจังหวัดระยอง และเป็นพื้นที่ที่เกษตรกรมีความต้องการที่จะรวมกลุ่มผลิตมังคุดคุณภาพ ทำให้ได้ผลผลิตมังคุดเฉลี่ย 640.1 กิโลกรัมต่อไร่ ได้ผลตอบแทนเฉลี่ย 7,924.6 บาทต่อไร่ (หฤทัย แก่นลา, 2557)

2.6.3 ลองกอง

ลองกองเป็นพืชในวงศ์ Meliaceae มีชื่อสามัญว่า Longkong และมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Lansium domesticum* พืชที่จัดอยู่ในวงศ์เดียวกับลองกอง ได้แก่ ลางสาด ทุกงู กระพ้อน และ คอแลน (สุทัศน์นิ หักกะยานนท์, 2543)

ลองกองเป็นไม้ผลเศรษฐกิจเขตร้อนชื้น ในเขตภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ประเทศไทยเป็นประเทศที่สามารถผลิตลองกองที่มีคุณภาพดีที่สุด เนื่องจากลองกองมีความต้องการสภาพพื้นที่ที่มีความชุ่มชื้น มีความชื้นในอากาศสูง พื้นที่การปลูกลองกองจึงถูกจำกัดโดยสภาพแวดล้อม ผลผลิตของลองกองจึงมีปริมาณน้อย ไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาด ราคาผลผลิตจึงสูง ทำให้การปลูกลองกองได้รับผลตอบแทนสูงกว่าการปลูกไม้ผลอื่น ๆ หลายชนิด และผลของลองกองมีลักษณะเป็นช่อสวยงามเปลือกผลนุ่มคล้ายกำมะหยี่ เนื้ออ่อนออกจากเปลือกได้ทั้งผล เมล็ดน้อย หรือไม่มีเลย มีกลิ่นหอม และมีรสหวานชื่นใจจึงเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค เป็นที่ต้องการของตลาดภายในและตลาดต่างประเทศ ซึ่งยังสามารถรองรับผลผลิตของลองกองได้อีกในปริมาณมาก ลองกองจึงเป็นไม้ผลที่น่าสนใจอีกชนิดหนึ่ง (สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร, 2557)

2.6.3.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

2.6.3.1.1 ใบ

เป็นใบประกอบ (odd pinnately compound leaf) มีใบย่อย 3-6 คู่ ก้านใบรวมกันยาวประมาณ 30-55 เซนติเมตร เหนียวและแข็งแรง ขนาดใบย่อยกว้าง 7-10 เซนติเมตร ยาว 15-20 เซนติเมตร รูปร่างใบยาวรีเป็นรูปไข่ (ovate) หรือค่อนข้างรี ปลายใบแหลม (mucronate) ฐานใบกลม (rounded) ขอบใบเรียบ (entire) ผิวใบด้านบนเป็นมันสีเขียวเข้มและเป็นคลื่นหนา มีเส้นใบแบบร่างแห

2.6.3.1.2 ราก

เป็นระบบรากแก้ว รากแขนงจะแตกย่อยออกจากรากแก้วและแผ่กระจายอยู่บริเวณผิวน้ำดิน ห่างจากลำต้นประมาณ 3-5 เมตร

2.6.3.1.3 ดอก

ตาดอกลองกองมีลักษณะเป็นคุ่มแข็ง สีน้ำตาลอมเขียว ยาวประมาณ 1.5 เซนติเมตร ซึ่งส่วนนี้จะเจริญเป็น ช่อดอกยาวเป็นแบบสไปค์ (spike) อาจพบช่อดอกเดี่ยว ๆ หรือเป็นกลุ่มประมาณ 2-10 ช่อดอกโดยแตกออกตามลำต้น หรือกิ่งที่สมบูรณ์ ดอกบานเป็นสีเหลืองนวล กลีบเลี้ยงมีลักษณะอวบ สีเขียว และติดอยู่จนกระทั่งผลแก่ เกสรตัวผู้เป็นท่อสั้น ๆ 10 อัน ฐานหลอมรวมกัน การบานของดอกส่วนใหญ่จะเริ่มบริเวณ 2 ใน 3 ของช่อดอกจากปลายช่อบานลงมาถึงโคนช่อ (basipetally) จากนั้นจึงเริ่มบานขึ้นไปถึงปลายช่อ (acropetally)

ลองกองที่ปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะเริ่มออกดอกประมาณเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมีนาคมสวนลองกองที่ปลูกในภาคใต้จะออกดอกประมาณเดือนมีนาคมถึงเมษายน (นิพนธ์ ภิรมย์รักษ์, 2554)

2.6.3.1.4 ผล

ผลเป็นช่อแน่นติดกับก้านช่อ มีทั้งผลกลมและยาวรี ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2-3 เซนติเมตร เปลือกผลหนามียางน้อย รสชาติหวานหอม เมื่อผลแก่สุกมี 5 กลีบ สีเหลืองเข้มกว่ากลางสาด มีจำนวนผล 10-40 ผล ใน 1 ช่อ และมีเมล็ดที่เจริญสมบูรณ์เพียง 1-2 เมล็ดเท่านั้น

2.6.3.2 สายพันธุ์

พันธุ์ลองกองในประเทศไทยสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ชนิด ได้แก่ 1) ลองกองน้ำ เนื้อไม่ค่อหวานและมีน้ำมากเป็นชนิดที่มีคุณภาพดีขกว่าลองกองแห้งและความนิยมบริโภคมีน้อยกว่าลองกองแห้ง 2) ลองกองแห้ง เนื้อใสเป็นแก้วแห้งรสหวานและมีกลิ่นหอมเป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกเป็นการค้ามากที่สุด 3) ลองกองปาลาแม ผลสุกเนื้อนุ่ม รสหวานแต่ไม่จมน้ำ และ 4) ลองกองตันหยงมัส จังหวัดนราธิวาส เนื้อใสแห้งรสหวานหอม แหล่งปลูกสำคัญ คือ จังหวัดนราธิวาส ปัตตานี ยะลา จันทบุรี ระยอง และอุดรดิตถ์ (สมพร จันทเดช, 2535; มงคล แซ่หลิม, 2538; สุทธิ์สินี หักกะยานนท์, 2543; นัดดา หงส์วิวัฒน์ และทวีทอง หงษ์วิวัฒน์, 2550)

สุทธิ์สินี หักกะยานนท์ (2543) และนิพนธ์ ภิรมย์รักษ์ (2554) ได้แบ่งสายพันธุ์ของลองกองในประเทศไทยออกเป็น 3 สายพันธุ์ คือ

2.6.3.2.1 ลองกองแห้ง มีร่องใบลึกเป็นคลื่น มีสีเขียวด้านบนเข้มกว่าด้านล่าง ใบใหญ่เป็นมัน ใบเรียงสลับกันในแต่ละก้านใบจะประกอบด้วยใบย่อย 6-8 ใบ ลักษณะผลกลมเป็นช่อยาวแน่น ผลเมื่อสุกมีสีเหลืองคล้ำ เปลือกผลหนาปานกลาง ไม่มียางขาว เมื่อผลสุกเต็มทีเนื้อผลใสเหมือนแก้วเนื้อมีลักษณะแห้ง กลีบผลมี 5 กลีบ รสหวานประมาณ 17-19 องศาบริกซ์ และกลิ่นหอมในแต่ละผลไม่มีเมล็ดหรือมีเพียง 1 เมล็ดเท่านั้น

2.6.3.2.2 ลองกองน้ำ ลักษณะใบคล้ายลองกองแห้งจนไม่สามารถอาศัยลักษณะใบในการจำแนกสายพันธุ์ได้ เนื้อมีสีขาวขุ่นและจมน้ำ กลีบผลมี 5 กลีบ มีความหวานของเนื้อผลประมาณ 16-18 องศาบริกซ์ สีผิวของผลเมื่อสุกค่อนข้างเหลืองสว่างกว่าลองกองแห้ง ผลโตค่อนข้างกลม ก้นผลกลมมน ลักษณะเป็นช่อยาวใหญ่และแน่น เปลือกค่อนข้างบางและเหนียว ในแต่ละผลไม่มีเมล็ดหรือมีเพียง 1 เมล็ดเท่านั้นเมล็ดใหญ่ลักษณะกลมรี

2.6.3.2.3 ลองกองแกลแลเมหรือลองกองแปร์แมร์ หรือลองกองปาลาแมใบคล้ายลองกองแห้งและลองกองน้ำ แต่ผิวใบลื่นกว่า ใบมีคลื่นเล็กน้อย ปลายใบแหลมเหมือนหางเต่า ผลมีลักษณะกลมรี ช่อผลที่สมบูรณ์จะยาวกว่าลองกองแห้ง ช่อไม่แน่น เมื่อผลสุกเปลือกจะมีสีเหลืองนวลผิวละเอียด เปลือกบางมียางน้อย เนื้อนุ่ม กลีบผลมี 5 กลีบ กลิ่นไม่หอม มีความหวานของเนื้อประมาณ 16-19 องศาบริกซ์ มีเมล็ดน้อย

ลองกองแห้ง ได้รับความนิยมนปลูกเป็นการค้ากันมากที่สุด เนื่องจากผลมีคุณภาพดี เนื้อมีรสหวาน กลิ่นหอม มีเมล็ดน้อยหรือไม่มีเลย ไม่มีรสขม และเป็นลองกองที่ปลูกในสวนของ นายวัลลภ พงศ์ศิลา ตั้งอยู่ที่หมู่ 7 ตำบลแก่ง อำเภอมืองระยอง จังหวัดระยอง ซึ่งเป็นพื้นที่ศึกษา ที่ผู้วิจัยใช้ทำการศึกษานี้ด้วย

2.6.3.3 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต

สภาพพื้นที่ปลูกลองกองควรเป็นพื้นที่ราบ น้ำไม่ท่วมขัง ดินเป็นดินร่วน ดินร่วนปนทราย หรือดินร่วนปนดินเหนียว มีความชุ่มชื้นสูง เนื่องจากลองกองไม่ชอบแสงจึงต้องมีการสร้างร่มเงาให้กับลองกองสำหรับไม้ผลที่สามารถปลูกเป็นพืชร่มเงาให้กับลองกองได้เป็นอย่างดี ได้แก่ มังคุด ทุเรียน มะพร้าว เป็นต้น อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 25-30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศสูงประมาณ 75-85% ดินควรมีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ประมาณ 5.5-6.5 และที่สำคัญควรปลูกในพื้นที่ที่มีแหล่งน้ำเพียงพอตลอดช่วงฤดูแล้ง (ศูนย์ข้อมูลผลไม้ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2557)

2.6.3.4 แมลงศัตรูที่สำคัญของลองกอง

โรคสำคัญในลองกอง เช่น โรคผลเน่าเนื่องจากการทำลายของแมลงวันผลไม้ ผีเสื้อมวนหวาน โรคราดำเกิดจากมูลของหนอน และแมลงที่ชอบผิวเปลือก (เพลี้ยหอยเพลี้ยแป้ง) แมลงศัตรูลองกอง ได้แก่ หนอนกินใต้ผิวเปลือกลองกองหรือหนอนซอนเปลือกลองกอง หนอนเจาะลำต้นกิ่งลองกอง หนอนซอนใบ แมลงวันผลไม้ และผีเสื้อมวนหวาน (นิพนธ์ ภิรมย์รักษ์, 2554)

2.6.3.4.1 หนอนซอนเปลือกลองกอง

เป็นหนอนที่ผู้ปลูกลองกองประสบปัญหากันมาก หากหนอนชนิดนี้เข้าทำลายอย่างหนักจะกระทบกระเทือนต่อผลผลิต หนอนกินใต้เปลือกลองกองมีด้วยกัน 5 ชนิด (สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร, 2557) ดังนี้

2.6.3.4.1.1 หนอนซอนเปลือกขนาดใหญ่ (*Cossus chloratus*)

หนอนโตเต็มที่ยาว 10 มิลลิเมตร วงจรชีวิต 119-171 วัน วางไข่เป็นกลุ่ม ๆ ละ 50-180 ฟอง มีลักษณะกลม สีขาวขุ่นหนอนลอกคราบ 12 ครั้ง อาศัยกัดกินทำลายอยู่ใต้ผิวเปลือกต้นลองกองลึกประมาณ 20-80 มิลลิเมตร

2.6.3.4.1.2 หนอนซอนเปลือกขนาดกลาง (*Prasinoxena* sp.)

ตัวหนอน สีขาวขุ่นหรือน้ำตาลอ่อน ส่วนหัวมีขนาดเล็กกว่าลำตัว บนลำตัวมีจุดสีน้ำตาลเข้มหรือสีดำปดองละ 1 คู่ หนอนเคลื่อนไหวค่อนข้างไวและรวดเร็ว กัดกินทำลายเปลือกไม้และใช้เศษมูลหนอนทำเป็นทางเดินหลวม ๆ เมื่อถูกรบกวนตัวหนอนจะชักใยและทิ้งตัวลงสู่พื้นดินทันที

2.6.3.4.1.3 หนอนซอนเปลือกขนาดกลาง (*Labdia semicoccinea*)

หนอนมีสีของลำตัวค่อนข้างขาวใส สามารถมองเห็นอวัยวะภายใน ส่วนหัวและส่วนท้ายสีน้ำตาล หนอนเข้าทำลายและอาศัยอยู่ใต้เปลือกถลอก

2.6.3.4.1.4 หนอนซอนเปลือกขนาดเล็ก (*Decadarchis* sp.)

หนอนมีลำตัวทรงกระบอกคล้ายหนอนแมลงวันขนาดเล็กรูปร่างบอบบาง สีขาว ส่วนหัวสีน้ำตาล ส่วนใหญ่มักพบเข้าทำลายกัดกินอยู่บริเวณกิ่ง จะเห็นรอยเป็นสะเก็ดนูน สีดำเมื่อแกะออกดูพบหนอนอยู่ภายในจะติดและทิ้งตัวลงสู่พื้นดินทันที

2.6.3.4.1.5 หนอนซอนเปลือกขนาดเล็ก (*Hypatima* sp.)

ตัวหนอนลำตัวยาว 8-10 มิลลิเมตร มีแถบขาวสลับสีชมพูประมาณ 12 แถบ คาดขวางลำตัว หนอน ส่วนใหญ่มักพบเข้าทำลายบริเวณกิ่ง

2.6.3.4.2 หนอนเจาะลำต้นกิ่งถลอก

หนอนเจาะลำต้นกิ่งถลอก เป็นแมลงศัตรูถลอกชนิดใหม่ พบการระบาดมากในปี 2550 ในสวนถลอกจังหวัดสตูล ปัตตานี และสงขลา เข้าทำลายต้นถลอกตายลงเป็นจำนวนมากในเวลาอันรวดเร็ว จนไม่สามารถเยียวยารักษาได้ทัน มีการทำลายทั้งบริเวณลำต้นและกิ่ง หนอนเจาะเข้าทำลายบริเวณ โคนต้นหรือกิ่ง อาศัยกัดกินเนื้อไม้ที่อยู่ภายในแกนกลาง แล้วเจาะรูออกมาเป็นระยะ ๆ ห่างกัน 8-10 นิ้ว ตลอดแนวกิ่ง อาศัยอยู่ในนั้นจนเข้าดักแด้ และเมื่อเป็นตัวเต็มวัยจะเจาะออกมาภายนอกในเวลาต่อมาการทำลายรอบ โคนและลำต้นสูงขึ้น หนอนมีลำตัวสีขาวค่อนข้างใส อาศัยกัดกินเนื้อไม้ที่อยู่ใต้เปลือก เป็นร่องลึก 0.5-1.0 เซนติเมตร ทำให้ท่อน้ำท่ออาหารถูกทำลาย ต้นถลอกเกิดอาการขาดน้ำ ใบเหี่ยวเป็นสีน้ำตาลแห้งติดคาค้น และต้นยืนแห้งตายอาจพบโรคและแมลงศัตรูอื่น ๆ เข้าทำลายซ้ำ

2.6.3.4.3 หนอนซอนใบ

เป็นหนอนขนาดเล็ก ยาวประมาณ 1 เซนติเมตร ตัวสีเขียวย่อน ชอบกัดกินซอนใบอ่อนของถลอกที่เป็นสีเขียวส่วนมากทำลายเฉพาะหน้าใบ สามารถซ่อนตัวอยู่ระหว่างโครงร่างของใบ สามารถดึงขอบใบอ่อนของถลอกมาห่อตัวเองและกัดกินใบถลอกได้ เคลื่อนไหวได้คล่องแคล่ว ถ่ายสั่นโยกตัวจากใบถลอกสู่พื้นดินได้อย่างรวดเร็ว บริเวณที่ถูกหนอนทำลายจะแห้งตัวหนอนเมื่อโตเต็มที่จะเข้าดักแด้อยู่บริเวณ โคนใบถลอกที่ถูกทำลาย ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อขนาดเล็ก มีความยาว 1 เซนติเมตร มีสีเทา มักจะบินวนเวียนอยู่บริเวณทรงพุ่มของถลอก

2.6.3.4.4 ผีเสื้อมวนหวาน (*Othreis fullonia*)

เป็นผีเสื้อกลางคืนขนาดใหญ่ ตัวเต็มวัยเมื่อกางปีกออกมีขนาด 8.5-9 เซนติเมตร สามารถบินได้ไกล ปีกคู่หน้ามีสีน้ำตาลปนเทาปีกคู่หลังมีสีเหลือง ขอบปีกด้านบนออกสีดำ ตรงกลางมี

แถบสีดำ 1 อัน มีปากเป็นวงแข็ง ตัวเมียหนึ่งตัวสามารถวางไข่ได้ครั้งละ 200-300 ฟอง ระยะไข่ 5-7 วัน ระยะตัวหนอน 12-21 วัน ตัวหนอนมีสีน้ำตาลปนดำหลังจากโตเต็มที่จะเข้าดักแด้ตามใบ โดยใช้ใบห่อหุ้มดักแด้ไว้ 10-12 วัน จึงเจริญเป็นตัวเต็มวัยลักษณะการทำลาย ตัวเต็มวัยจะใช้วงปากที่แข็งแรงเจาะดูดกินผลดองของสุก มีรอยเป็นวงสีน้ำตาล มีน้ำเยิ้มออกมาทำให้ผลเน่าและร่วงหล่นจากต้น

2.6.3.4.5 แมลงวันทอง (*Bactrocera dorsalis*)

ตัวเต็มวัยจะมีลักษณะคล้ายและขนาดเท่ากับแมลงวันบ้าน จะแตกต่างกันที่สี คือแมลงวันบ้านมีสีดำ ส่วนแมลงวันทองจะมีสีทองโดยเฉพาะที่ปีกมีสีทองเห็นได้ชัด ตัวเต็มวัยทั้งตัวผู้และตัวเมียมีขนาดใกล้เคียงกัน ขนาดลำตัวเมื่อโตเต็มที่ 12-13 มิลลิเมตร ตัวผู้ปล้องท้ายสุดกลม ส่วนตัวเมียก้นแหลม เพราะมีส่วนของอวัยวะวางไข่สำหรับแทงลงไปผลดองของ ตัวเมียตัวหนึ่งจะวางไข่ได้ประมาณ 100-575 ฟอง ไข่มีขนาดเล็กรูปร่างยาวรี สีขาว ขนาด 1.2 มิลลิเมตร อายุ 24-36 ชั่วโมง จึงเป็นตัวหนอน หนอนมีลักษณะหัวท้ายแหลมสีขาวอมเหลือง อายุ 5-9 วัน จึงเข้าระยะดักแด้ ดักแด้มีขนาด 1-1.5 มิลลิเมตร หัวท้ายมน สีน้ำตาลอ่อน อายุ 5-9 วัน จึงเจริญเป็นตัวเต็มวัย ระยะตัวเต็มวัยประมาณ 1-2 เดือน ลักษณะการทำลายโดยตัวเมียจะใช้อวัยวะแหลม ๆ ที่ก้นแทงเข้าไปในเปลือกผลดองของทั้งระยะผลอ่อนและผลแก่หรือได้ผิวเปลือกผลดองที่แตก แมลงวันทองจะวางไข่เมื่อไข่ฟักเป็นตัวหนอนแล้วหนอนจะซ่อนไซกักกินอยู่ภายในผลดอง ไม่ค่อยเห็นร่องรอยการทำลายจากภายนอก ถ้าเป็นกับผลอ่อนจะทำให้ผลร่วง ส่วนผลแก่จะมีหนอนอยู่ข้างในไม่สามารถนำมารับประทานได้

2.6.3.5 ความสำคัญทางเศรษฐกิจ

ดองของเป็นผลไม้เมืองร้อนที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและมีชื่อเสียงมากชนิดหนึ่ง มีความสำคัญเป็นอันดับ 9 ในจำนวนไม้ผลเศรษฐกิจ 15 ชนิด ของไทย (นิพนธ์ ภิรมย์รักษ์, 2554) เนื่องจากรสชาติมีกลิ่นหอมรสหวานชื่นใจและมีคุณค่าทางอาหารสูงดองของจึงเป็นไม้ผลที่ได้รับความนิยมจากผู้บริโภคอย่างกว้างขวางทั้งคนไทยและชาวต่างชาติมูลค่าการส่งออกดองของในปี พ.ศ. 2555 คิดเป็น 47,491,045 บาท (อภิชาติ ศรีสะอาด และจันทรา อู่สุวรรณ, 2556)

เกษตรกรชาวสวนในภาคตะวันออกเฉียงเริ่มนำดองของมาปลูกตั้งแต่ก่อนปี พ.ศ. 2522 และพบว่าดองของสามารถออกดอกและเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เร็วกว่าในภาคใต้ประมาณ 2-3 เดือน และผลผลิตที่ได้ก็มีคุณภาพดีเป็นที่ยอมรับของตลาดและผู้บริโภค โดยทั่วไป สามารถขายได้ในราคาสูงเช่นเดียวกับดองของในภาคใต้ จึงทำให้อัตราการขยายตัวของพื้นที่ปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนืออย่างรวดเร็ว โดยมีแหล่งปลูกที่สำคัญคือ จังหวัดจันทบุรี ตราด และระยอง (นิพนธ์ ภิรมย์รักษ์, 2554)

2.6.4 ยางพารา

ยางพาราอยู่ในอันดับ Micrandreae วงศ์ Euphorbiaceae ชนิด *Hevea brasiliensis*

ยางพาราเป็นไม้ต้นในวงศ์เดียวกับมันสำปะหลัง ละหุ่ง โกสุม เปล้าน้อย โป๊ยเซียน และชวนชม มีท่อน้ำยางในเปลือกไม้ ยางพาราเป็นไม้ต้นผลัดใบ มีน้ำยางสีขาว ใบอ่อนสีออกม่วงแดงเป็นมัน เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลปนส้ม หรือแดง ใบเรียงเวียน ใบประกอบแบบนิ้วมือ มีใบย่อย 5-7 ใบ รูปรีแกมรูปใบหอก หนาเหมือนแผ่นหนัง ดอกสีขาวปนเหลือง มีกลิ่นหอม ผลแห้งแตกขนาดใหญ่ รูปทรงกลม มี 3 เมล็ด เมื่อแก่เต็มที พังผลแตกคิดเมล็ดแรง กระเด็นไปไกล

2.6.4.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

2.6.4.1.1 ราก

ระบบเป็นแบบรากแก้ว (tap root system) ประกอบด้วยรากที่เจริญมาจากคัพภะ (embryo) เรียกว่ารากแก้ว (primary root หรือ tap root) และมีรากแขนง (secondary root หรือ lateral root) ที่แตกออกจากรากแก้ว เมื่ออายุ 3 ปี รากแก้วจะหยั่งลงดินมีความยาวประมาณ 2.5 เมตร มีรากแขนงที่แผ่ไปทางด้านข้าง ยาว 7-10 เมตร

2.6.4.1.2 ลำต้น

เป็นไม้ยืนต้น ลำต้นตั้งตรง มีลักษณะคล้ายรูปกรวย หรือรูปทรงกระบอก เป็นไม้เนื้ออ่อน ความสูงของลำต้น 30-40 เมตร ชั้นนอกสุดของลำต้น คือ เปลือก (bark) ชั้นนอกสุดของเปลือก คือ ชั้นเปลือกแข็ง (hard bark) ที่มี stone cell และท่อน้ำยาง (latex vessel) ชั้นในสุดของเปลือก คือ ชั้นเปลือกอ่อน (soft bark) ถัดจากเปลือกเข้าไปจนถึงกลางลำต้นเป็นชั้นของท่อลำเลียง (vascular cambium) เนื้อไม้ (wood หรือ xylem) และแกนกลางลำต้น (pith) ตามลำดับ (ภาควิชาพืชไร่นา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, 2557) ถ้าปลูกจากเมล็ดจะมีลักษณะเป็นรูปกรวย แต่ถ้าปลูกโดยใช้ต้นติดตาจะมีลักษณะเป็นทรงกระบอก ความสูง 30-40 เมตร ต้นอ่อนเจริญเร็วมากทำให้เกิดช่วงปล้องยาว เมื่ออายุน้อยเปลือกสีเขียว แต่เมื่ออายุมากขึ้นสีของเปลือกเปลี่ยนเป็นสีเทาอ่อน เทาดำ หรือน้ำตาล เปลือกของลำต้นยางพาราแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วน คือ

2.6.4.1.2.1 cork เป็นส่วนที่เป็นเปลือกแข็งชั้นนอกสุด

2.6.4.1.2.2 hard bark เป็นชั้นถัดเข้ามา ประกอบด้วย parenchyma cell และ disorganized sieve tube มีท่อน้ำยาง (latex vessel) ที่มีอายุมากจะจัดกระจายอย่างไม่ต่อเนื่อง

2.6.4.1.2.3 soft bark เป็นส่วนในสุดของเปลือกติดกับเนื้อเยื่อ cambium ประกอบด้วย parenchyma cell และ sieve tube มีท่อน้ำยางซึ่งเวียนขึ้นจากซ้ายไปขวาทำมุม 30-35 องศากับแนวตั้ง ดังนั้นในการกรีดเพื่อเอาน้ำยาง จึงต้องกรีดลงจากซ้ายไปขวาเพื่อตัดท่อน้ำยางให้ได้จำนวนมากที่สุด

เปลือกของลำต้นที่ให้น้ำยาง คือ hard bark และ soft bark มีความหนารวมกัน 10-11 มิลลิเมตร น้ำยางที่ได้เป็น cytoplasm ที่อยู่ในท่อ หลังจากกรีดแล้วเปลือกจะเจริญได้เหมือนเดิมโดยใช้เวลา 7-8 ปี

2.6.4.1.3 ใบ

เกิดเวียนเป็นเกลียว เป็นกลุ่มและต่อกกลุ่มเรียกว่า ฉัตรใบ (leaf storey) ใบเป็นใบประกอบ มีใบย่อย 3 ใบ มีต่อมน้ำหวานที่โคนก้านใบ แต่ละใบรูปร่างแบบ ovate หรือ elliptical ยางพาราจะผลัดใบในช่วงต้นฤดูแล้ง ในภาคใต้จะผลัดใบในเดือนมีนาคมถึงเดือนพฤษภาคม ส่วนภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะผลัดใบในเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน

2.6.4.1.4 ช่อดอกและดอก

มีช่อดอกเกิดตามปลายกิ่ง เป็นแบบ panicle มีกิ่งแขนงมาก ช่อดอกเกิดขึ้นพร้อม กับใบใหม่ที่ผลัดหลังจากผลัดใบ มีดอกตัวผู้และดอกตัวเมียแยกกันแต่อยู่บนช่อเดียวกัน

2.6.4.1.5 ผลและเมล็ด

ผลเป็นแบบ capsule โดยทั่วไปมี 3 เมล็ด เมื่อแก่ผลจะแตกออก เกิดเสียงดัง เปลือกหุ้มเมล็ดจะมีลาย เมล็ดมีทั้งส่วนของเอนโดสเปิร์มและใบเลี้ยง ใบเลี้ยงมีโปรตีนประมาณ 18 เปอร์เซ็นต์ และมีน้ำมันสูงถึง 40 เปอร์เซ็นต์ (กรมวิชาการเกษตร, 2557)

2.6.4.2 สายพันธุ์

ยางพาราที่นิยมปลูกในประเทศไทย แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ตามวัตถุประสงค์ของการปลูก ได้แก่ พันธุ์ยางผลผลิตน้ำยางสูง พันธุ์ยางผลผลิตน้ำยางและเนื้อไม้สูง และพันธุ์ยางผลผลิตเนื้อไม้สูง ในแต่ละกลุ่มแบ่งเป็น 2 ชั้น โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.6.4.2.1 กลุ่มที่ 1 พันธุ์ยางผลผลิตน้ำยางสูง

2.6.4.2.1.1 พันธุ์ยางชั้น 1 RRIT 251, RRIT 226, BPM 24, RRIT 600

2.6.4.2.1.2 พันธุ์ยางชั้น 2 RRIT 209, RRIT 214, RRIT 218, RRIT 225,

RRIT 250, RRIT 319, RRIT 405, RRIT 406, RRIC 100, RRIC 101, PR302, PR 305,

และ Haiken 2

2.6.4.2.2 กลุ่มที่ 2 พันธุ์ยางผลผลิตน้ำยางและเนื้อไม้สูง

2.6.4.2.2.1 พันธุ์ยางชั้น 1 PB 235, PB 255, PB 260, RRIC 110

2.6.4.2.2.2 พันธุ์ยางชั้น 2 RRIT 312, RRIT 325, RRIT 404, RRIT 407,

RRIT 409, และ RRIC 121

2.6.4.2.3 กลุ่มที่ 3 พันธุ์ยางผลผลิตเนื้อไม้สูง

2.6.4.2.3.1 พันธุ์ยางชั้น 1 RRIT 402 (ฉะเชิงเทรา 50), AVROS 2037, PBM 1

2.6.4.2.3.2 พันธุ์ยางชั้น 2 RRIT 401, RRIT 403, RRII 118, RRII 203

จังหวัดระยอง เป็นเขตที่สามารถปลูกยางพาราได้ทุกพันธุ์ (ภูวดล วิริยะพันธ์, 2551)

2.6.4.3 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต

พื้นที่สูงจากระดับน้ำทะเลไม่เกิน 200 เมตร มีความลาดเทไม่เกิน 45 องศา ลักษณะดินควรมีหน้าดินลึกไม่น้อยกว่า 1 เมตร เนื้อดินเป็นดินร่วน ดินร่วนปนดินเหนียว หรือดินร่วนเหนียวปนทราย มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง มีการระบายน้ำและอากาศดี น้ำไม่ท่วมขัง ระดับน้ำใต้ดินลึกกว่า 1 เมตร ไม่เป็นดินเค็ม และมีความเป็นกรดเป็นด่าง 4.0-5.5 มีปริมาณน้ำฝนไม่น้อยกว่า 1,350 มิลลิเมตรต่อปี ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศเฉลี่ยตลอดปีไม่ต่ำกว่า 65 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิที่เหมาะสม 25-28 องศาเซลเซียส (สถาบันวิจัยยาง, 2557)

2.6.4.4 แมลงศัตรูที่สำคัญของยางพารา

แมลงและศัตรูยางพาราได้แก่หนอนทรายซึ่งเป็นตัวอ่อนของด้วงชนิดหนึ่งปลวกและหนู (มานะชัย สังข์วาทิน, 2554)

2.6.4.4.1 หนอนทราย (cockchafers)

เป็นตัวหนอนของด้วงปีกแข็งชนิดหนึ่งซึ่งเป็นศัตรูกัดกินและทำลายรากยาง ทำให้ต้นยางตายเป็นหย่อม ๆ ในระยะต้นยางอายุ 6-12 เดือน ทำให้ต้นยางมีอาการใบเหลืองและเหี่ยวแห้งตาย มักพบในสวนยางที่ปลูกทดแทน ตอของต้นยางเก่าที่อยู่ในสวนยางจะเป็นแหล่งอาศัยและเป็นแหล่งอาหารของแมลงชนิดนี้เป็นอย่างดี พบการแพร่ระบาดในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคมในพื้นที่ที่ดินเป็นดินร่วนปนทราย (องค์การสวนยาง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2557)

2.6.4.4.2 เพลี้ยหอย (scale insects) (*Pulvinaria* sp.)

เพลี้ยหอยที่พบบนต้นยางมี 2 จำพวก คือ พวกที่ไม่มีเกราะหุ้มตัว และพวกที่มีเกราะหุ้มตัว เพลี้ยทำลายต้นยางโดยการดูดกินน้ำเลี้ยงตรงส่วนที่เป็นสีเขียว ทำให้ต้นยางชะงักการเจริญเติบโต มักพบในเรือนเพาะชำหรือบนต้นยางอ่อน ส่วนของกิ่งก้านที่ถูกเพลี้ยหอยดูดกินจะเหี่ยวดำ และมีซากเพลี้ยหอยเกาะกิ่งก้านที่มันเกาะ ต่อมากิ่งก้านนั้นจะแห้งตาย ถ้ามีจำนวนมากจะลุกลามไปส่วนอื่น พบการแพร่ระบาดช่วงอากาศแห้งแล้ง

2.6.4.4.3 ปลวก (termites) (*Coptotermes curvignathus*)

ในสวนยางมีปลวกหลายชนิดอาศัยอยู่ ส่วนใหญ่อาศัยกัดกินรากพืชที่ตายแล้วเป็นอาหารและให้ประโยชน์ในการสร้างอินทรียวต์ตกลงในดิน มีเพียงชนิดเดียวเท่านั้นที่ทำลายรากยางคือ *Coptotermes curvignathus* ต้นยางที่ปลวกทำลาย ส่วนมากจะมีอาการใบเหลืองเหมือนโรครากทำลายต้นยางได้ทุกระยะ โดยการกัดกินรากและโคนต้น ต้นยางที่ปลูกใหม่จะถูกทำลายอย่างรวดเร็ว ต้นยางใหญ่ที่ถูกปลวกทำลายจะไม่สามารถมองเห็นลักษณะการทำลายจากภายนอกได้

จนกระทั่งต้นยางโคนล้มเพราะถูกลมพัดแรงหรือต้องขุดรากคูกิ่งจะเห็น โพรงปลวกที่โคนรากพบ การระบาดของมอดในพื้นที่ที่เป็นดินลูกรัง

2.6.4.5 ความสำคัญทางเศรษฐกิจ

ประเทศไทยก้าวขึ้นเป็นผู้ผลิตและส่งออกยางพาราเป็นอันดับหนึ่งของโลก ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2534 เป็นต้นมาและเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีมูลค่าการส่งออกอันดับหนึ่งของประเทศ และติดอันดับหนึ่งในสิบของสินค้าส่งออกที่สำคัญ ประเทศที่ผลิตยางพารารองลงมาได้แก่ อินโดนีเซีย อินเดีย และมาเลเซีย ตามลำดับ นับจากปี พ.ศ. 2546 เป็นต้นมา มูลค่าการส่งออกยางพาราของไทยเกินกว่าหนึ่งแสนล้านบาทต่อปี (ปรัชญา รัชมิชธรรมวงศ์, 2555)

ยางพารามีเป็นพืชที่เพาะปลูกมากที่สุดในจังหวัด เมื่อเปรียบเทียบกับพืชเศรษฐกิจสำคัญชนิดอื่น ๆ เนื่องจากยางพาราเป็นพืชที่ปลูกง่ายไม่จำเป็นต้องดูแลรักษามาก อีกทั้งสภาพทางภูมิประเทศของจังหวัดเอื้ออำนวยและความต้องการของตลาดยังคงมีปริมาณสูง (องค์การบริหารส่วนจังหวัดระยอง, 2556)

2.7 การกีดกันทางการค้าสินค้าเกษตรระหว่างประเทศ

สินค้าเกษตรเป็นสินค้าประเภทหนึ่งที่มีการซื้อขายกันระหว่างประเทศ โดยที่ประเทศไทยมีฐานการผลิตสินค้าส่วนใหญ่เป็นสินค้าเกษตรกรรมและเป็นประเทศผู้ส่งออก รายได้การส่งออกส่วนใหญ่มาจากสินค้าเกษตร สาขาการเกษตรจึงมีความสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ ในตลาดการค้าระหว่างประเทศนั้น สินค้าเกษตรเป็นสินค้าที่จัดว่ามีการใช้มาตรการกีดกันทางการค้าสูงมากทั้งมาตรการทางภาษีและมาตรการที่ไม่ใช่ภาษี ซึ่งการกีดกันทางการค้า หมายถึง การที่รัฐบาลประเทศใด ๆ ใช้มาตรการแทรกแซง เพื่อลดปริมาณการนำเข้าสินค้ามาในประเทศตนหรือเพื่อลดปริมาณการส่งออกของประเทศอื่น โดยวัตถุประสงค์ส่วนใหญ่เพื่อปกป้องผู้ผลิตสินค้าภายในประเทศ อาจทำได้โดยการใช้มาตรการที่ทำให้ผู้ส่งออกมีความสามารถในการแข่งขันทางการค้ากับผู้ผลิตภายในประเทศได้น้อยลง หรืออาจจำกัดปริมาณการนำเข้า หรือใช้มาตรการต่าง ๆ ที่เป็นอุปสรรคต่อการส่งออกของประเทศอื่น ทำให้ส่งออกได้น้อยลง การส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยมักประสบปัญหาการกีดกันทางการค้าในรูปแบบต่าง ๆ ของประเทศผู้นำเข้า ถึงแม้จะมีข้อตกลงขององค์การการค้าโลกในเรื่องการเปิดเสรีทางการค้า โดยลดและเลิกมาตรการอันเป็นอุปสรรคทางการค้าให้ประเทศสมาชิกถือปฏิบัติตามที่ได้กล่าวข้างต้น นอกจากนี้ยังมีการกีดกันทางการค้าโดยใช้ข้ออ้างในเรื่องต่าง ๆ เช่น ปัญหาด้านมาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures) ปัญหาด้านมาตรฐานสินค้า มาตรฐานสินค้าเป็นสิ่งอำนวยความสะดวกทางการค้าและใช้ในการคุ้มครองผู้บริโภค แต่บาง

ประเทศกำหนดสูงเกินไปจนกลายเป็นเครื่องมือในการกีดกันทางการค้าและปัญหาสิ่งแวดล้อม เกิดจากกระแสของการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมจนกลายเป็นเครื่องมือในการกีดกันทางการค้าด้วยเหตุผลคือ ความแตกต่างของกฎเกณฑ์การรักษาสภาพแวดล้อม เป็นต้น ในปัจจุบันมีแนวโน้มการแข่งขันทางการค้าระหว่างประเทศที่รุนแรงขึ้นเรื่อย ๆ เนื่องจากมีความพยายามที่จะสร้างเสรีทางการค้าให้มากขึ้น ทั้งในระดับภูมิภาคต่าง ๆ และระดับโลก ดังนั้นประเทศไทยจึงต้องปรับตัวเพื่อเตรียมรับมือปัญหาดังกล่าว เช่น การปรับปริมาณการผลิตสินค้าที่มีศักยภาพในการแข่งขันให้ต่ำลง หรืออาจจะพัฒนาและปรับปรุงการผลิตสินค้าทางการเกษตรให้มีศักยภาพการแข่งขันที่สูงขึ้น

ปัจจุบันการใช้สารเคมีทางการเกษตรเพิ่มจำนวนมากขึ้น โดยจะเห็นได้จากสถิติปริมาณการนำเข้าเคมีภัณฑ์ทางการเกษตรซึ่งยังมีปริมาณการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยมีมูลค่าการนำเข้าในแต่ละปีสูงถึงกว่า 6,000 ล้านบาท ซึ่งเป็นผลการสำรวจของศูนย์วิจัยกสิกรรมไทยเนื่องจากเกษตรกรบางกลุ่มมีความเข้าใจว่าหากมีการใช้เคมีภัณฑ์ทางการเกษตรในปริมาณมากแล้วจะเป็นการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรได้ซึ่งความเข้าใจนี้ก็จะได้ผลดีในระยะแรกแต่มีความสูญเสียอย่างมากต่อเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย เนื่องจากสารเคมีที่ใช้ในการเกษตรยังต้องพึ่งพาการนำเข้าทั้งในลักษณะของวัตถุดิบและสินค้าสำเร็จรูปรวมถึงความเป็นอันตรายเกิดขึ้นจากการตกค้างของสารเคมีทางการเกษตรที่เกิดขึ้นกับตัวเกษตรกรผู้บริโภคนสินค้าเกษตรและสิ่งแวดล้อม โดยการตกค้างของสารเคมีทางการเกษตรนี้มีผลต่อข้อกีดกันทางการค้าที่ประเทศผู้นำเข้าสินค้าเกษตรเข้มงวดในเรื่องสารเคมีตกค้างในผลผลิตทางการเกษตรซึ่งส่งผลกระทบต่อส่งออกสินค้าเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร ส่วนที่มีผลต่อร่างกาย คือ สารเคมีในกลุ่มของออร์แกนอโฟสเฟตและกลุ่มคาร์บอเนต การหาแนวทางเพื่อลดปริมาณการใช้สารเคมีจึงเป็นความจำเป็นเร่งด่วนเพื่อป้องกันการกีดกันทางการค้าที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

2.8 ระบบเกษตรที่ดีและเหมาะสม (Good Agricultural Practice: GAP)

ชวนพิศ อรุณรังสิกุล (2548) ได้กล่าวเกี่ยวกับการผลิตสินค้าเกษตรว่า “การควบคุมคุณภาพเป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนาสินค้าเกษตรให้ตรงตามมาตรฐานที่กำหนดไว้” การผลิตทางการเกษตรที่ดีและเหมาะสม (GAP) เป็นแนวทางปฏิบัติงานในระบบการผลิตเพื่อให้สินค้าเกษตรได้คุณภาพดี มีความปลอดภัยทั้งผู้ผลิต และผู้บริโภค ทั้งไม่ทำให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม โดยมีองค์ประกอบหลัก ๆ ได้แก่ การจัดการดิน การจัดการน้ำ การผลิตพืช การป้องกันกำจัดศัตรูพืช การเก็บเกี่ยว และการแปรรูประดับฟาร์ม การเก็บรักษาผลผลิต การจัดการของเสีย และการคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน รวมทั้งการอนุรักษ์ความหลากหลายของพันธุ์สัตว์และพืชป่าและสภาพภูมิประเทศ กรมวิชาการเกษตร (2550) ได้กำหนดแนวทางระบบเกษตรที่ดี

และเหมาะสมเพื่อให้เป็นแนวทางในการจัดการคุณภาพการผลิตที่ได้ตรงตามมาตรฐานกำหนดซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จะมีความปลอดภัยทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภค โดยได้ให้ความหมายเกี่ยวกับ GAP ไว้ว่า เกษตรที่ดีและเหมาะสมเป็นระบบการจัดการกระบวนการผลิตทางการเกษตรเพื่อให้ได้ผลิตผลที่ปลอดภัยและมีคุณภาพ ปราศจากศัตรูพืชและจุลินทรีย์เป็นที่พึงพอใจของผู้บริโภค ภายใต้กระบวนการจัดการคุณภาพของพืช ประกอบด้วยอย่างน้อย 8 ปัจจัย ได้แก่ แหล่งน้ำ พื้นที่ปลูก การใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร การเก็บรักษา และการขนย้ายผลผลิตภายในแปลง การบันทึกข้อมูลการผลิตให้ปลอดภัยจากศัตรูพืช การจัดการกระบวนการผลิตเพื่อให้ได้ผลิตผลคุณภาพและการเก็บเกี่ยว และการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว

ระบบการจัดการคุณภาพ GAP จะมีรายละเอียดปลีกย่อยแตกต่างกันตามประเภทของไม้ผลแต่ละชนิดจะมีระบบจัดการคุณภาพ GAP แตกต่างกันไป อาทิเช่น การปลูกลำไยเพื่อการส่งออกตามระบบจัดการคุณภาพ GAP การปลูกทุเรียนเพื่อการส่งออกตามระบบจัดการคุณภาพ GAP หรือการปลูกมังคุดเพื่อการส่งออกตามระบบจัดการคุณภาพ GAP เป็นต้นซึ่งสามารถอ่านรายละเอียดเพิ่มเติมได้จากเว็บไซต์ของกรมวิชาการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์

2.9 ข้อมูลพื้นฐานจังหวัดระยอง

2.9.1 สภาพภูมิศาสตร์

จังหวัดระยองตั้งอยู่ในพื้นที่ชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกของประเทศไทย อยู่ห่างจากกรุงเทพฯ 179 กิโลเมตร มีชายฝั่งทะเลยาวประมาณ 100 กิโลเมตร มีเนื้อที่ 3,552 ตารางกิโลเมตร หรือ 2,220,000 ไร่ ตั้งอยู่ที่ทิศตะวันออกของประเทศไทย ระหว่างเส้นรุ้งที่ 12-13 องศาเหนือ และเส้นแวงที่ 101-102 องศาตะวันออก อยู่ห่างจากกรุงเทพฯ ไปทางทิศตะวันออก ประมาณ 179 กิโลเมตร มีอาณาเขตติดต่อ (องค์การบริหารส่วนจังหวัดระยอง, 2556) ดังนี้

ทิศเหนือ ติดเขตอำเภอหนองใหญ่ อำเภอปอทอง และอำเภอสรีราชา จังหวัดชลบุรี

ทิศตะวันออก ติดเขตอำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี

ทิศใต้ ติดชายทะเลอ่าวไทย

ทิศตะวันตก ติดเขตอำเภอสัตหีบ และอำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี

สภาพทั่วไปของจังหวัดระยอง เป็นที่ราบสลับที่ดอนเป็นลูกคลื่น พื้นที่ทางทิศเหนือและด้านตะวันออกเป็นที่ราบสลับภูเขาลาดต่ำลงสู่อ่าวไทยทางทิศใต้ มีแม่น้ำสำคัญ 2 สาย คือ แม่น้ำระยอง มีความยาวประมาณ 50 กิโลเมตร ไหลผ่านพื้นที่อำเภอปลวกแดง อำเภอบ้านค่าย และอำเภอเมืองระยอง โดยไหลลงสู่ทะเลที่ตำบลปากน้ำ อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง และ

แม่น้ำประแสร์ มีความยาวประมาณ 26 กิโลเมตร โดยมีต้นกำเนิดจากเทือกทิวเขาจันทบุรี ไหลผ่านเขตอำเภอเขาชะเมาและเขตอำเภอแกลง จังหวัดระยอง ลักษณะดินเป็นดินร่วนและดินปนทรายระบายน้ำได้ดีแต่มีความอุดมสมบูรณ์ในระดับต่ำและมีภูเขาเตี้ย ๆ เป็นจำนวนมาก ภูเขาที่สำคัญ ได้แก่ เขาชะเมาในเขตกิ่งอำเภอเขาชะเมา สูงประมาณ 1,035 เมตร เขาขุนอิน เขาจอมแห เขาวังช้าง เขาท่าซูด เขายายดา เขาตะเกือกว่า ในเขตอำเภอเมืองระยอง (บัณฑิตย์ ศรีพุทธางกูร, 2542)

2.9.2 ลักษณะภูมิอากาศ

กรมอุตุนิยมวิทยา (กองภูมิอากาศ, 2530) ทำการวิเคราะห์ภูมิอากาศของประเทศไทย และจัดจำแนกโดยวิธีของเคิปเปิล (Köppenclimatic classification) ซึ่งเป็นนักภูมิศาสตร์ชาวเยอรมัน โดยใช้สถิติข้อมูลฝนและอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนและรายปีของสถานีตรวจอากาศต่าง ๆ ในประเทศไทยในรอบ 30 ปี (พ.ศ. 2499-พ.ศ. 2528) พบว่าประเทศไทยมีภูมิอากาศที่จัดอยู่ในกลุ่มภูมิอากาศแบบฝนเมืองร้อน (tropical rainy climate) โดยสามารถแบ่งย่อยออกได้เป็น 2 แบบ คือ 1) ภูมิอากาศแบบร้อนชื้นมีฤดูแล้งชัดเจน หรือ สะวันนา (Savana climate) มีลักษณะที่มีฤดูแล้งชัดเจน มีฝนตกช่วงสั้นในฤดูฝนและในช่วงฤดูหนาวอากาศแห้งแล้ง พื้นที่ส่วนใหญ่ของประเทศไทยมีภูมิอากาศแบบนี้ ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง และภาคใต้ตอนบน รวมทั้งบางส่วนของภาคใต้ตอนล่าง คือ เขตจังหวัดสุราษฎร์ธานี และเขตอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 2) ภูมิอากาศแบบฝนมรสุม (tropical monsoon climate) มีลักษณะฝนตกชุกในฤดูมรสุม โดยเฉพาะมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ มีอากาศแห้งแล้งช่วงสั้นในฤดูหนาว คือ ประมาณเดือนธันวาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ พื้นที่ที่มีภูมิอากาศแบบนี้ ได้แก่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคใต้ตอนกลางและภาคใต้ตอนล่าง ยกเว้นภาคใต้ตอนล่างฝั่งตะวันออก (กวิศร์ วานิชกุล, 2547)

ในส่วนของจังหวัดระยองมีลักษณะภูมิอากาศฝนมรสุม (tropical monsoon climate) มีอากาศแห้งแล้งช่วงสั้นในฤดูหนาว อากาศอบอุ่นลมทะเลพัดผ่านตลอดปี ในฤดูฝนจะมีฝนตกชุกระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงตุลาคมของทุกปี เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ปริมาณของฝนในแต่ละบริเวณแตกต่างกันขึ้นอยู่กับระยะห่างจากทะเลและการวางตัวของภูเขา ถ้าอยู่ใกล้ทะเลและมีทิวเขาตั้งรับลมจะมีปริมาณน้ำฝนมากกว่าบริเวณที่อยู่ลึกเข้าไป ในช่วงกลางเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์จะได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ในระยะนี้จังหวัดระยองจะเป็นฤดูหนาวและปริมาณน้ำฝนจะลดน้อยลงอย่างมากหรือไม่มีฝนตกขึ้นอยู่กับระยะห่างจากทะเลและการวางตัวของภูเขา (ระเกียรติ์ สามารถ, 2540)

2.9.3 สภาพการใช้ที่ดิน

จังหวัดระยองมีพื้นที่ทั้งหมด 2,200,000 ไร่ สามารถจำแนกลักษณะการใช้ที่ดินได้ดังต่อไปนี้ (บัณฑิตย์ ศรีพุทธางกูร, 2542) คือ

- 2.9.3.1 พื้นที่ทำการเกษตรทั้งหมด 1,313,104 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 59.15
- 2.9.3.2 พื้นที่ที่คงสภาพเป็นป่าไม้ประมาณ 133,750 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 6.02
- 2.9.3.3 พื้นที่อื่น ๆ ที่ไม่ได้จำแนกประมาณ 773,146 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 34.83

2.9.4 เศรษฐกิจ

โครงสร้างเศรษฐกิจของจังหวัดระยองในปี พ.ศ. 2551 พบว่าสาขาการผลิตนอกภาคเกษตรกรรมมีมูลค่ารวมสูงถึง 578,812.4 ล้านบาท โดยการผลิตสาขาอุตสาหกรรม มีมูลค่าสูงสุดคือ 253,374.5 ล้านบาท สาขาการทำเหมืองแร่และเหมืองหินมีมูลค่า 226,460.3 ล้านบาท การไฟฟ้า ก๊าซและการประปา มีมูลค่า 42,260 ล้านบาท ในขณะที่การผลิตภาคเกษตรกรรมสาขาเกษตรกรรม การล่าสัตว์ และการป่าไม้สาขาการประมง มีมูลค่ารวมเพียง 18,845 ล้านบาท (องค์การบริหารส่วนจังหวัดระยอง, 2556)

2.9.5 เกษตรกรรม

อาชีพสำคัญของประชากรส่วนใหญ่ของภาคตะวันออก คือ อาชีพเกษตรกรรม ได้แก่ การเพาะปลูกข้าว ไม้ผล และไม้เศรษฐกิจ พื้นที่ที่มีการเพาะปลูกไม้ผลและไม้เศรษฐกิจกันมากนั้น ได้แก่ จังหวัดระยอง จันทบุรี ปราจีนบุรี สระแก้ว และตราด (ชัชวาล วิชาสมงคลชัย, 2544)

จังหวัดระยองมีพื้นที่เกษตรกรรมประมาณ 1,512,608 ไร่ จากพื้นที่ทั้งจังหวัด 2,220,000 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 68.78 (เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2542 ที่มีทั้งหมด 1,313,104 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 59.15 ของพื้นที่ทั้งจังหวัด) มีครัวเรือนเกษตรกร จำนวน 49,377 ครัวเรือน โดยมีพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของจังหวัด ได้แก่ ยางพารา มันสำปะหลัง สับปะรด อ้อย ข้าว ผลไม้ต่าง ๆ เช่น ทุเรียน เงาะ มังคุด และลองกอง (องค์การบริหารส่วนจังหวัดระยอง, 2556)

2.9.6 ปัญหาการใช้สารเคมี

ปัจจุบันเกษตรกรในจังหวัดระยองมีการใช้สารเคมีและสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างมาก เนื่องจากมีโรคและแมลงศัตรูพืชรบกวน ทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องสวนทางกับราคาผลผลิตที่ต่ำลง ทำให้เกิดภาวะการณ์ขาดทุน นอกจากนี้การใช้สารเคมีทางการเกษตรในปริมาณมากและต่อเนื่องทำให้ระบบนิเวศขาดความสมดุลและส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของเกษตรกรและผู้บริโภค เกษตรกรบางรายพยายามหาทางออก โดยหันกลับมาใช้วิธีการผลิตแบบชีวภาพ ใช้ปุ๋ยหมักจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ใช้สารสกัดจากสมุนไพรแทนการใช้สารเคมีราคาแพง แต่ยังคงขาดการสนับสนุนจากหน่วยงานภายนอก ทำให้ไม่สามารถแก้ไขปัญหาในภาพรวมได้ (เลิศฤทธิ์ ทรัพย์เฉลิม, 2554)

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมี

3.1.1 วัสดุที่ใช้ในการเก็บมด

1. ถุงพลาสติก
2. ยางรัดของ
3. ปากกาเคมี
4. ผ้าขนาด 9×9 เซนติเมตร
5. หลังก้านฝนสำหรับกับดักหุยมทำจากพลาสติก
6. แก้วพลาสติก

3.1.2 สารเคมี

1. น้ำหวานยี่ห่อ เฮอร์ลึบออย
2. โพรตีนจากทูน่า
3. สบู่เหลว
4. น้ำเปล่า
5. Petroleum gel
6. 70% Ethyl alcohol

3.1.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลทางกายภาพ

1. เครื่องวัดอุณหภูมิดิน
2. เครื่องวัดอุณหภูมิอากาศความชื้นสัมพัทธ์
3. เครื่องวัดค่าความชื้นในดินและความเป็นกรด-เบสของดิน
4. อุปกรณ์ระบุตำแหน่งบนพื้นโลก (GPS)

3.1.4 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บรักษาตัวอย่างมด

1. ขวด vial
2. หลอดหยด (Eppendorf)
3. ปากคีบปลายแหลม
4. กล่องพลาสติก
5. เข็มปักแมลง เบอร์ 3

6. สมุดบันทึก

3.1.5 อุปกรณ์ที่ใช้ในการจำแนกชนิดมด

1. กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ พร้อมกล้องถ่ายภาพ
2. หนังสือคู่มือการจำแนกชนิดมด “Identification Guide to the Ant Genera of the World” ของ Barry Bolton (1994)
3. คู่มือการจำแนกสกุลมดบริเวณอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ของเฉชา วิวัฒน์วิทยา และวิยะวัฒน์ ใจตรง (2544)
4. คู่มือการจำแนกสกุลมดในประเทศไทยของ วิยะวัฒน์ ใจตรง (2554)

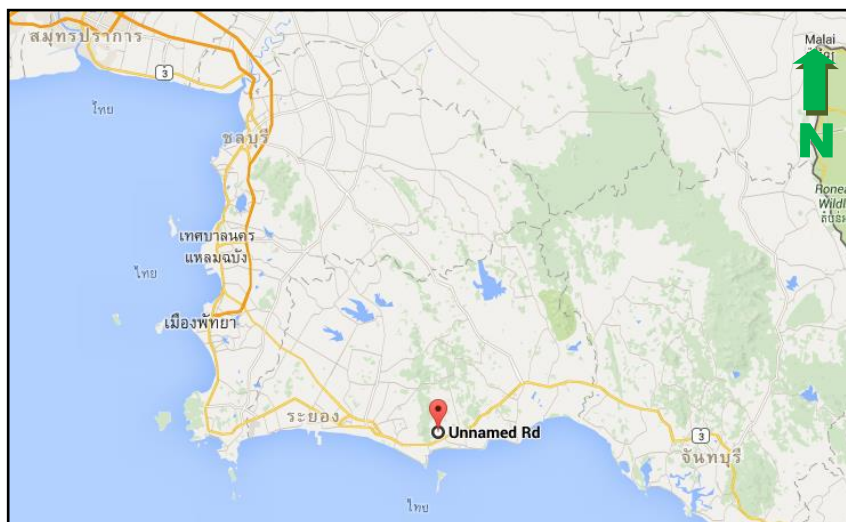
3.2 วิธีดำเนินการ

ศึกษาสภาพแวดล้อมลักษณะพื้นที่ที่ทำการเก็บตัวอย่างมด การใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณรอบ ๆ จุดที่เก็บตัวอย่าง รวมถึงข้อมูลปัจจัยแวดล้อมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง และระบุตำแหน่งด้วยพิกัดทางภูมิศาสตร์โดยใช้อุปกรณ์ระบุตำแหน่งบนพื้นโลก (GPS) จากนั้นจึงทำการเก็บตัวอย่างมดโดยใช้ 4 วิธี ได้แก่ การใช้กับดักเหยื่อ โปรตีนทูน่า (tuna baiting trap) การใช้กับดักเหยื่อน้ำหวาน (nectar baiting trap) การวางกับดักหลุม (pitfall trap) และการร่อนเศษใบไม้ (leaf litter sifting) แล้วจึงทำการเก็บรักษาตัวอย่างมด จำแนกชนิด วิเคราะห์ข้อมูลและจัดทำบัญชีรายชื่อมด โดยมีรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนดังนี้

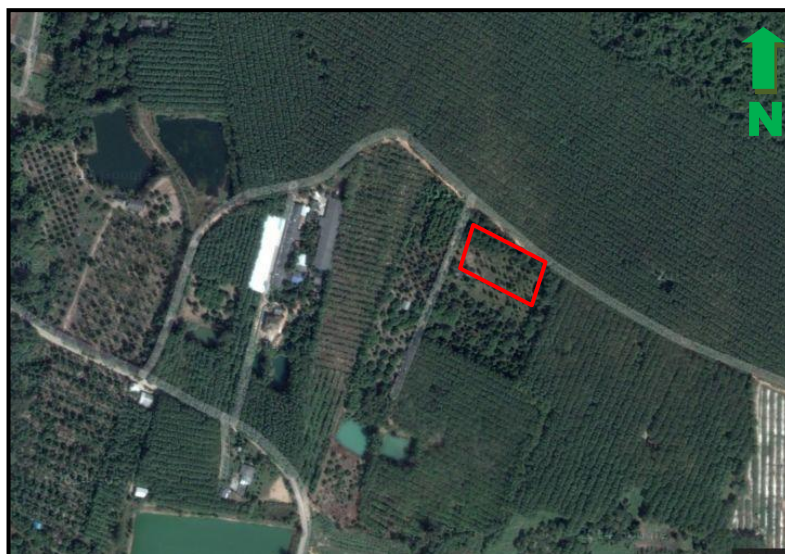
3.2.1 พื้นที่ศึกษา

ดำเนินการศึกษาในสวนผลไม้และสวนยางพาราในจังหวัดระยอง ภาคตะวันออกของประเทศไทย ดังนี้

3.2.1.1 สวนทุเรียนพันธุ์ชะนีปลูกสลับแถวกับลองกองแห่งพื้นที่ 5 ไร่ มีทุเรียนอายุ 22 ปี และลองกองอายุ 18 ปี ตั้งอยู่ที่หมู่ 7 ตำบลแก่งเลิง อำเภอมะขาม จังหวัดระยอง สภาพดินเป็นดินร่วนปนทราย จากการสอบถามเจ้าของสวน พบว่า ในช่วงเวลาที่มีการระบาดของศัตรูพืชจะมีการพ่นสารกำจัดศัตรูพืช ได้แก่ สารกำจัดแมลงและวัชพืช



ภาพที่ 3-1 ที่ตั้งของพื้นที่เก็บตัวอย่างมดในสวนทุเรียน อำเภอเมือง จังหวัดระยอง
(12°40' 09.2" N 101°26' 51.2" E) ([http:// Google earth](http://Google earth))

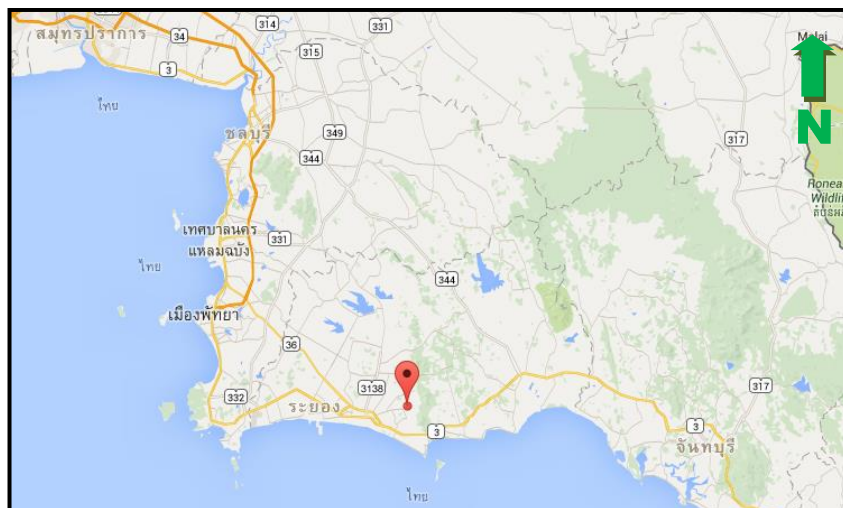


ภาพที่ 3-2 ลักษณะทางภูมิศาสตร์ของพื้นที่เก็บตัวอย่างมดในสวนทุเรียน อำเภอเมือง จังหวัดระยอง
(12°40' 09.2" N 101°26' 51.2" E) ([http:// Google earth](http://Google earth))



ภาพที่ 3-3 สภาพทั่วไปของสวนทุเรียนในช่วงฤดูแล้ง อำเภอมือง จังหวัดระยอง

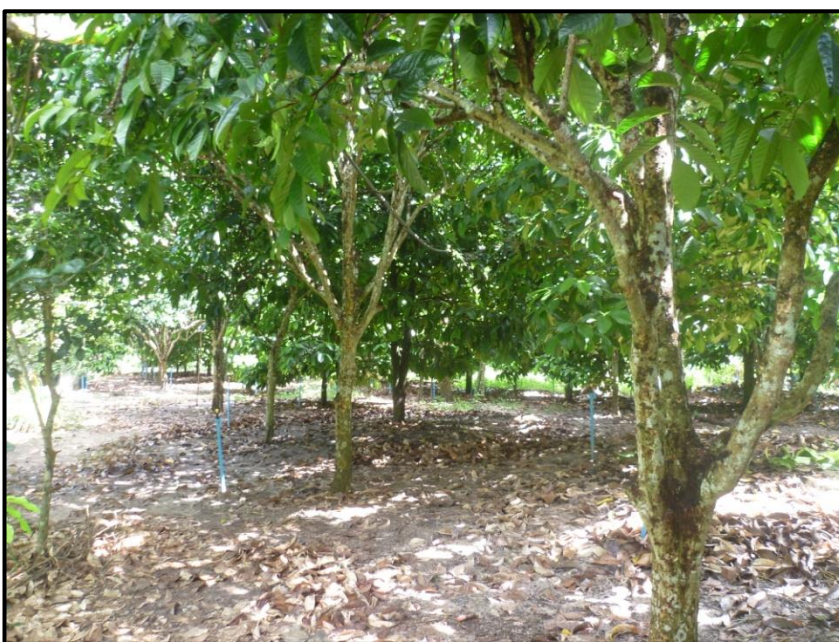
3.2.1.2 สวนมังคุดพื้นที่ 5 ไร่ มังคุดอายุ 22 ปี ตั้งอยู่ที่หมู่ 1 บ้านแลง ตำบลบ้านแลง อำเภอมือง จังหวัดระยอง สภาพดินเป็นดินทราย ด้านทิศเหนือเป็นเนินแล้วลาดต่ำลงทางด้านทิศใต้ จากการสอบถามเจ้าของสวนพบว่าในช่วงเวลาที่มีการระบาดของศัตรูพืชจะมีการพ่นสารกำจัดศัตรูพืช ได้แก่ สารกำจัดแมลงและวัชพืช



ภาพที่ 3-4 ที่ตั้งของพื้นที่เก็บตัวอย่างมดในสวนมังคุด อำเภอมือง จังหวัดระยอง ($12^{\circ} 42' 31.6''$ N $101^{\circ} 22' 26.2''$ E) ([http:// Google earth](http://Googleearth))

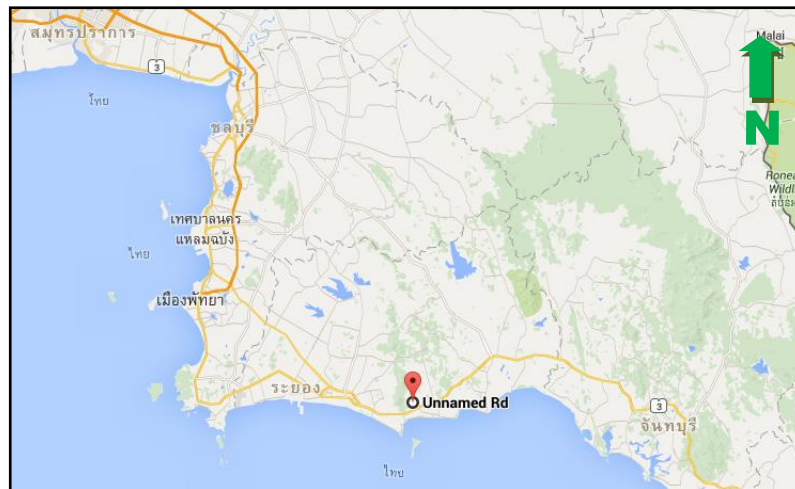


ภาพที่ 3-5 ลักษณะทางภูมิศาสตร์ของพื้นที่เก็บตัวอย่างมดในสวนมังคุด อำเภอเมือง จังหวัดระยอง
($12^{\circ} 42' 31.6''$ N $101^{\circ} 22' 26.2''$ E) ([http:// Google earth](http://Google earth))

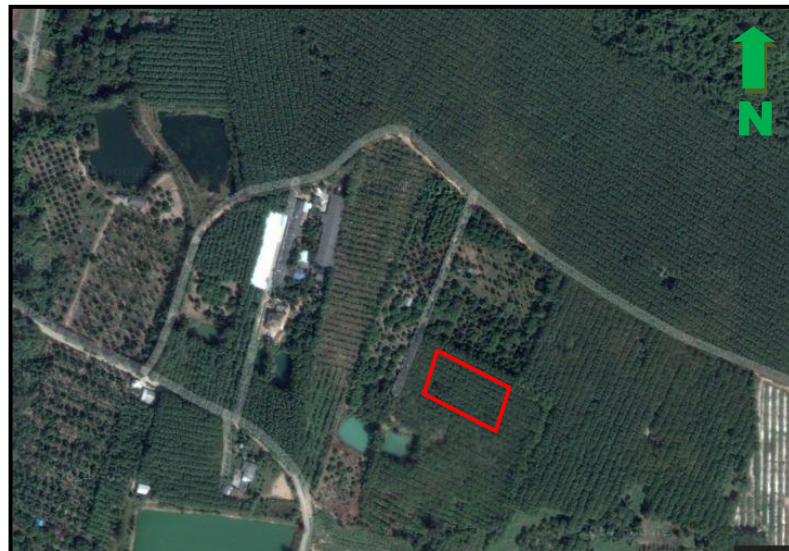


ภาพที่ 3-6 สภาพทั่วไปของสวนมังคุดในช่วงฤดูฝน อำเภอเมือง จังหวัดระยอง

3.2.1.3 สวนยางพาราพื้นที่ 10 ไร่ ยางพาราอายุ 10 ปี ตั้งอยู่ที่หมู่ 7 ตำบลเกล่ง อำเภอมือง จังหวัดระยอง สภาพดินเป็นดินร่วนปนทราย จากการสอบถามเจ้าของสวน พบว่า ในช่วงเวลาที่มีการระบาดของศัตรูพืชจะมีการพ่นสารกำจัดศัตรูพืช ได้แก่ สารกำจัดแมลงและวัชพืช



ภาพที่ 3-7 ที่ตั้งของพื้นที่เก็บตัวอย่างมดในสวนยางพารา อำเภอมือง จังหวัดระยอง (12°40' 04.2" N 101° 26' 49.9" E) ([http:// Google earth](http://Google earth))



ภาพที่ 3-8 ลักษณะทางภูมิศาสตร์ของพื้นที่เก็บตัวอย่างมดในสวนยางพารา อำเภอมือง จังหวัดระยอง (12°40' 04.2" N 101° 26' 49.9" E) ([http:// Google earth](http://Google earth))



ภาพที่ 3-9 สภาพทั่วไปของสวนยางพาราในฤดูฝน อำเภอเมือง จังหวัดระยอง

3.2.2 ข้อมูลปัจจัยทางกายภาพ

ข้อมูลทางกายภาพที่ใช้ในการวิจัยนี้ประกอบด้วย ข้อมูลอุณหภูมิอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ และปริมาณน้ำฝน ซึ่งได้มาจากสถานีอุตุนิยมวิทยาของ ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2559

3.2.3 วิธีการเก็บตัวอย่าง

ในแต่ละพื้นที่ศึกษาผู้วิจัยจะทำการตีแปลงถาวร (permanent plot) 1 แปลงขนาด 15×50 ตารางเมตร และในแต่ละแปลงถาวรจะถูกแบ่งออกเป็นแปลงย่อยขนาด 5 x 5 ตารางเมตร จำนวนทั้งหมด 30 แปลงย่อย แล้วทำการสำรวจทุกเดือนเป็นระยะเวลา 1 ปี ด้วยวิธีการสำรวจ 4 วิธีการ ได้แก่ การวางกับดักหลุม (pitfall trap) การใช้กับดักเหยื่อ โปรดินทูน่า (tuna baiting trap) การใช้กับดักเหยื่อน้ำหวาน (nectar baiting trap) และการร่อนเศษใบไม้ (leaf litter sifting) โดยมีขั้นตอนการสำรวจตัวอย่างดังต่อไปนี้

3.2.3.1 การวางกับดักหลุม

เป็นวิธีการเก็บมดตามพื้นในแต่ละแปลงถาวรซึ่งมีขนาด 15×50 ตารางเมตร จะถูกแบ่งออกเป็นแปลงย่อยขนาด 5×5 ตารางเมตร จำนวนทั้งหมด 30 แปลงย่อยในการเก็บมดด้วยวิธีกับดักหลุมจะทำการขุดหลุมเพื่อฝังภาชนะขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 เซนติเมตรและความสูงภาชนะ 12 เซนติเมตร ภายในภาชนะบรรจุสารละลายสปู่ประมาณ 1/3 ของความสูงภาชนะ เพื่อป้องกันมด

หนึ่ออกจากภาชนะพื้นที่ภายในภาชนะที่ไม่ถูกสารละลายน้ำสบู่จะทาด้วยสารจำพวก petroleum gel วางภาชนะดังกล่าวใส่ไว้ในหลุมที่ขุดเตรียมไว้ที้งไว้เป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง แล้วจึงทำการเก็บแยกตัวอย่างมดโดยใช้ปากคีบปลายแหลมคัดแยกมดออกมาเก็บรักษาตัวอย่างมดในขวด vial ซึ่บรรจุ 70% เอทานอล ในแต่ละขวด vial จะมีการระบุชื่อแปลงถาวร ชื่อแปลงย่อย วันที่เก็บ และวิธีการเก็บตัวอย่าง

3.2.3.2 การใช้กับดักเหยื่อ โปรตีนทูน่า

เป็นวิธีการเก็บมดตามพื้นในแต่ละแปลงถาวรซึ่มีขนาด 15×50 ตารางเมตร จะถูกแบ่งออกเป็นแปลงย่อยขนาด 5×5 ตารางเมตร จำนวนที้งหมด 30 แปลงย่อยในการเก็บมดด้วยการใช้กับดักเหยื่อ โปรตีนทูน่าใช้ทูน่ากระป๋อง โดยดักทูน่าปริมาณ 3 กรัมวางลงบนกึ่งกลางผ้าขาวขนาด 9×9 ตารางเซนติเมตร และวางเหยื่อที้งไว้เป็นระยะเวลา 30 นาทีให้วางเหยื่อดังกล่าวลงในทุกแปลงย่อยทำที้ง 3 พื้นที่ศึกษาใช้คีบปากคีบปลายแหลมคัดแยกมดออกมาเก็บรักษาตัวอย่างมดในขวด vial ซึ่บรรจุ 70% เอทานอลในแต่ละขวด vial จะมีการระบุชื่อแปลงถาวร ชื่อแปลงย่อยวันที่เก็บ และวิธีการเก็บตัวอย่าง

3.2.3.3 การใช้กับดักเหยื่อน้ำหวาน

เป็นวิธีการเก็บมดตามพื้นในแต่ละแปลงถาวรซึ่มีขนาด 15×50 ตารางเมตร จะถูกแบ่งออกเป็นแปลงย่อยขนาด 5×5 ตารางเมตร จำนวนที้งหมด 30 แปลงย่อยในการเก็บมดด้วยการใช้กับดักเหยื่อน้ำหวานใช้น้ำหวานยี่ห้อเฮลล์บลูบอยโดยซุบน้ำวางเหยื่อขนาด 9×9 ตารางเซนติเมตรด้วยน้ำหวานให้ทั่วเท่ากันที้งผืนและวางเหยื่อที้งไว้เป็นระยะเวลา 30 นาทีให้วางเหยื่อดังกล่าวลงในทุกแปลงย่อยทำที้ง 3 พื้นที่ศึกษา แล้วใช้คีบปากคีบปลายแหลมคัดแยกมดออกมาเก็บรักษาตัวอย่างมดในขวด vial ซึ่บรรจุ 70% เอทานอล ในแต่ละขวด vial จะมีการระบุชื่อแปลงถาวร ชื่อแปลงย่อยวันที่เก็บ และวิธีการเก็บตัวอย่าง

3.2.3.4 การร่อนเศษใบไม้

เป็นวิธีการเก็บมดตามพื้นในแต่ละแปลงถาวรซึ่มีขนาด 15×50 ตารางเมตร จะถูกแบ่งออกเป็นแปลงย่อยขนาด 5×5 ตารางเมตร จำนวนที้งหมด 30 แปลงย่อยในการเก็บมดด้วยวิธีการร่อนเศษใบไม้จะทำการเก็บเศษใบไม้แปลงถาวรละ 10 แปลงย่อย และมีการกำหนดขอบเขตของพื้นที่เพื่อเก็บเศษใบไม้โดยมีขนาด 1×1 ตารางเมตร และจะเก็บตรงกึ่งกลางของแต่ละแปลงย่อยที่ทำการสุ่มเลือกขึ้นด้วยวิธีการจับสลากทำที้ง 3 พื้นที่ศึกษานำตัวอย่างเศษใบไม้ที่ได้มาร่อนด้วยตะแกรงและใช้คีบปากคีบปลายแหลมคัดแยกมดออกมาเก็บรักษาตัวอย่างมดในขวด vial ซึ่บรรจุ 70% เอทานอล ในแต่ละขวด vial จะมีการระบุชื่อแปลงถาวร ชื่อแปลงย่อย วันที่เก็บ และวิธีการเก็บตัวอย่าง

3.2.4 การเก็บรักษาตัวอย่างมด

การเก็บรักษาตัวอย่างมดมีความจำเป็นต่อการจำแนกชนิดของมด เนื่องจากจำเป็นต้องอาศัยรูปร่าง ลักษณะ ขนาด และสีเป็นองค์ประกอบ ดังนั้นหากเก็บรักษาตัวอย่างไม่ถูกวิธีจะทำให้เกิดความเสียหายต่อตัวอย่าง เป็นเหตุให้การจำแนกชนิดเกิดความผิดพลาดได้ วัตถุประสงค์ของการเก็บรักษาตัวอย่างมดต้องใช้วิธีการที่เหมาะสมที่สุดเพื่อให้เกิดความเสียหายต่อมดน้อยที่สุด และสามารถแสดงลักษณะที่ใช้ในการจำแนกชนิดมดนั้น ๆ ได้อย่างชัดเจน (กฤษณา รุ่งโรจน์วนิชย์, 2538 อ้างถึงใน พิณิจ ชุนสวัสดิ์, 2546) วิธีเก็บตัวอย่างมดที่นิยมและสามารถเก็บรักษาตัวอย่างได้นาน และสะดวกต่อการศึกษา คือ วิธีการเก็บแห้ง โดยใช้เข็มที่ปักแมลง (insect pin) ซึ่งเป็นเข็มโลหะที่ไม่เป็นสนิม มีความยาวเท่ากับเข็มปกติและมีขนาดต่าง ๆ กัน ตั้งแต่เบอร์ 0 ถึง เบอร์ 7 แต่ที่นิยมใช้กันมาก คือ เบอร์ 3 ในการเก็บรักษาตัวอย่างมดสามารถเก็บได้ 2 แบบ คือ

3.2.4.1 การใช้กระดาษสามเหลี่ยม (card point) ซึ่ง Bolton (1994) ได้อธิบายถึงวิธีเก็บรักษาตัวอย่างมดไว้อย่างชัดเจน คือ ใช้ด้านปลายแหลมของกระดาษสามเหลี่ยมซึ่งเป็นกระดาษแข็ง สีขาวทาด้วยขาว แล้วจึงนำไปติดกับด้านล่างของ coxa ของขาคู่ที่ 2 และ 3 ของมด โดยที่ปลายกระดาษสามเหลี่ยมนั้นต้องติดกับส่วน โคนของขาปล้องแรกทางด้านขวาเท่านั้น ส่วนปริมาณของกาวต้องมีความพอดี คือไม่มากเกินไปเพราะอาจทำให้มองไม่เห็นลักษณะสำคัญที่ใช้ในการจำแนกชนิด โดยกระดาษสามเหลี่ยมที่ตัดได้มีขนาดความยาวฐาน 2 มิลลิเมตรและความยาวจากฐานถึงปลายสามเหลี่ยม 7 มิลลิเมตร

3.2.4.2 การคองในสารละลาย เนื่องจากมดที่เก็บได้มีปริมาณมาก จึงไม่สะดวกที่จะเก็บรักษาโดยวิธีการเก็บแห้ง ทั้งนี้เพราะ จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงวัสดุอุปกรณ์ในการเก็บรักษา อีกทั้งมดมีขนาดและรูปร่างค่อนข้างเล็กและบอบบางเกิดการหักเพราะได้ง่าย เมื่อทำการเก็บรักษาไว้เป็นระยะเวลานานจึงควรใช้การคองในสารละลาย โดยสารละลายที่ใช้คองตัวอย่างมด คือ 70% เอทานอล

3.2.5 การระบุชนิดของมด

การระบุชนิดของมดใช้คีย์ในการจัดจำแนกของ Bolton (1994) เดชา วิวัฒน์วิทยา และวิยะวัฒน์ ใจตรง (2554) นอกจากนี้ตัวอย่างมดที่เก็บได้จะถูกนำไปเปรียบเทียบกับตัวอย่างมดที่มีการเก็บรักษาในพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ จังหวัดปทุมธานี

3.2.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.2.6.1 จำนวนชนิด (Species richness) เป็นการจำแนกมดตามหลักทางอนุกรมวิธาน โดยอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยาในการจัดจำแนกในระดับชนิดเนื่องจากเป็นลักษณะการจำแนกที่นิยมใช้และเป็นที่ยอมรับกันมากที่สุดซึ่งในการจัดจำแนกตามหลักทางอนุกรมวิธานโดยอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยาแยกออกเป็นวงศ์ย่อย (subfamily) สกุล (genus) และชนิด (species)

3.2.6.2 วิเคราะห์ค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของ Shannon ของมดในแต่ละเดือนตามสูตรของ Shannon diversity index, H' (Krebs, 1999) ดังนี้

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

โดย p_i = สัดส่วนจำนวนของมดชนิด i ต่อจำนวนของมดทั้งหมด
 s = จำนวนชนิดทั้งหมด
 H' = ค่าดัชนีความหลากหลายชนิดของ Shannon

3.2.6.3 วิเคราะห์ค่าดัชนีความเด่นทางชีวภาพของ Simpson (Simpson's Index of Diversity, D') ของมดในแต่ละเดือนซึ่งคำนวณจาก 1-D โดยที่ Dominant Index (D) คือสมการสำหรับคำนวณดัชนีความเด่นทางชีวภาพของ Simpson ดังนี้

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

โดย D = ดัชนีความเด่น
 p_i = สัดส่วนจำนวนของมดชนิด i ต่อจำนวนของมดทั้งหมด

$$D' = 1 - \sum (p_i)^2$$

โดย D' = Simpson's Index of Diversity

3.2.6.4 วิเคราะห์ค่าดัชนีความสม่ำเสมอของมด (Evenness index, E') จากสูตร

$$E' = \frac{H'}{\ln(s)}$$

โดย H' = ค่าดัชนีความหลากหลายชนิดของ Shannon

S = จำนวนชนิดทั้งหมด

E' = ค่าดัชนีความสม่ำเสมอของมด

3.2.6.5 วิเคราะห์ค่าความสำคัญ (Relative Important Value) การศึกษาครั้งนี้ได้ใช้ค่าความชุกชุมสัมพัทธ์ (Relative Abundance) แสดงค่าความสำคัญของมดแต่ละชนิด ดังนี้

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

โดย n = จำนวนตัวทั้งหมดในแต่ละชนิดที่พบ

N = จำนวนตัวทั้งหมดทุกชนิดที่พบ

3.2.6.6 วิเคราะห์ค่าดัชนีความคล้ายคลึงของชนิด (similarity coefficient) ทำการวิเคราะห์ค่าดัชนีความคล้ายคลึงของชนิดมดระหว่างสวนที่เป็นพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 พื้นที่ แล้วนำข้อมูลที่ได้หาค่าดัชนีความเหมือน โดยแสดงด้วยค่า Sorensen's similarity coefficient เพื่อประเมินความคล้ายคลึงของชนิดมดในสวนผลไม้แต่ละชนิด (Krebs, 1999) ดังนี้

$$S = \frac{2a}{(2a + b + c)}$$

โดย S = ดัชนีความคล้ายคลึงของชนิดมด(Sorensen's similarity)

a = จำนวนชนิดของมดที่พบในพื้นที่ A และ B (joint occurrence)

b = จำนวนชนิดของมดที่พบในพื้นที่ B แต่ไม่พบในพื้นที่ A

c = จำนวนชนิดของมดที่พบในพื้นที่ A แต่ไม่พบในพื้นที่ B

3.2.6.7 วิเคราะห์ค่าความถี่ของการปรากฏ (the frequency of species occurrence) ของมดแต่ละชนิด โดยวิธีของ Pettingill (1969) โดยทำการสำรวจเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษาความถี่ของการปรากฏของมด 3 พื้นที่ศึกษาในระยะเวลาหนึ่งรอบปี แบ่งช่วงเวลาการสำรวจเดือนละ 1 ครั้ง รวมทั้งหมด 12 ครั้ง

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

โดยใช้เกณฑ์ในการแบ่งระดับความถี่ของการปรากฏของมดออกเป็น 5 ระดับ คือ

- 90-100% หมายถึง มดที่พบบ่อยมาก (Abundant)
- 65-89% หมายถึง มดที่พบบ่อย (Common)
- 31-64% หมายถึง มดที่พบบานกลาง (Moderately Common)
- 10-30% หมายถึง มดที่พบน้อย (Uncommon)
- 1-9% หมายถึง มดที่พบน้อย (Rare)

3.2.6.8 วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าดัชนีความหลากหลายชนิด ค่าดัชนีความความหลากหลายชนิดของ Simpson และค่าดัชนีความสม่ำเสมอของมดที่เปรียบเทียบระหว่างฤดูแล้งกับฤดูฝน โดยใช้สถิตินอนพาราเมตริก แบบ Mann-Whitney U test

บทที่ 4

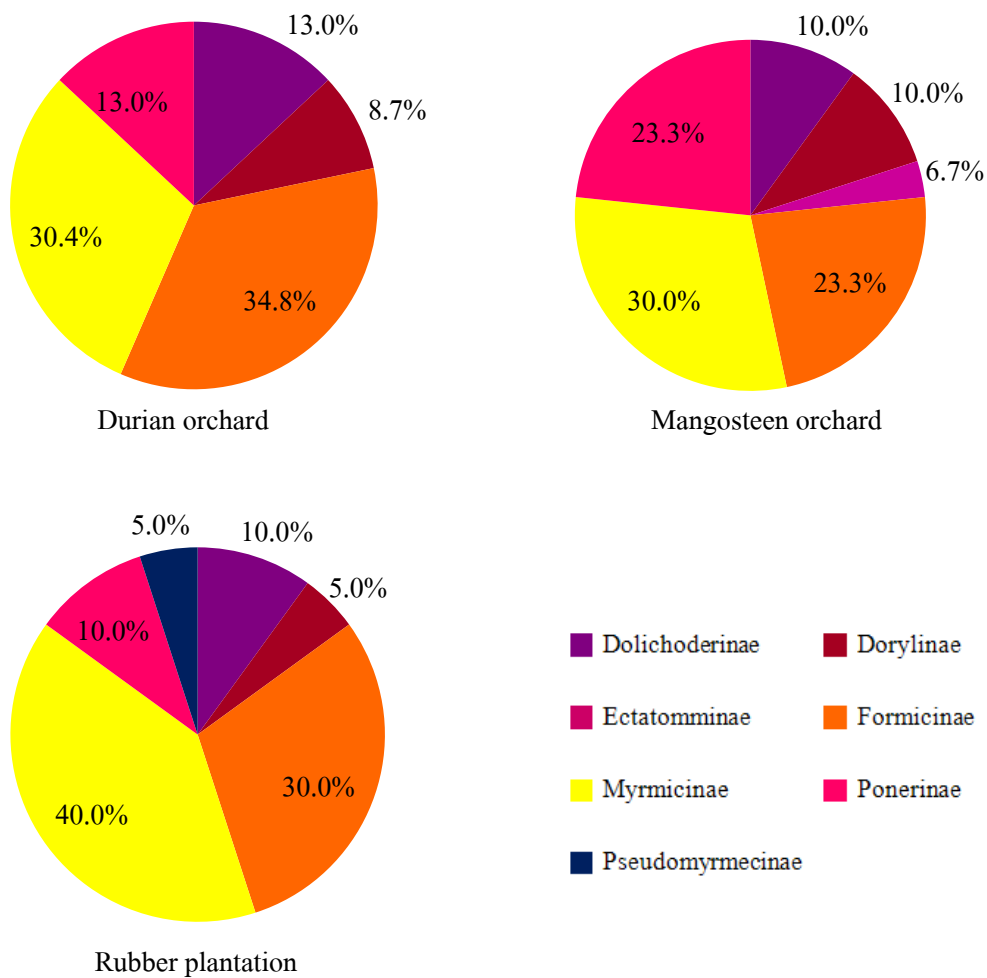
ผลการวิจัย

จากการสำรวจความหลากหลายของชนิดมดในเขตพื้นที่เกษตรกรรมเขตร้อน ภูมิศึกษาจังหวัดระยอง ครอบคลุมพื้นที่สองตำบลในเขตอำเภอเมือง ได้แก่ ตำบลบ้านแลงและตำบลเกล่ง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2559 โดยทำการเก็บตัวอย่างทั้งหมด 4 วิธี ได้แก่ การใช้กับดักหลุมการใช้กับดักเหยื่อท่อน้ำ การใช้กับดักเหยื่อน้ำหวาน และการร่อนเศษใบไม้ แล้วนำข้อมูลชนิดและจำนวนมาวิเคราะห์ได้ผลการวิจัยดังต่อไปนี้

4.1 ความหลากหลายของชนิดมด

จากการศึกษาความหลากหลายชนิดของมดในพื้นที่เกษตรกรรมเขตร้อน ภูมิศึกษาจังหวัดระยอง เป็นระยะเวลาหนึ่งรอบปี พบมดทั้งหมด 7 วงศ์ย่อย 29 สกุล 37 ชนิด โดยพบในสวนทุเรียน 5 วงศ์ย่อย 21 สกุล 23 ชนิด สวนมังคุด 6 วงศ์ย่อย 26 สกุล 30 ชนิดและสวนยางพารา 6 วงศ์ย่อย 18 สกุล 20 ชนิด

เมื่อเปรียบเทียบจำนวนชนิดมดในแต่ละวงศ์ย่อยแยกตามพื้นที่ พบว่า ในสวนทุเรียน วงศ์ย่อย Formicinae มีจำนวนชนิดมดสูงที่สุด 8 ชนิด (34.8%) รองลงมาคือ วงศ์ย่อย Myrmicinae มีจำนวน 7 ชนิด (30.4%) และวงศ์ย่อย Dorylinae มีจำนวนชนิดมดต่ำที่สุด 2 ชนิด (8.7%) ในสวนมังคุด วงศ์ย่อย Myrmicinae มีจำนวนชนิดมดสูงที่สุด 9 ชนิด (30.0%) รองลงมาได้แก่ วงศ์ย่อย Formicinae และ Ponerinae มีจำนวนชนิดมดเท่ากัน คือ 7 ชนิด และวงศ์ย่อย Ectatomminae มีจำนวนชนิดมดต่ำที่สุด 1 ชนิด (3.3%) และในสวนยางพารา วงศ์ย่อย Myrmicinae มีจำนวนชนิดมดสูงที่สุด 8 ชนิด (40.0%) รองลงมาได้แก่ วงศ์ย่อย Formicinae 6 ชนิด (30.0%) ขณะที่วงศ์ย่อย Pseudomyrmecinae และวงศ์ย่อย Dorylinae มีจำนวนชนิดมดต่ำที่สุด คือมีวงศ์ย่อยละ 1 ชนิด (5.0%) ตามลำดับ (ภาพที่ 4-1ตารางที่ 4-1 และตารางที่ 4-2)



ภาพที่ 4-1 ร้อยละของจำนวนชนิดมดในแต่ละวงศ์ย่อยที่รวบรวมได้โดยวิธีการทั้งหมด 4 วิธี ในเขตพื้นที่สวนทุเรียน สวนมังคุด และสวนยางพารา อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือน กันยายน พ.ศ. 2559

ตารางที่ 4-1 จำนวนชนิดมดในแต่ละสกุลที่รวบรวมโดยวิธีการใช้กับดักหลุม กับดักเหยื่อท่อน้ำ กับดักเหยื่อน้ำหวาน และการร่อนเศษใบไม้ในเขตพื้นที่สวนทุเรียน สวนมังคุด และสวนยางพารา อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2559

| Subfamily | Genus | Number of species | | |
|----------------|----------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| | | Durian orchard | Mangosteen orchard | Rubber plantation |
| Dolichoderinae | <i>Dolichoderus</i> | 1 | 1 | 0 |
| | <i>Iridomyrmex</i> | 1 | 1 | 1 |
| | <i>Tapinoma</i> | 1 | 1 | 1 |
| Dorylinae | <i>Aenictus</i> | 1 | 1 | 0 |
| | <i>Dorylus</i> | 0 | 1 | 0 |
| | <i>Lioponera</i> | 1 | 1 | 1 |
| Ectatomminae | <i>Gnamptogenys</i> | 0 | 1 | 0 |
| Formicinae | <i>Anoplolepis</i> | 1 | 1 | 1 |
| | <i>Camponotus</i> | 1 | 1 | 1 |
| | <i>Nylanderia</i> | 1 | 1 | 1 |
| | <i>Oecophylla</i> | 1 | 1 | 1 |
| | <i>Paratrechina</i> | 1 | 1 | 1 |
| | <i>Plagiolepis</i> | 1 | 1 | 1 |
| | <i>Polyrhachis</i> | 2 | 1 | 0 |
| Myrmicinae | <i>Carebara</i> | 1 | 1 | 1 |
| | <i>Crematogaster</i> | 1 | 1 | 1 |
| | <i>Meranoplus</i> | 1 | 0 | 0 |
| | <i>Monomorium</i> | 1 | 2 | 2 |
| | <i>Pheidole</i> | 1 | 1 | 1 |
| | <i>Recurvidris</i> | 0 | 0 | 1 |
| | <i>Solenopsis</i> | 0 | 1 | 1 |

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)

| Subfamily | Genus | Number of species | | |
|------------------|---------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|
| | | Durian orchard | Mangosteen orchard | Rubber plantation |
| Myrmicinae | <i>Strumigenys</i> | 1 | 1 | 0 |
| | <i>Tetramorium</i> | 0 | 1 | 0 |
| | <i>Trichomyrmex</i> | 1 | 1 | 1 |
| Ponerinae | <i>Anochetus</i> | 1 | 2 | 0 |
| | <i>Diacamma</i> | 1 | 1 | 1 |
| | <i>Ectomyrmex</i> | 0 | 1 | 0 |
| | <i>Leptogenys</i> | 0 | 2 | 0 |
| | <i>Odontoponera</i> | 1 | 1 | 1 |
| Pseudomyrmecinae | <i>Tetraoponera</i> | 0 | 0 | 1 |

ตารางที่ 4-2 รายชื่อมดที่รวบรวมโดยวิธีการใช้กับดักหลุม กับดักเหยื่อท่อน้ำ กับดักเหยื่อน้ำหวาน และการร่อนเศษใบไม้ในเขตพื้นที่สวนทุเรียน สวนมังคุด และสวนยางพารา อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559

| Ant Species | Sampling sites | | |
|--|----------------|-----|-----|
| | DO | MO | RP |
| Subfamily Dolichoderinae Forel, 1878 | | | |
| Genus <i>Dolichoderus</i> Lund, 1831 | | | |
| <i>Dolichoderus thoracicus</i> (Smith, 1860) | + | + | abs |
| Genus <i>Iridomyrmex</i> Mayr, 1862 | | | |
| <i>Iridomyrmex anceps</i> (Roger, 1863) | + | + | + |
| Genus <i>Tapinoma</i> Foerster, 1850 | | | |
| <i>Tapinoma indicum</i> (Fabricius, 1793) | + | + | + |
| Subfamily Dorylinae Leach, 1815 | | | |
| Genus <i>Aenictus</i> Shuckard, 1840 | | | |
| <i>Aenictus changmaianus</i> Terayama & Kubota, 1993 | abs | + | abs |
| <i>Aenictus hodgsoni</i> Forel, 1901 | + | abs | abs |
| Genus <i>Dorylus</i> Fabricius, 1793 | | | |
| <i>Dorylus vishnui</i> Wheeler, 1913 | abs | + | abs |
| Genus <i>Lioponera</i> Mayr, 1879 | | | |
| <i>Lioponera</i> sp. | + | + | abs |
| Subfamily Ectatomminae Emery, 1895 | | | |
| Genus <i>Gnamptogenys</i> Roger, 1863 | | | |
| <i>Gnamptogenys binghamii</i> (Forel, 1900) | abs | + | abs |
| Subfamily Formicinae Latreille, 1809 | | | |
| Genus <i>Anoplolepis</i> Santschi, 1914 | | | |
| <i>Anoplolepis gracilipes</i> (Smith, 1857) | + | + | + |

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

| Ant Species | Sampling sites | | |
|---|----------------|-----|-----|
| | DO | MO | RP |
| Subfamily Formicinae Latreille, 1809 | | | |
| Genus <i>Camponotus</i> Mayr, 1861 | | | |
| <i>Camponotus rufoglaucus</i> (Jerdon, 1851) | + | + | + |
| Genus <i>Nylanderia</i> Emery, 1906 | | | |
| <i>Nylanderia</i> sp. | + | + | + |
| Genus <i>Oecophylla</i> Smith, 1860 | | | |
| <i>Oecophylla smaragdina</i> (Fabricius, 1775) | + | + | + |
| Genus <i>Paratrechina</i> Motschoulsky, 1863 | | | |
| <i>Paratrechina longicornis</i> (Latreille, 1802) | + | + | + |
| Genus <i>Plagiolepis</i> Mayr, 1861 | | | |
| <i>Plagiolepis</i> sp. | + | + | + |
| Genus <i>Polyrhachis</i> Smith, 1857 | | | |
| <i>Polyrhachis bicolor</i> Smith, 1858 | + | abs | abs |
| <i>Polyrhachis laevisima</i> Smith, 1858 | + | abs | abs |
| <i>Polyrhachis proxima</i> Roger, 1863 | abs | + | abs |
| Subfamily Myrmicinae Lepeletier de Saint-Fargeau, 1835 | | | |
| Genus <i>Carebara</i> Westwood, 1840 | | | |
| <i>Carebara affinis</i> (Jerdon, 1851) | + | + | + |
| Genus <i>Crematogaster</i> Lund, 1831 | | | |
| <i>Crematogaster rogenhoferi</i> Mayr, 1879 | abs | + | + |
| <i>Crematogaster</i> sp. | + | abs | abs |
| Genus <i>Meranoplus</i> Smith, 1853 | | | |
| <i>Meranoplus bicolor</i> (Guérin-Méneville, 1844) | + | abs | abs |

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

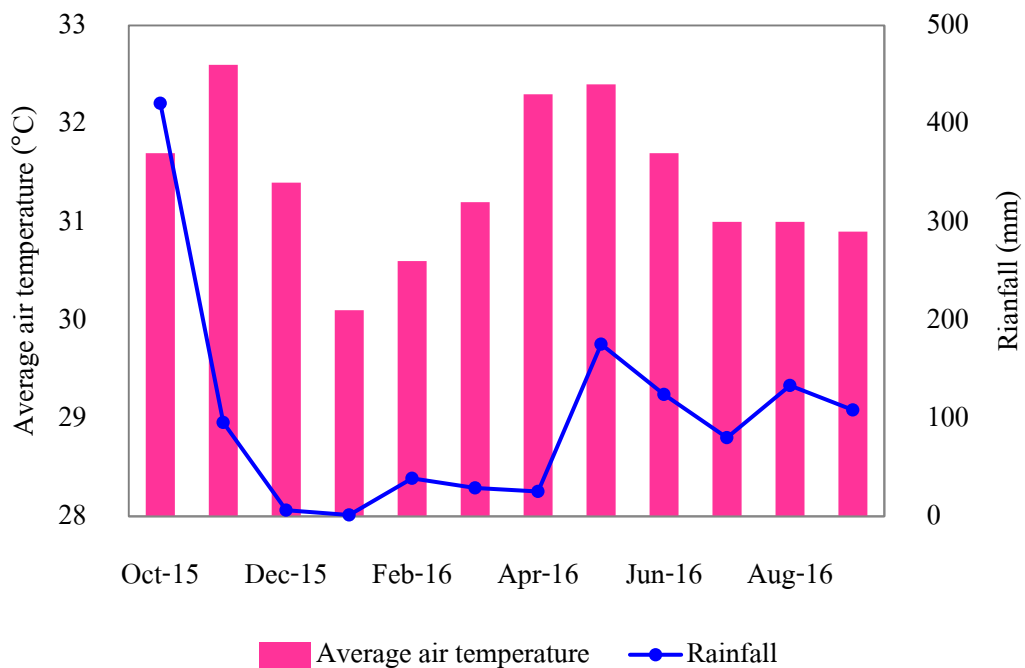
| Ant Species | Sampling sites | | |
|---|----------------|-----|-----|
| | DO | MO | RP |
| Subfamily Myrmicinae Lepeletier de Saint-Fargeau, 1835 | | | |
| Genus <i>Monomorium</i> Mayr, 1855 | | | |
| <i>Monomorium floricola</i> (Jerdon, 1851) | abs | + | + |
| <i>Monomorium pharaonis</i> (Linnaeus, 1758) | + | + | + |
| Genus <i>Pheidole</i> Westwood, 1839 | | | |
| <i>Pheidole</i> sp. | + | + | + |
| Genus <i>Recurvidris</i> Bolton, 1992 | | | |
| <i>Recurvidris recurvispinosa</i> (Forel, 1890) | abs | abs | + |
| Genus <i>Solenopsis</i> Westwood, 1840 | | | |
| <i>Solenopsis geminata</i> (Fabricius, 1804) | abs | + | + |
| Genus <i>Trichomyrmex</i> Mayr, 1865 | | | |
| <i>Trichomyrmex destructor</i> (Jerdon, 1851) | + | + | + |
| Subfamily Myrmicinae Lepeletier de Saint-Fargeau, 1835 | | | |
| Genus <i>Strumigenys</i> Smith, 1860 | | | |
| <i>Strumigenys</i> sp. | + | + | abs |
| Genus <i>Tetramorium</i> Mayr, 1855 | | | |
| <i>Tetramorium smithi</i> Mayr, 1879 | abs | + | abs |
| Subfamily Ponerinae Lepeletier de Saint-Fargeau, 1835 | | | |
| Genus <i>Anochetus</i> Mayr, 1861 | | | |
| <i>Anochetus graeffei</i> Mayr, 1870 | + | + | abs |
| <i>Anochetus</i> sp. | abs | + | abs |
| Genus <i>Diacamma</i> Mayr, 1862 | | | |
| <i>Diacamma rugosum</i> (Le Guillou, 1842) | + | + | + |
| Genus <i>Ectomomyrmex</i> Mayr, 1867 | | | |
| <i>Ectomomyrmex</i> sp. | abs | + | abs |

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

| Ant Species | Sampling sites | | |
|--|----------------|-----|-----|
| | DO | MO | RP |
| Subfamily Ponerinae Lepeletier de Saint-Fargeau, 1835 | | | |
| Genus <i>Leptogenys</i> Roger, 1861 | | | |
| <i>Leptogenys kraepelini</i> Forel, 1912 | abs | + | abs |
| <i>Leptogenys myops</i> (Emery, 1887) | abs | + | abs |
| Genus <i>Odontoponera</i> Mayr, 1862 | | | |
| <i>Odontoponera denticulata</i> (Smith, 1858) | + | + | + |
| Subfamily Pseudomyrmecinae Smith, 1952 | | | |
| Genus <i>Tetraponera</i> Smith, 1852 | | | |
| <i>Tetraponera allaborans</i> (Walker, 1859) | abs | abs | + |

หมายเหตุ DO = สวนทุเรียน MO = สวนมังคุด RP = สวนยางพารา
 + = ปรากฏ abs = ไม่ปรากฏ

การศึกษานี้ผู้วิจัยได้ใช้ปริมาณน้ำฝนเป็นเกณฑ์แบ่งช่วงฤดูกาลโดยสามารถแบ่งออกเป็น 2 ฤดู คือ ฤดูแล้งและฤดูฝน โดยฤดูแล้งจะมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 32.72 มิลลิเมตร อยู่ในช่วงเดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2558 ถึง เดือนเมษายน พ.ศ. 2559 และฤดูฝนมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 173.67 มิลลิเมตร อยู่ในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 และช่วงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2559 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2559 (ภาพที่ 4-2)



ภาพที่ 4-2 ปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิเฉลี่ยในเขตอำเภอเมืองจังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2559

ผลการศึกษาพบว่า ในฤดูแล้ง พบมดทั้งหมด 33 ชนิด จาก 26 สกุล 7 วงศ์ย่อย ขณะที่ในฤดูฝน พบมดทั้งหมด 32 ชนิด จาก 27 สกุล 6 วงศ์ย่อย

เมื่อพิจารณาถึงการปรากฏของมดตามฤดูกาลด้วยวิธีการเก็บรวบรวมตัวอย่างทั้งหมด 4 วิธีการ แบ่งตามพื้นที่ศึกษา 3 พื้นที่ ผลปรากฏดังนี้

4.1.1 การปรากฏของมดตามฤดูกาลในสวนทุเรียน

การศึกษานี้พบมดในสวนทุเรียน 23 ชนิด สามารถแบ่งเป็น 3 กลุ่ม (ตารางที่ 4-3) ได้แก่
 กลุ่มที่ 1 มดที่ปรากฏทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝนพบจำนวน 17 ชนิด ได้แก่ มดทหารอาเซียน

(*A. hodgsoni*) มดน้ำผึ้ง (*A. gracilipes*) มดง่าม (*C. affinis*) มดตะลันปล้องซีเถ่า (*C. rufoglaucus*)
 มดอี (*Crematogaster* sp.) มดหนามคู่ (*D. rugosum*) มดคำทุ่ง (*I. anceps*) มดโล่ห์บ้าน (*M. bicolor*)
 มดรำคาญ (*Nylanderia* sp.) มดไอ้ซันดำ (*O. denticulata*) มดแดงส้ม (*O. smaragdina*) มดดำขายาว
 (*P. longicornis*) มดคัน (*Pheidole* sp.) มดจิว (*Plagiolepis* sp.) มดหนามกระตึงไฟ (*P. bicolor*)
 มดละเอียดท้องดำ (*T. destructor*) และมดเหม็น (*T. indicum*)

กลุ่มที่ 2 มดที่ปรากฏเฉพาะในฤดูแล้งพบจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ มดลิ้นไก่

(*A. graffi*) มดท้องคอด (*Lioponera* sp.) และมดหนามเกลี้ยงขาแดง (*P. laevissima*)

กลุ่มที่ 3 มดที่ปรากฏเฉพาะในฤดูฝนพบจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ มดคันห้อยธรรมดา

(*D. thoracicus*) มดละเอียดบ้าน (*M. pharaonis*) และมดฟองน้ำ (*Strumigenys* sp.)

ตารางที่ 4-3 รายชื่อมดที่รวบรวมแบ่งตามวิธีการเก็บตัวอย่าง (การใช้กับดักหลุม การใช้กับดักเหยื่อ
 พูน่า การใช้กับดักเหยื่อน้ำหวาน และการร่อนเศษใบไม้) และฤดูกาล (ฤดูแล้งและ
 ฤดูฝน) ในเขตพื้นที่สวนทุเรียน อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่าง เดือนตุลาคม
 พ.ศ. 2558 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2559 (D = Dry season, W = Wet season)

| Scientific name | Pitfall | | Tuna Bait | | Nectar | | Litter | |
|----------------------------------|---------|---|-----------|---|-----------|---|---------|---|
| | Trap | | Trap | | Bait Trap | | Sifting | |
| | D | W | D | W | D | W | D | W |
| <i>Aenictus changmaianus</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Aenictus hodgsoni</i> | + | - | - | + | - | - | - | - |
| <i>Anochetus graeffei</i> | + | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Anochetus</i> sp. | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Anoplolepis gracilipes</i> | + | + | + | + | + | + | - | - |
| <i>Camponotus rufoglaucus</i> | + | + | - | + | - | + | - | + |
| <i>Carebara affinis</i> | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Crematogaster rogenhoferi</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Crematogaster</i> sp. | - | + | - | - | + | + | - | - |
| <i>Diacamma rugosum</i> | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Dolichoderus thoracicus</i> | - | - | - | - | - | + | - | - |
| <i>Dorylus vishnui</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Ectomomyrmex</i> sp. | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Gnamptogenys binghamii</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Iridomyrmex anceps</i> | + | + | + | + | + | + | + | - |
| <i>Leptogenys kraepelini</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Leptogenys myops</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Lioponera</i> sp. | + | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Meranoplus bicolor</i> | - | - | + | + | - | - | - | - |
| <i>Monomorium floricola</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Monomorium pharaonis</i> | - | + | - | + | - | - | - | - |

ตารางที่ 4-3 (ต่อ)

| Scientific name | Pitfall | | Tuna Bait | | Nectar | | Litter | |
|-----------------------------------|---------|---|-----------|---|-----------|---|---------|---|
| | Trap | | Trap | | Bait Trap | | Sifting | |
| | D | W | D | W | D | W | D | W |
| <i>Nylanderia</i> sp. | + | + | + | + | + | + | - | - |
| <i>Odontoponera denticulata</i> | + | + | + | + | + | + | - | - |
| <i>Oecophylla smaragdina</i> | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Paratrechina longicornis</i> | + | + | + | + | + | + | + | - |
| <i>Pheidole</i> sp. | + | + | + | + | + | + | - | - |
| <i>Plagiolepis</i> sp. | + | + | + | - | - | - | - | - |
| <i>Polyrhachis bicolor</i> | + | + | - | - | - | - | - | - |
| <i>Polyrhachis laevissima</i> | + | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Polyrhachis proxima</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Recurvidris recurvispinosa</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Solenopsis geminata</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Strumigenys</i> sp. | - | + | - | - | - | - | - | - |
| <i>Tapinoma indicum</i> | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Tetramorium smithi</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Tetraoponera allaborans</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Trichomyrmex destructor</i> | + | + | + | + | + | + | - | - |

หมายเหตุ + = ปรากฏ - = ไม่ปรากฏ

4.1.2 การปรากฏของมดตามฤดูกาลในสวนมังคุด

การศึกษานี้พบมดในสวนมังคุด 30 ชนิด สามารถแบ่งเป็น 3 กลุ่ม (ตารางที่ 4-4) ได้แก่

กลุ่มที่ 1 มดที่ปรากฏทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝนพบจำนวน 19 ชนิด ได้แก่ มดลีนไก่อ่

(*A. graeffei*) มดน้ำผึ้ง (*A. gracilipes*) มดตะลันปล้องจี๊ด (*C. rufoglaucus*) มดสีทุ่ง

(*C. rogenhoferi*) มดหนามกุ่ม (*D. rugosum*) มดก้นห้อยธรรมดา (*D. thoracicus*) มดก่อนบึงแสม

(*G. binghamii*) มดเล็บหัวลิ้มเล็ก (*L. kraepelini*) มดท้องคอด (*Lioponera* sp.) มดรำคาญ

(*Nylanderia* sp.) มดไอ้ซันดำ (*O. denticulata*) มดแดงส้ม (*O. smaragdina*) มดคำยาว

(*P. longicornis*) มดคัน (*Pheidole* sp.) มดง่าม (*C. affinis*) มดหนามหีบทองง่าม (*P. proxima*)

มดคันไฟ (*S. geminata*) มดเหม็น (*T. indicum*) และมดละเอียดท้องดำ (*T. destructor*)

กลุ่มที่ 2 มดที่ปรากฏเฉพาะในฤดูแล้งพบจำนวน 7 ชนิด ได้แก่ มดลีนไก่อ่ (*Anochetus* sp.)

มด *Ectomomyrmex* sp. มดคำทุ่ง (*I. anceps*) มดเล็บหัวเหลืองเล็ก (*L. myops*) มดละเอียดบ้าน

(*M. pharaonis*) มดจิว (*Plagiolepis* sp.) และมดฟองน้ำ (*Strumigenys* sp.)

กลุ่มที่ 3 มดที่ปรากฏเฉพาะในฤดูฝน พบจำนวน 4 ชนิด ได้แก่ มดทหารดิน

(*A. changmaianus*) มดเสี้ยนดินป่า (*D. vishnui*) มดละเอียดหัวท้ายดำ (*M. floricola*) และมดริ้วสมิธ

(*T. smithi*)

ตารางที่ 4-4 รายชื่อมดที่รวบรวมแบ่งตามวิธีการเก็บตัวอย่าง (การใช้กับดักหลุม การใช้กับดักเหยื่อหนู การใช้กับดักเหยื่อน้ำหวาน และการร่อนเศษใบไม้) และฤดูกาล (ฤดูแล้งและฤดูฝน) ในเขตพื้นที่สวนมังคุด อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2559 (D = Dry season, W = Wet season)

| Scientific name | Pitfall | | Tuna Bait | | Nectar | | Litter | |
|----------------------------------|---------|---|-----------|---|-----------|---|---------|---|
| | Trap | | Trap | | Bait Trap | | Sifting | |
| | D | W | D | W | D | W | D | W |
| <i>Aenictus changmaianus</i> | - | + | - | - | - | - | - | - |
| <i>Aenictus hodgsoni</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Anochetus graeffei</i> | + | + | - | - | + | - | - | - |
| <i>Anochetus</i> sp. | + | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Anoplolepis gracilipes</i> | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Camponotus rufoglaucus</i> | + | + | - | + | + | + | - | + |
| <i>Carebara affinis</i> | + | + | + | + | - | + | + | + |
| <i>Crematogaster rogenhoferi</i> | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Crematogaster</i> sp. | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Diacamma rugosum</i> | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Dolichoderus thoracicus</i> | - | + | - | + | - | + | + | - |
| <i>Dorylus vishnui</i> | - | + | - | - | - | - | - | - |
| <i>Ectomomyrmex</i> sp. | + | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Gnamptogenys binghamii</i> | + | + | - | - | - | - | - | - |
| <i>Iridomyrmex anceps</i> | + | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Leptogenys kraepelini</i> | + | + | - | - | - | - | - | + |
| <i>Leptogenys myops</i> | + | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Lioponera</i> sp. | + | + | - | - | - | - | + | - |
| <i>Meranoplus bicolor</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Monomorium floricola</i> | - | + | - | - | - | - | - | - |
| <i>Monomorium pharaonis</i> | - | - | + | - | - | - | - | - |

ตารางที่ 4-4 (ต่อ)

| Scientific name | Pitfall Trap | | Tuna Bait Trap | | Nectar Bait Trap | | Litter Sifting | |
|-----------------------------------|-----------------------|---|----------------|---|------------------|---|----------------|---|
| | D | W | D | W | D | W | D | W |
| | <i>Nylanderia</i> sp. | + | + | + | + | + | + | - |
| <i>Odontoponera denticulata</i> | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Oecophylla smaragdina</i> | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Paratrechina longicornis</i> | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Pheidole</i> sp. | + | + | + | + | + | + | + | - |
| <i>Plagiolepis</i> sp. | + | - | + | - | + | - | + | - |
| <i>Polyrhachis bicolor</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Polyrhachis laevissima</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Polyrhachis proxima</i> | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Recurvidris recurvispinosa</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Solenopsis geminata</i> | + | + | + | + | - | + | - | - |
| <i>Strumigenys</i> sp. | + | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Tapinoma indicum</i> | + | + | + | + | + | + | - | + |
| <i>Tetramorium smithi</i> | - | + | - | - | - | - | - | - |
| <i>Tetraoponera allaborans</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Trichomyrmex destructor</i> | + | + | + | + | + | + | - | - |

หมายเหตุ + = ปรากฏ - = ไม่ปรากฏ

4.1.3 การปรากฏของมดตามฤดูกาลในสวนยางพารา

การศึกษานี้พบมดในสวนยางพารา 19 ชนิด สามารถแบ่งเป็น 3 กลุ่ม (ตารางที่ 4-5) ได้แก่ กลุ่มที่ 1 มดที่ปรากฏทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝนพบจำนวน 13 ชนิด ได้แก่ มดตะลันปล้องจี้เต้า (*C. rufoglaucus*) มดคำทุ่ง (*I. anceps*) มดละเอียดหัวท้ายดำ (*M. floricola*) มดละเอียดบ้าน (*M. pharaonis*) มดรำคาญ (*Nylanderia* sp.) มดไอ้ซันดำ (*O. denticulata*) มดแดงส้ม (*O. smaragdina*) มดคำยาว (*P. longicornis*) มดคัน (*Pheidole* sp.) มดหนามกลับ (*R. recurvispinosa*) มดคันไฟ (*S. geminata*) มดเหม็น (*T. indicum*) และมดละเอียดท้องดำ (*T. destructor*)

กลุ่มที่ 2 มดที่ปรากฏเฉพาะในฤดูแล้งพบจำนวน 4 ชนิด ได้แก่ มดท้องคอด (*Lioponera* sp.) มดหนามคู่ (*D. rugosum*) มดจิว (*Plagiolepis* sp.) และมดตะนอยดำเล็ก (*T. allaborans*)

กลุ่มที่ 3 มดที่ปรากฏเฉพาะในฤดูฝน พบจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ มดน้ำผึ้ง (*A. gracilipes*) มดง่าม (*C. affinis*) และมดฮีทุง (*C. rogenhoferi*)

ตารางที่ 4-5 รายชื่อมดที่รวบรวมแบ่งตามวิธีการเก็บตัวอย่าง (การใช้กับดักหลุม การใช้กับดักเหยื่อ
 หนู การใช้กับดักเหยื่อน้ำหวาน และการร่อนเศษใบไม้) และฤดูกาล (ฤดูแล้งและ
 ฤดูฝน) ในเขตพื้นที่สวนยางพารา อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม
 พ.ศ. 2558 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2559 (D = Dry season, W = Wet season)

| Scientific name | Pitfall | | Tuna Bait | | Nectar | | Litter | |
|----------------------------------|---------|---|-----------|---|-----------|---|---------|---|
| | Trap | | Trap | | Bait Trap | | Sifting | |
| | D | W | D | W | D | W | D | W |
| <i>Aenictus changmaianus</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Aenictus hodgsoni</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Anochetus graeffei</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Anochetus</i> sp. | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Anoplolepis gracilipes</i> | - | + | - | - | - | - | - | - |
| <i>Camponotus rufoglaucus</i> | + | + | - | + | + | - | + | - |
| <i>Carebara affinis</i> | - | + | - | + | - | + | - | - |
| <i>Crematogaster rogenhoferi</i> | - | + | - | - | - | - | - | - |
| <i>Crematogaster</i> sp. | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Diacamma rugosum</i> | - | - | + | - | - | - | - | - |
| <i>Dolichoderus thoracicus</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Dorylus vishnui</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Ectomomyrmex</i> sp. | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Gnamptogenys binghamii</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Iridomyrmex anceps</i> | - | - | + | + | - | - | - | - |
| <i>Leptogenys kraepelini</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Leptogenys myops</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Lioponera</i> sp. | + | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Meranoplus bicolor</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Monomorium floricola</i> | + | + | - | - | - | - | - | - |
| <i>Monomorium pharaonis</i> | + | + | - | - | - | - | - | - |

ตารางที่ 4-5 (ต่อ)

| Scientific name | Pitfall | | Tuna Bait | | Nectar | | Litter | |
|-----------------------------------|---------|---|-----------|---|-----------|---|---------|---|
| | Trap | | Trap | | Bait Trap | | Sifting | |
| | D | W | D | W | D | W | D | W |
| <i>Nylanderia</i> sp. | + | - | + | + | + | - | - | - |
| <i>Odontoponera denticulata</i> | + | + | + | + | + | + | - | - |
| <i>Oecophylla smaragdina</i> | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Paratrechina longicornis</i> | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Pheidole</i> sp. | + | + | + | + | + | + | + | - |
| <i>Plagiolepis</i> sp. | + | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Polyrhachis bicolor</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Polyrhachis laevisissima</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Polyrhachis proxima</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Recurvidris recurvispinosa</i> | + | + | - | - | - | - | - | - |
| <i>Solenopsis geminata</i> | - | + | - | - | + | - | - | - |
| <i>Strumigenys</i> sp. | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Tapinoma indicum</i> | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Tetramorium smithi</i> | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Tetraoponera allaborans</i> | + | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Trichomyrmex destructor</i> | - | - | + | + | + | + | + | + |

หมายเหตุ + = ปรากฏ - = ไม่ปรากฏ

เมื่อพิจารณาจากการปรากฏของมดทั้งหมดที่รวบรวมได้จากการสำรวจในหนึ่งรอบปี สามารถแบ่งการพบมดตามวิธีการเก็บตัวอย่างในแต่ละพื้นที่ศึกษาได้ ดังนี้

ในพื้นที่สวนทุเรียน วิธีการวางกับดักหลุมเป็นวิธีการที่ได้จำนวนชนิดมดสูงที่สุด 21 ชนิด 19 สกุล จาก 5 วงศ์ย่อย รองลงมาได้แก่ วิธีการใช้กับดักเหยื่อทUNA พบ 16 ชนิด 15 สกุล จาก 5 วงศ์ย่อย วิธีการใช้กับดักเหยื่อน้ำหวานพบ 15 ชนิด 15 สกุล จาก 5 วงศ์ย่อย และวิธีการร่อนเศษใบไม้พบจำนวนชนิดมดน้อยที่สุด คือ พบ 7 ชนิด 7 สกุล จาก 4 วงศ์ย่อย (ตารางที่ 4-6)

ตารางที่ 4-6 จำนวนชนิด สกุล และวงศ์ย่อยของมดที่รวบรวมได้โดยวิธีการใช้กับดักหลุม การใช้กับดักเหยื่อทUNA การใช้กับดักเหยื่อน้ำหวาน และการร่อนเศษใบไม้ ในเขตพื้นที่สวนทุเรียน อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2559

| Sampling method | Number of | | |
|---------------------|-------------|--------|---------|
| | Subfamilies | Genera | Species |
| Pitfall trap | 5 | 19 | 21 |
| Tuna bait | 5 | 15 | 16 |
| Nectar bait | 5 | 15 | 15 |
| Leaf litter sifting | 4 | 7 | 7 |

ในพื้นที่สวนมังคุด วิธีการวางกับดักหลุมเป็นวิธีการที่ได้จำนวนชนิดมดสูงที่สุด 29 ชนิด จาก 26 สกุล 6 วงศ์ย่อย รองลงมาได้แก่ วิธีการใช้กับดักเหยื่อน้ำหวาน พบ 17 ชนิด 17 สกุล จาก 4 วงศ์ย่อย และวิธีการใช้กับดักเหยื่อทUNA พบ 17 ชนิด 16 สกุล จาก 4 วงศ์ย่อย ตามลำดับ ส่วนวิธีการร่อนเศษใบไม้พบจำนวนชนิดมดน้อยที่สุด 7 ชนิด 7 สกุล จาก 4 วงศ์ย่อย (ตารางที่ 4-7)

ตารางที่ 4-7 จำนวนชนิด สกุล และวงศ์ย่อยของมดที่รวบรวมได้โดยวิธีการใช้กับดักหลุม การใช้กับดักเหยื่อทUNA การใช้กับดักเหยื่อน้ำหวาน และการร่อนเศษใบไม้ ในเขตพื้นที่สวนมังคุด อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือน กันยายน พ.ศ. 2559

| Sampling methods | Number of | | |
|---------------------|-------------|--------|---------|
| | Subfamilies | Genera | Species |
| Pitfall trap | 6 | 26 | 29 |
| Tuna bait | 4 | 16 | 17 |
| Nectar bait | 4 | 17 | 17 |
| Leaf litter sifting | 5 | 15 | 15 |

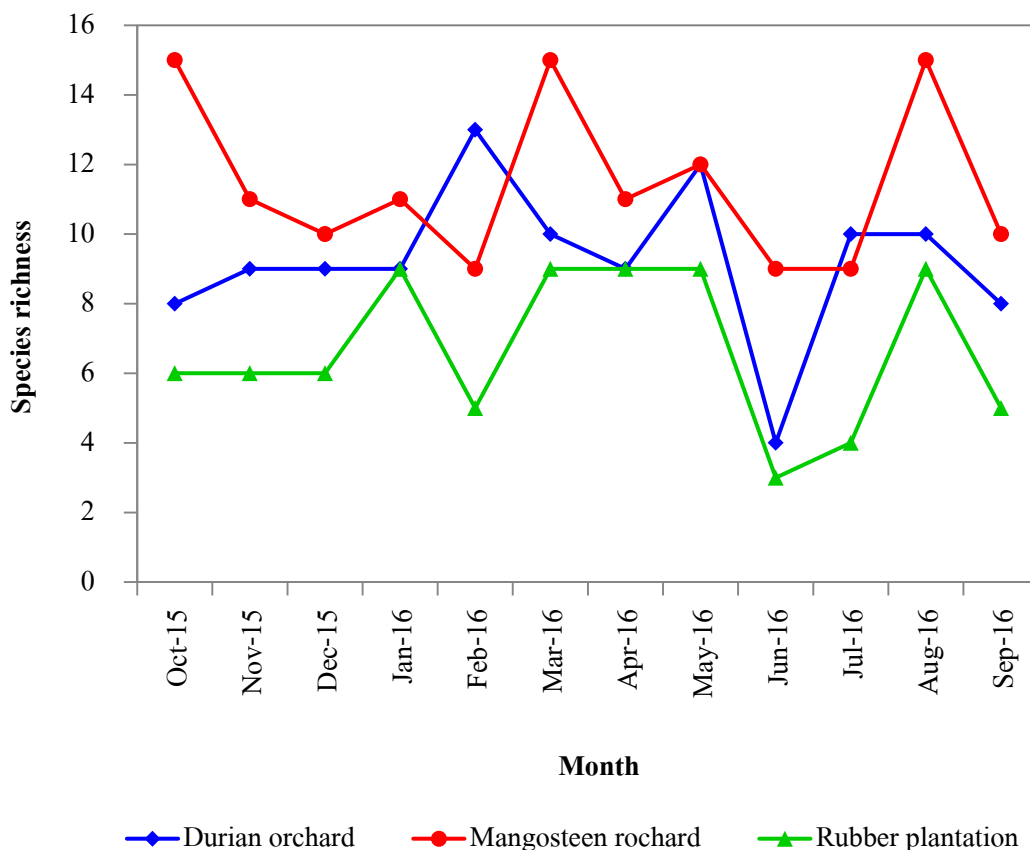
และในพื้นที่สวนยางพารา วิธีการวางกับดักหุยมเป็นวิธีการที่ได้จำนวนชนิดมดสูงที่สุด 17 ชนิด 16 สกุล จาก 6 วงศ์ย่อย รองลงมาได้แก่ วิธีการใช้กับดักเหยื่อทูน่า พบ 12 ชนิด 11 สกุล จาก 4 วงศ์ย่อย และวิธีการใช้กับดักเหยื่อน้ำหวานพบ 10 ชนิด 10 สกุล จาก 4 วงศ์ย่อย ตามลำดับ ส่วนวิธีการร่อนเศษใบไม้พบจำนวนชนิดมดน้อยที่สุด 6 ชนิด 6 สกุล จาก 3 วงศ์ย่อย (ตารางที่ 4-8)

ตารางที่ 4-8 จำนวนชนิด สกุล และวงศ์ย่อยของมดที่รวบรวมได้โดยวิธีการใช้กับดักหุยม การใช้กับดักเหยื่อทูน่า การใช้กับดักเหยื่อน้ำหวาน และการร่อนเศษใบไม้ ในเขตพื้นที่สวนยางพารา อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2559

| Sampling method | Number of | | |
|---------------------|-------------|--------|---------|
| | Subfamilies | Genera | Species |
| Pitfall Trap | 6 | 16 | 17 |
| Tuna Bait | 4 | 11 | 12 |
| Nectar Bait | 4 | 10 | 10 |
| Leaf litter sifting | 3 | 6 | 6 |

จากการเก็บตัวอย่างมดด้วยวิธีการใช้กับดักหุยมทั้ง 3 สวน พบว่ามีค่าเฉลี่ยจำนวนชนิดมดที่พบในรอบหนึ่งปีเท่ากับ 9 ชนิด โดยพบว่าสวนมังคุดมีค่าเฉลี่ยของจำนวนชนิดมดสูงที่สุด (11 ชนิด) รองลงมาคือ สวนทุเรียน (9 ชนิด) และต่ำที่สุดในสวนยางพารา (7 ชนิด)

เมื่อพิจารณาแต่ละพื้นที่ศึกษาพบว่าสวนมังคุดมีจำนวนชนิดอยู่ระหว่าง 9-15 ชนิด โดยมีจำนวนชนิดสูงสุดในเดือนตุลาคม เดือนมีนาคม และเดือนสิงหาคม ต่ำสุดในเดือนกุมภาพันธ์ เดือนมิถุนายน และเดือนกรกฎาคม สวนทุเรียนมีจำนวนชนิดอยู่ระหว่าง 4-13 ชนิด โดยมีจำนวนชนิดสูงสุดในเดือนกุมภาพันธ์ ต่ำสุดในเดือนมิถุนายน และสวนยางพารามีจำนวนชนิดอยู่ระหว่าง 3-9 ชนิด โดยมีจำนวนชนิดสูงสุดในเดือนมกราคม เดือนมีนาคม เดือนเมษายน เดือนพฤษภาคม และเดือนสิงหาคม ต่ำสุดในเดือนมิถุนายน (ภาพที่ 4-3)



ภาพที่ 4-3 จำนวนชนิดมดในหนึ่งรอบปีที่เก็บรวบรวมได้โดยวิธีการใช้กับดักหลุม ในเขตพื้นที่สวนทุเรียน สวนมังคุด และสวนยางพารา อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2559

4.2 ดัชนีความหลากหลายชนิด และดัชนีความสม่ำเสมอ

ค่าดัชนีความหลากหลายชนิดของมด (Shannon Diversity Index: H') คำนวณจากจำนวนชนิดและจำนวนมดที่ได้จากวิธีการวางกับดักหลุม อธิบายแยกตามพื้นที่ที่ได้ดังนี้ (ภาพที่ 4-4)

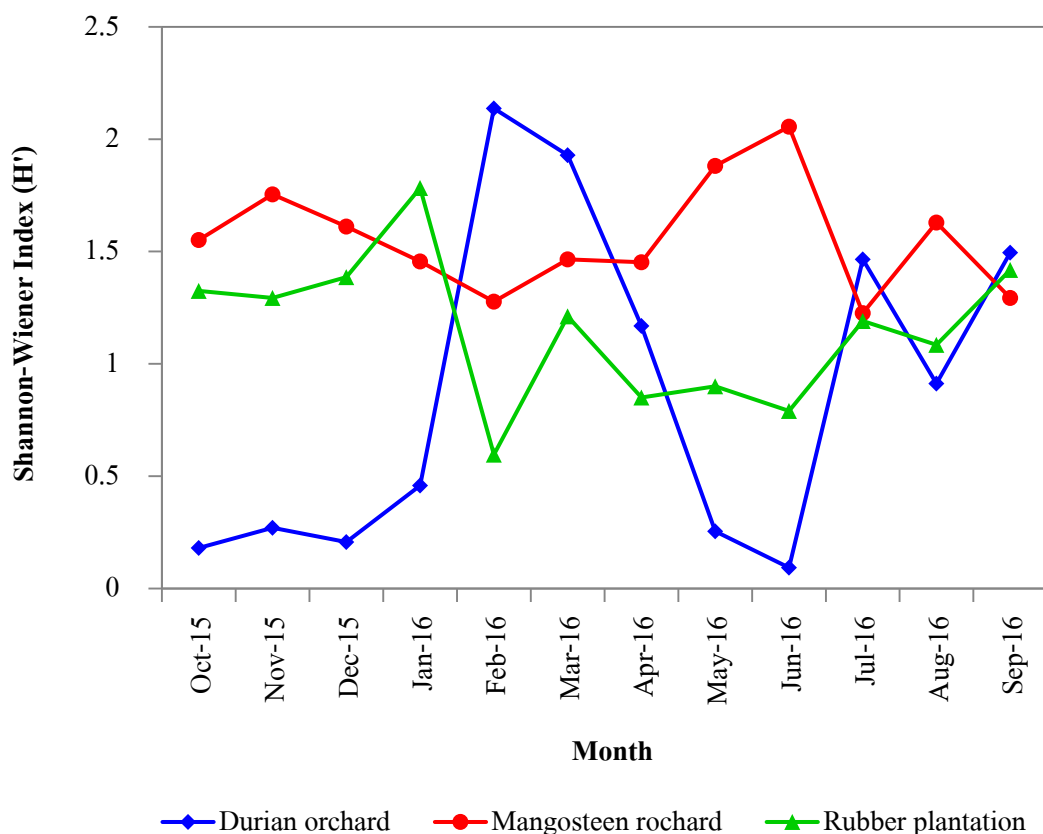
ค่าดัชนีความหลากหลายชนิดของมดแต่ละเดือนในพื้นที่สวนทุเรียนมีค่าอยู่ระหว่าง 0.09-2.14 โดยมีค่าสูงที่สุดในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559 ($H' = 2.14$) รองลงมา ได้แก่ เดือนมีนาคม พ.ศ. 2559 เดือนกันยายน พ.ศ. 2559 และเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2559 ($H' = 1.93, 1.50$ และ 1.47) ตามลำดับ ในทางตรงกันข้ามเดือนที่มีความหลากหลายชนิดของมดต่ำที่สุด คือ เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2559 ($H' = 0.09$) ค่าดัชนีของความหลากหลายชนิดของมดในหนึ่งรอบปี เท่ากับ 0.88

ค่าดัชนีความหลากหลายชนิดของมดแต่ละเดือนในพื้นที่สวนมังคุดมีค่าอยู่ระหว่าง 1.23-2.06 โดยมีค่าสูงที่สุดในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2559 ($H' = 2.06$) รองลงมา ได้แก่ เดือนพฤษภาคม

พ.ศ. 2559 และเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2558 ($H' = 1.88$ และ 1.75) ตามลำดับ ในทางตรงกันข้ามเดือนที่มีความหลากหลายของมดต่ำที่สุดคือเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2559 ($H' = 1.23$) ค่าดัชนีของความหลากหลายของมดในหนึ่งรอบปี เท่ากับ 1.55

ค่าดัชนีความหลากหลายของมดแต่ละเดือนในพื้นที่สวนยางพารามีค่าอยู่ระหว่าง $0.60-1.78$ โดยมีค่าสูงที่สุดในเดือนมกราคม พ.ศ. 2559 ($H' = 1.78$) รองลงมา ได้แก่ เดือนกันยายน พ.ศ. 2559 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2558 และเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 ($H' = 1.42, 1.39$ และ 1.32) ตามลำดับ ในทางตรงกันข้ามเดือนที่มีความหลากหลายของมดต่ำที่สุด คือ เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559 ($H' = 0.60$) ค่าดัชนีของความหลากหลายของมดในหนึ่งรอบปี เท่ากับ 1.15

เมื่อทำการทดสอบความแตกต่างของค่าดัชนีความหลากหลายที่เปรียบเทียบระหว่างฤดูแล้งกับฤดูฝนโดยใช้สถิตินอนพารามेटริก แบบ Mann-Whitney U test พบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างฤดูแล้งและฤดูฝน (ค่าเฉลี่ยของฤดูแล้งเท่ากับ 1.24 และฤดูฝนเท่ากับ 1.15)



ภาพที่ 4-4 ค่าดัชนีความหลากหลายของมดในหนึ่งรอบปีที่ได้รวบรวมได้โดยวิธีการใช้กับดักหลุมในเขตพื้นที่สวนทุเรียน สวนมังคุด และสวนยางพารา อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2559

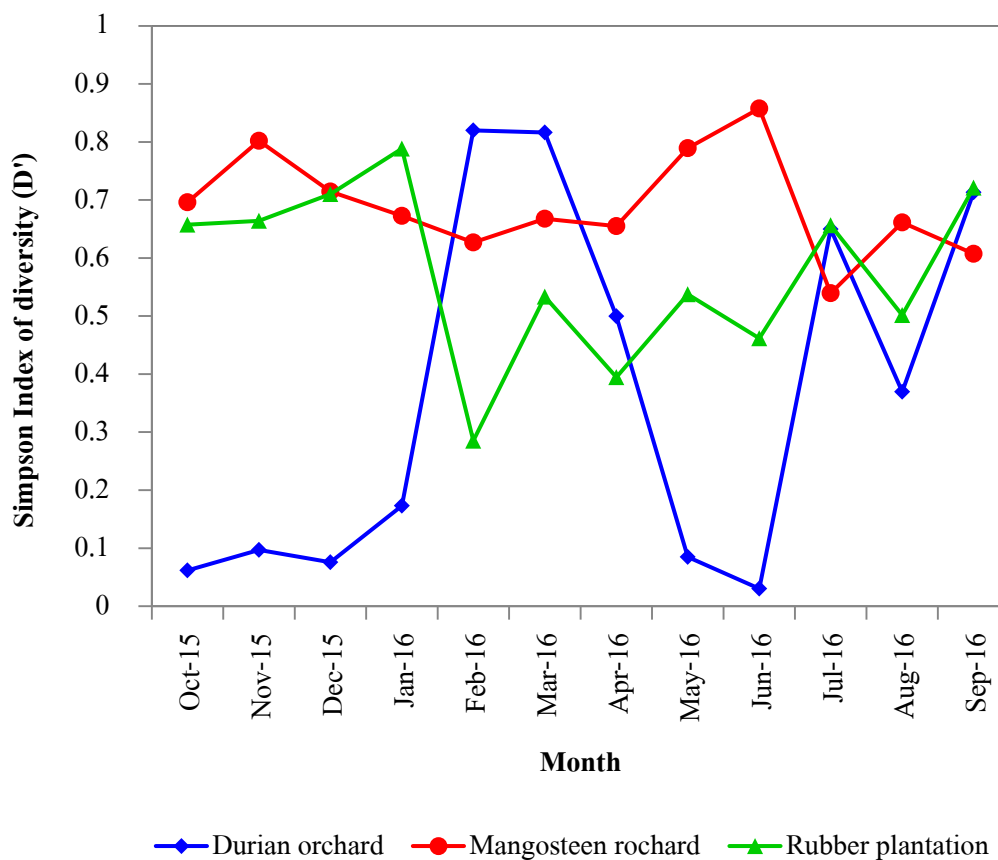
ค่าดัชนีความหลากหลายชนิดของ Simpson (Simpson's Index of Diversity) อธิบายแยกตามพื้นที่ได้ดังนี้ (ภาพที่ 4-5)

ค่าดัชนีความหลากหลายชนิดของ Simpson ของมดแต่ละเดือนในพื้นที่สวนทุเรียนมีค่าอยู่ระหว่าง 0.03-0.82 โดยมีค่าสูงที่สุดเท่ากันในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559 และเดือนมีนาคม พ.ศ. 2559 ($D' = 0.82$) รองลงมา ได้แก่ เดือนกันยายน พ.ศ. 2559 และเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2559 ($D' = 0.71$ และ 0.65) ตามลำดับ ในทางตรงกันข้ามเดือนที่มีความหลากหลายชนิดของ Simpson ต่ำที่สุดคือเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2559 ($D' = 0.03$) ค่าดัชนีความหลากหลายชนิดของ Simpson ของมดในหนึ่งรอบปี เท่ากับ 0.37

ค่าดัชนีความหลากหลายชนิดของ Simpson ของมดแต่ละเดือนในพื้นที่สวนมังคุดมีค่าอยู่ระหว่าง 0.54-0.86 โดยมีค่าสูงที่สุดในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2559 ($D' = 0.86$) รองลงมา ได้แก่ เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2558 และเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2559 ($D' = 0.80$ และ 0.79) ตามลำดับ ในทางตรงกันข้ามเดือนที่มีค่าดัชนีความหลากหลายชนิดของ Simpson ต่ำที่สุดคือ เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2559 ($D' = 0.54$) ค่าดัชนีความหลากหลายชนิดของ Simpson ในหนึ่งรอบปี เท่ากับ 0.69

ค่าดัชนีความหลากหลายชนิดของ Simpson แต่ละเดือนในพื้นที่สวนยางพารามีค่าอยู่ระหว่าง 0.29-0.79 โดยมีค่าสูงที่สุดในเดือนมกราคม พ.ศ. 2559 ($D' = 0.79$) รองลงมา ได้แก่ เดือนกันยายน พ.ศ. 2559 และเดือนธันวาคม พ.ศ. 2559 ($D' = 0.72$ และ 0.71) ตามลำดับ ในทางตรงกันข้ามเดือนที่มีค่าดัชนีความหลากหลายชนิดของ Simpson ต่ำที่สุดคือ เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559 ($D' = 0.29$) ค่าดัชนีความหลากหลายชนิดของ Simpson ในหนึ่งรอบปี เท่ากับ 0.58

เมื่อทำการทดสอบความแตกต่างของค่าดัชนีความหลากหลายชนิดของ Simpson ที่เปรียบเทียบระหว่างฤดูแล้งและฤดูฝน โดยใช้สถิตินอนพารามेटริก แบบ Mann-Whitney U test พบว่าไม่มีความแตกต่าง ระหว่างฤดูแล้งและฤดูฝน (ค่าเฉลี่ยของฤดูแล้งเท่ากับ 0.56 และฤดูฝนเท่ากับ 0.53)



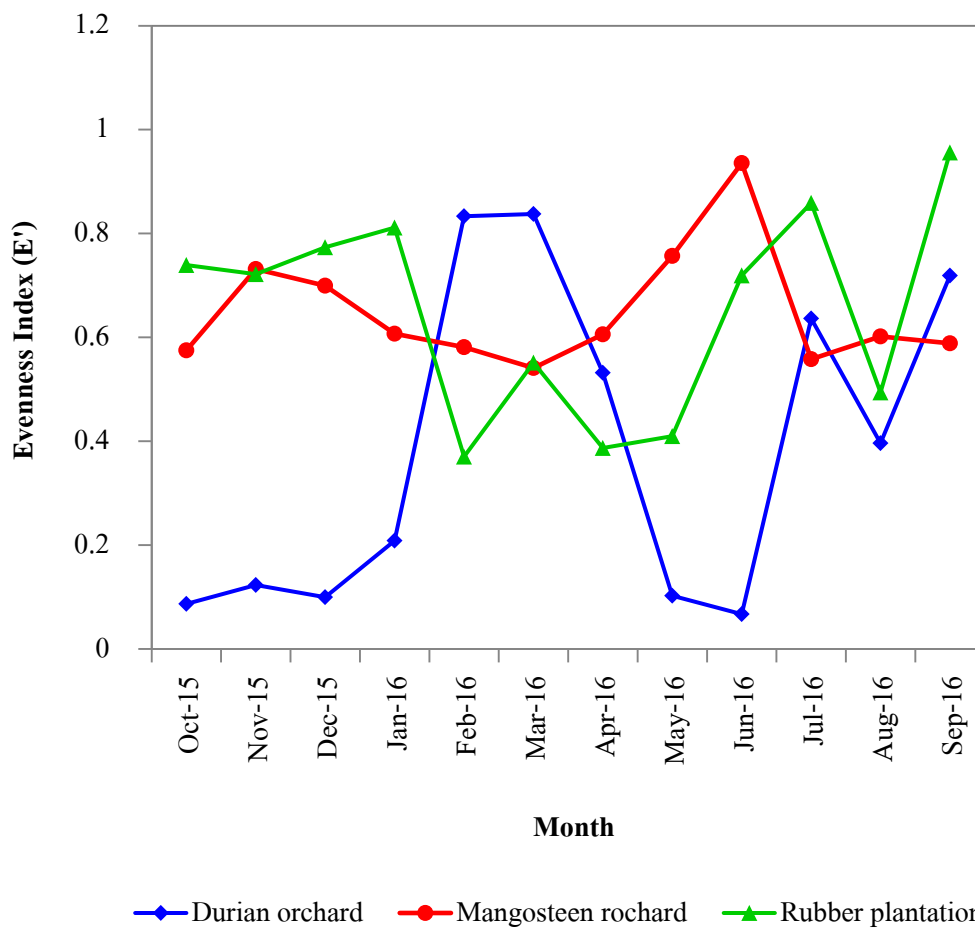
ภาพที่ 4-5 ค่าดัชนีความหลากหลายชนิดของ Simpson ในหนึ่งรอบปีที่เก็บรวบรวมได้โดยวิธีการใช้กับดักหลุมในเขตพื้นที่สวนทุเรียน สวนมังคุด และสวนยางพารา อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือน กันยายน พ.ศ. 2559

ค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness index: E') อธิบายแยกตามพื้นที่ได้ดังนี้ (ภาพที่ 4-6) ค่าดัชนีความสม่ำเสมอของมดแต่ละเดือนในพื้นที่สวนทุเรียนมีค่าอยู่ระหว่าง 0.07-0.84 โดยมีค่าสูงที่สุดในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2559 ($E' = 0.84$) รองลงมา ได้แก่ เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559 และเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 ($E' = 0.83$ และ 0.72) ตามลำดับ ในทางตรงกันข้ามเดือนที่มีความสม่ำเสมอของมดต่ำที่สุด คือ เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2559 ($E' = 0.07$) ค่าดัชนีของความสม่ำเสมอของมดในหนึ่งรอบปี เท่ากับ 0.39

ค่าดัชนีความสม่ำเสมอของมดแต่ละเดือนในพื้นที่สวนมังคุดมีค่าอยู่ระหว่าง 0.54-0.94 โดยมีค่าสูงที่สุดในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2559 ($E' = 0.94$) รองลงมา ได้แก่ เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2559 และเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2558 ($E' = 0.76$ และ 0.73) ตามลำดับ ในทางตรงกันข้ามเดือนที่มีความสม่ำเสมอของมดต่ำที่สุด คือ เดือนมีนาคม พ.ศ. 2559 ($E' = 0.54$) ค่าดัชนีของความสม่ำเสมอของมดในหนึ่งรอบปี เท่ากับ 0.65

ค่าดัชนีความสม่ำเสมอของมดแต่ละเดือนในพื้นที่สวนยางพารามีค่าอยู่ระหว่าง 0.37-0.96 โดยมีค่าสูงที่สุดในเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 ($E' = 0.96$) รองลงมา ได้แก่ เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2559 และเดือนมกราคม พ.ศ. 2559 ($E' = 0.86$ และ 0.81) ตามลำดับ ในทางตรงกันข้ามเดือนที่มีความสม่ำเสมอของมดต่ำที่สุด คือ เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559 ($E' = 0.37$) ค่าดัชนีของความสม่ำเสมอของมดในหนึ่งรอบปี เท่ากับ 0.65

เมื่อทำการทดสอบความแตกต่างของค่าดัชนีความสม่ำเสมอของมดที่เปรียบเทียบระหว่างฤดูแล้งและฤดูฝน โดยใช้สถิตินอนพาราเมตริก แบบ Mann-Whitney U test พบว่า ไม่มีความแตกต่าง ระหว่างฤดูแล้งและฤดูฝน (ค่าเฉลี่ยของฤดูแล้งเท่ากับ 0.56 และฤดูฝนเท่ากับ 0.57)



ภาพที่ 4-6 ค่าดัชนีความสม่ำเสมอของมดในหนึ่งรอบปีที่เก็บรวบรวมได้โดยวิธีการใช้กับดักหลุม ในเขตพื้นที่สวนทุเรียน สวนมังคุด และสวนยางพารา อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือน กันยายน พ.ศ. 2559

ตารางที่ 4-9 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของจำนวนชนิด ดัชนีความหลากหลายชนิดของ Shannon ดัชนีความหลากหลายชนิดของ Simpson และดัชนีความสม่ำเสมอของมระหว่างฤดูแล้งและฤดูฝนในเขตพื้นที่สวนทุเรียน สวนมังคุด และสวนยางพารา อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2559 (D = Dry season, W = Wet season)

| Measure of diversity | Durian orchard | | Mangosteen orchard | | Rubber plantation | |
|------------------------------|------------------|------|--------------------|-------|-------------------|------|
| | D | W | D | W | D | W |
| | Species Richness | 9.83 | 8.67 | 11.17 | 11.67 | 7.33 |
| Shannon Diversity Index | 1.03 | 0.73 | 1.50 | 1.61 | 1.19 | 1.12 |
| Simpson's Index of Diversity | 0.41 | 0.32 | 0.69 | 0.69 | 0.56 | 0.59 |
| Evenness Index | 0.44 | 0.33 | 0.63 | 0.67 | 0.60 | 0.70 |

4.3 ความชุกชุมสัมพัทธ์ของมด

การศึกษานี้ พบมดทั้งหมด 36,309 ตัว แบ่งเป็นสวนทุเรียน 27,263 ตัว สวนมังคุด 5,409 ตัว และสวนยางพารา 3,637 ตัว ซึ่งสามารถจัดกลุ่มตามความชุกชุมสัมพัทธ์ของมดออกเป็น 3 กลุ่มตามจำนวนของมดที่ปรากฏ ได้แก่ กลุ่มมดที่มีค่าความชุกชุมสัมพัทธ์สูง (พบในจำนวนตั้งแต่ 1,000 ตัวขึ้นไป) กลุ่มมดที่มีค่าความชุกชุมสัมพัทธ์ปานกลาง (พบในจำนวนตั้งแต่ 100-999 ตัว) และกลุ่มมดที่มีค่าความชุกชุมสัมพัทธ์ต่ำ (พบในจำนวนน้อยกว่า 100 ตัว)

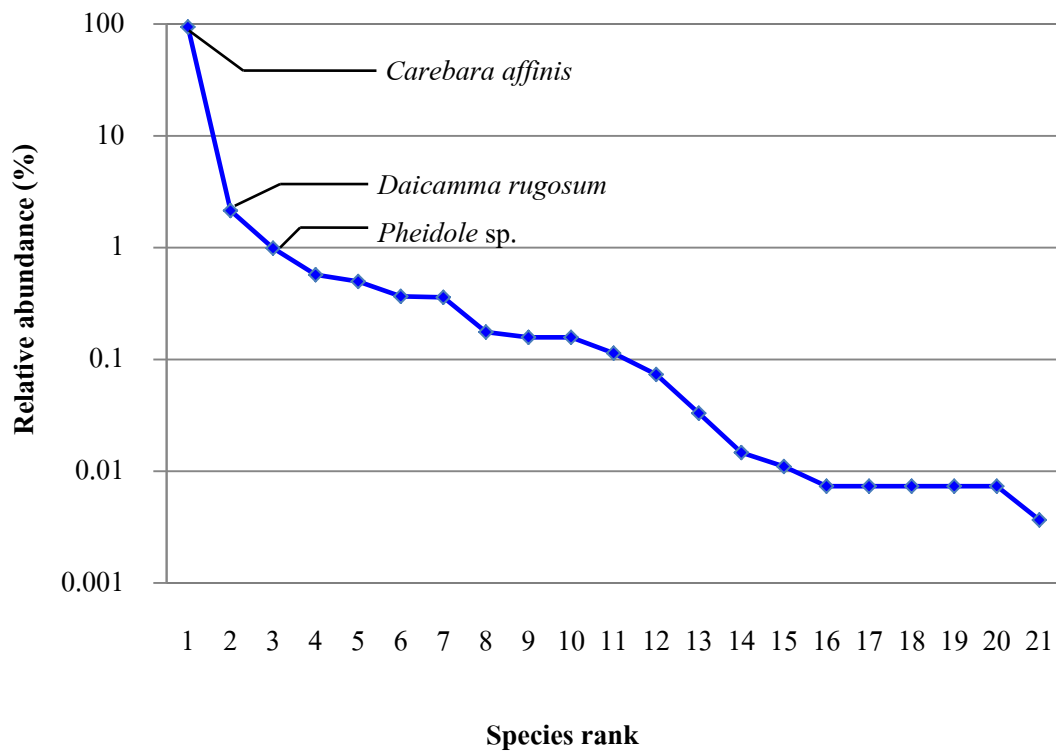
4.3.1 ความชุกชุมสัมพัทธ์ของมดในสวนทุเรียน

กลุ่มมดที่มีค่าความชุกชุมสัมพัทธ์สูง มีเพียง 1 ชนิด คือ มดง่าม (*C. affinis*) มีจำนวน 25,705 ตัว คิดเป็น 94.29% ของจำนวนมดทั้งหมด (ภาพที่ 4-7)

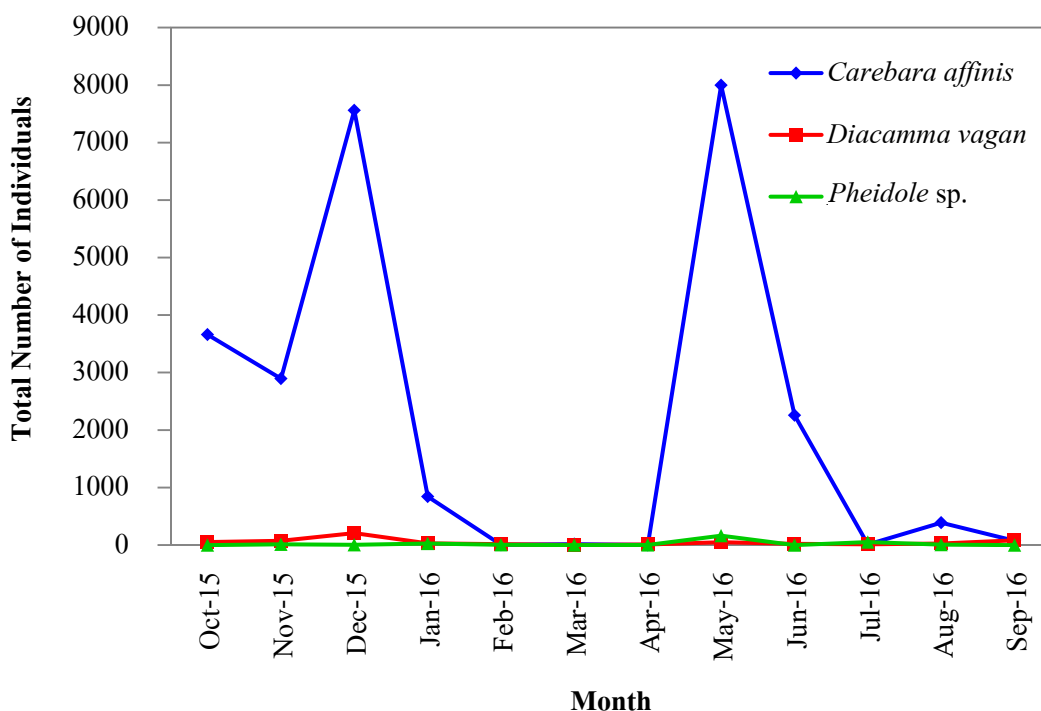
กลุ่มมดที่มีค่าความชุกชุมสัมพัทธ์ปานกลาง ได้แก่ มดหนามคู่ (*D. rugosum*) จำนวน 586 ตัว คิดเป็น 2.15% มดคัน (*Pheidole* sp.) จำนวน 270 ตัว คิดเป็น 0.99% มดไ้ชื้นดำ (*O. denticulata*) จำนวน 156 ตัว คิดเป็น 0.57% มดเหม็น (*T. indicum*) จำนวน 136 ตัว คิดเป็น 0.50% และมดตะลันปล้องขี้เถ้า (*C. rufoglaucus*) จำนวน 100 ตัว คิดเป็น 0.37%

กลุ่มมดที่มีค่าความชุกชุมสัมพัทธ์ต่ำ ได้แก่ มดน้ำผึ้ง (*A. gracilipes*) มดแดงส้ม (*O. smaragdina*) มดละเอียดย่าน (*M. pharaonis*) มดรำคาญ (*Nylanderia* sp.) มดดำขาขาว

(*P. longicornis*) มดจิ้ง (*Plagiolepis* sp.) มดดำท่ง (*I. anceps*) มดลิ้นไก่ (*A. graeffei*) มดสี (*Crematogaster* sp.) มดท้องคอด (*Lioponera* sp.) มดละเอียดท้องดำ (*T. destructor*) มดหนามกระตังไฟ (*P. bicolor*) มดเล็บหวี (*L. kraepelini*) มดก้นห้อย (*D. thoracicus*) มดหนามเกลี้ยงขาแดง (*P. laevissima*) และมดฟองน้ำ (*Strumigenys* sp.) ขณะที่มดที่มีค่าความชุกชุมสัมพัทธ์ต่ำที่สุดคือ มดทหารอาเซียน (*A. hodgsoni*) มีจำนวน 1 ตัว คิดเป็น 0.0036%



ภาพที่ 4-7 ค่าความชุกชุมสัมพัทธ์ของมดในสวนทุเรียนจากการเก็บตัวอย่างด้วยกับดักหลุม



ภาพที่ 4-8 ค่าความชุกชุมของมดในสวนทุเรียนที่มีค่าความสัมพัทธ์ชุกชุมสูงสุด 3 อันดับแรก

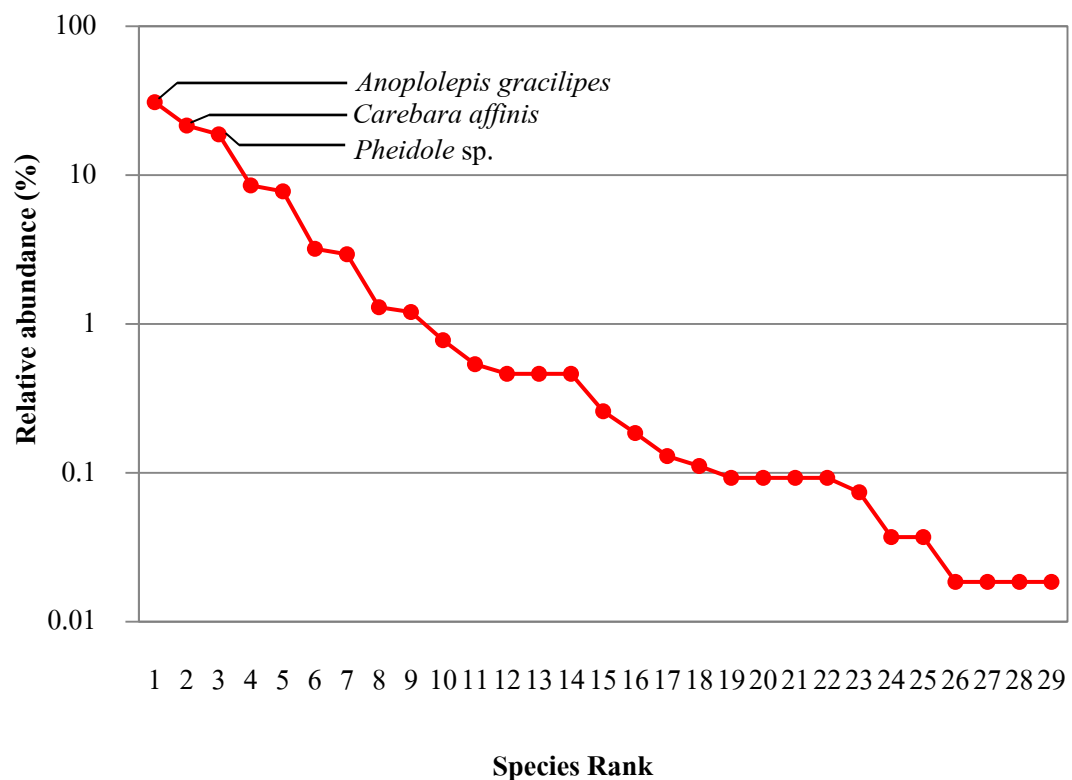
4.3.2 ความชุกชุมสัมพัทธ์ของมดในสวนมังคุด

กลุ่มมดที่มีค่าความชุกชุมสัมพัทธ์สูง ได้แก่ มดน้ำผึ้ง (*A. gracilipes*) มีค่าความชุกชุมสัมพัทธ์สูงสุด มีจำนวน 1,669 ตัว คิดเป็น 30.86% ของจำนวนมดทั้งหมด รองลงมาคือ มดง่าม (*C. affinis*) จำนวน 1,162 ตัว และมดคัน (*Pheidole* sp.) จำนวน 1,015 ตัว คิดเป็น 21.48% และ 18.77 % ตามลำดับ (ภาพที่ 4-9)

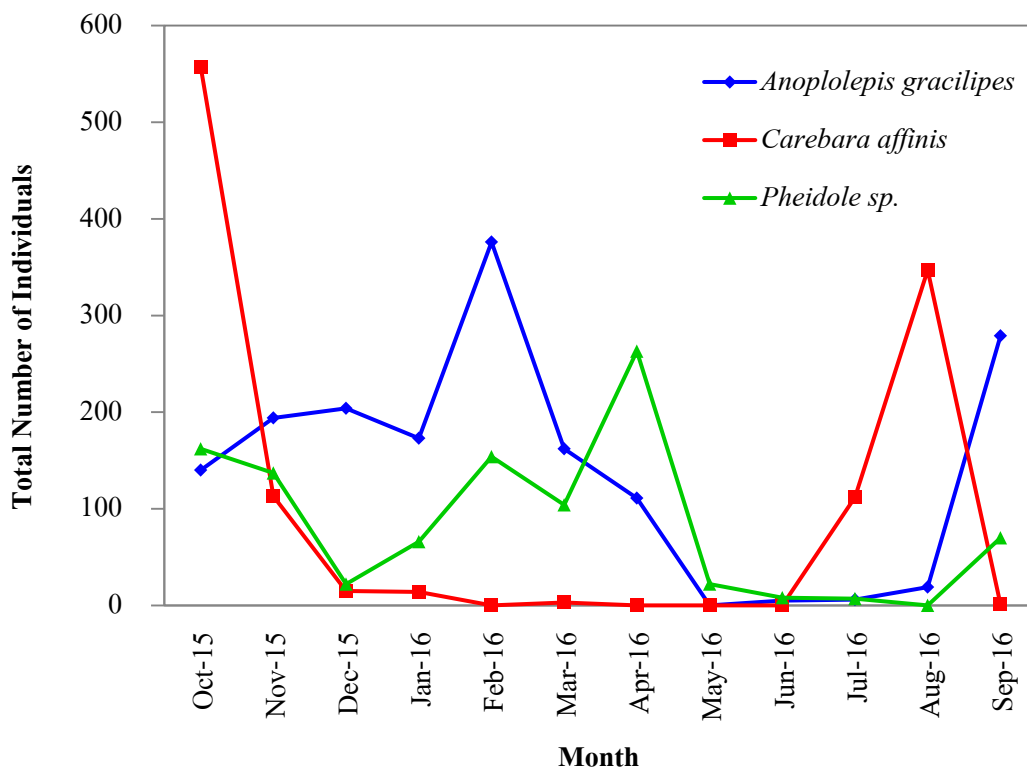
กลุ่มมดที่มีค่าความชุกชุมสัมพัทธ์ปานกลาง ได้แก่ มดหนามคู่ (*D. rugosum*) จำนวน 461 ตัว คิดเป็น 8.52% มดไ้ชื้นดำ (*O. denticulata*) จำนวน 420 ตัว คิดเป็น 7.76% มดฮีทุง (*C. rogenhoferi*) จำนวน 173 ตัว คิดเป็น 3.20% และมดแดงส้ม (*O. smaragdina*) จำนวน 159 ตัว คิดเป็น 2.94%

กลุ่มที่มีค่าความชุกชุมสัมพัทธ์ต่ำ ได้แก่ มด (*S. geminata*) มดเหม็น (*T. indicum*) มดลิ้นไก่ (*Anochetus* sp.) มดจิ๋ว (*Plagiolepis* sp.) มดตะลันปล้องขี้เถ้า (*C. rufoglaucus*) มดค่อม บิงแฮม (*G. binghamii*) มดละเอียดท้องดำ (*T. destructor*) มดคำขาว (*P. longicornis*) มดหนาม หีบทองง่าม (*P. proxima*) มดเล็บหัวลิ้มเล็ก (*L. kraepelini*) มดรำคาญ (*Nylanderia* sp.) มดลิ้นไก่

(*A. graeffei*) มดก้นห้อยธรรมดา (*D. thoracicus*) มดดำทุ่ง (*I. anceps*) มดละเอียดหัวท้ายดำ (*M. floricola*) มดท้องคอด (*Lioponera* sp.) มดเลียนดินป่า (*D. vishnui*) มดรีวสมิธ (*T. smithi*) ขณะที่มดที่มีค่าความชุกชุมสัมพัทธ์ต่ำที่สุด คือ มดทหารดิน (*A. changmaianus*) มด *Ectomomyrmex* sp. มดเล็บหัวเหลืองเล็ก (*Leptogenys myops*) และมดฟองน้ำ (*Strumigenys* sp.) มีจำนวนชนิดละ 1 ตัว คิดเป็น 0.0185%



ภาพที่ 4-9 ค่าความชุกชุมสัมพัทธ์ของมดในสวนมังคุดจากการเก็บตัวอย่างด้วยกับดักหลุม



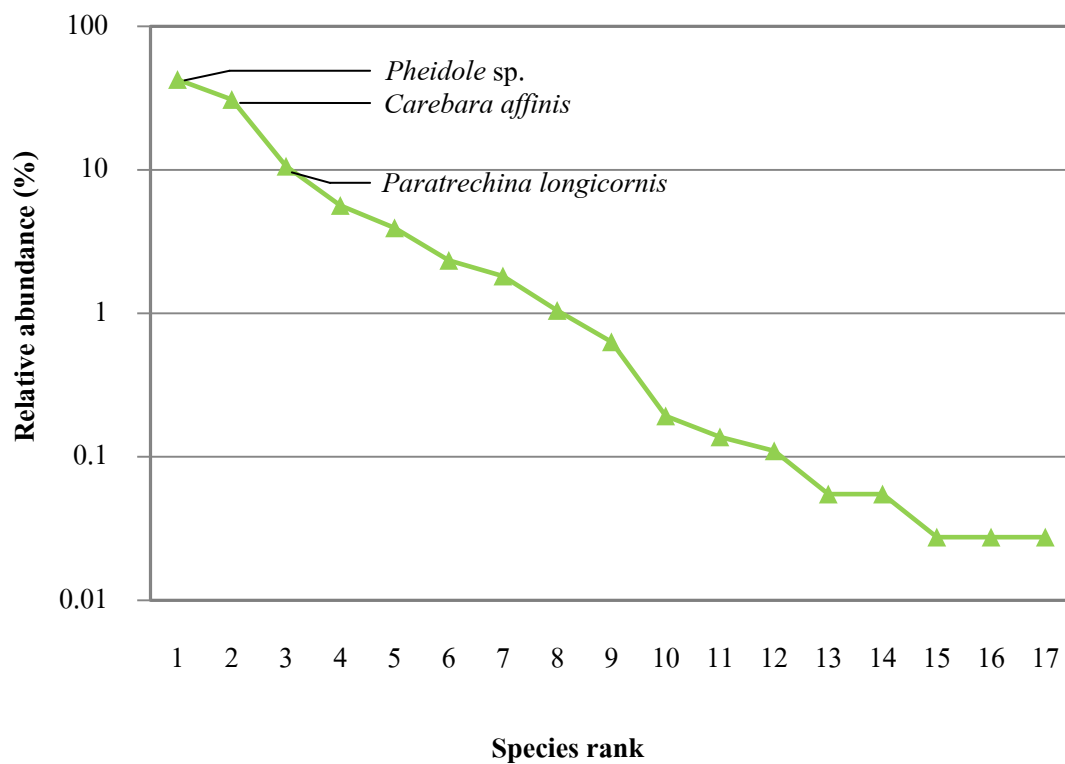
ภาพที่ 4-10 ค่าความชุกชุมของมดในสวนมังคุดที่มีค่าความสัมพัทธ์ชุกชุมสูงสุด 3 อันดับแรก

4.3.3 ความชุกชุมสัมพัทธ์ของมดในสวนยางพารา

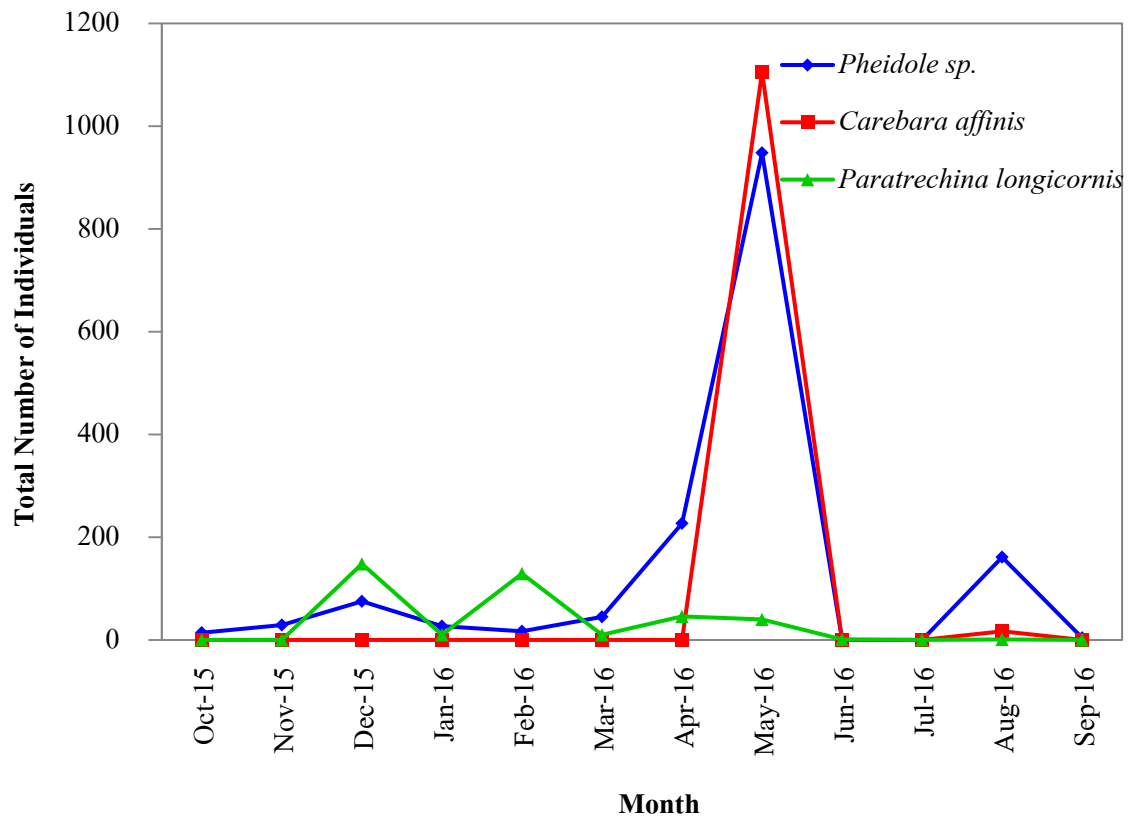
กลุ่มมดที่มีค่าความชุกชุมสัมพัทธ์สูง ได้แก่ มดคัน (*Pheidole sp.*) มีค่าความชุกชุมสัมพัทธ์สูงสุด มีจำนวน 1,547 ตัว คิดเป็น 42.54% ของจำนวนมดทั้งหมด รองลงมาคือ มดง่าม (*C. affinis*) จำนวน 1,122 ตัว คิดเป็น 30.85% (ภาพที่ 4-11)

กลุ่มมดที่มีค่าความชุกชุมสัมพัทธ์ปานกลาง ได้แก่ มดดำขาขาว (*P. longicornis*) จำนวน 385 ตัว คิดเป็น 10.59% มดตะลันปล้องจี๊ด (*C. rufoglaucus*) จำนวน 205 ตัว คิดเป็น 5.64% และ มดแดงส้ม (*O. smaragdina*) จำนวน 143 ตัว คิดเป็น 3.93%

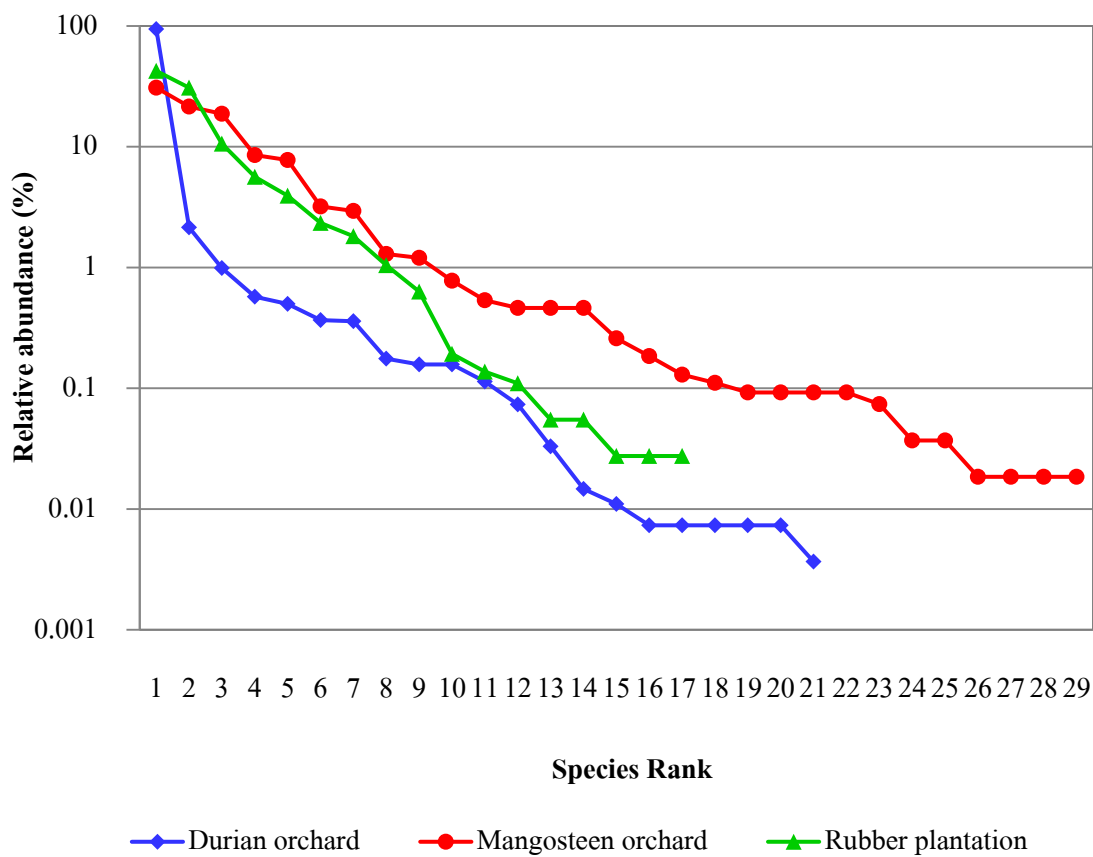
กลุ่มที่มีค่าความชุกชุมสัมพัทธ์ต่ำ ได้แก่ มดเหม็น (*T. indicum*) มดไช้ดำ (*O. denticulata*) มดละเอียดหัวท้ายดำ (*M. floricola*) มดละเอียดบ้าน (*M. pharaonis*) มดรำคาญ (*Nylanderia sp.*) มดคันไฟ (*S. geminata*) มดน้ำผึ้ง (*A. gracilipes*) มดหนามกลับ (*R. recurvispinosa*) และมดตะนอยดำเล็ก (*T. allaborans*) ขณะที่มดที่มีค่าความชุกชุมสัมพัทธ์ต่ำที่สุด คือ มดท้องกอด (*Lioponera sp.*) มดอิ๋น (*C. rogenhoferi*) และมดจิว (*Plagiolepis sp.*) มีจำนวนชนิดละ 1 ตัว คิดเป็น 0.0028 %



ภาพที่ 4-11 ค่าความชุกชุมสัมพัทธ์ของมดในสวนยางพาราจากการเก็บตัวอย่างด้วยกับดักหลุม



ภาพที่ 4-12 ค่าความชุกชุมของมดในสวนยางพาราที่มีค่าความสัมพันธ์ชุกชุมสูงสุด 3 อันดับแรก



ภาพที่ 4-13 ค่าความชุกชุมสัมพัทธ์ของมดในหนึ่งรอบปี รวบรวมได้โดยวิธีการใช้กับดักหลุม ในเขตพื้นที่สวนทุเรียน สวนมังคุด และสวนยางพารา อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2559

4.4 ความถี่ของการปรากฏของมด (frequency of species occurrence)

ได้ดำเนินการสำรวจเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษาความถี่ของการปรากฏของมดในระยะเวลาหนึ่งรอบปี แบ่งช่วงเวลากการสำรวจเดือนละ 1 ครั้ง รวมทั้งหมด 12 ครั้ง แบ่งระดับของความถี่ในการปรากฏออกเป็น 5 ระดับ แยกตามพื้นที่ศึกษา ดังนี้

4.4.1 ความถี่ของการปรากฏของมดในสวนทุเรียน

มดที่พบบ่อยมาก (ร้อยละของความถี่ที่พบ 90-100) พบจำนวน 9 ชนิด ได้แก่ มดตะลัน ปล้องจี๊ด (C. rufoglaucus) มดหนามคู่ (D. rugosum) มดรำคาญ (Nylanderia sp.) มดไอ้ซันดำ (O. denticulata) มดคัน (Pheidole sp.) มดง่าม (C. affinis) มดเหม็น (T. indicum) มดค้ำทุ้ง (I. anceps) และมดค้ำยาว (P. longicornis)

มดที่พบบ่อย (ร้อยละของความถี่ที่พบ 65-89) พบจำนวน 2 ชนิด ได้แก่ มดแดงส้ม (O. smaragdina) และมดน้ำผึ้ง (A. gracilipes)

มดที่พบปานกลาง (ร้อยละของความถี่ที่พบ 31-64) พบจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ มดละเอียด ท้องดำ (T. destructor) มดฮี (Crematogaster sp.) และมดจิว (Plagiolepis sp.)

มดที่พบได้น้อย (ร้อยละของความถี่ที่พบ 10-30) พบจำนวน 7 ชนิด ได้แก่ มดทหาร อาเซียน (A. hodgsoni) มดลิ้นไก่ (A. graffei) มดท้องคอด (Lioponera sp.) มดโล่ห้าบ้าน (M. bicolor) มดละเอียดบ้าน (M. pharaonis) มดหนามกระติงไฟ (P. bicolor) และมดฟองน้ำ (Strumigenys sp.)

มดที่พบได้ยาก (ร้อยละของความถี่ที่พบ 1-9) พบจำนวน 2 ชนิด ได้แก่ มดก้นห้อย ธรรมดา (D. thoracicus) และมดหนามเกลี้ยงขาแดง (P. laevissima) (ตารางที่ 4-10)

ตารางที่ 4-10 การปรากฏของมดที่รวบรวมได้โดยวิธีการใช้กับดักหลุม กับดักเหยื่อท่อน้ำ กับดักเหยื่อน้ำหวาน และการร่อนเศษใบไม้ ในเขตพื้นที่สวนทุเรียน อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2559

| Scientific name | Year 2015 | | | Year 2016 | | | | | | | | |
|----------------------------------|-----------|----|----|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| <i>Aenictus changmaianus</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Aenictus hodgsoni</i> | - | - | - | - | + | - | - | - | - | - | + | - |
| <i>Anochetus graffeii</i> | - | - | - | - | + | + | - | - | - | - | - | - |
| <i>Anochetus</i> sp. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Anoplolepis gracilipes</i> | + | + | + | + | + | - | - | - | - | + | + | + |
| <i>Camponotus rufoglaucus</i> | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Carebara affinis</i> | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Crematogaster rogenhoferi</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Crematogaster</i> sp. | - | + | - | - | - | - | - | + | - | - | + | + |
| <i>Diacamma rugosum</i> | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Dolichoderus thoracicus</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + | - | - |
| <i>Dorylus vishnui</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Ectomomyrmex</i> sp. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Gnamptogenys binghamii</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Iridomyrmex anceps</i> | + | + | + | + | + | + | + | + | - | + | + | + |
| <i>Leptogenys</i> sp. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Leptogenys myops</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Lioponera</i> sp. | - | - | - | - | + | + | - | - | - | - | - | - |
| <i>Meranoplus bicolor</i> | - | - | - | + | - | - | - | - | + | - | - | - |

ตารางที่ 4-10 (ต่อ)

| Scientific name | Year 2015 | | | | | Year 2016 | | | | | | |
|-----------------------------------|-----------|----|----|---|---|-----------|---|---|---|---|---|---|
| | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| <i>Monomorium floricola</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Monomorium pharaonis</i> | - | - | - | - | - | - | - | + | - | + | - | - |
| <i>Nylanderia</i> sp. | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Odontoponera denticulata</i> | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Oecophylla smaragdina</i> | + | + | + | + | + | - | - | + | + | + | + | + |
| <i>Paratrechina longicornis</i> | + | + | + | + | + | + | + | + | - | + | + | + |
| <i>Pheidole</i> sp. | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Plagiolepis</i> sp. | - | + | + | - | - | + | - | + | - | - | - | - |
| <i>Polyrhachis bicolor</i> | - | - | - | - | + | - | - | - | - | - | + | - |
| <i>Polyrhachis laevisissima</i> | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Polyrhachis proxima</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Recurvidris recurvispinosa</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Solenopsis geminata</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Strumigenys</i> sp. | - | - | - | - | - | - | - | + | - | + | - | - |
| <i>Tapinoma indicum</i> | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Tetramorium smithi</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Tetraoponera allaborans</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Trichomyrmex destructor</i> | + | + | + | - | - | + | - | + | - | - | - | + |

4.4.2 ความถี่ของการปรากฏของมดในสวนมังคุด

มดที่พบบ่อยมาก (ร้อยละของความถี่ที่พบ 90-100) พบจำนวน 7 ชนิด ได้แก่ มดน้ำผึ้ง (*A. gracilipes*) มดหนามคู่ (*D. rugosum*) มดไอ้ชันคำ (*O. denticulata*) มดแดงส้ม (*O. smaragdina*) มดคัน (*Pheidole* sp.) มดหนามหีบทองงาม (*P. proxima*) และมดเหม็น (*T. indicum*)

มดที่พบบ่อย (ร้อยละของความถี่ที่พบ 65-89) พบจำนวน 4 ชนิด ได้แก่ มดง่าม (*C. affinis*) มดอีทุ้ง (*C. rogenhoferi*) มดรำคาญ (*Nylanderia* sp.) และมดคำขายาว (*P. longicornis*)

มดที่พบปานกลาง (ร้อยละของความถี่ที่พบ 31-64) พบจำนวน 8 ชนิด ได้แก่ มดตะลาน ปล้องจี๊ด (*C. rufoglaucus*) มดละเอียดท้องดำ (*T. destructor*) มดลิ้นไก่ (*Anochetus* sp.) มดท้องคอด (*Lioponera* sp.) มดก้นห้อยธรรมดา (*D. thoracicus*) มดค่อมบิงแฮม (*G. binghamii*) มดเล็บหัวลิ้มเล็ก (*L. kraepelini*) และมดคันไฟ (*S. geminata*)

มดที่พบได้น้อย (ร้อยละของความถี่ที่พบ 10-30) พบจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ มดจิว (*Plagiolepis* sp.) มดลิ้นไก่ (*A. graeffei*) และมดคำทุ้ง (*I. anceps*)

มดที่พบได้ยาก (ร้อยละของความถี่ที่พบ 1-9) พบจำนวน 8 ชนิด ได้แก่ มดทหารดิน (*A. changmaianus*) มดเสี้ยนดินป่า (*D. vishnui*) มด (*Ectomomyrmex* sp.) มดเล็บหัวเหลืองเล็ก (*L. myops*) มดละเอียดหัวท้ายดำ (*M. floricola*) มดละเอียดบ้าน (*M. pharaonis*) มดฟองน้ำ (*Strumigenys* sp.) และมดริ้วสมิธ (*T. smithi*) (ตารางที่ 4-11)

ตารางที่ 4-11 (ต่อ)

| Scientific name | Year 2015 | | | | | Year 2016 | | | | | | |
|-----------------------------------|-----------|----|----|---|---|-----------|---|---|---|---|---|---|
| | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| <i>Monomorium floricola</i> | - | - | - | - | - | - | - | + | - | - | - | - |
| <i>Monomorium pharaonis</i> | - | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Nylanderia</i> sp. | + | - | + | + | - | + | - | + | + | + | + | + |
| <i>Odontoponera denticulata</i> | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Oecophylla smaragdina</i> | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Paratrechina longicornis</i> | - | + | - | + | + | - | + | + | + | + | + | + |
| <i>Pheidole</i> sp. | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | - | + |
| <i>Plagiolepis</i> sp. | - | + | - | - | - | + | + | - | - | - | - | - |
| <i>Polyrhachis bicolor</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Polyrhachis laevissima</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Polyrhachis proxima</i> | + | + | + | - | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Recurvidris recurvispinosa</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Solenopsis geminata</i> | - | - | - | - | - | + | + | + | - | - | + | - |
| <i>Strumigenys</i> sp. | - | - | - | - | - | + | - | - | - | - | - | - |
| <i>Tapinoma indicum</i> | + | + | + | + | - | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Tetramorium smithi</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + | - |
| <i>Tetraoponera allaborans</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Trichomyrmex destructor</i> | - | + | + | + | - | + | + | + | - | - | - | + |

4.4.3 ความถี่ของการปรากฏของมดในสวนยางพารา

มดที่พบบ่อยมาก (ร้อยละของความถี่ที่พบ 90-100) พบจำนวน 5 ชนิด ได้แก่ มดละเอียด หัวท้ายดำ (*M. floricola*) มดคำยาวาว (*P. longicornis*) มดคัน (*Pheidole* sp.) มดเหม็น (*T. indicum*) และมดแดงส้ม (*O. smaragdina*)

มดที่พบบ่อย (ร้อยละของความถี่ที่พบ 65-89) พบจำนวน 4 ชนิด ได้แก่ มดตะลันปล้อง ขี้เถ้า (*C. rufoglaucus*) มดละเอียดท้องดำ (*T. destructor*) มดละเอียดบ้าน (*M. pharaonis*) และ มดไอ้ชันดำ (*O. denticulata*)

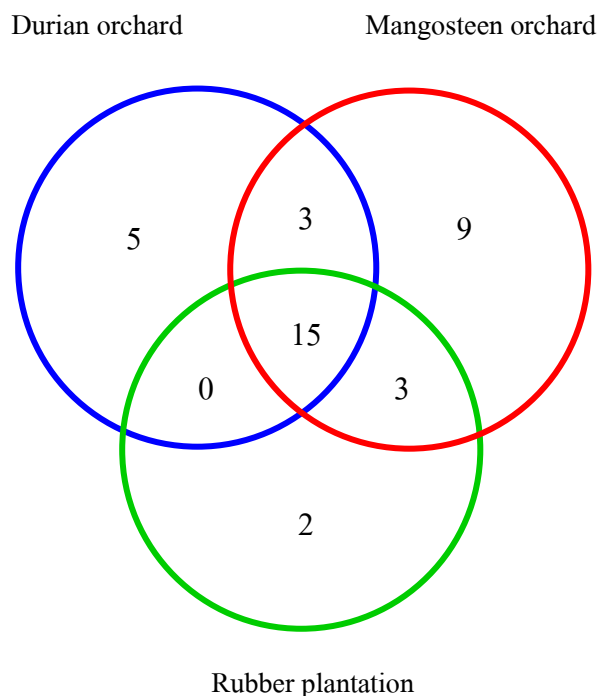
มดที่พบปานกลาง (ร้อยละของความถี่ที่พบ 31-64) พบจำนวน 2 ชนิด ได้แก่ มดรำคาญ (*Nylanderia* sp.) และมดง่าม (*C. affinis*)

มดที่พบได้น้อย (ร้อยละของความถี่ที่พบ 10-30) พบจำนวน 4 ชนิด ได้แก่ มดคำทุ่ง (*I. anceps*) มดหนามกลับ (*R. recurvispinosa*) มดคันไฟ (*S. geminata*) และมดตะนอยดำเล็ก (*T. allaborans*)

มดที่พบได้ยาก (ร้อยละของความถี่ที่พบ 1-9) พบจำนวน 5 ชนิด ได้แก่ มดน้ำผึ้ง (*A. gracilipes*) มดท้องคอด (*Lioponera* sp.) มดฮีทุง (*C. rogenhoferi*) มดหนามถู่ (*D. rugosum*) และมดจิว (*Plagiolepis* sp.) (ตารางที่ 4-12)

ตารางที่ 4-12 (ต่อ)

| Scientific name | Year 2015 | | | Year 2016 | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-----------|----|----|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| <i>Monomorium floricola</i> | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Monomorium pharaonis</i> | + | + | - | + | + | + | + | - | + | - | + | - |
| <i>Nylanderia</i> sp. | - | + | + | + | + | + | + | - | + | - | - | - |
| <i>Odontoponera denticulata</i> | + | + | - | - | - | + | - | + | + | + | + | + |
| <i>Oecophylla smaragdina</i> | + | + | + | + | - | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Paratrechina longicornis</i> | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Pheidole</i> sp. | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Plagiolepis</i> sp. | - | - | - | - | - | + | - | - | - | - | - | - |
| <i>Polyrhachis bicolor</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Polyrhachis laevisissima</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Polyrhachis proxima</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Recurvidris recurvispinosa</i> | - | - | - | + | - | - | - | - | - | - | + | - |
| <i>Solenopsis geminata</i> | - | - | + | - | - | - | - | + | - | - | - | - |
| <i>Strumigenys</i> sp. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Tapinoma indicum</i> | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Tetramorium smithi</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Tetraoponera allaborans</i> | - | - | - | + | - | - | + | - | - | - | - | - |
| <i>Trichomyrmex destructor</i> | + | + | + | + | + | + | - | - | - | - | + | + |



ภาพที่ 4-14 การปรากฏของชนิดมดทั้งหมดที่รวบรวมได้โดยวิธีการใช้กับดักหลุม กับดักเหยื่อท่อน้ำ กับดักเหยื่อน้ำหวาน และการร่อนเศษใบไม้ ในพื้นที่สวนเกษตร อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559

จากภาพที่ 4-14 เมื่อพิจารณาการปรากฏของชนิดมดที่พบทั้งหมด 37 ชนิด ใน 3 พื้นที่ คือ สวนทุเรียน สวนมังคุด และสวนยางพารา พบว่า มีมด 15 ชนิด ที่พบร่วมกันทั้ง 3 พื้นที่ ได้แก่ มดค้ำทุง (*I. anceps*) มดเหม็น (*T. indicum*) มดท้องคอด (*Lioponera* sp.) มดน้ำผึ้ง (*A. gracilipes*) มดตะลันปล้องขี้เถ้า (*Camponotus rufoglaucus*) มดรำคาญ (*Nylanderia* sp.) มดแดงส้ม (*O. smaragdina*) มดค้ำยาวาว (*P. longicornis*) มดจิ๋ว (*Plagiolepis* sp.) มดละเอียดท้องดำ (*T. destructor*) มดละเอียดบ้าน (*M. pharaonis*) มดคัน (*Pheidole* sp.) มดง่าม (*C. affinis*) มดหนามคู่ (*D. rugosum*) และ มดไอ้ชันดำ (*O. denticulata*) มี 3 ชนิดที่พบร่วมกันระหว่างสวนทุเรียนและสวนมังคุด ได้แก่ มดคันห้อยธรรมดา (*D. thoracicus*) มดฟองน้ำ (*Strumigenys* sp.) มดลิ้นไก่ (*A. graffi*) มี 3 ชนิดที่พบร่วมกันระหว่างสวนมังคุดและสวนยางพารา ได้แก่ มดสีท่ง (*C. rogenhoferi*) มดละเอียดหัวท้ายดำ (*M. floricola*) และมดคันไฟ (*S. geminata*) นอกจากนี้ ยังพบว่า มีชนิดที่พบเฉพาะในแต่ละพื้นที่ โดยพบในสวนทุเรียน 5 ชนิด ได้แก่ มดทหารอาเซียน

(*A. hodgsoni*) มดหนามกระทิงไฟ (*P. bicolor*) มดหนามเกลี้ยงขาแดง (*P. laevissima*) มดสี (*Crematogaster* sp.) และมดโล่ห้าบ้าน (*M. bicolor*) สวนมังคุด 9 ชนิด ได้แก่ มดทหารดิน (*A. changmaianus*) มดเลียนดินป่า (*D. vishmui*) มดค่อมบิงแฮม (*G. binghamii*) มดหนามหีบทองงาม (*P. proxima*) มดริ้วสมิธ (*T. smithi*) มดลิ้นไก่ (*Anochetus* sp.) มด *Ectomyrmex* sp. มดเล็บหัวลิ้มเล็ก (*L. kraepelini*) มดเล็บหัวเหลืองเล็ก (*L. myops*) และสวนยางพารา 2 ชนิด ได้แก่ มดหนามกลับ (*R. recurvispinosa*) และมดตะนอยดำเล็ก (*T. allaborans*)

4.5 ความคล้ายคลึงของมดระหว่างพื้นที่

จากผลการวิเคราะห์ดัชนีคล้ายคลึง (Sorensen's similarity coefficient) ของมด ระหว่างพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 พื้นที่ ได้แก่ พื้นที่สวนทุเรียน พื้นที่สวนมังคุด และสวนยางพารา โดยใช้ข้อมูลจำนวนชนิดมดที่พบในแต่ละพื้นที่ พบว่า พื้นที่สวนทุเรียนและพื้นที่สวนมังคุดมีความคล้ายคลึงกันของชนิดมดมากที่สุด มีค่าดัชนีความคล้ายคลึงเท่ากับ 0.65 รองลงมา ได้แก่ พื้นที่สวนทุเรียนและพื้นที่สวนยางพาราซึ่งมีค่าดัชนีความคล้ายคลึงเท่ากับ 0.63 ในทางตรงกันข้าม พื้นที่สวนมังคุดและพื้นที่สวนยางพารามีค่าดัชนีความคล้ายคลึงของมดน้อยที่สุด คือ 0.61 (ตารางที่ 4-13)

ตารางที่ 4-13 ดัชนีความคล้ายคลึงของมด (Sorensen's similarity coefficient) ระหว่างพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 พื้นที่ ได้แก่ พื้นที่สวนทุเรียน พื้นที่สวนมังคุด และพื้นที่สวนยางพารา

| Sampling sites | Durian orchard | Mangosteen orchard | Rubber plantation |
|--------------------|----------------|--------------------|-------------------|
| Durian orchard | | 0.65 | 0.63 |
| Mangosteen orchard | | | 0.61 |
| Rubber plantation | | | |

4.6 ความคล้ายคลึงของมดระหว่างฤดูกาล

จากผลการวิเคราะห์ดัชนีความคล้ายคลึง (Sorensen's similarity coefficient) ของมดระหว่างฤดูกาล โดยทำการเปรียบเทียบข้อมูลจำนวนชนิดมดที่พบในแต่ละพื้นที่ในฤดูแล้ง (ช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2558 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2559) และฤดูฝน (เดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 และช่วงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2559 ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559) พบว่า พื้นที่สวนทุเรียนในฤดูแล้งและฤดูฝนมีความคล้ายคลึงกันของชนิดมดมากที่สุด มีค่าดัชนีความคล้ายคลึงเท่ากับ 0.87 รองลงมาได้แก่ พื้นที่สวนทุเรียนในฤดูแล้งและพื้นที่สวนยางพาราในฤดูฝน ซึ่งมีค่าดัชนีความคล้ายคลึงเท่ากับ 0.79 ในทางตรงกันข้าม พื้นที่สวนทุเรียนในฤดูฝนและพื้นที่สวนมังคุดในฤดูฝนมีดัชนีความคล้ายคลึงของชนิดมดน้อยที่สุด คือ 0.59 (ตารางที่ 4-14)

ตารางที่ 4-14 ดัชนีความคล้ายคลึงของมด (Sorensen's similarity coefficient) ระหว่างฤดูแล้งและฤดูฝนเปรียบเทียบ 3 พื้นที่ ได้แก่ พื้นที่สวนทุเรียน พื้นที่สวนมังคุด และพื้นที่สวนยางพาราในอำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559

| Similarity coefficient | | Durain orchard | | Mangosteen orchard | | Rubber plantation | |
|------------------------|---|----------------|------|--------------------|------|-------------------|------|
| | | D | W | D | W | D | W |
| Durain orchard | D | | 0.87 | 0.65 | 0.60 | 0.65 | 0.61 |
| | W | | | 0.70 | 0.59 | 0.67 | 0.67 |
| Mangosteen orchard | D | | | | 0.78 | 0.65 | 0.62 |
| | W | | | | | 0.60 | 0.68 |
| Rubber plantation | D | | | | | | 0.79 |
| | W | | | | | | |

4.7 การกระจายตัวของมด

จากการศึกษาการกระจายตัวของมดในพื้นที่เกษตรกรรมเขตร้อน จังหวัดระยอง โดยเก็บรวบรวมมดด้วยวิธีการใช้กับดักเหยื่อท่อน้ำ และกับดักเหยื่อน้ำหวาน จำนวนชนิดละ 30 จุด ในแต่ละพื้นที่ศึกษาพบว่า มดมีการกระจายตัวแตกต่างกันในหนึ่งรอบปี ดังนี้

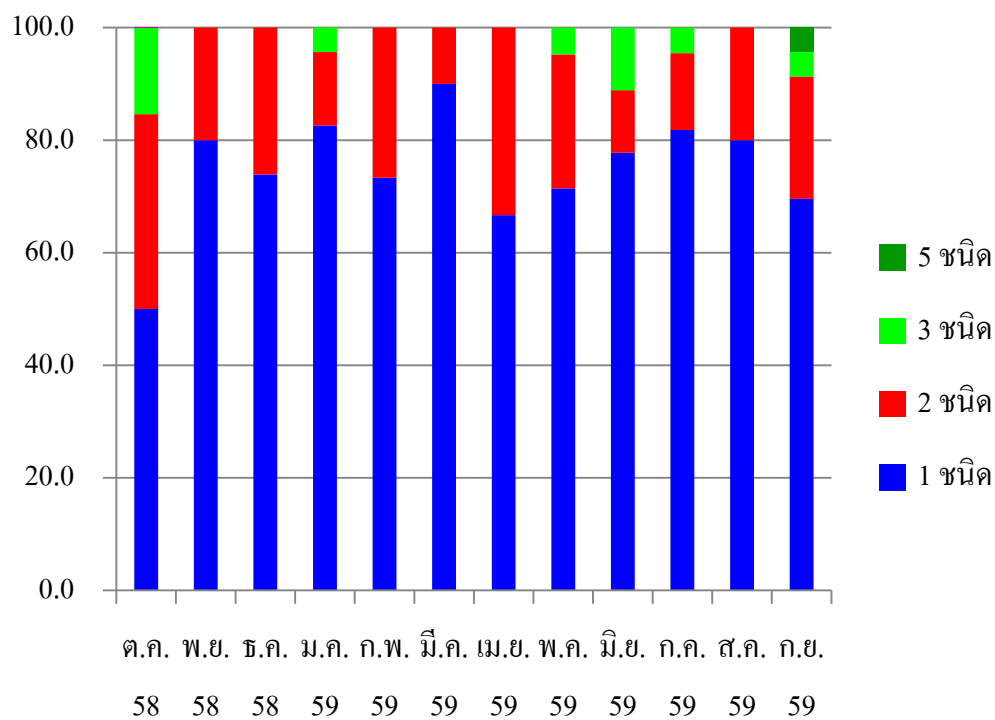
4.7.1 กับดักเหยื่อท่อน้ำ

จากการเก็บรวบรวมมดด้วยวิธีการใช้กับดักเหยื่อท่อน้ำในพื้นที่สวนทุเรียน พบว่า ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2558 มีการกระจายตัวของมดสูงที่สุด พบมดเข้ามากินเหยื่อท่อน้ำทั้ง 30 ตำแหน่ง คิดเป็น 100.0% รองลงมา ได้แก่ เดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 จำนวน 26 ตำแหน่ง คิดเป็น 86.7% ส่วนในเดือนเมษายน พ.ศ. 2559 และเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2559 มีการกระจายตัวต่ำที่สุด พบมดเข้ามากินเหยื่อท่อน้ำ จำนวน 9 ตำแหน่งคิดเป็น 30.0% (ตารางที่ 4-15) โดยมีมดคัน (*Pheidole* sp.) มีการกระจายตัวสูงที่สุด รองลงมาคือ มดเหม็น (*T. indicum*) และมดรำคาญ (*Nylanderia* sp.) ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาถึงการเข้ากินเหยื่อของมดในแต่ละตำแหน่งพบว่า ในเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 มีมดเข้ากินเหยื่อในตำแหน่งเดียวกันสูงสุด 5 ชนิด ที่ตำแหน่ง B5 ได้แก่ มดคำทู่ (*I. anceps*) มดรำคาญ (*Nylanderia* sp.) มดไ้ชื้นดำ (*O. denticulata*) มดแดงส้ม (*O. smaragdina*) และมดเหม็น (*T. indicum*) รองลงมาคือ เดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 (ตำแหน่ง A2, B1, B3 และ B7) เดือนมกราคม พ.ศ. 2559 (ตำแหน่ง B3) เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2559 (ตำแหน่ง B1) เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2559 (ตำแหน่ง B9) และเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2559 (ตำแหน่ง A6) โดยพบมดเข้ากินในจุดเดียวกันสูงสุดจำนวน 3 ชนิด และในเดือนอื่น ๆ พบสูงสุด 2 ชนิด (ภาพที่ 4-15)

ตารางที่ 4-15 ร้อยละของกบดักเหยื่อที่มดขึ้น ในพื้นที่สวนทุเรียน อำเภอเมือง
จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือน กันยายน พ.ศ. 2559

| เดือน | จำนวนกบดักเหยื่อที่มดขึ้น | ร้อยละของจำนวนกบดักเหยื่อที่มดขึ้น |
|----------------------|---------------------------|------------------------------------|
| ตุลาคม พ.ศ. 2558 | 26 | 86.7 |
| พฤศจิกายน พ.ศ. 2558 | 30 | 100.0 |
| ธันวาคม พ.ศ. 2558 | 23 | 76.7 |
| มกราคม พ.ศ. 2559 | 23 | 76.7 |
| กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559 | 15 | 50.0 |
| มีนาคม พ.ศ. 2559 | 10 | 33.3 |
| เมษายน พ.ศ. 2559 | 9 | 30.0 |
| พฤษภาคม พ.ศ. 2559 | 21 | 70.0 |
| มิถุนายน พ.ศ. 2559 | 9 | 30.0 |
| กรกฎาคม พ.ศ. 2559 | 22 | 73.3 |
| สิงหาคม พ.ศ. 2559 | 15 | 50.0 |
| กันยายน พ.ศ. 2559 | 23 | 76.7 |



ภาพที่ 4-15 ร้อยละของจำนวนชนิดมดที่ขึ้นบนกับดักเหยื่อทูล่า ในพื้นที่สวนทุเรียน อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559

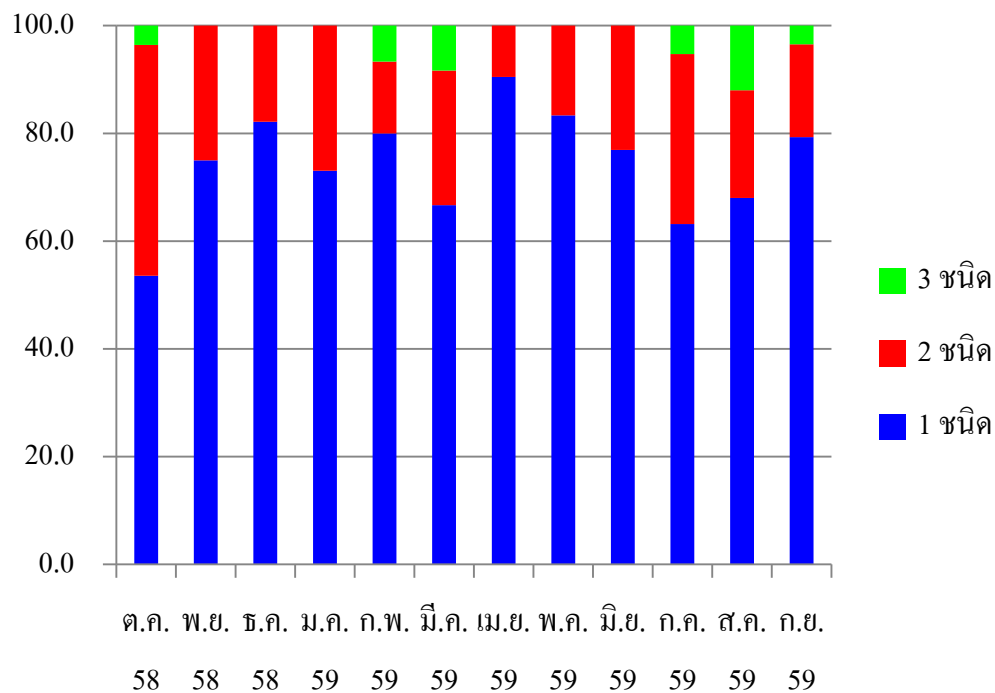
จากการเก็บรวบรวมมดด้วยวิธีใช้กับดักเหยื่อท่อน้ำในพื้นที่สวนมังคุด พบว่า ในเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 มีการกระจายตัวของมดสูงที่สุด พบมดเข้ามากินเหยื่อท่อน้ำจำนวน 29 ตำแหน่ง คิดเป็น 96.7% รองลงมาได้แก่ เดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2558 และเดือนธันวาคม พ.ศ. 2558 จำนวน 28 ตำแหน่ง คิดเป็น 93.3% ส่วนในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2559 มีการกระจายตัวต่ำที่สุด พบมดเข้ามากินเหยื่อท่อน้ำ จำนวน 13 ตำแหน่ง คิดเป็น 43.3% (ตารางที่ 4-16) โดย มดคัน (*Pheidole* sp.) มีการกระจายตัวสูงที่สุด รองลงมาคือ มดไธชันดำ (*O. denticulata*) และมดแดงส้ม (*O. smaragdina*) ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาถึงการเข้ากินเหยื่อในแต่ละตำแหน่งพบว่า ในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 (ตำแหน่ง H6) เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559 (ตำแหน่ง I10) เดือนมีนาคม พ.ศ. 2559 (ตำแหน่ง H9 และ I1) เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2559 (ตำแหน่ง I4) เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2559 (ตำแหน่ง H9, I3 และ I10) และเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 (ตำแหน่ง H3) พบมดเข้ากินในจุดเดียวกัน สูงสุดจำนวน 3 ชนิด และในเดือนอื่น ๆ พบสูงสุด 2 ชนิด (ภาพที่ 4-16)

ตารางที่ 4-16 ร้อยละของกับดักเหยื่อท่อน้ำที่มดขึ้น ในพื้นที่สวนมังคุด อำเภอเมือง

จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือน กันยายน พ.ศ. 2559

| เดือน | จำนวนกับดักเหยื่อที่มดขึ้น | ร้อยละของจำนวนกับดักเหยื่อที่มดขึ้น |
|----------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| ตุลาคม พ.ศ. 2558 | 28 | 93.3 |
| พฤศจิกายน พ.ศ. 2558 | 28 | 93.3 |
| ธันวาคม พ.ศ. 2558 | 28 | 93.3 |
| มกราคม พ.ศ. 2559 | 26 | 86.7 |
| กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559 | 15 | 50.0 |
| มีนาคม พ.ศ. 2559 | 24 | 80.0 |
| เมษายน พ.ศ. 2559 | 21 | 70.0 |
| พฤษภาคม พ.ศ. 2559 | 18 | 60.0 |
| มิถุนายน พ.ศ. 2559 | 13 | 43.3 |
| กรกฎาคม พ.ศ. 2559 | 19 | 63.3 |
| สิงหาคม พ.ศ. 2559 | 25 | 83.3 |
| กันยายน พ.ศ. 2559 | 29 | 96.7 |



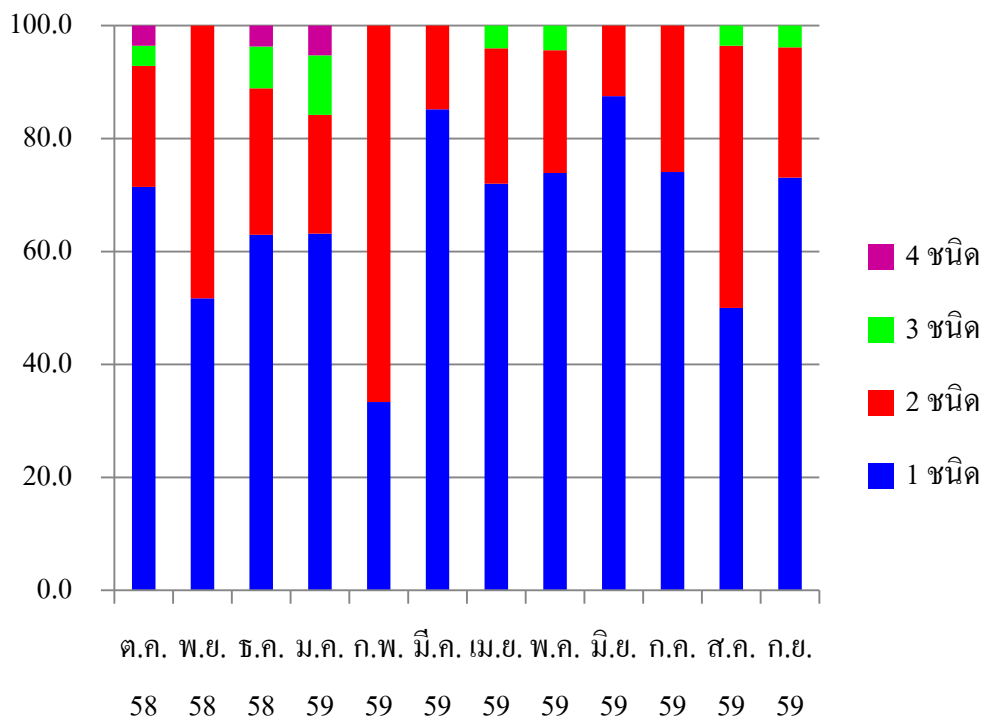
ภาพที่ 4-16 ร้อยละของจำนวนชนิดมดที่ขึ้นบนกับดักเหยื่อทูล่า ในพื้นที่สวนมังคุด อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2559

จากการเก็บรวบรวมมดด้วยวิธีใช้กับดักเหยื่อท่อน้ำในพื้นที่สวนยางพารา พบว่า ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2558 มีการกระจายตัวของมดสูงที่สุด พบมดเข้ามากินเหยื่อท่อน้ำทั้ง 29 จุด คิดเป็น 96.7% รองลงมา ได้แก่ เดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 และเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2559 จำนวน 28 จุด คิดเป็น 93.3% ส่วนในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2559 มีการกระจายตัวต่ำที่สุด พบมดเข้ามากินเหยื่อท่อน้ำจำนวน 8จุด คิดเป็น 26.7% (ตารางที่ 4-17) โดย มดคัน (*Pheidole* sp.) มีการกระจายตัวสูงที่สุด รองลงมาคือ มดแดงส้ม (*O. smaragdina*) และมดดำขายาว (*P. longicornis*) ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาถึงการเข้ากินเหยื่อในแต่ละตำแหน่งพบว่า ในเดือนตุลาคมพ.ศ. 2559 (ตำแหน่ง D6) เดือนธันวาคม พ.ศ. 2559 (ตำแหน่ง F6) และเดือนมกราคม พ.ศ. 2559 (ตำแหน่ง F8) มีมดเข้ากินเหยื่อสูงสุดในจุดเดียวกัน 4 ชนิดรองลงมาคือ เดือนเมษายน พ.ศ. 2558 (ตำแหน่ง F8) เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2559 (ตำแหน่ง E7) เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2559 (ตำแหน่ง F3) และเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 (ตำแหน่ง F9) พบสูงสุดจำนวน 3 ชนิดและในเดือนอื่น ๆ พบสูงสุด 2 ชนิด (ภาพที่ 4-17)

ตารางที่ 4-17 ร้อยละของกบดักเหยื่อที่มดขึ้น ในพื้นที่สวนยางพารา อำเภอเมือง
จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึงเดือน กันยายน พ.ศ. 2559

| เดือน | จำนวนกบดักเหยื่อที่มดขึ้น | ร้อยละของจำนวนกบดักเหยื่อที่มดขึ้น |
|----------------------|---------------------------|------------------------------------|
| ตุลาคม พ.ศ. 2558 | 28 | 93.3 |
| พฤศจิกายน พ.ศ. 2558 | 29 | 96.7 |
| ธันวาคม พ.ศ. 2558 | 27 | 90.0 |
| มกราคม พ.ศ. 2559 | 19 | 63.3 |
| กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559 | 9 | 30.0 |
| มีนาคม พ.ศ. 2559 | 27 | 90.0 |
| เมษายน พ.ศ. 2559 | 25 | 83.3 |
| พฤษภาคม พ.ศ. 2559 | 23 | 76.7 |
| มิถุนายน พ.ศ. 2559 | 8 | 26.7 |
| กรกฎาคม พ.ศ. 2559 | 27 | 90.0 |
| สิงหาคม พ.ศ. 2559 | 28 | 93.3 |
| กันยายน พ.ศ. 2559 | 26 | 86.7 |



ภาพที่ 4-17 ร้อยละของจำนวนชนิดมดที่ขึ้นบนกับดักเหยื่อทูล่า ในพื้นที่สวนยางพารา อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึงเดือน กันยายน พ.ศ. 2559

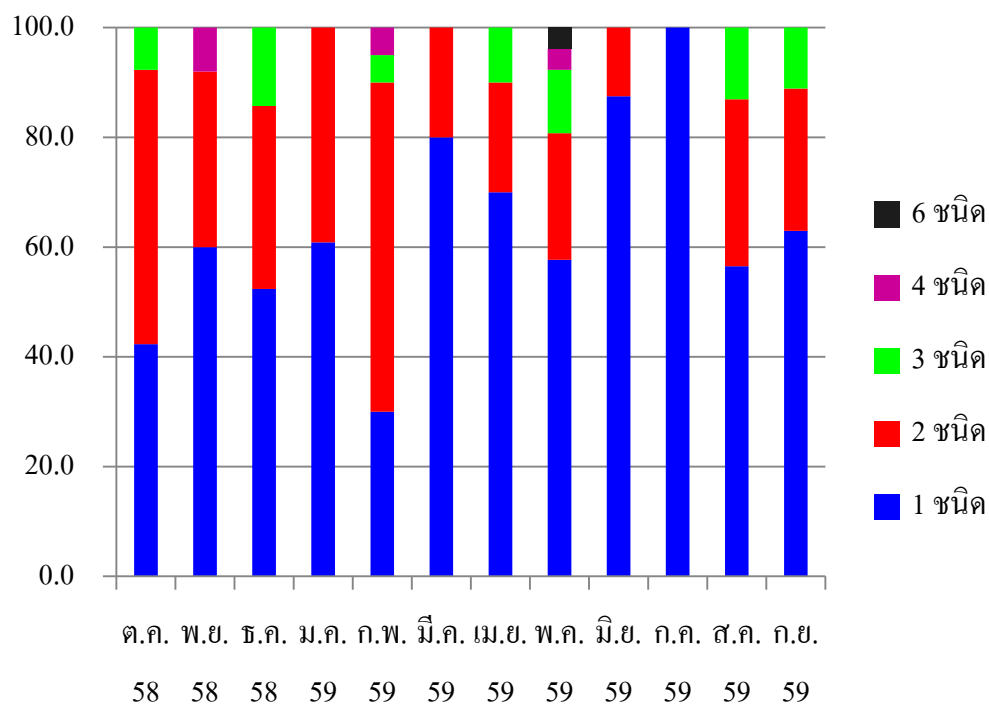
4.7.2 กีบดักเหยื่อน้ำหวาน

จากการเก็บรวบรวมมดด้วยวิธีใช้กีบดักเหยื่อน้ำหวานในพื้นที่สวนทุเรียน พบว่า ในเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 มีการกระจายตัวของมดสูงที่สุด พบมดเข้ามากินเหยื่อท่อน้ำทั้ง 27 ตำแหน่ง คิดเป็น 90.0% รองลงมาได้แก่ เดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 และเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2559 จำนวน 26 ตำแหน่ง คิดเป็น 86.7% ส่วนในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2559 มีการกระจายตัวต่ำที่สุด พบมดเข้ามากินเหยื่อท่อน้ำ จำนวน 5 ตำแหน่งคิดเป็น 16.7% (ตารางที่ 4-18) โดย มดเหม็น (*Tapinoma indicum*) มีการกระจายตัวสูงที่สุด รองลงมาคือ มดหนามกู่ (*D. rugosum*) และมดร่าคาญ (*Nylanderia* sp.) ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาถึงการเข้ากินเหยื่อในแต่ละตำแหน่งพบว่า ในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2559 มีมดเข้ากินเหยื่อในตำแหน่งเดียวกันสูงสุด 6 ชนิด ที่ตำแหน่ง B4 ได้แก่ มดสี (*Crematogaster* sp.) มดคำหุ้ง (*I. anceps*) มดร่าคาญ (*Nylanderia* sp.) มดไอ้ซันดำ (*O. denticulata*) มดคำชายาว (*P. longicornis*) และมดเหม็น (*T. indicum*) รองลงมาคือ เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2558 (ตำแหน่ง A3 และ A8) เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559 (ตำแหน่ง B9) พบมดเข้ากินในจุดเดียวกันสูงสุดจำนวน 4 ชนิดเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 (ตำแหน่ง B4 และ C9) เดือนธันวาคม พ.ศ. 2558 (ตำแหน่ง A2, B7 และ C4) เดือนเมษายน พ.ศ. 2559 (ตำแหน่ง C2) เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2559 (ตำแหน่ง A9, C3 และ C9) และเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 (ตำแหน่ง B5, C1 และ C6) พบมดเข้ากินในจุดเดียวกันสูงสุดจำนวน 3 ชนิด เดือนมกราคม พ.ศ. 2559 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2559 และเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2559 พบมดเข้ากินในจุดเดียวกันสูงสุดจำนวน 2 ชนิด และในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2559 พบสูงสุด 1 ชนิด (ภาพที่ 4-18)

ตารางที่ 4-18 ร้อยละของกบดักเหยื่อที่มดขึ้นในพื้นที่สวนทุเรียน อำเภอเมือง
จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือน กันยายน พ.ศ. 2559

| เดือน | จำนวนกบดักเหยื่อที่มดขึ้น | ร้อยละของจำนวนกบดักเหยื่อที่มดขึ้น |
|----------------------|---------------------------|------------------------------------|
| ตุลาคม พ.ศ. 2558 | 26 | 86.7 |
| พฤศจิกายน พ.ศ. 2558 | 25 | 83.3 |
| ธันวาคม พ.ศ. 2558 | 21 | 70.0 |
| มกราคม พ.ศ. 2559 | 23 | 76.7 |
| กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559 | 20 | 66.7 |
| มีนาคม พ.ศ. 2559 | 5 | 16.7 |
| เมษายน พ.ศ. 2559 | 10 | 33.3 |
| พฤษภาคม พ.ศ. 2559 | 26 | 86.7 |
| มิถุนายน พ.ศ. 2559 | 16 | 53.3 |
| กรกฎาคม พ.ศ. 2559 | 7 | 23.3 |
| สิงหาคม พ.ศ. 2559 | 23 | 76.7 |
| กันยายน พ.ศ. 2559 | 27 | 90.0 |



ภาพที่ 4-18 ร้อยละของจำนวนชนิดมดที่ขึ้นบนกับดักเหยื่อน้ำหวาน ในพื้นที่สวนทุเรียน

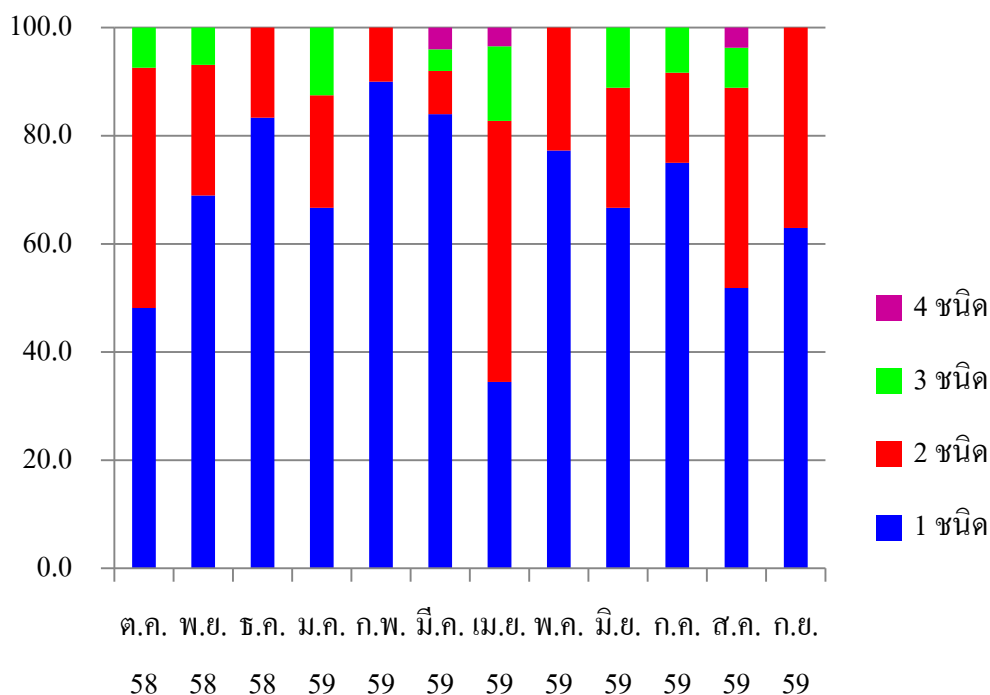
อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559

จากการเก็บรวบรวมมดด้วยวิธีใช้กับดักเหยื่อน้ำหวานในพื้นที่สวนมังคุด พบว่าในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2558 และเดือนเมษายน พ.ศ. 2559 มีการกระจายตัวของมดสูงที่สุด พบมดเข้ามากินเหยื่อท่อน้ำจำนวน 29 ตำแหน่ง คิดเป็น 96.7% รองลงมาได้แก่ เดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2559 และเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 จำนวน 27 ตำแหน่ง คิดเป็น 90.0% ส่วนในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2559 มีการกระจายตัวต่ำที่สุด พบมดเข้ามากินเหยื่อท่อน้ำ จำนวน 18 ตำแหน่ง คิดเป็น 60.0% (ตารางที่ 4-19) โดย มดน้ำผึ้ง (*A. gracilipes*) มีการกระจายตัวสูงที่สุด รองลงมาคือ มดหนามกู่ (*D. rugosum*) และมด ไร่ชันดำ (*O. denticulata*) ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาถึงการเข้ากินเหยื่อในแต่ละตำแหน่งพบว่า ในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2558 (ตำแหน่ง G1) เดือนเมษายน พ.ศ. 2559 (ตำแหน่ง G3) เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2559 (ตำแหน่ง H4) พบมดเข้ากินในจุดเดียวกัน สูงสุดจำนวน 4 ชนิดเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 (ตำแหน่ง G1 และ H7) เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2558 (ตำแหน่ง G2 และ H2) เดือนมกราคม พ.ศ. 2559 (ตำแหน่ง H2, H8 และ H10) เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2559 (ตำแหน่ง G4 และ H6) และเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2559 (ตำแหน่ง G9 และ H9) พบมดเข้ากินในจุดเดียวกัน สูงสุดจำนวน 3 ชนิด และในเดือนอื่น ๆ พบสูงสุด 2 ชนิด (ภาพที่ 4-19)

ตารางที่ 4-19 ร้อยละของกบดักเหยื่อที่มดขึ้น ในพื้นที่สวนมังคุด อำเภอเมือง
จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึงเดือน กันยายน พ.ศ. 2559

| เดือน | จำนวนกบดักเหยื่อที่มดขึ้น | ร้อยละของจำนวนกบดักเหยื่อที่มดขึ้น |
|----------------------|---------------------------|------------------------------------|
| ตุลาคม พ.ศ. 2558 | 27 | 90.0 |
| พฤศจิกายน พ.ศ. 2558 | 29 | 96.7 |
| ธันวาคม พ.ศ. 2558 | 24 | 80.0 |
| มกราคม พ.ศ. 2559 | 24 | 80.0 |
| กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559 | 20 | 66.7 |
| มีนาคม พ.ศ. 2559 | 25 | 83.3 |
| เมษายน พ.ศ. 2559 | 29 | 96.7 |
| พฤษภาคม พ.ศ. 2559 | 22 | 73.3 |
| มิถุนายน พ.ศ. 2559 | 18 | 60.0 |
| กรกฎาคม พ.ศ. 2559 | 24 | 80.0 |
| สิงหาคม พ.ศ. 2559 | 27 | 90.0 |
| กันยายน พ.ศ. 2559 | 27 | 90.0 |



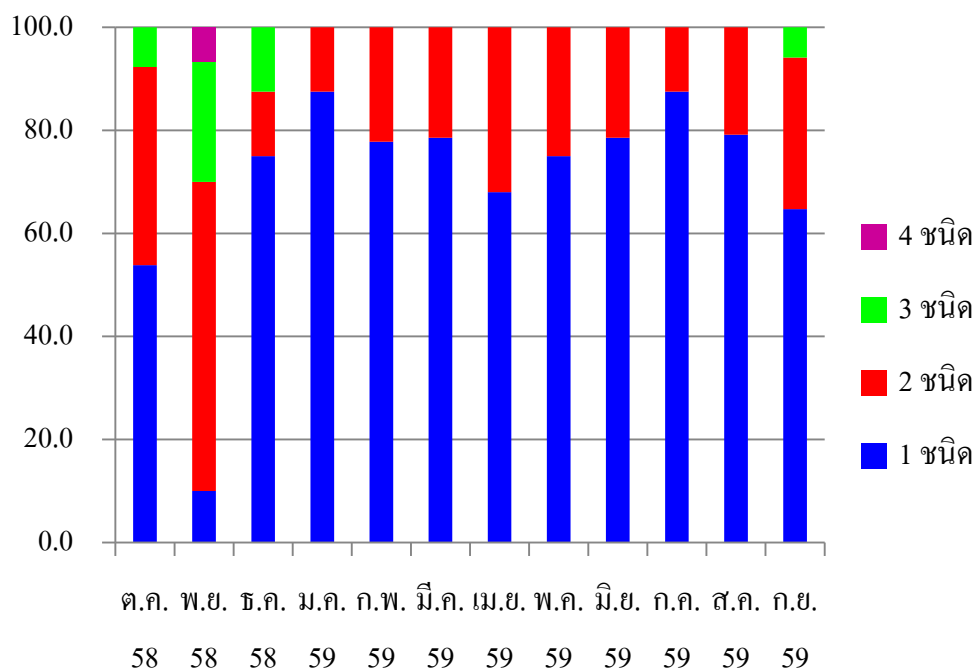
ภาพที่ 4-19 ร้อยละของจำนวนชนิดมดที่ขึ้นบนกับดักเหยื่อน้ำหวาน ในพื้นที่สวนมังคุด อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559

จากการเก็บรวบรวมมดด้วยวิธีใช้กับดักเหยื่อน้ำหวานในพื้นที่สวนยางพารา พบว่าในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2558 มีการกระจายตัวของมดสูงที่สุดพบมดเข้ามากินเหยื่อท่อน้ำทั้ง 30 ตำแหน่ง คิดเป็น 100.0% รองลงมาได้แก่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2559 จำนวน 28 ตำแหน่ง คิดเป็น 93.3% ส่วนในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2558 และเดือนมกราคม พ.ศ. 2559 มีการกระจายตัวต่ำที่สุดพบมดเข้ามากินเหยื่อท่อน้ำ จำนวน 8 จุด คิดเป็น 26.7% (ตารางที่ 4-20) โดย มดคัน (*Pheidole* sp.) มีการกระจายตัวสูงที่สุด รองลงมาคือ มดแดงส้ม (*O. smaragdina*) และมดเหม็น (*T. indicum*) ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาถึงการเข้ากินเหยื่อในแต่ละตำแหน่งพบว่า ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2558 มีมดเข้ากินเหยื่อสูงสุดในจุดเดียวกัน 4 ชนิด ในตำแหน่ง D7 และ E9 ได้แก่ มดละเอียดท้องดำ (*M. destructor*) มดแดงส้ม (*O. smaragdina*) มดดำยาวาว (*P. longicornis*) และมดคัน (*Pheidole* sp.) ทั้งสองตำแหน่ง รองลงมาคือ เดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2558 และเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 พบสูงสุดจำนวน 3 ชนิด และในเดือนอื่นๆ พบสูงสุด 2 ชนิด (ภาพที่ 4-20)

ตารางที่ 4-20 ร้อยละของกบดักเหยื่อที่มดขึ้นในพื้นที่สวนยางพารา อำเภอเมือง
จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2559

| เดือน | จำนวนกบดักเหยื่อที่มดขึ้น | ร้อยละของจำนวนกบดักเหยื่อที่มดขึ้น |
|----------------------|---------------------------|------------------------------------|
| ตุลาคม พ.ศ. 2558 | 26 | 86.7 |
| พฤศจิกายน พ.ศ. 2558 | 30 | 100.0 |
| ธันวาคม พ.ศ. 2558 | 8 | 26.7 |
| มกราคม พ.ศ. 2559 | 8 | 26.7 |
| กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559 | 9 | 30.0 |
| มีนาคม พ.ศ. 2559 | 28 | 93.3 |
| เมษายน พ.ศ. 2559 | 25 | 83.3 |
| พฤษภาคม พ.ศ. 2559 | 24 | 80.0 |
| มิถุนายน พ.ศ. 2559 | 14 | 46.7 |
| กรกฎาคม พ.ศ. 2559 | 16 | 53.3 |
| สิงหาคม พ.ศ. 2559 | 24 | 80.0 |
| กันยายน พ.ศ. 2559 | 17 | 56.7 |



ภาพที่ 4-20 ร้อยละของจำนวนชนิดมดที่ขึ้นบนกับดักเหยื่อน้ำหวานในพื้นที่สวนยางพารา อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึง เดือน กันยายน พ.ศ. 2559

บทที่ 5

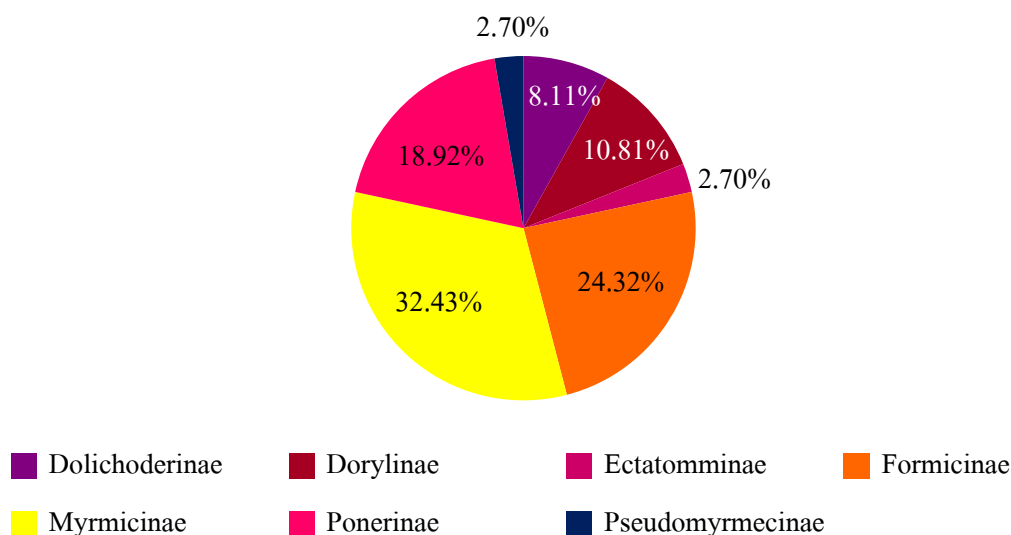
อภิปรายและสรุปผล

5.1 อภิปรายผลการวิจัย

5.1.1 ความหลากหลายของมด

ความหลากหลายทางชนิดของมดในเขตพื้นที่เกษตรกรรมเขตร้อน กรณีศึกษาจังหวัดระยอง ด้วยวิธีการเก็บตัวอย่าง 4 วิธี ได้แก่ การใช้กับดักเหยื่อทUNA การใช้กับดักเหยื่อน้ำหวาน การใช้กับดักหลุม และการร่อนเศษใบไม้ ครอบคลุมพื้นที่สองตำบลในเขตอำเภอเมือง ได้แก่ ตำบลบ้านแลงและตำบลแก่ง ในระยะเวลาหนึ่งรอบปี ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 พบมดทั้งหมด 7 วงศ์ย่อย 29 สกุล 37 ชนิด โดยมีความแตกต่างกันระหว่างจำนวนชนิด สกุล และวงศ์ย่อยตามวิธีการเก็บตัวอย่าง ซึ่งการเก็บตัวอย่างด้วยการใช้กับดักหลุมสามารถเก็บได้ครอบคลุมจำนวนวงศ์ย่อยที่เก็บได้ทั้งหมดและการเก็บตัวอย่างทั้ง 4 วิธีร่วมกันจะพบจำนวนวงศ์ย่อย สกุล และชนิดมดมากกว่าการเก็บด้วยวิธีการอย่างใดอย่างหนึ่งเพียงวิธีเดียว สอดคล้องกับ Yamane and Hashimoto (1999) และ Watanasit and Nhu-eard (2011) ที่ใช้วิธีการเก็บตัวอย่างหลายวิธีร่วมกัน การศึกษาครั้งนี้พบว่า การใช้กับดักหลุมพบ 7 วงศ์ย่อย 28 สกุล 36 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 97.30 ของจำนวนชนิดทั้งหมด การใช้กับดักเหยื่อทUNA พบ 5 วงศ์ย่อย 19 สกุล 20 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 54.05 ของจำนวนชนิดทั้งหมด การใช้กับดักน้ำหวานพบ 5 วงศ์ย่อย 19 สกุล 20 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 54.05 ของจำนวนชนิดทั้งหมด และการร่อนเศษใบไม้พบ 5 วงศ์ย่อย 17 สกุล 17 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 45.95 ของจำนวนชนิดทั้งหมด ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า การใช้กับดักหลุมเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดในการศึกษาความหลากหลายของมดในพื้นที่เกษตรกรรม สอดคล้องกับการศึกษาความหลากหลายของมดที่หาถิ่นตามพื้นดินในสวนน้อยหน่าและสวนขนุน จังหวัดชลบุรี (นัฐพร เฟ็งศรี และสาลินี ขจรพิสิฐศักดิ์, 2558; กาญจนา หิรัญวงศ์ และสาลินี ขจรพิสิฐศักดิ์, 2558) ขณะที่การศึกษาความหลากหลายและการกระจายตัวของมดในบริเวณอุทยานแห่งชาติคอกยอินทนนท์ ของภรณ์ ประสิทธิ์ยู่สีล (2544) ได้เปรียบเทียบวิธีการเก็บตัวอย่าง 5 วิธี ได้แก่ การใช้กับดักหลุม การร่อนเศษใบไม้ การใช้สวิงจับแมลง การใช้กึ่งไม้เคาะตามลำต้น และการเก็บด้วยมือ พบว่า การเก็บตัวอย่างด้วย การร่อนเศษใบไม้ ได้จำนวนชนิดมดมากที่สุด 118 ชนิด จากจำนวนชนิดมดทั้งหมด 166 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 71.08 ซึ่งมากกว่าการเก็บตัวอย่างด้วยวิธีกับดักหลุม ที่เก็บตัวอย่างได้เพียง 85 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 51.20 ของจำนวนชนิดมดทั้งหมด

จากจำนวนวงศ์ย่อยทั้งหมดที่พบในพื้นที่ศึกษา พบว่า วงศ์ย่อยที่มีจำนวนชนิดมากที่สุด ได้แก่ วงศ์ย่อยมดคันไฟ (Myrmicinae) พบจำนวนชนิดมากที่สุดถึง 12 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 32.43 ของจำนวนชนิดทั้งหมดรองลงมาคือวงศ์ย่อยมดแดง (Formicinae) พบ 9 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 24.32 ของจำนวนชนิดทั้งหมดและวงศ์ย่อยมดไ้ซัน (Ponerinae) พบ 7 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 18.92 ของจำนวนชนิดทั้งหมดตามลำดับ (ภาพที่ 5-1) ซึ่งมีความสอดคล้องกับ Bolton (1994) และ Snelling (2000) ว่าวงศ์ย่อยมดคันไฟ (Myrmicinae) เป็นวงศ์ย่อยที่มีจำนวนชนิดมากที่สุดในโลกสร้างรังและหาอาหารตามพื้นดิน โดยมีจำนวนประมาณ 4,000 ชนิดด้วยเหตุนี้จึงสามารถพบได้จำนวนมากชนิด และพบบ่อยมากกว่ามดในวงศ์ย่อยอื่น ๆ



ภาพที่ 5-1 ร้อยละของจำนวนชนิดมดในแต่ละวงศ์ย่อยที่รวบรวมได้โดยวิธีกับดักหลุม กับดักเหยื่อท่อน้ำ กับดักเหยื่อน้ำหวาน และการร่อนเศษใบไม้ในพื้นที่สวนทุเรียน สวนมังคุด และสวนยางพารา อำเภอเมือง จังหวัดระยอง

เมื่อพิจารณาจากวิธีการเก็บตัวอย่างด้วยการใช้กับดักเหยื่อท่อน้ำและกับดักเหยื่อน้ำหวาน มีจำนวนชนิดมด จำนวนสกุล และจำนวนวงศ์ย่อยเท่ากัน แต่เมื่อพิจารณาถึงรายชื่อของชนิดมด สกุล และวงศ์ย่อย พบว่า มีความแตกต่างใน 4 สกุล คือ สกุลมดสี (*Crematogaster*), สกุลมดโล่ห์ (*Meranoplus*), สกุลมดละเอียด (*Monomorium*) และ สกุลมดลิ้นไก่ (*Anochetus*) อย่างละ 1 ชนิด โดยพบ มดสี (*Crematogaster* sp.) และ มดลิ้นไก่ธรรมดา (*A. graffi*) เฉพาะในกับดักเหยื่อน้ำหวาน และพบมดโล่ห์บ้าน (*M. bicolor*) และมดละเอียดบ้าน (*M. pharaonis*) เฉพาะในกับดักเหยื่อท่อน้ำ อย่างไรก็ตามสามารถพบมดลิ้นไก่ธรรมดา (*A. graffi*) มดสี (*Crematogaster* sp.) มดละเอียดบ้าน

(*M. pharaonis*) ได้ในวิธีกับดักหลุมด้วย ยกเว้นมดโล่บ้าน (*M. bicolor*) ที่สามารถพบได้เฉพาะในวิธีการเก็บด้วยกับดักเหยื่อท่อน้ำและเป็นชนิดเดียวที่พบได้เฉพาะในสวนทุเรียนจากทั้งหมด 3 พื้นที่ที่ทำการศึกษา

จากข้อมูลร้อยละของจำนวนชนิดมดในแต่ละวงศ์ย่อยที่รวบรวมได้โดยวิธีกับดักหลุม แยกพิจารณาตามพื้นที่จะเห็นได้ว่า วงศ์ย่อยที่มีจำนวนชนิดมากที่สุด 2 อันดับแรก ได้แก่ วงศ์ย่อยมดคันไฟ (*Myrmicinae*) และวงศ์ย่อยมดแดง (*Formicinae*) มีสัดส่วนที่คล้ายกันระหว่างสวนมังคุดกับสวนยางพารา โดยมีค่าร้อยละของจำนวนชนิดมดในวงศ์ย่อยมดคันไฟ (*Myrmicinae*) มากกว่าวงศ์ย่อยมดแดง (*Formicinae*) ขณะที่ข้อมูลในสวนทุเรียนแสดงให้เห็นว่าค่าร้อยละของจำนวนชนิดมดในวงศ์ย่อยมดแดง (*Formicinae*) มากกว่าวงศ์ย่อยมดคันไฟ (*Myrmicinae*) ทั้งนี้อาจเนื่องจากจำนวนชนิดของมดในสกุลมดหนาม (*Polyrhachis*) ซึ่งเป็นมดในวงศ์ย่อยมดแดง (*Formicinae*) ที่มีจำนวนชนิดแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ โดยพบว่ามดหนาม 2 ชนิดในสวนทุเรียน คือ มดหนามกระติงไฟ (*P. Bicolor*) และมดหนามเกลี้ยงขาแดง (*P. laevisissima*) ส่วนในพื้นที่สวนมังคุด พบเพียง 1 ชนิด คือ มดหนามหีบทองงาม (*P. proxima*) และไม่พบในสวนยางพาราขณะที่ในสวนมังคุดและสวนยางพารา พบมดในวงศ์ย่อย *Myrmicinae* พื้นที่ละ 2 ชนิด ที่ไม่พบในสวนทุเรียน โดยสวนมังคุด ได้แก่ มดคันไฟ (*S. geminata*) และมดรีวสมิธ (*T. smithi*) และสวนยางพารา ได้แก่ มดหนามกลับ (*R. recurvispinosa*) และมดคันไฟ (*S. geminata*) ซึ่งที่กล่าวมานี้ จะเห็นว่าสัดส่วนของชนิดมดในวงศ์ย่อยมดคันไฟ (*Myrmicinae*) และวงศ์ย่อยมดแดง (*Formicinae*) ในพื้นที่สวนทุเรียนไม่สอดคล้องกับการศึกษาที่เกี่ยวกับมดในพื้นที่เกษตรกรรมในประเทศไทยที่ผ่านมา (พินิจ ชุนสวัสดิ์, 2546; Kritsaneepaiboon & Saiboon, 2000; Watanasit & Nhu-eard, 2011) แต่สอดคล้องกับ วารุณี ศิริขจรจารุ (2548) ชัชคณิต จงจิตวิมล (2552) และคทาวัช ไชยเทพ (2557) ที่ศึกษาความหลากหลายของมดในพื้นที่ป่าอนุรักษ์บ้านโปงความหลากหลายของมดในพื้นที่ป่าเบญจพรรณ ณ อุทยานแห่งชาตินาซาง-น้ำโสม และความหลากหลายและความชุกชุมของมดในป่าเสม็ด ตามลำดับ เหล่านี้ชี้ให้เห็นว่าในสภาพป่าธรรมชาติซึ่งยังไม่มีการจัดการพื้นที่หรือถูกรบกวนส่วนใหญ่จะพบมดในวงศ์ย่อยมดแดง (*Formicinae*) มากกว่ามดในวงศ์ย่อยมดคันไฟ (*Myrmicinae*) ในทางตรงกันข้ามในพื้นที่เกษตรกรรมที่มีการรบกวนมากกว่าก็จะพบมดในวงศ์ย่อยมดคันไฟ (*Myrmicinae*) มากกว่าวงศ์ย่อยมดแดง (*Formicinae*) แสดงให้เห็นว่าถึงแม้สวนทุเรียนจะเป็นพื้นที่การเกษตรแต่อาจมีโครงสร้างสังคมมดที่มีความหลากหลายความคล้ายคลึงกับพื้นที่ป่าธรรมชาติได้ หากมีการจัดการสภาพแวดล้อมในสวนอย่างเหมาะสม

ในทางเดียวกัน หากพิจารณาแยกตามข้อมูลของแต่ละพื้นที่จะพบว่าในพื้นที่สวนทุเรียน สวนมังคุด และสวนยางพารา พบมดจำนวน 23 ชนิด 30 ชนิด และ 20 ชนิด ตามลำดับ ซึ่งความ

แตกต่างของจำนวนชนิดที่พบนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยทางกายภาพที่แตกต่างกันรวมถึงความสามารถปรับตัวในสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป และความสามารถในการบุกรุกหรือหาอาหาร รวมถึงลักษณะของแหล่งอาหารที่อาจส่งผลต่อความหลากหลายของมด เช่น รายงานวิจัยของ Hosoishi, Ngoc, Yamane, and Ogata (2013) ที่ศึกษามดในสวนยางพารา ประเทศกัมพูชา ซึ่งพบว่ามีความหลากหลายของมดจะแปรผันตามอายุของสวนยางพารา เนื่องจากในพื้นที่สวนยางพาราที่มีอายุน้อยกว่าจะมีซากใบไม้และดินมีอินทรีย์วัตถุซึ่งเป็นแหล่งอาหารของมดมากกว่าสวนยางพาราที่มีอายุมากกว่า

5.1.2 ความชุกชุมของมดชนิดต่างๆ

การศึกษาความชุกชุมของมดชนิดต่างๆด้วยวิธีการใช้กับดักหลุม พบทั้งหมด 36,309 ตัว แบ่งเป็นสวนทุเรียน 27,263 ตัว (คิดเป็น 75.09% ของจำนวนมดทั้งหมด) สวนมังคุด 5,409 ตัว (คิดเป็น 14.90% ของจำนวนมดทั้งหมด) และสวนยางพารา 3,637 ตัว (คิดเป็น 10.01% ของจำนวนมดทั้งหมด) จากผลการศึกษายืนยันว่าจำนวนตัวของมดที่พบในสวนทุเรียนมีจำนวนมากกว่าในพื้นที่สวนมังคุดและสวนยางพาราอย่างเห็นได้ชัด เนื่องมาจากจำนวนมดง่าม (*C. affinis*) ที่พบในสวนทุเรียนที่มีจำนวนมากถึง 25,705 ตัว ซึ่งคิดเป็น 94.29% ของจำนวนมดทั้งหมดที่พบในสวนทุเรียน โดยพบว่ามีจำนวนสูงสุดในเดือนพฤษภาคม ธันวาคม ตุลาคม และพฤศจิกายน ในจำนวน 7,998 ตัว 7,559 ตัว 3,659 ตัว และ 2,895 ตัว ตามลำดับ ขณะที่ในสวนมังคุดและสวนยางพารา พบเพียง 1,162 ตัว และ 1,122 ตัว จากจำนวนมดทั้งหมด 5,409 ตัว และ 3,637 ตัว โดยคิดเป็นสัดส่วนของจำนวนมดภายในแต่ละสวนเท่ากับ 21.48% และ 30.85% ตามลำดับจึงสรุปได้ว่า มดง่าม (*C. affinis*) เป็นชนิดที่มีความชุกชุมสูงที่สุดจากทั้งหมดที่ทำการศึกษาและสูงที่สุดในสวนทุเรียน ปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อความชุกชุมของมดง่ามอาจเนื่องมาจาก ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิของอากาศ และชั้นสัณฐานในอากาศที่สูงขึ้นในช่วงเดือนตุลาคม และเดือนพฤษภาคม สอดคล้องกับการศึกษาปัจจัยกายภาพที่มีผลต่อความชุกชุมของมดชนิดของ Hölldobler and Wilson (1990) และ Andersen et al. (2002) ที่พบว่าอุณหภูมิ ความชื้น และปริมาณน้ำฝน เป็นปัจจัยทางกายภาพที่มีผลต่อการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของประชากรมด และการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยดังกล่าวจะส่งผลต่อกิจกรรมการออกหาอาหารของมดรวมถึงส่งผลต่อการเจริญเติบโตของมดบางชนิดด้วย และยังสอดคล้องกับ นาวิ หนูอนันต์ (2546) พบว่า อุณหภูมิและความชื้นของอากาศมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญกับจำนวนชนิดของมดในระดับวงศ์ย่อย Myrmicinae เช่นเดียวกับการศึกษาในครั้งนี้ที่พบมดง่าม (*C. affinis*) และมดคัน (*Pheidole* sp.) ในจำนวนมากและเป็นกลุ่มที่มีความชุกชุมสูงทั้งสามพื้นที่ที่ทำการศึกษา

5.1.3 ความถี่ในการปรากฏของมด

การศึกษาความถี่ในการปรากฏของมดในแต่ละพื้นที่ พบว่ามีความแตกต่างกันของจำนวนชนิดในกลุ่มมดที่พบบ่อยมาก ซึ่งเป็นมดที่มีเปอร์เซ็นต์การพบอยู่ระหว่าง 90-100 เปอร์เซ็นต์ โดยสวนทุเรียนพบมดที่พบบ่อยมาก จำนวน 9 ชนิด สวนมังคุดพบมดที่พบบ่อยมาก จำนวน 7 ชนิด และสวนยางพาราพบมดที่พบบ่อยมาก จำนวน 5 ชนิด ทั้งนี้ ในส่วนของความแตกต่างกันของจำนวนชนิด อาจมีสาเหตุเนื่องมาจากปริมาณอาหารของมด ซึ่งหมายถึงชีวมวลต่าง ๆ และผลผลิตของสวนที่เป็นผลไม้ เป็นต้น รวมถึงการจัดการภายในพื้นที่และสภาพโดยทั่วไปของพื้นที่ที่แตกต่างกัน โดยสวนทุเรียนเป็นพื้นที่ติดกับพื้นที่ป่าของเขายายฮুমซึ่งยังคงความเป็นสภาพป่าท้องถิ่นอยู่ และในพื้นที่สวนมีหญ้าและใบของต้นทุเรียนปกคลุมค่อนข้างหนา มีการกำจัดวัชพืชด้วยวิธีการตัด การถาง ลดการใช้สารเคมี มีเพียงการใช้สารเคมีฉีดพ่นทางใบเท่านั้น ขณะที่สวนยางพารามีการใช้สารเคมีในการกำจัดวัชพืชในปริมาณสูง และไม่พบว่ามีวัชพืชปกคลุมดิน มีเพียงใบของต้นยางพาราเท่านั้น

อย่างไรก็ตามในจำนวนชนิดทั้งหมดที่พบบ่อยมากนี้ พบว่าเป็นกลุ่มของมดในสกุลมดคัน (*Pheidole*) สกุลมดแดง (*Oecophylla*) สกุลมดเหม็น (*Tapinoma*) สกุลมดหนามคู้ (*Diacamma*) และสกุลมดไอ้ซิ่น (*Odontoponera*) อาจเนื่องมาจากรูปแบบของพฤติกรรมการหากินที่ค่อนข้างอิสระ มีความต้องการอาหารในการบริโภคมาก สามารถกินอาหารได้หลากหลายชนิด เคลื่อนที่ได้รวดเร็ว ทำให้พื้นที่ในการหาอาหารค่อนข้างกว้างจึงพบได้บ่อยมาก สอดคล้องกับ วารุณี ศิริขจรจารุ (2548) ศึกษาพบว่ามดในสกุลมดหนาม (*Polyrhachis*) สกุลมดแดง (*Oecophylla*) สกุลมดหนามคู้ (*Diacamma*) และสกุลมดกระโดด (*Odontomachus*) มีเปอร์เซ็นต์ความถี่ในการพบถึง 100 เปอร์เซ็นต์ในพื้นที่ป่าอนุรักษ์บ้านโป่ง

5.1.4 ความสม่ำเสมอของมด

การศึกษาความสม่ำเสมอของมด พบว่า สวนมังคุดและสวนยางพารามีค่าความสม่ำเสมอเฉลี่ยในรอบปีใกล้เคียงกัน ($E' = 0.648$ และ 0.649 ตามลำดับ) ขณะที่ค่าความสม่ำเสมอของมดในสวนทุเรียนมีความแตกต่างอย่างชัดเจนเมื่อเทียบกับสวนมังคุดและสวนยางพารา โดยพิจารณาได้จากค่าความสม่ำเสมอของมดในแต่ละเดือนของสวนทุเรียนที่ค่อนข้างแตกต่างกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเดือนมกราคมและเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559 และยังพบว่าค่าความสม่ำเสมอของมดมีค่าต่ำที่สุดในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2559 ($E' = 0.07$) ซึ่งต่ำที่สุดในรอบปีและต่ำกว่าค่าต่ำสุดของสวนมังคุดและสวนยางพาราด้วย ทั้งนี้เนื่องจากการสำรวจพบว่ามีจำนวนชนิดมดต่ำที่สุดคือ 4 ชนิด แต่กลับมีจำนวนตัวมาก โดยเฉพาะมดง่าม (*C. affinis*) ที่มีจำนวนถึง 2,257 ตัว ในขณะที่อีก 3 ชนิด คือ มดหนามคู้ (*D. rugosum*) มดไอ้ซิ่นดำ (*O. denticulata*) และมดตะลันปล้องจี๊ด

(*C. rufoglaucus*) พบเพียง 21, 10 และ 4 ตัว ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม มดง่าม (*C. affinis*) สามารถพบได้จำนวนมากเช่นนี้ในหลายเดือนติดต่อกัน เช่น ในเดือนตุลาคม เดือนพฤศจิกายน เดือนธันวาคม เดือนมกราคม เดือนพฤษภาคม เดือนมิถุนายน และเดือนสิงหาคม เพียงแต่มีการเปลี่ยนแปลงในการปรากฏของมดชนิดอื่นร่วมด้วยเท่านั้น และหากเปรียบเทียบจำนวนของมดง่าม (*C. affinis*) ที่พบทั้งสามพื้นที่ ก็พบว่า จำนวนมดง่าม (*C. affinis*) ในสวนทุเรียนมีมากกว่าที่พบในสวนมังคุดและสวนยางพารา เนื่องจากผู้วิจัยได้พบรังขนาดใหญ่ของมดง่าม (*C. affinis*) พื้นที่ในสวนทุเรียน แต่ไม่กลับพบรังในสวนมังคุดและสวนยางพารา และจากการศึกษาของ ภรณ์ ประสิทธิ์อยู่ศิลป์ (2544) และอินทวัฒน์ บุรีคำ (2556) ก็พบว่า มดง่าม (*C. affinis*) ซึ่งอยู่ในวงศ์ย่อย Myrmicinae เป็นกลุ่มที่สร้างรังในดิน หาอาหารตามพื้นดินเป็นกองทัพ มีการสร้างรังขนาดใหญ่ มีจำนวนตัวต่อรังมาก สามารถพบได้บ่อย เหล่านี้จึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ส่งผลต่อความสม่ำเสมอของมดในพื้นที่เกษตรกรรมที่ต่างกันทั้งสามพื้นที่

5.1.5 การกระจายตัวของมดในพื้นที่ศึกษา

การศึกษากการกระจายตัวของมด พบว่า มดมีการกระจายตัวแตกต่างกันในหนึ่งรอบปี โดยมีการกระจายตัวสูงที่สุดในช่วงเดือนกันยายนถึงเดือนพฤศจิกายน และมีการกระจายตัวต่ำที่สุดในเดือนมีนาคม มดที่มีการกระจายตัวครอบคลุมพื้นที่มากที่สุด คือ มดคัน (*Pheidole* sp.) ทั้งในตำแหน่งของก้นดักเหยื่อท่อน้ำและเหยื่อน้ำหวาน สอดคล้องกับ Brown (2000) ที่พบว่า มดคัน (*Pheidole* sp.) มีบทบาทเป็นผู้ล่าและเป็นตัวห้ำของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดเล็กที่อาศัยอยู่บนพื้นดิน และยังสามารถกินน้ำหวาน รวมถึงซากแมลงและซากสัตว์ต่าง ๆ ในพื้นที่หากินด้วย และยังสามารถคล้องกับ ฟินิจ ชุนสวัสดี (2546) ที่พบว่าวงศ์ย่อยมดคันไฟ (Myrmicinae) เป็นวงศ์ย่อยที่มีจำนวนชนิดมาก จึงพบบ่อยมากกว่ามดในวงศ์ย่อยอื่น ๆ

นอกจากนี้ยังพบว่ายังมีมดบางชนิดที่มีรูปแบบการกระจายตัวที่น่าสนใจ ได้แก่ มดทหารอาเซียน (*A. hodgsoni*) และมดเสี้ยนดินป่า (*D. vishnui*) โดยพบมดทหารอาเซียน (*A. hodgsoni*) เฉพาะในสวนทุเรียน เฉพาะเดือนสิงหาคมและพบเฉพาะในก้นดักน้ำหวานเป็นกลุ่มใหญ่เพียงชนิดเดียว ไม่พบว่ามดชนิดอื่นขึ้นบนเหยื่อด้วยขณะที่มดเสี้ยนดินป่า (*D. vishnui*) จะพบเฉพาะในสวนมังคุด เฉพาะเดือนมิถุนายน สอดคล้องกับ วิยะวัฒน์ ใจตรง (2556) ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับมดกองทัพที่พบในประเทศไทย พบว่ามดทหารอาเซียน (*A. hodgsoni*) มีการกระจายตัวในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดสระแก้ว ฉะเชิงเทรา จันทบุรี และระยอง ส่วนมดเสี้ยนดินป่า (*D. vishnui*) ก็พบได้ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเช่นกัน แต่ยังไม่มีการรายงานพบในจังหวัดระยอง มดทั้งสองชนิดนี้เป็นกลุ่มของมดที่เรียกว่า มดกองทัพ (Army ant) ซึ่งหมายถึงกลุ่มมดที่มีประชากรมดงานในสังคมจำนวนมาก โดยจะพบเห็นเดินตามพื้นป่าไม่มีการสร้างรังที่ถาวร ชอบกินมดชนิดอื่นเป็นอาหาร (Wilson, 1964;

Gotwald, 1995; Jaitrong & Yamane, 2011) มดทหารส่วนใหญ่มีการแพร่กระจายค่อนข้างแคบและพบในป่าธรรมชาติหรือป่าเสื่อมโทรมใกล้ป่าธรรมชาติขณะที่พบมดเสี้ยนดินได้บ่อยทั้งป่าธรรมชาติและป่าเสื่อมโทรม และในพื้นที่เกษตรกรรม ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ก็พบว่า พบมดทหารเอเชีย (A. hodgsoni) เฉพาะในสวนทุเรียน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก สวนทุเรียนมีพื้นที่ติดกับพื้นที่ติดกับพื้นที่ป่าของเขายายชুমซึ่งยังคงความเป็นสภาพป่าท้องถิ่นอยู่ และพื้นที่ของสวนมีหญ้าและใบของต้นทุเรียนปกคลุมค่อนข้างหนา มีการกำจัดวัชพืชด้วยวิธีการตัด การถาง เพื่อลดการใช้สารเคมี มีเพียงการใช้สารเคมีฉีดพ่นทางใบและช่อดอกเพื่อป้องกันแมลงศัตรูพืชเท่านั้นขณะที่พื้นที่สวนมังคุดมีลักษณะเป็นสวนที่มีการจัดการค่อนข้างมากทั้งในแง่ของการปรับสภาพพื้นที่ และการจัดการภายในสวน

5.1.6 การศึกษาความคล้ายคลึงของมด

จากผลการวิเคราะห์ดัชนีคล้ายคลึง (Sorensen's similarity coefficient) ของมด ระหว่างพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 พื้นที่ ได้แก่ พื้นที่สวนทุเรียน พื้นที่สวนมังคุด และสวนยางพารา โดยใช้ข้อมูลจำนวนชนิดมดที่พบในแต่ละพื้นที่ พบว่า พื้นที่สวนทุเรียนและพื้นที่สวนมังคุดมีความคล้ายคลึงกันของชนิดมดมากที่สุด อาจเนื่องจากเป็นสวนผลไม้เหมือนกัน และมีการจัดการสวนในลักษณะที่คล้ายกันคือมีการระมัดระวังในการใช้สารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืชและวัชพืช โดยมีค่าดัชนีความคล้ายคลึงเท่ากับ 0.65 รองลงมา ได้แก่ พื้นที่สวนทุเรียนและพื้นที่สวนยางพาราซึ่งมีค่าดัชนีความคล้ายคลึงเท่ากับ 0.63 อาจเนื่องจากทั้งสองพื้นที่อยู่ใกล้กัน ในทางตรงกันข้าม พื้นที่สวนมังคุดและพื้นที่สวนยางพารามีค่าดัชนีความคล้ายคลึงของมดน้อยที่สุด คือ 0.61 อาจเนื่องมาจากปริมาณอาหารของมด ซึ่งหมายถึงผลผลิตต่าง ๆ ภายในพื้นที่ เช่น ผลไม้ภายในสวน และชีวมวลต่าง ๆ เป็นต้น รวมถึงการจัดการภายในพื้นที่และสภาพโดยทั่วไปของพื้นที่ที่แตกต่างกัน โดยสวนทุเรียนเป็นพื้นที่ติดกับพื้นที่ป่าของเขายายชুমซึ่งยังคงความเป็นสภาพป่าท้องถิ่นอยู่ และในพื้นที่สวนมีหญ้าและใบของต้นทุเรียนปกคลุมค่อนข้างหนา มีการกำจัดวัชพืชด้วยวิธีการตัด การถาง ลดการใช้สารเคมี มีเพียงการใช้สารเคมีฉีดพ่นทางใบเท่านั้นเช่นเดียวกับสวนมังคุด ขณะที่สวนยางพารามีการใช้สารเคมีในการกำจัดวัชพืชในปริมาณสูง และไม่พบว่ามีวัชพืชอื่นปกคลุมดิน มีเพียงใบของต้นยางพาราเท่านั้น และเมื่อพิจารณาจากผลการวิเคราะห์ความคล้ายคลึง (Sorensen's similarity coefficient) ของมดระหว่างฤดูกาล โดยทำการเปรียบเทียบข้อมูลจำนวนชนิดมดที่พบในแต่ละพื้นที่ในฤดูแล้ง และฤดูฝน พบว่า พื้นที่สวนทุเรียนในฤดูแล้งและฤดูฝนมีความคล้ายคลึงกันของชนิดมดมากที่สุด มีค่าดัชนีความคล้ายคลึงเท่ากับ 0.87 รองลงมา ได้แก่ พื้นที่สวนทุเรียนในฤดูแล้งและพื้นที่สวนยางพาราในฤดูฝน ซึ่งมีค่าดัชนีความคล้ายคลึงเท่ากับ 0.79 ในทางตรงกันข้าม พื้นที่สวนทุเรียนในฤดูฝนและพื้นที่สวนมังคุดในฤดูฝนมีค่าดัชนีความคล้ายคลึงของชนิดมดน้อยที่สุด คือ 0.59

ซึ่งหมายความว่า ชนิดมดในพื้นที่สวนทุเรียนและสวนมังคุดมีความแตกต่างกันมากที่สุด อาจเนื่องมาจากช่วงการออกดอกของทุเรียนและมังคุดที่ไม่ตรงกัน โดยมังคุดจะเริ่มออกดอกในเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคมซึ่งอยู่ในฤดูแล้ง ส่วนทุเรียนออกดอกในช่วงเดือนสิงหาคมซึ่งอยู่ในฤดูฝน ซึ่งส่งผลต่อการจัดการพื้นที่ภายในสวนที่แตกต่างตามช่วงการให้ผลผลิต จึงมีผลต่อปริมาณอาหารของมดด้วย ทำให้ความคล้ายคลึงของมดระหว่างฤดูกาลแตกต่างกัน สอดคล้องกับ ฟินิจ ซุนสวัสดิ์ (2546) ที่ศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของมดในสวนส้ม จังหวัดสงขลา พบว่า จำนวนชนิดของมดในระบบนิเวศสวนส้ม มีความสัมพันธ์กับฤดูกาลซึ่งมีผลต่อแหล่งอาหารของมด จึงส่งผลต่อความหลากหลายชนิดของมดด้วย

5.1.7 มดในฐานะมดตัวทำ

สกุลมดตัวทำในประเทศไทยพบทั้งหมด 21 สกุล (เดชา วิวัฒน์วิทยา, 2550) ที่พบเห็นได้ง่าย และอยู่เป็นกลุ่มใหญ่ทั้งตามพื้นดินหรือบนต้นไม้ แต่ในการศึกษามดในครั้งนี้ พบมดตัวทำจำนวน 17 สกุล ได้แก่ สกุลมดน้ำผึ้ง (*Anoplolepis*) สกุลมดตะลัน (*Camponotus*) สกุลมดง่าม (*Carebara*) สกุลมดอู้อี้ (*Crematogaster*) สกุลมดหนามคู้ (*Diacamma*) สกุลมดก้นห้อย (*Dolichoderus*) สกุลมดเล็บหวี (*Leptogenys*) สกุลมดละเอียด (*Monomorium*) สกุลมดไ้ชื้น (*Odontoponera*) สกุลมดแดง (*Oecophylla*) สกุลมดคำ (*Paratrechina*) สกุลมดคัน (*Pheidole*) สกุลมดหนาม (*Polyrhachis*) สกุลมดคันไฟ (*Solenopsis*) สกุลมดเหม็น (*Tapinoma*) สกุลมดริ้ว (*Tetramorium*) และสกุลมดตะนอย (*Tetraponera*) อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยพบว่า มดง่าม (*C. affinis*) อาจเป็นมดที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในกลุ่มมดตัวทำที่พบด้วยกันเนื่องจากเป็นมดที่พบจำนวนมากที่สุดถึง 27,989 ตัว และพบได้ทุกเดือนในช่วงเวลาหนึ่งรอบปี โดยมดชนิดนี้มีการกระจายตัวในระบบนิเวศป่าเขตร้อน พบมากในพื้นที่เกษตรกรรมหรือใกล้บ้านเรือน ชอบทำรังในที่ร่มชื้นเป็นดินร่วนร้งมีขนาดใหญ่ มีจำนวนตัวมาก มดงานมีพฤติกรรมในการหาอาหารเป็นกลุ่มใหญ่ในหลักพันถึงหลักหมื่นตัว ในลักษณะเดินเรียงเป็นแถวยาวคล้ายกองทัพ กินแมลงและเนื้อสัตว์เป็นอาหารชอบหากินในช่วงพลบค่ำไปจนถึงตอนสายของวันรุ่งขึ้น (อินทวัฒน์ บุรีคำ, 2556) อีกทั้งยังพบว่ามีบทบาทในการเป็นตัวทำหนอนซอนได้เปลือกลองกองอีกด้วย (เสียง กฤษณี ไพบูลย์ และสุระพงษ์ สายบุญ, 2543) นอกจากนี้มดคัน (*Pheidole* sp.) และมดน้ำผึ้ง (*A. gracilipes*) ผู้วิจัยเห็นว่า สามารถนำมาพัฒนาเป็นมดตัวทำในสวนผลไม้ในอนาคตได้เนื่องจาก มดคัน (*Pheidole* sp.) เป็นชนิดที่มีบทบาทเป็นผู้ล่าและเป็นตัวทำของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดเล็กที่อาศัยอยู่บนพื้นดิน (Brown, 2000) ส่วนมดน้ำผึ้ง (*A. gracilipes*) เป็นมดที่มีลักษณะคล่องแคล่ว ว่องไว หากินเก่ง และคุ้ยอาหารชนิดนี้จะหากินอยู่ตามพื้นดิน และพบมากที่สุดบนลำต้นของต้นไม้ จึงเหมาะสมอย่างยิ่งที่จะใช้เป็น

ตัวห้ำของศัตรูพืชที่ทำความเสียหายต่อส่วนต่าง ๆ ของลำต้น (เดชา วิวัฒน์วิทยา, 2539) ซึ่งมดทั้ง สองชนิดนี้ก็จัดอยู่ในกลุ่มของมดที่มีความซุกซมพัทธ์สูงเช่นเดียวกันกับมดง่าม (*C. affinis*)

5.2 สรุปผลการศึกษา

ความหลากหลายของมด ในพื้นที่สวนทุเรียนมีค่าดัชนีความหลากหลายสูงที่สุด ($H'=2.14$) รองลงมาคือสวนมังคุด ($H'=2.06$) และสวนยางพารา ($H'=1.78$) โดยอยู่ระหว่างช่วง เดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายน ค่าดัชนีความสม่าเสมอของมดแต่ละเดือนในพื้นที่สวนยางพารามีค่า สูงที่สุด ($E'=0.96$) ในเดือนกันยายน รองลงมาคือสวนมังคุด ($E'=0.94$) ในเดือนมิถุนายน และ สวนทุเรียน ($E'=0.84$) ในเดือนมีนาคม ตามลำดับ ส่วนค่าเฉลี่ยของดัชนีความสม่าเสมอในหนึ่ง รอบปีของสวนมังคุดและสวนยางพารามีค่าเท่ากัน ($E'=0.65$) รองลงมาเป็นสวนทุเรียน ($E'=0.39$)

ความซุกซมของชุมชนมด พบมดทั้งหมด 36,309 ตัว แบ่งเป็นสวนทุเรียน 27,263 ตัวสวน มังคุด 5,409 ตัว และสวนยางพารา 3,637 ตัว มดที่พบบ่อยมากมีจำนวน 5-9 ชนิด โดย ในสวน ทุเรียน พบจำนวน 9 ชนิด สวนมังคุดพบจำนวน 7 ชนิด และในสวนยางพาราพบจำนวน 5 ชนิด นอกจากนี้ยังพบอีกว่า มดที่พบบ่อยมากอันดับแรกของสวนทุเรียน คือ มดตะล่านปล้องขี้เถ้า (*C. rufoglaucus*) สวนมังคุด คือ มดน้ำผึ้ง (*A. gracilipes*) และสวนยางพารา คือ มดละเอียดหัวท้าย ดำ (*M. floricola*)

ชนิดของมดจากชนิดของพื้นที่เกษตรกรรมในระยะเวลาหนึ่งรอบปีพบว่ามีความ คล้ายคลึงกันของชนิดมดมากที่สุดในสวนทุเรียนและพื้นที่สวนมังคุดขณะที่พื้นที่สวนมังคุดและ พื้นที่สวนยางพารามีดัชนีความคล้ายคลึงของมดน้อยที่สุด

ความถี่ในการปรากฏของมด พบว่า มดหนามคู่ (*D. rugosum*) และมดไ้ชันดำ (*O. denticulata*) เป็นมดที่ปรากฏทุกเดือน โดยปรากฏทั้งในสวนทุเรียนและสวนมังคุด และ มดละเอียดหัวท้ายดำ (*M. floricola*) เป็นชนิดเดียวที่ปรากฏทุกเดือนในสวนยางพารา

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีเก็บข้อมูลต่อเนื่องในรอบปีต่อไปเพื่อให้เกิดความต่อเนื่องและสม่าเสมอของ ข้อมูลและสามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ชนิดของมดที่มีความจำเพาะต่อพื้นที่การเกษตรได้
2. ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐาน เช่น การดำรงชีวิตพฤติกรรมการหาอาหารและ ถิ่นอาศัยของมดชนิดที่เด่นในพื้นที่เพื่อนำไปสู่การการประยุกต์ใช้มดเพื่อเป็นมดตัวห้ำในระบบ เกษตรกรรมต่อไป หรืออาจนำไปใช้ในประโยชน์ด้านอื่น ๆ เช่น ใช้เป็นแหล่งอาหารของสัตว์กิน มดบางกลุ่ม เนื่องจากเป็นมดที่มีจำนวนมาก

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการเกษตร. (2550). *ระบบการผลิตอาหาร (Good Agricultural Practice: GAP) Food Safety: อาหารปลอดภัย*. เข้าถึงได้จาก http://www.bayercropscience.co.th/foodsafety/fst_gap.Php
- กรมวิชาการเกษตร. (2557). *ยางพารา*. เข้าถึงได้จาก <http://www.arda.or.th/kasetinfo/south/para/controller/index.php>
- กรมวิชาการเกษตร. (2557). *ทุเรียน*. เข้าถึงได้จาก <http://www.arda.or.th/kasetinfo/south/durian/controller/index.php>
- กองภูมิอากาศ. (2530). *ภูมิอากาศของประเทศไทย*. กรุงเทพฯ: กรมอุตุนิยมวิทยา.
- กวิศร์ วานิชกุล. (2547). *สภาพแวดล้อมกับการผลิตไม้ผลเขตร้อน*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- กฤษณา รุ่งโรจน์วิชย์. (2538). วิธีเก็บรักษาตัวอย่างแมลง. *วารสารกีฏและสัตววิทยา*, 17(4), 235-243.
- กาญจนา หิรัญวงศ์ และสาลิณี ขจรพิสิฐศักดิ์. (2558). ความหลากหลายของมดที่หากินตามพื้นดิน. ในเขตพื้นที่สวนสวนขนุน อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี. ใน *การประชุมครั้งที่ 5 อนุกรมวิธานและซิสเทมาติกส์ในประเทศไทย*. (หน้า 47-57). กรุงเทพฯ: คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- คณะกรรมการฝ่ายประมวลเอกสารและจดหมายเหตุ ในคณะกรรมการอำนวยการจัดงานเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว. (2542). *วัฒนธรรม พัฒนาการทางประวัติศาสตร์ เอกลักษณ์และภูมิปัญญา จังหวัดระยอง*. จัดพิมพ์เนื่องในโอกาสพระราชพิธีมหามงคลเฉลิมพระชนพรรษา 6 รอบ 5 ธันวาคม พ.ศ. 2542.
- คทาวุธ ไชยเทพ. (2557). *ความหลากหลายและความชุกชุมของมดในป่าเสม็ด*. สงขลา: มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา สถาบันวิจัยและพัฒนา.
- จุมพล เหมะคีรินทร์. (2544). ชีวิตอันน่าอัศจรรย์ของมด. *วารสารอัปเดต*, 16(170), 43-60.
- ชมัพร บัวมาศ. (2548). *ความหลากหลายชนิดของมดบริเวณห้วยเขย่ง อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาชีววิทยาป่าไม้, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชมัพร บัวมาศ และเดชา วิวัฒน์วิทยา. (2548). ความหลากหลายชนิดของมดบริเวณห้วยเขย่ง อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี. *วารสารวนศาสตร์*, ฉบับที่ 24, 59-72.

- ชมัยพร บัวมาศ และเดชา วิวัฒน์วิทยา. (2550). *มดในห้วยเขย่งอำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี*. ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้, คณะวนศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชัชวาล วิลาสมงคลชัย. (2544). *ศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดตั้งตลาดกลางผัก-ผลไม้ ภาคตะวันออก*. ปัญหาพิเศษ, หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชา นโยบายสาธารณะ, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ชุตินา กุลสา. (2556). ความหลากหลายชนิดของมดในป่าอนุรักษ์ บริเวณพื้นที่เขื่อนจุฬาภรณ์ จังหวัดชัยภูมิ. ใน *การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 14*. (หน้า 623-630). ขอนแก่น: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- ชวนพิศ อรุณรังสิกุล. (2548). *งานเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์พืชฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืช ทดลอง*. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, วิทยาเขตกำแพงแสน.
- เดชา วิวัฒน์วิทยา. (2539). มดตัวห้ำของมอดป่าเจาะต้นสัก. *วิทยาสารเกษตรศาสตร์*, 30, 330-335.
- เดชา วิวัฒน์วิทยา, วาสุลี โรจนวงศ์, Seiki Yamane และวียะวัฒน์ ใจตรง. (2542). *คู่มือจัดจำแนกมด บริเวณอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- เดชา วิวัฒน์วิทยา และวียะวัฒน์ ใจตรง. (2544). *คู่มือการจำแนกสกุลมดบริเวณ อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เดชา วิวัฒน์วิทยา. (2550). มดห้ำ. *ข่าวสารเกษตรศาสตร์*. 52(2), 14-22.
- ธรรมณูญ วัฒนไพบูลย์. (2556). *การปลูกมั่งคุด*. กรุงเทพฯ: เกษตรสยาม.
- ธัชคณิต จงจิตวิมล. (2552). *ความหลากหลายของมด (Hymenoptera: Formicidae) ในพื้นที่ป่าเบญจพรรณ ณ อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่-น้ำโสม จังหวัดอุดรธานี*. กรุงเทพมหานคร: งานข้อมูลโครงสร้างพื้นฐานภาครัฐด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- นราธิป จันทรสวัสดิ์. (2549). *ความหลากหลายทางชนิดและความชุกชุมของมดที่พื้นป่าเบญจพรรณ และป่าเต็งรังอุทยานแห่งชาติศรีน่านจังหวัดน่าน*. วิทยานิพนธ์, วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, ภาควิชาชีววิทยา, คณะวิทยาศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นัฐพร เฟื่องศรี และสาธิตี ขจรพิสิฐศักดิ์. (2558). ความหลากหลายของมดที่หากินตามพื้นดิน. ใน *เขตพื้นที่สวนน้อยหน้า อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี*. ใน *การประชุมครั้งที่ 5 อนุกรมวิธานและซิสเทมาติกส์ในประเทศไทย*. (หน้า 58-67). กรุงเทพฯ: คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- นาวิ หนูนอนันต์. (2546). *ชนิดและความชุกชุมของมดตามฤดูกาลในป่าบาลาเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า
ฮาลา-บาลา จังหวัดนราธิวาส*.วิทยานิพนธ์, วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต,
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- นาวิ หนูนอนันต์ และศุภฤกษ์ วัฒนสิทธิ์. (2554). *ความหลากหลายของมดในคาบสมุทรไทย*.
ภาควิชาชีววิทยา, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- นิตดา หงส์วิวัฒน์ และทวีทอง หงษ์วิวัฒน์. (2550). *ผลไม้ 111 ชนิดคุณค่าอาหารและการกิน*.
กรุงเทพฯ: แสงแดด.
- นิพนธ์ ภิรมย์รักษ์. (2554). *การปลูกลองกอง*. กรุงเทพฯ: เกษตรสยามบุคส์.
- บัณฑิตย์ ศรีพุทธานุกร. (2542). *วัฒนธรรม พัฒนาการทางประวัติศาสตร์ เอกลักษณ์และภูมิปัญญา
จังหวัดระยอง*. กรุงเทพฯ: สำนักนายกรัฐมนตรี.
- ปรัชญา รัศมีธรรมวงศ์. (2555). *คู่มือการปลูกและขยายพันธุ์ยางพาราไม้เศรษฐกิจสร้างชาติ
สร้างชีวิต*. กรุงเทพฯ: เพชรกะรัต.
- พินิจ ชุนสวัสดิ์. (2546). *ความหลากหลายทางชีวภาพของมดในระบบนิเวศสวนส้มอำเภอสะเดา
จังหวัดสงขลา*. วิทยานิพนธ์, สาขาวิชากีฏวิทยา, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ภรณ์ ประสิทธิ์อยู่ศิลป์. (2544). *ความหลากหลายและการกระจายของมดในบริเวณอุทยานแห่งชาติ
ดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาชีววิทยา,
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ภาควิชาพืชไร่นา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. (2557). *ยางพารา*. เข้าถึงได้จาก
http://agri.kps.ku.ac.th/agron/main.php?pg=chapter&et_id=10&e_id=1
- ภูวดล วิริยะพันธ์. (2551). *การปลูกยางพารา*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: เกษตรสยามบุค.
- มงคล แซ่หลิม. (2538). *พันธุ์และลักษณะประจำพันธุ์ของพืชสกุลยางสด*. *แก่นเกษตร*, 23(2),
59-66.
- มงคล ศรีวัฒนวรชัย, พิมพ์วรรณ ต้นสกุล และไพรัตน์ นาควิโรจน์. (2523). *การศึกษาสภาวะ
การออกดอก ติดผลและคุณภาพ ของลองกองบางพันธุ์ในภาคใต้*. รายงานการวิจัย,
ภาควิชาพืชศาสตร์, คณะทรัพยากรธรรมชาติ, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- มานะชัย สังข์วาทิน. (2554). *การทำสวนยางพารา*. กรุงเทพฯ: เกษตรสยาม.
- ระภีพร สามารถ. (2540). *ภูมิศาสตร์กายภาพจังหวัดระยอง*. ภาควิชาภูมิศาสตร์, คณะมนุษยศาสตร์
และสังคมศาสตร์, สถาบันราชภัฏพระนคร.

- รัตน์ นชะพงษ์. (2544). *การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยใช้แมลงห้ำ*. เอกสารวิชาการการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีเพื่อการเกษตรยั่งยืน, กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 87-105.
- รุ่งนภา พูลจำปา และเดชา วิวัฒน์วิทยา. (2547). การเปรียบเทียบความหลากหลายของมดในสังคมพืชบริเวณอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่. *วารสารวนศาสตร์*, ฉบับที่ 23, 24-36.
- เลิศฤทธิ์ ทรัพย์เฉลิม. (2554). กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาการทำสวนผลไม้ของเกษตรกร กรณีศึกษาบ้านบ่อหิน ตำบลตะพง อำเภอเมือง จังหวัดระยอง. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. *วารสารสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*, 14, 55 – 56.
- รวุฒิ วาณิชย์สกุลพงศ์. (2550). *ความหลากหลายของมดในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา จังหวัดชลบุรี*. วิทยานิพนธ์, สาขาภูมิวิทยา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วารุณี ศิริขจรจารุ. (2548). การสำรวจความหลากหลายของมดในพื้นที่ป่าอนุรักษ์บ้านโป่ง. ใน *การประชุมวิชาการทรัพยากรไทย : สรรพสิ่งล้วนพันครั้งที่ 2*. หน้า 439-445. เชียงใหม่: ภาควิชาอารักขาพืช คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้
- วิยะวัฒน์ ใจตรง และเดชา วิวัฒน์วิทยา. (2549). อนุกรมวิธานและการแพร่กระจายของมดสกุล *Aenictus* ในภาคตะวันออกเฉียงของประเทศไทย. *วารสารวนศาสตร์*, 25, 58-73. อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วิยะวัฒน์ ใจตรง. (2554). *คู่มือจำแนกสกุลมดในประเทศไทย*. กรุงเทพฯ: พดด้วง เอ็นเตอร์ไพรส์.
- วิยะวัฒน์ ใจตรง. (2556). บัญชีรายชื่อมดกองทัพในประเทศไทย. ใน *การประชุมวิชาการและนำเสนอ ผลงานวิชาการเครือข่ายงานวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย ครั้งที่ 2*. (หน้า 336-346). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- ศศิธร หาสิน. (2551). *ความหลากหลายและโครงสร้างสังคมของมดบริเวณสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อม สะแกราษ จังหวัดนครราชสีมา*. วิทยานิพนธ์, สาขาชีววิทยาป่าไม้, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศุภฤกษ์ วัฒนสิทธิ์. (2547). *มดในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตนาช้าง จังหวัดสงขลา*. สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สำนักวิจัยและพัฒนา.
- ศุภฤกษ์ วัฒนสิทธิ์ และจักรภัทร ดุลยพัชร. (2553). *ความหลากหลายและนิเวศของมดในป่าชายหาด จังหวัดสงขลา*. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

- ศุภฤกษ์ วัฒนสิทธิ์, นาวิ หนูนอนันต์ และอัมพร พลับปลึง. (2550). *ความหลากหลายและนิเวศวิทยาของมดในบริเวณอุทยานแห่งชาติเขานัน จังหวัดนครศรีธรรมราช. ภาควิชาชีววิทยา, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.*
- ศูนย์ข้อมูลผลไม้ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2557). *ลองกอง.* เข้าถึงได้จาก <http://www.oae.go.th/fruits/index.php/longkong>.
- ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี. (2557). *มังคุด.* เข้าถึงได้จาก http://www.doa.go.th/hrc/chantaburi/index.php?option=com_content&view=article&id=55&Itemid=66.
- สถาบันวิจัยยาง. (2557). *ยางพารา.* เข้าถึงได้จาก http://www.baanjommyut.com/library_2/extension-3/rubber_tree/05.html.
- สมพร จันทเดช. (2535). *การปลูกลองกอง.* กรุงเทพฯ: โอ เอส พรีนติ้ง เฮาส์.
- สมศักดิ์ วรรณศิริ. (2541). *มังคุด.* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: เอเชีย แปซิฟิก พรีนติ้ง
- สุทธิสินี หักกะยานนท์. (2543). *ลองกอง คู่มือการทำสวนลองกองอย่างมืออาชีพ.* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: นาคาอินเตอร์มีเดีย.
- เสียง กฤษณี ไพบูลย์ และสุระพงษ์ สายบุญ. (2543). ชนิดของมด (Hymenoptera: Formicidae) ในสวนลองกอง (Meliaceae: AglaiadookkooGriff.). *วารสารสงขลานครินทร์.* 22(3): 393-396.
- สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร. (2557). *ลองกอง.* เข้าถึงได้จาก <http://www.longkong.ist.cmu.ac.th/profile.html>
- หฤทัย แก่นลา. (2557). *ข้อมูลการปลูกมังคุดมากในภาคตะวันออก.* กรุงเทพฯ: กรมวิชาการเกษตร. วันที่สืบค้นข้อมูล 21 ตุลาคม 2557, เข้าถึงได้จาก http://it.doa.go.th/pibai/pibai/n11/v_11-feb/rai.html.
- องค์การสวนยาง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2557). *ศัตรูยางพารา.* เข้าถึงได้จาก <http://www.reothai.co.th>
- องค์การบริหารส่วนจังหวัดระยอง. (2556). *ข้อมูลพื้นฐานของจังหวัดระยอง.* วันที่สืบค้นข้อมูล 23 กรกฎาคม 2557, เข้าถึงได้จาก http://www.rayong.go.th/v2/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=62&Itemid=135
- อภิชาติ ศรีสะอาด และจันทรา อุสุวรรณ. (2556). *แบบอย่างการวางแผนควบคุมคุณภาพผลไม้ส่งออกสวยได้ไม่ยาก รับผิดชอบต่อ AEC.* กรุงเทพฯ: นาคาอินเตอร์มีเดีย.
- อินทวัฒน์ บุรีคำ. (2556). *ศัตรูเห็ดสถาน.* กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- Agosti, D., & Alonso, L. E. (2000). The ALL protocol: a standard protocol for the collection of ground-dwelling ants In *Ant: standard methods for measuring and monitoring biodiversity*, D. Agosti, J. Majer, L. E. Alonso, & T. R. Schultz (Eds.). Washington: Smithsonian Institution Press.
- 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.
- Andersen, A. N., Hoffmann, B. D., Muller, W. J., & Griffiths, A. D. (2002). Using ants as bioindicators in land management: simplifying assessment of ant community responses. *Journal of Applied Ecology*, 39, 8-17.
- Antwiki. (2017). *Ant Identification: Keys to Subfamilies*. Retrieved from [www. antwiki.org/wiki/Species_Accounts](http://www.antwiki.org/wiki/Species_Accounts).
- Bolton, B. (1994). *Identification guide to the ant genera of the world*. London: Harvard University Press.
- Bolton, B., Alpert, G., Wad, P. S., & 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., & 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.
- de la Fuente, M. A. S., & 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.

- Eguchi, K. (1999). *Pheidole longipes* (Fr. Smith) and two new closely related species from Kinabalu Park, Sabah, Borneo (Hymenoptera, Formicidae). *Japanese Journal of Systematic Entomology*, 5, 97-104.
- 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., & 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.
- Hölldobler, B., & Wilson, E. O. (1990). *The ants*. Cambridge: Belknap Press.
- Hosoishi, S., Ngoc, A. L., Yamane, Sk., & Ogata, K. (2013). Ant diversity in rubber plantations (*Hevea brasiliensis*) of Cambodia. *Asian Myrmecology*, 5, 69-77.
- Hutachareern, C., & Tubtim, N. (1995). *Checklist of forest insects in Thailand*. Bangkok: Office of Environmental Policy and Planning.
- Itioka, T., & Inoue, T. (1999). The alternation of mutualistic ant species affects the population growth of their trophobiont mealybug. *Ecography*, 22, 169-177.
- Jaitrong, W., & Yamane, Sk. (2011). Synopsis of *Aenictus* species groups and revision of the *A. currax* and *A. laeviceps* groups in the eastern Oriental, Indo-Australian, and Australasian regions (Hymenoptera: Formicidae: Aenictinae). *Zootaxa*, 3128, 1-46.
- 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.
- Khoo, B., & 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.
- Magurran, A. E. (2007). *Measuring Biological Diversity*. Oxford: Blackwell Science.
- Maryati, M., & Chung, A. Y. C. (1995). *Ants (Hymenoptera: Formicidae) of cocoa habitats. Planter*, 71(829), 171-176.
- Offenberg, J., Cuc, N. T. T., & Wiwatwitaya, D. (2013). The effectiveness of weaverant (*Oecophylla smaragdina*) biocontrol in Southeast Asian citrus and mango. *Asian Myrmecology*, 5, 139-149.
- Offenberg, J., & Wiwatwitaya, D. (2010). Sustainableweaver ant (*Oecophyllasmaragdina*) farming: harvest yields and effects on workerant density. *Asian Myrmecology*, 3, 55-62.
- Philpott, S. M., & Armbrrecht, 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., & 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.
- Roberts, D. L., Cooper, R. J., & Petit, L. J. (2000). Use of pre-montanemoist forest and shade coffee agroecosystems by army ants in western Panama. *Conservation Biology*, 14, 192-199
- Schmitz, O.J., Hamback, P. A., & 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., & MacGlynn, T. P. (2000). The interaction of ants with other organisms. In *Ant: Standard Methods for Measuring and Monitoring Biodiversity*, D. Agosti, J. Majer, L.E. Alonso, & T.R. Schultz (Eds.). 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., & Zang, M. (2000). Preliminary observation on the association of ant species, ground mealybugs and bolete mushrooms with 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, NakhonRatchasima*. PhD thesis, Suranaree University of Technology.
- Symondson, W. O. C, Sunderland, K. D., & 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 Phum District, Kanchanaburi Province*. Master's thesis, Department of biology, Faculty of Science, Chulalongkorn University
- Watanasit, S., & 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.
- Wilson, E. O. (1964). The true army ants of the Indo-Australian area (Hymenoptera: Formicinae: Dorylinae). *Pacific Insects* 6(3), 427-483.

Yamane, S., & Hashimoto, Y. (1999). Promoting taxonomy and reference collection of ants in Asia. *AIWPA Workshop in Thailand October 30-1 November 1999*. Bangkok: Kasetsart University. 1-11.