

ความหลากหลาย ลัณฐานวิทยาของดอกไม้ และเรณูพืชอาหารผึ้งและชันโรงในสวนผลไม้  
พื้นที่โครงการพัฒนาป่าชุมชนบ้านอ่างเอ็ด (มูลนิธิชัยพัฒนา) อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี  
Diversity and Morphology of Flower and Pollen of Bee and Stingless  
bee Honey Plants in the Orchard of Ban Ang-Ed Official Community Forest  
Project (The Chaipattana Foundation) Khlung District, Chanthaburi Province

เบญจวรรณ ชิวปรีชา<sup>1/</sup> รุ่งวิทย์ ชัยจิรวงศ์<sup>1/</sup> ชัยมงคล คงภักดี<sup>2/</sup>  
Benchawon Chiwapreecha<sup>1/</sup> Rungwit Chijirawong<sup>1/</sup> Chaimongkol Kongpakdee<sup>2/</sup>

Received 21 May 2020/Revised 20 July 2020/Accepted 29 July 2020

### ABSTRACT

The study of diversity and morphology of honey plants' flower and pollen of bee and stingless bee was carried out at Ban Ang-Ed Official Community Forest (The Chaipattana Foundation), Chanthaburi Province from March 2016 to January 2017. The objectives were to study species diversity, floral and pollen characteristics of bee and stingless bee's honey plants. A total of 11 families 17 genera and 18 species of honey plants were found. The all season blooming plants were herbaceous weeds, shrubs and shrubby trees including *Asystasia gangetica* subsp. *micrantha*, *Ageratum conyzoides*, *Chromolaena odorata*, *Merremia umbellate*, *Acacia megaladena* var. *indo-chinensis*, *Crotalaria juncea*, *Mimosa pigra*, *Saraca declinata*, *Senna siamea*, *Syzygium siamense*, *Aidia wallichiana*, *Paederia foetida*, *Citrus aurantifolia*, *C. japonica*, *Zollingeria dongnaiensis*, *Helicteres hirsuta*, *Congea tomentosa* and *Ampelocissus martinii*. Floral characteristics most attractive to bee and stingless bee were white color and brush form. The eighteen pollen samples which bee and stingless bee collected were of different characters, most of them (61.11%) were small (10-24  $\mu\text{m}$ ). Therefore, differences of pollen characteristics could be useful in predicting the plant species that honey and bee pollen were collected. Results also indicated that some weeds and local plants in the orchard can be a food source for bee and stingless bee throughout the year.

**Keywords:** honey plants, stingless bee, pollen, pollinator

<sup>1/</sup> ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี 20131

<sup>1/</sup> Department of Biology, Faculty of Science, Burapha University, Chonburi, Thailand 20131

<sup>2/</sup> ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร 10900

<sup>2/</sup> Department of Microbiology, Faculty of Science, Kasetsart University, Bangkok, Thailand 10900

\*Corresponding author: [benchawan@buu.ac.th](mailto:benchawan@buu.ac.th)

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความหลากหลายของพืชอาหาร ลัทธิฐานวิทยาของดอกที่เป็นพืชอาหาร และลักษณะเรณูพืชอาหารผึ้งและชันโรง ดำเนินการศึกษาที่สวนผลไม้ ในพื้นที่โครงการพัฒนาป่าชุมชนบ้านอ่างเอ็ด (มูลนิธิชัยพัฒนา) จ. จันทบุรี ระหว่างเดือนมีนาคม 2559 - มกราคม 2560 โดยเก็บตัวอย่างพืชอาหาร ระบุชนิดพืช อธิบายลักษณะดอกที่ปรากฏ แล้วนำเรณูมาเตรียมตัวอย่างเพื่อศึกษาผ่านกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง และกล้องจุลทรรศน์แบบส่องกราดด้วยกรรมวิธี acetolysis จากการศึกษา พบพืชอาหารผึ้งและชันโรง จำนวน 18 ชนิด จำแนกได้เป็น 11 วงศ์ 17 สกุล พืชที่ออกดอกตลอดปี เป็นพืชล้มลุก ไม้พุ่ม และไม้ต้นขนาดเล็ก ได้แก่ บานหยา สาบแร้งสาบกา สาบเสือ จิงจ้อขาว เหลืองซีเรด ปอเทือง ไม้ราบต้น โสกรา ซี้เหล็ก ชมพู่ น้ำ เชื้อมอเดียม พังโหม มะนาว ส้มจี๊ด ชีหนอน ดิงตั้น เครือออน และเถาเปรี้ยว และพบว่า ผึ้งและชันโรงลงผสมเกสรมากที่สุดที่พืชที่มีดอกสีขาวและดอกรูปพู่กันหรือแปรง (brush) ขนาดของเรณูที่แมลงเก็บร้อยละ 61.11 เป็นเรณูขนาดเล็ก (10-24 ไมโครเมตร) ลัทธิฐานวิทยาของเรณูพืชแต่ละชนิดมีลักษณะที่ต่างกัน ดังนั้น จึงสามารถใช้ประโยชน์จากความแตกต่างของเรณูเพื่อทำนายชนิดพืชอาหารจากเรณูที่พบในน้ำผึ้งและเกสรผึ้งได้ ผลงานวิจัยชี้ให้เห็นว่า ผึ้งและชันโรงใช้พืชและพืชท้องถิ่นบางชนิด เป็นแหล่งอาหารได้ตลอดทั้งปี

**คำสำคัญ:** พืชอาหารผึ้ง, ชันโรง, เรณู, พาหะถ่ายเรณู

## บทนำ

การเพิ่มผลผลิตของไม้ผล นอกจากการบำรุงด้วยปุ๋ยและน้ำแก่พืชแล้ว กระบวนการสำคัญหนึ่งที่เกษตรกรอาจมองข้ามไปคือ แมลงที่เป็นพาหะถ่ายเรณู (pollinator) เนื่องด้วยดอกของไม้

ผลหลายชนิด ได้แก่ ลำไย เงาะ กล้วย ให้เรณู (pollen) และน้ำต้อย (nectar) ซึ่งเป็นแหล่งอาหารสำคัญของผึ้งและชันโรง การอนุรักษ์แมลงที่มีประโยชน์เหล่านี้ไว้ในแปลงพืชเศรษฐกิจ ถือว่ามีความจำเป็นอย่างยิ่ง การลดลงของแมลงพาหะถ่ายเรณูส่งผลกระทบต่อการสูญเสียความหลากหลายของพืชท้องถิ่น และพืชเศรษฐกิจ ทำให้สูญเสียความมั่นคงทางอาหาร และนิเวศบริการที่มนุษย์ควรได้รับจากแมลง ได้มีการประเมินคุณค่าทางเศรษฐกิจจากแมลงที่มีส่วนช่วยในการผสมพันธุ์พืชในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ พบว่ามีมูลค่าถึง 11.6 ล้านปอนด์ต่อปี (Potts *et al.*, 2010) นอกเหนือจากน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่ได้จากผึ้ง ยังมีการประเมินศักยภาพในการช่วยผสมเกสรหลังจากการนำผึ้งเข้ามาปล่อยให้ทำรังอาศัยในพื้นที่เกษตรกรรมของสหรัฐอเมริกา พบผลผลิตที่เพิ่มขึ้นมีมูลค่า 4.5 – 40 พันล้านดอลลาร์/ปี (สุวคนธ์, 2543) รายงานการศึกษาหลายฉบับ ชี้ให้เห็นความสำคัญของผึ้งที่มีต่อการปลูกไม้ผล Andrew and Brown (2006) พบว่า สวนแอปเปิ้ล (apple) ในประเทศอังกฤษ ขาดแคลนผึ้งสำหรับเป็นแมลงพาหะถ่ายเรณู ส่งผลให้ปริมาณแอปเปิ้ลลดลง ผลที่ได้มีขนาดเล็ก หรือรูปร่างผิดปกติ บางครั้งผลร่วงก่อนเจริญเต็มที่ ซึ่งมีสาเหตุมาจากไขภายในถุงรังไข่ (ovule) ในดอกแอปเปิ้ลไม่ได้รับการผสม หรือไขผสมไม่ครบทุกใบที่มีในดอก ในขณะที่ประเทศเนปาล ถือว่าผลผลิตที่ได้จากผึ้งมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อผู้คนในท้องถิ่น จึงมีงานวิจัยเพื่อให้ได้องค์ความรู้เกี่ยวกับพืชอาหารของผึ้ง สำหรับนำมาประยุกต์ใช้ในการเลี้ยงผึ้ง และเพิ่มผลผลิตให้แก่พืชไร่พืชสวน นักวิจัยจากมหาวิทยาลัยในประเทศไทย เยอรมันและสหรัฐอเมริกา ได้ศึกษารวบรวมข้อมูลพืชอาหารผึ้งในประเทศเนปาล พบว่า มีจำนวน 158 ชนิด จัดเป็นพืชสวน 19 ชนิด พืชไร่ 42 ชนิด ไม้ประดับ 15 ชนิด และพืชป่า 82 ชนิด (Adhikari and Ranabhat, 2011) งานวิจัยดังกล่าวบ่งชี้ให้เห็นว่าพืชป่าหรือพืชพื้นเมืองมีความสำคัญในแง่เป็น

แหล่งอาหารของพาหะถ่ายเรณูมากกว่าจะเป็นพืช  
ไม้ดอกไม้ประดับ

Klein *et al.* (2006) พบว่า พืชเศรษฐกิจ  
บางชนิด เช่น กาแฟ แดงโม ทานตะวัน น้อยหน่า  
ฝักกาด มะเขือเทศ มะคาเดเมีย (macadamia)  
ลำไย และส้ม จำเป็นต้องอาศัยสัตว์พาหะถ่ายเรณู  
จะทำให้ปริมาณผลผลิตเพิ่มขึ้น และพบว่า คุณภาพ  
ของเมล็ดที่เกิดจากกระบวนการถ่ายเรณูโดยแมลง  
มีความแข็งแรงสมบูรณ์เหมาะต่อการใช้เป็นเมล็ด  
พันธุ์เพื่อการเพาะปลูกในรุ่นต่อไป ผลการวิจัยยัง  
พบว่า แมลงในกลุ่มผึ้งมีอิทธิพลอย่างยิ่งต่อการเพิ่ม  
ผลผลิตพืชเชิงเดี่ยว หากขาดผึ้งในแปลงปลูก  
ผลผลิตอาจลดลงได้ถึงร้อยละ 90 ส่วนธัญพืชและ  
อ้อย ถึงแม้จะมีการแพร่กระจายเรณูด้วยลมเป็น  
หลัก แต่ถ้ามีแมลงพาหะถ่ายเรณู จะทำให้ผลผลิต  
เพิ่มขึ้นร้อยละ 20 ในงานวิจัยดังกล่าว ยังได้จัด  
ลำดับความสำคัญของชนิดแมลงพาหะถ่ายเรณู  
อันดับแรก ได้แก่ ผึ้งและชันโรง รองลงมาคือ แมลงภู่  
และตัวงเต่า

จังหวัดจันทบุรี เป็นแหล่งปลูกไม้ผลที่  
สำคัญแห่งหนึ่งในภาคตะวันออกของประเทศไทย  
กรมส่งเสริมการเกษตรได้ให้การสนับสนุนในการนำ  
ชันโรงเข้ามาเลี้ยงในสวนผลไม้ เพื่อช่วยในการผสม  
เกสรแก่ไม้ผลชนิดต่าง ๆ ได้แก่ เงาะ มะม่วง ลำไย  
และมีผลพลอยได้จากน้ำผึ้งชันโรง จนปัจจุบัน เกิด  
เป็นอาชีพการเลี้ยงชันโรง และให้เขารังชันโรงแก่  
สวนผลไม้ที่สนใจ (สันติและอนันตชัย, 2559) ใน  
ความพยายามอนุรักษ์แมลงพาหะถ่ายเรณูเหล่านี้  
บางพื้นที่ ยังคงประสบปัญหาที่ทำให้ผึ้งและชันโรง  
ลดปริมาณ หรือหายไปจากสวนผลไม้ ทั้งนี้มีสาเหตุ  
หลัก 2 ประการ ประการแรกการใช้สารเคมีกำจัด  
ศัตรูพืช และประการสองสภาวะการขาดแคลนพืช  
อาหารของแมลงในช่วงที่ไม้ผลยังไม่ออกดอก หรือ  
ช่วงฤดูฝนที่พืชส่วนใหญ่เจริญเติบโตทางลำต้นทำให้  
ยังไม่ถึงระยะออกดอก ส่งผลให้แมลงมีอัตราการ  
ขยายตัวของประชากรต่ำ และอาจทิ้งรังไปหาแหล่ง  
อาหารที่อื่น (อัญชลี, 2556)

ดังนั้น งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษา  
ความหลากหลายของพืชอาหารผึ้งและชันโรง  
ศึกษาสถานวิทยาของดอกที่เป็นพืชอาหารผึ้งและ  
ชันโรง และศึกษาลักษณะเรณูพืชอาหารผึ้งและ  
ชันโรง ภายในพื้นที่โครงการพัฒนาป่าชุมชนบ้าน  
อ่างเอ็ด (มูลนิธิชัยพัฒนา) จ. จันทบุรี เพื่อการ  
อนุรักษ์พืชที่เป็นอาหารของผึ้งและชันโรงซึ่งเป็น  
แมลงที่เป็นประโยชน์ในแปลงผลไม้

## อุปกรณ์และวิธีการ

### 1. พื้นที่ทำการศึกษา

พื้นที่ศึกษาความหลากหลาย สถานวิทยา  
วิทยาดอก และเรณูพืชอาหารผึ้งและชันโรงใน  
สวนผลไม้ เป็นพื้นที่ภายในโครงการพัฒนาป่า  
ชุมชนบ้านอ่างเอ็ด (มูลนิธิชัยพัฒนา) ต. ตกพรหม  
อ. ชลุม จ. จันทบุรี บริเวณแปลงปลูกไม้ผลแบบ  
ผสมผสานเนื้อที่ 10 ไร่ ประกอบด้วยพืชเศรษฐกิจ  
และไม้ผลที่ปลูกร่วมกัน ได้แก่ เงาะ ทุเรียน ปาล์ม  
น้ำมัน และพริกไทย สำรองและเก็บตัวอย่างพืช  
อาหารผึ้งและชันโรง ที่เจริญอยู่ในแปลงไม้ผล  
ระหว่างเดือนมีนาคม 2559 ถึงมกราคม 2560  
จำนวน 5 ครั้ง

### 2. ศึกษาความหลากหลายของพืชอาหารผึ้ง และชันโรง

วางแผนการสำรวจแบบสุ่ม (random  
sampling) ดัดแปลงจากวิธีของ ดวงใจและคณะ  
(2558) โดยสำรวจตามแนวทางเดิน (line  
transect) ระยะทาง 1,000 ม. และขยายออกจากขอบ  
ทางเดิน 2 ซ้าง ๆ ละ 5 ม. รวมทั้งสิ้น 5 แนวทาง  
เดิน ทำการสำรวจในช่วงเวลา 07:00–11:00 และ  
13:00–15:00 น. ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ผึ้งและชันโรง  
ออกหาอาหาร (รัชคณิตินและสหณัฐ, 2558) โดย  
สังเกตพฤติกรรมการลงหาอาหารของผึ้งและชันโรง  
จากดอก เก็บตัวอย่างพืชอาหารผึ้งและชันโรงชนิด  
ละ 2 ชุด ประกอบด้วย ชุดที่หนึ่งเก็บเฉพาะส่วน  
ดอกที่มีลักษณะแรกแย้มจำนวน 5-10 ดอก เพื่อนำ

ไปแยกเรณูจัดทำเป็นเรณูถาวรสำหรับศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ชุดที่สองเก็บตัวอย่างพืชทั้งกิ่งที่ประกอบด้วยส่วนดอก และใบ จำนวน 3 ตัวอย่าง นำมาระบุชนิดพืชและจัดทำเป็นตัวอย่างพรรณไม้แห้งเพื่อการอ้างอิง (voucher specimen) ตามวิธีการของกองกานดาและวรตลต์ (2559ก) จากนั้นจำแนกชนิดพืชอาหารจากเอกสารทางวิชาการของสำนักงานหอพรรณไม้ (2557) กองกานดาและวรตลต์ (2559ข), จำลอง (2552) แล้วศึกษายีนชนิดของตัวอย่างพืชโดยนำไปเทียบเคียงกับตัวอย่างพรรณไม้แห้งที่ได้ระบุชื่อโดยผู้เชี่ยวชาญไว้ถูกต้องแล้ว ที่สำนักงานหอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช (Forest Herbarium; BKF) และเก็บตัวอย่างพรรณไม้แห้งอ้างอิงที่ได้ศึกษาจากงานวิจัยนี้ไว้ ณ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

### 3. ศึกษาพื้นฐานวิทยาของดอกที่เป็นพืชอาหาร ผึ้งและชันโรง

ศึกษาพื้นฐานวิทยาของดอกจากตัวอย่างพืชอาหารในข้อ 2 ที่ผึ้งและชันโรงลงเกาะเพื่อเก็บน้ำต้อยและเรณู จากนั้น บันทึกภาพดอก สีดอก รูปทรงดอก ตามวิธีการของ กองกานดาและวรตลต์ (2559ก) และตัดแปลงตามวิธีการของ Momose *et al.* (1998) โดยมีความหมายของรูปทรงดอก ดังนี้

- bilabiate (รูปปากเปิด) ปลายแยกเป็น 2 ส่วน ลักษณะและขนาดไม่เท่ากัน
- brush (รูปพู่กันหรือแปรง) ดอกเดี่ยวหรือดอกช่อกระจุกแน่นที่มีก้านเกสรเพศผู้ยาว และมีจำนวนมาก
- caesalpinaceous (รูปดอกหางนกยูง) กลีบดอกมี 5 กลีบ โดย 4 กลีบคล้ายกันเรียงอยู่วงเดียวกัน กลีบบนสุดเรียงอยู่วงในมีขนาดและรูปร่างแตกต่าง
- campanulate (รูประฆัง) กลีบดอกเชื่อมติดกันคล้ายรูประฆัง

- funnellform (รูปกรวย) กลีบดอกเชื่อมติดกันคล้ายรูปกรวย
- papilionaceous (รูปดอกถั่ว) ประกอบด้วยกลีบดอก 5 กลีบมีลักษณะแตกต่างกัน
- tubular (รูปหลอด) กลีบดอกติดกันเป็นรูปหลอด
- salverform (รูปดอกเข็ม) กลีบดอกเชื่อมติดกันเป็นรูปกรวยแคบ
- other (ดอกรูปแบบอื่น) สำหรับงานวิจัยนี้หมายถึงดอกที่มีกลีบแยก และมีจานฐานดอก (disc)

### 4. ศึกษาลักษณะเรณูพืชอาหารผึ้งและชันโรง

เลือกดอกจากพืชอาหารที่เริ่มบาน (จากข้อ 3) นำมาแยกเรณูเพื่อจัดทำเป็นตัวอย่างเรณูถาวรด้วยวิธีอะซิโตไลซิส (acetolysis method) ตัดแปลงจากวิธีการของ Erdtman (1986) โดยต้มเรณูด้วยโปแตสเซียมไฮดรอกไซด์ (potassium hydroxide; KOH) เข้มข้นร้อยละ 10 ล้างด้วยน้ำ กำจัดน้ำด้วยกรดน้ำส้ม (glacial acetic acid) ก่อนนำไปอุ่นในสารละลายกรดน้ำส้ม ต่อกรดซัลฟูริก (sulfuric acid; H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) เข้มข้น ในอัตราส่วน 9:1 ล้างด้วยน้ำ แล้วตั้งน้ำออกด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ ความเข้มข้นร้อยละ 30, 50, 70, 95 และ 100 แบ่งตัวอย่างเป็น 2 ชุด ชุดแรกแช่ตัวอย่างเรณูในเบนซีน (benzene) ผสมซิลิโคนออยล์ (silicone oil) ความหนืด 2,000 centistoke เข้าตุ๋นที่อุณหภูมิ 50°ซ เป็นเวลา 12 ชม. เพื่อให้เบนซีนระเหย จากนั้นนำตัวอย่างวางบนกระจกสไลด์ ผนึกด้วยพาราฟิน (paraffin) หลอม แล้วนำไปศึกษาลักษณะของเรณู ชนิดพืชละ 20 ตัวอย่าง โดยใช้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง (light microscope) Olympus รุ่น Zeiss Axioskop 2 plus บันทึกภาพและวัดขนาดด้วยชุดอุปกรณ์ถ่ายภาพดิจิทัล Olympus รุ่น Zeiss Axio Cam MRc ตัวอย่างเรณูชุดที่สองติดลงบน stub นำไปเคลือบด้วยอนุภาคทอง เพื่อศึกษาลักษณะละเอียดผ่าน

กล้องจุลทรรศน์แบบส่องกราด (SEM) JEOL รุ่น JSM-35CF, USA. ระบุลักษณะเรณูตามวิธีการของ ประνομและพันธ์ทิวา (2555)

## ผลการทดลองและวิจารณ์

### 1. ความหลากหลายของพืชอาหารผึ้งและชันโรง

พืชอาหารที่ผึ้งและชันโรงลงตอม พบว่า มี 18 ชนิด จำแนกได้เป็น 11 วงศ์ 17 สกุล (Table 1) ได้แก่ วงศ์ Acanthaceae 1 ชนิด คือ บาทยา (*Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson subsp. *micrantha* (Nees) Ensermu) วงศ์ Asteraceae 2 ชนิด คือ สาบแรังสาบกา (*Ageratum conyzoides* L.) สาบเสือ (*Chromolaena odorata* (L.) R.M. King & H. Rob.) วงศ์ Convolvulaceae 1 ชนิด คือ จิงจ้อขาว (*Merremia umbellata* (L.) Hallier f.) วงศ์ Fabaceae 5 ชนิด คือ เหลืองชี้แรด (*Acacia megaladena* var. *indo-chinensis* I.C. Nielsen) ปอเทือง (*Crotalaria jwuncea* L.) ไมยราบต้น (*Mimosa pigra* L.) โสกรา (*Saraca declinata* (Jack.) Miq.) ชีเหล็ก (*Senna siamea* (Lam.) H.S. Irwin & Barneby) วงศ์ Lamiaceae 1 ชนิด คือ เครือออน (*Congea tomentosa* Roxb.) วงศ์ Malvaceae 1 ชนิด คือ ดิงตุ้น (*Helicteres hirsuta* Lour.) วงศ์ Myrtaceae 1 ชนิด คือ ชมพู่ (น้ำ) (*Syzygium siamense* (Craib) Chatar. & J. Parn.) วงศ์ Rubiaceae 2 ชนิด คือ เข็มไอดี (*Aidia wallichiana* Tirveng.) พังโหม (*Paederia foetida* L.) วงศ์ Rutaceae 2 ชนิด คือ มะนาว (*Citrus aurantifolia* (Chrism.) Swingle) ส้มจืด (*C. japonica* Thunb.) วงศ์ Sapindaceae 1 ชนิด คือ ชีหนอน (*Zollingeria dongnaiensis* Pierre) วงศ์ Vitaceae 1 ชนิด คือ เถาเปรี้ยว (*Ampelocissus martinii* Plach.)

ส่วนการแยกประเภทของพืชอาหารตาม ถิ่นที่อยู่ (habitat) แบ่งได้ 5 ประเภท คือ

1) ไม้เถา (climber) ได้แก่ จิงจ้อขาว เหลืองชี้แรด พังโหม เครือออน และเถาเปรี้ยว

2) ไม้ล้มลุก (herb) ได้แก่ บาทยา สาบ แรังสาบกา สาบเสือ ปอเทือง

3) ไม้พุ่ม (shrub) ได้แก่ ไมยราบต้น และ ดิงตุ้น

4) ไม้ต้นขนาดเล็ก (shrubby tree) ได้แก่ โสกรา มะนาว และส้มจืด

5) ไม้ต้น (tree) ได้แก่ ชีเหล็ก ชมพู่ (น้ำ) เข็มไอดี และชีหนอน

จากการทดลองแสดงให้เห็นว่า ไมยราบต้น สาบแรังสาบกา สาบเสือ ชีเหล็ก ชมพู่ (น้ำ) และส้มจืด เป็นพืชอาหารผึ้งและชันโรง ซึ่งสอดคล้องกับ สัมฤทธิ์ (2560) รายงานว่า ความหลากหลายของพืชอาหารผึ้ง 4 ชนิด ได้แก่ ผึ้งโพรง ผึ้งมัม ผึ้งมัมเล็ก และผึ้งหลวง ในพื้นที่ อ. ทองผาภูมิ จ. กาญจนบุรี ระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2557 โดยพืชอาหาร ของผึ้งตลอดปี คือ ไมยราบ และสาบแรังสาบกา และ สอดคล้องกับรายงานของ อัจฉนาและคณะ (2556) ที่ ระบุว่าพืชที่เป็นอาหารผึ้งและชันโรงในธรรมชาติ ได้แก่ ชีเหล็ก ชมพู่ ไมยราบต้น ส้ม สาบแรังสาบกา สาบเสือ และโสนชน ทั้งนี้ โสนชนเป็นพืชในวงศ์เดียวกับปอเทือง ซึ่งพืชทั้ง 2 ชนิด มีลักษณะดอกคล้ายคลึง กันทั้งสีและรูปร่าง แต่พืชที่สำรวจพบในพื้นที่ศึกษานี้ คือ ปอเทือง

นอกจากนี้ อัจฉนาและคณะ (2556) พบว่า ชนิดพืชเศรษฐกิจที่ผึ้งและชันโรงใช้เป็นแหล่งอาหาร ได้แก่ กล้วย กาแฟ ข้าวโพด เงาะ ทานตะวัน ปาล์ม น้ำมัน มะพร้าว มะม่วง ยางพารา ลำไย ลิ้นจี่ ดังนั้น เมื่อถึงฤดูที่ไม้ผลในพื้นที่จันทบุรี เช่น กล้วย เงาะ และปาล์มน้ำมันออกดอก ย่อมได้รับการถ่ายเรณูจาก ผึ้งและชันโรงเช่นเดียวกัน ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อ เกษตรกรผู้ปลูกไม้ผลเป็นอย่างมาก

อย่างไรก็ตาม ผลการวิจัยนี้พบว่า สาบแรัง สาบกา สาบเสือ จิงจ้อขาว เหลืองชี้แรด ไมยราบ ต้น โสกรา ชีเหล็ก ชมพู่ (น้ำ) พังโหม ส้มจืด ชีหนอน ดิงตุ้น เครือออน และเถาเปรี้ยว ซึ่งเป็นพืชที่ เกษตรกรจัดให้เป็นวัชพืช และพยายามกำจัดออกจากพื้นที่เพาะปลูก กลับกลายเป็นแหล่งอาหารให้ผึ้ง

และชั้นโรงหากินได้ตลอดทั้งปี สอดคล้องกับการศึกษาของ Denisow and Wrzesien (2015) พบว่า พืชส่วนใหญ่ที่อยู่ในวงศ์ Asteraceae และ Fabaceae เป็นพืชท้องถิ่นชายขอบของพื้นที่เกษตรกรรมที่ออกดอกตลอดทั้งปี และประมาณร้อยละ 81.5 (225 ชนิด) เป็นแหล่งพืชอาหารของผึ้ง โดยพืช 203 ชนิด ให้เรณูและน้ำต้อย ในขณะที่พืชอีก 22 ชนิด ให้เฉพาะเรณู ขณะที่ Karakose *et al.* (2018) รายงานตรงกันว่า พืชอาหารผึ้งที่พบในเมือง Espiye ของตุรกี ส่วนใหญ่เป็นพืชวงศ์ Asteraceae และ Fabaceae พืชดังกล่าว เป็นพืชท้องถิ่นที่ขึ้นในธรรมชาติ และส่วนใหญ่เป็นพืชล้มลุกจำนวน 94 ชนิด จากทั้งหมด 149 ชนิด ซึ่งพืชในวงศ์ Asteraceae ในการศึกษาพบ 2 ชนิด ได้แก่ สาบแร้งสาบกา และสาบเสือ ส่วนพืชในวงศ์ Fabaceae พบ 5 ชนิด ได้แก่ เหลืองซีเรด ปอเทือง ไมยราบต้น โสกรา และซีเหล็ก ดังนั้น วัชพืชบางชนิดรวมทั้งพืชท้องถิ่นในสวนไม้ผลจันทบุรี หากมีการจัดการควบคุมไม่ให้ส่งผลกระทบต่อพืชปลูกมากนัก การคงเหลือวัชพืชส่วนหนึ่งไว้เป็นอาหารของแมลงพาหะถ่ายเรณู ร่วมกับการหาพืชชนิดอื่น ๆ ที่เป็นอาหารผึ้งและชั้นโรงมาปลูกเสริมรอบ ๆ พื้นที่ จึงเป็นเรื่องที่เกษตรกรควรให้ความสำคัญ

## 2. ลักษณะวิทยาของดอกที่เป็นพืชอาหารผึ้งและชั้นโรง

ผลจากการศึกษาสีของดอกพืชอาหารที่ผึ้งและชั้นโรงชอบลงตอม พบว่า ผึ้งและชั้นโรงจะลงตอมพืชอาหารที่มีดอกสีขาวมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 44.4 ได้แก่ดอกของต้น บานหยา สาบเสือ เหลืองซีเรด เข็มไผ่เดียม มะนาว ส้มจี๊ด ซีหนอน และเครือออน รองลงมาคือ ดอกสีชมพูร้อยละ 22.2 ได้แก่ดอกของต้น ไมยราบต้น ชมพู่ น้ำ พังโหม และดิงตัน และดอกสีเหลืองร้อยละ 16.7 ได้แก่ จิงจ้อขาว ปอเทือง และซีเหล็ก ที่เหลือเป็นดอกสีอื่นร้อยละ 16.7 สอดคล้องกับงานวิจัยของ Momose *et al.* (1998) ที่รายงานว่า ดอกสีขาวดึงดูดผึ้งและชั้นโรงมากที่สุด

ในขณะที่รูปทรงดอกที่ผึ้งและชั้นโรงชอบลงตอมมากที่สุด คือ ทรงดอกรูปพู่กันหรือแปรง ได้แก่ สาบแร้งสาบกา สาบเสือ เหลืองซีเรด ไมยราบต้น และชมพู่น้ำ แมลงลงตอมร้อยละ 27.78 รองลงมาคือ ดอกรูปปากเปิด ได้แก่ บานหยา ดิงตัน และเครือออน แมลงลงตอมร้อยละ 16.67 ส่วนดอกรูปหลอด ได้แก่ เข็มไผ่เดียม และพังโหม ดอกรูประฆัง ได้แก่ ซีหนอน และเถาเปรี้ยว และดอกที่มีกลีบแยกและมีจานฐานดอก (other) ได้แก่ มะนาว และส้มจี๊ด แมลงลงตอมร้อยละ 11.11 เท่ากัน ในขณะที่ดอกรูปกรวย ได้แก่ จิงจ้อขาว ดอกรูปดอกถั่ว ได้แก่ ปอเทือง ดอกรูปดอกเข็ม ได้แก่ โสกรา และดอกรูปดอกหางนกยูง) ได้แก่ ซีเหล็ก แมลงลงตอมร้อยละ 5.56 เท่ากัน (Table 1, Figure. 1)

ซึ่งต่างจากงานวิจัยของ Momose *et al.* (1998) รายงานว่า ลักษณะของดอกรูปถ้วย (cup) และรูปวงล้อ (rotate) ดึงดูดให้ผึ้งและชั้นโรงลงตอมได้มากที่สุด รองลงมาได้แก่ ดอกรูปพู่กันหรือแปรง ขณะที่ผลงานวิจัยนี้พบว่า ผึ้งและชั้นโรงลงตอมดอกรูปพู่กันหรือแปรงมากที่สุด เพราะมีลักษณะที่ดึงดูดทั้งสมมาตรดอกตามรัศมี ความยาวของก้านชูอับเรณู และจำนวนเกสรเพศผู้ที่มีมาก ในขณะที่ดอกรูปปากเปิด ผึ้งและชั้นโรงลงตอมมาก รองลงมา โดยมีลักษณะที่ดึงดูดของดอกคือ ความยาวของก้านชูอับเรณู และจำนวนเกสรเพศผู้ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Denisow and Wrzesien (2015) ที่พบว่า ผึ้งหาอาหารจากดอกที่มีลักษณะสมมาตรตามรัศมี (actinomorphic flower) มากกว่าดอกสมมาตรด้านข้าง (zygomorphic flower) ในอัตราส่วน 2:1 ในขณะที่ Pinheiro-Costa *et al.* (2018) รายงานผลการศึกษาดอกพืชในสกุลซีเหล็ก (*Senna pendula* (Willd.) H.S. Irwin & Barneby) พบว่า เกสรเพศผู้ (stamen) ที่มีก้านชูอับเรณูยาว และจำนวนเกสรเพศผู้มาก มีอิทธิพลต่อการลงตอมเพื่อเก็บเรณูของผึ้ง และพบว่า กลไกของดอกที่ดึงดูดให้แมลงลงตอม ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

**Table 1** Floral characters of 18 food plants species for insect pollinator in the orchard of Ban Ang-Ed Official Community Forest Project, Chanthaburi Province

Family	Scientific name	Voucher specimen no.	Local name	Habit	Flowering period	Floral color	Floral form
Acanthaceae	1. <i>Asystasia gangetica</i> (L.) T. Anderson subsp. <i>micrantha</i> (Nees) Ensermu	Chiwapreecha et al. ScBUU-Ch/59-001	baya	H	all year	white	bilabiate
Asteraceae	2. <i>Ageratum conyzoides</i> L.	Chiwapreecha et al. ScBUU-Ch/59-008	sap raeng sap ka	H	all year	purple	brush
	3. <i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.M. King & H. Rob.	Chiwapreecha et al. ScBUU-Ch/59-009	sap suea	H	all year	white	brush
Convolvulaceae	4. <i>Merrremia umbellata</i> (L.) Hallier f.	Chiwapreecha et al. ScBUU-Ch/59-015	chingcho khao	C	Oct-Jan	yellow	funnelform
Fabaceae	5 <i>Acacia megaladena</i> var. <i>indo-chinensis</i> I.C. Nielsen	Chiwapreecha et al. ScBUU-Ch/59-016	lueang khi raet	C	Sep-Oct	white	brush
	6. <i>Crotalaria juncea</i> L.	Chiwapreecha et al. ScBUU-Ch/59-018	po thueang	H	all year	yellow	papilionaceous
	7. <i>Mimosa pigra</i> L.	Chiwapreecha et al. ScBUU-Ch/59-019	mai yarap ton	S	all year	pink	brush
	8. <i>Saraca declinata</i> (Jack.) Miq.	Chiwapreecha et al. ScBUU-Ch/59-020	sok khao	ST	Dec-Jan	orange	salverform
	9. <i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S. Irwin & Barneby	Chiwapreecha et al. ScBUU-Ch/59-021	khi lek	T	Sep-Oct	yellow	caesalpinoaceous

**Remarks:** C = climber, H = herb, S = shrub, ST = shrubby tree, T = tree, Jan = January, Mar = March, Apr = April, Sep = September, Oct = October, Dec = December

Table 1 (Continued)

Family	Scientific name	Voucher specimen no.	Local name	Habit	Flowering period	Floral color	Floral form
Lamiaceae	10. <i>Corgea tomentosa</i> Roxb.	Chiwapreecha <i>et al.</i> Sc-Buu-Ch/59-044	khrua on	C	Dec-Jan	white	bilabiate
Malvaceae	11. <i>Helicteres hirsuta</i> Lour.	Chiwapreecha <i>et al.</i> Sc-Buu-Ch/59-041	di ngu ton	S	Jun-Aug	pink	bilabiate
Myrtaceae	12. <i>Syzygium siamense</i> (Craib) Chatar. & J. Parr.	Chiwapreecha <i>et al.</i> Sc-Buu-Ch/59-028	chomphu nam	T	May-Jun	pink	brush
Rubiaceae	13. <i>Aidia wallichiana</i> Tirveng.	Chiwapreecha <i>et al.</i> Sc-Buu-Ch/59-031	khem aidia	T	Dec-Jan	white	tubular
	14. <i>Paederia foetida</i> L.	Chiwapreecha <i>et al.</i> Sc-Buu-Ch/59-033	phang hom	C	Sep-Oct	pink	tubular
Rutaceae	15. <i>Citrus aurantifolia</i> (Christm.) Swingle	Chiwapreecha <i>et al.</i> Sc-Buu-Ch/59-034	ma nao	ST	all year	white	othrt
	16. <i>Citrus japonica</i> Thunb.	Chiwapreecha <i>et al.</i> Sc-Buu-Ch/59-035	som chit	ST	all year	white	othrt
Sapindaceae	17. <i>Zollingeria dongnaiensis</i> Pierre	Chiwapreecha <i>et al.</i> Sc-Buu-Ch/59-038	khi non	T	Dec-Jan	white	campanulate
Vitaceae	18. <i>Ampelocissus martinii</i> Planch.	Chiwapreecha <i>et al.</i> Sc-Buu-Ch/59-045	thao priao	C	Mar-Apr	dark red	campanulate

**Remarks:** C = climber, H = herb, S = shrub, ST = shrubby tree, T = tree, Jan = January, Mar = March, Apr = April, Sep = September, Oct = October, Dec = December



ช่วงเวลาบานของดอกที่สัมพันธ์กับเวลาออกอาหารของแมลง ลิงตอแทนที่ดอกให้แก่แมลง ได้แก่ น้ำต้อยและเรณู และรูปทรงของดอก

Nogueira *et al.* (2018) พบว่า ลักษณะรูปทรงดอกในวงศ์ Fabaceae ที่ดึงดูดผึ้งของดอก *Chamaecrista desvauxii* (Collad.) Killip var. *latistipula* (Benth.) G.P. Lewis คือ มีกลีบดอกสีเหลือง กลีบล่างสุดมีความแข็งแรงรูปร่างโค้งงอเล็กน้อย เป็นส่วนให้ผึ้งลงเกาะ และเมื่อผึ้งไต่เข้ามาด้านในของดอกจะพบอับเรณู (anther) ขนาดใหญ่ที่อยู่ใกล้กันเป็นแผงเด่นชัด มีลักษณะเชื่อมติดกันสองกลุ่ม (diadelphous) ผลจากการกระพือปีกของผึ้งทำให้เรณูจำนวนมากยังคงร่วงค้างอยู่บนกลีบดอก ซึ่งจะดึงดูดให้ชันโรงที่มีขนาดเล็กกว่าผึ้งเข้ามาเก็บเรณูที่เหลือไปเป็นอาหาร เปรียบเทียบกับงานวิจัยครั้งนี้พบว่า พืชในวงศ์เดียวกันที่เป็นอาหารของผึ้งและชันโรง คือ ปอเทือง และซีเหล็ก (Figure 1) มีลักษณะรูปทรงและสีของดอก คล้ายคลึงกับ *C. desvauxii* var. *latistipula* กล่าวคือ ดอกมีสีเหลือง กลีบดอกแรกแย้มโค้งงอมีส่วนให้แมลงลงเกาะได้ง่าย ระยะทางระหว่างกลีบดอกและเกสรเพศผู้ใกล้กัน และเกสรเพศผู้มีขนาดใหญ่เด่นชัดอยู่รวมกันเป็นแผงเช่นเดียวกัน

### 3. ลักษณะเรณูพืชอาหารผึ้งและชันโรง

ลักษณะเรณูพืชต่างชนิดกันมีความแตกต่างกันในด้านขนาด รูปร่าง ลวดลายบนผนังเรณู และช่องเปิดที่เป็นทางออกของหลอดเรณู (Table 2, Figure 2)

จากงานวิจัยนี้พบว่า พืชอาหารร้อยละ 61.11 จากชนิดพืชที่พบทั้งหมด ได้แก่ สาบแร้ง สาบกา สาบเสือ เหลืองซีเรด ปอเทือง ไมยราบต้น ซีเหล็ก ชมพู่ น้ำ ส้มจี๊ด มะนาว ซีหนอน และเถาเปรี้ยว มีเรณูที่จัดอยู่ในกลุ่มเรณูขนาดเล็ก (small grain) และไม่พบพืชที่มีเรณูขนาดใหญ่มาก (very large grain) หรือขนาดยักษ์ (gigantic) ผลการศึกษาครั้งนี้แบ่งเรณูที่พบได้เป็น 2 กลุ่ม คือ

เรณูกลุ่ม (polyad) พบพืชในวงศ์ Fabaceae 2 ชนิด ได้แก่ ไมยราบต้น และเหลืองซีเรด (Figure 2E, 2G) และเรณูเดี่ยว (monad) พบในพืชอีก 16 ชนิด ทั้งนี้แบ่งออกตามลักษณะช่องเปิดได้ 5 แบบ คือแบบ triporate ได้แก่ ดิงดูตัน แบบ tricolpate ได้แก่ พังโหม แบบ tricolporate ได้แก่ บายา สาบแร้งสาบกา สาบเสือ ปอเทือง โสกรา ซีเหล็ก ชมพู่ น้ำ เข็มไฉเดีย ซีหนอน เครือออน และเถาเปรี้ยว แบบ 6-zonocolpate ได้แก่ จิงจ้อขาว และแบบ 4-colporate ได้แก่ มะนาว และส้มจี๊ด ลัทธิฐานวิทยาเรณูพืชหลายชนิด สอดคล้องกับ Roopa and Sivaram (2013) รายงานว่า เรณูพืชวงศ์ Fabaceae หลายชนิด เป็นเรณูกลุ่ม ในขณะที่เรณูพืชวงศ์ Asteraceae เป็นเรณูเดี่ยวที่มักมีผนังเรณูเป็นลายหนาม การศึกษา ลักษณะเรณูมีประโยชน์ต่องานวิจัยเพื่อค้นหาพืชอาหารผึ้งจากเกสรผึ้ง (bee pollen) ที่ได้จากรังโดยตรง ดังรายงานวิจัยของ Bilisik *et al.* (2008) ศึกษาลักษณะของเรณูที่ได้จากรังผึ้งในเมือง Brusa ของตุรกี เรณูที่แยกได้ใช้ระบุชนิดพืชอาหารได้ 41 ชนิด และระบุไม่ได้ร้อยละ 2.05 พืชเด่นที่ผึ้งเก็บเรณูมาใช้เลี้ยงตัวอ่อนและนางพญา ได้แก่ พืชวงศ์ทานตะวัน (Asteraceae) วงศ์ผักกาด (Brassicaceae) และวงศ์หลิว (Salicaceae) เมื่อพิจารณางานวิจัยของ ปิยะมาศและคณะ (2560) ศึกษาชนิดพืชอาหารโดยใช้วิธีการแยกเรณูจากขาของตัวชันโรง เรณูที่พบใช้ระบุชนิดพืชอาหารได้ 8 ชนิด ได้แก่ ต้อยตึงเทศ ตำลึง ปอเทือง ปาล์มลิบสองปันนา ปิบ มะละกอ มันสำปะหลัง และเสาวรส แต่ไม่สามารถระบุชนิดพืชได้ 5 ชนิด ดังนั้น ลักษณะเรณูพืชที่ศึกษาจึงให้ประโยชน์ สามารถใช้เป็นแบบมาตรฐานเพื่อการเปรียบเทียบเรณูที่เก็บตัวอย่างจากน้ำผึ้ง เกสรผึ้ง ถ้วยตัวอ่อนของชันโรง หรือขาบรรจุกะสรของผึ้งและชันโรง ทำให้ทราบว่า ผึ้งหรือชันโรงใช้พืชชนิดใดเป็นแหล่งอาหาร โดยไม่ต้องติดตามไปสังเกตพฤติกรรมหาอาหาร ในภาคสนาม

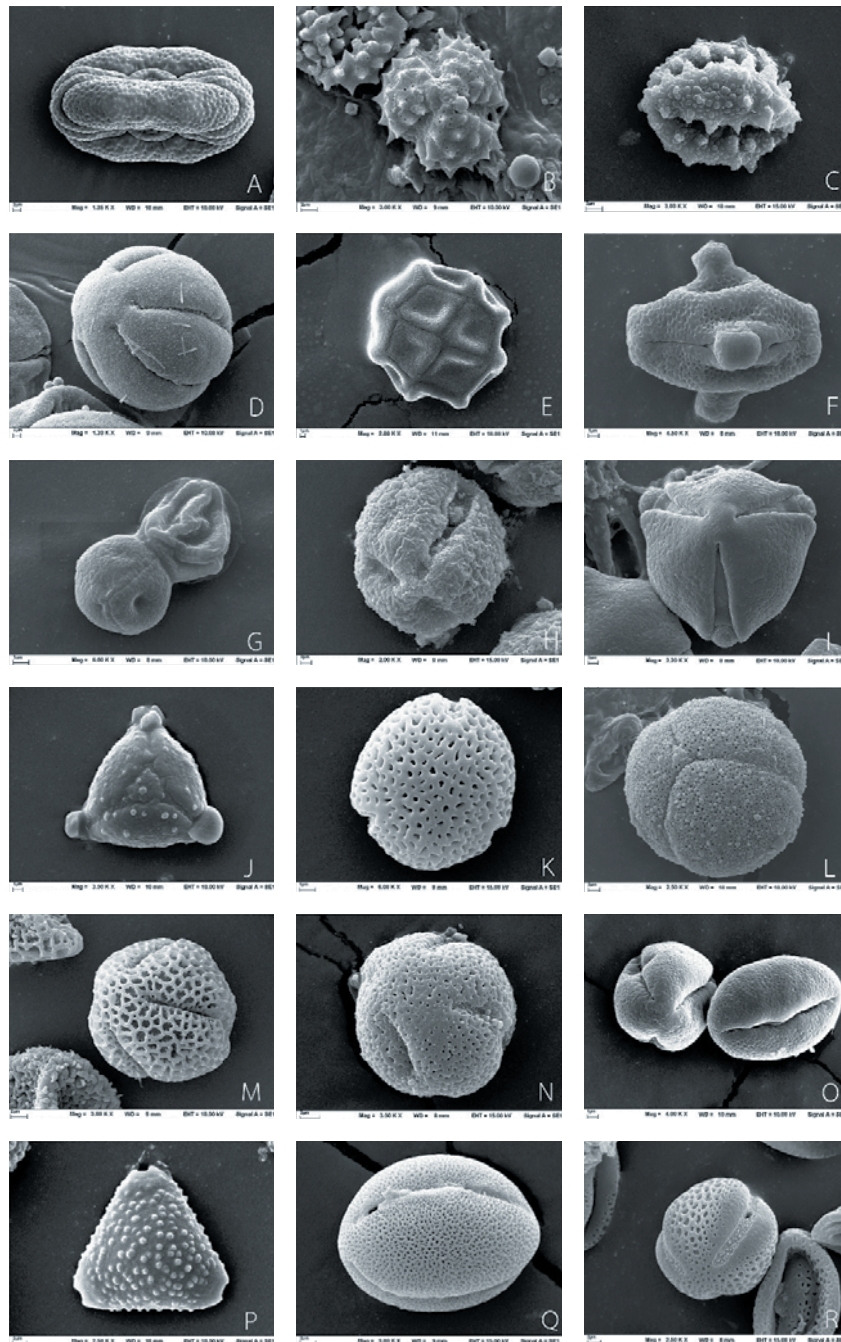
**Table 2** Pollen characters of 18 flowering plants in the orchard of Ban Ang-Ed Official Community Forest Project Chanthaburi Province

Scientific name	PxE (µm)	Pollen size	Shape	Aperture system	Ornamentation
1. <i>Asystasia gangetica</i> (L.) T. Anderson subsp. <i>micrantha</i> (Nees) Ensermu	64x33	L	prolate	tricolporate	nely reticulate
2. <i>Ageratum conyzoides</i> L.	18x13	S	prolate	tricolporate	echinate
3. <i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.M. King & H. Rob.	20x16	S	subprolate	tricolporate	echinate+verrucate
4. <i>Merramia umbellata</i> (L.) Hallier f.	45x44	Me	prolate spheroidal	6-zonocolpate	scabrate
5. <i>Acacia megaladena</i> Desv. var. <i>indochinensis</i> I.C. Nielsen	11x15	S	oblate	pantoporate	scabrate
6. <i>Crotalaria juncea</i> L.	20x13	S	prolate, subprolate	tricolporate	reticulate
7. <i>Mimosa pigra</i> L.	8x15	S	oblate	pantocolpate	scabrate
8. <i>Saraca declinata</i> (Jack.) Miq.	39x29	Me	subprolate	tricolporate	rugulate
9. <i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S. Irwin & Barneby	17x16	S	oblate spheroidal	tricolporate	rugulate
10. <i>Congea tomentosa</i> Roxb.	25x18	Me	subprolate	tricolporate	reticulate
11. <i>Helicteres hirsuta</i> Lour.	15x25	Me	peroblate	triporate	clavate
12. <i>Syzygium siamense</i> (Craib) Chatar. & J. Parn.	24x12	S	perprolate	tricolporate	verrucate
13. <i>Aidia wallichiana</i> Tirveng.	10x11	Mi	subspheroidal	tricolporate	reticulate
14. <i>Paederia foetida</i> L.	29x31	Me	spheroidal, subspheroidal	tricolpate	reticulate
15. <i>Citrus aurantifolia</i> (Christm.) Swingle	22x20	S	subprolate, prolate spheroidal	4-colporate	reticulate
16. <i>Citrus japonica</i> Thunb.	21x17	S	subprolate, prolate spheroidal	4-colporate	reticulate
17. <i>Zollingeria dongnaiensis</i> Pierre	14x10	S	prolate	tricolporate	reticulate
18. <i>Ampelocissus martinii</i> Plach.	22x15	S	subprolate	tricolporate	reticulate

**Remarks:** PxE = Polar axis X Equatorial axis, Mi = minute grain (< 10 µm), S = small grain (10-24 µm), Me = medium grain (25-49 µm), L = large grain (50-99 µm)



**Figure 1** Floral food plants of insect pollinator (A) *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson subsp. *micrantha* (Nees) Ensermu (B) *Ageratum conyzoides* L. (C) *Chromolaena odorata* (L.) R.M. King & H. Rob. (D) *Merremia umbellata* (L.) Hallier f. (E) *Acacia megaladena* Desv. var. *indo-chinensis* I.C. Nielsen (F) *Crotalaria juncea* L. (G) *Mimosa pigra* L. (H) *Saraca declinata* (Jack) Miq. (I) *Senna siamea* (Lam.) H.S. Irwin & Barneby (J) *Syzygium siamense* (Craib) Chatar. & J. Parn. (K) *Aidia wallichiana* Tirveng. (L) *Paederia foetida* L. (M) *Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle (N) *Citrus japonica* Thunb. (O) *Zollingeria dongnaiensis* Pierre (P) *Helicteres hirsuta* Lour. (Q) *Congea tomentosa* Roxb. (R) *Ampelocissus martinii* Planch



**Figure 2** Pollen food plants of insect pollinator (A) *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson subsp. *micrantha* (Nees) Ensermu (B) *Ageratum conyzoides* L. (C) *Chromolaena odorata* (L.) R.M. King & H. Rob. (D) *Merremia umbellata* (L.) Hallier f. (E) *Acacia megaladena* var. *indo-chinensis* I.C. Nielsen (F) *Crotalaria juncea* L. (G) *Mimosa pigra* L. (H) *Saraca declinata* (Jack) Miq. (I) *Senna siamea* (Lam.) H.S. Irwin & Barneby (J) *Syzygium siamense* (Craib) Chatar. & J. Parn. (K) *Aidia wallichiana* Tirveng. (L) *Paederia foetida* L. (M) *Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle (N) *Citrus japonica* Thunb. (O) *Zollingeria dongnaiensis* Pierre (P) *Helicteres hirsuta* Lour. (Q) *Congea tomentosa* Roxb. (R) *Ampelocissus martinii* Planch

จากรายงานพฤติกรรมการเก็บเรณูของ ผึ้งงาน ผึ้งจะลงคลุกตัวกับเกสรเพศผู้ แล้วจึงใช้ ขากวาดเรณูที่ติดตามขนบนตัว บรรจุไว้ในส่วนของตะกร้าเก็บเรณูที่ขาหลัง (pollen baskets) (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2560) จึงเป็นไปได้ว่า เรณูที่มีขนาดเล็กจะติดตามขนได้ง่ายกว่าเรณูที่มีขนาดใหญ่มากถึงขนาดยักษ์ อย่างไรก็ตาม เรณูขนาดเล็กที่ผึ้งและชันโรงเก็บเป็นอาหารในงานวิจัยนี้ ยังไม่อาจกล่าวได้ว่าขนาดของเรณูมีอิทธิพลต่อการเลือกเป็นอาหารแมลง เนื่องจากรายงานวิจัยของ Harder (1998) ระบุว่า ขนาดของเรณูในพืชสกุลเดียวกันแต่ต่างชนิดกัน ไม่มีผลต่อการเลือกเป็นพืชอาหารของผึ้งแต่อย่างใด

### สรุปผลการทดลอง

ความหลากหลาย สัณฐานวิทยาดอก และเรณูพืชอาหารผึ้งและชันโรงของสวนผลไม้ในพื้นที่โครงการพัฒนาป่าชุมชนบ้านอ่างเอ็ด (มูลนิธิชัยพัฒนา) จ. จันทบุรี พบพืชอาหาร จำนวน 11 วงศ์ 17 สกุล 18 ชนิด ได้แก่ บานเย็น สาบแร้งสาบกา สาบเสือ จิงจ้อขาว เหลืองซีเรด ปอเทือง ไผ่ยราบ ต้น โสกรา ซี้เหล็ก ชมพู่น้ำ เข็มไผ่เดียว พังโหม มะนาว ส้มจี๊ด ชีหนอน ดิงตัน เครือออน และเถาเปรี้ยว พืชอาหารที่ออกดอกตลอดปีส่วนใหญ่เป็นวัชพืชล้มลุก ได้แก่ บานเย็น สาบแร้งสาบกา สาบเสือ ปอเทือง ไม้พุ่ม ได้แก่ ไผ่ยราบต้น และไม้ต้นขนาดเล็ก ได้แก่ มะนาว และส้มจี๊ด ผึ้งและชันโรงลงตอมดอกที่มีสีขาวยและดอกรูปพู่กันหรือแตรมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 44.4 และร้อยละ 27.8 ตามลำดับ ชนิดของพืชอาหารร้อยละ 61.1 มีเรณูขนาดเล็ก สัณฐานวิทยาของเรณูพืชต่างชนิดกันมีความแตกต่างกัน แบ่งเรณูได้เป็น 2 กลุ่ม คือ เรณูกลุ่มพบเฉพาะในพืชวงศ์ Fabaceae และเรณูเดี่ยวที่พบได้ในพืชหลายวงศ์รวมทั้งวงศ์ Fabaceae เรณูของพืชแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันของลักษณะช่องเปิด จำนวนช่องเปิด ลวดลายบนผนัง

รูปทรง และขนาด ผลงานวิจัยนี้ชี้ให้เห็นความสำคัญของวัชพืชและพืชท้องถิ่นบางชนิดที่เป็นแหล่งอาหารของผึ้งและชันโรงได้ตลอดทั้งปี จึงควรอนุรักษ์พืชอาหารเหล่านี้ไว้ให้แมลงยังคงรังได้ ประโยชน์ที่ได้คือ แบบมาตรฐานเรณู เพื่อใช้เปรียบเทียบในงานวิจัยเรณูที่พบในน้ำผึ้ง เกสรผึ้งหรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่อไป

### คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากงบประมาณเงินรายได้จากเงินอุดหนุนรัฐบาล (งบประมาณแผ่นดิน) ประจำปีงบประมาณ 2559 สัญญาเลขที่ 35/2559 (เพิ่มเติม) มหาวิทยาลัยบูรพา ผ่านสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ คุณดุสิต วรสาท หัวหน้าโครงการพัฒนาป่าชุมชน บ้านอ่างเอ็ด (มูลนิธิชัยพัฒนา) และคุณวิทยา บุญมัน เจ้าหน้าที่ประจำโครงการสนับสนุนการเข้าพื้นที่วิจัย สำนักงานหอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช ให้ความอนุเคราะห์เข้าศึกษาตัวอย่างพรรณไม้แห้ง

### เอกสารอ้างอิง

- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2560. ลักษณะของผึ้งและชีวิตสังคมของผึ้ง. แหล่งข้อมูล: [www.agriman.doe.go.th/beegroup/bee3.htm](http://www.agriman.doe.go.th/beegroup/bee3.htm). สืบค้นเมื่อ 2 พฤษภาคม. 2560.
- กองกานดา ชยามฤต และวรดลดี แจ่มจรรย์. 2559ก. *คู่มือจำแนกพรรณไม้*. สำนักงานหอพรรณไม้ สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช. กรุงเทพฯ. 232 หน้า.
- กองกานดา ชยามฤต และวรดลดี แจ่มจรรย์. 2559ข. *ลักษณะประจำวงศ์พรรณไม้*. สำนักงานหอพรรณไม้ สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช. กรุงเทพฯ. 319 หน้า.

- จำลอง เพ็งคล้าย. 2552. พันธุ์พืชนานาพรรณในสวนสัตว์เปิดเขาเขียว จังหวัดชลบุรี. โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี, กรุงเทพฯ 274 หน้า.
- ธัชคนิน จงจิตวิมล และสทนต์ เพชรศรี. 2558. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ ละอองเรณูพืชอาหารของแมลงผสมเกสรในวงศ์ Apidae (Hymenoptera) ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติภูหินร่องกล้า จังหวัดพิษณุโลก. ประจำปีงบประมาณ 2557. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม, พิษณุโลก. 73 หน้า.
- ดวงใจ สุขเฉลิม สันติ สุขสะอาด และยงยุทธ ไตรสุรัตน์. 2558. คู่มือการศึกษาป่าไม้ไทย. กองทุนจัดพิมพ์ตำราป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 316 หน้า.
- ประนอม จันทรโณทัย และพันธ์ทิวา กระจาย. 2555. เรณูของพืชดอก. โรงพิมพ์คลังนาวิทยาศาสตร์, ขอนแก่น. 87 หน้า.
- ปิยะมาศ นานอก โสภา ลดาวัลย์ และจิราพร สอนโยหา. 2560. ชนิดของพืชอาหารจากก้อนเรณูของชันโรง (*Trigona laeviceps* Smith) ในพื้นที่ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตร จังหวัดขอนแก่น. หน้า 618-629. ใน : การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยมหาสารคามวิจัย ครั้งที่ 13. 7-8 กันยายน 2560 ณ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สัมฤทธิ์ มากสง. 2560. ความหลากหลายของพืชอาหารของผึ้งในหมู่บ้านทิพเย ตำบลชะแล อำเภอกองคา จันทบุรี. ว: วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 24(1): 76-86.
- สันติ สุขสะอาด และอนันตชัย ศรีทอง. 2559. การตลาดและการวิเคราะห์ทางการเงินของการเลี้ยงชันโรงในจังหวัดจันทบุรี. ว.วนศาสตร์. 36(2): 67-76.
- สุวคนธ์ โคตรมี. 2543. ผึ้งในบทบาทของการเป็นแมลงช่วยผสมเกสร. ว.กัญและสัตววิทยา. 22(1): 63-64.
- สำนักงานหอพรรณไม้. 2557. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย เต็ม สมิตินันทน์. สำนักงานหอพรรณไม้ สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ. 807 หน้า.
- อัญญา ชำนาญศิลป์ อรสา เสนิงค์ ณ อยู่ธยา และภัทรมาศ พานพุ่ม. 2556. องค์ความรู้เพิ่มประสิทธิภาพสู่การเป็น smart officer ผึ้งและแมลงเศรษฐกิจ. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, กรุงเทพฯ. 116 หน้า.
- อัญชลี สวาสดิ์ธรรม. 2556. มหัศจรรย์ชันโรง. บริษัท ทริปเฟลด์ กรุ๊ป จำกัด, กรุงเทพฯ. 27 หน้า.
- Adhikari, S. and N.B. Ranabhat. 2011. Bee flora in mid hills of central Nepal. *Botanica Orientalis: J. Plant Sci.* 8(1): 45-56.
- Andrew, G.S.C. and M.A. Brown. 2006. Vital pollinators: honey bees in apple orchards. *Biologist.* 53(2): 78-81.
- Bilisik, A, I. Cakmak, A. Bicakci and H. Malyer. 2008. Seasonal variation of collected pollen loads of honeybees (*Apis mellifera* L. *anatoliaca*). *Grana.* 47(1): 70-77.
- Denisow, B. and M. Wrzesien. 2015. The importance of field margin location for maintenance of food niches for pollinators. *J. Apic Sci.* 59(1): 27-37.
- Erdtman, G. 1986. *Pollen Morphology and Plant Taxonomy: Angiosperms*

- (An introduction to palynology). Hafner Publishing Company, New York. 553 p.
- Harder, L.D. 1998. Pollen size comparisons among animal pollinated angiosperms with different pollination characteristics. *Bot. J. Linn. Soc.* 64(4): 513-525.
- Karakose, M, R. Polat, O. Rahman and U. Cakilcioglu. 2018. Traditional honey production and bee flora of Espiye, Turkey. *Bangladesh J. Plant Taxon.* 25(1): 79-91.
- Klein, A.M, B.E. Vaissiere, J.H. Cane, I.S. Dewenter, S.A. Cunningham, C. Kremen and T. Tscharntke. 2006. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proc. Royal Soc. B.* 274(1608.) 303-313.
- Momose, K.; T. Yumoto, T. Nagamitsu, M. Kato, H. Nakamasu, S. Sakai, R.D. Harrison, T. Itioka, A.A. Hamid and T. Inoue. 1998. Pollination biology in a lowland Dipterocarp forest in Sarawak, Malaysia. I. Characteristics of the plant-pollinator community in a lowland Dipterocarp forest. *Am. J. Bot.* 85(10): 1477-1501.
- Nogueira, A.; L.B. Valadao-Mendes; J.H.L. El Ottra; E. Gulmaraes; P. C. Gustavson; M. M. Quinalha; J.V. Paulino and J.G. Rando. 2018. Relationship of floral morphology and development with the pattern of bee visitation in a species with pollen-flower, *Chamaecrista desvauxii* (Fabaceae). *Bot. J. Linn. Soc.* 187(1): 137-156.
- Pinheiro-Costa, B.K, J.N. Mesquito-Neto, J.O. Reop and C. Schindwein. 2018. Trade off between quantity and size of pollen grains in the heterandrous flowers of *Senna pendula* (Fabaceae). *Acta Bot. Bras.* 32(3): 446-453.
- Potts, S.G, J.C. Biesmeijer, C. Kremen, P. Neumann, O. Schweiger and W. E. Kunin. 2010. Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. *Trends in Ecol. Evol.* 25(6): 345-350.
- Roopa, S.R. and V. Sivaram. 2013. Pollen morphology of selected bee forage plants. *G.J.B.B.* 2(1): 82-90.