



รายงานการวิจัย

ความหลากหลายของแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้ง (Superfamily Apoidea)
ในพื้นที่น้ำตกโนนหง้าปล่อง (เขากอหงส์) จ.สงขลา

Diversity of Bee Pollinators (Superfamily Apoidea) in Ton-Ya Phlong
Waterfall Area (Ko Hong Hill), Songkhla Province



รายงานวิจัยฉบับนี้ได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากกองทุนวิจัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

พ.ศ. ๒๕๖๖

ชื่องานวิจัย	ความหลากหลายของแมลงสมเกสรกลุ่มผึ้ง (Superfamily Apoidea) ในพื้นที่น้ำตกโนนหญ้าบล้อง (เขากอหงส์) จ.สงขลา
ผู้วิจัย	นายวีรยุทธ ทองคง
คณะ	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ปี	2558

บทคัดย่อ

สำรวจแมลงสมเกสรกลุ่มผึ้ง (Superfamily Apoidea) และพืชอาหารของแมลงดังกล่าว จำนวน 6 ครั้ง ในเดือน มิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม ธันวาคม พ.ศ. 2556 มีนาคมและพฤษภาคม พ.ศ. 2557 ในพื้นที่น้ำตกโนนหญ้าบล้อง อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา เปรียบเทียบความหลากหลายของแมลงกลุ่มดังกล่าวตามวิธีการของซิมเพสัน (Ds) พบรูปแมลงสมเกสรกลุ่มผึ้งทั้งหมด 10 ชนิด จาก 4 วงศ์ (family) จำแนกได้ 8 ชนิด ได้แก่ แมลงภู่วงศ์ *Xylocopidae* 2 ชนิด คือ *Xylocopa latipes* (Drury) และ *Xylocopa aestuans* (Linneaus) ผึ้งและชันโรงวงศ์ *Apidae* จำนวน 5 ชนิด คือ ผึ้งหลวง *Apis dorsata* (Fabricius) ผึ้งโพรง *Apis cerana* (Fabricius) และผึ้งมีมี *Apis florea* (Fabricius) ชันโรง 2 ชนิด คือ *Trigona atripes* (Smith) และ *Trigona ventralis* (Smith) ผึ้งรุวงวงศ์ *Anthophoridae* 1 ชนิด คือ *Amegilla cingulata* (Fabricius) ส่วนอีก 2 ชนิด คือ ผึ้งกัดใบวงศ์ *Megachilidae* ไม่สามารถจัดจำแนกได้ทั้ง 2 ชนิด พบรูปผึ้งหลวงมากที่สุด คิดเป็น 34.5 เปอร์เซ็นต์ของแมลงที่จับได้ทั้งหมด พบรูปพืชอาหารของแมลงกลุ่มดังกล่าว 9 ชนิด คือ ผักเสี้ยนผี *Cleome viscosa* Linn. เอื้องหมายนา *Costus speciosus* เข็มแดง *Ixora coccinea* L. เข็มป่า *Ixora Cibdela* Craib ทุเรียน *Durio zibethinus* L. จำปาดะ *Artocarpus integer* หมากเจียว *Ptychosperma macarthurii* (H.) Wendl. ก้อยเล็บมือนาง *Musa sapientum* Linn. และต้นตาเป็ดتاไก่ *Ardisia lenticellata* Fletch. ค่าดัชนีความหลากหลายของซิมเพสันของพื้นที่เท่ากับ 0.76 ส่วนผึ้งในวงศ์ *Megachilidae* มีความสัมพันธ์เชิงลบกับปริมาณน้ำฝนและความชื้นสัมพัทธ์ มีความสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยสรุปผึ้งหลวง *A. dorsata* มีบทบาทที่สำคัญในการช่วยผสานเกสรของพื้นที่ในพื้นที่ศึกษาครั้งนี้ เนื่องจากมีพืชอาหารหลายและมีปริมาณมากกว่าแมลงชนิดอื่น

เลข Bib#.....	104.079.60
วันที่.....	18.03.2559
เวลาเรียกหนี้เดือน	5.9.5.99
เวลาเรียกหนี้เดือน	7.9.5.99

Research Title	Diversity of Bee Pollinators (Superfamily Apoidea) in Ton Ya Phlong Waterfall Area (Ko Hong Hill), Songkhla Province
Researcher	Mr. Veerayuth Thongkong
Faculty	Science and Technology
Year	2014

Abstract

Bee pollinators in Superfamily Apoidea and their host plants were collected six times in June, August, October, and December 2013, March and May 2014 in the Ton Ya Phlong waterfall area (Ko Hong Hill), Hat Yai district, Songkhla province. Simpson's index of diversity (Ds) were compared a variety of bee pollinators. Ten species of bee pollinators were found in four families. Eight species were identified. They were *Xylocopa latipes* Drury, *Xylocopa aestuans* Linneaus (Xylocopidae); *Apis dorsata* Frabicius, *Apis cerana* Frabicius, *Apis florea* Frabicius, *Trigona atripes* Smith, *Trigona ventralis* Smith (Apidae); *Amegilla cingulata* Fabicius (Anthophoridae); Two species (Megachilidae) were un identified. *A. dorsata* was abundantly found to be 34.5% of total bees collected in this study. Nine plant species visited by bee pollinators during surveys, were *Cleome viscosa* Linn. (Cleomaceae); *Costus speciosus* (Zingiberaceae); *Ixora coccinea* L., *Ixora Cibdela Craib* (Rubiaceae); *Durio zibethinus* L. (Bombacaceae); *Artocarpus integer* (Moraceae); *Ptychosperma macarthurii* (H.) Wendl. (Palmae); *Musa sapientum* Linn. (Musaceae); *Ardisia lenticellata* Fletch. (Myrsinaceae). Ds of the area was 0.76. Megachilidae was negatively correlated, significantly difference 95 %. In conclusion, *A. dorsata* an important role in pollination in this studied area because of a wide host plants and more abundance as compared with other species.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับสนับสนุนทุนจากกองทุนมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ประจำปีงบประมาณ 2556 รายงานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี โดยได้รับความกรุณาจากท่านผู้ทรงคุณวุฒิอย่างสูงที่กรุณาให้คำแนะนำ ตรวจสอบ และแก้ไขรายงานวิจัย

ขอขอบคุณ ดร.สุวรรณ พรมศิริ ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์ ที่อนุเคราะห์ห้องปฏิบัติการและสถานที่ในการศึกษาข้อมูล และขอขอบคุณ สถานีอากาศเกษตรศาสตร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับอุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน และความชื้นสัมพัทธ์ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการโปรแกรมวิชาชีวิทยาและชีววิทยาประยุกต์ทุกท่าน ที่อำนวยความสะดวกงานด้านธุรการ

ท้ายนี้ข้าพเจ้าขอນ้อมระลึกถึงพระคุณ คุณพ่ออยุคล คุณแม่จุรีรัตน์ ทองคง และครอบครัวที่เคยให้กำลังใจในการทำวิจัยเสมอมา ขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ น้องๆ และลูกศิษย์ทุกคน รวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวนามมา ณ ที่นี้ ที่เคยให้ความช่วยเหลือ ให้กำลังใจในการทำรายงานวิจัยฉบับนี้เสร็จลุล่วง จึงครบรอบของพระคุณด้วยใจจริงเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

วีรยุทธ ทองคง
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มิถุนายน 2558

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	(ก)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(ข)
กิตติกรรมประกาศ	(ค)
สารบัญ	(ง)
สารบัญตาราง	(จ)
สารบัญภาพ	(ช)
บทที่ 1 บทนำต้นเรื่อง	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
สมมติฐาน	3
บทที่ 2 ตรวจเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
1. น้ำตกโนนหญ้าปล้อง	
1.1 ทรัพยากรทางกายภาพ	4
1.2 ทรัพยากรทางชีวภาพ	4
2. แมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้ง	5
2.1 กำเนิดและวิวัฒนาการของผึ้ง	6
2.2 ลักษณะรูปร่างภายนอกของผึ้ง	6
2.3 การผสมพันธุ์ของผึ้ง	11
2.4 วงจรชีวิตของผึ้ง	11
2.5 พฤติกรรมการดำรงชีวิตของผึ้ง	12
2.6 การเก็บเกสรและน้ำหวานของผึ้ง	13
2.7 นิเวศวิทยาการผสมเกสรของผึ้ง	13
2.8 อนุกรมวิธานของแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้ง Superfamily Apoidea	14
3. เอกสารหรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	15
บทที่ 3 วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีดำเนินการวิจัย	19
พื้นที่ศึกษา	19
การเก็บตัวอย่างแมลงและพีช	20
การจัดรูปร่างแมลงและจำแนกชนิด	20

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
ศึกษาความสัมพันธ์ของชนิดและปริมาณแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้งใน Superfamily Apoidea กับปัจจัยทางชีวภาพและปัจจัยทางกายภาพ บางประการ	21
การระบุพิษดัดทางภูมิศาสตร์	21
การวัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน	21
ความสัมพันธ์ของแมลงกับปัจจัยทางกายภาพบางประการ	21
ความสัมพันธ์ของแมลงกับปัจจัยทางชีวภาพ	22
การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ	22
บทที่ 4 ผลการวิจัยและวิเคราะห์ผล	23
1. การจำแนกชนิดของแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้ง	23
1.1 แมลงภู่ <i>Xylocopa latipes</i> (Drury)	24
1.2 แมลงภู่ <i>Xylocopa aestuans</i> (Linneaus)	26
1.3 ผึ้งหลวง	28
1.4 ผึ้งโพรง	29
1.5 ผึ้งมีมี	30
1.6 ชันโรง <i>Trigona atripes</i> (Smith)	32
1.7 ชันโรง <i>Trigona ventralis</i> (Smith)	33
1.8 ผึ้งรู <i>Amegilla</i> sp. หรือ ผึ้งห้องลาย	34
1.9 ผึ้งกัดใบ (Unidentified 1)	35
1.10 ผึ้งกัดใบ (Unidentified 2)	37
2. ปริมาณและชนิดพืชอาหารแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้ง	39
2.1 ปริมาณของแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้ง (Superfamily Apoidea)	39
2.2 ชนิดพืชอาหารของแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้ง (Superfamily Apoidea)	41
3. ความสัมพันธ์ของแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้งกับปัจจัยทางชีวภาพ และกายภาพบางประการ	46
3.1 ความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์	46
3.2 ความสัมพันธ์กับพืชอาหาร	48

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผล	50
ข้อเสนอแนะ	52
บรรณานุกรม	53
ภาคผนวก	55
ประวัติผู้วิจัย	62



สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 ชนิดแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้งและจำนวนแมลงที่จับได้ (ตัว) ในเดือน มิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม ธันวาคม พ.ศ. 2556 มีนาคมและพฤษภาคม พ.ศ. 2557 ในพื้นที่น้ำตกโคนหง้าปล่อง จังหวัดสงขลา	41
ตารางที่ 2 ชื่อวิทยาศาสตร์และลักษณะดอกของพืชอาหารแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้งที่สำรวจ พบในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม ธันวาคม พ.ศ. 2556 มีนาคมและ พฤษภาคม พ.ศ. 2557 ในพื้นที่น้ำตกโคนหง้าปล่อง จังหวัดสงขลา	43



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 ส่วนหัวที่ประกอบด้วย ตา หนวด และปากของผึ้ง	8
ภาพที่ 2 โครงสร้างส่วนขาของผึ้ง	9
ภาพที่ 3 ส่วนปีกและเส้นปีกต่างๆ ของผึ้ง	10
ภาพที่ 4 โครงสร้างส่วนท้องของผึ้ง	11
ภาพที่ 5 บริเวณพื้นที่น้ำตกโคนหญ้าปล้อง (เส้นสีฟ้า) และเส้นทางการสำรวจ ทั้ง 3 เส้นทาง (เส้นสีเข้ม)	19
ภาพที่ 6 ลักษณะหัว ออ กะห้อง ของแมลงวู่ <i>Xylocopa latipes</i> (Drury)	24
ภาพที่ 7 ลักษณะส่วนหัว (A) ตาประกอบ (B) ตาเดี่ยว (C) หนวดแบบ geniculate (D) ปาก	25
ภาพที่ 8 ลักษณะเนื้อปีกของแมลงวู่ <i>Xylocopa latipes</i> (Drury)	26
ภาพที่ 9 ส่วนท้องของแมลงวู่ <i>Xylocopa latipes</i> (Drury)	26
ภาพที่ 10 แมลงวู่ <i>X. aestuans</i> (Linneaus) เพศเมีย	27
ภาพที่ 11 แมลงวู่ <i>X. aestuans</i> (Linneaus) เพศผู้	27
ภาพที่ 12 ผึ้งหลวง <i>Apis dorsata</i> (Fabricius)	28
ภาพที่ 13 ผึ้งโพรง <i>Apis cerana</i> (Fabricius)	29
ภาพที่ 14 ลักษณะ (A) ปีกคู่หน้าและคู่หลัง (B) ส่วนท้องของผึ้งโพรง	30
ภาพที่ 15 ผึ้งมีม <i>Apis florea</i> (Fabricius)	31
ภาพที่ 16 ลักษณะส่วนหัวของผึ้งมีม	31
ภาพที่ 17 ลักษณะบริเวณปล้องออ ก	31
ภาพที่ 18 ลักษณะบริเวณปล้องห้อง	31
ภาพที่ 19 ชันโรง <i>Trigona atripes</i> (Smith)	32
ภาพที่ 20 ชันโรง <i>Trigona ventralis</i> (Smith)	33
ภาพที่ 21 ผึ้งรู <i>Amegilla cingulata</i> (Fabricius)	34
ภาพที่ 22 (A) อวัยวะบริเวณส่วนหัว (B) ปล้องห้องสีดำสลับสีเขียวอมฟ้า	35
ภาพที่ 23 ลักษณะรูปร่างกายด้านบนของผึ้งกัดใบ (Unidentified 1)	36
ภาพที่ 24 ลักษณะรูปร่างกายด้านบนของผึ้งกัดใบ (Unidentified 1)	36
ภาพที่ 25 ลักษณะรูปร่างกายด้านข้างของผึ้งกัดใบ (Unidentified 2)	37
ภาพที่ 26 อวัยวะบริเวณส่วนหัว	38
ภาพที่ 27 ลักษณะของปีกคู่หน้าและคู่หลัง	38
ภาพที่ 28 ส่วนห้องของผึ้งกัดใบ (Unidentified 2)	38
ภาพที่ 29 วงศ์ของแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้งที่สำรวจพบ (%) ที่พบในพื้นที่น้ำตกโคนหญ้าปล้อง	39

จากการสำรวจจำนวน 6 ครั้ง ในเดือน มิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม ธันวาคม

พ.ศ. 2556 มีนาคมและพฤษภาคม พ.ศ. 2557

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 30 แมลงผสมเกรสรกลุ่มผึ้งชนิดต่างๆ (%) ที่พบในพื้นที่น้ำตกโคนห้วยปล้อง ^{๔๐} จากการสำรวจจำนวน 6 ครั้ง ในเดือน มิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม ธันวาคม พ.ศ. 2556 มีนาคมและพฤษภาคม พ.ศ. 2557	40
ภาพที่ 31 พืชอาหารชนิดต่างๆ ของแมลงผสมเกรสรกลุ่มผึ้งที่พบจากการสำรวจ จำนวน 6 ครั้ง ^{๔๒} ในพื้นที่น้ำตกโคนห้วยปล้อง เดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม ธันวาคม พ.ศ. 2556 มีนาคมและพฤษภาคม พ.ศ. 2557	42
ภาพที่ 32 ข้อมูลปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย และอุณหภูมิเฉลี่ย ตั้งแต่เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2556 ถึง พฤศภาคม พ.ศ. 2557	46
ภาพที่ 33 ข้อมูลความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ตั้งแต่เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2556 ถึง พฤศภาคม พ.ศ. 2557	47
ภาพที่ 34 จำนวนชนิดพืชอาหารของแมลงผสมเกรสรกลุ่มผึ้งชนิดต่างๆ ที่พบในพื้นที่น้ำตกโคนห้วยปล้อง ^{๔๙} จากการสำรวจจำนวน 6 ครั้ง ในเดือน มิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม ธันวาคม พ.ศ. 2556 มีนาคมและพฤษภาคม พ.ศ. 2557	49
ภาพที่ 35 จำนวนแมลงผสมเกรสรกลุ่มผึ้งที่พบในพื้นที่น้ำตกโคนห้วยปล้อง ^{๔๙} จากการสำรวจจำนวน 6 ครั้ง ^{๔๙} ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม ธันวาคม พ.ศ. 2556 มีนาคมและ พฤษภาคม พ.ศ. 2557	49

บทที่ 1

บทนำ

บทนำต้นเรื่อง

ผึ้นป่าเป็นแหล่งกำเนิดระบบวนวัตถุที่สำคัญ ปัจจุบันผึ้นป่ายังเป็นแหล่งกำเนิดของต้นน้ำ ลำธาร และแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่านานาชนิด พื้นที่ป่าส่วนใหญ่ที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงกับแหล่งชุมชนถูกบุกรุกและถูกทำลายอย่างต่อเนื่อง จากประชาชนในพื้นที่และจากนายทุน ส่งผลให้พื้นที่ป่า ต้นไม้ใหญ่ ที่เป็นแหล่งผลิตกําชืออกซีเจน และสัตว์ป่าชนิดต่างๆ ลดน้อยลง รวมถึงการอพยพย้ายถิ่นฐาน และสูญพันธุ์ไป พื้นที่ป่าขาดความสัมพันธ์กับชุมชนทางใหญ่ มีแหล่งน้ำตกขนาดเล็กหลายแหล่งที่อยู่คู่กับชุมชนหาดใหญ่ มีแหล่งน้ำตกขนาดเล็กหลายแหล่งรวมเป็นแหล่งกำเนิดต้นน้ำหลายสายที่หล่อเลี้ยงชาวหาดใหญ่เรื่อยมา จนถึงปัจจุบัน เช่น คลองเรียน คลองสายย้อยที่ไหลลงสู่คลองอู่ตะเภา โดยมีน้ำตกโคนหญ้าปล้องเป็นแหล่งต้นน้ำลำธารที่มีน้ำไหลตลอดทั้งปี ตั้งอยู่บริเวณหมู่ที่ 4 ตำบลทุ่งใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ รวมถึงยังเป็นแนวป้องกันการเกิดอุทกภัยและการเกิดภัยแล้งได้อีกด้วย พื้นที่ของผึ้นป่าขาดความสัมพันธ์กับชุมชนทางใหญ่มีระบบนิเวศระหว่างป่าดิบแล้งและป่าดิบชื้นที่มีความอุดมสมบูรณ์ของไม้ป่านานาพันธุ์ มีความยาวประมาณ 5.6 กิโลเมตร ทอดตัวในแนวเหนือ-ใต้ มีเนื้อที่รวมประมาณ 7,577 ไร่ มีแนวเขามีถึง 400 เมตร มีความสูงจากระดับน้ำทะเล 175 เมตร จึงเป็นแหล่งอาหารของแมลงหลากหลายชนิด สามารถพบร่องรอยที่โบราณรุ่นเดียวกับบุคคลโนรีสารชนิดหายากได้อีก เช่น จิกหงส์ จำปาหอม รวมถึงมีความหลากหลายของสัตว์ป่าหลายชนิด เช่น นกเงือกจากป่าอาลา บาลา ท่อพยพมาหากินผลไม้บนเขาหงส์ และแมลงกีชินกัน สามารถพบได้เมียก็ที่จัดว่าเป็นมหิดลที่มีขนาดใหญ่ที่สุดได้ในผึ้นป่าแห่งนี้ (องค์การบริหารส่วนตำบลทุ่งใหญ่, 2555) ถ้าไม่ร่วมกันอนุรักษ์ไว้ทั้งพืชและสัตว์ป่าก็จะค่อยๆ สูญพันธุ์ไป

พืชพรรณชนิดต่างๆ ที่อยู่ในป่าจะติดผลหรือมีเมล็ดได้ไว้ขยายพันธุ์ต่อไปได้จะต้องอาศัยการผสมเกสร ต้นไม้บางชนิดเกรสรตัวผู้และเกรสรตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกัน สามารถผสมกันเองได้ แต่ต้นไม้มีอีกหลายชนิดเกรสรตัวผู้และเกรสรตัวเมียอยู่คุณลักษณะตัวเดียวกัน จำเป็นต้องอาศัยปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่นเข้ามาช่วยในการผสมเกสร ล้มเป็นพาหะสำคัญช่วยพัดเกรสรตัวผู้ไปตกบนยอดเกรสรตัวเมีย แต่มีมากกว่า 60 เปรอร์เซ็นต์ของต้นไม้ทั้งหมด ที่อาศัยสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นในการผสมเกสร เช่น หอยทาก แมงมุม ไร นก ค้างคาวและแมลง ซึ่งแมลงเป็นสิ่งมีชีวิตที่ช่วยในการผสมเกสรดอกไม้มากที่สุด เนื่องจากแมลงจะอาศัยอาหารที่ให้ปริมาณและอาศัยน้ำหวานเป็นอาหารที่ให้พลังงาน เกรสรของดอกไม้จะติดบริเวณขาและตามลำตัวแมลงจากดอกหนึ่งไปอีกดอกหนึ่งในขณะที่แมลงลงกินเกรสรและน้ำหวานจากดอกไม้ พืชบางชนิดอาศัยแมลงชนิดเดียวในการผสมเกสร แต่พืชส่วนมากอาศัยแมลงหลากหลายชนิด ไม่เฉพาะเจาะจง ผึ้งจัดว่าเป็นแมลงผสมเกสรที่สำคัญที่สุด เพราะในแต่ละเที่ยวบินที่ออกหาเกรสรหรือน้ำหวาน ผึ้งจะไปที่ดอกไม้ของพืชชนิดใดชนิดหนึ่งเท่านั้น ทำให้มีกิจกรรมประบനหรือสูญเสียของลักษณะของเกรสร แมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้ง (Superfamily Apoidea) เป็นกลุ่มแมลงที่มีบทบาทที่สำคัญในการผสมเกรสรของดอกไม้ ต้นไม้ และพืชพรรณชนิดต่างๆ ส่งผลต่อการติดผลของพืชภายในผึ้นป่า ซึ่งเมล็ดของ

พรรณพืชและผลไม้ดังกล่าวจะช่วยขยายพันธุ์และแพร่กระจายพันธุ์ในพื้นที่ป่าต่อไป ผึ้งแต่ละชนิดสามารถช่วยผสมเกสร ด้วยการดมดอมดอกไม้หลักชนิด ซึ่งเป็นผลดีทำให้เกิดโอกาสการผสมเกสรของพืชหลักชนิดได้เป็นอย่างดี (สมนึก บุญเกิด, 2544) นอกจากนี้ผึ้งกลุ่มนี้ยังเป็นแมลงสังคมแท้ ชั้นสูงที่อยู่เป็นกลุ่มสมาชิกภายในรัง ซึ่งสมาชิกทุกตัวมีการแบ่งหน้าที่กันทำอย่างชัดเจน (สิริวัฒน์ วงศ์ศิริและสุริรัตน์ เดียววานิชย์, 2555) ด้วยเหตุนี้ ผึ้งจึงมีส่วนสำคัญที่ทำให้พืชมีการติดผลและเพิ่มผลผลิตให้พืชมากขึ้น ตามธรรมชาติเมื่อพืชออกดอกแล้วถ้าไม่มีผึ้งเข้ามาช่วยในการผสมเกสรก็จะทำให้พืชไม่ผลผลิตต่ำ ดังนั้นกลไกที่บอกรู้ได้ว่า พื้นที่ใดมีผลผลิตที่ค่อนข้างสูง พื้นที่นั้นจะมีกลุ่มของผึ้งเข้าไปช่วยในการผสมเกสรเป็นจำนวนมาก ทำให้พืชประสบความสำเร็จในการแพร่กระจายพันธุ์ บทบาทเหล่านี้สามารถบ่งชี้ถึงความอุดมสมบูรณ์ของสภาพพื้นที่ได้และช่วยเกื้อหนุนให้ระบบนิเวศดำรงอยู่ได้อย่างสมดุล (วัฒนชัย ดาเสน, มปป)

นอกจากนี้พืชพรรณ ผลไม้ที่สามารถพบในพื้นที่น้ำตกโคนหญ้าปล้อง (เขาค้อหงส์) จ.สงขลา พืชในวงศ์ที่เด่น คือวงศ์มิ้นต์ (Myrtaceae) วงศ์ชา (Theaceae) วงศ์มังคุด (Clusiaceae) วงศ์ก่อ (Fagaceae) และ วงศ์เข็ม (Rubiaceae) พืชที่ต้องอาศัยการผสมเกสรจากแมลงกลุ่มผึ้ง เช่น มะไฟ ฝรั่ง มะไฟกา เกาป่า ตินนก บุหงาสารี ขันนูนป่า ฯลฯ พืชเหล่านี้มีบทบาทที่สำคัญในการเป็นอาหารของสัตว์ป่าหลายๆ ชนิดที่อาศัยอยู่ในบริเวณพื้นที่ดังกล่าวอีกด้วย ดังนั้นผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพและการพัฒนาการของแมลงกลุ่มผสมเกสรกลุ่มผึ้ง (Superfamily Apoidea) ในพื้นที่น้ำตกโคนหญ้าปล้อง (เขาค้อหงส์) จ.สงขลา ว่าปัจจัยทางกายภาพ เช่น ความชื้น สัมพัทธ์ อุณหภูมิ และปริมาณน้ำฝน มีผลต่อความหนาแน่นของประชากรในกลุ่มผึ้ง และปัจจัยทางชีวภาพ เช่น พืชอาหารแต่ละชนิดมีผลอย่างไรต่อแมลงในกลุ่มผึ้ง เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการนำไปใช้ประโยชน์ในการอนุรักษ์พันธุ์พืชและสัตว์ในพื้นที่ดังกล่าวต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- ศึกษาความหลากหลายของแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้ง (Superfamily Apoidea) ในพื้นที่น้ำตกโคนหญ้าปล้อง (เขาค้อหงส์) จ.สงขลา
- ศึกษาความสัมพันธ์ของปริมาณแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้ง (Superfamily Apoidea) กับปัจจัยทางชีวภาพและทางกายภาพบางประการ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- ทราบความหลากหลายของแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้ง (Superfamily Apoidea) ในพื้นที่น้ำตกโคนหญ้าปล้อง (เขาค้อหงส์) จ.สงขลา
- ทราบความสัมพันธ์ของปริมาณแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้ง (Superfamily Apoidea) กับปัจจัยทางชีวภาพและทางกายภาพบางประการ
- เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการนำไปใช้ประโยชน์ในการอนุรักษ์พันธุ์พืชและสัตว์ในพื้นที่น้ำตกโคนหญ้าปล้อง

สมมติฐาน

1. มีความหลากหลายของแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้ง Superfamily Apoidea จำนวนมาก ในพื้นที่ น้ำตกโนนหินป่าล้อง อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา
2. ปริมาณแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้ง Superfamily Apoidea มีความสัมพันธ์กับปัจจัยทางชีวภาพ และทางกายภาพบางประการ



บทที่ 2

ตรวจสอบการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. น้ำตกโตนหัญชาปล่อง

1.1 ทรัพยากรทางกายภาพ

1.1.1 สภาพภูมิประเทศ น้ำตกโตนหัญชาปล่อง ตั้งอยู่ที่หมู่ที่ 4 ตำบลทุ่งใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ซึ่งตำบลทุ่งใหญ่มีพื้นที่ 38.71 ตารางกิโลเมตร อยู่ทางทิศใต้ของจังหวัดสงขลา ลักษณะพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ลาดเชิงเขา มีภูเขาระتفاعงสูง คือภูเขาคอหงส์ และมีคลองนายสาม (คลองน้ำน้อย) เป็นคลองสายหลัก โดยมีน้ำตกโตนหัญชาปล่องเป็นแหล่งต้นน้ำลำธารที่มีน้ำไหลตลอดทั้งปี (องค์การบริหารส่วนตำบลทุ่งใหญ่ จังหวัดสงขลา, 2555) ซึ่งน้ำตกโตนหัญชาปล่องทอดตัวในแนวเหนือ-ใต้ (ระหว่าง $07^{\circ} N$, $100^{\circ} 30' E$ ที่บริเวณยอดเขาคอหงส์) มีความยาวประมาณ 5.6 กิโลเมตรจากปลายสุดทางทิศเหนือบริเวณจุดที่ห่างจากหลังโรงเรียนหาดใหญ่พิทยาคมไปประมาณ 800 เมตร ที่ระดับความสูงประมาณ 100 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง ถึงปลายสุดทางทิศใต้ บริเวณโรงเรียนม.อ. วิทยาลัยสุรนันต์ ติดกับถนนบุญกัลป์ที่ระดับความสูงประมาณ 40 เมตร เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง มีพื้นที่ครอบคลุมตำบลคอหงส์และตำบลทุ่งใหญ่ มียอดสูงอยู่สองยอด ยอดที่สูงที่สุดเรียกว่าเขาคอหงส์ สูงประมาณ 371 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง และยอดที่เรียกว่า เขาชุมสัก สูงประมาณ 325 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง (ประกาศ สว่างโฉต, 2551)

1.1.2 สภาพภูมิอากาศ ในรอบ 10 ปีที่ผ่านมา อุณหภูมิต่ำสุดและสูงสุดเฉลี่ย $24.1^{\circ}C - 32.5^{\circ}C$, อุณหภูมิเฉลี่ยในรอบปี $28.3^{\circ}C$ ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยในรอบปี 72% ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในรอบปี 2,118 มิลลิเมตร ปกติจะมีช่วงแล้งซึ่งปริมาณฝนน้อยกว่า 100 มิลลิเมตร อยู่ประมาณสามเดือน ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ถึง เมษายน และฝนตกมากที่สุดในช่วงเดือนตุลาคม ถึง ธันวาคม จากปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิพื้นที่บริเวณเขาคอหงส์นี้ จัดเป็นเขตภูมิอากาศร้อนชื้นมีฝนทึ่งช่วง (tropical wet seasonal) ถ้าพิจารณาชีวภาคของ Holdridge (Holdridge's life zones) บริเวณเขาคอหงส์เป็นรอยต่อระหว่างเขตภูมิอากาศแบบชื้นกับกึ่งชื้น (humid และ subhumid) ชนิดของป่าในเขตภูมิอากาศดังกล่าว มีลักษณะระหว่างป่าดิบแล้งและป่าดิบชื้น (dry forest และ moist forest)

1.2 ทรัพยากรทางชีวภาพ

1.2.1 ป่าไม้ เนื่องจากสภาพภูมิอากาศเป็นแบบร้อนชื้นมีฝนทึ่งช่วง ป่าจึงเป็นป่าแบบกึ่งดิบแล้งและดิบชื้นที่มีไม้ผลัดใบผสมอยู่หลายชนิด เช่น *Castanopsis schefferiana*, *Crypteronia paniculata*, *Dillenia obovata*, *Litea grandis*, *Quercus* sp., *Schima wallichii*, *Sapium baccatum*, *Ficus* บางชนิด (เช่น strangling fig ขนาดใหญ่) *Sindora siamensis* (มะค่าแต้) และ *Wrightia tomentosa* (ต้นโนมกัน) เป็นที่ทราบกันว่าลักษณะภูมิประเทศนั้นมีอิทธิพลอย่างสูงต่อลักษณะอากาศทึ่งในระดับกว้างและระดับเฉพาะถิ่น และยังมีผลต่อลักษณะของดิน ทั้งทางกายภาพ

และทางเคมี ด้วยเหตุนี้หากอหงส์ที่แม้จะมีอ่อนาเขตไม่กว้างใหญ่มากนัก จึงมีสังคมพืชที่หลากหลาย (นิพนธ์ รัตนาคม, 2553) สังคมพืชบริเวณหากอหงส์อาจแบ่งออกได้เป็น 3 แบบใหญ่ คือ

แบบที่ 1 สังคมพืชกึ่งดั้งเดิมซึ่งถูกรบกวนน้อย สังคมพืชชนิดนี้ส่วนใหญ่จะอยู่ในเขตมณฑลทหารบกที่ 42 ค่ายเสนาณรงค์ ตำบลคลองหงส์ อำเภอหาดใหญ่ ทางลาดเข้าฝั่งตะวันตกโดยเฉพาะบริเวณนาบลำธาร

แบบที่ 2 สังคมพืชแบบป่ารุ่นสองในพื้นที่สวนยางพารา ซึ่งอาจแบ่งเป็นสองสังคมย่อยคือ สังคมที่ระดับเรือนยอดของไม้ป่าบางกลุ่มสูงเท่าหรือเล็กเรือนยอดของต้นยางพารา และสังคมที่ไม่มีชั้นเรือนยอดยังคงเป็นไม้ย่าง

แบบที่ 3 สังคมพืชแบบป่ารุ่นสองในพื้นที่ตัดทั้งหมดหรือแบบเลือกตัด สังคมชนิดนี้โดยปกติจะมีการฟื้นตัวซ้ำก่าวแบบที่สองถ้าหากมีการตัดตันไม้ทั้งหมดลง

1.2.2 สัตว์ป่า จากการสำรวจและการศึกษาในปี พ.ศ.2549-2550 พบสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 16 ชนิดสัตว์เลี้ยงคลาน 12 ชนิด สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกที่พบบ่อย ได้แก่ กบเขางหลังทอง (*Rana raniceps*) คากคอกแครرمลาย (*Bufo divergens*) ป่าด้าน (*Polypedates leucomystax*) และอึ่งข้างดำ (*Microhyla heymonsi*) สัตว์เลี้ยงคลานที่พบบ่อย ได้แก่ งูกระป๋า (*ColloSelasma rhodostoma*) และเต่าไปไม้ หรือเรียกอีกชื่อว่าเต่าแಡง (*Cyclemys dentate*) เต่าเหลือง เต่ากงจักรและเต่าหก ชนิดของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกและสัตว์เลี้ยงคลาน บ่งบอกได้ว่าสภาพของพื้นที่ป่าบกพันธุกรรมสิ่งมีชีวิตหากอหงส์มีความอุดมสมบูรณ์ เนื่องจากสัตว์เหล่านี้หลายชนิดพบได้เฉพาะในพื้นที่ป่าที่ไม่ถูก рубกวนเท่านั้น (บุญเลิศ อินสุวรรณโน, 2550) จากการสำรวจสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม พบค้างคาว (Bat) จำนวน 2 ชนิด คือ *Rhinolophus acuminatus* และ *Rhinolophus trifoliatus* กระรอก (Squirrel) ลิงลม (Loris) เก้ง กระจะ นิ่ม นกจากนั้นยังพบ ลิงเสน ลิงแสม อีกด้วยจากการศึกษามด พบทั้งหมด 6 วงศ์ 44 ชนิด พบแมลงหนอนปลอกน้ำตัวเต็มวัยทั้งสิ้น 9 วงศ์ 17 สกุล 26 ชนิด และ สิ่งมีชีวิตชนิดอื่นๆ

2. แมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้ง

แมลงที่ช่วยในการผสมเกสรของพืชมีรายงานทั่วโลกประมาณ 30,000 ชนิด แมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้งถูกจัดอยู่ในอันดับ Hymenoptera : Superfamily Apoidea มีบทบาทที่สำคัญในการผสมเกสรของพืช เป็นแมลงที่มีประโยชน์มากที่สุดและมีวิถีการสูงสุดอันดับหนึ่งควบคู่กับพืช เพื่อให้สามารถเพิ่งพาอาศัยกันและกัน เพราะผึ้งอาศัยเกสรและน้ำหวานจากดอกไม้เป็นอาหาร ส่วนพืชอาศัยผึ้งเป็นตัวนำเกสรตัวผู้ไปสู่เกสรตัวเมีย (สาวิตธี มาลัยพันธุ์, 2542) และมีจำนวนชนิดที่ได้รับการจำแนกแล้วทั่วโลกประมาณ 19,000 ชนิด (Linsley, 1958) นอกจากผึ้งที่ให้น้ำหวาน (honey bee) และยังมีพากผึ้งชนิดอื่น ได้แก่ ตัวชันโรง ผึ้งที่งบอมบัส ผึ้งกัดใบ ผึ้งอัลคาไล แมลงภู่และผึ้งป่าชนิดต่างๆ ที่ช่วยในการผสมเกสร นอกจากผึ้งแล้วยังมีแมลงที่สามารถผสมเกสรดอกไม้ เช่น แตนเบียน ต่อเบียน Müd แตน แมลงวันผึ้ง แมลงวันหัวเขียว ตัวงผลไม้ ตัวงถัว ตัวงวง 牟นและเพลี้ยต่างๆ ผีเสื้อกลางวันและผีเสื้อกลางคืนชนิดต่างๆ (ทิพวดี อรรถธรรม, มปป.) แมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้ง Superfamily Apoidea กลุ่มนี้มีการดัดแปลงลักษณะทางสัณฐานของร่างกายโดยเฉพาะในส่วนของรยางค์ที่เกี่ยวข้องกับการหา

อาหารให้มีประสิทธิภาพในการเก็บ召องเรณู (pollen) และน้ำหวาน (nectar) จากพืชดอกเป็นอย่างดี (วันที่ วัฒนชัยยิ่งเจริญ, 2553 อ้างโดย กรวิชญ์ ขอบทองและคณะ, 2555)

2.1 กำเนิดและวิวัฒนาการของผึ้ง

ผึ้งถือกำเนิดในเขตหนาว โดยเกิดควบคู่มา กับการกำเนิดไม้ดอกต่างๆ ผึ้งที่ไม่เห็นผึ้ง จะมีบรรพบุรุษที่เก่าแก่กว่าผึ้งรวง มีหลักฐานจากการศึกษาฟอสซิลของชั้นโรงในแท่งอัมพัน พบร่องรอยกำเนิดครั้งแรกเมื่อประมาณ 70-140 ล้านปีมาแล้ว ในช่วงนี้โลกเกิดการเปลี่ยนแปลงโดยแผ่นดินเริ่มแยกออกเป็นทวีป เกิดทะเล ห้องฟ้า บรรยากาศ พืชดอกเริ่มปรากฏเป็นช่วงเวลาที่ก่อกำเนิดพวยต่อ (sphecid wasp) ซึ่งมีวิวัฒนาการไปเป็นผึ้ง พวยต่อ กินสารที่ถูกจำกัดจากมาจากการพวยเพลี้ยอ่อนเรียกว่า ชี้เพลี้ย (honey dew) ในขณะเดียวกันตัวเมี้ยของพวยชี้น้ำ (psenulus) กินเพลี้ยอ่อน ได้รствуติดตั้งความหวานจากตัวเพลี้ยอ่อน และได้ปรอตีนเอาไปป้อนตัวอ่อนพุตติกรรมการบริโภคลักษณะนี้คล้ายคลึงกับพวยผึ้ง (bees) พวยต่อ ลากหัวเหยียดโดยการต่อย ให้เหยียดเป็นอัมพาต แล้วนำไปเลี้ยงตัวอ่อนของมัน

เมื่อพึ้งมีดอกเริ่มเกิดขึ้นในโลก แหล่งอาหารทั้งโปรตีนและคาร์บไฮเดรตเพิ่มขึ้น พวยต่อจึงเกิดการแยกพวยเป็น 2 สาย คือ สายที่หาเหยียดเป็นพวยหนอน นำไปเลี้ยงตัวอ่อน และอีกสายหนึ่งคือพวยที่หากินอยู่กับเกรดรอกไม้ พุตติกรรมนี้ได้พัฒนาต่อๆ กันมานับล้านปี ผ่านการคัดเลือกตามธรรมชาติ ปรับตัวพัฒนาโครงสร้างอวัยวะส่วนต่างๆ ให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงธรรมชาติ เช่น ลิ้น อวัยวะสำหรับเก็บเกรส จนได้มาเป็นผึ้งในปัจจุบัน (สมนึก บุญเกิด, 2544) ผึ้งเป็นแมลงพวยที่มีวิวัฒนาการสูงที่สุด โดยจะมีการดัดแปลงลักษณะทางสัณฐานของร่างกายที่เกี่ยวข้องกับการทำอาหาร เพื่อให้เหมาะสมกับการเก็บ召องเรณูและน้ำหวานจากพืชดอก มีการเจริญเติบโตเป็นแบบ complete metamorphosis ส่วนใหญ่ ตัวหนอนจะเหมือนพวย grub หรือ maggot คือ ไม่มีขา อวัยวะว่างไข่จะพัฒนาเจริญไปเป็นเหล็กใน (sting) (สาวิตรี มาໄลยพันธุ์, 2542)

2.2 ลักษณะรูปร่างภายนอกของผึ้ง

ลักษณะโดยทั่วไปของผึ้ง แบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ ส่วนหัว ส่วนอก และส่วนท้อง เป็นแมลงพวยที่มีปีกจำนวน 2 คู่ เนื้อปีกเป็นแผ่นบางมีเส้นปีก ปีกคู่หลังมีขนาดเล็กกว่าปีกคู่หน้า ที่ขอบด้านหน้าของปีกหลังมี Mata หรือเล็กๆ เรียกเป็นแกร (hamuli) ใช้เกี่ยวติดกับขอบด้านหลังของปีกคู่หน้า เมื่อใช้บิน ส่วนของ labium และ maxilla จะดัดแปลงเป็นอวัยวะคล้ายลิ้นใช้ในการดูดกินน้ำหวาน และของเหลว จัดเป็นแบบ (chewing-lapping) หนวดมักจะยาวมี 10 ปล้องหรือมากกว่า ส่วนใหญ่มี tarsi 5 ปล้อง ส่วนท้องเชื่อมติดกับอกคล้ายเอวคอดกิ่ว โดยปล้องแรกของส่วนท้องเรียกว่า propodeum จะขึ้นไปติดรวมกับอกปล้องสุดท้าย ท้องปล้องที่เหลือจะมีลักษณะเรียวไปทางท้ายและเรียกร่วมกันว่า gaster และยังมีการดัดแปลงส่วนของรยางค์กับขาคู่หลัง ที่เกี่ยวข้องกับการทำอาหาร เพื่อให้เหมาะสมกับการเก็บ召องเรณูและน้ำหวานจากพืชดอกชนิดต่างๆ ส่วนอวัยวะว่างไข่จะเจริญไปเป็นเหล็กใน (sting) ซึ่งมีการทำงานเหมือนอาวุธใช้ป้องกันตัว (สาวิตรี มาໄลยพันธุ์, 2542)

2.2.1 ส่วนหัว มีอวัยวะรับความรู้สึกประกอบด้วย หนวด ตา และปาก ส่วนหัวของผึ้งเกิดจากกล้องอကปล้องแรกมาร่วมเข้าด้วยกันจนไม่สามารถแยกออกได้ รูปร่างของส่วนหัวเมื่อมองจากด้านข้าง มีลักษณะแบบ เมื่อมองจากด้านหน้ามีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยม ลักษณะที่เด่นชัดที่สุด คือตาประกอบทั้งสองข้างมีขนาดใหญ่

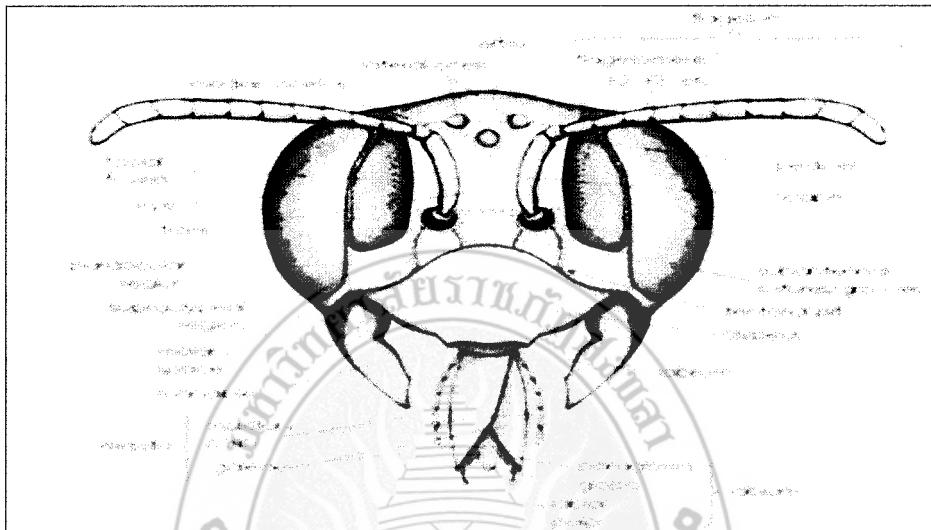
ตาประกอบ (compound eyes) ของผึ้ง (ภาพที่ 1) ทำหน้าที่รับภาพ ซึ่งประกอบด้วยเลนส์ตาขนาดเล็กๆ จำนวนตั้งแต่ 3,900 – 13,000 อัน ตาประกอบของผึ้งตัวผู้มีขนาดใหญ่กว่าของผึ้งนางพญาและผึ้งงาน

ตาเดี่ยว (ocelli) อยู่ที่ส่วนบนของหัวผึ้งมีจำนวน 3 ตา ตาเดี่ยวมีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงความเข้มของแสง ซึ่งมีผลต่อพฤติกรรมและกิจกรรมต่างๆ ของผึ้ง

หนวด (antenna) อยู่บริเวณส่วนกลางทางด้านหน้าของหัว ตรงช่องระหว่างตาประกอบ หนวดของผึ้งมีลักษณะหักเป็นข้อศอก (geniculate) ในผึ้งนางพญาและผึ้งงานมีจำนวนปล้อง 12 ปล้อง ผึ้งตัวผู้มี 13 ปล้อง ปล้องแรกยาวประมาณ 1 ใน 4 ของความยาวหนวดทั้งหมด เรียกว่า สแคบ (scape) หรือฐานหนวด เป็นส่วนที่ต่อ กับส่วนหัวโดยติดอยู่ในเบ้า ดังนั้นหนวดจึงเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระในทิศทางใดก็ได้ ส่วนข้อต่อหนวดหรือปล้องอื่นที่เหลืออยู่มีความยาวเท่าๆ กันรวมเรียกว่า เส้นหนวด (flagellum) บนเส้นหนวดปกคุณด้วนเซลล์รับความรู้สึกจากสารเคมีต่างๆ เช่น กลิ่นของอาหาร กลิ่นพรีโรโมนที่ผึ้งใช้ติดต่อสื่อสารกัน หนวดของผึ้งเป็นอวัยวะที่ไวต่อการสัมผัสมากและที่สำคัญที่สุดคือ รับความรู้สึกของกลิ่นต่างๆ ได้ในระยะไกล บนหนวดของผึ้งตัวผู้มีเซลล์รับกลิ่นมากถึง 30,000 เซลล์

ส่วนของปาก (mouth parts) อยู่ทางด้านล่างส่วนหัว ปากของผึ้งเป็นแบบกัดเลีย (chewing lapping) และสามารถดูดได้ด้วย ปากผึ้งประกอบด้วยริมฝีปากบน ที่ผิวด้านในเป็นเยื่อบางเรียกว่า อีพิฟาริงซ์ (epipharynx) ซึ่งใช้เป็นอวัยวะรับรส ทางด้านข้างทั้งสองข้างของริมฝีปากบนติดกับส่วนที่เรียกว่า กระาม (mandible) เคลื่อนที่ทางเข้าออกหรือกดก็ได้และมีลักษณะแข็งแรง กระามของผึ้งนางพญาและผึ้งตัวผู้มีลักษณะเป็นรอยจะะโคง แต่ในผึ้งงานด้านในเป็นผิวเรียบใช้สำหรับกัดแทะเรญ และกระามยังใช้ในการทำงานภายในรังได้อีก เช่น ทำความสะอาดรังโดยการควบเคลื่อนย้ายส่วนที่ไม่ต้องการใช้แล้วในรังผึ้งออกไปทิ้ง กระามแต่ละอันมีต่อมขนาดใหญ่เรียกว่า ต่อมแมนดิบูลาร์ (mandibular gland) ซึ่งอยู่เหนือกระาม ในผึ้งงานต่อมนี้สร้างสารเคมีหรือพรีโรโมนที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการหาอาหาร ในผึ้งนางพญาต่อมนี้มีขนาดใหญ่มาก ทำหน้าที่สร้างสารเคมีซึ่งเป็นสารดึงดูดทางเพศเรียกว่า พีโรโมนของผึ้งนางพญา (queen pheromone) ส่วนกระามของผึ้งตัวผู้มีขนาดเล็กที่สุด และต่อมนี้สร้างสารที่ทำหน้าที่ดึงดูดผึ้งตัวผู้ด้วยกันให้บินออกไปร่วมกลุ่มก่อนที่จะไปผสมพันธุ์ กับผึ้งนางพญา ด้านหลังของริมฝีปากบน (labrum) และกระามจะมีอวัยวะขนาดยาวอยู่ในปาก เรียกว่า งวง (proboscis) ซึ่งเกิดจากส่วนของฟัน (maxillae) และริมฝีปากล่าง (labium) ประกอบกันขึ้น เมื่อผึ้งต้องการดูดของเหลว โดยเฉพาะน้ำหวานและน้ำผึ้ง ส่วนของริมฝีปากล่างและฟันก็จะเคลื่อนมาติดกัน ทำให้เกิดเป็นหลอดหรืองวงขึ้น ริมฝีปากบนจะเคลื่อนที่ไปด้วยคล้ายกับการสูบหน้า ซึ่งเกิดขึ้นโดยแรงจากกล้ามเนื้อส่วนหัว นอกจากนี้อวัยวะที่มีความจำเป็นในการดูดน้ำหวานจากดอกไม้ ยังมีส่วนประกอบสำคัญที่เรียกว่า กลอสส์ (glossae) หรืออาจเรียกว่า ลิ้น มีความยาวประมาณ 6 มิลลิเมตร ในผึ้งงานของผึ้งพันธุ์ สำหรับผึ้งนางพญาและผึ้งตัวผู้มีขนาดสั้นกว่า กลอสส์จะปกคุณด้วย

ขนที่ไวต่อการรับความรู้สึกและมีร่องอยู่ช้อนกันเรียกว่า ลาเบลลัม (labellum) ตอนบนของกลอสเสเม่ แผ่นเล็กๆ คุ่หนึ่งเรียกว่า พารากลอสเส (para glossae) และถูกขนาดข้างด้วยพาลไฟของริมฝีปาก ล่าง (labial palpi) ด้านนอกมีพื้นที่เปลี่ยนแปลงไปเป็นส่วนสำคัญมีลักษณะคล้ายใบไม้เรียกว่า เกเลีย (galea) (สิริวัฒน์ วงศ์ศิริและสุรีรัตน์ เดียววนิชย์, 2555)

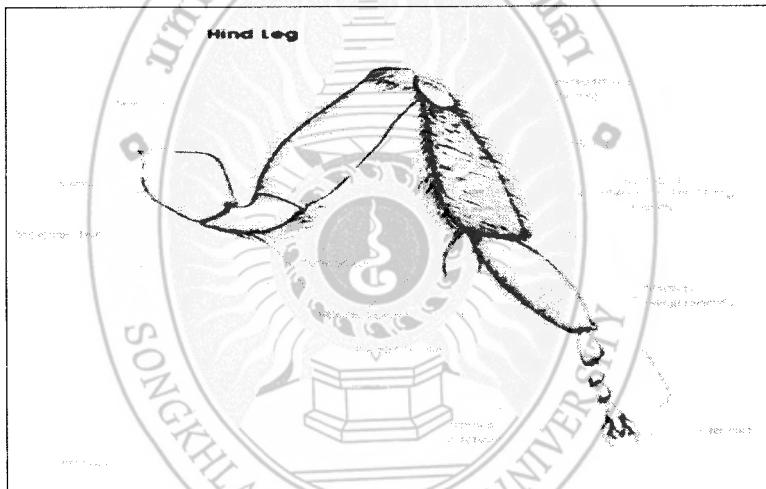


ภาพที่ 1 ส่วนหัวที่ประกอบด้วย ตา หนวด และปากของผึ้ง
(ที่มา : Rebekah Andrus Nelson, 2007)

2.2.2 ส่วนอก (thorax) ผึ้งสามารถแบ่งส่วนอกได้ 4 ปล้อง ดังนี้คือ อกปล้องแรก (prothorax) อกปล้องกลาง (mesothorax) อกปล้องหลัง (metathorax) และໂປຣໂພເດີຍມ (propodium) ซึ่งส่วนของໂປຣໂພເດີຍມ เป็นส่วนท้องปล้องแรกที่มาร่วมกับส่วนอกปล้องหลัง อกปล้องแรกเป็นที่ตั้งของขาคู่หน้า อกปล้องกลางมีปีกคู่หน้าและขาคู่ที่สอง และอกปล้องหลังมีขาคู่ที่สามและปีกคู่หลังอยู่

ขา (legs) ขาผึ้งแบ่งเป็น 5 ส่วนใหญ่ๆ แต่ละส่วนติดกันด้วยข้อต่อที่เคลื่อนที่ได้ ส่วนแรกที่ติดกับส่วนอกเรียกว่า คอขา (coxa) ต่อตัวยrophyaneum (trochanter) ฟีเมอร์ (femur) ทีบี (tibia) และหารชัส (tarsus) ตามลำดับ ส่วนหารชัส แบ่งย่อยได้ 5 ปล้อง อันแรกเรียกว่า ເບຊิหารชัส (basitarsus) บางครั้งเรียกว่า แพลงตา (planta) เป็นส่วนที่ใหญ่ที่สุดยาวเท่ากับ 4 ปล้อง ที่เหลือรวมกัน ที่ปลายของหารชัสมีเล็บ 1 คู่ (claw) (ภาพที่ 2) และมีแผ่นอยู่ที่ระหว่างเล็บขนาดค่อนข้างใหญ่ เรียกว่า ອະໂຮລີຍມ (arolium) ซึ่งสามารถสร้างของเหลวเหนี่ยว ทำให้ผึ้งเดินบนผิวต่างๆ ได้โดยเล็บของผึ้งจะไม่ทำให้ผิวนั้นเป็นรอยเล็บ และเป็นส่วนที่มีความสำคัญในการใช้เกี่ยวขาของผึ้งตัวอื่นๆ ขณะที่ผึ้งบินขึ้นไปเพื่อแยกรัง และหยุดพักเพื่อร่วมกลุ่มขณะแยกรัง แต่บางครั้งผึ้งก็เกี่ยวขา กันในรังบอยๆ โดยเฉพาะที่อาหารอุดมสมบูรณ์และเวลาสร้างรัง ขาคู่หน้าของผึ้งมีขนาดสั้นที่สุด นอกจากนี้จากหน้าที่เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แล้ว ขาของผึ้งยังเปลี่ยนแปลงไปทำหน้าที่พิเศษอย่างอื่นอีก คือ ขอบด้านในของขาคู่แรกตรงເບຊิหารชัส มีลักษณะเป็นรูปครึ่งวงกลมหรือเป็นรอยเจาะโคง พอดีสำหรับทำความสะอาดหนวด ที่ขอบด้านในของรอยเจาะโคงนี้มีขนแข็งๆ และหนามเล็กๆ เป็นแคมมีหน้าที่คล้ายกับเป็นหวีและมีลักษณะเช่นเดียวกับหนามแหลมที่ปลายของทิเบีย หนามแหลมนี้ไว้เพื่อทำความสะอาด

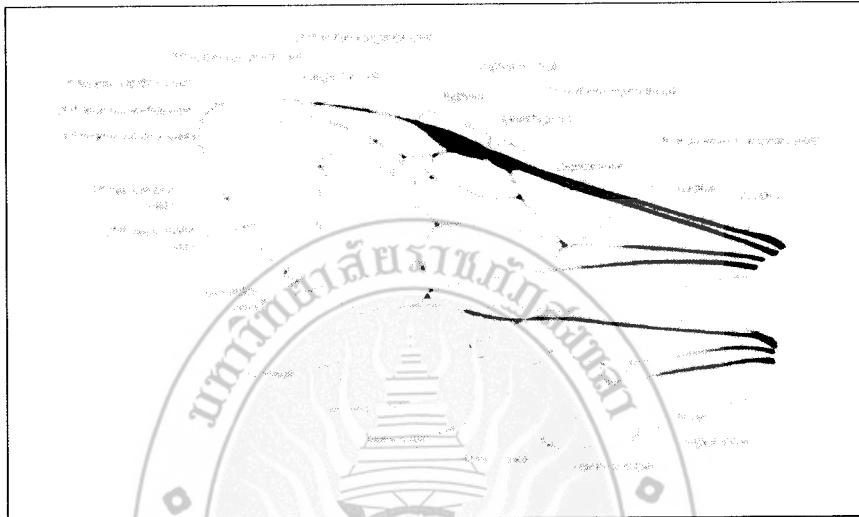
หนวด ซึ่งอาจเปรอะเปื้อนไปด้วยละอองเรณู น้ำหวานหรือสารอื่นๆ ผึ้งงานจะเคลื่อนส่วนของหนวดมาวางในรอยโค้งนี้และหนวดจะถูกดึงเข้าออกไปมาซ้ำแล้วซ้ำอีกจนกระทั้งหนวดสะอาด อวัยวะที่ทำความสะอาดหนวดพบในผึ้งนางพญาและผึ้งตัวผู้ด้วยเช่นกัน ขาคู่ที่สองไม่มีอวัยวะที่สำคัญเป็นพิเศษ นอกจากในขาผึ้งงานตรงที่ส่วนปลายของทิเบีย มีหnamแผลมทำหน้าที่เป็นอวัยวะสำหรับเคลื่อนไหวผึ้งจากต่อมผลิตไข่ผึ้งที่ส่วนห้องได้ ขาคู่หลังของผึ้งงานมีขนาดใหญ่ที่สุด และมีอวัยวะพิเศษใช้สำหรับการเก็บและการเคลื่อนย้ายเรณู อวัยวะเก็บเรณูนี้เรียกว่า ตะกร้าเก็บเรณู (pollen basket) ลักษณะคล้ายกระชุ่มสามารถเก็บละอองเรณูไว้เป็นก้อน ออยู่ที่ด้านนอกของทิเบียมีลักษณะเป็นแองหรือกลุ่มและขอบด้านในของส่วนเบซิทาร์ซัส มีขันหรือหnamแข็งๆ เรียงกันเป็นแท่ง ใช้การเดคลื่อนย้ายเรณูที่ติดอยู่บนลำตัวและส่วนของขาผึ้ง ทำให้เรณูที่ติดบนลำตัวและจากขาคู่เรียกเคลื่อนมาถึงตะกร้าเก็บเรณูที่ขาคู่หลัง ในลักษณะนี้เรณูที่เปิกน้ำหวานจะถูกอัดแน่นเป็นก้อนกลมเรียกว่า เพลลเตต (pellet) และข่อนกันอยู่ในหnamแผลมที่ตะกร้าเก็บเรณู ผึ้งจะนำเรณูที่ได้จากการเก็บไปเก็บในวงรังผึ้งไว้ใช้เป็นอาหารต่อไป (สิริวัฒน์ วงศ์ศิริและสุรีรัตน์ เดียววนิชย์, 2555)



ภาพที่ 2 โครงสร้างส่วนขาของผึ้ง
(ที่มา : Rebekah Andrus Nelson, 2007)

ปีก (wings) ปีกมีลักษณะแบบเป็นเนื้อเยื่อบางๆ 2 ชั้น มีโครงร่างที่ให้ความแข็งแรงตามเส้นปีก เส้นปีกมีเลือดและอากาศมาหล่อเลี้ยง ปีกคู่หน้าของผึ้งมีขนาดใหญ่และแข็งแรงกว่าปีกคู่หลัง (ภาพที่ 3) เส้นปีกที่สำคัญของผึ้งคือ เส้น A (Anal) เส้น R (Radial) และเส้นรวม Mcu (Medium and Cubital) เส้นปีกเหล่านี้มีความแตกต่างกันในผึ้งแต่ละชนิด ปีกของผึ้งมีวิวัฒนาการอย่างเหมาะสมต่อการบิน มีความคล่องแคล่วรองไว้ บินเร็ว และมีแรงรับน้ำหนักพอทำให้ผึ้งสามารถเก็บของหนักได้ในขณะที่บิน โคนปีกแต่ละอันติดกับส่วนอกสามารถเคลื่อนที่ขึ้ลงได้อย่างอิสระ รวมทั้งไปข้างหน้า ข้างหลัง และยังสามารถบิดหรือหมุนเปลี่ยนทิศทางได้ในขณะบิน ปีกคู่หน้าและปีกคู่หลังจะทำงานร่วมกันเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน โดยมีติ่งขอ (hamuli) ที่ขوبปีกหลังด้านบน สำหรับเกี่ยวปีกหน้าให้ติดกับปีกหลัง เมื่อเวลาผึ้งเตรียมบินปีกคู่หน้าก็จะเคลื่อนตัวมาใกล้ปีกคู่หลัง และตะขอเกี่ยวหนึ่งกี

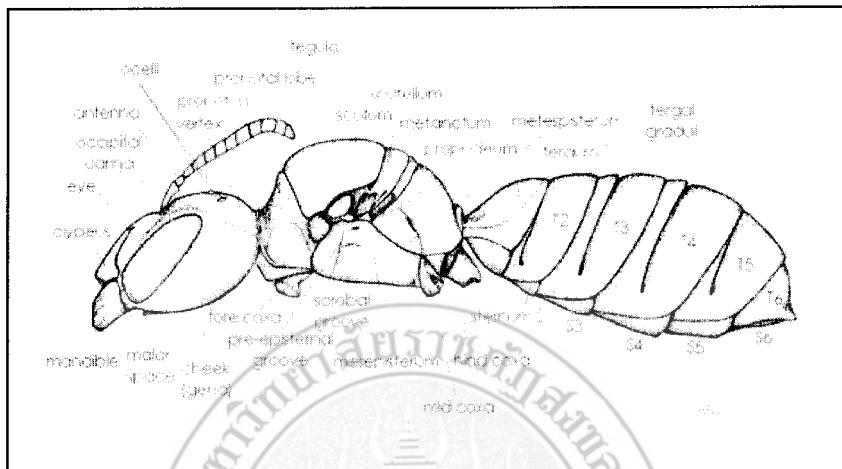
จะเริ่มทำงานโดยอัตโนมัติ ดังนั้นปีกทั้งสองจึงทำหน้าที่เสมือนอันเดียวกัน การเคลื่อนไหวของปีกนี้ควบคุณโดยระบบที่ซับซ้อนของกล้ามเนื้อจากส่วนอกความสามารถในการบินของผึ้งนับว่ามีประสิทธิภาพสูงมาก แม้ว่าผึ้งไม่มีกลไกซึ่งเปรียบเสมือนทางเสือของเรือแต่ผึ้งสามารถบินร่อน บินไปข้างหน้า บินเลี้ยวซ้าย เลี้ยวขวาได้อย่างคล่องตัวมาก (สิริวัฒน์ วงศ์ศิริและสุริรัตน์ เดียววนิชย์, 2555)



ภาพที่ 3 ส่วนปีกและเส้นปีกต่างๆ ของผึ้ง
(ที่มา : Rebekah Andrus Nelson, 2007)

2.2.3 ส่วนท้อง (abdomen) ตัวอ่อนของผึ้ง มีส่วนท้องจำนวน 10 ปล้อง (ภาพที่ 4) ในช่วงระหว่างการเจริญเติบโตส่วนท้องปล้องแรกจะรวมกับส่วนของอกเป็นโปรไฟเดียม ส่วนท้องปล้องที่ 8, 9 และ 10 จะเปลี่ยนแปลงไป และรวมอยู่ภายใต้ร่องที่ 7 ดังนั้นผึ้งตัวเต็มวัยจึงมีส่วนปล้องที่ห้องทั้งหมด 7 ปล้อง แต่เห็นปล้องที่ส่วนท้องจริงเพียง 6 ปล้อง ปล้องเหล่านี้จะซ้อนทับกันบ้างเล็กน้อย และต่อกันเป็นเยื่อบางๆ ซึ่งสามารถขยายตัวออกได้ ลักษณะภายนอกที่น่าสนใจของส่วนท้องคือ เป็นที่ตั้งของต่อมผลิตไข่ผึ้ง (wax gland) ต่อมผลิตพิโรมานาขนาดอฟและเหล็กใน ต่อมผลิตไข่ผึ้ง พบเฉพาะในผึ้งงานเท่านั้น เป็นส่วนของผนังลำตัวที่ขยายตัวเป็นพิเศษประกอบด้วยกลุ่มเซลล์ต่อม (gland cells) ต่อมผลิตไข่ผึ้งมีอยู่ที่ผิวด้านล่างของห้อง ปล้องที่ 4-7 โดยแต่ละปล้องจะมีต่อมผลิตไข่ผึ้ง 1 คู่ เมื่อถึงระยะเวลาที่ผึ้งงานผลิตไข่ผึ้ง ในระหว่างที่ผึ้งงานมีอายุได้ 12-18 วัน ผนังลำตัวจะเปลี่ยนแปลงเป็นต่อมผลิตไข่ผึ้งได้ หลังจากผ่านระยะเวลาผลิตไข่ผึ้งไปแล้ว ต่อมนี้จะลดขนาดลง กลายเป็นขั้นของเซลล์ตามเดิม ส่วนต่อมผลิตพิโรมานาขนาดอฟ เป็นกลุ่มเซลล์ต่อมที่สามารถผลิตกลิ่นประจำของผึ้ง ต่อมนี้อยู่ที่ผิวด้านหลังของส่วนท้องปล้องที่ 6 มีเฉพาะในผึ้งงาน ทำหน้าที่ผลิตสารส่งกลิ่นบอกตำแหน่งของรัง สารเคมีที่สำคัญได้แก่ เจรานิโอล (geraniol) ซีทรัล (citral) เนโรลิก (nerolic) และส่วนประกอบอื่นๆ อีกหลายชนิด เหล็กในของผึ้งเปลี่ยนแปลงมาจากวัยวะว่างไข่ ผึ้งตัวผู้จึงไม่มีเหล็กใน เหล็กในของผึ้งงานประกอบด้วยส่วนที่เป็นเข็มแหลมเรียกว่า แلنเซต จำนวน 2 อัน ประกอบอยู่กับสติเลต และมีช่องตรงกลางซึ่งทำให้พิษส่งผ่านไปสู่ช่องเปิดที่ปลายมีเยียงที่แหลมคม

ที่เรียกว่า บาร์บ (barb) และเซตมีลักษณะยาวอยู่ระหว่างส่วนหุ้มที่แข็ง จึงทำให้อยู่ในสภาพที่แข็งแรง เวลาผึ้งต่อยสามารถหมุนเคลื่อนและเซตลงไปด้วยความรวดเร็วเพียงพอที่จะแทงเหล็กในสีกลงไปใน บาดแผลของเหยื่อได้ (สิริวัฒน์ วงศ์ศิริและสุรีรัตน์ เดียววนิชย์, 2555)



ภาพที่ 4 โครงสร้างส่วนห้องของผึ้ง
(ที่มา : Rebekah Andrus Nelson, 2007)

2.3 การผสมพันธุ์ของผึ้ง

ผึ้งพันธุ์ตัวผู้จะบินออกไปผสมพันธุ์กับผึ้งนางพญากลางอากาศ ในช่วงตอนบ่าย เวลาประมาณ 13.00 – 15.00 น. การบินออกไปผสมพันธุ์จะพบหลังจากผึ้งมีอายุประมาณ 8-10 วัน ใน การบิน ออกไป ผึ้งส่วนนี้ชอบทำเสียงแหลมซึ่งต่างจากเสียงผึ้งงาน เพราะความถี่ในการตีปีกต่างกัน ก่อนบิน มันจะกินน้ำผึ้ง ทำความสะอาดหนวดและตาของมัน จนนั้นจะบินออกไปรวมกลุ่มกันยังบริเวณที่ เรียกว่า ที่รวมกลุ่มของผึ้งตัวผู้ (drone congregation area, DCA) โดย DCA ของผึ้งหลวงมีระดับ ความสูงจากพื้นดินประมาณ 25 เมตร และความสูงของ DCA ในผึ้งโรงคือประมาณ 10-12 เมตร ใน การผสมพันธุ์ผึ้งถึงที่หมายเป็นที่สังเกตในการหาที่ทางมากกว่าการอาศัยดวงอาทิตย์ เฉลี่ยแล้วใน ชีวิตของผึ้งตัวผู้จะมีการออกบินประมาณ 25 ครั้ง ในช่วง 21 วัน และ 95% กลับรังได้ถูกต้อง ผึ้งตัวผู้ ตัวแรกที่บินไปถึงนางพญาจะได้ผสมพันธุ์ก่อนตัวอื่นๆ เมื่อผสมพันธุ์เสร็จแล้ววายเส็บพันธุ์จะขาด จากตัวติดอยู่กับตัวผึ้งนางพญา ผึ้งตัวผู้จะถูกสลดลงมาตาย โดยทั่วไปแล้วผึ้งนางพญาจะผสมพันธุ์กับ ผึ้งตัวผู้จากรังอื่นที่ต่างสายเลือดกัน ถ้ามีผึ้งตัวผู้เป็นจำนวนมากจากหลายรังแข่งขันกันบิน การบิน หนึ่งครั้งจะผสมกับผึ้งตัวผู้ 10-15 ตัว เมื่อได้จำนวนตามต้องการแล้ว จะกลับลงมาและไม่บินขึ้นไป ผสมพันธุ์อีกตลอดชีวิต (สิริวัฒน์ วงศ์ศิริและสุรีรัตน์ เดียววนิชย์, 2555)

2.4 วงจรชีวิตของผึ้ง

ชีวิตของผึ้งเริ่มต้นกำเนิดตั้งแต่เป็นไข่ฟองเล็กๆ อยู่ภายในรังไข่ของผึ้งนางพญา เมื่อไข่เจริญ เติบโตจะเคลื่อนตัวออกจากห้องน้ำไข่มาสู่อวัยวะเพศ ก่อนที่ไข่จะผ่านพื้นจากช่องคลอดมาอาจได้รับการ

ผสมกับน้ำเชื้อตัวผู้ ซึ่งถูกเก็บไว้ในถุงเก็บน้ำเชื้อ ถุงเก็บน้ำเชื้อเป็นถุงค่อนข้างกลมเล็กๆ ติดอยู่กับช่องคลอด ผ่านทางพยาสารถควบคุมถุงเก็บน้ำเชื้อได้ด้วยการใช้กล้ามเนื้อบีบให้น้ำเชื้อไหลออกมาผสาน กับไข่ ถ้าต้องการวางไข่เป็นเพศเมียก็จะวางไข่ที่ได้รับการผสมกับน้ำเชื้อตัวผู้ ถ้าต้องการวางไข่เป็นเพศผู้จะวางไข่ที่ไม่ได้รับการผสมกับน้ำเชื้อตัวผู้

2.4.1 ระยะไข่ มีลักษณะคล้ายเส้นด้าย สีขาวยาวประมาณ 5 มิลลิเมตร

2.4.2 ระยะตัวหนอน เมื่อไข่มีอายุได้ 3 วัน ก็จะฟักออกมาเป็นตัวหนอน มีสีขาวขนาดลำตัวเล็ก และเจริญเติบโตขึ้นเรื่อยๆ ในระยะตัวเด็กแม่การลอกคราบทั้งหมด 5 ครั้ง

2.4.3 ระยะตัวเด็ก ในช่วงวันแรกๆ จะมีสีขาว แล้วจะค่อยเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ตัวเด็กของผึ้งนางพญา จะมีขนาดใหญ่กว่าตัวเด็กตัวของผึ้งตัวผู้ และผึ้งงาน

2.4.4 ระยะตัวเต็มวัย เมื่อตัวเด็กเติบโตเป็นตัวเต็มวัยแล้ว จะใช้กรามกัดไข่ผึ้งที่ปิดฝาหลอดรวมอกมา ส่วนตัวเต็มวัยของผึ้งนางพญา จะมีผึ้งงานค่อยช่วยกันกัดหลอดรวมให้ (ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ, 2556)

2.5 พฤติกรรมการดำรงชีวิตของผึ้ง

ผึ้งแต่ละชนิดมีการดำรงชีวิตแตกต่างกัน สามารถแบ่งพฤติกรรมการดำรงชีวิตของผึ้งเป็นประเภทต่างๆ ดังนี้

2.5.1 สันโดษ (solitary) คือ พฤติกรรมผึ้งที่มีการแบ่งงานกันทำ ไม่อ้อมกันเป็นกลุ่ม ตัวแม่เมื่อวางไข่บ่นก้อนอาหารที่เตรียมไว้ให้แล้วจะบินจากไปสร้างรังใหม่ ไม่มีการคุ้กกันป้อนอาหารให้ตัวอ่อน เช่น ผึ้งหลอดบางชนิด

2.5.2 สังคมย่อย (subsocial) มีลักษณะเหมือนผึ้งสันโดษ แต่ตัวแม่จะอยู่ดูแลป้อนอาหารให้ตัวอ่อน เช่น พากแมลงภู่

2.5.3 กึ่งสังคม (semisocial) ผึ้งที่มีพฤติกรรมกึ่งสันโดษ กึ่งสังคม จะช่วยกันสร้างรัง บางชนิดมีจีบป้อนอาหารให้ตัวอ่อน บางชนิดมีการแบ่งหน้าที่กันทำงาน เช่น ผึ้งกัดใบ

2.5.4 สังคมแท้ (eusocial) ผึ้งรวมและชั้นโรงเป็นผึ้งสังคมแท้ คือ จะช่วยกันสร้างรัง อยู่เป็นกลุ่มมีลูกหลายๆ รุ่นในรังเดียวกัน มีการแบ่งหน้าที่กันทำงานอย่างมีระเบียบ (สมนึก บุญเกิด, 2544) ผึ้งที่มีการจัดระบบความเป็นอยู่แบบสังคมแท้มีการแบ่งหน้าที่การทำงานอย่างดี แบ่งออกได้ 3 วรรณะ (castes) คือ ผึ้งแม่รัง หรือนางพญา (queen) ผึ้งงาน (workers) และผึ้งตัวผู้ (drones)

2.5.4.1 นางพญา กำเนิดมาจากไข่ที่ได้รับการผสมกับน้ำเชื้อตัวผู้ และได้รับรอยเยลลี่จากผึ้งงาน ทำให้นางพญา มีความสมบูรณ์ ลำตัวยาว อายุยืนกว่าผึ้งตัวผู้และผึ้งงาน ผึ้งนางพญา มีเหล็กในไว้ทำลายหลอดดันางพญา และต่อสู้กับนางพญาตัวอื่นเห็นนั้น ไม่ออกไปหาอาหาร ไม่มีที่เก็บสะสมของ เกสร และไม่มีต่อมผลิตไข่ผึ้ง ผึ้งนางพญา มีเพียงตัวเดียวเท่านั้น มีหน้าที่สำคัญ คือ ผสมพันธุ์ จะผสมพันธุ์ในอากาศและเพียงครั้งเดียวในชีวิต วางไข่ไว้ในระยะเวลา 1,200-2,000 ฟอง และควบคุมสังคมของผึ้งให้อยู่ในสภาพปกติ โดยมีสารฟิโรโมนควบคุม

2.5.4.2. ผึ้งงาน มีขนาดเล็กกว่าผึ้งตัวผู้และนางพญา เกิดจากไข่ที่ได้รับการผสมพันธุ์กับน้ำเชื้อตัวผู้ เป็นผึ้งเพศเมียขนาดเล็กที่สุดภายในรัง แต่มีปริมาณมากที่สุด ผึ้งงานมีวิริยะต่อมผลิต

อาหาร ต่อมผลิตไข่ผึ้ง ต่อมพิษ ต่อมร้ากีบเกรสร และเหล็กใน ผึ้งงานทำหน้าที่ทำความสะอาดรัง ผลิตอาหารป้อนตัวหนอน และนางพญาสร้างและซ่อมแซมรัง ป้องกันรัง น้ำหวาน เกรสร ย่างไม้มะน้ำ

2.5.4.3. ผึ้งตัวผู้ จะมีขนาดใหญ่กว่าผึ้งงาน ที่กำเนิดมาจากไข่ที่ไม่ได้รับการผสมกับน้ำเชื้อตัวผู้ ไม่ต้องทำงานในรัง มีขนาดลำตัวอ้วน ป้อมสั้น ไม่มีเหล็กใน ไม่มีต่อมร้ากีบเกรสร มีหน้าที่สำคัญคือ ผสมพันธุ์อย่างเดียว หลังจากผสมพันธุ์เสร็จผึ้งตัวผู้ก็จะตายไป (ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ, 2556)

2.6 การเก็บเกรสรและน้ำหวานของผึ้ง

ถ้าผึ้งงานเริ่มเก็บน้ำหวานและเรญูจากพืชชนิดใด จะมีการทำงานอย่างน้อย 3-4 วัน และอาจหาจดอကไม้ขันนั้นอย่างเดียวไปจนถึง 20 วัน จนถูกเปลี่ยนโดยหมดไป ถ้าพืชนั้นสร้างน้ำหวานและให้เรญูในช่วงเวลาเฉพาะของวัน มันจะปรับปรุงช่วงทำงานให้เข้ากับดอกไม้ขันนั้นบาน บางครั้งพบว่าช่วงตอนเข้าพืชบางชนิดบานให้เรญูมาก ผึ้งงานจะขนเรญูเข้าถึง 60-70% ของผึ้งที่กลับรัง จะมีเรญูกลับมาเต็ม และเข้าไปบรรจุในหลอดรวมผึ้งที่ใช้เก็บเรญู และตอนบ่ายจะเปลี่ยนเป็นเก็บน้ำหวานจากจดอคไม้อีกชนิดหนึ่ง เช่น การเก็บเรญูจากไม้ยราบเตาในตอนเช้า และเก็บน้ำหวานจากจดอคสาบเสือในช่วงบ่าย ในการบินผึ้งใช้ความเร็วเฉลี่ย 24 กม./ชม. ในระหว่างบินออกหากินความเร็วประมาณ 20-29 กม./ชม. โดยมากจะอยู่ในรัศมี 1-3 กม. จากรัง แต่ก็อาจไปไกลถึง 12 กม. การอุดบินใช้เวลาตั้งแต่ 6 นาทีถึง 3 ชั่วโมง และจะต้องดอกไม้ขันนิดเดียว กันครั้งละ 8-10 ดอก เก็บเรญูประมาณ 12-29 มิลลิกรัม กลับรังและอุดไป 6-47 ครั้งต่อวัน ปกติผึ้งที่ออกไปหาน้ำหวานและเรญูจะนำเรญุกลับมาประมาณ 25% และ 58-60% จะเอาเฉพาะน้ำหวานกลับ เวลากลับมารังมันจะแจกล่ายน้ำผึ้งที่นำมาให้กับผึ้งเฝ้ารัง โดยการสัมผัสด้วยหนวด และขาหลัง ผึ้งประจำรังจะรับด้วยวงจีบเป็นการส่งให้โดยไม่มีน้ำผึ้งหยดลงพื้นเลย ผึ้งหาอาหารก็จะทำความสะอาดจงด้วยขาหลัง ทำความสะอาดปาก หนวด ด้วยรอยบากที่ขาหน้าก่อนจะบินออกหากินต่อไป ทันทีที่ผึ้งประจำรังรับน้ำผึ้งแล้ว มันจะเคลื่อนที่ไปยังที่มีเซลล์ว่าง เพื่อเก็บไว้ในเซลล์น้ำผึ้ง น้ำผึ้งเกิดจากการแปรรูปน้ำหวานด้วยน้ำเยื่อย อินเวอร์เทส ในปากและกระเพาะเก็บน้ำผึ้ง ทำให้เกิดการย่อยน้ำตาลซูโครสและฟรักโทสเป็นน้ำผึ้ง แต่ในผึ้งพันธุ์ ผึ้งงานที่ออกหากินอาจปล่อยกลินฟีโรโนน (2-heptanone) ไว้เมื่อไปต่อมดอกไม้ เพราะผึ้งตัวอื่นจะไม่ไปต่อมดอกที่ถูกเก็บน้ำหวานไปหมดแล้ว และประมาณน้ำหวานที่เก็บประมาณ 25-70 มิลลิกรัม ต่อตัวหนึ่งเที่ยว (เฉลี่ย 40 มิลลิกรัม) ในวันที่ร้อนและความเข้มข้นของน้ำตาลสูงผึ้งจะเก็บมากขึ้น (สิริวัฒน์ วงศ์ศิริและสุรีรัตน์ เดียววนิชย์, 2555)

2.7 นิเวศวิทยาการผสมเกรสรของผึ้ง

ผึ้งเป็นแมลงที่ดำรงชีพด้วยการกินเกรสรและน้ำหวานจากพืช จัดว่าเป็นพอกกินพืช (herbivores) ที่มีความพิเศษในลักษณะของความเกี่ยวพันกับพืชแบบผึ้งพาอาศัย (mutualism) มากกว่าเป็นแบบการเบี้ยน (parasitism) การผลิตน้ำหวานของพืชเป็นปัจจัยที่สำคัญในความสัมพันธ์ระหว่างผึ้งผสมเกรสรกับพืช และมีวัฒนาการร่วมกัน (coevolution) มาเป็นระยะเวลาที่ยาวนานมาก หากพืชเป็นเพียงแหล่งอาหาร โดยทำหน้าที่ผลิตน้ำหวานให้กับผึ้งเพียงอย่างเดียวในลักษณะของ

ความสัมพันธ์แบบการเปียน ผึ้งจะไม่มีส่วนร่วมทำให้กระบวนการถ่ายทอดเกสรจากดอกไม้ดังกล่าวไปสู่ดอกอื่นๆ สามารถเกิดขึ้นได้โดย ในขณะที่ความสัมพันธ์แบบพึงพาเกิดขึ้นจากแรงกดดันของธรรมชาติที่กระทำต่อหั้งผึ้งและพืชร่วมกัน ผึ้งต้องการพัล้งงานในการดำรงชีพ และพบพืชดอกสามารถให้น้ำหวานที่มีคุณภาพในปริมาณมากมาเพียงพอ กับความต้องการ ขณะที่ในส่วนของพืช หากพืชเพียงหนึ่งดอกสามารถให้น้ำหวานเพียงพอ กับความต้องการของผึ้ง ผึ้งจะมีส่วนในการช่วยการผสมเกสรของพืชได้น้อยมาก ทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างผึ้งกับพืชกลับสู่รูปแบบของการเปียนทันที แต่ผลของความสัมพันธ์นี้ถูกมองเป็นแรงกดดันที่สำคัญที่กระทำสู่พืช ทำให้เกิดการพัฒนาของพืชขึ้น โดยพืชปรับวิธีการผลิตน้ำหวานให้มีปริมาณเพียงเล็กน้อยในแต่ละช่วงเวลา แต่เต็มไปด้วยคุณค่าและเป็นที่ต้องการของแมลงผสมเกสร คุณภาพของน้ำหวานที่ดอกไม้ผลิตเป็นตัวตึงดูดผึ้งให้เข้าไปหาอาหารและค้นหาหวาน ในขณะที่ดอกไม้แต่ละดอกมีจำนวนน้ำหวานเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ผึ้งจึงเก็บน้ำหวานจากดอกของพืชเป็นจำนวนมากๆ หลายดอก เพื่อให้ได้ปริมาณน้ำหวานที่เพียงพอ กับความต้องการ และในขณะที่ผึ้งต้องเข้าไปเก็บน้ำหวานจากพืชนั้น การถ่ายละอองเกสรระหว่างดอกของพืช สามารถเกิดขึ้นได้อย่างต่อเนื่อง พืชได้รับประโยชน์จากการผสมข้าม ทำให้ได้ยินที่มีความหลากหลายกว้างขึ้น เพิ่มโอกาสของการอยู่รอดมากขึ้น (วีรเทพ พงษ์ประเสริฐ, 2549)

2.8 อนุกรมวิธานของแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้ง Superfamily Apoidea

แมลงกลุ่มผึ้งวงศ์ Superfamily Apoidea สามารถจัดจำแนกออกเป็นวงศ์ต่างๆ ได้ 10 วงศ์ ได้แก่ วงศ์ Andrenidae วงศ์ Anthophoridae วงศ์ Apidae วงศ์ Colletidae วงศ์ Halictidae วงศ์ Megachilidae วงศ์ Melittidae และวงศ์ Oxaeidae (Myers และคณะ 2008) ซึ่งในแต่ละวงศ์มีชนิดของผึ้งที่สำคัญต่างกันออกไป ดังนี้

2.8.1 วงศ์ Andrenidae มีชื่อเรียกว่า ผึ้ง andrenids (andrenid bees) มีสกุลที่สำคัญ คือ *Andrena* เช่น *A. wikkella* คือ ผึ้งรูสีน้ำตาล ริมฝีปากมีสีเหลือง

2.8.2 วงศ์ Anthophoridae มีชื่อเรียกหลายชื่อ เช่น แมลงภู่ ผึ้งชุดรู (digger bees) บางชนิดมีสีฟ้าและสีดำสวยงาม ผึ้งเจาะหลอดไม้ (carpenter bees) ผึ้งกาเหว่า (cuckoo bees) สกุลที่สำคัญได้แก่ สกุล *Anthophora* เช่น *A. occidentalis* ซึ่งจัดเป็นผึ้งชุดรูชนิดหนึ่งในสกุล *Ceratina* เช่น *C. dupla* สกุล *Epeolus* สกุล *Melecta* เช่น *M. californica* สกุล *Nomana* สกุล *Triepeolus* เช่น *T. lunatus* สกุล *Xylocopa* เช่น *X. virginica*

2.8.3 วงศ์ Apidae มีชื่อเรียกว่า ผึ้งพันธุ์ ผึ้งหลวง ผึ้งโพรง ผึ้งมีมี (honey bees) ชนโรง (stingless bees) ผึ้งหึ้ง (bumble bees) ผึ้งวงศ์นี้แตกต่างจากวงศ์อื่น คือ มีขนที่ลำตัว บริเวณอกมีลักษณะแบบมนก หรือแตกแขนง สกุลที่สำคัญได้แก่ สกุล *Apis* เช่น *A. mellifera* สกุล *Bombus* เช่น *B. fervidus* *B. lapidarius* และ *B. pennsylvanicus* สกุล *Psithyrus* เช่น *P. ashtoni*

2.8.4 วงศ์ Colletidae มีชื่อเรียกว่า ผึ้งรู colletids ผึ้งรูสีดำ มีสีขาวคาดที่ปล้องห้อง หัวมีแอบสีเหลือง (colletid bees, plasterer bees และ yellow-faced bees) เป็นผึ้งกลุ่มค่อนข้างโบราณ มีลักษณะ ไม่ล้วนสัมภ์ ไม่มีขนเป็นแพสำหรับเรณูไปยังรัง แต่เก็บเรณูกับน้ำหวานจากดอกไม้ไว้ในกระเพาะพัก ทำรังบนต้นไม้ โพรงไม้ หรือใต้พื้นดิน สกุลที่สำคัญ ได้แก่ สกุล *Hylaeus* เช่น *H. modestus*

2.8.5 วงศ์ Halictidae มีชื่อเรียกว่า ผึ้งรู halictids (halictid bees และ swea bees) ผึ้งรูสีเขียวขาว เป็นผึ้งที่มีขนาดเล็กจนถึงขนาดกลาง มักมีสีขาว ขาว ส่วนปีกมี basal vein โค้งหักงอมา ก มักชอบทำรังอยู่ใต้ดินซึ่งมีลักษณะเป็นท่อทางเดินลงในแนวตั้งและมีสาขาแยกออกมาเป็นห้องเดี่ยวๆ บางชนิดอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่ม ประกอบด้วยสกุลที่สำคัญได้แก่ สกุล *Agapostemon* เช่น *A. virescens* สกุล *Augochlora* สกุล *Augochlorella* สกุล *Augochloropsis* สกุล *Halictus* สกุล *Lasioglossum* สกุล *Nomia* เช่น *N. melanderi* และสกุล *Sphecodes*

2.8.6 วงศ์ Megachilidae มีชื่อเรียกว่า ผึ้งกัดใบ (leaf-cutter bees) มีขนาดใหญ่สีดำ มีปล้องห้องแรกๆ สีขาว บางครั้งพบขนาดเล็กสีเขียว ผึ้ง meson (meson bees) (สิริวัฒน์ วงศ์ศิริและ สุรีรัตน์ เดียวหวานิชย์, 2555) เป็นผึ้งที่มีขนเก็บเกรสริมท้องที่มีลักษณะเป็นร่องในรูรรมชาติ เช่น ในก้อนหิน ในรูไม้ ผึ้งชนิดนี้มีความสำคัญในการที่ช่วยผสมเกสรพืชตระกูลถั่ว (สมนึก บุญเกิด, 2544) วงศ์นี้มีหลายสกุลได้แก่ สกุล *Anthidium* สกุล *Coelioxys* สกุล *Dianthidium* สกุล *Heriadae* สกุล *Hoplitis* สกุล *Lithurge* สกุล *Megachile* เช่น *M. concinna* *M. latimanus* และ *M. rotundata* สกุล *Osmia* และสกุล *Stelis*

2.8.7 วงศ์ Melittidae มีชื่อเรียกว่า ผึ้งสีน้ำเงิน (melittid bees)

2.8.8 วงศ์ Oxaeidae มีชื่อเรียกว่า ผึ้งรูขนาดใหญ่ ผึ้ง oxaeids (oxaeid bees) ได้แก่ สกุล *Protoxaea* (อรัญ งามผ่องใส และคณะ, 2553)

3. เอกสารหรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วัฒนชัย ตาเสน และเดชา วิวัฒน์วิทยา (2544) ศึกษาบทบาทของแมลงที่สำคัญบางชนิดในการช่วยผสมเกสรดอกสักที่สถานีผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าแม่กำ จังหวัดพะ夷า พบรูปแบบการผสมเกสรโดยการช่วยเหลือของแมลงในช่วงเวลา 10.00-12.00 น. พบรัง *Trigona collina* ลงตอมดอกสัก ป่ายครั้งมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 73.95 ผึ้ง *Nomia* sp. มีอัตราความเร็วของการตอมดอกเฉลี่ยสูงที่สุด 1.85 วินาที/ดอก สำหรับประสิทธิภาพในการเคลื่อนย้ายละองเรณูพบว่ากลุ่มผึ้งป่า *Trigona collina*, *T. terminata*, *T. laeviceps*, *Nomia* sp. และ *Ceratina* sp. มีเคลื่อนย้ายละองเรณูได้เฉลี่ยร้อยละ 65.5 และพบว่าผึ้ง *Nomia* sp. สามารถเคลื่อนย้ายละองเรณูไปตกลงบนยอดเกสรเพศเมียได้จำนวนมากที่สุดถึง 6-7 เรณูในแต่ละครั้งที่ลงบนดอกและ มีประสิทธิภาพในการผสมเกสรดีที่สุด ทำให้เกิดการติดผลได้ถึงร้อยละ 38.52

ชา마 อินชอน และสาวิตري มาໄลัยพันธุ์ (2549) ศึกษาความหลากหลายของชั้นโรงในป่าผสมผสานในระดับต่ำ ป่าผสานในระดับแล้ง ป่าเต็งรัง และป่าดิบแล้ง ในพื้นที่โครงการทองผาภูมิ 72 พระราชมหาราช อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี ตั้งแต่เดือนเมษายน พ.ศ 2547 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ 2548 พบรังในทั้งหมด 2 สกุล 16 ชนิด ได้แก่ *Trigona apicalis* Smith, *T. melanoleuca*

Cockerell, *T. atripes* Smith, *T. canifrons* Smith, *T. thoracica* Smith, *T. terminata* Smith, *T. ventralis* Smith, *T. flavibasis* Cockerell, *T. iridipennis* variety 1, *T. iridipennis* variety 2, *T. iridipennis* variety 3, *T. iridipennis* variety 4, *Hypotrigona scintillans*, *H. pendleburyi* อีกหนึ่งชนิดคือ *H. klossi* เป็นชนิดที่รายงานล่าสุดที่พบในประเทศไทย นอกจากนี้พฤติกรรมการเก็บยางไม้จากจำนวน 20 รังของชั้นโรง 7 ชนิด ได้พบชนิด *T. apicalis* ในป่าทั้ง 4 ประเภท

วัฒนชัย ตาเสน และคณะ (2552) ศึกษาความหลากหลายทางอาหารของแมลงในการช่วยผสมดอกกุญแจในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ สำรวจระหว่างเดือนมีนาคม พ.ศ. 2549 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2550 ซึ่งเป็นช่วงที่ดอกกุญแจกำลังบาน โดยใช้กับดักมุง สวิงจับแมลง และการผ้าสังเกตพฤติกรรมการหาอาหาร พบแมลงทั้งสิ้น 86 ชนิด ใน 34 วงศ์ จาก 4 อันดับ ดังนี้ อันดับ Lepidoptera พบจำนวน 46 ชนิด รองลงมาในอันดับ Hymenoptera จำนวน 25 ชนิด อันดับ Diptera จำนวน 8 ชนิด และอันดับ Coleoptera จำนวน 7 ชนิด ซึ่งช่วงเวลาที่แมลงลงตอมดอกมากที่สุดมีสองช่วงคือ ระหว่างเวลา 20.00-22.00 น. และ 10.00-12.00 น. ส่วนช่วงที่มีจำนวนแมลงลงตอมน้อยที่สุด คือเวลา 04.00-06.00 น. พฤติกรรมการตอมดอกของกลุ่มแมลงทั้งหมดพบว่า ผู้เสื้อกางเกงคืนใช้เวลาในการลงตอมดอกมากที่สุดเฉลี่ย 25.36 ± 1.78 วินาทีต่อ朵 (n=27) ส่วนกลุ่มผู้เสื้อวานน้อยที่สุดเฉลี่ย 8.66 ± 0.76 วินาทีต่อ朵 (n=27)

อรัญ งามผ่องใส และคณะ (2553) ศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพและความสัมพันธ์กับปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพของแมลงผสมกลุ่มผึ้ง (Hymenoptera : Superfamily Apoidea) ในพื้นที่ปักปันธุกรรมพืชเขื่อนรัขประภา จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบแมลงผสมเกรสรกลุ่มผึ้งทั้งหมด 9 ชนิด จาก 3 วงศ์ จำแนกชนิดได้ 8 ชนิดได้แก่ แมลงภู่วงศ์ *Xylocopa latipes* (Drury) และ *Xylocopa aestuans* Linneaus ผึ้งและชั้นโรง วงศ์ Apidae 6 ชนิด คือ ผึ้งมีมี (*Apis florea* Frabicius) ผึ้งเพรง (*Apis cerana* Fabricius) และผึ้งหลวง (*Apis dorsata* Frabicius) ชั้นโรง 3 ชนิด คือ *Trigona atripes* Smith, *Trigona terminata* Smith และ *Trigona ventralis* Smith ส่วนอีก 1 ชนิด คือ ผึ้งรู วงศ์ Halictidae ไม่สามารถจำแนกชนิดได้ พบผึ้งมีมากที่สุด 80.9 เปอร์เซ็นต์ จากแมลงที่จับได้ ส่วนพืชอาหารของแมลงผสมเกรสรกลุ่มผึ้ง Superfamily Apoidea พบทั้งหมด 15 ชนิด ได้แก่ หญ้าดอกแดง สาบเสือ ผักเสียบผึ้ง น้ำนมราชสีห์ ทางนกยูงไทย หมากเขียว ไมยราบ ตะเคียนหิน ขี้เหล็ก บ้าน ปีบ ตะขบป่า กลวยเล็บมือนาง ปาล์มน้ำเตี้ย เข็มแดง และตอนญ่าควินส์ริชิกิต์

กรวิชญ์ ขอบทอง และคณะ (2555) ศึกษาเรื่องของพืชอาหารและความหลากหลายของแมลงในวงศ์ใหญ่ Apoidea ในพื้นที่นครไทย จังหวัดพิษณุโลก ตามสภาพตามภูมิศาสตร์ที่แตกต่างกัน ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2553 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2554 พบแมลงผสมเกรสรในวงศ์ใหญ่ Apoidea จำนวน 11 ชนิด ใน 3 วงศ์ แต่มีแมลงเพียง 8 ชนิดเท่านั้นที่มีพฤติกรรมการเก็บ藻ของเรณูจากพืชดอกในพื้นที่สำรวจน์ ได้แก่ แมลงภู่ (Anthophoridae) *Amegilla florea*, *Xylocopa latipes* และแมลงในวงศ์ Apidae ได้แก่ ผึ้งน้ำหวาน *Apis andreniformis*, *Apis cerana*, *Apis dorsata*, *Apis florea*, ชั้นโรง *Lepidotrigona nitidiventris* และ *Lepidotrigona ventralis* และจากการเปรียบเทียบลักษณะสัณฐานของ藻ของเรณูพบว่ามีพืชดอก 33 ชนิด 26 วงศ์ ที่เป็นแหล่งอาหารของแมลง โดยแมลงทั้ง 8 ชนิด มีพืชดอกที่แมลงใช้เป็นแหล่งอาหารร่วมกัน 5 ชนิด

นนรวัช ฉัตรรณบูรณ์และณัฐพจน์ วาฤทธิ์ (2557) ศึกษาอนุกรมวิธานของผึ้งเจ้าหลอดไม้ขนาดเล็กสกุลย่อย *Pithitis* Klug, 1807 (Hymenoptera : Apidae) ในประเทศไทย ได้นำตัวอย่างของผึ้งในสกุลย่อย *Pithitis* ที่เก็บรักษาในพิพิธภัณฑสถานธรรมชาติวิทยาแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยและตัวอย่างที่เก็บจากภาคสนาม ณ โครงการพัฒนาที่ดินจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย-สรีบุรี อำเภอแก่งคอย จังหวัดสรีบุรี ในเดือนมิถุนายน 2556 รวมจำนวนตัวอย่างทั้งหมด 92 ตัวอย่าง แบ่งเป็นผึ้งเพศผู้จำนวน 36 ตัวอย่าง และผึ้งเพศเมีย 56 ตัวอย่าง พบร่วมกับผึ้งในสกุลย่อย *Pithitis* ในประเทศไทยมีอยู่ 2 ชนิด คือ *Ceratina (Pithitis) smaragdula* (Fabricius, 1787) และ *C. (P.) unimaculata* (Smith, 1879)

Victor H. และ Michael S. (2004) สำรวจบรรดากลุ่มผึ้งแอนเดียน (andean group) ในเขตต้อนจากประเทศโคลัมเบีย ศึกษาจากการวิจัยอื่นๆ และข้อมูลที่ได้จากการรวบรวม พบร่วมชนิดนี้ที่ความสูง 2500 เมตร และพบได้มากที่สุดในประเทศโคลัมเบีย ซึ่งผึ้งในประเทศโคลัมเบียมีทั้งหมด 65 ชนิด ใน 26 สกุล จาก 5 วงศ์ และ 90 ชนิด ใน 27 สกุล จาก Venezuela, Ecuador และ Peru สำหรับวงศ์ Apidae และวงศ์ Halictidae เป็นวงศ์ที่พบเฉพาะพื้นที่สูงในประเทศโคลัมเบียเท่านั้นนอกจากนี้ผึ้งในวงศ์ Apidae, Halictidae และ Hesperiidae มักจะอยู่ในป่าเขตร้อน

Palupi (2005) ศึกษาพฤติกรรมแมลงผสมเกสรที่ประเทศไทยนี้เชี่ยวว่า แมลงที่มีศักยภาพในการผสมเกสรในสวนผลิตเมล็ดพันธุ์ ได้แก่ วงศ์ Anthophoridae Andrenidae Halictidae Megachilidae Apidae และ Vespidae ในอันดับ Hymenoptera แต่เมื่อพิจารณาจากพฤติกรรมได้แก่ เรณูที่ติดตามตัว ตำแหน่งที่เข้าตอมดอก เวลาในการหาอาหาร ช่วงเวลาที่เข้าตอมดอกต่อตัน การเคลื่อนย้ายระหว่างดอกและช่องดอกแล้ว พบร่วม มีผึ้งเพียงวงศ์ Andrenidae Halictidae Megachilidae Anthophoridae และ Apidae เท่านั้นที่มีประสิทธิภาพในการก่อให้เกิดการผสมข้าม และจากการศึกษาการแพร่กระจายของเรณู (pollen dispersal) พบร่วม แมลงนำพาเรณูภายในระยะไม่เกิน 180 เมตร โดยส่วนใหญ่นำพาเรณูภายในรัศมี 100 เมตร

Tangmitcharoen และคณะ (2006) อ้างโดย อรัญ งามผ่องใส และคณะ (2553) รายงานว่า แมลงที่อยู่เรือนยอดต้นสักมี 693 ชนิด มีจำนวน 10,404 ตัว จัดอยู่ใน 115 วงศ์ จาก 11 อันดับ ได้แก่ Lepidoptera Hymenoptera Diptera Coleoptera Homoptera Hemiptera Orthoptera Dictyoptera Neuroptera Dermaptera และ Thysanoptera โดยแมลงที่จับได้จากเรือนยอดต้นสักในป่าธรรมชาติมีความหลากหลายและชุกชุม (552 ชนิด 6,948 ตัว) มากกว่าในสวนเมล็ดเมล็ดพันธุ์ (340 ชนิด 3,456 ตัว) และค่าดัชนีความหลากหลาย (Alpha diversity index) ของแมลงจากเรือนยอดต้นสักในป่าธรรมชาติ (83.75) มากกว่าในสวนผลิตเมล็ดพันธุ์ (48.59) นอกจากนี้ยังพบว่า แมลงที่อยู่บริเวณช่องดอกและดอกสักทั้งหมดที่จับได้โดยใช้ Malaise trap และสวิงจับแมลงแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มแมลงที่สามารถเป็นแมลงผสมเกสร (potential pollinator) มี 73 ชนิด และกลุ่มแมลงที่ไม่เกี่ยวข้องกับการผสมเกสร (non-pollinators) มี 620 ชนิด Potential pollinators ทั้ง 73 ชนิด จัดอยู่ในอันดับ Lepidoptera มากที่สุด (39 ชนิด) สำหรับในป่าธรรมชาติพบว่า มี potential pollinators (51 ชนิด) น้อยกว่าในสวนผลิตเมล็ดพันธุ์ (59 ชนิด) แต่ในกลับกัน สำหรับ non-pollinators ในป่าธรรมชาติ (501 ชนิด) มีจำนวนมากกว่าในสวนเมล็ดพันธุ์ (281 ชนิด) ผึ้งขนาดเล็ก

และชันโรงเป็นแมลงผสมเกสรหลักของไม้สักในประเทศไทย เม้าว่า potential pollinators มีจำนวนมากถึง 73 ชนิด แต่แมลงที่มีบทบาทในการผสมเกสรอย่างแท้จริง (พิจารณาจากความถี่ในการตอบตอก พฤติกรรมการหาอาหาร การนำพาเรณู) มีเพียงไม่กี่ชนิด

Malika และคณะ (2012) ค้นพบผึ้งป่ากลุ่ม *Apoidea* จากธรรมชาติในประเทศไทยแล้วจึงเรียกโดยทำการศึกษาขึ้นระหว่างฤดูใบไม้ผลิและฤดูร้อน ในพื้นที่ เมือง Tizi-Ouzou ประเทศแอลจีเรีย ศึกษาเกี่ยวกับการแพร่กระจายและกลุ่มของผึ้ง โดยเฉพาะผึ้งกลุ่ม (*Hymenoptera Apoidae*) ซึ่งเป็นกลุ่มผึ้งที่อาศัยอยู่ตามป่าธรรมชาติ ตรวจพบผึ้งได้ 9 ชนิด และอีก 4 ชนิดย่อย ที่ยังไม่เคยมีการศึกษามาก่อน จากการศึกษาครั้งนี้พบผึ้งจำนวน 5 วงศ์ คือ *Colletidae*, *Halictidae*, *Andrenidae*, *Apidae* และ *Megachilidae* โดยสูงจากระดับน้ำทะเลที่แตกต่างกันคือ 180 เมตร และ 840 เมตร

สำหรับในประเทศไทยพบว่า แมลงผสมเกสรหลักมีพฤติกรรมหาอาหารระหว่างดอกหรือช่อดอกภายในต้นเดิม (Tangmitcharoen และ Owens, 1997; Tangmitcharoen และคณะ, 2006a) Tangmitcharoen และคณะ (2006b) รายงานว่า ขนาดของแมลงมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการหาอาหารและประสิทธิภาพการถ่ายเรณู กล่าวคือ แมลงขนาดใหญ่ เช่น ผึ้งโรง และผึ้งเจ้ารูดิน ก่อให้เกิดการผสมเกสรข้ามได้มากกว่า โดยอัตราการตอบดอก และบินระหว่างช่อดอกมากกว่าแมลงขนาดเล็ก และมักเข้าตอมทางด้านบน จึงเพิ่มโอกาสให้เรณูที่แมลงนำมาเก็บติดบนยอดเกรสรเเพเมียมากขึ้น ขณะที่แมลงขนาดเล็กมักเข้าตอมดอกด้านข้าง ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการศึกษาของ Egenti (1981) ในประเทศไทยเรียกพบว่า *Nomia tridents* Sm. (Halictidae: Hymenoptera); *Euphaedra janatta* B.; *Belenois calypso* Dr.; *Acraea bondasia* F. (Nymphalidae: Lepidoptera); *Megachile cincta* (Megachilidae: Hymenoptera); *Belanogaster juviceus* (Vespidae: Hymenoptera) และ *Sarcophaga* sp. (Sarcophagidae: Diptera) ที่พบในสวนปาล์มที่ให้ผลผลิตเม็ดสูงนั้นส่วนใหญ่เป็นแมลงที่มีขนาดใหญ่ และเป็นไปในแนวทางเดียวกับการศึกษาเปรียบเทียบอัตราการผสมข้ามของพืช *Monochoria korsakowii* โดยแมลงภูมิชนิด *Xylocopa circumvolan* (carpenter bee) และผึ้งโพรง *A. cerana japonica* (eastern hive bee) ที่ศึกษาโดย Wang และคณะ (1998) ที่พบว่าแมลงภูมิชนิด *X. circumvolan* ซึ่งมีขนาดลำตัวใหญ่สามารถผสมเกสรได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงกว่าผึ้งโพรง *A. cerana japonica*

บทที่ 3

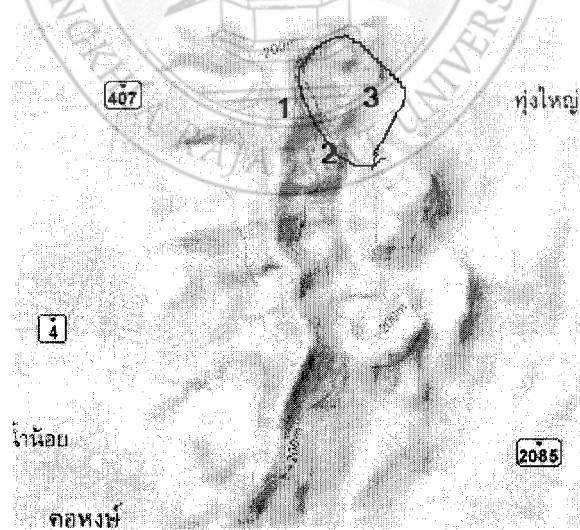
วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

พื้นที่ศึกษา

1. กำหนดพื้นที่ศึกษาสำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้ง (Superfamily Apoidea) ได้แก่ บริเวณน้ำตกโน่นหญ้าปล้อง อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา มีเนื้อที่รวมประมาณ 350 ไร่ (ภาพที่ 5 เส้นสีฟ้า) รวมถึงพื้นที่บริเวณรอบๆ ศาลาที่พักและริมทางเดินของน้ำตก โดยการใช้ กับดักแบบเหยื่อล่อและสวิงโฉบแมลง กำหนดเส้นทางการสำรวจ จำนวน 3 เส้นทาง (เริ่มต้นจากจุดเดียวกัน) ซึ่งครอบคลุมและเป็นพื้นที่ตัวแทนของพื้นที่ดังกล่าว โดยใช้สายวัดขนาด 50 เมตร เริ่มวัดระยะจากจุดเริ่มต้น คือ บริเวณศาลาที่พัก เข้าไป 20 เมตร กำหนดเป็นจุดที่ 1 ในทุกเส้นทางทั้ง 3 เส้นทาง จากนั้นใช้ท่อประปาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางครึ่งนิ้ว (ความยาวประมาณ 30 เซนติเมตร พนสี สเปรย์สีแดงบริเวณปลายท่อยาวประมาณ 2 นิ้ว) ตอกด้วยค้อนลงในพื้นดินบริเวณจุดดังกล่าว กำหนด เอกไวเพื่อเป็นสัญลักษณ์พร้อมระบุจุด และใช้สายวัด วัดความยาวต่อไปอีก 100 เมตร กำหนดเป็นจุดที่ 2 ทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆ ตามลำดับ จนสิ้นสุดระยะทาง ในแต่ละเส้นทาง ตามเส้นทางที่ 1 เส้นทางที่ 2 และเส้นทางที่ 3 (ภาพที่ 5 เส้นสีส้ม)

2. นำข้อมูลด้านต่างๆ ที่ได้มาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการชีวิตพยาศัตรุ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา



ภาพที่ 5 บริเวณพื้นที่น้ำตกโน่นหญ้าปล้อง (เส้นสีฟ้า) และเส้นทางการสำรวจ
ทั้ง 3 เส้นทาง (เส้นสีส้ม)

การเก็บตัวอย่างแมลงและพืช

สำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้ง (Superfamily Apoidae) ที่สำรวจพบทั้งหมดในพื้นที่ จำนวน 6 ครั้ง ระยะเวลาทำการสำรวจประมาณ 1 ปี ซึ่งครอบคลุมทั้ง 2 ฤดูกาล ของประเทศไทย คือ ฤดูแล้งและฤดูฝน โดยเริ่มสำรวจตั้งแต่ เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2556 ถึง เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2557 ในการสำรวจแต่ละครั้งจะห่างกันประมาณ 1 เดือน ประกอบด้วยเดือนในปี พ.ศ. 2556 จำนวน 4 ครั้ง และจำนวน 2 ครั้งในปี พ.ศ. 2557 โดยมีวิธีการเก็บตัวอย่างแมลง 3 วิธี เพื่อให้ครอบคลุม ดังนี้

1. การเก็บตัวอย่างแมลงจากแหล่งที่อาศัย

วิธีนี้ใช้สำหรับการเก็บตัวอย่างของแมลงกลุ่มชั้นโรงสร้างรังตามต้นไม้ต่างๆ และบริเวณพื้นดิน ติดกับโคนต้นไม้ โดยการเดินสำรวจต้นไม้เพื่อหารังของแมลงกลุ่มดังกล่าวตามบริเวณพื้นที่ที่กำหนด และตามเส้นทางทั้ง 3 เส้นทาง เมื่อพบรังและตัวอย่าง เก็บด้วยเครื่องดูดแมลง (aspirator) หรือใช้ สวิงจับแมลง หลังจากนั้นนำไปใส่ในขวดข่าแมลงที่ภายในบรรจุสาร ethyl acetate ที่หยดลงบนสำลี ประมาณ 2 หยด นำตัวอย่างแมลงกลุ่มดังกล่าวที่สลบไปจัดรูปร่างและจัดเก็บรักษาตามกระบวนการที่ ถูกต้องในห้องปฏิบัติการเพื่อไว้จำแนกชนิดต่อไป

2. การเก็บตัวอย่างแมลงโดยใช้เหยื่อล่อ

เหยื่อล่อที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ น้ำผึ้งรวง 100 เปอร์เซ็นต์ ที่ได้จากการปั่นโดยตรง โดยใช้สำลี จุ่มลงในน้ำผึ้งรวงให้ซุ่มพอดีมาะ ใส่ไว้ในกับดักแบบ Steiner trap และนำไปแขวนบนต้นไม้ที่ระดับ ความสูงประมาณ 2 เมตร ในเส้นทางทั้ง 3 เส้นทาง กำหนดจุดวางกับดักแต่ละจุดห่างกันประมาณ 100 เมตร (แต่ละเส้นทางมีความยาวไม่เท่ากัน ยาวประมาณ 350 - 1,000 เมตร) ทั้งไว้เป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง เก็บกับดัก นำตัวอย่างแมลงไปทำการสลบ จัดรูปร่างและจัดเก็บรักษาตามกระบวนการที่ ถูกต้อง นับปริมาณในแต่ละกับดักและรอจำแนกชนิดในห้องปฏิบัติการ

3. การเก็บตัวอย่างแมลงจากแหล่งอาหาร

เก็บตัวอย่างแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้ง ขณะที่กำลังตอมดอกไม้ของพืชชนิดต่างๆ ในช่วงระยะเวลาออกดอกของพืช ตามบริเวณศาลาที่พัก ริมทางเดิน และตามเส้นทางสำรวจที่กำหนดทั้ง 3 เส้นทาง ในบริเวณพื้นที่น้ำตกโนนหญ้าปล้อง โดยใช้สวิง (sweep net) โฉบตามดอกไม้ชนิดต่างๆ ในการสำรวจ กรณีที่ดอกไม้มีอยู่สูงและแมลงมีขนาดเล็ก จำเป็นต้องใช้กล้องส่องทางไกลเพื่อส่องดูแมลงกลุ่มดังกล่าว และใช้สวิงด้ามยาวในการจับแมลง เก็บตัวอย่างแมลงทั้งหมดบรรจุในถุงพลาสติกใส ติดป้ายระบุ รายละเอียดชนิดของพืชอาหาร บันทึก ถ่ายรูปพืชอาหารของแมลงผสมเกสรเหล่านั้น หากเก็บตัวอย่าง พืชได้ นำมาเก็บรักษาแบบแห้ง โดยการทำ herbarium และนำตัวอย่างแมลงที่พับบนดอกไม้แต่ละ ชนิดไปนับปริมาณและจำแนกชนิดในห้องปฏิบัติการต่อไป

การจัดรูปร่างแมลงและจำแนกชนิด

นำตัวอย่างแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้ง (Superfamily Apoidae) ในสภาพสมบูรณ์ที่สุดที่สำรวจพบแต่ละจุดและสลบแล้วจากภาคสนามปักด้วยเข็มปักแมลงขนาดเบอร์ 3 ปักเข็มตรงบริเวณอกปล้อง

แรกเยื่องไปทางด้านขวาของอกแมลง โดยเข็มต้องตั้งฉากกับตัวผึ้งให้เข็มเหลือโผล่พ้นตัวผึ้งประมาณหนึ่งในสามของความยาวเข็ม จัดรูปร่างบน setting board ให้ตัวผึ้งขนาดกับพื้นโดยใช้เข็มหมุดตามห้ามปักลงบนตัวแมลง ผึ้งให้แห้งหรืออบด้วยความร้อน 40 องศาเซลเซียส นาน 6 – 8 ชั่วโมง ติดบันทึกรายละเอียด เช่น รหัสประจำตัว ชื่อวิทยาศาสตร์ พีชอาหาร วัน เดือนและปีที่เก็บ ผู้จัดเก็บสถานที่ที่เก็บ และนำตัวอย่างแมลงจัดใส่ในกล่องเก็บแมลงรองกระดาษทรายดับวงศ์และชนิด ในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ชีววิทยา มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา การวินิจฉัยจำแนกระดับวงศ์และชนิด ใช้กล้อง stereo microscope พร้อมกล้องถ่ายภาพ วินิจฉัยให้รู้บริธานกับหนังสือจำแนกชนิดชื่อ “The Bee Genera of North and Central America (Hymenoptera : Apidae)” แต่งโดย Charles D. Michener (1984) หรือผู้เชี่ยวชาญทางด้านผึ้ง

ศึกษาความสัมพันธ์ของชนิดและปริมาณแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้งใน Superfamily Apoidea กับปัจจัยทางชีวภาพและปัจจัยทางกายภาพบางประการ

การระบุพิกัดทางภูมิศาสตร์

ทุกจุดที่มีการเก็บตัวอย่างแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้งจะวัดระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลด้วยเครื่อง Altimeter และระบุพิกัดทางภูมิศาสตร์ด้วยเครื่องบอกร่องรอย GPS (GPS)

การวัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน

อุณหภูมิอากาศ วัดโดยใช้เทอร์โมมิเตอร์ (องศาเซลเซียส) แบบแขวน ทำการวัดทุกครั้งที่ไปเก็บตัวอย่างโดยทำการติดตั้ง 3 จุด กำหนดเป็นตัวแทนของพื้นที่ คือ บริเวณกึ่งกลางของเส้นทางการศึกษาทั้ง 3 เส้นทาง แขวนไว้กับต้นไม้ในระดับสายตา อ่านค่าและบันทึกผล นำค่าที่ได้มารวบรวมทั้งหมด

ความชื้นสัมพัทธ์ วัดโดยใช้ไฮгрอมิเตอร์แบบกระแสเปียก-กระแสแห้ง แขวนไว้กับต้นไม้ในระดับสายตาจำนวน 3 จุด โดยกำหนดจุดเดียวกันกับการวัดอุณหภูมิของอากาศ นำค่าที่ได้มารวบรวมทั้งหมด

ปริมาณน้ำฝน ขอความอนุเคราะห์ข้อมูลด้านปริมาณน้ำฝนประจำรอบเดือนของกรมอุตุนิยมวิทยา จากสถานีอุตุนิยมวิทยาสงขลา (คอหงส์) ตำบลคอหงส์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

ความสัมพันธ์ของแมลงกับปัจจัยทางกายภาพบางประการ

นำปริมาณของแมลงที่เก็บเป็นตัวอย่างที่ได้มาทั้งหมดในแต่ละครั้ง จำนวน 6 ครั้ง มาหาความสัมพันธ์กับความสูงจากระดับน้ำทะเล โดยคำนวณค่าสหสัมพันธ์ (two-tailed correlation) ด้วยวิธีการเพียร์สัน (Pearson's method)

ความสัมพันธ์ของแมลงกับปัจจัยทางชีวภาพ

ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างชนิดและปริมาณของแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้งใน Superfamily Apoidae กับชนิดของพืชอาหารที่สำรวจพบ

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลความหลากหลายของชนิด (species diversity) ของแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้งใน Superfamily Apoidae ที่จับได้ทั้งหมดจากการสำรวจ โดยคำนวณค่าดัชนีความหลากหลายด้วยวิธี Simpson's index of diversity (Ds) โดยมีสูตรดังนี้

$$Ds = 1 - \left\{ \frac{\sum n_i (n_i - 1)}{N (N - 1)} \right\}$$

โดยเมื่อ Ds = Simpson's index of diversity,

n_i = the number of individuals in the i^{th} species collected, และ

N = the total number of organisms in the sample

เปรียบเทียบค่า Ds ของแมลงกลุ่มต่างกันระหว่างเดือนที่เก็บตัวอย่างที่แตกต่างกันและ ค่า Ds ของแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้งที่สำรวจพบทั้งหมดในพื้นที่ โดยใช้หลักการว่าหากค่า Ds มีค่าสูงขึ้น ยิ่งมีความหลากหลายทางชีวภาพมากขึ้น โดยค่า Ds จะอยู่ในช่วง 0 ถึง 1 หากเป็น 0 จะหมายถึงไม่มีความหลากหลายทางชีวภาพ และหากเป็น 1 จะมีค่าความหลากหลายทางชีวภาพมาก

บทที่ 4

ผลการวิจัยและวิเคราะห์ผล

1. การจำแนกชนิดของแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้ง

จากการสำรวจและเก็บตัวอย่างแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้ง (Superfamily Apoidea) ในพื้นที่น้ำตกโนนหญ้าปล้อง จำนวน 6 ครั้ง เริ่มตั้งแต่เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2556 ถึง พฤษภาคม พ.ศ. 2557 ครอบคลุมทุกฤดูกาล ตลอดทั้งปี จากการเดินสำรวจเก็บตัวอย่างโดยการใช้สวิงจับแมลง (sweep net) เครื่องดูดแมลง (aspirator) และการวางกับดักจำนวน 3 เส้นทาง ในการสำรวจครั้งนี้กำหนดให้การสำรวจครั้งที่ 1 ตรงกับ เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2556 ครั้งที่ 2 ตรงกับ เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2556 ครั้งที่ 3 ตรงกับ เดือนตุลาคม พ.ศ. 2556 ครั้งที่ 4 ตรงกับ เดือนธันวาคม พ.ศ. 2556 ครั้งที่ 5 ตรงกับ เดือนมีนาคม พ.ศ. 2557 และครั้งที่ 6 ตรงกับ เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2557 ตามลำดับ โดยเส้นทางที่ 1 มีระยะทางยาวประมาณ 1,100 เมตร เส้นทางที่ 2 ระยะทางยาวประมาณ 430 เมตร และเส้นทางที่ 3 ระยะทางยาวประมาณ 350 เมตร โดยมีจุดเริ่มต้นจากจุดเดียวกัน สามารถวางกับดักแบบ stiner traps ได้ทั้งหมด 17 จุด แบ่งเป็น เส้นทางที่ 1 จำนวน 10 จุด เส้นทางที่ 2 จำนวน 4 จุด และเส้นทางที่ 3 จำนวน 3 จุด ผลการศึกษาพบแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้งใน Superfamily Apoidea ทั้งหมด 10 ชนิด (species) 4 วงศ์ (family) จากจำนวนตัวอย่างทั้งหมด 675 ตัว ได้แก่ 1. วงศ์ Xylocopidae จำนวน 2 ชนิด คือ *Xylocopa latipes* (Drury) จำนวน 16 ตัว และ *Xylocopa aestuans* (Linneaus) เพศผู้จำนวน 4 ตัว เพศเมียจำนวน 20 ตัว 2. วงศ์ Apidae จำนวน 5 ชนิด คือ *Apis dorsata* (Fabricius) จำนวน 233 ตัว *Apis cerana* (Fabricius) จำนวน 37 ตัว *Apis florea* (Fabricius) จำนวน 126 ตัว *Trigona atripes* (Smith) จำนวน 197 ตัว และ *Trigona ventralis* (Smith) จำนวน 32 ตัว 3. วงศ์ Anthophoridae พบรอยalty 1 ชนิด คือ *Amegilla cingulata* (Fabricius) จำนวน 5 ตัว 4. วงศ์ Megachilidae พบรอยalty 2 ชนิด ไม่สามารถจัดจำแนกได้ทั้ง 2 ชนิด กำหนดเป็น Unidentified 1 จำนวน 3 ตัว และ Unidentified 2 จำนวน 2 ตัว ซึ่งแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้งใน Superfamily Apoidea ในแต่ละชนิด มีลำดับทางอนุกรมวิธานตั้งแต่อ่อน到老 (Kingdom) จนถึง Superfamily ที่เหมือนกัน 6 ระดับ คือ

Kingdom Animalia

Phylum Arthropoda

Subphylum Hexapoda

Class Insecta

Order Hymenoptera

Superfamily Apoidae

และมีลักษณะสัณฐานวิทยาภายนอก (Morphology) ของแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้งใน Superfamily Apoidea ที่สำรวจพบในการศึกษาครั้งนี้ แต่ละชนิด มีรายละเอียดดังนี้

1.1 แมลงภู่ *Xylocopa latipes* (Drury) มีลำดับทางอนุกรมวิธาน ดังนี้

Family Xylocopidae

Genus *Xylocopa*

Scientific name *Xylocopa latipes* (Drury)

Common name Carpenter bee

ลักษณะรูปร่างภายนอกของแมลงชนิดนี้ พบร่วมกับลักษณะลำตัวประกอบด้วยกัน 3 ส่วน คือ ส่วนหัว (head) ส่วนอก (thorax) และส่วนท้อง (abdomen) ลำตัวมีสีดำ แวงแวง ขนาดตัวค่อนข้างใหญ่ สามารถสังเกตเห็นได้ชัดเจนในสภาพธรรมชาติ ขนาดความยาวจากส่วนหัวถึงปลายท้อง ยาวประมาณ 3.2 – 3.6 เซนติเมตร ซึ่ง Star F., (2012) รายงานว่าแมลงภู่ *X. latipes* จัดเป็นผึ้งที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในกลุ่มนี้ (ภาพที่ 6)



ภาพที่ 6 ลักษณะหัว ออก และท้อง ของแมลงภู่ *Xylocopa latipes* (Drury)

ส่วนหัว มีขนาดเล็กกว่าส่วนอกและส่วนท้อง สามารถพบอยู่ระหว่างๆ เช่น ตาประกอบ ตาเดี่ยว หนวดและปาก ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ ตาประกอบ (compound eye) มีจำนวน 1 คู่ ตั้งอยู่ 2 ข้าง รูปร่างวงรี สีเหลืองหม่น (ภาพที่ 7A) และมีขนาดใหญ่กว่าตาเดี่ยว (ocelli) ซึ่งตาเดี่ยวมีจำนวน 3 อัน คือ ด้านข้าง 2 อัน (lateral ocelli) และตรงกลาง 1 อัน (median ocellus) ตั้งอยู่บนส่วนของหัว รูปร่างกลม มีขนาดเล็ก (ภาพที่ 7B) หนวด (antenna) มี 2 ข้าง เป็นแบบข้อศอก (geniculate) อยู่ระหว่างตาประกอบ แต่อยู่ใต้ตาเดี่ยว สามารถเคลื่อนไหวได้อย่างอิสระ มีจำนวน 12 ปล้อง หนวดปล้องแรกจะยาวกว่าปล้องอื่นๆ ซึ่งอยู่ติดกับส่วนหัว เรียกว่า ฐานหนวด (scape) ปล้องถัดมาคือ ปล้องที่ 2 เรียกว่า ข้อต่อหนวด (pedicel) มีขนาดเล็กกว่าปล้องแรกและปล้องอื่นๆ ทำมุมท้าศอกกับหนวดปล้องแรก ส่วนปล้องที่ 3-12 เรียกว่า เส้นหนวด (flagellum) ปล้องที่ 3 ขนาดยาวกว่าปล้องที่ 4-12 ประมาณสามเท่า ส่วนปล้องที่ 4-12 จะมีขนาดใกล้เคียงกันไปตลอด (ภาพที่ 7C) ปาก (mouth parts) เป็นปากแบบกัดเคี้ย (chewing-lapping type) ซึ่ง (สาวิตรี, 2538 อ้างโดย อรัญ



งานผ่องใสและคงะ, 2553) รายงานว่าเป็นปากที่มีวิวัฒนาการสูงขึ้น ดัดแปลงมาจากปากแบบกัดกิน (chewing type) ริมฝีปากบน (labrum) และกราม (mandible) เหมือนกับปากแบบกัดกิน คือ ริมฝีปากบนเป็นแผ่นแข็งชั้นเดียวต่อจาก clypeus ส่วนฟันกรามมีขนาดใหญ่ แข็งแรง ตอนปลายแหลมคม (ภาพที่ 7D) โดยปกติไม่ได้ใช้กัดกินอาหาร แต่อาจใช้ในการต่อสู้ ตกแต่งสร้างรัง หรือกัดดอกไม้ เพื่อเข้าถึงตัวมนุษย์หวาน



ภาพที่ 7 ลักษณะส่วนหัว (A) ตาประกอบ (B) ตาเดี่ยว (C) หนวดแบบ geniculate (D) ปาก

ส่วนอก มีสีประกายด้วยออก 3 ปล้อง คือ อกปล้องแรกรหรืออกปล้องที่ 1 (prothorax) อยู่ด้านหลังจากส่วนหัว อกปล้องกลางหรืออกปล้องที่ 2 (mesothorax) และอกปล้องหลังหรืออกปล้องที่ 3 (metathorax) ขนาดความกว้างของอกประมาณ 1 – 1.5 เซนติเมตร บริเวณด้านล่างของอก (ventral) แต่ละปล้องเป็นทิตั้งของขา (leg) ปล้องละ 1 คู่ รวม 3 คู่ ขาแต่ละคู่จะมีขนสีดำปักคลุม บริเวณ femer และ tibia แต่จะมีที่ tibia มากกว่า femer โดยขาคู่ที่ 3 มีขนปักคลุมอย่างหนาแน่น และขนาดใหญ่กว่าขาคู่ที่ 1 และ 2 พับปีก (wings) จำนวน 2 คู่ คือ ปีกคู่หน้าและปีกคู่หลัง บริเวณด้านข้าง (lateral) ของอก ปีกคู่หน้าตั้งอยู่ด้านข้างของอกปล้องกลางและปีกคู่หลังตั้งอยู่ด้านข้างของอกปล้องหลัง ปีก มีลักษณะเนื้อปีกโปร่งบางหรือค่อนข้างโปร่งใส (hyaline) สีดำ สะท้อนแสงเวลา เส้นปีกมีการเรียงตัวจำนวนน้อย สังเกตเส้นปีกได้ยาก (ภาพที่ 8) ปีกคู่หน้าขนาดใหญ่กว่าปีกคู่หลัง ความกว้างของปีกคู่หน้าแต่ละข้างจะมีการปีกออกยาวประมาณ 2.5 – 3 เซนติเมตร ปีกคู่หลัง ขณะการปีกออกความยาวประมาณ 1.8 – 2.5 เซนติเมตร บริเวณโคนปีกมีขนสีดำปักคลุม ยอดคล้อง กับ อรัญ งานผ่องใสและคงะ, (2553)

ส่วนท้อง มีสีดำ แเรวๆ แบ่งออกเป็นปล้องๆ อย่างชัดเจน มีขนสีดำขึ้นปักคลุมด้านข้าง รอบๆ ส่วนท้อง สามารถนับปล้องท้องได้ 6 ปล้อง แต่ทั่วไปห้องแมลงมี 10 ปล้อง สอดคล้องกับ สิริวัฒน์ วงศ์ศิริและสุริรัตน์ เดียววนิชย์, (2555) รายงานว่าส่วนท้องของผึ้ง มีจำนวน 10 ปล้อง ในช่วงระหว่างการเจริญเติบโตส่วนท้องป้องกันจะรวมกับส่วนของอกเป็นโพรโพเดียม ส่วนท้อง

ปล้องที่ 8, 9 และ 10 จะเปลี่ยนแปลงไป และรวมอยู่ภายในปล้องที่ 7 ดังนั้นผึ้งตัวเต็มวัยจึงมีส่วนปล้องที่ห้องทั้งหมด 7 ปล้อง แต่เห็นปล้องที่ส่วนห้องจริงเพียง 6 ปล้อง (ภาพที่ 9)



ภาพที่ 8 ลักษณะเนื้อปีกของแมลงวู่ *Xylocopa latipes* (Drury)



ภาพที่ 9 ส่วนห้องของแมลงวู่ *Xylocopa latipes* (Drury)

1.2 แมลงวู่ *Xylocopa aestuans* (Linneaus) มีลำดับทางอนุกรมวิธาน ดังนี้

Family Xylocopidae

Genus *Xylocopa*

Scientific name *Xylocopa aestuans* (Linneaus)

Common name Carpenter bee

ลักษณะรูปร่างภายนอกของแมลงวู่ *X. aestuans* พบร่วมกับลักษณะใกล้เคียงและคล้ายคลึงกับแมลงวู่ *X. latipes* สามารถแบ่งออกได้ 3 ส่วนเข่นกัน คือ ส่วนหัว ส่วนอก และส่วนห้อง มีอวัยวะต่างๆ เช่น ปาก หนวด ตาประกอบ ตาเดี่ยว ขา ปีก และห้องเมื่อยแมลงวู่แบบแรก แต่ขนาดลำตัวจะเล็กกว่าและบริเวณด้านบนของอกทั้ง 3 ปล้องจะมีขันสีเหลืองปุกคลุม พบรูปในตัวเต็มวัยเพศเมีย

(ภาพที่ 10) ของแมลงกู่ *X. aestuans* ขนาดลำตัวจากส่วนหัวถึงปลายท้อง ยาวประมาณ 2 – 2.5 เซนติเมตร ปีกคู่หน้าขนาดการออกแต่ละข้างยาวประมาณ 1.5 – 1.9 เซนติเมตร ปีกคู่หลังยาวประมาณ 1.3 – 1.5 เซนติเมตร ขนาดความกว้างของอกประมาณ 0.8 – 1.1 เซนติเมตร

โดยแมลงกู่ *X. aestuans* แยกออก 2 เพศ คือ เพศผู้และเพศเมีย มีลักษณะที่แตกต่างกันคือ เพศผู้ (ภาพที่ 11) หากสังเกตลำตัวจะเป็นสีเหลืองทองทั้งตัว มีขนสีเหลืองขึ้นปักคลุมอยู่ทุกส่วน ที่ tibia และ femer ก็มีขนสีเหลืองปักคลุม ตาประกอบมีสีเขียวอมเหลือง ปีกสีน้ำตาลอ่อนปะรุงใส กว่าเพศเมีย เห็นเส้นปีกอย่างชัดเจน



ภาพที่ 10 แมลงกู่ *X. aestuans* (Linneaus) เพศเมีย



ภาพที่ 11 แมลงกู่ *X. aestuans* (Linneaus) เพศผู้

1.3 ผึ้งหลวง มีลำดับทางอนุกรมวิธาน ดังนี้

Family Apidae

Genus *Apis*

Scientific name *Apis dorsata* (Frabicius)

Common name Giant honey bee

ลักษณะรูปร่างภายนอกของผึ้งหลวง *A. dorsata* แบ่งออก 3 ส่วน คือ ส่วนหัว ส่วนอก และ ส่วนท้อง อย่างชัดเจน เมื่อcion กับกลุ่มแมลงวู่ ขนาดลำตัววัดจากส่วนหัวถึงส่วนท้องปล้องสุดท้าย ยาวประมาณ 1.5 – 1.8 เซนติเมตร มีขนาดใหญ่ที่สุดในวงศ์ Apidae และกับผึ้งชนิดอื่นที่สำรวจพบแต่ เล็กกว่าวงศ์ Xylocopidae ส่วนหัวพบรูปตาประกอน รูปร่างรีคล้ายรูปไต สีน้ำตาลอ่อนอมดำ 1 คู่ ตาเดี่ยว รูปร่างกลมมนุน เสือกๆ 3 อัน หนวดแบบข้อศอก เมื่อcion กับแมลงวู่ จำนวน 1 คู่ และปากแบบกัดเลีย



ภาพที่ 12 ผึ้งหลวง *Apis dorsata* (Frabicius)

ส่วนอก ขนาดอกกว้างประมาณ 0.5 – 0.6 เซนติเมตร มีขนสีเหลืองปกคลุมด้านข้างและ ด้านบนของอกปล้องที่ 2 และ 3 ส่วนอกปล้องที่ 1 มีสีดำ ไม่มีขนปกคลุมด้านบน (ภาพที่ 12) ขามีสี ดำและมีขนสีเหลืองสั้นๆ ปกคลุมที่ femer ปีกมีสีน้ำตาลอ่อนบนคำเล็กน้อย ปีร่างบางเห็นเส้นปีก ชัดเจน ปีกคู่หน้ายาวกว่าปีกคู่หลัง ปีกคู่หน้ายาวประมาณ 1.1 – 1.3 เซนติเมตร และปีกคู่หลังยาว ประมาณ 0.8 – 1.1 เซนติเมตร

ส่วนท้องพบรสีเหลืองและสีดำ ปล้องท้องที่ 1 – 3 เป็นสีเหลืองและมีขนปกคลุม ปล้องที่ 4 มองเห็นเป็นสีดำมờเหลือง และปล้องที่ 4 เป็นสีดำ

1.4 ผึ้งโพรง มีลำดับทางอนุกรมวิธาน ดังนี้

Family Apidae

Genus *Apis*

Scientific name *Apis cerana* (Frabicius)

Common name Asiatic honey bee, Eastern honey bee

ลักษณะรูปร่างภายนอก แบ่งออก 3 ส่วนอย่างชัดเจนเหมือนกับผึ้งหลวง มีขนาดลำตัวเล็กกว่าผึ้ง *A. dorsata* แต่ใหญ่กว่า *A. florea* (ผึ้งมี้ม) ขนาดลำตัววัดจากส่วนหัวถึงส่วนท้องปล้องสุดท้าย ยาวประมาณ 1.1 – 1.4 เซนติเมตร ส่วนหัวพบ ปาก ตาประกอบสีดำมองน้ำตาล รูปร่างคล้ายไตจำนวน 1 คู่ ตาเดียว ขนาดเล็กรูปร่างกลม 3 อัน มีขนสีน้ำตาลอ่อนเหลืองขึ้นปกคลุมส่วนหัวใกล้กับตาเดียวและฐานหนวด (ภาพที่ 13) สอดคล้องกับ อรัญ งามผ่องใสและคณะ, (2553) รายงานว่าหนวดมี 12 ปล้อง ส่วนโคนของฐานหนวดแคบและค่อยๆ ขยายใหญ่ขึ้นที่ส่วนปลายของฐานหนวด ความยาวของข้อต่อหนวดและเส้นหนวดปล้องแรกมีขนาดใกล้เคียงกัน ส่วนเส้นหนวดปล้องที่ 2 – 9 มีขนาดใกล้เคียงกันและมากกว่าเส้นหนวดปล้องที่ 1 แต่สั้นกว่าปล้องที่ 10

ส่วนอก ขนาดอกกว้างประมาณ 0.3 – 0.4 เซนติเมตร มีขนสีน้ำตาลอ่อนเหลืองขึ้นปกคลุมบริเวณอกปล้องแรก และบริเวณโคนปีก ปีกมีสีน้ำตาลอ่อนเหลืองเช่นกัน เนินเส้นปีกอย่างชัดเจน (ภาพที่ 14A) ปีกคู่หน้ายาวกว่าปีกคู่หลัง ปีกคู่หน้ายาวประมาณ 0.7 – 0.9 เซนติเมตร และปีกคู่หลังยาวประมาณ 0.6 – 0.7 เซนติเมตร และส่วนท้องทั่วไปมีสีดำ ท้องปล้องที่ 1 – 3 มีขนสีน้ำตาลอ่อนเหลืองขึ้นปกคลุม ส่วนท้องปล้องที่ 1 บนปกคลุมเต็มพื้นที่ด้านบน ส่วนปล้องที่ 2 และ 3 มีขนขึ้นด้านบนเฉพาะรอยต่อของปล้องแต่ละปล้องตอนต้น (ภาพที่ 14B) ด้านล่างพบขนคล้ายหนามแหลมยาวสีขาวออมเหลืองขึ้นหนาแน่น



ภาพที่ 13 ผึ้งโพรง *Apis cerana* (Frabicius)



ภาพที่ 14 ลักษณะ (A) ปีกคู่หน้าและคู่หลัง (B) ส่วนท้องของผึ้งโพรง

1.5 ผึ้งมี้ม ชื่มีลำดับทางอนุกรมวิธาน ดังนี้

Family Apidae

Genus Apis

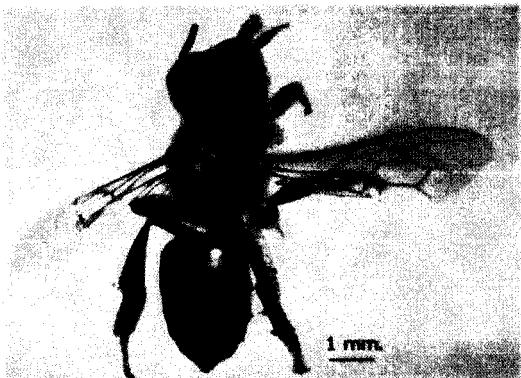
Scientific name *Apis florea* (Fabricius)

Common name Little bee, Dwarf bee

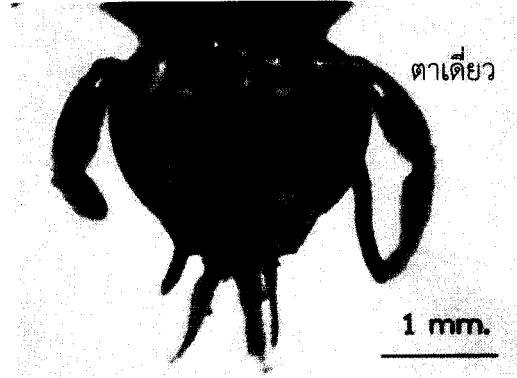
ผึ้งมี้ม หรือ ผึ้งแมลงวัน หรือ ผึ้งห่วง ลักษณะรูปร่างภายนอก แบ่งออก 3 ส่วนคือ ส่วนหัว ส่วนอก และส่วนท้อง (ภาพที่ 15) เมื่อนับผึ้งโพรงและผึ้งหลวง เป็นผึ้งขนาดเล็กที่สุดในบรรดาผึ้ง ทั้ง 3 ชนิดที่สำรวจพบ ขนาดลำตัววัดจากส่วนหัวถึงส่วนท้องปล้องสุดท้าย ยาวประมาณ 0.7 – 0.9 เซนติเมตร ส่วนหัวพบรูปร่างคล้ายกับตาประกอบของบรรดาผึ้ง ทั้งหมดที่สำรวจพบ แต่มีขนาดเล็กกว่า จำนวน 1 คู่ และมีขนสีขาวปกคลุมเล็กน้อยรอบๆ ตาประกอบ ตาเดียว 3 อันตั้งอยู่ด้านหลังของส่วนหัวเหนือฐานหนวด หนวดมี 12 ปล้อง เส้นหนวดแต่ละปล้องมี ขนาดใกล้เคียงกันทุกปล้อง และปากสีน้ำตาลเข้ม

ส่วนอก ท้วไปมีสีดำ ขนาดกว้างประมาณ 0.2-0.25 เซนติเมตร พบรีก 2 คู่ ลักษณะโปรดีงบาง ใส สามารถเห็นเส้นปีกสีน้ำตาลเข้มอย่างชัดเจน ปีกคู่หน้ายาวประมาณ 0.8 – 0.9 เซนติเมตร และปีกคู่หลังยาวประมาณ 0.6 – 0.7 เซนติเมตร ขามีจำนวน 3 คู่ ขาคู่หลังบริเวณด้านหลังของ tibia ขนาดใหญ่เป็นแองสำหรับเก็บละอองเรณจากดอกไม้ (pollen basket) และพบขนสีขาวปกคลุมส่วนอก โคนปีกและขา (ภาพที่ 17)

ส่วนท้อง สังเกตเห็นได้ 2 สี คือ สีน้ำตาลเข้มและสีดำ โดยท้องปล้องที่ 1 และ 2 สีน้ำตาลเข้ม ปล้องที่ 3 สีน้ำตาลปนดำ ส่วนปล้องที่ 4 – 7 สีดำ มีขนสีขาวขึ้นปกคลุมเล็กน้อยบริเวณด้านล่างของ ส่วนท้อง (ภาพที่ 18)



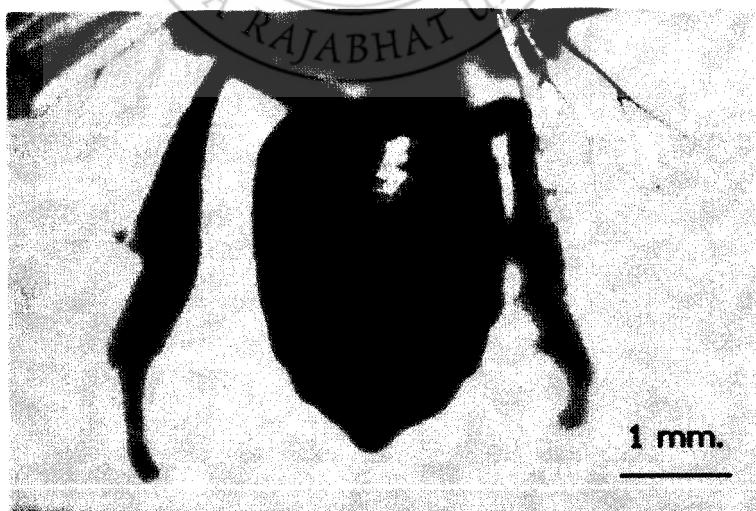
ภาพที่ 15 ผึ้งมี้ม *Apis florea* (Fabricius)



ภาพที่ 16 ลักษณะส่วนหัวของผึ้งมี้ม



ภาพที่ 17 ลักษณะบริเวณปล้องอก



ภาพที่ 18 ลักษณะบริเวณปล้องท้อง

1.6 ชั้นโรง *Trigona atripes* (Smith) ซึ่งมีลำดับทางอนุกรมวิธาน ดังนี้

Family Apidae

Genus *Trigona*

Scientific name *Trigona atripes* (Smith)

Common name Stingless bee

ลักษณะรูปร่างภายนอก แมลงผสมเกรสรวงศ์นี้มีขนาดลำตัวเล็กกว่าวงศ์ Xylocopidae และวงศ์ Apidae สามารถแยกออก 3 ส่วนอย่างชัดเจนเหมือนกับ 2 วงศ์ข้างต้น ขนาดลำตัววัดจากส่วนหัวถึงส่วนท้องปล้องสุดท้ายยาวประมาณ 0.4 – 0.6 เซนติเมตร สีโดยทั่วไปในตัวเต็มวัย *T. atripes* สีน้ำตาลปนดำ ส่วนหัว พับปาก ตาประกอบสีคล้ำยังคงลำตัวจำนวน 1 คู่ ตาเดี่ยว หนวดแบบเดียวกับผึ้ง เส้นหนวดขนาดใกล้เคียงกัน มีขนสีขาวปกคลุมใกล้ตัวเดี่ยว (ภาพที่ 19)

ส่วนอก ขนาดความกว้างของอกประมาณ 0.2 – 0.3 เซนติเมตร มีปีกจำนวน 2 คู่ ปีกคู่หัวยาวประมาณ 0.8 – 0.9 เซนติเมตร ปีกคู่หลังยาวประมาณ 0.6 – 0.7 เซนติเมตร โคนปีกสีใกล้เคียงกับสีของลำตัว ส่วนปลายปีกไม่มีสี ปีกแบบเยื่อบางใส เห็นเส้นปีกสีน้ำตาลชัดเจน และขา 3 คู่ บริเวณด้านหลัง tibia ของขาคู่หลังมีขนาดใหญ่กว่าขาคู่หน้าและขาคู่กลาง มีขนสีขาวปกคลุมที่ด้านบนอกโคนปีก และขา

ส่วนท้อง สีน้ำตาลปนดำทุกปล้องและมีขนสีขาวด้านข้าง (ภาพที่ 19)



ภาพที่ 19 ชั้นโรง *Trigona atripes* (Smith)

1.7 ชั้นโรง *Trigona ventralis* (Smith) ซึ่งมีลำดับทางอนุกรมวิธาน ดังนี้

Family Apidae

Genus *Trigona*

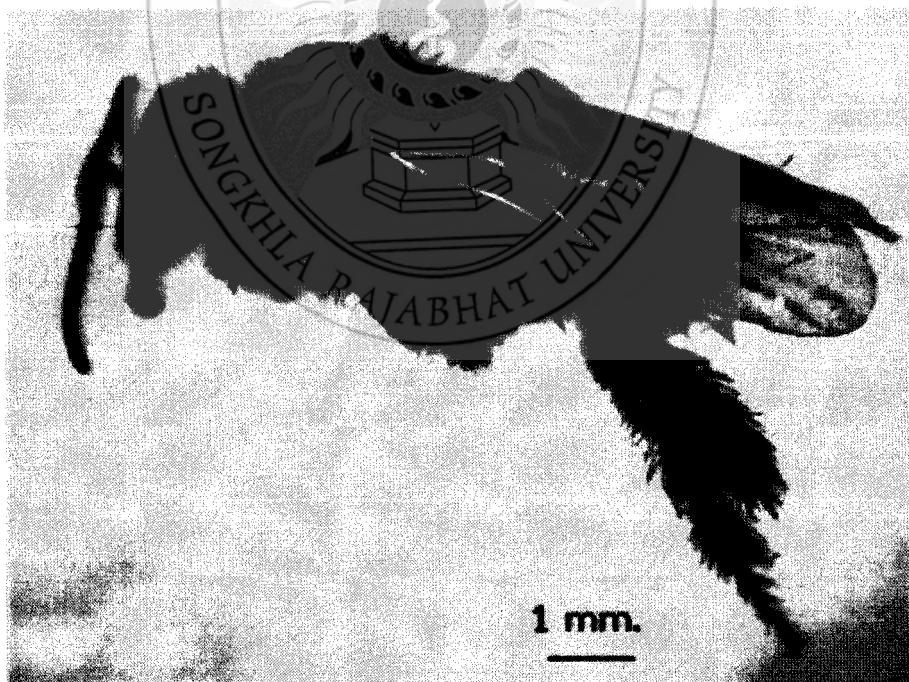
Scientific name *Trigona ventralis* (Smith)

Common name Stingless bee

ลักษณะรูปร่างภายนอกของชั้นโรง *T. ventralis* นี้มีลักษณะคล้ายกับชั้นโรง *T. atripes* แต่สีของลำตัวชั้นโรง *T. ventralis* สีดำ ขนาดเล็กกว่าเล็กน้อย หากดูด้วยตาเปล่าอาจจะใกล้เคียงกัน ขนาดลำตัววัดจากส่วนหัวถึงส่วนท้องปล้องสุดท้าย ยาวประมาณ 0.5 – 0.6 เซนติเมตร ส่วนหัว พบรากบอกบูรุปร่างรี สีดำ มีขนสีขาวปกคลุมบริเวณรอบโคนหนวด เหนือริมฝีปากบน และบริเวณใกล้ๆ ตาเดียว

ส่วนอก ขนาดความกว้างอกประมาณ 0.1 – 0.2 เซนติเมตร ด้านข้างของอกมีขนสีขาวปกคลุม ปีกโปร่งบางและใส ปีกคู่หน้ายาวกว่าปีกคู่หลัง ปีกคู่หน้ายาวประมาณ 0.4 – 0.5 เซนติเมตร ปีกคู่หลังยาวประมาณ 0.2 – 0.3 เซนติเมตร เห็นเส้นปีกอย่างชัดเจน และขา 3 คู่ มี命名สีดำปรากฏอยู่ทุกขา ยกเว้นบริเวณด้านหลังของ tibia ในขาคู่หลัง คือ แห่งเก็บละอองเรณูจากดอกไม้ ของขาคู่หลังมีขนาดใหญ่กว่าขาคู่หน้าและขาคู่กลาง

ส่วนท้อง สีดำทุกปล้องและมีขนปุยสีขาวด้านข้างเล็กน้อย (ภาพที่ 20)



ภาพที่ 20 ชั้นโรง *Trigona ventralis* (Smith)

1.8 ผึ้งรุ้ง *Amegilla sp.* หรือ ผึ้งท้องลาย ซึ่งมีลำตัวทางอนุกรมวิธาน ดังนี้

Family Anthophoridae

Genus *Amegilla*

Scientific name *Amegilla cingulata* (Fabricius)

Common name Blue banded bee

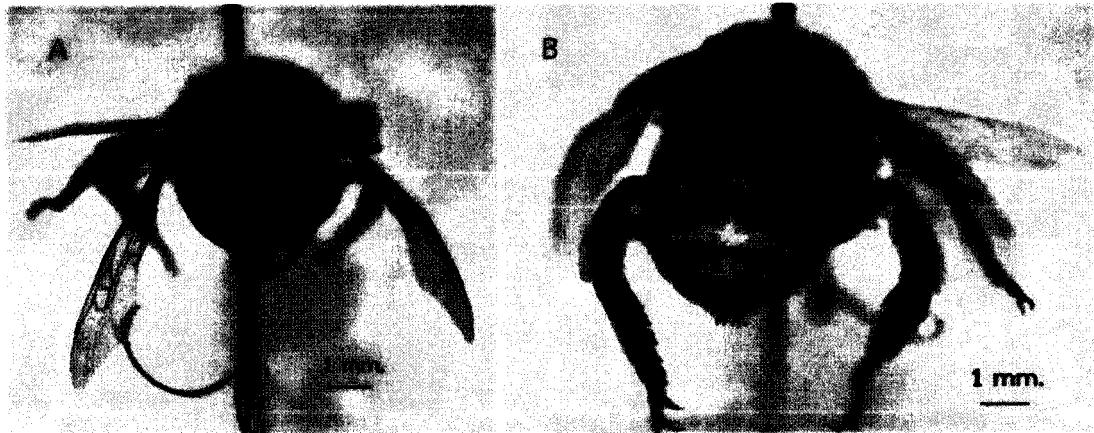
ลักษณะรูปร่างภายนอก แบ่งออก 3 ส่วนเช่นกัน สามารถมองเห็นลายสีฟ้าสลับดำที่ปล้องท้อง เป็นแมลงผสมเกสรที่มีขนาดใหญ่กว่ากลุ่มชั้นโรงและผึ้งมีมี ขนาดลำตัววัดจากส่วนหัวถึงปลายปล้องท้องมีความยาวประมาณ 1.2 – 1.4 เซนติเมตร (ภาพที่ 21) ส่วนหัวพบทาประกอบรูปร่างรีสีเหลืองอมฟ้า ตาเดียว หนวด และปาก บริเวณ clypeus เป็นสีเหลือง ส่วนหน้ามีสีดำคล้ายรูปสีเหลี่ยมผึ้งผ้า มีขนสีเหลืองปกคลุมโคนหนวดและรอบตาเดียว (ภาพที่ 22 A)

ส่วนอก ขนาดกว้างประมาณ 0.4 – 0.5 เซนติเมตร มีขนสีเหลืองท้องปกคลุมด้านบน ส่วนด้านล่างขนสีขาว ปีกแบบบางโปร่ง เห็นเส้นปีกอย่างชัดเจนปีกคู่หน้ายาวประมาณ 0.7 – 0.9 เซนติเมตร ปีกคู่หลังยาวประมาณ 0.6 - 0.7 เซนติเมตร พบร้า 3 คู่ ขาแต่ละคู่บริเวณ femer มีขนสีขาวปกคลุม หนาแน่นรอบๆ femer ส่วน tibia ลงไปมีขนสีดำ ขาคู่หลัง femer และ tibia ขนาดใหญ่กว่าขาคู่อื่น

ส่วนท้อง เป็นลักษณะเด่นที่สามารถสังเกตเห็นได้ชัดเจนว่าเป็นแมลงชนิดนี้ คือ ปล้องท้องทุกปล้องมีลายสลับกันระหว่างสีดำสลับสีเขียวอมฟ้าและ *A. cingulata* ทุกตัวที่ปล้องท้องเริ่มต้นด้วยสีดำเสมอ พบร้ายรอบๆ ปล้องท้อง มีขนสีเหลืองเล็กน้อยบริเวณด้านข้างปล้องท้องที่ 5-7 (ภาพที่ 22 B)



ภาพที่ 21 ผึ้งรุ้ง *Amegilla cingulata* (Fabricius)



ภาพที่ 22 (A) อวัยวะบริเวณส่วนหัว (B) ปล้องห้องสีดำสลับสีขาวอมฟ้า

1.9 ผึ้งกัดใบ (Unidentified 1) ซึ่งมีลำดับทางอนุกรมวิธาน ดังนี้

Family Megachilidae

Genus Unidentified

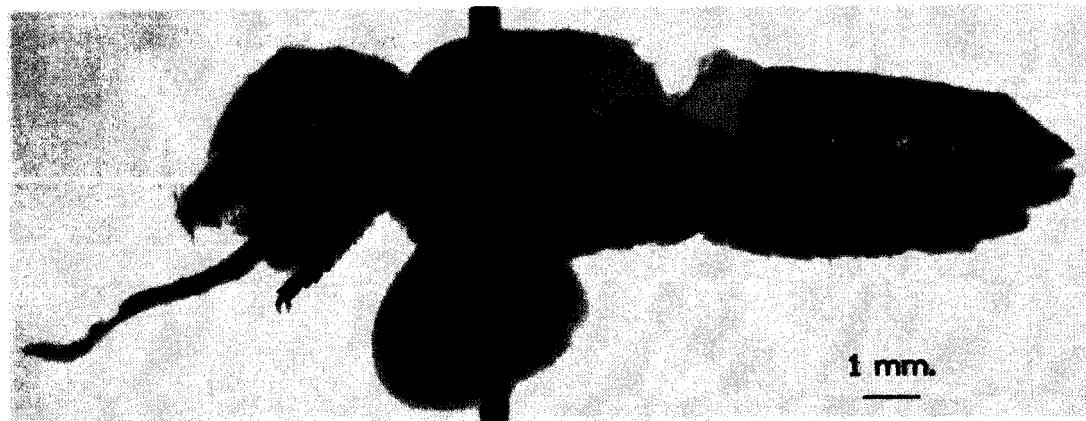
Scientific name -

Common name Leaf cutting bee

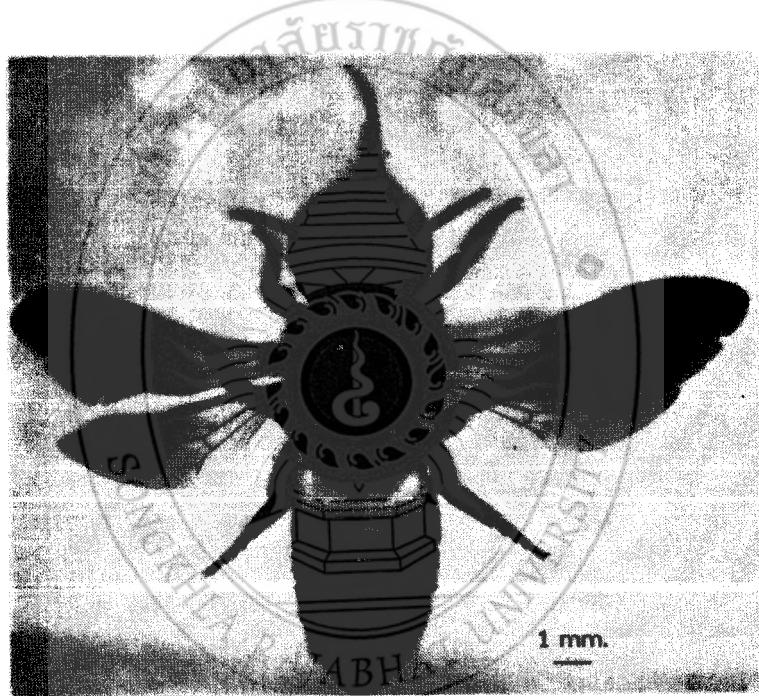
ลักษณะรูปร่างภายนอกสามารถแบ่งออก 3 ส่วนเข่นกัน ลักษณะที่สังเกตเห็นเด่นชัด คือ ทุกส่วนของตัวแมลงเป็นสีดำ ยกเว้นบริเวณรอยต่อระหว่างอกกับท้องมีขันสีขาวขึ้นปุกคลุมหนาแน่น (ภาพที่ 23) ส่วนหัวพบทาประกอบสีดำ ตาเดียว หนวด และปาก ขนาดลำตัวลดจากส่วนหัวถึงปลายปล้องห้องมีความยาวประมาณ 1.6 – 1.7 เซนติเมตร

ส่วนอก ขนาดกว้างประมาณ 0.3 – 0.4 เซนติเมตร อกสีดำทุกปล้องและบริเวณปลายของอก ปล้องที่ 3 มีขันสีขาวปุกคลุมด้านบนหนาแน่น ต่อไปยังส่วนต้นของห้องปล้องแรก ปีกแบบบางโปร่ง ใส เห็นเส้นปีกอย่างชัดเจน ตั้งแต่กลางปีกถึงปลายปีกเป็นสีดำ ปีกคู่หน้ายาวประมาณ 0.9 – 1.1 เซนติเมตร ปีกคู่หลังยาวประมาณ 0.8 - 0.9 เซนติเมตร ขา 3 คู่ ขาแต่ละคู่มี femer และ tibia ขนาดใกล้เคียงกัน

ส่วนห้อง ปล้องห้องทุกปล้องสีดำ ตอนต้นของห้องปล้องแรกมีขันสีขาวขึ้นปุกคลุมหนาแน่น ด้านข้างปล้องห้องที่ 2 – 7 มีขันสีดำสั้นๆ (ภาพที่ 24)



ภาพที่ 23 ลักษณะรูปร่างกายด้านข้างของผึ้งกัดใบ (Unidentified 1)



ภาพที่ 24 ลักษณะรูปร่างกายด้านบนของผึ้งกัดใบ (Unidentified 1)

1.10 ผึ้งกัดใบ (Unidentified 2) ซึ่งมีลำตัวทางอนุกรมวิธาน ดังนี้

Family Megachilidae

Genus Unidentified

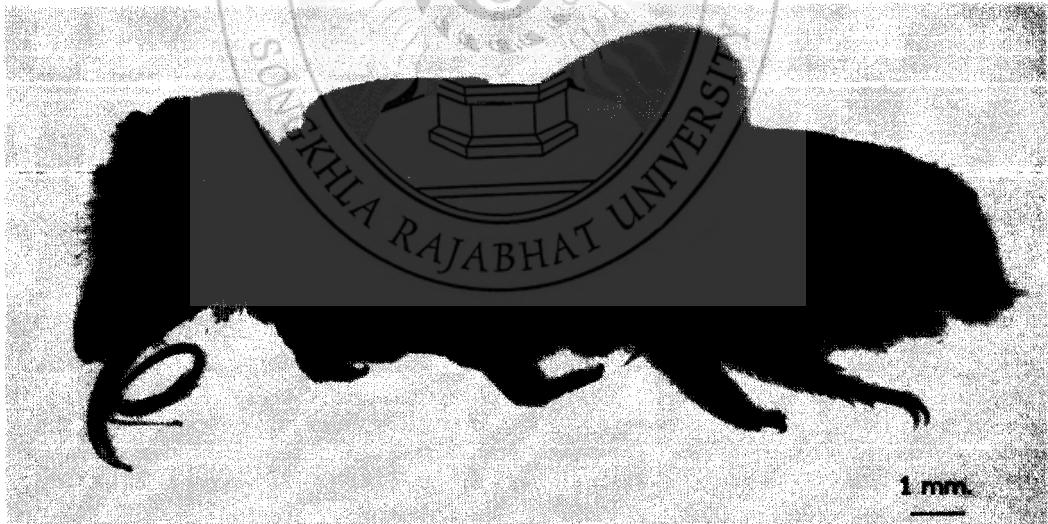
Scientific name -

Common name Leaf cutting bee

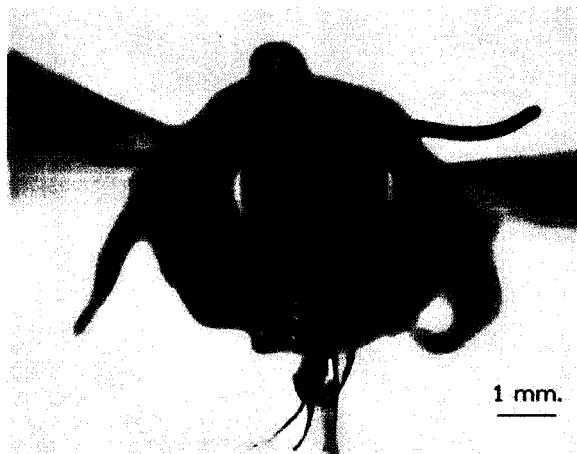
ลักษณะรูปร่างภายนอก ขนาดใหญ่กว่า Unidentified 1 (ภาพที่ 25) แต่ขนาดใกล้เคียงกับ ผึ้งหลวงและอ้วนป้อมกว่า ขนาดลำตัววัดจากส่วนหัวถึงปลายปล้องท้องมีความยาวประมาณ 1.7 – 1.9 เซนติเมตร ลักษณะเด่นตั้งแต่ส่วนหัวถึงส่วนท้องปล้องที่ 2 เป็นสีส้มอมแดง ส่วนหัว พบรตามประกอบสี เหลืองอมส้ม ตาเดียว หนวด และปาก ส่วนหน้ามีขนสีส้มอมแดงปกคลุมทั่วพื้นที่ (ภาพที่ 26)

ส่วนอก ขนาดอกกว้างประมาณ 0.5 – 0.6 เซนติเมตร ขนส้มอมแดงปกคลุมหนาแน่นทั่ว พื้นที่ทั้งด้านข้างและด้านบน ปีกจำนวน 2 คู่ แบบบางโปร่ง สีเหลืองส้มปลายปีกสีดำเล็กน้อย ปีกคู่ หน้ายาวกว่าคู่หลัง ปีกคู่หน้ายาวประมาณ 1.0 -1.2 เซนติเมตร ปีกคู่หลังยาวประมาณ 1.9 -1.0 เซนติเมตร ขาจำนวน 3 คู่ขนาดใกล้เคียงกัน ที่ femer และ tibia มีขนสีส้มอมแดงปกคลุมรอบ (ภาพที่ 27)

ส่วนท้อง มีปล้องท้อง 7 ปล้อง ปล้องท้องที่ 1 – 2 มีขนสีส้มอมแดงปกคลุมด้านข้างและ ด้านบน ปล้องที่ 3 – 7 เป็นสีดำ มีขนสั้นๆ ด้านข้างสีดำ ความกว้างส่วนท้องกว้างที่สุดประมาณ 4.5 – 5.5 เซนติเมตร (ภาพที่ 28)



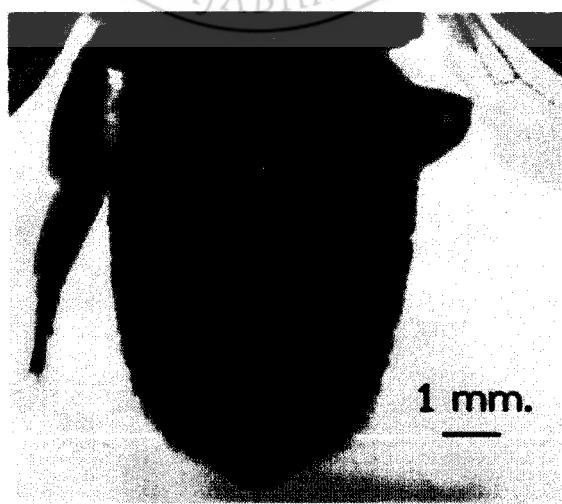
ภาพที่ 25 ลักษณะรูปร่างภายนอกด้านข้างของผึ้งกัดใบ (Unidentified 2)



ภาพที่ 26 อวัยะบริเวณส่วนหัว



ภาพที่ 27 ลักษณะของปีกคู่หน้าและคู่หลัง



ภาพที่ 28 ส่วนท้องของผีเสื้อกัดใบ (Unidentified 2)

2. ปริมาณและชนิดพืชอาหารแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้ง

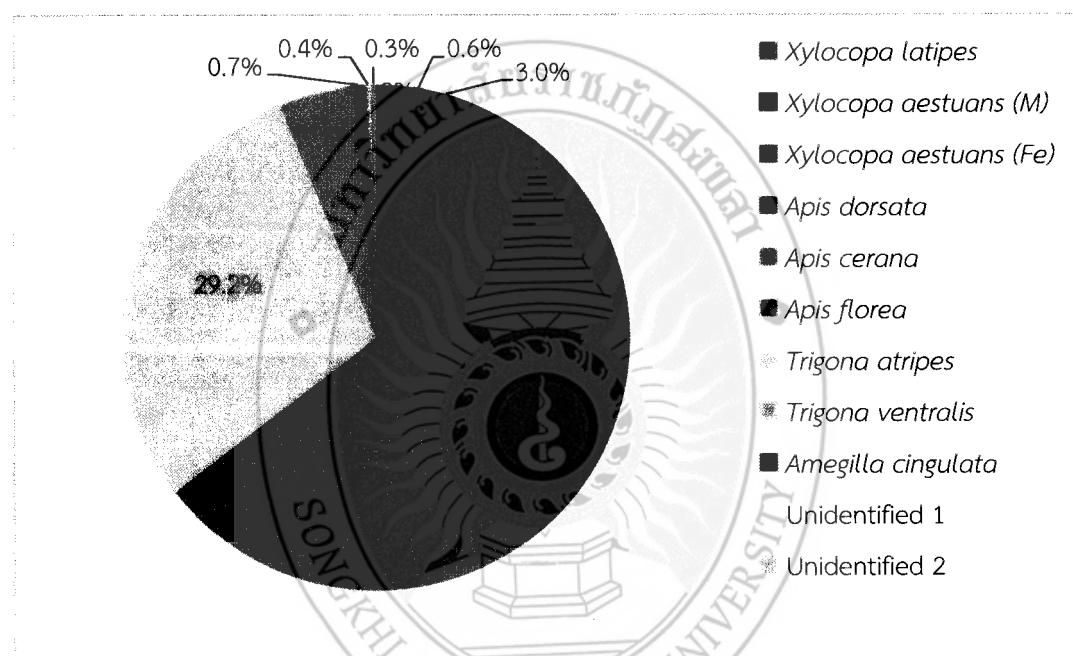
2.1 ปริมาณของแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้ง (Superfamily Apoidea)

จากการเก็บตัวอย่างความหลากหลายของแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้ง (Superfamily Apoidea) ในพื้นที่น้ำตกหนองญ้าบล้อง ครอบคลุมระยะเวลา 1 ปี จำนวน 6 ครั้ง พบร่วมตัวอย่างที่เก็บได้ส่วนใหญ่ได้มาจากการจับโดยการใช้ด้ายสวิงในช่วงสายและบ่าย ในขณะที่แมลงออกหากาหาร том ดอกไม้เพื่อกินน้ำหวาน เก็บละของเรณู ขณะบินและกินน้ำบริเวณใกล้แหล่งน้ำ ในเส้นทางเดินสำรวจ ทั้ง 3 เส้นทางที่กำหนดไว้ รวมถึงพื้นที่บริเวณรอบๆ ศาลาที่พักและริมทางเดินของน้ำตก ส่วนการสำรวจโดยวิธีการใช้กับดักแบบเหยือล่อ (น้ำผึ้งรวง) รวมทั้งหมดจำนวน 17 จุด ทั้ง 3 เส้นทาง พบร่องแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้งเพียงชนิดเดียว คือ *A. dorsata* เท่านั้น และพบตัวอย่างแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้งจากรังที่อยู่อาศัย จำนวน 1 รัง คือ ชั้นโรง *T. ventralis* ที่ทำรังบนต้นจำปาดะ พบร่องแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้งตลอดการทดลองครั้งนี้ จับตัวอย่างได้รวมทั้งสิ้น 675 ตัว จัดจำแนกโดยใช้รูปวิเคราะห์กับหนังสือจำแนกชนิดของ Charles D. Michener (1984) ชื่อหนังสือ The Bee Genera of North and Central America (Hymenoptera : Apidae) ได้ทั้งหมด 10 ชนิด จาก 4 วงศ์ คือ Xylocopidae, Apidae, Anthophoridae และ Megachilidae ตัวอย่างแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้ง วงศ์ที่พบมากที่สุดคือ วงศ์ Apidae จำนวน 625 ตัว รองลงมาวงศ์ Xylocopidae 40 ตัวและวงศ์ Anthophoridae กับวงศ์ Megachilidae พบร่องวนตัวอย่างเท่ากัน คือ 5 ตัว คิดเป็น 92.7, 5.9, 0.7 และ 0.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ภาพที่ 29)



ภาพที่ 29 วงศ์ของแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้งที่สำรวจพบ (%) ที่พบร่องในพื้นที่น้ำตกหนองญ้าบล้อง จากการสำรวจจำนวน 6 ครั้ง ในเดือน มิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม ธันวาคม พ.ศ. 2556 มีนาคมและพฤษภาคม พ.ศ. 2557

แมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้งชนิดหลักที่พบมากที่สุดจากการศึกษาครั้งนี้มีจำนวนตัวอย่าง 233 ตัว คือ ผึ้งหลวง *A. dorsata* คิดเป็น 34.5 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้งที่พบทั้งหมด รองลงมาคือ ชันโรง *T. atripes* จำนวน 197 ตัว คิดเป็น 29.2 เปอร์เซ็นต์ ผึ้งมีมี *A. florea* จำนวน 126 ตัว คิดเป็น 18.7 เปอร์เซ็นต์ ผึ้งโพรง *A. cerana* จำนวน 37 ตัว คิดเป็น 5.5 เปอร์เซ็นต์ ชันโรง *T. ventralis* จำนวน 32 ตัว คิดเป็น 4.7 เปอร์เซ็นต์ แมลงภู่ *X. aestuans* (เพศเมีย) จำนวน 20 ตัว คิดเป็น 3.0 เปอร์เซ็นต์ แมลงภู่ *X. latipes* จำนวน 16 ตัว คิดเป็น 2 เปอร์เซ็นต์ ผึ้งห้องลาย *Amegilla cingulata* จำนวน 5 ตัว คิดเป็น 0.7 เปอร์เซ็นต์ แมลงภู่ *X. aestuans* (เพศผู้) จำนวน 4 ตัว คิดเป็น 0.6 เปอร์เซ็นต์ ผึ้งกัดใบ (Unidentified 1) จำนวน 3 ตัว คิดเป็น 0.4 เปอร์เซ็นต์ และผึ้ง กัดใบ (Unidentified 2) จำนวน 2 ตัว คิดเป็น 0.3 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ภาพที่ 30)



ภาพที่ 30 แมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้งชนิดต่างๆ (%) ที่พบในพื้นที่วัดกตโนธัญปลัง จากการสำรวจ จำนวน 6 ครั้ง ในเดือน มิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม ธันวาคม พ.ศ. 2556 มีนาคม และ พฤษภาคม พ.ศ. 2557

หากพิจารณาจากค่าความหลากหลายของแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้งในการเก็บตัวอย่างแต่ละครั้ง จากทั้งหมด 6 ครั้ง ในเดือน มิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม ธันวาคม พ.ศ. 2556 มีนาคม และ พฤษภาคม พ.ศ. 2557 โดยคิดจำนวนจากค่าดัชนีความหลากหลาย ด้วยวิธี Simpson's index of diversity (D_s) ซึ่งค่าดัชนีความหลากหลายของ Simpson ประศิทธิ์ วงศพัฒนาวงศ์ (2549) อธิบายไว้ว่าค่าที่ได้อยู่ระหว่าง 0 – 1 หากมีค่าเข้าใกล้ 0 ไม่มีความหลากหลายทางชีวภาพและค่าเข้าใกล้ 1 มีความหลากหลายทางชีวภาพสูง ในการสำรวจแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้งครั้งนี้พบว่ามีค่าความหลากหลาย เท่ากับ 0.76 พบร่วมกับความหลากหลายของแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้งในพื้นที่ค่อนข้างสูง ใน การสำรวจเก็บตัวอย่างแต่ละครั้งมีแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้งที่จับได้แตกต่างกัน โดยการสำรวจเดือนมีนาคม พ.ศ. 2557 พบรจำนวนตัวแมลงสูงที่สุด คือ 243 ตัว มีค่า D_s เท่ากับ 0.12 (ตารางที่ 1) รองลงมาเดือนพฤษภาคม

พ.ศ. 2557 (125 ตัว) เดือนธันวาคม พ.ศ. 2556 (100 ตัว) เดือนตุลาคม พ.ศ. 2556 (87 ตัว) เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2556 (82 ตัว) และเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2556 (38 ตัว) มีค่า Ds เท่ากับ 0.03 0.02 0.02 0.01 และ 0.003 ตามลำดับ ทั้งนี้การสำรวจพบจำนวนแมลงในแต่ละครั้งไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน และฤดูกาล ส่งผลต่อการเก็บน้ำหวานของผึ้งงาน ในช่วงฤดูร้อนหรือวันที่มีอากาศร้อนผึ้งจะมีการเก็บน้ำหวานปริมาณมาก สอดคล้องกับรายงานของ สิริวัฒน์ วงศ์ศิริและสุรีรัตน์ เดียววนิชย์ (2555) จากการสำรวจครั้งนี้ช่วงฤดูร้อนมี 2 ครั้ง คือเดือนมีนาคมและพฤษภาคม มีจำนวนแมลงที่พบสูงกว่า 4 เดือนที่สำรวจในช่วงฤดูฝน

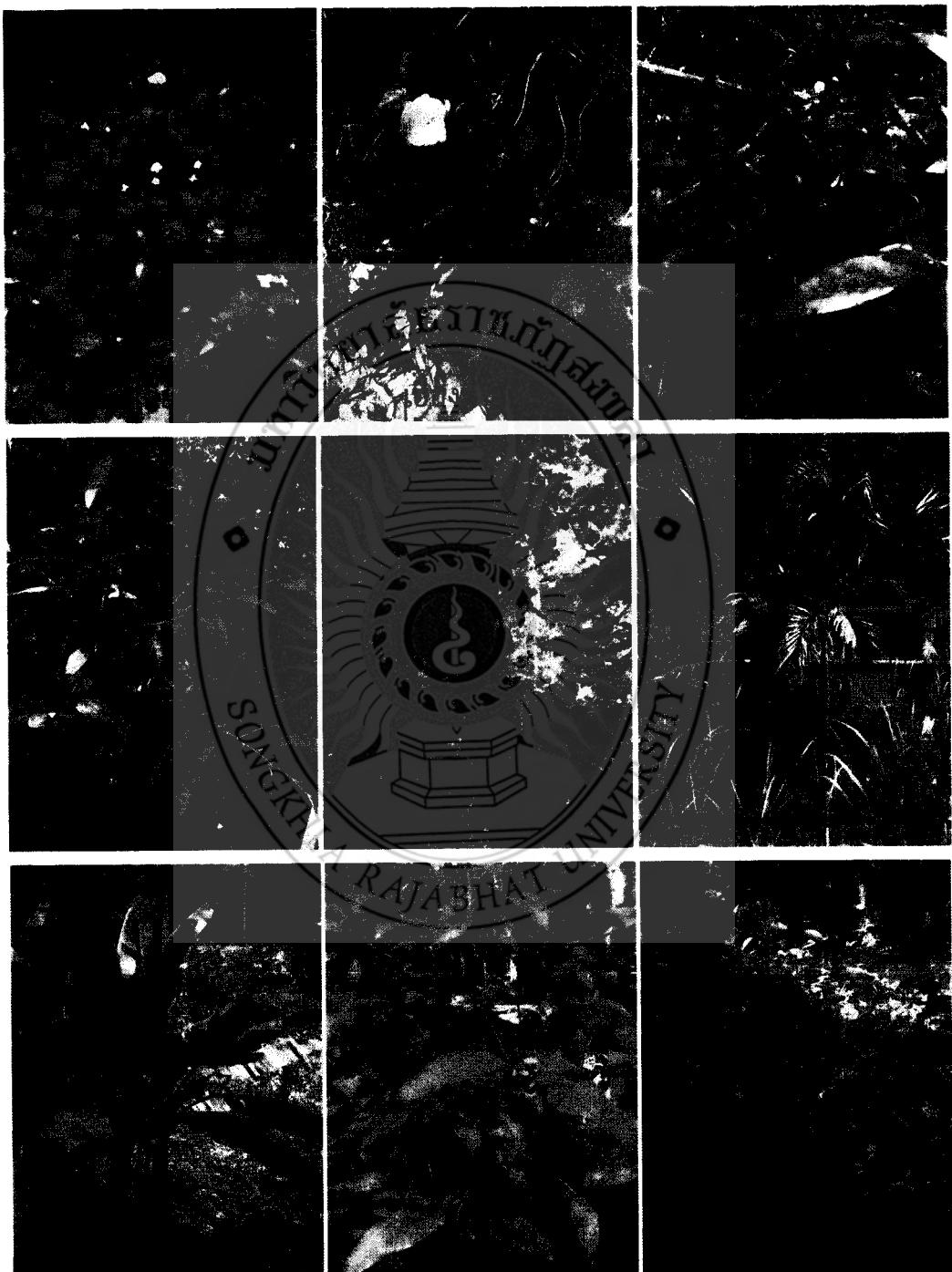
ตารางที่ 1 ชนิดแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้งและจำนวนแมลงที่จับได้ (ตัว) ในเดือน มิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม ธันวาคม พ.ศ. 2556 มีนาคมและพฤษภาคม พ.ศ. 2557 ในพื้นที่น้ำตก
โนนหญ้าป่าล้อง จังหวัดสงขลา

วงศ์	ชนิดแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้ง	จำนวนแมลงที่จับได้ (ตัว)					
		มี.ย.	ส.ค.	ต.ค.	ธ.ค.	มี.ค.	พ.ค.
		56	56	56	56	57	57
Xylocopidae	<i>Xylocopa latipes</i>	2	0	2	4	5	3
	<i>Xylocopa aestuans</i> (M)	0	0	0	1	2	1
	<i>Xylocopa aestuans</i> (Fe)	2	1	2	4	8	3
Apidae	<i>Apis dorsata</i>	17	6	34	19	112	45
	<i>Apis cerana</i>	0	0	2	8	15	12
	<i>Apis florea</i>	22	12	16	20	33	23
	<i>Trigona atripes</i>	31	18	27	36	51	34
	<i>Trigona ventralis</i>	7	1	4	8	9	3
Anthophoridae	<i>Amegilla cingulata</i>	0	0	0	0	4	1
Megachilidae	Unidentified 1	1	0	0	0	2	0
	Unidentified 2	0	0	0	0	2	0
รวมแต่ละครั้ง		82	38	87	100	243	125
รวมทั้งหมด							675
Simpson's index of diversity (Ds)		0.01	0.003	0.02	0.02	0.12	0.03

2.2 ชนิดพืชอาหารของแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้ง (Superfamily Apoidea)

จากการสำรวจเก็บตัวอย่างแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้ง ตัวอย่างส่วนใหญ่ได้จากการจับโดยการโอบตัวยสิ่ง ขณะแมลงออกหากาหาร ต้อมดอกไม้เพื่อกินน้ำหวาน เก็บละอองเรณู ขณะบินและกินน้ำบริเวณใกล้แหล่งน้ำ รวมถึงพื้นที่บริเวณรอบๆ ศาลาที่พักและริมทางเดินของน้ำตก พบรพืชอาหาร

ทั้งหมด 9 ชนิด ได้แก่ ผักเสี้ยนผี เอื้องหมายนา เข็มแดง ทุเรียน จำปาดะ หมากเขียว กล้วยเล็บมือนางตันต้าเป็ดตากไก่ และเข็มป่า (ภาพที่ 31) ซึ่งอวิทยาศาสตร์ ชื่อวงศ์ของพืชอาหารแต่ละชนิดแสดงในตารางที่ 2



ภาพที่ 31 พืชอาหารชนิดต่างๆ ของแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้งที่พบจากการสำรวจ จำนวน 6 ครั้ง ในพื้นที่น้ำตกโน่นหญ้าบล้อง เดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม ธันวาคม พ.ศ. 2556 มีนาคม และพฤษภาคม พ.ศ. 2557

ตารางที่ 2 ชื่อวิทยาศาสตร์และลักษณะดอกของพืชอาหารแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้งที่สำรวจพบในเดือน
มิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม ธันวาคม พ.ศ. 2556 มีนาคมและพฤษภาคม พ.ศ. 2557
ในพื้นที่น้ำตกโนนหญ้าป่าล้อง จังหวัดสงขลา

ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์	ลักษณะ
1 ผักเสี้ยนผี	<i>Cleome viscosa</i> Linn.	Cleomaceae	เป็นพืชไม้ล้มลุกที่มีขนาดเล็กหรือจัดอยู่ในจำพวกหญ้า แต่กิ่งก้านสาขาตามลำต้นพับได้หัวไว้ตามที่กรร่าง ใบประกอบมี 3-5 ใบย่อย ก้านใบยาวประมาณ 1-6 เซนติเมตร โดยมากเป็นสีน้ำตาลแดง ส่วนใบย่อยมีลักษณะเป็นรูปรี หรือรูปขอบขนาน หรือรูปไข่หัวกลับ มีความประมาณ 1.5-4.5 เซนติเมตร มีปลายแหลมหรือมน ส่วนโคนใบเรียวสอบ ขอบใบเรียบ มักเป็นสีเดียวกันกับก้านใบและมีขั้นครุย ในประดับคล้ายใบ มี 3 ใบย่อย ยาวประมาณ 1-2.5 เซนติเมตร มีก้านสั้นๆ ร่วงได้ง่าย
2 เอื้องหมายนา	<i>Costus speciosus</i>	Zingiberaceae	เป็นพืชล้มลุกอายุหลายฤดู ขอบขี้นในที่ชื้นและมีเหง้าใต้ดิน ใช้เป็นไม้ประดับได้ เจริญได้ดีทั้งในที่ได้รับร่มเงาบ้าง หรือกลางแสงแดดจัดที่มีความชื้นสูง เอื้องหมายนาเป็นพืชมีถิ่นกำเนิดในเขตหนาว ซึ่ดออกตั้งตรง ดอกตูมจะมีกาบสีแดงคล้ำหุ้มอยู่ ดอกติดกันแน่น ดอกย่อยเป็นรูปรวยสีขาวมี 3 กลีบ กลีบหนึ่งมีจุดติดและกร้างเป็นจชอย
3 เข็มแดง	<i>Ixora coccinea</i> L.	Rubiaceae	เป็นไม้พุ่ม ขนาดเล็กหรือขนาดกลาง สูง 0.3-5.0 ม. ใบเรียงตรงข้ามหรือเรียงรอบข้อ ใบเดียว รูปหอก ปลายใบแหลม เนื้อใบหนาและแข็ง สีเขียวสด ก้านใบสั้นมากหรือไม่มีก้านใบ ดอกย่อยสีแดง กลีบดอกเชื่อมกันเป็นหลอดยาว บริเวณปลายหลอดมีกลีบแยกเป็น 4-6 กลีบ
4 ทุเรียน	<i>Durio zibethinus</i> L.	Bombacaceae	ทุเรียนเป็นไม้ยืนต้น ไม่มีการผลัดใบ ทรงพุ่มแผ่งกว้าง อาจสูงถึง 20 ถึง 40 เมตรสำหรับต้นที่ปลูกมาจากเมล็ด ส่วนต้นที่ปลูกจากการเสียบยอดอาจสูง 8

			ถึง 12 เมตร ในเป็นใบเดียว ยาวประมาณ 8 ถึง 20 เซนติเมตร และกว้างประมาณ 4 ถึง 6 เซนติเมตร ลักษณะของใบมีลักษณะเป็นพีชใบเลี้ยงคุ่นดิบใบกว้างแบบใบเลี้ยงเดียว ขนาดของใบกว้าง 2-3 นิ้ว ยาว 6-8 นิ้วปลายใบแหลม มีก้านใบสีน้ำตาลยาวประมาณ 1 นิ้ว บนใบสีเขียวแกelistเขียวเข้ม ได้ใบเป็นสีน้ำตาล เส้นใบทุเรียนสานกันเป็นร่างแท
5 จำปาดะ	<i>Artocarpus integer</i>	Moraceae	เป็นไม้ยืนต้นสูงประมาณ 20 เมตร เปลือกลำต้นมีสีน้ำตาลปนเทา มียางสีขาวขุน โดยจะออกผลตามลำต้นและตามกิ่ง ลักษณะของใบจำปาดะ ใบคล้ายรูปไข่ มีสีเขียวเป็นมัน และมีขนเล็กๆ สีน้ำตาลอ่อนอยู่บนใบ ในยาวประมาณ 5-12 เซนติเมตร กว้างประมาณ 2.5-12 เซนติเมตร ส่วนดอกจำปาดะ ลักษณะของดอก ดอกตัวผู้คล้ายทรงกระบอกมีขนาดประมาณ 3-3.5 เซนติเมตร ก้านยาวประมาณ 3-6 เซนติเมตร ดอกมีสีขาวหรือสีเหลือง ส่วนดอกตัวเมีย มีขนาดประมาณ 1.5 เซนติเมตร และเกสรตัวเมียจะมีขนาด 3-6
6 หมากเขียว	<i>Ptychosperma macarthurii</i> (H.) Wendl.	Palmae	เป็นพรรณไม้ป่าล้มที่ลำต้นผอม และเป็นข้อปล้องตรง ลำต้นมีเกิดจากหน่อและสูงประมาณ 10-20 พุต มีสีน้ำตาลอ่อนเขียวแต่เมื่อยังอ่อน จะเป็นสีเขียว เป็นใบไม้ร่วมชั้นเดียวกับมะพร้าว ลักษณะของใบตันมากเขียววิ้น เป็นใบขนกง ทางใบหนึ่งประกอบด้วยใบย่อยอยู่ประมาณ 40 ใบ และใบย่อยยาว 10-15 นิ้ว ทางใบยาว 4 พุต ตรงโคนก้านทางใบจะเป็นกาบท่อหุ้มเอาไว้ มีเนื้อใบอ่อนและสีเขียวเข้ม ส่วนด้านใต้ใบสีเขียวอ่อน ออกร่องเป็นช่องคล้ายจันมาก ขนาดของดอกเล็กมีสีเหลืองอมเขียว หรือสีขาวนวล ผลเป็นลูกกลมๆ เล็ก มีสีเขียวอ่อน แต่พอแก่จะกลายเป็นสีแดงสด

- 7 กล้วยเล็บมือนาง *Musa sapientum* Linn Musaceae ลำต้น ขนาดเล็กและเตี้ยกว่ากล้วยพันธุ์ทั่วไป ลำต้นสูงไม่เกิน 2.5 เมตร เส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 15 เซนติเมตร ก้าบลำต้นด้านนอกสีเข้มพۇومแดง มีประดับหนา ด้านในสีเข้มพۇومแดง กล้วยชนิดนี้คล้ายต้นกล้วยไข่แต่มีสีอมแดง ในก้านใบสีเข้มพۇومแดง ตั้งขึ้น มีร่องกว้าง มีครีบ เส้นใบสีเข้มพۇومแดง ใบเสี้ยวอ่อน ค่อนข้างแคบและสั้น ก้านใบมักชูตระหง่าน แต่อายุเป็นมุ่มแยกห่างจากกัน สันของก้านใบส่วนล่างเป็นแบบสีแดง ดอก ก้านช่อดอกมีขีน ปลิรูปไข่ค่อนข้างยาว มัวนงอขึ้น ปลายแหลมด้านนอกสีแดงอมม่วง ด้านในสีแดงซีด พล มีขนาดประมาณนี้มือทั้งความยาวและกว้าง ปลายผลเรียว ผลเรียงติดกันคล้ายนิ้วมือ ผลค่อนข้างโค้งงอ เนื้อผลสุกแล้วหวานหวานคล้ายกล้วยหอมจันทร์ หัวหนึ่งมี 10 – 16 ผล ผลเต็กรูปโค้งงอปลายเรียวยาว ก้านผลสั้น เปเลือกหนาเมื่อสุกเปลี่ยนเป็นสีเหลืองทอง และยังมีก้านเกรสร้าวเมียติดอยู่
- 8 ตันดาเป็ดตาไก่ *Ardisia lenticellata* Myrsinaceae Fletch. เป็นไม้พุ่มขนาดเล็กสูง 2-4 เมตร ลำต้นตรง ใบเดี่ยวรูปหอก ปลายใบแหลม ผิวใบเรียบและขอบเป็นหยักเป็นลอนด้านข้างของขดเล็กสีขาวแגםชมพۇ เป็นข้อกระจุกออกตามยอดและข้างกิ่ง ก้านช่อดอกยาว ช่อหนึ่งมีต้นช่อละ 10-20 朵 ผลออกเป็นกระจุกก้านช่อยาว ลักษณะผลเหมือนรูปครึ่งวงกลมมน ผลสุกสีแดงผิวมัน เมล็ดสีดำมีร่องตามแนวยาว
- 9 เชื้มป่า *Ixora Cibdela Craib* Rubiaceae จัดเป็นพรรณไม้พุ่มขนาดกลาง ลำต้นแตกกิ่งก้านต่ำ มีลักษณะเป็นทรงพุ่ม ลำต้นมีขนาดใหญ่ประมาณเท่าช้อนมือเปลือกต้นเป็นสีเทาปนสีน้ำตาล มีความสูงของต้นประมาณ 3-4 เมตร

3. ความสัมพันธ์ของแมลงผสมเกสรกับปัจจัยทางชีวภาพและกายภาพบางประการ

3.1 ความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์

การศึกษาปัจจัยทางกายภาพบางประการในพื้นที่น้ำตกโนนหญ้าปล้อง ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน (Rainfall) อุณหภูมิ (Temperature - T) (ภาพที่ 32) และความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity - RH) (ภาพที่ 33) ตั้งแต่เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2556 ถึง พฤษภาคม พ.ศ. 2557 จำนวน 6 ครั้ง มีผล เปลี่ยนของปัจจัยทางกายภาพบางประการของแต่ละเดือน ดังนี้

ครั้งที่ 1 ตรงกับเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2556 Rainfall เฉลี่ย 3.8 มิลลิเมตร (มม.) อุณหภูมิ (T) เฉลี่ย 28.0 องศาเซลเซียส ($^{\circ}\text{C}$) และความชื้นสัมพัทธ์ (RH) เฉลี่ย 79.4%

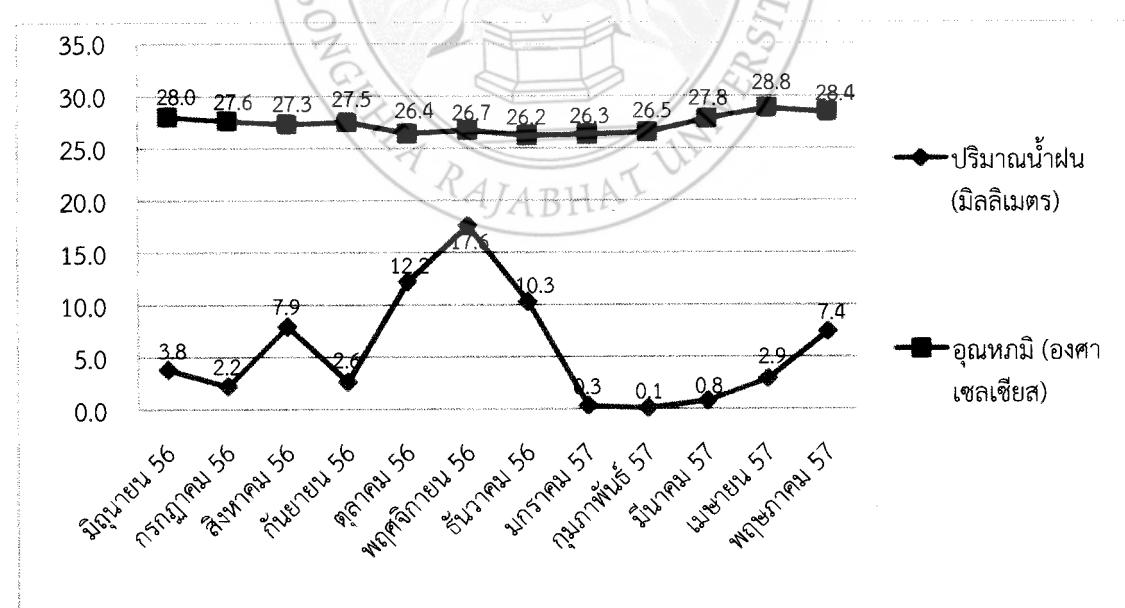
ครั้งที่ 2 ตรงกับเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2556 Rainfall เฉลี่ย 7.9 มม. T เฉลี่ย 27.3°C และ RH เฉลี่ย 79.5%

ครั้งที่ 3 ตรงกับเดือนตุลาคม พ.ศ. 2556 Rainfall เฉลี่ย 12.2 มม. T เฉลี่ย 26.4°C และ RH เฉลี่ย 86.6%

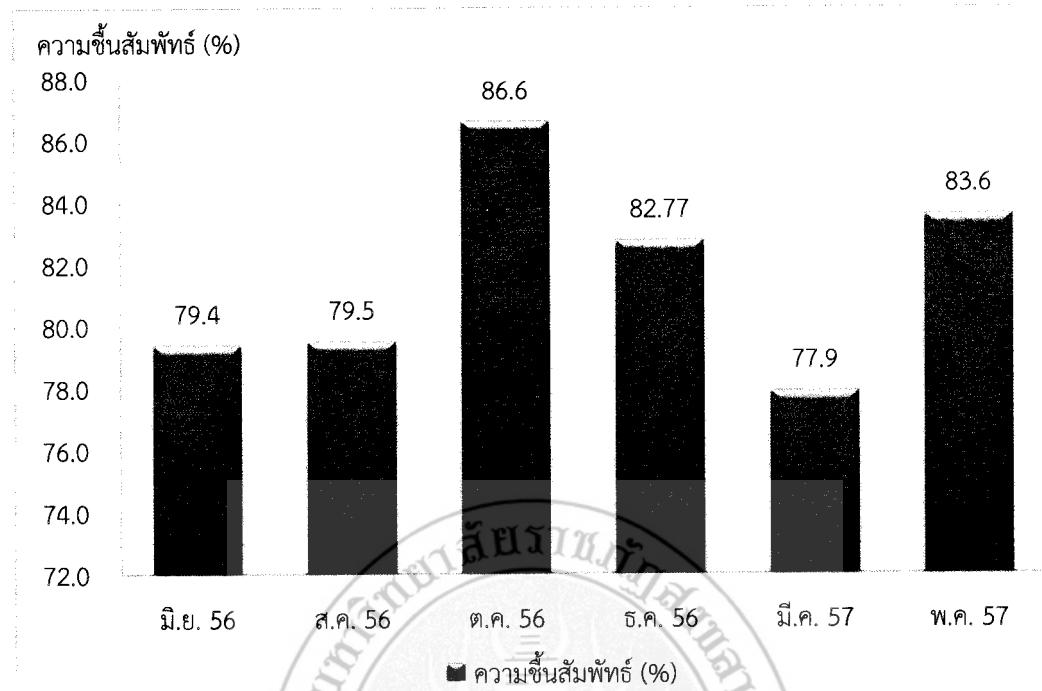
ครั้งที่ 4 ตรงกับเดือนธันวาคม พ.ศ. 2556 Rainfall เฉลี่ย 10.3 มม. T เฉลี่ย 26.2°C และ RH เฉลี่ย 82.7%

ครั้งที่ 5 ตรงกับเดือนมีนาคม พ.ศ. 2557 Rainfall เฉลี่ย 0.8 มม. T เฉลี่ย 27.8°C และ RH เฉลี่ย 77.9% และ

ครั้งที่ 6 ตรงกับเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2557 Rainfall เฉลี่ย 7.4 มม. T เฉลี่ย 28.4°C และ RH เฉลี่ย 83.6%



ภาพที่ 32 ข้อมูลปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย และอุณหภูมิเฉลี่ย ตั้งแต่เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2556 ถึง พฤษภาคม พ.ศ. 2557



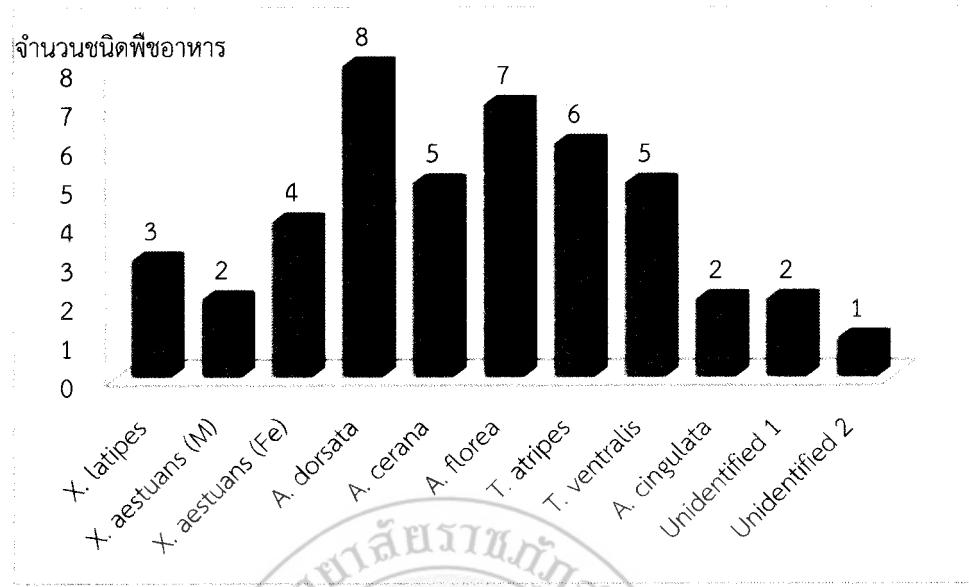
ภาพที่ 33 ข้อมูลความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ตั้งแต่เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2556 ถึง พฤษภาคม พ.ศ. 2557

จากการเก็บข้อมูลปัจจัยทางกายภาพบางประการจะเห็นได้ว่าช่วงเดือนตุลาคมและธันวาคม พ.ศ. 2556 มีฝนตกในปริมาณปานกลาง คือ 12.2 มิลลิเมตร และ 10.3 มิลลิเมตร และเดือนที่เหลือมีฝนตกในปริมาณเล็กน้อย คือ เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2556 พฤศจิกายน พ.ศ. 2557 มิถุนายน พ.ศ. 2556 และมีนาคม พ.ศ. 2557 วัดปริมาณน้ำฝนได้ 7.9 มิลลิเมตร 7.4 มิลลิเมตร 3.8 มิลลิเมตร และ 0.8 มิลลิเมตร ตามลำดับ หากนำค่าปริมาณน้ำฝนมาเฉลี่ยในรอบการทดลองครั้งนี้มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 5.7 มิลลิลิตร ซึ่ง กรมอุตุนิยมวิทยา (2547) รายงานว่าฝนตกเฉลี่ยตั้งแต่ 0.1 – 10.0 มิลลิเมตร ปริมาณฝนตกปานกลางตั้งแต่ 10.1 – 35.0 มิลลิเมตร อุณหภูมิในการศึกษาครั้งนี้ต่ำสุดอยู่ที่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2556 คือ 26.2 องศาเซลเซียส ใกล้เคียงกับเดือนธันวาคม พ.ศ. 2556 คือ 26.4 องศาเซลเซียส และสูงสุดเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2557 คือ 28.4 องศาเซลเซียส รองลงมา 28.0 27.8 และ 27.3 องศาเซลเซียส ในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2556 มีนาคม พ.ศ. 2557 และเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2556 ตามลำดับ ซึ่งอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดการสำรวจ 6 ครั้ง คือ 27.4 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ แปรผันตามอุณหภูมิ ถ้าหากมีอุณหภูมิสูงจะพบความชื้นสัมพัทธ์ต่ำและถ้าหากอุณหภูมิต่ำจะพบความชื้นสัมพัทธ์สูง ค่าความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดคือ 100% ณ ความชื้นสัมพัทธ์นี้ น้ำในรัตตุจะไม่ระเหยออกมากอึก ในช่วงฤดูร้อนความชื้นสัมพัทธ์จะสูงถึง 90% ในขณะที่ฤดูหนาวอาจลดต่ำลงกว่า 40% ความชื้นสัมพัทธ์ที่พอย่างมากอยู่ช่วง 60 - 70% (เรื่องซัย รักศรีอักษรและรำพรรณ รักศรีอักษร, 2556) การศึกษาความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยสูงสุด คือ เดือนตุลาคม พ.ศ. 2556 รองลงมาเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2557 เดือนธันวาคม เดือนสิงหาคม เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2556 และเดือนมีนาคม พ.ศ. 2557 RH เฉลี่ยเท่ากับ 86.6% 83.6% 82.7% 79.5% 79.4% และ 77.9% ตามลำดับ และหากนำค่าความชื้นสัมพัทธ์มาเฉลี่ยในรอบการทดลองครั้งนี้มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 80.1%

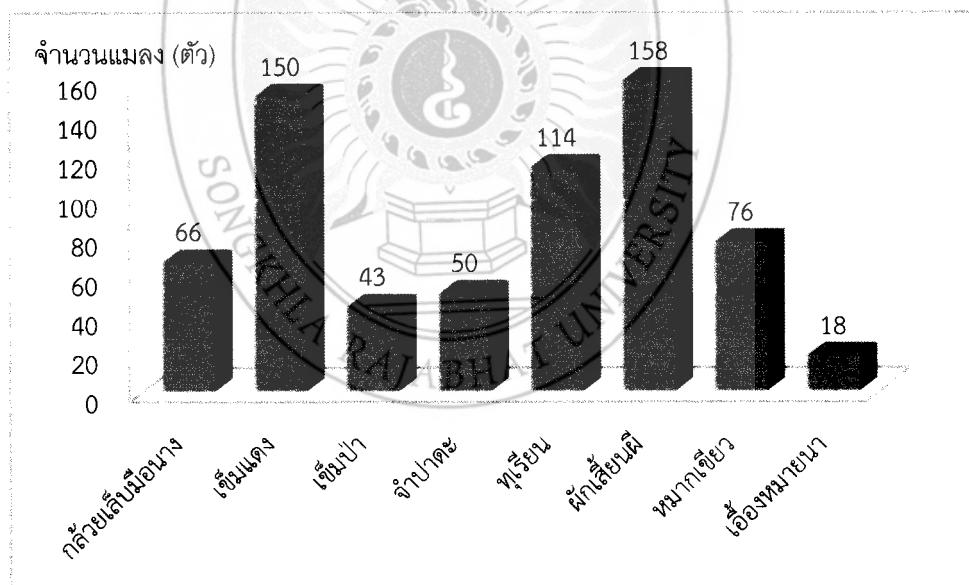
เมื่อนำข้อมูลปัจจัยทางกายภาพ ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์มาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์กับชนิดของแมลง พบร่วม ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ ไม่พบความสัมพันธ์กับจำนวนตัวแมลงที่จับได้ในทุกสปีชีส์ ยกเว้นแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้งในวงศ์ *Megachilidae* ที่พบว่า จำนวนตัวแมลงมีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝนและความชื้นสัมพัทธ์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของสถิติสเปียร์แมนโร (r_s) เท่ากับ -0.845 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการสำรวจครั้งนี้ ปริมาณน้ำฝนและความชื้นสัมพัทธ์มีความสัมพันธ์แบบผันผวนกับจำนวนตัวแมลงที่พบ โดยปริมาณน้ำฝนและความชื้นสัมพัทธ์ที่สูงขึ้นมีผลทำให้พบจำนวนตัวแมลงในวงศ์ *Megachilidae* ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

3.2 ความสัมพันธ์กับพืชอาหาร

จากการสำรวจแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้งที่เข้าหากันน้ำหวานจากพืชอาหารทั้งหมด 9 ชนิด และจากข้อมูลในตารางที่ 1 และภาพที่ 30 พบร่วม จำนวนชนิดของพืชอาหารมีความสัมพันธ์กับปริมาณแมลงที่สำรวจพบทั้งหมด ซึ่งผึ้งหลวง *A. dorsata* ซึ่งพบในปริมาณมากที่สุดจากการสำรวจ มีชนิดของพืชอาหารมากถึง 8 ชนิด ได้แก่ ผักเสียงผี เอื้องหมายนา เข็มแดง ทุเรียน จำปาดะ หมากเขียว ก้อยเล็บมือนาง และเข็มป่า รองลงมาผึ้งมีมี *A. florate* พบรจำนวนตัวปริมาณน้อยกว่าผึ้งหลวงและมีจำนวนชนิดของพืชอาหารรองลงมา คือ 7 ชนิด ได้แก่ ผักเสียงผี เอื้องหมายนา เข็มแดง จำปาดะ หมากเขียว ก้อยเล็บมือนาง และเข็มป่า ถั่วมาชันโรง *T. atripes* มีชนิดของพืชอาหาร 6 ชนิด ได้แก่ ผักเสียงผี เข็มแดง ทุเรียน หมากเขียว ก้อยเล็บมือนาง และเข็มป่า ส่วนผึ้งโพรง *A. cerana* และชันโรง *T. ventralis* มีจำนวนชนิดของพืชอาหารเท่ากัน คือ 5 ชนิด พืชอาหารของผึ้งโพรง *A. cerana* ได้แก่ เข็มแดง ทุเรียน จำปาดะ หมากเขียว และเข็มป่า ส่วนพืชอาหารของชันโรง *T. ventralis* ได้แก่ ผักเสียงผี เอื้องหมายนา ก้อยเล็บมือนาง และเข็มป่า แมลงวู่ *X. aestuans* (Fe) มีชนิดของพืชอาหาร 4 ชนิด ได้แก่ ผักเสียงผี เข็มแดง ทุเรียน และจำปาดะ แมลงวู่ *X. latipes* มีชนิดของพืชอาหาร 3 ชนิด ได้แก่ เข็มแดง ทุเรียน และก้อยเล็บมือนาง แมลงวู่ *X. aestuans* (M), *A. cingulata* และแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้ง Unidentified 1 มีชนิดของพืชอาหารจำนวนเท่ากัน คือ 2 ชนิด โดยพืชอาหารของแมลงวู่ *X. aestuans* (M) ได้แก่ เข็มแดงและทุเรียน ส่วนพืชอาหารของ *A. cingulata* ได้แก่ เข็มแดงและเข็มป่า และพืชอาหารของแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้ง Unidentified 1 ได้แก่ ผักเสียงผี และเข็มแดง และแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้ง Unidentified 2 พบรจำนวนตัวปริมาณน้อยที่สุด มีพืชอาหารเพียงชนิดเดียวเท่านั้น คือ ผักเสียงผี (ภาพที่ 34) ส่วนชนิดของพืชที่พบแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้งเข้าหากันน้ำหวานมากที่สุด คือ ผักเสียงผี รองลงมาเข็มแดง ทุเรียน หมากเขียว ก้อยเล็บมือนาง จำปาดะ เข็มป่า และเอื้องหมายนา ตามลำดับ (ภาพที่ 35)



ภาพที่ 34 จำนวนชนิดพืชอาหารของแมลงผสมเกรสรกลุ่มผึ้งชนิดต่างๆ ที่พบในพื้นที่น้ำตกโนน
หญ้าปล่อง จากการสำรวจจำนวน 6 ครั้ง ในเดือน มิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม ธันวาคม
พ.ศ. 2556 มีนาคมและพฤษภาคม พ.ศ. 2557



ภาพที่ 35 จำนวนแมลงผสมเกรสรกลุ่มผึ้งที่พบในพืชชนิดต่างๆ จากการสำรวจจำนวน 6 ครั้ง ในเดือน
มิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม ธันวาคม พ.ศ. 2556 มีนาคมและพฤษภาคม พ.ศ. 2557

บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผล

การสำรวจและเก็บตัวอย่างแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้ง (Superfamily Apoidea) ในพื้นที่น้ำตกโตนห្ស้าบล่อง จำนวน 6 ครั้ง ตั้งแต่เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2556 ถึง พฤษภาคม พ.ศ. 2557 ครอบคลุมทุกฤดูกาลของภาคใต้ ตลอดทั้งปี ผลการศึกษาพบแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้งในพื้นที่ดังกล่าว สามารถจัดจำแนกได้ทั้งหมด 10 ชนิด (spices) 4 วงศ์ (family) จากจำนวนตัวอย่าง 675 ตัวที่จับมาได้ทั้งหมด ถึงแม้รายงานของ Linsley (1958) กล่าวว่าสามารถจัดจำแนกชนิดแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้ง (Superfamily Apoidea) ทั่วโลกได้จำนวน 19,000 ชนิด ซึ่งการศึกษารั้งนี้ 4 วงศ์ที่พบจากการสำรวจพื้นที่ได้แก่ 1. วงศ์ Xylocopidae จำนวน 2 ชนิด คือ *Xylocopa latipes* (Drury) และ *Xylocopa aestuans* (Linneaus) ทั้งเพศผู้และเพศเมีย 2. วงศ์ Apidae จำนวน 5 ชนิด คือ *Apis dorsata* (Fabricius) *Apis cerana* (Fabricius) *Apis florea* (Fabricius) *Trigona atripes* (Smith) และ *Trigona ventralis* (Smith) จากรายงานของ ชามา อินชอน และสาวิตรี มาໄลยพันธุ์ (2549) ศึกษาความหลากหลายของชั้นโรงที่ อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี พบรั้ง 12 ชนิด จากการสำรวจพื้นที่ 7,000 ตารางเมตร ทุกเดือนในระยะเวลา 1 ปี จากรั้งที่ป่าสมบูรณ์ไปในระดับต่ำ ป่าผลัดใบในระดับแล้ง ป่าเต็งรัง และป่าดิบแล้ง ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมด 70,000 ไร่ แต่การศึกษาในครั้งนี้พบแมลงกลุ่มชั้นโรงเพียง 2 ชนิดเท่านั้น อาจเนื่องมาจากสภาพพื้นที่ศึกษามีปริมาณพื้นที่น้อยกว่า คือ มีเพียง 7,577 ไร่ 3. วงศ์ Anthophoridae พบรั้ง 1 ชนิด คือ *Amegilla cingulata* (Fabricius) 4. วงศ์ Megachilidae พบรั้ง 2 ชนิด ไม่สามารถจัดจำแนกได้ทั้ง 2 ชนิด กำหนดเป็น Unidentified 1 และ Unidentified 2 การศึกษารั้งนี้ผังหลวง *A. dorsata* (Fabricius) พบรั้งจำนวนมากที่สุด รองลงมาคือ ชั้นโรง *T. atripes* ในพื้นที่น้ำตกโตนห្ស้าบล่องมีเนื้อที่ทั้งหมดประมาณ 7,577 ไร่ น่าจะมีจำนวนชนิดของแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้ง (Superfamily Apoidea) มากกว่านี้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสาเหตุหลายประการ เช่น เส้นทางที่ใช้ในการเดินสำรวจไม่ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมด อีกทั้งเป็นเส้นทางเดินตามธรรมชาติของชาวบ้านและเป็นเส้นทางเดินเที่ยวน้ำตกที่มีระยะทางไม่ไกลมากนัก นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่หากพบเจอความสวยงามของดอกไม้ที่เป็นพืชอาหารของแมลงแล้วนั้นมักชอบเก็บมาขึ้นชมนับว่าเป็นการทำลายพืชอาหารโดยทางอ้อมทำให้พบพืชอาหารในเส้นทางเดินน้อยลงตามไปด้วย ส่งผลให้พบจำนวนกลุ่มตัวอย่างน้อยลงเช่นกัน รวมถึงจำนวนครั้งในการเก็บตัวอย่างมีเพียง 6 ครั้งตามรายละเอียดข้างต้น อาจมีจำนวนครั้งน้อยเกินไปไม่ครอบคลุมทุกๆ เดือน ซึ่งแตกต่างกับวิธีการสำรวจของ ชามา อินชอน และสาวิตรี มาໄลยพันธุ์ (2549) ที่สำรวจทุกๆ เดือนในระยะเวลา 1 ปี ทั้งนี้ช่วงเดือนอาจมีผลต่อการสำรวจ เดือนในการสำรวจครั้งนี้ส่วนใหญ่อยู่ในช่วงฤดูฝนมากกว่าฤดูร้อน พบรั้ง 4 ครั้งและฤดูร้อน 2 ครั้ง จากข้อมูลเบื้องต้นพบว่าแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้งพบในช่วงอากาศร้อนมากกว่าช่วงฤดูฝน และสามารถสืบพันธุ์เพิ่มจำนวนลูกหลานได้ดี ค่าความหลากหลายจาก การสำรวจแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้งครั้งนี้ทั้งพื้นที่เท่ากับ 0.76 ในการสำรวจแต่ละครั้งพบว่าครั้งที่ 5 มีค่าความหลากหลายทางชีวภาพสูงที่สุดเท่ากับ 0.87 ตรงกับช่วงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2557 สอดคล้องกับรายงานของสอดคล้องกับรายงานของ สิริวัฒน์ วงศ์ศิริและสุรีรัตน์ เดียววนิชย์ (2555) กล่าวว่า

ผึ้งชอบผสมพันธุ์ในช่วงอุณหภูมิร้อนพอเหมาะสม หรือตอนบ่ายเวลาประมาณ 13.00 – 15.00 น. รองลงมาคือการสำรวจครั้งที่ 6 เท่ากับ 0.97 ตรังกับเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2557 ในช่วงฤดูร้อน เช่นกัน ขณะเดียวกันแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้งส่วนใหญ่ที่จับได้จากการศึกษาครั้งนี้ได้มาจากวิธีการโอบด้วยสิ่งของที่แมลงกำลังตอมหรือหาหน้าหวานจากดอกไม้และวิธีการดึงกล่าวว่าอาจไม่เหมาะสมกับพืชอาหารที่อยู่สูงเกินกว่าที่จะใช้สวิงโอบถึงหรือกลุ่มตัวอย่างที่บินผ่านขณะเดินสำรวจ จึงอาจส่งผลให้ได้ความหลากหลายนิดในการศึกษาครั้งนี้ไม่มากเท่าที่ควร อย่างไรก็ตามการในการสำรวจครั้งนี้พบแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้ง 4 วงศ์ จากจำนวนวงศ์ที่จัดจำแนกไว้ของ Myers และคณะ (2008) ที่พับแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้ง (Superfamily Apoidea) ทั้งหมดจำนวน 8 วงศ์

พืชอาหารทั้งหมดที่สำรวจพบในพื้นที่น้ำตกโนนหญ้าปล้องครั้งนี้พบทั้งหมดรวม 9 ชนิด ได้แก่ ผักเสี้ยนผี้ อร่อยหมายนา เข็มแดง ทุเรียน จำปาดะ หมากเขียว กล้วยเล็บมือนาง ต้นตาเป็ดตากิ่ง และเข็มป่า แมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้งชนิดที่พบมากที่สุดคือ ผึ้งหลวง *A. dorsata* (Frabicius) พับในพืชอาหาร 8 ชนิด ดังกล่าวข้างต้นยกเว้นเพียงต้นตาเป็ดตากิ่งที่ไม่ได้เป็นพืชอาหารของผึ้งหลวง แตกต่าง กับรายงานของ อรัญ งามผ่องใส และคณะ (2553) รายงานว่า พับผึ้งหลวง *A. dorsata* (Frabicius) จำนวนน้อยในการสำรวจในพื้นที่ปากปักพันธุกรรมพืชเขื่อนรัชประภา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากระดับความสูงของพื้นที่มีผลต่อการแพร่กระจายของผึ้งหลวง พื้นที่ของน้ำตกโนนหญ้าปล้องอาจสูงกว่าพื้นที่ปากปักพันธุกรรมพืชเขื่อนรัชประภา สอดคล้องกับรายงานของ สิริวัฒน์ วงศ์ศิริ และสุรีรัตน์ เดียววนิชชัย (2555) กล่าวว่าการรวมกลุ่มของผึ้งตัวผู้ (drone congregation area, DCA) โดย DCA ของผึ้งหลวงมีระดับความสูงจากพื้นดินประมาณ 25 เมตร และพื้นที่ของน้ำตกโนนหญ้าปล้องบริเวณยอดเขาที่สูงที่สุด คือ ยอดเขาคอหงส์มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ประมาณ 371 เมตร (ประกาศ สว่างโฉม, 2551) การศึกษาพบว่า จำนวนชนิดของพืชอาหารมีความสัมพันธ์กับปริมาณแมลงที่สำรวจพื้นที่ คือ หากพบจำนวนของแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้งมาก จะพบพืชอาหารที่หลากหลายมากตามไปด้วย ชนิดของพืชที่พบแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้งเข้าหน้าหวานมากที่สุด คือ ผักเสี้ยนผี้ รองลงมาเข็มแดง ทุเรียน หมากเขียว กล้วยเล็บมือนาง จำปาดะ เข็มป่า อร่อยหมายนา และต้นตาเป็ดตากิ่ง ตามลำดับ ทั้งนี้ปริมาณของพืชอาหารก็มีผลต่อจำนวนและชนิดของ แมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้ง (Superfamily Apoidea) ด้วย สอดคล้องกับรายงานของ กรวิชญ์ ขอบทอง และคณะ (2555) รายงานว่าพับแมลงผสมเกสรในวงศ์ใหญ่ Apoidea จำนวน 11 ชนิด ใน 3 วงศ์ จากพืชดอก 33 ชนิด 26 วงศ์ ที่เป็นแหล่งอาหารของแมลง

เก็บข้อมูลปัจจัยทางกายภาพบางประการพบว่า ค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในรอบการทดลองครั้งนี้ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 5.7 มิลลิเมตร แสดงว่า มีปริมาณฝนตกเล็กน้อยในรอบปีศึกษา จากรายงานของ กรมอุตุนิยมวิทยา (2547) รายงานว่า ฝนตกเล็กน้อยนับตั้งแต่ 0.1 – 10.0 มิลลิเมตร ปริมาณฝนตกปานกลางนับตั้งแต่ 10.1 – 35.0 มิลลิเมตร เดือนที่มีฝนตกในปริมาณเล็กน้อย คือ เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2556 พฤศภาคม พ.ศ. 2557 มิถุนายน พ.ศ. 2556 และมีนาคม พ.ศ. 2557 วัดปริมาณน้ำฝนได้ 7.9 มิลลิเมตร 7.4 มิลลิเมตร 3.8 มิลลิเมตร และ 0.8 มิลลิเมตร ตามลำดับ ซึ่งปริมาณฝนมีผลต่อ การเข้าหน้าหวานจากพืชอาหารในพื้นที่ เพราะแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้งชอบในช่วงอุณหภูมิร้อนพอเหมาะสม (สิริวัฒน์ วงศ์ศิริและสุรีรัตน์ เดียววนิชชัย, 2555) หากมีปริมาณฝนปานกลางหรือมากพับแมลงกลุ่มนี้

น้อยตามไปด้วย ศึกษาด้านอุณหภูมิ ซึ่งอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดการสำรวจ 6 ครั้ง คือ 27.4 องศาเซลเซียส ใน การศึกษาครั้งนี้อุณหภูมิสูงสุดคือเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2557 คือ 28.4 องศาเซลเซียส ความชื้น สัมพัทธ์แปรผันตามอุณหภูมิ ถ้าหากมีอุณหภูมิสูงจะพบความชื้นสัมพัทธ์ต่ำและถ้าหากอุณหภูมิต่ำจะพบความชื้นสัมพัทธ์สูง ค่าความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดคือ 100% ณ ความชื้นสัมพัทธ์นี้ น้ำในวัตถุจะไม่ระเหยออกมากอีก ในช่วงฤดูร้อนความชื้นสัมพัทธ์จะสูงถึง 90% ในขณะที่ฤดูหนาวอาจลดต่ำลงกว่า 40% ความชื้นสัมพัทธ์ที่พอบหมายอยู่ช่วง 60 - 70% (เรืองชัย รักศรีอักษรและรำพรรณ รักศรีอักษร, 2556) การศึกษาความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยสูงสุด คือ เดือนตุลาคม พ.ศ. 2556 RH เฉลี่ยเท่ากับ 86.6% และหากนำค่าความชื้นสัมพัทธ์มาเฉลี่ยในรอบการทดลองครั้งนี้มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 80.1% จัดได้ว่ามีความชื้นสัมพัทธ์สูง ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณน้ำฝนที่พอบเพียงเล็กน้อย ทำให้ในพื้นที่มีอุณหภูมิสูงตามไปด้วยเช่นกัน ข้อมูลปัจจัยทางกายภาพบางประการ ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ ไม่พบความสัมพันธ์กับจำนวนตัวแมลงที่จับได้ในทุกสปีชีส์ ยกเว้นแมลง ผสมเกสรกลุ่มผึ้งในวงศ์ Megachilidae พบว่า จำนวนตัวแมลงมีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝนและ ความชื้นสัมพัทธ์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของสถิติสเปียร์แมนโน (r_s) เท่ากับ -0.845 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการสำรวจนี้ ปริมาณน้ำฝนและความชื้นสัมพัทธ์มีความสัมพันธ์แปรผกผันกับจำนวนตัวแมลงที่พوب โดยปริมาณน้ำฝนและความชื้นสัมพัทธ์ที่สูงขึ้นมีผลทำให้พบจำนวนตัวแมลงในวงศ์ Megachilidae ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

การศึกษาในครั้งนี้เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ทั้งสองข้อคือ สามารถพบรความหลากหลาย ของแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้ง (Superfamily Apoidea) ในพื้นที่น้ำตกโคนหินป่าล้อง อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา จริงถึงแม้อาจจะมีจำนวนไม่มากนัก จัดจำแนกได้ 10 ชนิด 4 วงศ์ มี 2 ชนิดที่ไม่สามารถระบุชื่อได้ ซึ่งแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้งที่เด่นในพื้นที่ คือ ผึ้งหลวง หลวง *A. dorsata* (Fabricius) และปริมาณของแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้งมีความสัมพันธ์กับปัจจัยทางชีวภาพ โดยจำนวนชนิดของพืช อาหารมีความสัมพันธ์กับปริมาณแมลงที่สำรวจพบ คือ หากมีพืชอาหารหลายชนิดสามารถพบรจำนวนแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้งมากด้วย ชนิดของพืชอาหารที่พบแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้งเข้าหากันจำนวนมาก ที่สุด คือ ผักเสี้ยนผี เข็มแดง ทุเรียน หมากเขียว กล้วยเล็บมือนาง จำปาดะ เข็มป่า และอ่อนหวานยา ตามลำดับ โดยสรุปผึ้งหลวง *A. dorsata* มีบทบาทที่สำคัญในการช่วยผสมเกสรของพืชในพื้นที่ศึกษา ครั้งนี้ เนื่องจากพบในปริมาณมากที่สุด และมีชนิดของพืชอาหารมากถึง 8 ชนิด ซึ่งมากกว่าแมลงชนิดอื่นๆ ที่สำรวจพบ สำหรับปัจจัยทางกายภาพ ปริมาณน้ำฝนและความชื้นสัมพัทธ์มีความสัมพันธ์ แปรผกผันกับจำนวนตัวแมลงที่พบ โดยปริมาณน้ำฝนและความชื้นสัมพัทธ์ที่สูงขึ้นมีผลทำให้พบจำนวนตัวแมลงในวงศ์ Megachilidae ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ข้อเสนอแนะ

ควรมีการเฝ้าติดตามการแพร่กระจายหรือการเพิ่มจำนวนประชากรแมลงกลุ่มนี้เป็นอย่างยิ่ง เพราะช่วยบ่งบอกถึงความสมบูรณ์ของพื้นที่ และควรมีการสำรวจในทุกๆ เดือนเพราจะได้ทราบข้อมูลอย่างละเอียดมากขึ้น มีการเก็บข้อมูลทางปัจจัยทางกายภาพให้ครอบคลุมมากขึ้น เช่น ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง

บรรณานุกรม

- ชามา อินชอน และสาวิตตี มาไลพันธุ์. 2549. ความหลากหลายของชนิดชั้นโรง (Apidae: *Trigona* spp. และ *Hypotrigona* spp.) และพฤติกรรมการเก็บยางไม้จากธรรมชาติในโครงการท่องพากูม 72 พระราชทานราชนครินทร์ อำเภอทองพากูม จังหวัดกาญจนบุรี. รายงานการวิจัยโครงการวิจัย BRT. หน้า 20-31.
- พิพดี อรรถธรรม. มปป. แมลงที่เป็นประโยชน์. (ออนไลน์) http://www.eto.ku.ac.th/neweto/e-book/plant/r_plant/ma_6.pdf. (เข้าถึงเมื่อ 15 ธันวาคม 2555)
- นิพนธ์ รัตนกานต์. 2553. "ขาคอกหงส์" ผึ่งป่าสุดท้ายใกล้มีืองหาดใหญ่. (ออนไลน์) <http://www.rakkhaokhohong.psu.ac.th/2011-07-22-05-14-45/58-article>. (เข้าถึงเมื่อ 5 กุมภาพันธ์ 2555)
- บุญเลิศ อินสุวรรณ. 2550. ระบบปฏิบัติแบบแล้งขาคอกหงส์. (ออนไลน์) <http://www.rakkhaokhohong.psu.ac.th/2010-10-15-08-31-00.html>. (เข้าถึงเมื่อ 5 กุมภาพันธ์ 2555)
- ประกาศ สว่างโชติ. 2551. นิเวศวิทยาขาคอกหงส์และการอนุรักษ์ (ข้อมูลเบื้องต้น). เอกสารประกอบการสอนวิชาชีววิทยาภาคสนาม ๓๓๑-๒๗๐ (Field Biology 331-270).
- คณะวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สงขลา
เรื่องชัย รักศรีอักษรและรำพรรณ รักศรีอักษร. (2556). ใจน้ำในอากาศ. หนังสือพิสิกส์ในชีวิตประจำวัน. ภาควิชาพิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล. ออนไลน์ : <http://www.rmutphysics.com/charud/scibook/physcis-for-everyday/physics-for-everydayuse-content/41-60/indexcontent58.htm> (เข้าถึงเมื่อ 13 ตุลาคม พ.ศ. 2557)
- สาวิตตี. 2538. บทปฏิบัติการกีฏวิทยาเบื้องต้น. ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 266 หน้า.
- สุวรรณ ตั้งมิตรเจริญ. มปป. แมลงผสมเกสรกับการติดผลของไม้สัก. การสัมมนาทางวันวัฒนวิทยาครั้งที่ 8 เทคโนโลยีวนวัฒนเพื่อชัดความยากจน. (ออนไลน์) http://www.forest.go.th/silvic/WP_Publications/Paper_SVGPub_PDF/SilvicReport50/3.pdf. (เข้าถึงเมื่อ 15 ธันวาคม 2555)
- อรัญ งามผ่องใส สุรไกร เพิ่มคำ วิสุทธิ์ สิทธิสาya สุรพงษ์ สายบุญ และวีรบุรพ์ ทองคง. (2553). ความหลากหลายทางชีวภาพและความสัมพันธ์กับปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพของแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้ง (Hymenoptera: Superfamily Apoidea) ในพื้นที่ป่าปักพันธุ์พีชเขื่อนรัชประภา จังหวัดสุราษฎร์ธานี. ภาควิชาการจัดการศัตรูพืช คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- Bryndum, K. and T. Hedegart. 1969. Pollination of teak (*Tectona grandis* Linn. f.). *Silvae Genetica*, 18: 77-80.

- Egenti, L.C. 1981. Aspects of pollination ecology of teak (*Tectona grandis* Linn. f.) in Nigeria: Flowering and insect dynamics. In Proceedings of the Symposium on Flowering Physiology, IUFRO XVII World Congress, Kyoto, Japan. pp. 17-20.
- Linsley, G. 1958. The ecology of solitary bees. *Hilgardia*, 27: 543 - 599.
- Myers, P., R. Espinosa, C.S. Parr, T. Jones, G. S. Hammond and T. A. Dewey. 2008. The Animal Diversity Web. (ออนไลน์) <http://animaldiversity.org>. (เข้าถึงเมื่อ 15 ธันวาคม 2555)
- Palupi, E.R. 2005. Genetic, biotic and physiological factors in seed production of teak (*Tectona grandis* Linn .f.): A case study in clonal seed orchard in East Java. Ph.D. Thesis, Bogor Indonesia.
- Tangmitcharoen, S. and J.N. Owens. 1997. Floral biology, pollination, pistil receptivity, and pollen-tube growth of teak (*Tectona grandis* Linn. f.). *Annals of Botany*, 79: 227-241.
- Tangmitcharoen, S., T. Takaso, S. Siripanadilox, W. Tasen, and J. N. Owens. 2006a. Insect biodiversity in flowering teak (*Tectona grandis* Linn. f.) canopies: Comparison of wild and plantation stands. *Forest Ecology and Management*, 222: 99-107.
- Tangmitcharoen, S., T. Takaso, S. Siripanadilox, W. Tasen and J. N. Owens. 2006b. Behavior of major insect pollinators of teak (*Tectona grandis* Linn. f.): A comparison of clonal seed orchard versus wild trees. *Forest Ecology and Management*, 222: 67-74.
- Wang, G., Y. Yamasue, K. Itoh. and T. Kusanagi. 1998. Out crossing rates as affected By pollinators and the heterozygote advantage of *Monochoria korsakowii*. *Aquat. Bot.*, 62:135-143.
- Watson, J.A.L. and Gay, F.J. 1970. Hymenoptera. In *The Insects of Australia A textbook for Students and Research Workers Volume II*. Melbourne : Melbourne University Press. pp. 330-347.



ภาคผนวก

จำนวนแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้งทั้งหมดที่สำรวจพบในพื้นที่น้ำตกโคนห้วยป้ออง จากการสำรวจจำนวน 6 ครั้ง ในเดือน มิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม ธันวาคม พ.ศ. 2556 มีนาคมและ พฤษภาคม พ.ศ. 2557

Family	species	ครั้งที่สำรวจ						total
		1	2	3	4	5	6	
Xylocopidae	<i>Xylocopa latipes</i>	2	0	2	4	5	3	16
	<i>Xylocopa aestuans</i> (M)	0	0	0	1	2	1	4
	<i>Xylocopa aestuans</i> (Fe)	2	1	2	4	8	3	20
Apidae	<i>Apis dorsata</i>	17	6	34	19	112	45	233
	<i>Apis cerana</i>	0	0	2	8	15	12	37
	<i>Apis florea</i>	22	12	16	20	33	23	126
	<i>Trigona atripes</i>	31	18	27	36	51	34	197
	<i>Trigona ventralis</i>	7	1	4	8	9	3	32
Anthophoridae	<i>Amegilla cingulata</i>	0	0	0	0	4	1	5
Megachilidae	Unidentified 1	1	0	0	0	2	0	3
	Unidentified 2	0	0	0	0	2	0	2
total		82	38	87	100	243	125	675

การคำนวณหาค่า Simpson's index of diversity (Ds) โดยมีสูตรดังนี้

$$Ds = 1 - \left\{ \frac{\sum n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)} \right\}$$

$$Ds = 1 - \left\{ \frac{111,402}{454,950} \right\}$$

$$Ds = 1 - 0.24$$

$$Ds = 0.76$$

ชนิดแมลง ชนิดของพืชอาหารที่พบจากการสำรวจจำนวน 6 ครั้ง ในเดือน มิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม ธันวาคม พ.ศ. 2556 มีนาคมและพฤษภาคม พ.ศ. 2557

ชนิดแมลง	ชนิดพืชอาหารที่พบ	ครั้งที่สำรวจ					
		1	2	3	4	5	6
<i>Xylocopa latipes</i>	เข็มแดง	1	0	2	1	2	0
	ทุเรียน	0	0	0	2	3	1
	กล้วยเล็บมือนาง	1	0	0	1	0	2
<i>Xylocopa aestuans</i> (M)	เข็มแดง	0	0	0	1	1	0
	ทุเรียน	0	0	0	0	1	1
<i>Xylocopa aestuans</i> (Fe)	ผักเสี้ยนฝี	0	0	0	1	2	1
	เข็มแดง	1	1	0	2	1	2
	ทุเรียน	0	0	1	0	3	0
	จำปาดะ	1	0	1	1	2	0
<i>Apis dorsata</i>	ผักเสี้ยนฝี	0	3	1	2	12	0
	เอื้องหมายนา	0	0	1	1	11	0
	เข็มแดง	4	3	5	0	18	12
	ทุเรียน	8	0	11	0	15	20
	จำปาดะ	0	0	5	10	13	8
	หมากเขียว	4	0	5	2	21	5
	กล้วยเล็บมือนาง	1	0	4	3	17	0
<i>Apis cerana</i>	เข็มแดง	0	0	1	4	5	2
	ทุเรียน	0	0	0	2	2	3
	จำปาดะ	0	0	0	2	3	5
	หมากเขียว	0	0	0	0	2	0
	เข็มป่า	0	0	1	0	3	2
<i>Apis florea</i>	ผักเสี้ยนฝี	13	8	7	11	15	13
	เอื้องหมายนา	0	1	0	0	2	0
	เข็มแดง	5	2	3	3	3	5
	จำปาดะ	0	0	0	1	0	0
	หมากเขียว	2	0	2	0	4	4
	กล้วยเล็บมือนาง	0	1	4	4	3	0
	เข็มป่า	2	0	0	1	6	1

ชนิดแมลง ชนิดของพืชอาหารที่พบจากการสำรวจจำนวน 6 ครั้ง ในเดือน มิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม ธันวาคม พ.ศ. 2556 มีนาคมและพฤษภาคม พ.ศ. 2557 (ต่อ)

ชนิดแมลง	ชนิดพืชอาหารที่พบ	ครั้งที่สำรวจ					
		1	2	3	4	5	6
<i>Trigona atripes</i>	ผักเสี้ยนผี้	10	0	9	11	15	8
	เข็มแดง	7	8	4	10	11	6
	ทุเรียน	8	0	5	6	12	10
	หมากເພິວ	5	0	4	7	5	4
	กล้วยເລືບມືອນາງ	0	5	3	0	8	4
	เข็มປ່າ	1	5	2	2	0	2
<i>Trigona ventralis</i>	ผักเสี้ยนผี้	2	1	2	2	1	2
	ເອົ້ອງໝາຍນາ	1	0	0	0	1	0
	เข็มแดง	2	0	2	2	3	1
	กล้วยເລືບມືອນາງ	1	0	0	2	2	0
	เข็มປ່າ	1	0	0	2	2	0
<i>Amegilla cingulata</i>	เข็มแดง	0	0	0	0	2	1
	เข็มປ່າ	0	0	0	0	2	0
Unidentified 1	ผักเสี้ยนผี้	1	0	0	0	1	2
	เข็มแดง	0	0	0	0	1	1
Unidentified 2	ผักเสี้ยนผี้	0	0	0	0	2	0
รวม		82	38	87	100	243	125

วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ปัจจัยทางกายภาพกับแมลงผสมเกรดรุ่มผึ้งทุกสปีชีส์

		rain_quantity	temp	humidity	whole_species
Spearman's rho	rain_quantity	Correlation Coefficient	1.000	-.714	.829
		Sig. (2-tailed)	.	.111	.042
		N	6	6	6
temp		Correlation Coefficient	-.714	1.000	-.257
		Sig. (2-tailed)	.111	.	.623
		N	6	6	6

humidity	Correlation Coefficient	.829*	-.257	1.000	-.086
	Sig. (2-tailed)	.042	.623	.	.872
	N	6	6	6	6
whole_species	Correlation Coefficient	-.371	.200	-.086	1.000
	Sig. (2-tailed)	.468	.704	.872	.
	N	6	6	6	6

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ปัจจัยทางกายภาพกับแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้งวงศ์ Xylocopidae

Correlations

		rain_quantity	temp	humidity	number_group
Spearman's rho	rain_quantity	Correlation Coefficient	1.000	-.714	.829*
		Sig. (2-tailed)	.	.111	.042
		N	6	6	6
temp		Correlation Coefficient	-.714	1.000	-.257
		Sig. (2-tailed)	.111	.	.623
		N	6	6	6
humidity		Correlation Coefficient	.829*	-.257	1.000
		Sig. (2-tailed)	.042	.623	.
		N	6	6	6
number_group		Correlation Coefficient	-.377	.000	-.261
		Sig. (2-tailed)	.461	1.000	.618
		N	6	6	6

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ปัจจัยทางกายภาพกับแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้งวงศ์ Apidae

			rain_quantity	temp	humidity	number_group
Spearman's rho	rain_quantity	Correlation Coefficient	1.000	-.714	.829*	-.371
		Sig. (2-tailed)	.	.111	.042	.468
		N	6	6	6	6
temp		Correlation Coefficient	-.714	1.000	-.257	.200
		Sig. (2-tailed)	.111	.	.623	.704
		N	6	6	6	6
humidity		Correlation Coefficient	.829*	-.257	1.000	-.086
		Sig. (2-tailed)	.042	.623	.	.872
		N	6	6	6	6
number_group		Correlation Coefficient	-.371	.200	-.086	1.000
		Sig. (2-tailed)	.468	.704	.872	.
		N	6	6	6	6

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ปัจจัยทางกายภาพกับแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้งวงศ์ Anthophoridae

			rain_quantity	temp	humidity	number_group
Spearman's rho	rain_quantity	Correlation Coefficient	1.000	-.714	.829*	-.676
		Sig. (2-tailed)	.	.111	.042	.140
		N	6	6	6	6
temp		Correlation Coefficient	-.714	1.000	-.257	.541
		Sig. (2-tailed)	.111	.	.623	.268
		N	6	6	6	6
humidity		Correlation Coefficient	.829*	-.257	1.000	-.338
		Sig. (2-tailed)	.042	.623	.	.512
		N	6	6	6	6

number_group	Correlation Coefficient	-.676	.541	-.338	1.000
p	Sig. (2-tailed)	.140	.268	.512	.
N		6	6	6	6

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ปัจจัยทางกายภาพกับแมลงผสมเกสรกลุ่มผึ้งวงศ์ Megachilidae

		rain_quantity	temp	humidity	number_group
Spearman's rho	rain_quantity Correlation Coefficient	1.000	-.714	.829*	-.845*
	Sig. (2-tailed)	.	.111	.042	.034
	N	6	6	6	6
temp	Correlation Coefficient	-.714	1.000	-.257	.372
	Sig. (2-tailed)	.111	.	.623	.468
	N	6	6	6	6
humidity	Correlation Coefficient	.829*	-.257	1.000	-.845*
	Sig. (2-tailed)	.042	.623	.	.034
	N	6	6	6	6
number_group	Correlation Coefficient	-.845*	.372	-.845*	1.000
p	Sig. (2-tailed)	.034	.468	.034	.
N		6	6	6	6

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล นายวีรยุทธ ทองคง
อีเมลล์ Balloon_051@hotmail.com
สถานที่ทำงาน โปรแกรมวิชาชีววิทยาและชีววิทยาประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา จังหวัดสงขลา

วุฒิการศึกษา

วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2548
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (กีฏวิทยา)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2552

