รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ พืชอาหารชันโรง และผึ้งในสวนไม้ผล จังหวัดปราจีนบุรี

Stingless bee and bee flora in the orchard of Prachinburi Province

ภายใต้แผนงาน

ศูนย์การเรียนรู้ตลอดชีวิต อพ.สธ.-ม.บูรพา

(สนองพระราชดำริ โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี)

เบญจวรรณ ชิวปรีชา หัวหน้าโครงการ

พิทักษ์ สูตรอนันต์ ผู้ร่วมวิจัย

โครงการวิจัยนี้ได้รับงบประมาณสนับสนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยบูรพา งบประมาณเงินอุดหนุนจากกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ประเภท Fundamental Fund ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

(Executive Summary)

ข้าพเจ้า ผศ. เบญจวรรณ ชิวปรีชา และคณะผู้วิจัย รายนามดังต่อไปนี้

1. ผศ. พิทักษ์ สูตรอนันต์

ได้รับงบประมาณสนับสนุนงานวิจัย จากมหาวิทยาลัยบูรพา งบประมาณเงินอุดหนุนจากกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ประเภท Fundamental Fund ปีงบประมาณ พ.ศ. 2566

โครงการวิจัยเรื่อง พืชอาหารชันโรง และผึ้งในสวนไม้ผล จังหวัดปราจีนบุรี

Stingless bee and bee flora in the orchard of Prachinburi Province

รหัสโครงการ 161556 / เลขที่สัญญา ววน.3.14/2566 ภายใต้แผนงาน ศูนย์การเรียนรู้ตลอดชีวิต อพ.สธ.-ม.บูรพา (สนองพระราชดำริ โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี) มหาวิทยาลัยบูรพา

ในงบประมาณรวมทั้งสิ้น 640,000 บาท (หกแสนสี่หมื่นบาทถ้วน)

ระยะเวลาการดำเนินงาน 1 ปี (ระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2565 ถึงวันที่ 30 กันยายน พ.ศ. 2566)

ขอรายงานสรุป ผลงานวิจัยในภาพรวมดังนี้

ชันโรงและผึ้งเป็นสังคมแมลงที่มีประโยชน์ในแง่เป็นพาหะถ่ายเรณูเพื่อการผสมข้ามพันธุ์ ทำให้พืชสวนติดผล และเพิ่มผลผลิต การทำเกษตรเคมีอย่างเข้มข้นรวมทั้งการขยายพื้นที่เมืองและพื้นที่เกษตรกรรม ส่งผลให้แมลงที่มีประโยชน์เหล่านี้ลดจำนวนลง จนเกิดผลกระทบต่อการเพิ่มผลผลิตพืชโดยเฉพาะไม้ผลที่เป็นสินค้าหลักของจังหวัดปราจีนบุรี วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือการหาพืชอาหารที่เป็นแหล่งน้ำต้อยและ/ หรือเรณูสำหรับแมลงพาหะถ่ายเรณู เพื่อให้แมลงพาหะถ่ายเรณูยังคงมีแหล่งอาศัยและคงรังในพื้นที่เกษตรกรรมได้ การศึกษาทำในสวนผลไม้ 6 แห่ง ของจังหวัดปราจีนบุรีและนครนายก ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2565 ถึงเดือนธันวาคม 2566 พบพืชที่ชันโรงและผึ้งใช้เป็นแหล่งอาหาร 68 ชนิด แมลงพาหะถ่ายเรณูใช้พืชที่มีลักษณะดอกช่อ และดอกสีขาวเพื่อเป็นพืชอาหาร ร้อยละ 52 ในขณะที่พืชส่วนใหญ่เป็นสมาชิกของวงศ์ Fabaceae ร้อยละ 40.54 การรักษาความหลากหลายของพืชท้องถิ่นรวมถึงวัชพืชบางชนิดรอบสวน มีส่วนช่วยช่วยปกป้องรังและแหล่งอาหารของชันโรงและผึ้ง เพื่อการใช้ประโยชน์ด้านนิเวศบริการที่ส่งเสริมการติดผลของไม้ผล รวมถึงการเลี้ยงผึ้งในพื้นที่เกษตรกรรมอย่างยั่งยืน ผลงานวิจัยได้ถูกเผยแพร่ในรูปแบบโปสเตอร์แนะนำพืชอาหารชันโรงและผึ้งในรอบปีแจกจ่ายตามสถานศึกษา และหน่วยราชการรอบพื้นที่วิจัย จัดอบรมความรู้แก่ลูกหลานเกษตรกรในโรงเรียนที่ตั้งอยู่ในพื้นที่วิจัย และนำผลการวิจัยเผยแพร่ในระบบฐานข้อมูลเข้าถึงได้จาก https://pollen.rspgburapha.com/ เพื่อให้ผู้สนใจได้นำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างแพร่หลาย หากมีการนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์จะก่อให้เกิด ผลลัพธ์ (Outcomes) และผลผลิต

เพิ่มขึ้น ส่งกระทบทางบวกต่อสิ่งแวดล้อม เกิดการเปลี่ยนแปลงในทัศนคติหรือพฤติกรรมในการอนุรักษ์พืชอาหารแมลงและแมลงพาหะถ่ายเรณูที่มีประโยชน์ไว้ในพื้นที่เกษตรกรรม กลุ่มเป้าหมายที่ได้รับผลประโยชน์สูงที่สุด คือ เกษตรกรชาวสวน และเกษตรกรผู้เลี้ยงผึ้ง-ชันโรง อย่างไรก็ตามมีข้อเสนอแนะ ควรมีการพัฒนาฐานข้อมูลของเรณูพืชอย่างต่อเนื่อง พร้อมต่อการใช้งาน และเชื่อมโยงกับหน่วยงานของรัฐ เพื่อวางแผนการผลิตพืชเศรษฐกิจ หรือกลุ่มผู้เลี้ยงผึ้ง

โครงการ พืชอาหารชันโรง และผึ้งในสวนไม้ผล จังหวัดปราจีนบุรี (Stingless bee and bee flora in the orchard of Prachinburi Province)				
Input	Output	Outcome		Impact
		User	Change	
1.งบประมาณการวิจัย = 640,000 บาท 2. นักวิจัย 2 คน ผู้ช่วยวิจัย 5 คน 3 ระยะเวลา 1 ปี 6 เดือน	1. ร่วมงานสนองพระราชดำริ ฯ อพ.สธ. 3 กรอบการเรียนรู้ (2,5,7) 2. ผลการศึกษาพบพืชอาหารชันโรงและผึ้งตลอดปี นำมาจัดทำปฏิทินพืชอาหาร 3 จัดทำระบบฐานข้อมูลเรณูพืช	1^0 User เกษตรกรผู้ปลูกไม้ผลและพืชทั่วไป รวมทั้งผู้เลี้ยงผึ้งเพื่อผลิตน้ำผึ้ง 2^0 User นักวิจัยที่ต้องการข้อมูลด้านเรณูพืชเพื่อต่อยอดงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และนักนิติวิทยาศาสตร์ 3^0 User เยาวชนลูกหลานเกษตรกร ใช้ข้อมูลเพื่อการอนุรักษ์พืช	1. เยาวชผู้เข้าร่วมกิจกรรมที่ 7 กิจกรรมสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากร เกิดความตระหนักรู้คุณค่าของพืชที่มีผลต่อการทำเกษตร 2. เกษตรกรลดหรืองด การใช้สารกำจัดแมลง 3. งานวิชาการด้านเรณูเป็นที่รู้จักในวงกว้าง และเกิดการพัฒนาอย่างเป็นระบบ	ผลกระทบทางเศรษฐกิจ : ผลผลิตไม้ผลเพิ่มมากขึ้น แต่การใช้สารกำจัดศัตรูพืชลดลง เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น หรืออาจมีรายได้เพิ่มจากผลพลอยได้ของน้ำผึ้ง ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม : การปนเปื้อนของสารเคมีในผลผลิตและพื้นที่เกษตรกรรมลดลง
2566		2567	2568 →	

ภาพสรุป วิถีสร้างผลกระทบ (Impact Pathway)

ผลผลิตที่ได้รับจากงานวิจัย

(✓) องค์ความรู้ ( ) สิ่งประดิษฐ์ใหม่ (✓) อื่น ๆ

รายละเอียด

1) กำลังคนที่ได้พัฒนาทักษะ: นักเรียนชั้นประถมศึกษา 6 โรงเรียนอนุบาลเมืองปราจีนบุรี จำนวน 40 คน

2) องค์ความรู้จากงานวิจัย: บทความวิจัย (อยู่ระหว่างการเตรียมต้นฉบับ)

3) ฐานข้อมูล: ในระบบฐานข้อมูลออนไลน์ RSPG-สถานีบูรพา เข้าถึงได้จาก:
https://pollen.rspgburapha.com/

4) เครือข่ายความร่วมมือทางด้านวิชาการ: สำนักงานเกษตรจังหวัดปราจีนบุรี

ศักยภาพของเทคโนโลยีในเชิงพาณิชย์

( ) ผลิตภัณฑ์หรือเทคโนโลยีที่ใกล้เคียง

(✓) ลักษณะการใช้ประโยชน์จากผลงาน (Application)

(✓) จุดเด่นของผลิตภัณฑ์หรือเทคโนโลยีเมื่อเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์หรือเทคโนโลยีปัจจุบัน

รายละเอียด

*ลักษณะการใช้ประโยชน์จากผลงาน : การใช้ประโยชน์เชิงสาธารณะของหน่วยงานทางการเกษตรที่จะได้เข้าไปให้ความรู้แก่เกษตรกรในการใช้นิเวศบริการจากแมลงเพื่อเพิ่มผลผลิตอย่างยั่งยืน

*จุดเด่นของเทคโนโลยี : เป็นระบบฐานข้อมูลเรณูพืช แห่งแรกในประเทศไทย

แผนและกลไกการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

( ) เชิงเศรษฐกิจ

(✓) เชิงสาธารณะ/สังคม

(✓) เชิงสิ่งแวดล้อม/พัฒนาพื้นที่

โปรดระบุรายละเอียดของแผนและกลไกการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

เชิงสาธารณะและสิ่งแวดล้อม

1) โดยการจัดอบรมความรู้เยาวชนในพื้นที่วิจัย เมื่อวันที่ 6 พฤศจิกายน 2566 ณ โรงเรียนอนุบาลเมืองปราจีนบุรี จำนวนเยาวชนที่เข้าอบรม 40 คน

2) นำส่งผลงานวิจัยแก่สำนักงานเกษตรจังหวัดปราจีนบุรี

3) นำส่งโปสเตอร์ปฏิทินพืชอาหารชันโรงและผึ้ง แก่หน่วยงานราชการฯ ในจังหวัดปราจีนบุรี และโรงเรียน

4) บทความวิชาการ (นำส่งเข้าระบบวารสาร ThaiJo TCI-1 อยู่ระหว่างการแก้ไขต้นฉบับจากข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิของวารสาร)

5) การเผยแพร่ผลงานวิจัยสู่สาธารณะในรูปแบบฐานข้อมูลเรณูพืช ร่วมกับ บทความสั้น และคลิปวีดิโอ

บทคัดย่อ

ชันโรงและผึ้งเป็นสังคมแมลงที่มีประโยชน์ในแง่เป็นพาหะถ่ายเรณูเพื่อการผสมข้ามพันธุ์ ทำให้พืชสวนติดผล และเพิ่มผลผลิต วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือการหาพืชอาหารที่เหมาะสมในสวนผลไม้ที่เป็นแหล่งน้ำต้อยและ/ หรือเรณูสำหรับแมลงพาหะถ่ายเรณู การศึกษาสังคมพืชทำในสวนผลไม้ 6 แห่ง ของจังหวัดปราจีนบุรีและนครนายก ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2565 ถึงเดือนธันวาคม 2566 พบพืชที่ชันโรงและผึ้งใช้เป็นแหล่งอาหาร 68 ชนิด 63 สกุล (genus) 37 วงศ์ (family) พืชอาหารส่วนใหญ่ที่พบมีลักษณะเป็นดอกช่อ พบดอกไม้สีขาวมากที่สุด จำนวน 35 ชนิด (52%) สีเหลือง 9 ชนิด สีม่วง 9 ชนิด และดอกสีขาวที่มีกลิ่นหอมพบ 16 ชนิด รูปทรงดอกที่พบมากที่สุดคือรูปกงล้อ (rotate) ร้อยละ 22.05 ช่วงที่ดอกไม้ประจำฤดูกาลออกดอกน้อยที่สุดคือช่วงฤดูฝน แต่อย่างไรก็ตามผึ้งและชันโรงสามารถหาอาหารได้จากพืชที่ให้ดอกตลอดทั้งปีซึ่งพบในงานวิจัยนี้ จำนวน 41 ชนิด ในส่วนลักษณะเรณูพืชที่เป็นอาหารของชันโรงและผึ้ง มีความแตกต่างกันในลักษณะของรูปร่าง ช่องเปิด และลวดลายบนผนังเรณู การรักษาความหลากหลายของพืชช่วยปกป้องรังและแหล่งอาหารของชันโรงและผึ้ง เพื่อการใช้ประโยชน์ด้านนิเวศบริการ รวมถึงการเลี้ยงผึ้งในพื้นที่เกษตรกรรมอย่างยั่งยืน

คำสำคัญ พืชอาหารผึ้ง สิ่งตอบแทน เรณู น้ำต้อย เกษตรกรรม

Abstract

Stingless bee and honey bee are important social and beneficial insect by pollinating cross-pollinated plants for fruits setting and ultimately increases the production. So, the objectives aimed to find out the suitable bee flora available in the orchard to manage the plant species with nectar and /or pollen for bee conservation. A study of plant community made in 6 orchards of Prachinburi and Nakhonnayok Province during November 2022 to December 2023. The results found stingless bee and honey bee visited 68 species 63 genera and 37 family of food plants. Pollinators preferred inflorescences with white floral color 35 species (52 %), yellow 9 species and purple 9 species while white floral with scent was found 16 species. The largest number of floral shaped was rotate form (22.05 %). In wet season, was the dearth period of flowering time. However, honey bee and stingless bee can visited 41 number of all year blooming plants. Based on, shaped, aperture and sculpture of pollen were difference in each of plant species. Preservation of floral resources diversity can protect the permanent nesting and foraging habitat of stingless bee and honey bee for sustainable ecosystem services and apiculture purposes in agricultural area.

Keywords bee forages plant, reward, pollen, nectar, agriculture

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับงบประมาณสนับสนุนการวิจัย จากมหาวิทยาลัยบูรพา “งบประมาณเงินอุดหนุนจากกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ประเภท Fundamental Fund ประจำปีงบประมาณ 2566” เลขที่สัญญา ววน. 3.14/2566

ได้รับการสนับสนุนจากหน่วยบริการนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา (SIF-IN- 45300057)

การลงพื้นที่วิจัยได้รับการสนับสนุนจากสวนบุญนำ สวนอุ่นใจงาม สวนไอศวรรย์ สวนน้าจิตร สวนพฤกษาวารี อ.เมือง จ. ปราจีนบุรี และสวนศิริบุตร อ.บ้านนา จ. นครนายก

การเก็บตัวอย่าง รักษาสภาพตัวอย่าง และปฏิบัติการในห้องทดลอง ได้รับความร่วมแรงร่วมใจจากนิสิตภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา และศิษย์เก่าประกอบด้วย นายศุภกร ไทยมา นางสาวพิมพรรณ ศุภพรโอฬาร และนายทักษิณ วรศรี

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

เบญจวรรณ ชิวปรีชา หัวหน้าโครงการ

พิทักษ์ สูตรอนันต์ นักวิจัยร่วม

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทสรุปผู้บริหาร	ก
บทคัดย่อ	ง
Abstract	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญภาพ	ซ
สารบัญตาราง	ญ
บทที่ 1 บทนำ (Introduction)	1
บทที่ 2 วิธีการดำเนินการวิจัย (Material & Methods)	13
บทที่ 3 ผลการวิจัย (Results)	18
บทที่ 4 อภิปรายและสรุปผลการวิจัย (Discussion & Conclusion)	36
บทที่ 5 ผลผลิต/ ผลลัพธ์/ ผลกระทบ (Output/ Outcome/ Impact)	44
เอกสารอ้างอิง	47
ภาคผนวก	52
ประวัตินักวิจัยและผู้ร่วมวิจัย	64

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
ภาพสรุป วิถีสร้างผลกระทบ (Impact Pathway)	ข
ภาพที่ 3.1 ร้อยละของสีดอกไม้ที่ชันโรงและผึ้งใช้เป็นอาหาร	19
ภาพที่ 3.2 ความสัมพันธ์ระหว่างแมลงพาหะถ่ายเรณูและดอกไม้ที่เป็นพืชอาหาร	29
ภาพที่ 3.3 ต่อมน้ำต้อยในดอกไม้ที่เป็นพืชอาหาร	30
ภาพที่ 3.4 ลักษณะเรณูจากกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง	31
ภาพที่ 3.5 ลักษณะละเอียดของเรณูจากกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอนแบบส่องกราด	31
ภาพที่ 3.6 จำนวนชนิดพืชอาหารตามรูปทรงดอก	32
ภาพที่ 3.7 จำนวนชนิดพืชอาหารตามลักษณะวิสัย	32
ภาพที่ 3.8 จำนวนชนิดพืชอาหารตามวงศ์ต่าง ๆ	32
ภาพที่ 3.9 จำนวนชนิดพืชอาหารตามฤดูกาลออกดอก	32
ภาพที่ 3.10 หน้าเพจหลักทรัพยากรชีวภาพ	33
ภาพที่ 3.11 ขั้นตอนการใช้งานฐานข้อมูลเรณูพืชอาหารชันโรงและผึ้ง	34
ภาพที่ 3.12 ผังมโนทัศน์ในการสังเกตลักษณะโดยรวมเพื่อใช้ประกอบการระบุพืช	35
ภาพที่ 4.1 โครงสร้างดอก	38
ภาพที่ 4.2 เปรียบเทียบเรณูกลุ่มและเรณูเดี่ยว	40
ภาพที่ 4.3 คลิปวีดิโอสื่อการเรียนรู้สำหรับเยาวชน	42

สารบัญภาพ

ภาพผนวก		หน้า
ภาพผนวกที่ 1	ผังมโนทัศน์ความสัมพันธ์ของไม้ผลกับชันโรงและผึ้ง	54
ภาพผนวกที่ 2	แบบสำรวจดอกไม้รอบโรงเรียนของเรา	55
ภาพผนวกที่ 3	กิจกรรมอบรมความรู้แก่นักเรียนโรงเรียนอนุบาลปราจีนบุรี	59
ภาพผนวกที่ 4	โปสเตอร์ปฏิทินพืชอาหารชันโรงและผึ้ง	60
ภาพผนวกที่ 5	หนังสือแสดงความประสงค์ในการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์	61
ภาพผนวกที่ 6	หนังสือขอความอนุเคราะห์เกษตรจังหวัดปราจีนบุรีเป็นที่ปรึกษา	62
ภาพผนวกที่ 7	ตัวอย่างถาวรพืชอาหารชันโรงและผึ้ง	63

สารบัญตาราง

ตาราง **หน้า**

ตารางที่ 2.1 รูปร่างเรณู 16

ตารางที่ 3.1 พืชอาหารแมลงพาหะถ่ายเรณูประเภทชันโรงและผึ้ง 20

ตารางที่ 3.2 ช่วงเวลาออกดอก สัณฐานวิทยาดอก และเรณูพืชอาหารชันโรงและผึ้ง 24

บทที่ 1
บทนำ (Introduction)

สวนผลไม้กับบทบาทของพาหะถ่ายเรณูกลุ่มชันโรงและผึ้ง

การสูญเสียความหลากหลายของแมลงพาหะถ่ายเรณูทั่วโลกส่งผลให้ผลผลิตพืชลดลง และส่งผลกระทบต่อเศษฐกิจในหลายประเทศที่สร้างรายได้จากการส่งออกสินค้าเกษตร ผลวิจัยของ Mendez et al. (2019) ระบุว่าสวนแอปเปิ้ลที่มีการเลี้ยงผึ้งหึ่ง (bumblebees) ให้ผลผลิตมากกว่าในสวนที่ปราศจากผึ้งหึ่งถึง 13 % การรักษาสภาพพื้นที่เกษตรกรรมให้มีความเป็นกึ่งธรรมชาติ ได้ผลดี 2 ประการ ได้แก่ ช่วยอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ และช่วยให้ผลผลิตพืชเพิ่มขึ้นแก่เกษตรกรในท้องถิ่น อย่างไรก็ตาม การจัดการพื้นที่ดังกล่าวต้องอาศัยเวลา เพื่อให้พืชที่มีลักษณะดึงดูดแมลงเจริญเติบโต และชักนำแมลงพาหะถ่ายเรณูเข้ามาอาศัยอย่างถาวร

พืชพรรณทั่วโลกราว 35 % ต้องอาศัยการผสมเกสรของแมลงพาหะถ่ายเรณู การทำการเกษตรที่เข้มข้นเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค ได้แก่ การปลูกพืชเชิงเดี่ยว การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ก่อให้เกิดความเสื่อมโทรมของธรรมชาติ มีผลให้แมลงพาหะถ่ายเรณูลดลงทั้งชนิดและปริมาณ การเกษตรในปัจจุบันจึงมีความพยายามเลียนแบบพื้นที่เกษตรกรรมให้มีความเป็นพื้นที่กึ่งธรรมชาติ โดยการนำไม้ดอกหลากชนิดเข้ามาปลูกเป็นแถบยาวสลับกับพืชเศรษฐกิจ ที่เรียกว่า flower strip แปลงไม้ดอกทำหน้าที่ดึงดูดแมลงพาหะถ่ายเรณูให้เข้ามาหากิน เป็นแหล่งให้ร่มเงาและหลบภัยของแมลง อีกทั้งยังชักนำให้แมลงห้ำและแมลงเบียนเข้ามาอาศัยเพื่อจับแมลงศัตรูพืชเป็นอาหาร ตัวอย่างเช่น แปลงไม้ดอกชักนำด้วงเต่าเข้ามาจับเพลี้ยอ่อนซึ่งเป็นแมลงศัตรูพืชกินเป็นอาหาร แปลงไม้ดอกที่มีความหลากชนิดของดอกไม้ และอายุพืชดอกชนิดพืชฤดูเดียวปะปนกับพืชดอกอายุข้ามปีทำให้แมลงพาหะถ่ายเรณูมีอาหารตลอดปี และง่ายต่อการจัดการแปลงไม้ดอกของเกษตรกร (Kowalska et al., 2022)

การเกษตรที่ยั่งยืนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เป็นประเด็นสำคัญที่เกษตรกรรุ่นใหม่ต้องคำนึงถึง เริ่มตั้งแต่การออกแบบสวนผลไม้ที่ช่วยให้การผสมเกสรพืชมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยอาศัยกลไกความหลากหลายทางชีวภาพ และลดความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมด้วยการหันมาทำการเกษตรแบบอินทรีย์ หรือลดการใช้สารเคมีโดยใช้เท่าที่จำเป็น หลายงานวิจัยยืนยันว่าแหล่งอาศัยตามธรรมชาติของพาหะถ่ายเรณูที่อยู่ล้อมรอบพื้นที่เกษตรกรรมช่วยให้เกิดนิเวศบริการจากแมลงพาหะถ่ายเรณูที่มีประสิทธิภาพ ตัวอย่างผลการวิจัยในสวนกาแฟที่มีพื้นที่ติดต่อกับป่าไม้ธรรมชาติมีผลผลิตเมล็ดกาแฟเพิ่มขึ้น สวนมะม่วงที่มีผึ้งป่าเข้ามาช่วยในการผสมเกสรให้ผลผลิตสูง สวนแมคคาดิเมียที่ตั้งอยู่ติดกับป่าธรรมชาติ ปรากฏว่าแปลง

ด้านที่ติดกับป่าให้ผลผลิตสูงกว่าแปลงที่ตั้งอยู่ด้านในของสวนที่มีระยะห่างจากป่าธรรมชาติ การออกแบบแถวของไม้ผล และระยะห่างจากพื้นที่กึ่งธรรมชาติ มีความสำคัญต่อการเกื้อกูลให้แมลงพาหะถ่ายเรณูได้เข้ามาช่วยผสมเกสรแก่พืชเศรษฐกิจ (Anders et al., 2022)

งานวิจัยของ Burkle et al. (2020) พบว่าปริมาณที่มีเหลือเฟือของดอกไม้ป่าหรือดอกไม้ท้องถิ่นที่ทยอยออกดอกในรอบปี ช่วยเกื้อกูลสังคมผึ้งป่าที่เข้ามาหากินและช่วยผสมเกสรพืชเศรษฐกิจในพื้นที่เกษตรกรรมได้เป็นอย่างดี โดยธรรมชาติผึ้งป่าจะมีความคุ้นเคยกับการใช้พืชท้องถิ่นเป็นอาหาร รวมทั้งผึ้งป่าบางชนิดต้องการพืชอาหารที่มีความเฉพาะเจาะจง ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ต้องรักษาความหลากหลายของชนิดและปริมาณพืชดอกท้องถิ่นไว้ในแปลงเกษตรกรรมให้ได้มากพอเพียงกับความต้องการของแมลง

จากการศึกษาการติดผลของมะม่วงน้ำดอกไม้ในสวน จังหวัดเชียงใหม่ ของ Chuttong et al. (2022) พบว่าแมลงพาหะถ่ายเรณูมีความสำคัญเป็นอันดับแรก ในขณะที่ลมมีอิทธิพลต่อการติดผลของมะม่วงน้อยมาก เนื่องจากเรณูมะม่วงมีความเหนียว ปลิวไปตามกระแสลมได้ยาก ในการศึกษาพบผึ้งเข้าตอมดอกมะม่วงตั้งแต่เวลาเช้า ประมาณ 7 นาฬิกา และใช้เวลาในการเก็บเกี่ยวเรณูนานกว่าชันโรง อย่างไรก็ตามจำนวนผลผลิตต่อต้นที่ผึ้งและชันโรงเป็นพาหะถ่ายเรณูนั้น สูงกว่าแปลงทดลองที่ไม่มีผึ้งและชันโรงช่วยผสมเกสรอย่างมีนัยสำคัญ จากผลการทดลองชี้ให้เห็นว่า ผึ้งและชันโรงมีอิทธิพลสำคัญในการเพิ่มผลผลิตในสวนมะม่วง

Seng et al. (2020) ศึกษาพาหะถ่ายเรณูในทุเรียน 4 ชนิด ได้แก่ *Durio. griffithii*, *D. graveolens, D. kutejensis*, and *D. Zibethinus* บนเกาะบอร์เนียว หนึ่งในทุเรียนที่ไทยปลูกมากที่สุดคือทุเรียนหมอนทอง (*D. Zibethinus*) พบระยะการเจริญเต็มที่ของดอกพร้อมถ่ายละอองเรณูในเวลาประมาณ 14.00 น. (Day 1) มีการส่งกลิ่นของดอกทุเรียนและให้น้ำต้อยไปจนถึงประมาณ 2.00 น. (ย่างเข้า Day 2) พาหะถ่ายเรณูชนิดแรกที่ลงตอมดอกทุเรียนหมอนทองคือ ชันโรง โดยชันโรงจะเริ่มตอมดอกทุเรียนในช่วงเวลา 14.30-19.00 น. ส่วนเวลาพลบค่ำถึงเที่ยงคืนเศษ เป็นหน้าที่ของค้างคาว สำหรับทุเรียนชนิดอื่น อีก 3 ชนิด แมลงพาหะถ่ายเรณูกลุ่มแรกคือผึ้งหลวงและชันโรง อย่างไรก็ตามยังพบแมลงพาหะถ่ายเรณูชนิดอื่น ๆ ลงตอมดอกทุเรียนร่วมด้วย ได้แก่ แมลงภู่ เพลี้ยไฟ ด้วงเรณู และแมลงสาบพันธุ์เล็ก

งานวิจัยเพื่อเปรียบเทียบปริมาณผลผลิตมะม่วงหิมพานต์ใน Cote d' Ivoire ทวีปแอฟริกา ซึ่งเป็นสินค้าส่งออกอันดับ 2 รองจากโกโก้ โดยทำการทดลองในแหล่งปลูกมะม่วงหิมพานต์สำคัญของประเทศ 4 แห่ง ได้แก่ Pro, Bere, Marahoue และ Hambot โดยออกแบบแปลงทดลอง 2 ชุด คือแปลงที่ปล่อยให้แมลงพาหะถ่ายเรณูเข้าไปตอมดอกมะม่วงหิมพานต์ได้ตามธรรมชาติ และแปลงที่ป้องกันไม่ให้แมลงเข้าตอมดอกมะม่วงหิมพานต์ ผลการทดลองพบว่าผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera*) เข้าผสมเกสรดอกมะม่วงหิมพานต์มากที่สุด ถึง 60 % รองลงมาคือชันโรง (*Meliponula bacandei*) 23 % และแมลงชนิดอื่น 17 % ปริมาณ

ผลผลิตที่ได้จากการผสมเกสรของแมลง เท่ากับ 40.54 กิโลกรัม/ต้น ในขณะที่แปลงที่ไม่ได้รับการผสมเกสรจากแมลงให้ผลผลิตเพียง 5.24 กิโลกรัม/ต้น ทั้งนี้ผู้วิจัยให้ข้อเสนอแนะว่า เกษตรกรควรนำผึ้งเข้ามาเลี้ยงควบคู่กับการทำสวนมะม่วงหิมพานต์ เพื่อให้ได้ผลผลิตมะม่วงหิมพานต์และน้ำผึ้ง ซึ่งจะเพิ่มรายได้ครัวเรือนให้มากขึ้น (Silua et al., 2022)

การส่งเสริมให้ผึ้งและชันโรงเข้ามาอาศัยในพื้นที่เกษตรกรรมเพื่อช่วยผสมเกสรพืชเศรษฐกิจ เป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวาง มีรายงานการออกแบบพื้นที่ชายขอบสวนแอปเปิ้ล 18 แห่ง ในประเทศเยอรมัน โดยจัดแปลงศึกษา 3 แบบ ได้แก่ 1) ขอบสวนที่มีแปลงไม้ดอก (flower strips) 2) ขอบสวนแนวรั้วไม้พุ่มอายุไม่ต่ำกว่า 10 ปี ปะปนกับพืชล้มลุกและพงหญ้า 3) ขอบสวนแนวรั้วพืชท้องถิ่นปะปนกับดอกไม้ป่า ผลการศึกษาพบว่าขอบสวนแอปเปิ้ลที่ทำเป็นแปลงไม้ดอก (แบบที่ 1) ดึงดูดให้ผึ้งและชันโรงเข้ามาหากินในสวน และช่วยผสมเกสรดอกแอปเปิ้ลตลอดปี ในงานวิจัยยังพบว่าไม้ดอกที่มีอายุข้ามปีมีศักยภาพในการอนุรักษ์แมลงพาหะถ่ายเรณูได้ดีกว่าไม้ดอกที่มีอายุเพียงฤดูกาลเดียว (Konigslow et al. 2021)

พืชอาหารชันโรง

ชันโรงหาอาหารด้วยการเก็บน้ำหวานและเรณูจากดอกไม้ ซึ่งมีพฤติกรรมคล้ายผึ้ง แต่ชันโรงไม่มีเหล็กในเหมือนผึ้ง จึงไม่สร้างอันตรายกับมนุษย์และสัตว์เลี้ยง ชันโรงพบได้ทั่วทุกภาคในประเทศไทย มีรายงานว่าพบประมาณ 32 ชนิด ชันโรงจัดเป็นแมลงประจำถิ่น ที่ดำรงชีวิตอยู่ร่วมกับพืชในท้องถิ่นมานาน สามารถหาอาหารจากพืชในท้องถิ่นได้ดี จัดเป็นแมลงหลักชนิดหนึ่งที่ช่วยในการผสมเกสรของพืชในธรรมชาติ ในประเทศไทยมีการเลี้ยงชันโรงประมาณ 10 กว่าปีผ่านมา เริ่มจากเกษตรกรในจังหวัดสงขลาเลี้ยงเพื่อเก็บน้ำผึ้งชันโรง และจังหวัดจันทบุรีเลี้ยงเพื่อช่วยในการผสมเกสรแก่ เงาะ มังคุด และทุเรียน ชันโรงจะเลือกพืชอาหารคล้ายผึ้ง แต่ข้อได้เปรียบคือพืชที่เป็นอาหารของชันโรงมีหลากหลายชนิดมากกว่าผึ้ง (อัญชลี, 2556; Sall et al., 2006)

ธัชคณิน และวันดี (2550) ศึกษาพืชอาหารของชันโรงสกุล *Trigona* 3 ชนิด ในพื้นที่ป่าเบญจพรรณ สถานีพัฒนาและส่งเสริมการอนุรักษ์สัตว์ป่าพิษณุโลก พบว่า *T. collina* สามารถเก็บละอองเรณูจากพืชได้มากถึง 29 ชนิดในจำนวนนี้มีพืช 9 ชนิด ที่ชันโรงทั้ง 3 ชนิด ใช้เป็นอาหารร่วมกัน ได้แก่ ขี้เหล็ก จิงจ้อเหลือง แคหางค่าง ตีนตุ๊กแก ต้อยติ่ง ทองหลาง ผักบุ้ง ไมยราบเลื้อย และไมยราบต้น แต่สำหรับชิงชันและเต่าร้าง *T. collina* ใช้เป็นพืชอาหารเท่านั้น ในขณะที่ กระพี้จั่น เข็ม ตดหมูตดหมา ตำลึง ปรู๋เปล้าใหญ่ แววมยุรา ศรนารายณ์ สัก หางนกยูงฝรั่ง และเอื้องหมายนา เป็นพืชอาหารของทั้ง *T. collina* และ *T. apicalis* ส่วน กัลปพฤกษ์ ขิง ตะแบก ทองกวาว รางจืด เสลา และอินทนิน เป็นพืชอาหารของ *T. collina* และ *T. fimbriata* ทั้งนี้ชันโรงต่างชนิดกันที่อาศัยอยู่ในพื้นที่หากินเดียวกัน หลีกเลี่ยงการแข่งขันกันหาอาหารด้วยการเลือกชนิดของพืชอาหารแตกต่างกัน และมีช่วงเวลาการออกหาอาหารที่ต่างกัน

อัญชลี และคณะ (2553) ศึกษาชนิดของพืชอาหารชันโรง ในจังหวัดจันทบุรี โดยจุดประสงค์หลักของการเลี้ยงชันโรงเพื่ออาศัยให้ชันโรงเป็นตัวช่วยในการผสมเกสร (pollinator) ให้แก่พืชสวนในพื้นที่จังหวัดจันทบุรี โดยเก็บเรณูพืชที่ชันโรงลงตอม และเก็บก้อนเรณูหน้ารังของชันโรงมาศึกษาเพื่อระบุชนิดพืชที่เป็นอาหารของชันโรง พบเรณูพืชที่ชันโรงใช้เป็นอาหารมากที่สุด ได้แก่ นนทรี และข้าวโพด รองลงมา ได้แก่ หญ้า บัว หัวแหวน บวบ พวงชมพู พริก ประดู่ และมะเขือพวง เรณูพืชแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน สามารถใช้ลักษณะของเรณูในการระบุชนิดพืชที่ชันโรงใช้เป็นอาหารได้ เพื่อเป็นการอนุรักษ์ชันโรงไว้ในแปลงปลูกผลไม้เพื่อให้เกิดการผสม และแลกเปลี่ยนพันธุกรรมพืชอย่างมีประสิทธิภาพ

ในต่างประเทศมีรายงานการศึกษาพืชที่เป็นอาหารชันโรงจำนวนมาก ได้แก่ พืชในวงศ์ผักกาด (Cruciferae) ซึ่งชันโรงมีบทบาทในการเป็นตัวช่วยผสมเกสรพืช ทำให้เกษตรกรสามารถเก็บเมล็ดพันธุ์ได้เพิ่มขึ้น รวมทั้งมะเขือเทศก็มีรายงานว่าเป็นพืชอาหารชนิดหนึ่งของชันโรง *Melipona quadrifasciata* ในขณะที่รายงานที่รวบรวมจากแปลงเพาะปลูกของเกษตรกรในยุโรป พบว่าพืชอาหารที่ชันโรงนิยมลงตอม ได้แก่ มะเขือเทศ กาแฟ อะโวคาโด แตง เงาะ และพริกหวาน เป็นต้น ซึ่งแมลงเหล่านี้มีส่วนเพิ่มผลผลิตให้แก่เกษตรกรในแปลงกลางแจ้ง และแปลงที่ปลูกในระบบโรงเรือน (Sall et al., 2006: Atmowidi et al., 2007: Santos et al., 2009)

พืชอาหารผึ้ง

Duangphadee et al (2021) ศึกษาพืชที่เป็นอาหารของผึ้งโพรงและผึ้งมิ้มที่พบในสวนแก้วมังกร เสาวรส ฟักทอง และมะเขือเทศ พื้นที่จังหวัดลพบุรี พบพืชที่ผึ้งพื้นเมืองใช้เป็นอาหาร ได้แก่ ปอเทือง ข้าวโพด ปีกนกไส้ ฟักทอง บัตเตอร์นัต เสาวรส ฝรั่ง ไมยราบ กัญชง ตีนตุ๊กแก ทั้งนี้รายงานยังระบุว่าผึ้งพื้นเมืองมีส่วนช่วยให้พืชสวนชนิดต่าง ๆ ติดผลได้ดียิ่งขึ้น

ปิยมาศ และอรจิรา (2561) ระบุชนิดพืชอาหารจากก้อนเรณูของผึ้งพันธุ์ (*A. mellifera* L.) ที่เกษตรกรเลี้ยงไว้เพื่อผลิตน้ำผึ้ง ในพื้นที่อำเภอภูกระดึง จังหวัดเลย ในช่วงเดือนกันยายน ถึงพฤศจิกายน พบว่าผึ้งพันธุ์ใช้ดอกของ ข้าวโพด ขี้เหล็ก ผักคราดหัวแหวน มะเขือพวง ไมยราบยักษ์ ไมยราบ เสาวรส หญ้าขัด และไม่สามารถระบุชนิดพืชจากเรณูได้อีก 10 ชนิด อย่างไรก็ตามข้อมูลพืชอาหารผึ้งจะเป็นประโยชน์แก่เกษตรกรผู้เลี้ยงผึ้ง ในแง่การหาพืชที่ผึ้งใช้เป็นอาหารมาปลูกเสริม หรือหาช่วงเวลาที่พืชอาหารออกดอก และช่วยให้พืชเศรษฐกิจต่างๆ ติดผลผลิตจากการผสมเกสรของผึ้งได้มากยิ่งขึ้น

เบญจวรรณ และคณะ (2563) ศึกษาพืชอาหารของผึ้งและชันโรง ในพื้นที่โครงการพัฒนาป่าชุมชนบ้านอ่างเอ็ด (มูลนิธิชัยพัฒนา) อ.ขลุง จังหวัดจันทบุรี บริเวณแปลงปลูกไม้ผลแบบผสมผสาน ประกอบด้วยพืชเศรษฐกิจ ได้แก่ เงาะ ทุเรียน มะนาว ส้มจี๊ด พริกไท และปาล์มน้ำมัน พบพืชอาหารของผึ้งและชันโรง ได้แก่ ขี้เหล็ก (*Senna siamea* (Lam.) H.S. Irwin & Barneby) ชมพู่ป่า (*Syzygium*

siamense (Craib) Chant. & Parn.) เข็มไอเดีย (*Aidia wallichiana* sensu Tirveng) ขี้หนอน (*Zollingeria dongnaiensis* Pierre) โสกเขา (*Saraca declinata* (Jack.) Miq.) มะนาว (*Citrus aurantifolia* (Chrism.) Swingle) ส้มจี๊ด (*Citrus japonica* Thumb.) เหลืองขี้แรด (*Acacia megaladena* var. *indochinensis* I.C. Nielsen) เครือออน (*Congea tomentosa* Roxb.) องุ่นป่า (*Ampelocissus martini* Plach.) บาหยา (*Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson) สาบแร้งสาบกา (*Ageratum conyzoides* L.) สาบเสือ (*Chromolaena odorata* (L.) RM King & H. Rob.) ปอเทือง (*Crotalaria juncea* L.) ดีงูต้น (*Helicteres hirsute* Lour.) จิงจ้อขาว (*Merremia umbellate* (L.) Hall.f.) ไมยราบ (*Mimosa pudica* L.) และเถาตดหมา (*Paederia* sp.)

สำหรับงานวิจัยพืชอาหารผึ้งในประเทศเพื่อนบ้านที่มีเขตภูมิศาสตร์พืชพันธุ์ใกล้เคียงกัน ได้แก่ ปากีสถาน โดย Begum et al. (2021) ศึกษาพืชอาหารผึ้งจากก้อนเรณูในพื้นที่แห้งแล้งของจังหวัด Khyber Pakhtunkhwa ที่อยู่ทางเหนือของประเทศ ที่มีปริมาณฝนเฉลี่ย 400 มิลลิเมตรต่อปี ระหว่างกลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงพฤษภาคม พบพืชอาหารเด่น 8 ชนิด ได้แก่ ผักกาดก้านขาว (คาโนลา) ผักกาดเขียวกวางตุ้ง ต้นโคลเวอร์ ข้าวโพด พืชในสกุล *Acacia* ส้มซ่า ยูคาลิปตัส และหม่อน และเสนอแนะให้เกษตรกรเก็บเรณูพืชที่มีปริมาณมากในช่วงฤดูกาลออกดอกของพืชดังกล่าว ไว้เพื่อผลิตอาหารสำหรับจำหน่ายแก่เกษตรกรผู้เลี้ยงผึ้งในช่วงที่อาหารตามธรรมชาติขาดแคลน ซึ่งหมายถึงช่วงฤดูฝนของเขตร้อนที่ต้นไม้ส่วนใหญ่เจริญทางลำต้นแต่ยังไม่ถึงฤดูกาลออกดอกทำให้ผึ้งขาดแคลนอาหาร ส่งผลให้ความสมบูรณ์และปริมาณประชากรผึ้งลดลง อย่างไรก็ตามจากงานวิจัยของ Behera et al. (2014) ที่ศึกษาพืชอาหารผึ้งในอินเดีย ยังคงพบว่าผึ้งได้รับอาหารจากพืชเด่น จำนวน 9 ชนิด ได้แก่ คนทีเสมา ประทัดไต้หวัน พู่ชมพู มะพร้าว มะขาม กระถิน จามจุรี สีเสียด และกระทุ่ม ในขณะที่งานวิจัยพืชอาหารผึ้งในป่าดิบแล้งลุ่มต่ำรัฐซาราวัค ของมาเลเซีย ที่ดำเนินการวิจัยติดต่อกันกว่า 4 ปี โดย Momose et al. (1998) ระบุลักษณะพืชอาหารที่ดึงดูดผึ้งมากที่สุด ประกอบด้วย พืชที่ให้ทั้งเรณูและน้ำต้อย ดอกมีสีขาวหรือเหลือง รูปทรงดอกแบบรูปแปรง (brush) กงล้อ (rotate) หรือ รูปถ้วย (cup shaped)

ผึ้งและชันโรงในประเทศไทย (สุรีรัตน์ และคณะ ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์)

ผึ้งและชันโรงจัดอยู่ใน

Order Hymenoptera

Family Apidae

Genus *Apis* spp. (honey bee)

ผึ้งในสกุล *Apis* คือ พวกผึ้งที่ให้น้ำผึ้ง (honey) มีถิ่นกำเนิดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ในประเทศไทยมีผึ้งในสกุลนี้ 5 ชนิด ได้แก่

1) ผึ้งมิ้มเล็กหรือม้าน (*Apis andreniformis* Smith, 1858) มีขนาดของตัวและรังเล็กที่สุด เส้นผ่านศูนย์กลางของรังประมาณ 20 ซม. ผึ้งม้านชอบสร้างรังบนต้นไม้ที่ไม่สูงมาก ลักษณะรังเป็นรวงรังชั้นเดียว ปกปิดด้วยซุ้มใบไม้และกิ่งไม้

2) ผึ้งมิ้ม (*Apis florea* Fabricius, 1787) พบทั่วไปในประเทศไทย เป็นผึ้งที่มีขนาดตัวและรังเล็ก ท้องเป็นปล้องสีดำสลับสีขาว รวงเป็นชั้นเดียวรูปค่อนข้างกลมหรือรูปไข่ สร้างรังติดกับกิ่งไม้ ไม่สามารถนำมาเลี้ยงได้เพราะชอบทิ้งรังและให้น้ำผึ้งน้อย ผึ้งมิ้มจะทิ้งรังเมื่อขาดแคลนอาหาร

3) ผึ้งหลวง (*Apis dorsata* Fabricius, 1793) มีขนาดของผึ้งและรังใหญ่ที่สุด เส้นผ่านศูนย์กลางของรังประมาณ 0.5-2 เมตร ผึ้งหลวงมักจะสร้างรังบนต้นไม้สูง ๆ หรือหน้าผาสูง ลักษณะรวงรังมีชั้นเดียวเป็นรูปครึ่งวงกลม ไม่มีที่ปกปิด มีพฤติกรรมดุกว่าผึ้งทุกชนิด

4) ผึ้งโพรง (*Apis cerana* Fabricius, 1793) มีขนาดตัวผึ้งใหญ่กว่าผึ้งมิ้ม ชอบทำรังในที่มืด โดยสร้างรังในโพรงไม้ ในอาคารบ้านเรือนที่มิดชิดและมืด เช่น ภายใต้หลังคา สร้างรวงรังหลายชั้นเรียงขนานกัน ขนาดรวงรังมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 30 ซม. สามารถนำมาเลี้ยงในหีบได้ แต่มีพฤติกรรมทิ้งรังได้หากถูกรบกวน

5) ผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera* Linnaeus, 1758) มีขนาดตัวผึ้งที่ใหญ่กว่าผึ้งโพรง แต่เล็กกว่าผึ้งหลวง เป็นผึ้งที่นำเข้ามาเลี้ยงจากต่างประเทศ ผึ้งพันธุ์เป็นผึ้งพื้นเมืองของทวีปแอฟริกาและยุโรป ซึ่งต่อมาได้ถูกนำไปเลี้ยงเป็นการค้าทั่วโลก เนื่องจากมีขนาดรังเหมาะสมกับการนำมาเลี้ยงในหีบได้พอดี สามารถสะสมเก็บน้ำผึ้งในปริมาณมาก มีพฤติกรรมที่ไม่ดุ

Sub-family Meliponinae (stingless bee)

Genus *Geniotrigona, Heterotrigona, Homotrigona, Lepidotrigona, Lisotrigona, Lophotrigona, Pariotrigona, Tetragonilla, Tetragonula,Tetrigona*

นิเวศบริการ

จิรากรณ์ และนันทนา (2558) อธิบายความหมายของบริการจากระบบนิเวศ (Ecosystem services) หมายถึงผลผลิตและบริการ ทั้งทางตรงและทางอ้อมของระบบนิเวศ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อมนุษย์ บริการจากระบบนิเวศเกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างความหลากหลายทางชีวภาพ โครงสร้าง และหน้าที่การทำงาน

Power (2016) ศึกษานิเวศบริการในพื้นที่เกษตรกรรม พบว่า ระบบนิเวศให้ความสนับสนุนแก่เกษตรกร ในด้านสิ่งมีชีวิตที่ช่วยแพร่กระจายเกสรพืช การได้รับบริการจากแมลงห้ำ แมลงเบียน เพื่อ

ควบคุมปริมาณแมลงศัตรูพืช และการควบคุมความชื้นและระบบหมุนเวียนน้ำที่ดี การบริหารจัดการในแปลงเกษตรกรรมจึงควรคำนึงถึงผลกระทบต่อระบบนิเวศ ที่ให้ผลประโยชน์หลายด้านแก่เกษตรกร

พื้นที่ศึกษา (สำนักงานจังหวัดปราจีนบุรี, 2566)

ที่ตั้ง จังหวัดปราจีนบุรีอยู่ทางภาคตะวันออกของประเทศไทย อยู่ระหว่างละติจูดที่ 13 องศา 39 ลิปดา ถึงละติจูดที่ 14 องศา 27 ลิปดาเหนือ และเส้นลองติจูดที่ 101 องศา 90 ลิปดา ถึงลองติจูดที่ 102 องศา 07 ลิปดาตะวันออก ทิศเหนือติดจังหวัดนครราชสีมา ทิศตะวันออกติดจังหวัดสระแก้ว ทิศตะวันตกติด จังหวัดนครนายก ทิศใต้ติดจังหวัดฉะเชิงเทรา

ลักษณะภูมิอากาศ ปราจีนบุรีได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ประกอบกับลมฝ่ายใต้ที่พัดปกคลุมภาคตะวันออก รวมทั้งหย่อมความกดอากาศต่ำเนื่องจากความร้อนปกคลุม ลักษณะดังกล่าวทำให้ในฤดูร้อนมีอุณหภูมิสูงประมาณ 39 - 41 องศาเซลเซียส

ลักษณะภูมิประเทศ ตอนบนเป็นที่ราบสูง และป่าทึบสลับซับซ้อน มียอดเขาสูง 1,326 เมตร และเป็นแหล่งกำเนิดต้นน้ำหลายสาย มีธรรมชาติที่สวยงาม ทิศเหนือเต็มไปด้วยเทือกเขาและตอนล่างเป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำเหมาะแก่การเพาะปลูก ได้แก่ ที่ราบลุ่มแม่น้ำบางปะกง สูงกว่าระดับน้ำทะเล 5 เมตร แม่น้ำปราจีนบุรีเกิดจากแควหนุมาน และแควพระปรงไหลมาบรรจบกันที่อำเภอกบินทร์บุรี และไหลลงสู่อ่าวไทยที่ อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา

ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ลักษณะดิน จังหวัดปราจีนบุรี มีกลุ่มดินที่อุดมสมบูรณ์ ได้แก่ <u>กลุ่มดินนา</u> เหมาะกับการปลูกข้าวและไม้ผล <u>กลุ่มดินไร่</u> มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำกว่าดินนา เหมาะกับการปลูกพืชไร่ เช่น ข้าวโพด มันสำปะหลังและพืชไร่ พื้นที่ป่าไม้ จังหวัดปราจีนบุรี มีพื้นที่ป่า ประกอบด้วย ป่าดิบ ป่าแดง และป่าเบญจพรรณ พันธุ์ไม้สำคัญ ได้แก่ ไม้ตะเคียน ไม้ยาง ไม้มะค่าโมง ไม้เต็ง ไม้รัง ไม้พะยอม ไม้แดง ไม้ประดู่ ไม้ตะแบก ไม้พะยูง และไม้ชิงชัน เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีไม้ไผ่ ที่สร้างรายได้ให้กับจังหวัด ในการผลิตหัตถกรรมส่งออกทั้งในประเทศ และต่างประเทศ เช่น ผลิตภัณฑ์จักสานไม้ไผ่ เฟอร์นิเจอร์ไม้ไผ่ เป็นต้น พื้นที่ป่าไม้มีประมาณ 1,327,718.75 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 44.61 เมื่อเทียบกับพื้นที่จังหวัด ครอบคลุมพื้นที่อำเภอเมืองปราจีนบุรี อำเภอนาดี อำเภอกบินทร์บุรี และอำเภอประจันตคาม

ด้านการเกษตร จังหวัดปราจีนบุรีมีพื้นที่ทำการเกษตร 1,124,836 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 37.79 ของพื้นที่ทั้งหมด ที่เหลืออีก 17.60% เป็นพื้นที่อุตสาหกรรม ที่อยู่อาศัย และย่านเศรษฐกิจ พืชเศรษฐกิจที่สำคัญของปราจีนบุรี ได้แก่ ข้าว มันสำปะหลัง ปาล์มน้ำมัน ไผ่ตง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และยางพารา สำหรับผลไม้ที่สำคัญ ได้แก่ ทุเรียน ส้มโอ เงาะ และกระท้อน

ฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลหมายถึง แหล่งรวบรวมข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันนำมาจัดเก็บไว้ด้วยกันอย่างมีระบบ รูปแบบการจัดเก็บข้อมูลมีได้หลายแบบทั้งตัวอักษรบรรยาย สถิติตัวเลข หรือภาพประกอบ เพื่อให้ผู้ต้องการใช้งานข้อมูลเหล่านั้นสามารถนำไปใช้ได้โดยรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ (Bhojaraju and Koganurmath, 2003)

<u>ฐานข้อมูลทางด้านพืชออนไลน์ในประเทศไทย</u>

ที่สามารถเข้าถึงได้ในปัจจุบัน ได้แก่

- ข้อมูลพรรณไม้ โครงการอนุรักษ์ทางพันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (http://www.rspg.or.th/plants_data/index.htm)
- ฐานข้อมูลพรรณไม้ องค์การสวนพฤกษศาสตร์ (http://www.qsbg.org/Database/Botanic_Book%20full%20option/Search_page.asp)
- ฐานข้อมูลกลุ่มงานพฤกษศาสตร์ป่าไม้ (https://www.dnp.go.th/botany/index.html)
- ระบบฐานข้อมูลเกษตรดิจิทัล (https://data.addrun.org/plant/)
- ฐานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี (http://www.phargarden.com/main.php)
- ฐานข้อมูล RSPG- สถานีบูรพา (https://www.rspgburapha.com/) ซึ่งเป็นเว็บแอพพลิเคชั่นและฐานข้อมูลภายใต้ศูนย์ประสานงาน อพ.สธ. มหาวิทยาลัยบูรพา ที่รวบรวมข้อมูลทรัพยากรในภาคตะวันออกของไทย ได้แก่ ทรัพยากรชีวภาพ ทรัพยากรกายภาพ ทรัพยากรวัฒนธรรมและภูมิปัญญา พร้อมสื่อการเรียนรู้ประเภท บทความและ VDO โดยเปิดใช้งานได้เป็นสาธารณะ

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

การเพิ่มผลผลิตของไม้ผลนอกจากการบำรุงด้วยปุ๋ยและน้ำแก่พืช กระบวนการสำคัญหนึ่งที่เกษตรกรอาจมองข้ามไปคือแมลงที่เป็นพาหะถ่ายเรณู (pollinator) เนื่องด้วยดอกของไม้ผลหลายชนิด ให้เรณู (pollen) และน้ำต้อย (nectar) ซึ่งเป็นแหล่งอาหารสำคัญของชันโรงและผึ้ง การอนุรักษ์แมลงที่มีประโยชน์เหล่านี้ไว้ในแปลงพืชเศรษฐกิจถือว่ามีความจำเป็นอย่างยิ่ง การลดลงของแมลงพาหะถ่ายเรณูส่งผลกระทบต่อการสูญเสียความหลากหลายของพืชท้องถิ่น และพืชเศรษฐกิจ ทำให้สูญเสียความมั่นคงทางอาหาร และนิเวศบริการที่มนุษย์ควรได้รับจากแมลง มีการประเมินคุณค่าทางเศรษฐกิจจากแมลงที่มีส่วนช่วยในการผสมพันธุ์พืชในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้พบว่ามีมูลค่าถึง 11.6 ล้านปอนด์ต่อปี (Potts et al., 2010) นอกเหนือจากน้ำผึ้งชันโรงและผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่ได้จากชันโรง ยังมีการประเมินศักยภาพในการช่วยผสมเกสร หลังจากการนำชันโรงและผึ้งเข้ามาปล่อยให้ทำรังอาศัยในพื้นที่เกษตรกรรมของสหรัฐอเมริกา พบว่าผลผลิตที่เพิ่มขึ้นมีมูลค่า 4.5 – 40 พันล้านดอลล่าร์ต่อปี (สุวคนธ์, 2543) รายงานการศึกษาหลายฉบับชี้ให้เห็นความสำคัญของชันโรงและผึ้ง ที่มีต่อการปลูกไม้ผล ดังงานวิจัยของ Andrew and Brown (2006) พบว่าสวนแอปเปิ้ล (apple) ในประเทศอังกฤษ ขาดแคลนผึ้งสำหรับเป็นแมลงพาหะถ่ายเรณู ส่งผลให้ปริมาณแอปเปิ้ลลดลง ผลที่ได้มีขนาดเล็ก หรือรูปร่างผลผิดปกติบางครั้งผลร่วงก่อนเจริญเต็มที่ ซึ่งมีสาเหตุมาจากออวุล (ovule) ในดอกแอปเปิ้ลไม่ได้รับการผสม ในขณะที่ประเทศเนปาลผลผลิตที่ได้จากชันโรงและผึ้ง ถือว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งต่อผู้คนในท้องถิ่น จึงมีงานวิจัยเพื่อให้ได้องค์ความรู้พืชอาหารของชันโรงและผึ้ง สำหรับนำมาประยุกต์ใช้ในการเลี้ยงชันโรงและผึ้ง และเพิ่มผลผลิตให้แก่พืชไร่พืชสวน นักวิจัยจากมหาวิทยาลัยในประเทศเยอรมันและสหรัฐอเมริกา ได้ศึกษารวบรวมข้อมูลพืชอาหารชันโรงและผึ้งในประเทศเนปาล พบว่ามีจำนวน 158 ชนิด จัดเป็นพืชสวน 19 ชนิด พืชไร่ 42 ชนิด ไม้ประดับ 15 ชนิด และพืชป่า 82 ชนิด (Adhikari and Ranabhat, 2011) งานวิจัยดังกล่าวบ่งชี้ให้เห็นว่าพืชป่าหรือพืชพื้นเมืองมีความสำคัญในแง่เป็นแหล่งอาหารของพาหะถ่ายเรณูมากกว่าจะเป็นพืชกลุ่มไม้ดอกไม้ประดับ สำหรับงานวิจัยประสิทธิภาพของชันโรงต่อการปลูกผลไม้ที่ได้ศึกษาโดย Atmovidi et al. (2022) ในโรงเรือนที่ปลูกสตรอว์เบอร์รีและเมลอน โดยการใช้ชันโรงชนิด *Tetragonula laeviceps* และ *Heterotrigona itama* เป็นพาหะถ่ายเรณูกับพืชทั้ง 2 ชนิดตามลำดับ พบว่าผลผลิตสตรอว์เบอร์รีเพิ่มขึ้น 78.9 % และยังลดผลสตรอว์เบอร์รีที่มีลักษณะผิดปกติลงได้ 16.7 % ส่วนเมลอนให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 6 ผล/ต้น ในขณะที่แปลงควบคุมที่ไม่ได้ใช้ชันโรงเป็นพาหะถ่ายเรณูให้ผลผลิตเมลอนเพียง 0.2 ผล/ต้น จึงกล่าวได้ว่าเกษตรกรย่อมได้รับประโยชน์จากนิเวศบริการโดยแมลงพาหะถ่ายเรณูอย่างแท้จริง

ความสำคัญของพื้นที่ จังหวัดปราจีนบุรีเป็นแหล่งปลูกไม้ผลที่สำคัญแห่งหนึ่งในภาคตะวันออกของประเทศไทย จนเป็นส่วนหนึ่งของคำขวัญประจำจังหวัด ที่กล่าวว่า “ศรีมหาโพธิ์คู่บ้าน ไผ่ตงหวานคู่เมือง

ผลไม้ลือเลื่อง เขตเมืองทวารวดี” พื้นที่ทำการเกษตรของจังหวัดปราจีนบุรี มีจำนวนทั้งหมด 1,113,100 ไร่ ในจำนวนนี้ เป็นสวนไม้ผล 81,093 ไร่ ผลไม้ที่สร้างรายได้แก่เกษตรกรในจังหวัดสูงสุด 3 อันดับ ได้แก่ ทุเรียน กระท้อน และส้มโอ รายได้รวมจากไม้ผลทั้ง 3 ชนิด ในปี 2560 มีมูลค่า 476 ล้านบาท ผลไม้ที่เป็นสินค้าสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (GI) ได้แก่ ทุเรียนปราจีน ที่มี 7 สายพันธุ์ ประกอบด้วย พันธุ์การค้า ได้แก่ ก้านยาว หมอนทอง ชะนี กระดุมทอง และพันธุ์พื้นเมือง ได้แก่ กบชายน้ำ ชมพูศรี และกำปั่น มีพื้นที่เพาะปลูกใน 5 อำเภอ ได้แก่ 1) เมืองปราจีนบุรี 2) กบินทร์บุรี 3) ประจันตคาม 4) ศรีมหาโพธิ 5) นาดี โดยกรมทรัพย์สินทางปัญญาได้ประกาศรับขึ้นทะเบียนสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ เมื่อวันที่ 27 ธันวาคม 2559 และปราจีนบุรียังได้รับคัดเลือกให้เป็น 1 ใน 4 เมืองสมุนไพรของประเทศ (Herb City) โดยกระทรวงสาธารณสุขและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องพัฒนาให้เป็นพื้นที่นำร่องส่งออกวัตถุดิบ สมุนไพรคุณภาพ และผลิตภัณฑ์สมุนไพรในระดับอาเซียน (กลุ่มงานยุทธศาสตร์และข้อมูลเพื่อการพัฒนาจังหวัด, 2560)

ในความพยายามอนุรักษ์ชันโรงและผึ้ง ซึ่งมีคุณค่าสูงต่อการทำเกษตรกรรมในด้านเป็นแมลงพาหะถ่ายเรณู หลายพื้นที่ยังคงประสบปัญหาที่ทำให้ชันโรงและผึ้งลดปริมาณ หรือหายไปจากสวนผลไม้ ทั้งนี้มีสาเหตุหลัก 2 ประการ ประการแรกการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และประการสองสภาวะการขาดแคลนพืชอาหารของแมลงในช่วงที่ไม้ผลยังไม่ออกดอก หรือช่วงฤดูฝนที่พืชส่วนใหญ่เจริญเติบโตทางลำต้นทำให้ยังไม่ถึงระยะออกดอก ส่งผลให้แมลงมีอัตราการขยายตัวของประชากรต่ำ และอาจทิ้งรังไปหาแหล่งอาหารที่อื่น (อัญชลี, 2556)

งานวิจัยนี้เป็นประโยชน์แก่เกษตรกรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ที่จะนำไปวางแผนอนุรักษ์พืชอาหารแมลงพาหะถ่ายเรณูเหล่านี้ เพื่อให้ชันโรงและผึ้งยังคงรังอยู่ได้ตลอดทุกฤดูกาล และจัดทำเป็นฐานข้อมูลในสื่อออนไลน์หลัก RSPG สถานีบูรพา ซึ่งเป็นภาระกิจสำคัญที่มหาวิทยาลัยบูรพาจัดตั้งเพื่อสนองพระราชดำริตามโครงการอนุรักษ์ทางพันธุกรรมพืชฯ (อพ.สธ.) รวมทั้งจัดกิจกรรมถ่ายทอดความรู้สู่เยาวชนในพื้นที่ต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสนองพระราชดำริโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ (อพ.สธ.)
2. เพื่อศึกษาศึกษาความหลากหลายของพืชอาหาร สัณฐานวิทยาของดอกไม้ที่เป็นพืชอาหารชันโรงและผึ้ง ในสวนไม้ผลเศรษฐกิจ ในพื้นที่จังหวัดปราจีนบุรี
3. เพื่อจัดทำสื่อสารสนเทศในรูปแบบฐานข้อมูลออนไลน์

ขอบเขตการวิจัย

ดำเนินการสำรวจและรวบรวมข้อมูลในภาคสนาม และวิเคราะห์ข้อมูลพืชที่ชันโรงและผึ้ง ลงเกาะเพื่อหาอาหาร ได้แก่ สัณฐานวิทยาของดอก สิ่งตอบแทนที่แมลงได้รับ ได้แก่ น้ำต้อย เรณู และระบุชนิดพืชตามหนังสือพรรณพฤกษชาติของประเทศไทย (Flora of Thailand) และสำนักงานหอพรรณไม้ (2557) จัดทำตัวอย่างหลักฐานเพื่อการอ้างอิง (voucher specimen) จัดทำฐานข้อมูล องค์ความรู้ และสื่อออนไลน์ ของพืชอาหารของชันโรงและผึ้ง โดยเน้นลักษณะเรณูพืช ผ่านเว็บแอปพลิเคชัน สื่อสังคมออนไลน์ เฟซบุ๊ก ช่องยูทูบ สื่อดิจิตอลและสื่อสิ่งพิมพ์ที่พัฒนาขึ้น รวมถึงการจัดกิจกรรมร่วมกับโรงเรียนใกล้พื้นที่วิจัยเพื่อเป็นการเผยแพร่องค์ความรู้สู่เยาวชนเจ้าของทรัพยากร และเพื่อการตอบสนองต่อภารกิจหลักของมหาวิทยาลัยบูรพาในการเป็นศูนย์การเรียนรู้ประจำภูมิภาคภาคตะวันออก และสืบสานปณิธานการอนุรักษ์ทรัพยากรของประเทศชาติในระดับภูมิภาค เพื่อนำไปใช้ประโยชน์และต่อยอดองค์ความรู้เพื่อสร้างจิตสำนึกของการอนุรักษ์และเพิ่มมูลค่าให้กับทรัพยากรท้องถิ่น

สรุปทฤษฎี และแนวทางความคิดที่จะนำมาใช้ในงานวิจัย

งานศึกษาด้านชันโรงในประเทศไทยส่วนใหญ่ มุ่งไปที่การนำผลผลิตที่ชันโรงสร้างมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์หลายรูปแบบ แต่การศึกษาปัจจัยที่จะให้ชันโรงคงรังหรือมีการขยายประชากร ซึ่งถือว่ามีความสำคัญอันดับต้น ๆ มักถูกมองข้ามไป ทำให้ข้อมูลสำคัญส่วนนี้ขาดหายไป รวมทั้งการให้ความรู้ถึงคุณประโยชน์ของชันโรงต่อเกษตรกรและสิ่งแวดล้อมยังจำกัดอยู่ในบางพื้นที่ ทั้งที่ชันโรงชอบสร้างรังอยู่ใกล้ชิดชุมชน หลายครั้งพบเห็นรังตามชายคาหรือบ้านเรือนในชนบท การศึกษาและใช้ประโยชน์จากชันโรงในสวนผลไม้จังหวัดจันทบุรีถือเป็นพื้นที่ต้นแบบที่ประสบความสำเร็จ ที่จะนำไปเผยแพร่ในจังหวัดอื่น

อย่างไรก็ตามแหล่งผลิตไม้ผลขึ้นชื่ออีกแห่งของประเทศคือจังหวัดปราจีนบุรี เป็นพื้นที่เป้าหมายในงานวิจัยนี้ เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีการปลูกไม้ผลหลากชนิด รวมทั้งทุเรียนปราจีนได้รับการขึ้นทะเบียนจากกรมทรัพย์สินทางปัญญาเป็นสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (GI) แต่ความสนใจของเกษตรกรต่อชันโรงและผึ้งยังไม่แพร่หลายเหมือนในจันทบุรี จึงควรเร่งวิจัยพืชที่จะเป็นอาหารแก่ชันโรงและผึ้ง ซึ่งอาจพบชนิดพืชในท้องถิ่นและฤดูกาลออกดอกในจังหวัดปราจีนบุรีที่แตกต่างจากพื้นที่แถบจันทบุรี เพื่อเติมเต็มช่องว่างความรู้ให้แก่เกษตรกรในจังหวัดปราจีนบุรี และจังหวัดใกล้เคียง โดยเน้นให้เกษตรกรเจ้าของสวนมีส่วนร่วมในขั้นตอนการวิจัย เพื่อให้เกษตรกรหันมาอนุรักษ์แมลงพาหะถ่ายเรณูเหล่านี้ให้เพิ่มผลผลิตไม้ผล หรือพืชสมุนไพร ที่เป็นสินค้าหลักของปราจีนบุรีต่อไป

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การเผยแพร่ผลงานโครงการพืชอาหารชันโรง และผึ้งในสวนไม้ผล จังหวัดปราจีนบุรี ในแผนงานศูนย์เรียนรู้ตลอดชีวิต อพ.สธ.-ม.บูรพา บนเว็บไซต์ และสื่อสังคมออนไลน์ เป็นการเปิดโอกาสให้กับเยาวชนและประชาชนทั่วไป กลุ่มชุมชนท้องถิ่นและผู้ประกอบการ โรงเรียนและสถานศึกษา หน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจและเอกชนที่เกี่ยวข้องมีโอกาสเรียนรู้ข้อมูลงานวิจัย ผ่านการติดต่อสื่อสารทางเว็บไซต์และสื่อสังคมออนไลน์ เพื่อนำองค์ความรู้ไปใช้ในการเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ และสร้างจิตสำนึกของการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และต่อยอดองค์ความรู้เพื่อเพิ่มมูลค่าการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน ร่วมกับการทำเกษตรที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

ฐานข้อมูลเรณูพืชจากงานวิจัยนี้ นับเป็นฐานข้อมูลออนไลน์ที่เข้าถึงได้อย่างเป็นสาธารณะ และเป็นฐานข้อมูลเรณูแรกในประเทศ ซึ่งจะส่งผลกระทบอย่างกว้างขวางแก่แวดวงวิชาการทางด้านเรณู และผู้สนใจสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างง่ายและทุกเวลาที่ต้องการ

บทที่ 2

วิธีการดำเนินการวิจัย (Material & Methods)

อุปกรณ์

1 อุปกรณ์สำหรับสำรวจตามแนวทางเดิน (line transect) ได้แก่ สายวัด เชือกกั้นแนว

2 อุปกรณ์เก็บชิ้นส่วนพรรณไม้ ได้แก่ ไม้สอย กรรไกรตัดกิ่ง ถุงซิปล็อค กล่องโฟม

3 สารเคมีเพื่อรักษาสภาพเรณู และพรรณไม้ กระดาษเย็บแบบ

4 แบบบันทึกข้อมูลในภาคสนาม

5 กล้องบันทึกภาพแบบดิจิตอล Canon EOS M50 Mark II

6 กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงกำลังขยายต่ำ (stereo microscope) Olympus

7 จุลทรรศน์แบบใช้แสง (light microscope) Olympus รุ่น Zeiss Axioskop 2 plus บันทึกภาพและวัดขนาดด้วยชุดอุปกรณ์ถ่ายภาพดิจิตอล Olympus รุ่น Zeiss Axio Cam MRc

8 กล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอนแบบส่องกราด (SEM) JEOL รุ่น JSM-35CF, USA

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาความหลากหลายของพืชอาหารผึ้งและชันโรง

การศึกษาภาคสนาม ดำเนินการสำรวจแบบสุ่ม (random sampling) ดัดแปลงจากวิธีของ ดวงใจ และคณะ (2558) โดยสำรวจตามแนวทางเดิน (line transect) ระยะทาง 1,000 เมตร และขยายออกจากขอบทางเดิน 2 ข้าง ๆ ละ 5 เมตร รวมทั้งสิ้น 5 แนวทางเดิน ครอบคลุมทุกส่วนของแปลงศึกษา เก็บตัวอย่างพืชอาหารชันโรงและผึ้งชนิดละ 2 ชุด ประกอบด้วย ชุดที่หนึ่งเก็บเฉพาะส่วนดอกที่มีลักษณะแรกแย้มจำนวน 5-10 ดอก เพื่อศึกษาสัณฐานวิทยาดอก ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ชุดที่สองเก็บตัวอย่างพืชทั้งกิ่งที่ประกอบด้วยดอก และใบ จำนวน 3 ตัวอย่าง เพื่อจัดทำเป็นตัวอย่างพรรณไม้แห้งเพื่อการอ้างอิง (voucher specimen) บันทึกภาพพืชและแมลงที่ลงหาอาหารในธรรมชาติ

สังเกตพฤติกรรมการลงหาอาหารของผึ้งและชันโรงจากดอก ในช่วงเวลา 07:00–11:00 และ 13:00-15:00 นาฬิกา ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ผึ้งและชันโรงออกหาอาหาร (ธัชคณิน และสหณัฐ, 2558) บันทึกช่วงเวลาการออกดอกของพืชอาหารในรอบปี และเก็บตัวอย่างพืชที่เป็นพืชอาหารเพื่อจัดทำตัวอย่างพรรณไม้แห้งตามวิธีการของก่องกานดาและวรดลต์ (2559) จากนั้นตรวจหาชนิดพืชอาหารจากเอกสารทางวิชาการ ได้แก่ ก่องกานดาและวรดลต์ (2559) สำนักงานหอพรรณไม้ (2557) ตัวอย่างพรรณไม้แห้งเก็บไว้ ณ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

2. ศึกษาสัณฐานวิทยาของดอกที่เป็นพืชอาหารผึ้งและชันโรง

ศึกษาดอกจากพืชอาหารในข้อ 1 ที่ผึ้งและชันโรงลงเกาะเพื่อเก็บน้ำต้อยและเรณู จากนั้นบันทึกภาพดอก ศึกษาการพบหรือไม่พบต่อมน้ำต้อย (nectary) ใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ บันทึกสีดอก และรูปทรงดอก ตามวิธีการของ ก่องกานดา และ วรดลต์ (2559) และดัดแปลงตามวิธีการของ Momose et al. (1998)

และแยกเรณู (pollen) นำไปผ่านกระบวนการอะซีโตไลซิส (acetolysis method) โดยดัดแปลงจากวิธีการของ Erdtman (1986) โดยต้มเรณูด้วยโปแตสเซียมไฮดรอกไซด์ (potassium hydroxide; KOH) เข้มข้นร้อยละ 10 ล้างด้วยน้ำ กำจัดน้ำด้วยกรดน้ำส้ม (glacial acetic acid) ก่อนนำไปอุ่นในสารละลายกรดน้ำส้ม ต่อกรดซัลฟูริก (sulfuric acid; H_2SO_4) เข้มข้น ในอัตราส่วน 9:1 ล้างด้วยน้ำ แล้วดึงน้ำออกด้วยแอทธิลแอลกอฮอล์ความเข้มร้อยละ 30, 50, 70, 95 และ 100 แบ่งตัวอย่างเป็น 2 ชุด ชุดแรกแช่ตัวอย่างเรณูในเบนซีน (benzene) ผสมซิลิโคนออยล์ (silicone oil) ความหนืด 2,000 centistoke เข้าตู้อบที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 ชั่วโมง เพื่อให้เบนซีนระเหย นำตัวอย่างวางบนกระจกสไลด์ผนึกด้วยพาราฟิน (paraffin) หลอม แล้วนำไปศึกษาลักษณะของเรณู ชนิดพืชละ 20 ตัวอย่าง โดยใช้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง (light microscope) Olympus รุ่น Zeiss Axioskop 2 plus บันทึกภาพและวัดขนาดด้วยชุดอุปกรณ์ถ่ายภาพดิจิตอล Olympus รุ่น Zeiss Axio Cam MRc ตัวอย่างเรณูชุดที่สองติดลงบน stub นำไปเคลือบด้วยอนุภาคทอง ศึกษาลักษณะละเอียดผ่านกล้องจุลทรรศน์แบบส่องกราด (SEM) JEOL รุ่น JSM-35CF, USA. ระบุลักษณะเรณูตามวิธีการของ ประนอม และพันธ์ทิวา (2555)

อภิธานศัพท์ (เฉพาะที่ใช้ในงานวิจัยนี้)

(ดัดแปลงจากก่องกานดา และ วรดลต์ (2559); ประนอม และพันธ์ทิวา (2555) และ Momose et al. (1998)

<u>รูปร่างดอก</u>

bilabiate (รูปปากเปิด)	กลีบเชื่อม ปลายแยกเป็น 2 ส่วน ลักษณะและขนาดไม่เท่ากัน
paint brush (รูปปลายพู่กัน)	ดอกเดี่ยวหรือดอกช่อกระจุกที่มีดอกย่อยขนาดเล็ก ก้านเกสรเพศผู้ยาวและมีจำนวนมาก
brush (รูปแปรง)	ดอกช่อแบบกระจะที่มีแกนกลางช่อดอกยาว
caesalpinaceous (รูปดอกหางนกยูง)	กลีบดอกมี 5 กลีบ โดย 4 กลีบคล้ายกันเรียงอยู่วงเดียวกัน กลีบบนสุดเรียงอยู่วงในมีขนาดและรูปร่างแตกต่าง
campanulate (รูประฆัง)	กลีบดอกเชื่อมติดกันคล้ายรูประฆัง
cup (ดอกรูปถ้วย)	กลีบเชื่อม โคนถึงปลายกลีบขนาดเท่ากัน ความลึกของกลีบดอกน้อย
head	ดอกช่อกระจุกแน่น
funnelform (รูปกรวย)	กลีบดอกโคนเชื่อมคล้ายรูปกรวยค่อนข้างแคบ ปลายค่อย ๆ ผายออกไปเป็นแฉกกลีบ
papilionaceous (รูปดอกถั่ว)	สมมาตรด้านข้าง ประกอบด้วยกลีบดอก 5 กลีบ กลีบล่างสุดเชื่อมติดกันคล้ายท้องเรือ
tubular (รูปหลอด)	กลีบดอกติดกันเป็นรูปหลอด
salverform (รูปดอกเข็ม)	กลีบดอกเชื่อมติดกันเป็นรูปกรวยแคบ
rotate	ดอกที่มีกลีบแผ่กางออกคล้ายจาน
irrigular	ดอกไม่มีสมมาตร กลีบดอกมีขนาดไม่เท่ากัน

ลักษณะต่าง ๆ ของเรณู

ตารางที่ 2.1 รูปร่างเรณู

shape classes	P/E
peroblate	< 0.5
oblate	0.5-0.75
subspheroidal	0.75-1.33
suboblate	0.75-0.88
oblate spheroidal	0.88-1
prolate spheroidal	1-1.14
subprolate	1.14-1.33
prolate	1.33-2
perprolate	> 2

ช่องเปิดและลวดลายผนังเรณู

3-colpate	ช่องเปิดแบบร่อง 3 ช่อง
3-colporate	ช่องเปิดแบบผสม 3 ช่อง
fenestate	ช่องเปิดรูปทรงเรขาคณิต 6 เหลี่ยม
inaperturate	ไม่มีช่องเปิด
monoporate	ช่องเปิดแบบรูเดี่ยว
pantocolpate	ช่องเปิดแบบร่องจำนวนมากเรียงตัวกระจัดกระจาย
pantocolporate	ช่องเปิดแบบผสมจำนวนมากเรียงตัวกระจัดกระจาย
pantoporate	ช่องเปิดแบบรูจำนวนมากเรียงตัวกระจัดกระจาย
sulcate	ช่องเปิดแบบร่องด้านไกลแกนของเรณูเมื่อแยกจากกัน
syncolpate	ช่องเปิดแบบรู ปลายช่องเปิดเชื่อมติดกันที่ด้านขั้ว
tetracolpate	ช่องเปิดแบบร่อง จำนวน 4 ร่อง
tetracolporate	ช่องเปิดแบบผสม จำนวน 4 ช่อง
tetraporate	ช่องเปิดแบบรู จำนวน 4 รู
zonasul	ช่องเปิดพาดแกนแนวขั้ว
zonocolpate	ช่องเปิดแบบร่องที่พบด้านแกนตามแนวขั้ว

finely reticulate	ร่างแหละเอียด
micro reticulate	ร่างแหที่มีช่องว่างระหว่างร่างแหต่ำกว่า 1 ไมครอน
rugulate	ลวดลายเป็นเส้นสั้นๆ จัดเรียงไม่เป็นระเบียบ
reticulate	ลายร่างแห
micro echinate	ลายหนาม ยาวต่ำกว่า 1 ไมครอน
psilate	ลายเรียบ
nearly psilate	เกือบเรียบ
micro rugulate	ลวดลายดูคล้ายเป็นเส้น จัดเรียงไม่เป็นระเบียบ
semi fossulate	ลายนูนเล็กน้อย
granulate	ลายนูนกลมขนาดเล็ก ขรุขระ
baculate	ลายแท่งตั้งขนาดมากกว่า 1 ไมครอน
echinolophate	ผิวเรณูเป็นสัน บนสันมีหนาม
striate	ลายริ้ว
perforate	ผิวเรณูมีรูขนาดเล็กกว้างต่ำกว่า 1 ไมครอน
verrucate	ลายตุ่มนูน
scabrate porous	ลายบนผิวมีขนาดเล็กกว่า 1 ไมครอน และมีรูกลมโดยรอบเรณู

สถานที่ทำการศึกษา

สวนบุญนำ 137 หมู่ 7 ตำบลโคกไม้ลาย อ.เมือง จ. ปราจีนบุรี
สวนอุ่นใจงาม 225 หมู่ 7 ตำบลโคกไม้ลาย อ.เมือง จ. ปราจีนบุรี
สวนไอศวรรย์ 58 หมู่ 7 ตำบลดงขี้เหล็ก อ.เมือง จ. ปราจีนบุรี
สวนพฤกษาวารี หมู่ที่ 6 ตำบลดงพระราม อ.เมือง จ.ปราจีนบุรี
สวนศิริบุตร 54 หมู่ 4 ตำบลป่าขะ อ.บ้านนา จ. นครนายก
สวนน้ำจิตร ตำบลเกาะเค็ด อ.เมือง จ. ปราจีนบุรี
ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ระยะเวลาศึกษา

พฤศจิกายน 2565 ถึง ธันวาคม 2566

บทที่ 3
ผลการวิจัย (Results)

1 การสนองพระราชดำริโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ (อพ.สธ.)

ผลงานวิจัยที่ได้ร่วมสนองพระราชดำริ ทั้ง 3 กรอบการเรียนรู้ ประกอบด้วย

- กรอบการเรียนรู้ทรัพยากร

กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมสำรวจเก็บรวบรวมทรัพยากร ได้แก่ การสำรวจเก็บรวบรวมตัวอย่าง และจัดทำตัวอย่างแห้งเพื่อเป็นตัวอย่างในการศึกษา (ภาพผนวกที่ 7)

- กรอบการใช้ประโยชน์

กิจกรรมที่ 5 กิจกรรมศูนย์ข้อมูลทรัพยากร ได้แก่ การจัดทำฐานข้อมูลพืชและเรณูพืชอาหารชันโรงและผึ้งในสวนไม้ผล (https://pollen.rspgburapha.com/)

- กรอบการสร้างจิตสำนึก

กิจกรรมที่ 7 กิจกรรมสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากร ได้แก่ งานฝึกอบรมปฏิบัติการสำรวจในสถานศึกษาที่ใกล้แหล่งทรัพยากร เพื่อนำไปสู่การสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ วัฒนธรรมและภูมิปัญญาของประเทศไทย (ภาคผนวก ก)

2 ความหลากชนิด สัณฐานวิทยาของดอก และเรณู

ดำเนินการศึกษาวิจัยพืชอาหารชันโรงและผึ้งในพื้นที่สวนผลไม้และบริเวณโดยรอบสวนทุเรียน สวนส้มโอ สวนกระท้อน สวนกล้วยหอม พื้นที่ อ.เมือง จ. ปราจีนบุรี และ อ. บ้านนา จังหวัดนครนายก พบพืชที่เป็นอาหารชันโรงและ/หรือผึ้ง จำนวน 37 วงศ์ (family) 63 สกุล (genus) 68 ชนิด (species) วงศ์ที่มีสมาชิกมากที่สุดคือ Fabaceae จำนวน 15 ชนิด รองลงมาคือ Bignoniaceae จำนวน 5 ชนิด Myrtaceae จำนวน 4 ชนิด ในขณะที่ Apocynaceae และ Rutaceae มีสมาชิกวงศ์ละ 3 ชนิด รายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.1

จัดเป็นไม้ต้น จำนวน 28 ชนิด ได้แก่ กระทิง กุ่มบก ขี้เหล็ก คูน แคป่า แคแสด จามจุรี ชงโค ชมพูพันธ์ทิพย์ แดง ตะเคียนทอง นนทรี ประดู่ป่า ปีป พญาสัตบรรณ พิกุล พี้จั่น มะขาม มะค่าแต้ มะตาด มะฮอกกานีใบใหญ่ ลำไย สัก สาละลังกา เสลา หางนกยูงฝรั่ง หว้า อินนิลน้ำ

ไม้ต้นขนาดเล็ก จำนวน 11 ชนิด ได้แก่ แก้วเจ้าจอม คอร์เดีย แคบ้านดอกแดง ชมพู่น้ำ ตะขบฝรั่ง ตันหยง บัวสวรรค์ มะนาว มะเฟือง มะรุม ส้มโอ

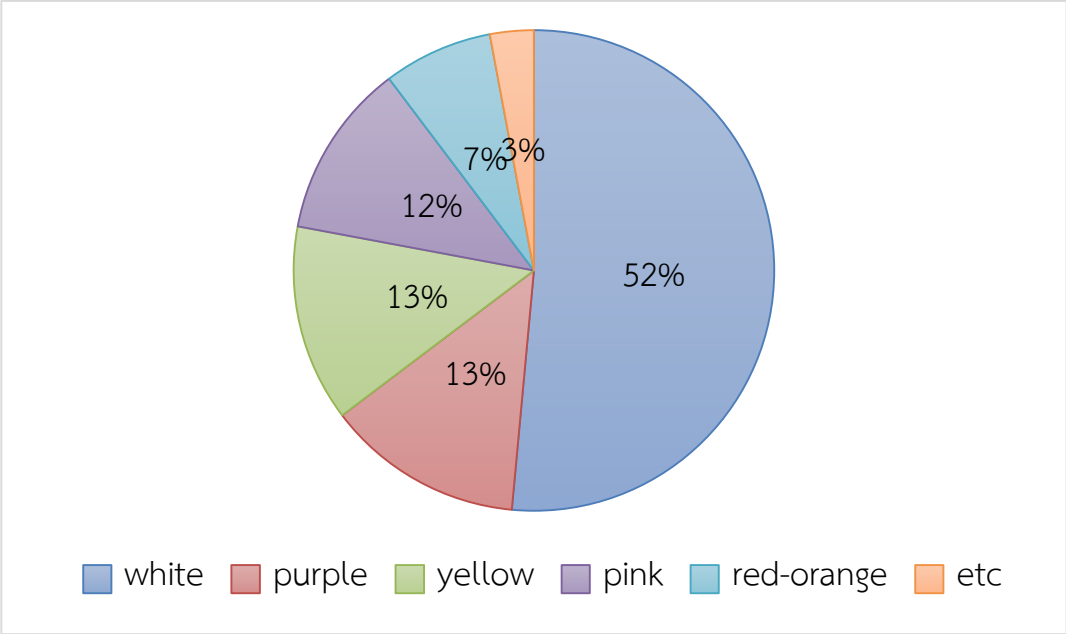
ไม้พุ่ม จำนวน 10 ชนิด ได้แก่ กระถินบ้าน แก้ว คริสติน่า ชบา ชาฮกเกี๋ยน เชอรี่ไทย ทองอุไร โมกบ้าน รักแรกพบ หางนกยูงไทย

ไม้ล้มลุก จำนวน 11 ชนิด ได้แก่ กล้วยหอม ตีนตุ๊กแก บาหยา พลับพลึงฝรั่ง ผักโขมไทย ผักปลาบใบกว้าง ผักเบ็ดไทย ผักเสี้ยนขน พริกขี้หนู หงอนไก่ไทย โหระพา

ไม้เถา หรือไม้เลื้อย จำนวน 5 ชนิด ได้แก่ ชมนาด น้ำใจใคร่ ใบต่างเหรียญ ผักตำลึง รางจืด

และอื่น ๆ ได้แก่ พืชจำพวกปาล์ม ไม้น้ำ และหญ้า จำนวน 3 ชนิด ได้แก่ มะพร้าว บัวผันฝรั่ง และข้าวโพด

ลักษณะสัณฐานวิทยาดอก เรณู (pollen) และฤดูกาลออกดอก ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 4.2 พบดอกไม้สีขาวมากที่สุด จำนวน 35 ชนิด (52%) สีเหลือง 9 ชนิด สีม่วง 9 ชนิด สีชมพู 8 ชนิด สีแดง-ส้ม 5 ชนิด สีอื่น ๆ 2 ชนิด (ภาพที่ 4.1)



ภาพที่ 3.1 ร้อยละของสีดอกไม้ที่ชันโรงและผึ้งใช้เป็นพืชอาหาร

ตารางที่ 3.1 พืชอาหารแมลงพาหะถ่ายเรณูประเภทชันโรงและผึ้ง

No.	Family	Botanical name	Local name	Status	reward		pollinator	
					pollen	nectar	Stingless bees	Bees
1	Acanthaceae	*Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson subsp. *micrantha* (Nees) Ensermu	บาหยา (baya)	ExH	✓	✓		✓
2	Acanthaceae	*Thunbergia laurifolia* Lindl.	รางจืด (rang chuet)	C	✓		✓	
3	Aizoaceae	*Amaranthus viridis* L.	ผักโขมไทย (phak khom thai)	H	✓		✓	✓
4	Amaranthaceae	*Alternanthera sessilis* (L.) R.Br. ex DC.	ผักเป็ดไทย (phak pet thai)	H	✓			✓
5	Amaranthaceae	*Celosia argentea* L.	หงอนไก่ไทย (ngon kai thai)	ExH	✓		✓	
6	Amaryllidaceae	*Hymenocallis littoralis* (Jacq.) Salisb.	พลับพลึงฝรั่ง (phlap phlueng farang)	ExH	✓		✓	
7	Apocynaceae	*Alstonia scholaris* (L.) R.Br.	พญาสัตบรรณ (phaya sattaban)	T	✓	✓	✓	✓
8	Apocynaceae	*Vallaris glabra* (L.) Kuntze	ชมนาด (chom ma nat)	C		✓	✓	
9	Apocynaceae	*Wrightia religiosa* (Teijsm. & Binn.) Benth. ex Kurz	โมกบ้าน (mok ban)	S	✓	✓	✓	✓
10	Arecaceae	*Cocos nucifera* L.	มะพร้าว (Ma phrao)	ExP	✓	✓	✓	✓
11	Asteraceae	*Tridax procumbens* L.	ตีนตุ๊กแก (tin tukkae)	ExH	✓			✓
12	Bignoniaceae	*Dolichandrone serrulata* (Wall. Ex DC.) Seem.	แคป่า (khae pa)	T	✓	✓	✓	✓
13	Bignoniaceae	*Spathodea campanulata* P. Beauv.	แคแสด (khae saet)	ExT	✓	✓	✓	
14	Bignoniaceae	*Tecoma stans* (L.) Juss. Ex Kunth	ทองอุไร (thong urai)	ExS		✓		✓
15	Bignoniaceae	*Tabebuia rosea* (Bertol.) Bertero ex A.DC.	ชมพูพันธุ์ทิพย์ (chomphu panthip)	ExT		✓	✓	✓
16	Bignoniaceae	*Millingtonia hortensis* L.f.	ปีบ (pip)	T	✓		✓	✓

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

No.	Family	Botanical name	Local name	Status	reward		pollinator	
					pollen	nectar	Stingless bees	Bees
17	Boraginaceae	*Cordia sebestina* L.	คอร์เดีย (kho dia)	ExST	✓		✓	
18	Boraginaceae	*Ehretia microphylla* Lam.	ชาฮกเกี้ยน (cha hokkian)	ExS	✓	✓		✓
19	Calophyllaceae	*Calophyllum inophyllum* L.	กระทิง (kra thing)	T	✓	✓		✓
20	Capparaceae	*Crateva adensonii* DC. subsp. *trifoliata* (Roxb.) Jacobs	กุ่มบก (kum bok)	T	✓	✓		✓
21	Cleomaceae	*Cleome rutidosperma* DC.	ผักเสี้ยนขน (phak sian khon)	H	✓	✓		✓
22	Commelinaceae	*Commelina benghalensisi* L.	ผักปลาบใบกว้าง (phak plap bai kwang)	H	✓			✓
23	Convolvulaceae	*Evolvulus nummularis* (L.) L.	ใบต่างเหรียญ (bai tang rian)	CrH	✓	✓		✓
24	Cucurbitacea	*Coccinia grandis* (L.) Voigt	ผักตำลึง (phak tam lueng)	HC	✓		✓	
25	Dilleniaceae	*Dillenia indica* L.	มะตาด (ma tat)	T	✓			✓
26	Dipterocarpaceae	*Hopea odorata* Roxb.	ตะเคียนทอง (ta khian thong)	T	✓	✓		✓
27	Fabaceae	*Albizia saman* (Jacq.) Merr.	จามจุรี (cham churi)	ExT	✓	✓		✓
28	Fabaceae	*Bauhinia* x *blakeana* Dunn	ชงโค (chong kho)	ExT	✓	✓	✓	
29	Fabaceae	*Caesalpinia coriaria* (Jacq.) Willd.	ตันหยง (tan yong)	ExST	✓	✓		✓
30	Fabaceae	*Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw.	หางนกยูงไทย (hang nok yung thai)	ExS	✓		✓	
31	Fabaceae	*Cassia fistula* L.	คูน (khun)	T	✓		✓	
32	Fabaceae	*Delonix regia* (Bojer Ex Hook.) Rafin	หางนกยูงฝรั่ง (hang nok yung farang)	ExT	✓			✓
33	Fabaceae	*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit	กระถินบ้าน (kra thin ban)	S/ST	✓			✓

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

No.	Family	Botanical name	Local name	Status	reward		pollinator	
					pollen	nectar	Stingless bees	Bees
34	Fabaceae	*Millettia brandisiana* Kurz	พี้จั่น (phi chan)	T	✓	✓		✓
35	Fabaceae	*Peltophorum pterocarpum* (DC.) Backer ex K. Heyne	นนทรี (non si)	T	✓	✓	✓	✓
36	Fabaceae	*Pterocarpus macrocarpus* Kurz	ประดู่ป่า (pradu pa)	T	✓	✓	✓	✓
37	Fabaceae	*Senna siamea* (Lam.) H.S. Irwin & Barneby	ขี้เหล็ก (khi lek)	T	✓		✓	✓
38	Fabaceae	*Sesbania grandiflora* (L.) Poir	แคบ้านดอกแดง (khae ban dok daeng)	ExST	✓		✓	
39	Fabaceae	*Sindora siamensis* Teijsm. ex Miq.	มะค่าแต้ (ma kha tae)	T	✓	✓	✓	✓
40	Fabaceae	*Tamarindus indicus* L.	มะขาม (ma kham)	ExT	✓	✓	✓	✓
41	Fabaceae	*Xylia xylocarpa* (Roxb.) W.Theob. var. *kerrii* (Craib & Hutch) I.C. Nielsen	แดง (daeng)	T	✓		✓	
42	Lamiaceae	*Ocimum basillicum* L.	โหระพา (horapha)	ExUS	✓	✓	✓	✓
43	Lamiaceae	*Tectona grandis* L.f.	สัก (sak)	T	✓	✓	✓	✓
44	Lecythidaceae	*Gustavia superba* (Kunth) O. Berg	บัวสวรรค์ (bua sawan)	ExST	✓	✓		✓
45	Lecythidaceae	*Couroupita guianensis* Aubl.	สาละลังกา (sala langka)	ExT	✓	✓		✓
46	Lythraceae	*Lagerstroemia loudonii* Teijsm. & Binn	เสลา (salao)	T	✓		✓	
47	Lythraceae	*Lagerstroemia speciosa* (L.) Pers.	อินทนิลน้ำ (inthanin nam)	T	✓		✓	
48	Malpighiaceae	*Malpighia glabra* L.	เชอรี่ไทย (cherry thai)	ExS	✓	✓	✓	✓
49	Malvaceae	*Hibiscus rosa-sinensis* L.	ชบา (chaba)	ExS	✓		✓	

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

No.	Family	Botanical name	Local name	Status	reward		pollinator	
					pollen	nectar	Stingless bees	Bees
50	Meliaceae	*Swietenia macrophylla* King	มะฮอกกานีใบใหญ่ (mahok kani bai yai)	ExT	✓	✓		✓
51	Moringaceae	*Moringa oleifera* Lam.	มะรุม (marum)	ST	✓			✓
52	Muntingiaceae	*Muntingia calabura* L.	ตะขบฝรั่ง (ta khopfarang)	ExST	✓	✓		✓
53	Musaceae	*Musa* x *paradisiaca* L.	กล้วยหอม (kluai hom)	H		✓		✓
54	Myrtaceae	*Syzygium cumini* (L.) Skeels	หว้า (wa)	T	✓	✓	✓	✓
55	Myrtaceae	*Syzygium jambos* (L.) Alston	ชมพู่น้ำ (chom phu nam)	ST	✓	✓	✓	✓
56	Myrtaceae	*Syzygium myrtifolium* Walp.	คริสตินา (christina)	ExS	✓	✓	✓	✓
57	Myrtaceae	*Xanthostemon chrysanthus* (F. Muell.) Benth.	รักแรกพบ (rak raek phop)	ExS		✓		✓
58	Nymphaeaceae	*Nymphaea capensis* Thunb. var. *zanzibariensis* Casp.	บัวผันฝรั่ง (bua phan farang)	ExAqH	✓		✓	✓
59	Olacaceae	*Olax scandens* Roxb.	น้ำใจใคร่ (nam chai khrai)	C	✓	✓	✓	✓
60	Oxalidaceae	*Averrhoa carambola* L.	มะเฟือง (ma fueang)	ExST	✓	✓		✓
61	Poaceae	*Zea mays* L.	ข้าวโพด (khao phot)	ExG	✓		✓	✓
62	Rutaceae	*Citrus x aurantifolia* (Christm.) Swingle	มะนาว (ma nao)	ExST	✓	✓		✓
63	Rutaceae	*Citrus maxima* (Burm.) Merr.	ส้มโอ (som o)	ExST	✓	✓		✓
64	Rutaceae	*Murraya paniculata* (L.) Jack	แก้ว (kaeo)	S/ST	✓	✓	✓	✓
65	Sapindaceae	*Dimocarpus longan* Lour.	ลำไย (lamyai)	T	✓	✓	✓	✓
66	Sapotaceae	*Mimusops elengi* L.	พิกุล (phi kun)	T	✓	✓		✓
67	Solanaceae	*Capsicum annuum* L.	พริกขี้หนู (phrik khi nu)	ExUS	✓		✓	✓
68	Zygophyllaceae	*Guaiacum officinale* L.	แก้วเจ้าจอม (kaeo chao chom)	ExST		✓		✓

ตารางที่ 3.2 ช่วงเวลาการออกดอก สัณฐานวิทยาดอก และเรณูพืชอาหารชันโรงและผึ้ง

พืช	เวลาออกดอก	ชนิดดอก		รูปร่าง	สี	กลิ่น		ลักษณะเรณู				
		เดี่ยว	ช่อ			มี	ไม่มี	แกน P_{AVG} (μ)	แกน E_{AVG} (μ)	รูปร่าง	ช่องเปิด	ลายผนัง
กระถินบ้าน	ทั้งปี		✓	head	ขาว		✓	74	72	prolate spheroidal	3-colporate	finely reticulate
กระทิง	ตค.–กพ.		✓	cup	ขาว	✓		55	53	oblate spheroidal	3-colporate	micro reticulate
กล้วยหอม	ทั้งปี		✓	tubular	ขาวใส	✓		205	183	prolate spheroidal	inaperturate	rugulate
กุ่มบก	มค.-มีค.		✓	irregular	ขาวปนเหลือง	✓		31	29	suboblate	3-colporate	reticulate
แก้ว	ทั้งปี		✓	rotate	ขาว	✓		75	42	subprolate	3-colporate	reticulate
แก้วเจ้าจอม	ทั้งปี		✓	rotate	ม่วง		✓	24	16	rectangular	3-colporate	nearly psilate
ข้าวโพด	ทั้งปี		✓	brush	ขาวปนเขียว		✓	161	132	spheroidal	monoporate	micro echinate
ขี้เหล็ก	ตค.-มค.		✓	rotate	เหลือง		✓	66	59	prolate spheroidal	3-colporate	reticulate
คริสติน่า	กย.-ตค.		✓	paintbrush	ขาว		✓	23	22	oblate	3-colpate	psilate
คอร์เดีย	ทั้งปี		✓	salverform	แสด		✓	73	72	prolate spheroidal	3-colporate	reticulate
คูน	กพ.-เมย.		✓	irregular	เหลือง		✓	51	47	oblate	3-colpate	nearly psilate
แคบ้านดอกแดง	ทั้งปี		✓	papilionaceous	แดง		✓	61	39	prolate	3-colporate	reticulate

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

พืช	เวลาออกดอก	ชนิดดอก		รูปร่าง	สี	กลิ่น		ลักษณะเรณู				
		เดี่ยว	ช่อ			มี	ไม่มี	แกน P_{AVG} (μ)	แกน E_{AVG} (μ)	รูปร่าง	ช่องเปิด	ลายผนัง
แคป่า	พค.-มิย.		✓	funnelform	ขาว	✓		81	80	prolate spheroidal	3-colporate	reticulate
แคแสด	ทั้งปี		✓	bilabiate	แสด		✓	50	35	oblate spheroidal	3-colporate	reticulate
จามจุรี *	กพ.-เมย.		✓	paintbrush	ชมพู		✓	166	111	prolate	inaperturate	psilate
ชงโค	ตค.-มีค.		✓	irregular	ชมพูอมม่วง	✓		75	56	prolate	3-colporate	striate
ชบา	ทั้งปี	✓		funnelform	เหลือง		✓	231	232	spheroidal	pantoporate	echinate
ชมนาด	กพ.-มีค.		✓	rotate	ขาว	✓		25	24	prolate spheroidal	tetraporate	rugulate
ชมพู่น้ำ	สค.-ตค.		✓	paintbrush	ขาว	✓		32	33	perporate	3-colporate	verrucate
ชมพูพันธุ์ทิพย์	กพ.-มีค.		✓	bilabiate	ชมพู		✓	49	46	prolate	3-colpate	reticulate
ชาฮกเกี้ยน	ทั้งปี		✓	rotate	ขาว		✓	36	28	subprolate	3-colporate	rugulate
เชอรี่ไทย	ทั้งปี		✓	rotate	ชมพู		✓	57	58	oblate spheroidal-cuboidal	6-porate	nearly psilate
แดง*	ทั้งปี		✓	brush	ขาว		✓	52	46	oblate	inaperturate	nearly psilate
ตะขบฝรั่ง	ทั้งปี		✓	rotate	ขาว	✓		52	46	prolate spheroidal	3-colporate	rugulate reticulate
ตะเคียนทอง	กพ.-มีค.		✓	rotate	เหลือง	✓		20	16	subprolate	3-colpate	rugulate

* เรณูกลุ่ม (polyad)

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

พืช	เวลาออกดอก	ชนิดดอก		รูปร่าง	สี	กลิ่น		ลักษณะเรณู				
		เดี่ยว	ช่อ			มี	ไม่มี	แกน P_{AVG} (μ)	แกน E_{AVG} (μ)	รูปร่าง	ช่องเปิด	ลายผนัง
ตันหยง	ทั้งปี		✓	cup	เหลือง	✓		73	76	oblate spheroidal	3-colporate	reticulate
ตีนตุ๊กแก	ทั้งปี		✓	head	เหลือง		✓	39	39	spheroidal	tetracolporate	echinate
ทองอุไร	ทั้งปี		✓	bilabiate	เหลือง		✓	47	37	subprolate	3-colporate	reticulate
นนทรี	กพ.-เมย.		✓	irregular	เหลือง	✓		67	63	prolate spheroidal	3-colporate	reticulate
น้ำใจใคร่	ทั้งปี		✓	salverform	ขาว	✓		44	39	perporate	3-porate	micro rugurate
บัวผันฝรั่ง	ทั้งปี		✓	paintbrush	ม่วง		✓	57	59	oblate spheroidal	zonasul	semi fossulate
บัวสวรรค์	ทั้งปี	✓		cup	ชมพู	✓		38	41	oblate spheroidal	3-colporate	granulate
บาหยา	ทั้งปี		✓	bilabiate	ขาว		✓	122	58	perporate	3-colporate	finely reticulate
ใบต่างเหรียญ	ทั้งปี		✓	rotate	ขาว		✓	56	52	prolate	pantocolpate	micro reticulate
ประดู่ป่า	กพ.-มีค.		✓	irregular	เหลือง	✓		26	23	oblate spheroidal	3-colpate	reticulate
ปีบ	กค.-พย.		✓	bilabiate	ขาว	✓		58	66	oblate spheroidal	3-colporate	reticulate
ผักโขมไทย	ทั้งปี		✓	brush	ขาว-เขียว		✓	36	35	prolate spheroidal	pantoporate	baculate
ผักตำลึง	ทั้งปี	✓		campanulate	ขาว		✓	67	58	subprolate	3-colporate	reticulate
ผักปลาบใบกว้าง	ทั้งปี		✓	bilabiate	ม่วง		✓	28	49	oblate	sulcate	echinate
ผักเบ็ดไทย	ทั้งปี		✓	rotate	ขาว		✓	23	23	spheroidal	fenestate	echinolophate

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

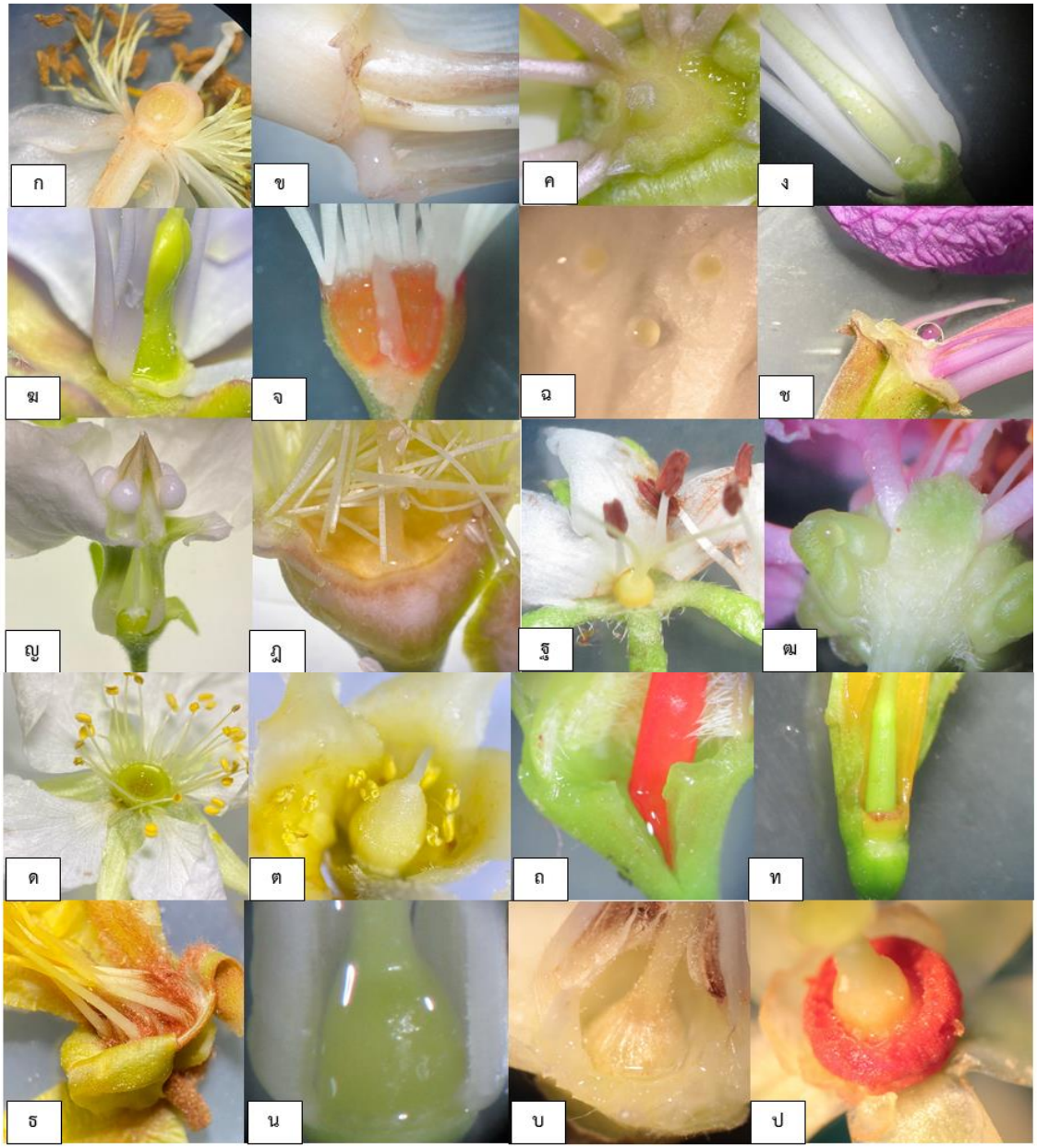
พืช	เวลาออกดอก	ชนิดดอก		รูปร่าง	สี	กลิ่น		ลักษณะเรณู				
		เดี่ยว	ช่อ			มี	ไม่มี	แกน P_{AVG} (μ)	แกน E_{AVG} (μ)	รูปร่าง	ช่องเปิด	ลายผนัง
ผักเสี้ยนขน	ทั้งปี		✓	bilabiate	ม่วง		✓	34	28	subprolate	3-colpate	reticulate
พลับพลึงฝรั่ง	ทั้งปี		✓	salverform	ขาว		✓	213	166	subprolate	monocolpate	reticulate
พญาสัตบรรณ	ตค.-พย.		✓	salverform	ขาว	✓		47	46	prolate spheroidal	3-colporate	perforate
พิกุล	ทั้งปี		✓	rotate	ครีม	✓		90	89	prolate spheroidal	4-colporate	granulate
พริกขี้หนู	ทั้งปี		✓	rotate	ขาว		✓	45	44	prolate spheroidal	3-colporate	micro echinate perfolate
พี้จั่น	กพ.-มีค.		✓	papilionaceous	ม่วง		✓	42	39	oblate spheroidal	3-colporate	micro reticulate
มะขาม	ทั้งปี		✓	irregular	ชมพู-ขาว		✓	63	70	oblate spheroidal	3-colporate	striate
มะค่าแต้	กพ.-เมย.		✓	brush	เขียว		✓	95	95	spheroidal	tetracolpate	reticulate
มะตาด	กพ.-เมย.	✓		cup	ขาว		✓	29	28	prolate spheroidal	3-colporate	reticulate
มะนาว	ทั้งปี		✓	cup	ขาว	✓		38	36	subprolate	tetracolporate	reticulate
มะพร้าว	ทั้งปี		✓	brush	ขาว		✓	62	33	prolate	monocolpate	psilate
มะเฟือง	ทั้งปี		✓	cup	ชมพู		✓	34	29	oblate spheroidal-	3-colporate	reticulate
มะรุม	ทั้งปี		✓	cup	ขาว		✓	52	54	oblate spheroidal	3-colporate	psilate
มะฮอกกานีใบใหญ่	กพ.-เมย.		✓	cup	ขาว	✓		34	32	prolate spheroidal	tetracolporate	psilate
โมกบ้าน	กพ.-เมย.		✓	rotate	ขาว	✓		60	58	prolate spheroidal	tetraporate	finely reticulate
รักแรกพบ	ทั้งปี		✓	cup	เขียวอมเหลือง	✓		31	30	prolate spheroidal	3-colporate	rugulate

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

พืช	เวลาออกดอก	ชนิดดอก		รูปร่าง	สี	กลิ่น		ลักษณะเรณู				
		เดี่ยว	ช่อ			มี	ไม่มี	แกน P_{AVG} (μ)	แกน E_{AVG} (μ)	รูปร่าง	ช่องเปิด	ลายผนัง
รางจืด	สค.-พย.		✓	bilabiate	ม่วง		✓	112	111	prolate spheroidal	syncolpate	rugulate
ลำไย	พค.-มิย.		✓	rotate	ขาว	✓		35	33	prolate spheroidal	3-colporate	striate
ส้มโอ	ทั้งปี		✓	cup	ขาว	✓		50	51	oblate spheroidal	pantocolporate	finely reticulate
สัก	ทั้งปี		✓	salverform	ขาว	✓		59	45	subprolate	3-colporate	reticulate
สาละลังกา*	ทั้งปี		✓	irregular	ส้มแดง	✓		44	39	prolate spheroidal	3-colporate	verrucate
เสลา	มค.-มีค.		✓	irregular	ม่วง			39	37	prolate spheroidal	3-colporate	micro rugurate
หงอนไก่ไทย	ทั้งปี		✓	brush	ชมพู-ขาว		✓	58	56	spheroidal	pantoporate	scabrate porous
หว้า	กพ.-เมย.		✓	cup	ขาว		✓	10	12	perporate	3-colporate	nearly psilate
หางนกยูงไทย	ทั้งปี		✓	irregular	ขาว		✓	106	104	prolate spheroidal	3-colporate	finely reticulate
หางนกยูงฝรั่ง	กพ.-มีค.		✓	irregular	แดง		✓	74	73	prolate spheroidal	3-colpate	reticulate
โหระพา	ทั้งปี		✓	brush	ม่วง	✓		69	79	subprolate	zonocolpate	reticulate
อินทนิลน้ำ	กพ.-เมย.		✓	rotate	ม่วงอมชมพู		✓	65	39	subprolate	3-colporate	micro rugulate

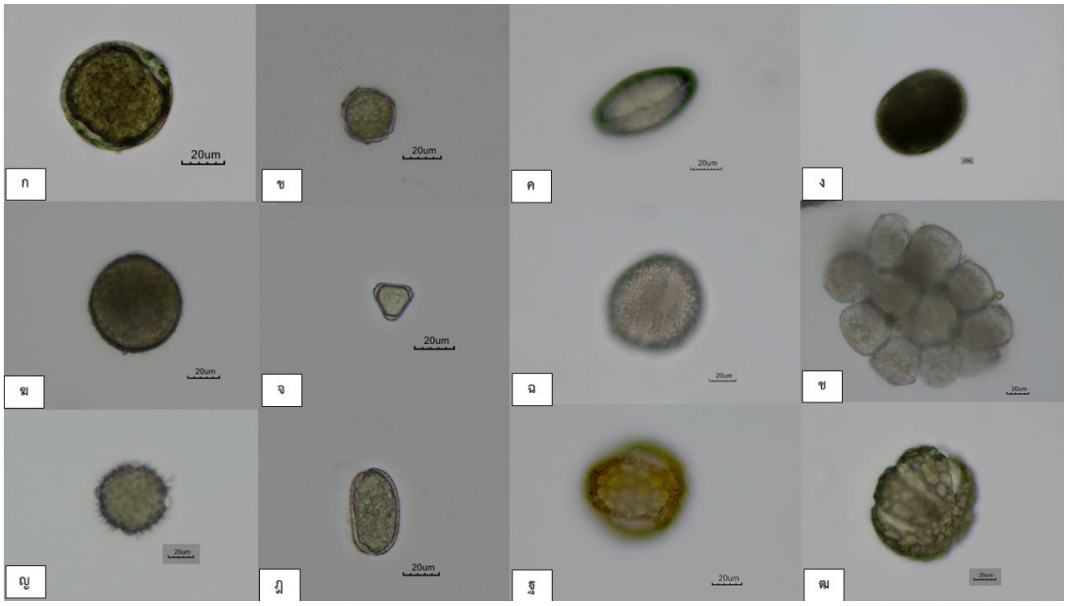
* เรณูกลุ่ม (polyad)

ภาพที่ 3.2 ความสัมพันธ์ระหว่างแมลงพาหะถ่ายเรณู และดอกไม้ที่เป็นพืชอาหาร
ก) ผึ้งกับดอกกระทิง ข) ผึ้งกับดอกกล้วยหอม ค) ชันโรงกับดอกแก้ว ง) ผึ้งกับดอกแก้วเจ้าจอม
ฆ) ผึ้งกับดอกข้าวโพด จ) ผึ้งกับดอกคริสตินา่ ฉ) ชันโรงกับดอกคอร์เดีย ช) ชันโรงกับดอกคูน
ญ) ชันโรงกับดอกแคป่า ฎ) ผึ้งกับดอกจามจุรี ฐ) ชันโรงกับดอกชบา ฒ) ผึ้งกับดอกชมพู่น้ำ
ด) ผึ้งกับดอกเชอรี่ไทย ต) ผึ้งกับดอกตะขบฝรั่ง ถ) ผึ้งกับดอกตันหยง ท) ผึ้งกับดอกบัวสวรรค์
ธ) ผึ้งกับดอกบาหยา น) ผึ้งกับดอกประดู่ป่า บ) ผึ้งกับดอกปีป ป) ผึ้งกับดอกพริกขี้หนู

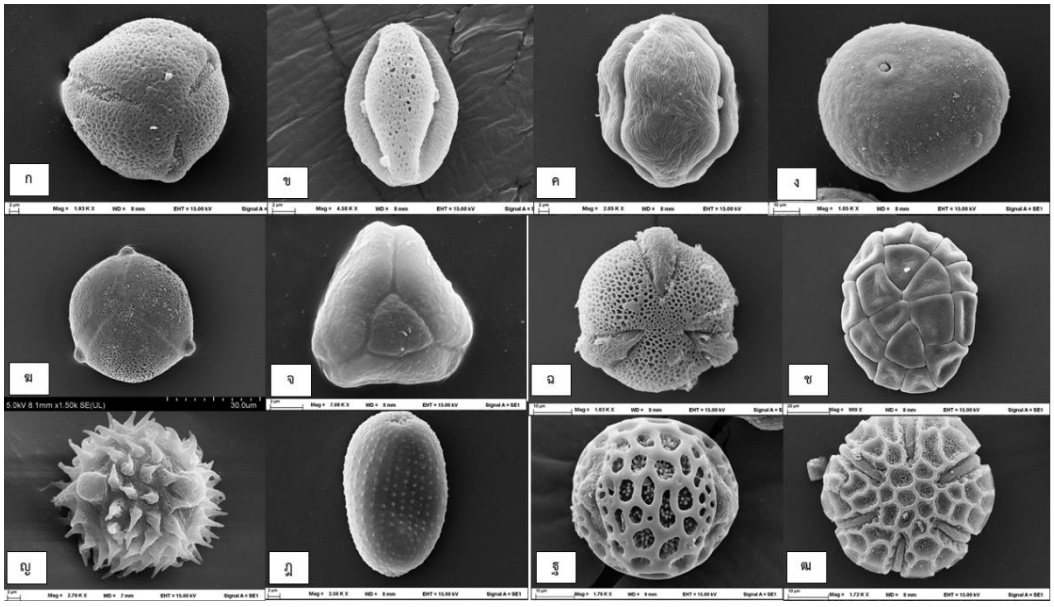


ภาพที่ 3.3 ต่อมน้ำต้อยในดอกไม้ที่เป็นพืชอาหารแมลงพาหะถ่ายเรณู

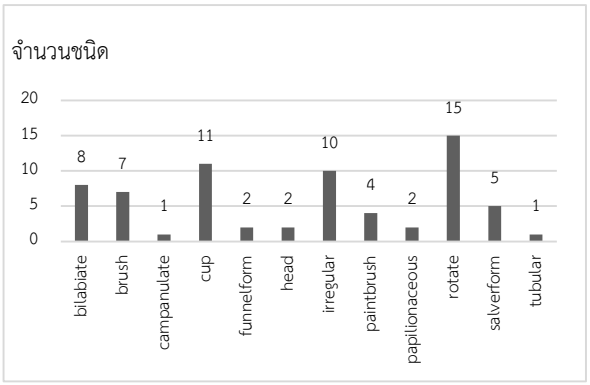
ก) ดอกกระทิง ข) ดอกกล้วยหอม ค) ดอกกุ่มบก ง) ดอกแก้ว ฆ) ดอกแก้วเจ้าจอม จ) ดอกคริสติน่า
ฉ) ดอกแคป่า ช) ดอกชงโค ญ) ดอกชมนาด ฎ) ดอกชมพู่น้ำ ฐ) ดอกชาฮกเกี๋ยน ฒ) ดอกเชอรี่ไทย
ด) ดอกตะขบฝรั่ง ต) ดอกตะเคียนทอง ถ) ดอกตันหยง ท) ดอกทองอุไร ธ) ดอกนนทรี
น) ดอกน้ำใจใคร่ บ) ดอกพิกุล ป) ดอกมะฮอกกานีใบใหญ่



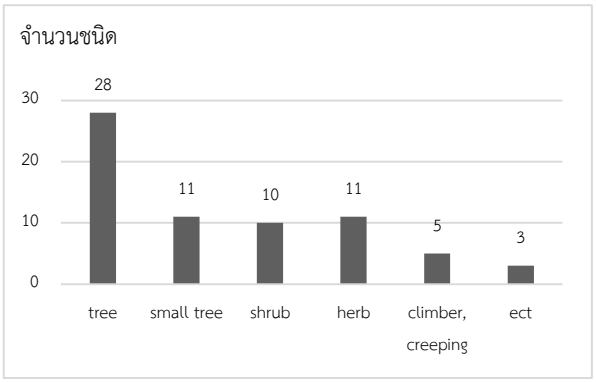
ภาพที่ 3.4 ลักษณะเรณูจากกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง
ก) เรณูกระทิง ข) เรณูกุ่มบก ค) เรณูแก้ว ง) เรณูข้าวโพด ฆ) เรณูขี้เหล็กบ้าน จ) เรณูคริสติน่า
ฉ) เรณูแคป่า ช) เรณูจามจุรี ญ) เรณูตีนตุ๊กแก ฎ) เรณูผักปราบ ฐ) เรณูหางนกยูงฝรั่ง ฒ) เรณูโหระพา



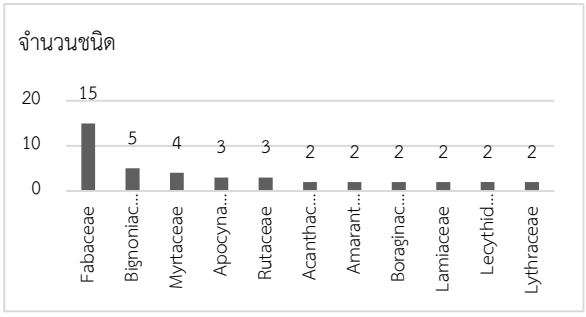
ภาพที่ 3.5 ลักษณะละเอียดของเรณูจากกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอนแบบส่องกราด
ก) เรณูกระทิง ข) เรณูกุ่มบก ค) เรณูแก้ว ง) เรณูข้าวโพด ฆ) เรณูขี้เหล็กบ้าน จ) เรณูคริสติน่า
ฉ) เรณูแคป่า ช) เรณูจามจุรี ญ) เรณูตีนตุ๊กแก ฎ) เรณูผักปราบ ฐ) เรณูหางนกยูงฝรั่ง ฒ) เรณูโหระพา



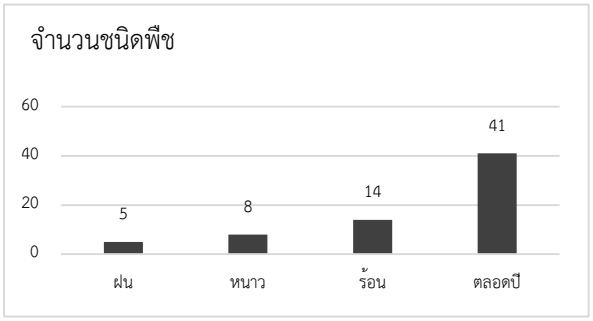
ภาพที่ 3.6 จำนวนชนิดพืชอาหารตามรูปทรงดอก



ภาพที่ 3.7 จำนวนชนิดพืชอาหารตามลักษณะวิสัย



ภาพที่ 3.8 จำนวนชนิดพืชอาหารตามวงศ์พืชต่างๆ ที่มีสมาชิกมากกว่า 2 ชนิดขึ้นไป



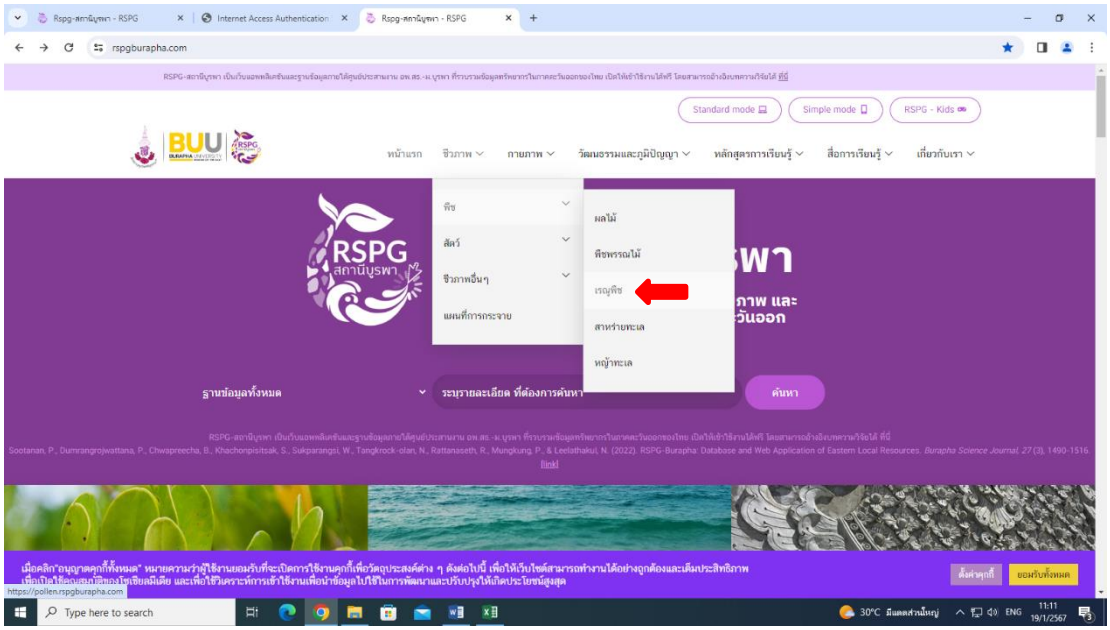
ภาพที่ 3.9 จำนวนชนิดพืชอาหารตามฤดูกาลออกดอกในรอบปี

3. สื่อสารสนเทศในรูปแบบฐานข้อมูลออนไลน์ https://www.rspgburapha.com/

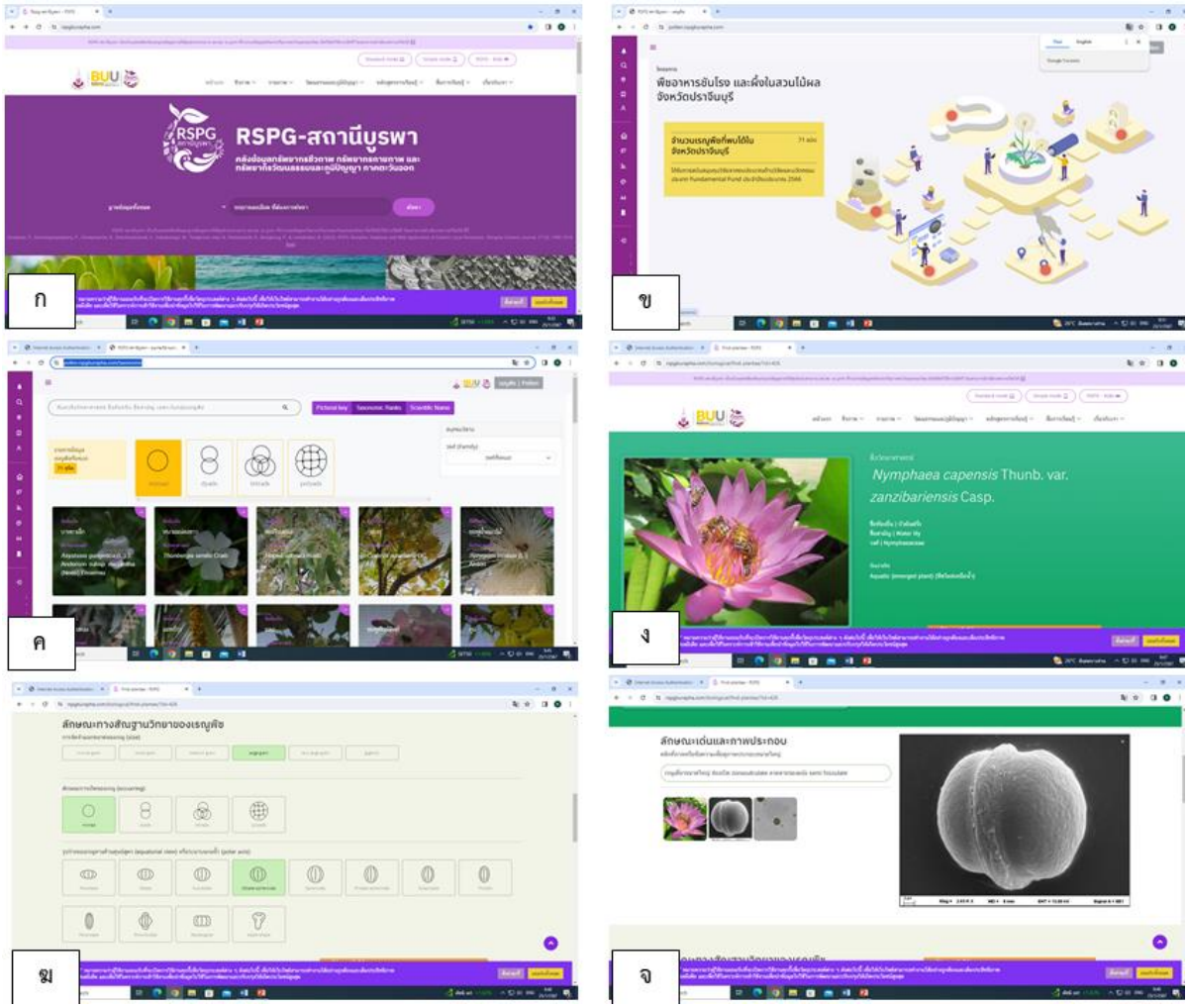
3.1 Web site: RSPG สถานีบูรพา

ทีมวิจัยดำเนินการข้อมูลพืชอาหารแมลงพาหะถ่ายเรณู รวมถึงเรณูพืชที่ไม่ใช่พืชอาหารแมลงพาหะถ่ายเรณู ทั้งหมด 71 ชนิดพืช ประกอบด้วย การกรอกข้อมูลทางอนุกรมวิธานพืช ข้อมูลการจำแนกเรณู การแทรกไฟล์ภาพดอกไม้ ภาพเรณูที่บันทึกผ่านกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง และกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอนแบบส่องกราด พร้อมคำอธิบายลักษณะเด่นของเรณู (ภาพที่ 4.11)

โดยเน้นหัวข้อในการสืบค้นไปที่ “เรณูพืช” เนื่องจากในประเทศไทยยังไม่พบการจัดทำฐานข้อมูลของเรณูพืช ทางทีมวิจัยจึงมุ่งพัฒนาเพื่อให้งานด้านเรณู สามารถเข้าถึงและถูกนำไปใช้อย่างกว้างขวางแก่นักวิจัยที่เกี่ยวข้อง นักนิติวิทยาศาสตร์ เกษตรกร และผู้สนใจ ระบบฐานข้อมูลเข้าถึงได้จาก https://pollen.rspgburapha.com/ (ภาพที่ 4.10)



ภาพที่ 3.10 หน้าเพจหลักทรัพยากรชีวภาพ → พืช →เรณูพืช (ศรชี้)



ภาพที่ 3.11 ขั้นตอนการใช้งานฐานข้อมูลเรณูพืชอาหารชันโรงและผึ้ง

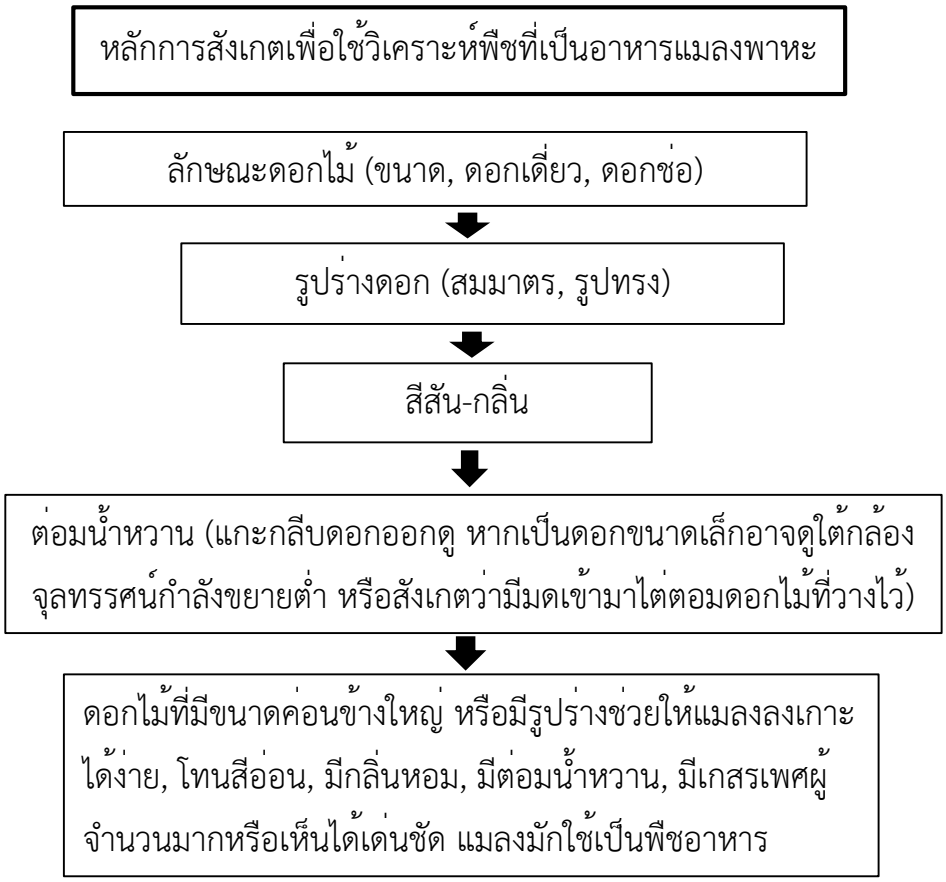
ก) เข้าผ่าน website https://www.rspgburapha.com/→หรือ ข) เข้าโดยตรงที่ website https://pollen.rspgburapha.com/ → ค) ค้นหาเรณูพืชที่ต้องการ → ง) ภาพดอกไม้ที่ผึ้งหรือชันโรงใช้เป็นอาหาร → ฆ) แสดงข้อมูลลักษณะทั่วไปของเรณู → จ) ภาพเรณูประกอบลักษณะเด่น

3.2 กิจกรรมการเรียนรู้ ที่พัฒนาจากผลการวิจัย

ข้อมูลจากงานศึกษาวิจัยพืชอาหารชันโรงและผึ้งในสวนไม้ผล จังหวัดปราจีนบุรี ถูกนำมาถอดบทเรียนเป็นกิจกรรม (ภาพที่ 4.12) เพื่อใช้เผยแพร่ให้แก่โรงเรียนในพื้นที่วิจัย ได้แก่

<u>กิจกรรม</u> “การสำรวจพืชที่ผึ้งและชันโรงใช้เป็นอาหารรอบโรงเรียนเรา”

จากแนวคิด : ดอกไม้พัฒนาเปลี่ยนแปลงเป็นผลไม้ ต้องมาจากการกระบวนการผสมเกสรเพศผู้ และเพศเมียในส่วนของดอก การปลูกฝังให้เด็กรู้จักสังเกตธรรมชาติรอบตัว ว่าอะไรเป็นพาหะนำพาละอองเกสรเพศผู้ (เรณู) ไปผสมกับเกสรเพศเมีย ย่อมทำให้เด็กเกิดความตระหนักถึงคุณค่าและความสำคัญของการอยู่ร่วมกันของพืชและแมลงที่มีประโยชน์ นำไปสู่ความเป็นนักวิทยาศาสตร์ นักเกษตรศาสตร์ และนักอนุรักษ์ทรัพยากรพืชในท้องถิ่น ให้เกิดความสมดุลของสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน (รายละเอียดกิจกรรมแสดงในภาคผนวก ก)



ภาพที่ 3.12 ผังมโนทัศน์ในการสังเกตลักษณะโดยรวม เพื่อใช้ประกอบการระบุพืชที่สัมพันธ์กับแมลง

บทที่ 4
อภิปรายและสรุปผลการวิจัย (Discussion & Conclusion)

ความหลากหลายของพืชอาหาร สัณฐานวิทยาของดอกไม้ที่เป็นพืชอาหารชันโรงและผึ้ง

พืชอาหารชันโรงและผึ้งที่ทีมวิจัยศึกษาสำรวจในรอบ 1 ปี ในพื้นที่สวนไม้ผล รอบเขต อ.เมือง จังหวัดปราจีนบุรี และพื้นที่ติดกันในจังหวัดนครนายก ประกอบด้วยพืช 68 ชนิด ถือว่ามีความหลากหลายค่อนข้างสูง หากพิจารณาจากพืชอาหารผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera*) ในพื้นที่เกษตรกรรมที่ปลูกทั้งพืชไร่และพืชสวนของ อ.ภูกระดึง จังหวัดเลย โดยปิยมาศ และอรจิรา (2561) สำรวจจากก้อนเรณูที่เก็บได้จากกล่องดัก (pollen tap) หน้ารังผึ้ง พบเรณูพืชอาหารจำนวน 18 ชนิด โดยสามารถใช้พิจารณาเพื่อระบุชนิดพืชได้ 8 ชนิด ได้แก่ ข้าวโพด ขี้เหล็กบ้าน ผักคราดหัวแหวน มะเขือพวง ไมยราบ ไมยราบยักษ์ เสาวรส หญ้าขัด ไม่สามารถใช้เรณูเพื่อระบุชนิดพืชได้จำนวน 10 ชนิด ดังนั้นการศึกษาเพื่อหาพืชที่เป็นอาหารพาหะถ่ายเรณูโดยวิธีการติดตาม สังเกตการลงเกาะบนดอก ในภาคสนาม ก่อนนำมาศึกษาลักษณะต่าง ๆ เช่น สิ่งตอบแทนที่ดอกไม้ให้แก่แมลง และลักษณะของเรณู ทำให้ได้ข้อมูลที่หลากหลาย ช่วยขจัดปัญหาการระบุชนิดพืชอาหาร และยังเป็นข้อมูลที่ส่งต่อให้นักวิจัยที่ศึกษาพืชอาหารจากก้อนเรณู จากน้ำผึ้ง จากถ้วยรังชันโรง หรือจากกระเพาะอาหารของผึ้ง นำไปใช้เพื่อเปรียบเทียบลักษณะเรณูที่พบเพื่อระบุชนิดพืชได้อย่างถูกต้อง

พื้นที่สำรวจพืชอาหารของชันโรงและผึ้งในงานวิจัยนี้ นับว่ามีความแตกต่างจากพื้นที่อื่น กล่าวคือเป็นเขตติดต่อกับอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ สภาพดั้งเดิมของพื้นที่พบไม้ป่าแทรกตัวให้เห็นอยู่บ้าง ในส่วนของอุทยานอยู่ห่างจากสวนไม้ผลของเกษตรกร ประมาณ 20 กิโลเมตร ผลวิจัยพบไม้ยืนต้นที่เป็นพืชอาหารมากที่สุดถึง 28 ชนิด และรองลงมาเป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็ก 11 ชนิด พืชอาหารที่พบส่วนใหญ่อยู่ในวงศ์ Fabaceae จำนวน 15 ชนิด ทั้งนี้เนื่องจากพืชในวงศ์ Fabaceae ถือเป็นพรรณไม้เด่นเขตร้อน ที่มีความหลากชนิดสูง (Raes et al., 2013) สอดคล้องกับรายงานการศึกษาพืชอาหารพาหะถ่ายเรณูในป่าดิบแล้งเขตร้อน ของรัฐซาราวัค ประเทศมาเลเซีย ต่อเนื่องเป็นเวลา 53 เดือน พบว่าพืชวงศ์ Fabaceae เป็นพืชอาหารของสัตว์ที่เป็นพาหะถ่ายเรณูมากที่สุดถึง 13 ชนิด รองลงมาได้แก่ วงศ์ Myrtaceae จำนวน 3 ชนิด โดยดอกไม้สีขาว ผึ้งใช้เป็นพืชอาหารมากที่สุด รองลงมาคือดอกไม้สีเหลือง ในขณะที่ผลวิจัยครั้งนี้พบพืชอาหารในวงศ์ Myrtaceae เช่นเดียวกัน จำนวน 4 ชนิด (Momose et al. 1998) เมื่อศึกษาส่วนประกอบของดอกพืชวงศ์ Myrtaceae จะพบว่าให้สิ่งตอบแทนประเภทน้ำต้อยทุกชนิด ต่อมน้ำต้อยขับน้ำต้อยออกมาปริมาณค่อนข้างมากเห็นได้ชัดเจน และยังมีปริมาณเกสรเพศผู้ที่ให้เรณูจำนวนมาก (ภาพที่ 5.1) ผล

การศึกษานี้ใกล้เคียงกับงานของ Martins and Batalha (2006) ที่พบว่าผึ้งในเขตป่าไม้ของบราซิล ใช้พืชในป่าเพื่อเป็นอาหารได้ถึง 121 ชนิด โดยเป็นสมาชิกของวงศ์ Myrtaceae มากที่สุดถึง 18 ชนิด รองลงมาเป็นสมาชิกวงศ์ Fabaceae จำนวน 17 ชนิด

รูปทรงของดอกไม้ที่ลงเกาะจากรายงานวิจัยต่าง ๆ ซึ่งแล้วแต่นักวิจัยจะกำหนดลักษณะที่มองเห็นในภาพรวมพอจะระบุลักษณะเด่นได้ว่า ดอกไม้ที่มีลักษณะแผ่บานออก (open flower) หรือรูปร่างคล้ายจาน (disk) ดึงดูดแมลงได้ดีที่สุด รองลงมาคือดอกช่อที่มีรูปทรงคล้ายแปรง (brush-like flowers) ที่มีก้านเกสรเพศผู้ยื่นออกมาโดยรอบ ดึงดูดให้ผึ้งและชันโรงเข้าเก็บเรณูได้ง่ายยิ่งขึ้น (Burkle et al.,2020 : Momose et al.,1998) สำหรับงานวิจัยนี้พบว่าดอกรูปกงล้อ (rotate) ซึ่งมีลักษณะแผ่บานออกคล้ายจาน แมลงพาหะถ่ายเรณูลงเกาะมากที่สุด 22.05 % รองลงมาคือดอกรูปถ้วย (cup) 16.18 % ในขณะที่ดอกรูปแปรง (brush) 10.29 % ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้ถือว่ามีความใกล้เคียงกับงานวิจัยอื่น ๆ อยู่ไม่น้อย

กลิ่นที่ดอกไม้ปล่อยออกมานั้นจัดเป็น secondary attractants กล่าวคือนอกเหนือจากสีและสิ่งตอบแทนที่ดอกไม้ใช้ดึงดูดแมลงในเบื้องต้นแล้ว พืชบางชนิดยังพัฒนากลิ่นเพื่อชักนำแมลงให้เข้าถึงดอกไม้ได้ง่ายขึ้น โดยเฉพาะดอกไม้ที่บานในเวลากลางคืน การปล่อยกลิ่นจะช่วยนำทางแมลงได้โดยไม่ต้องพึ่งพาการมองเห็นของแมลง รวมทั้งดอกไม้ที่ไม่มีลักษณะดึงดูดแมลง ข้อได้เปรียบของกลิ่นคือสามารถแพร่ไปตามลมได้เป็นระยะทางไกล (Zariman et al., 2022) งานวิจัยโครงสร้างของผึ้งให้น้ำหวาน โดย Chittka and Raine (2006) ระบุว่าผึ้งมีประสาทรับรู้กลิ่นอยู่บริเวณโคนของหนวดคู่หน้า (antennal lobe) ผึ้งสามารถแยกกลิ่นจากสารประเภท alcohols, aldehydes และ ketone ซึ่งเป็นสารอินทรีย์ที่พบในกลิ่นของดอกไม้ มีคุณสมบัติชักนำให้ผึ้งบินเข้าหา จากงานวิจัยนี้พบดอกไม้ที่ให้กลิ่น จากพืชถึง 26 ชนิด ได้แก่ กระทิง กล้วยหอม กุ่มบก แก้ว แคป่า ชงโค ชมนาด ชมพู่น้ำ ตะขบฝรั่ง ตะเคียนทอง ตันหยง นนทรี น้ำใจใคร่ บัวสวรรค์ ประดู่ป่า ปีป พญาสัตบรรณ พิกุล มะนาว มะฮอกกานีใบใหญ่ โมกบ้าน ลำไย ส้มโอ สัก สาละ ลังกา และโหระพา กลิ่นหอมของดอกไม้จึงอาจเป็นอีกปัจจัยในการเลือกพืชที่จะนำมาปลูกเพื่อช่วยในการอนุรักษ์แมลงพาหะถ่ายเรณูให้คงอยู่ในพื้นที่เกษตรกรรม และผู้ปลูกยังได้คุณค่าทางอโรม่าของกลิ่นหอม

งานวิจัยนี้พบดอกไม้สีขาวที่เป็นพืชอาหารแมลงจำนวนมากที่สุด 35 ชนิด สอดคล้องกับงานของ Zariman et al. (2022) รายงานไว้ว่าสีของดอกไม้มีส่วนสำคัญในการดึงดูดการมองเห็นของแมลงพาหะถ่ายเรณู ดอกไม้ต้องมีสีโดดเด่นออกมากพื้นหลังของพุ่ม ดอกไม้ที่อยู่ท่ามกลางใบไม้สีเข้ม ดอกมักมีสีอ่อนหรือสีขาว ซึ่งเห็นได้ชัดจากดอกชาฮกเกี้ยนและดอกใบต่างเหรียญที่ถึงแม้ดอกจะมีขนาดเล็กมากแต่สามารถดึงดูดผึ้งจำนวนมากให้ลงเกาะได้ (ภาพที่ 5.1) ในขณะที่รายงานของ Martins and Batalha (2006) ระบุ

ว่าพืชอาหารผึ้งในพื้นที่ป่าไม้ตอนกลางของบราซิล ส่วนใหญ่เป็นดอกไม้สีอ่อนถึง 89 % (ขาว ครีม เหลือง เขียวอ่อน) อีกทั้งพบว่าดอกไม้ที่ให้กลิ่นหอมจะดึงดูดผึ้งได้ดียิ่งขึ้น

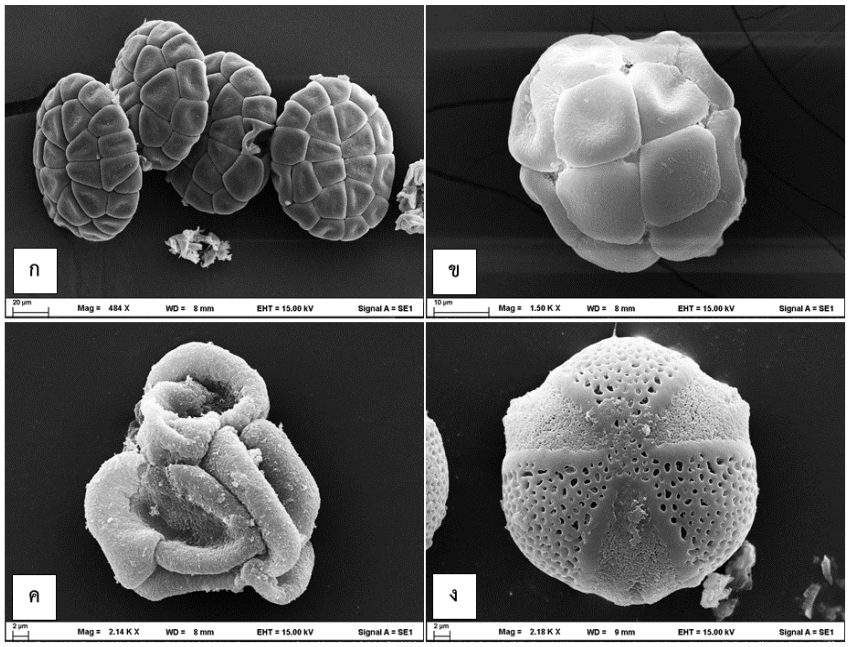
ภาพที่ 4.1 โครงสร้างดอก ก) ต่อมน้ำต้อยของดอกรักแรกพบ ข) ต่อมน้ำต้อยของดอกชมพู่น้ำ ค) ดอกชาฮกเกี๊ยน ง) ดอกใบต่างเหรียญ

ฤดูกาลออกดอกของพืชมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของประชากรชันโรงและผึ้ง ในช่วงที่ดอกไม้มีจำนวนมากส่งผลให้แมลงมีอาหารเพียงพอต่อการขยายประชากรในรัง ชันโรงและผึ้งมีสุขภาพสมบูรณ์ เป็นที่น่าสังเกตว่าในช่วงดอกไม้มีจำนวนมาก ศัตรูของชันโรงและผึ้งลดจำนวนลง จากรายงานของ Olana and Demrew (2019) ระบุว่าในพื้นที่ป่าไม้ตอนใต้ของเอธิโอเปียมีที่ตั้งอยู่ในเขตร้อนใกล้เส้นศูนย์สูตร ฤดูกาลออกดอกของพืชในรอบปีมีมากในช่วงเดือนกันยายนถึงพฤศจิกายน และเดือนมีนาคม ซึ่งตรงกับผลการวิจัยนี้เฉพาะในเดือนมีนาคมที่เข้าสู่ฤดูร้อนของไทย ในพื้นที่วิจัยพบว่าพืชออกดอกหลากหลายชนิดมากที่สุดจำนวน 17 ชนิด ในขณะที่ช่วงปลายฝนต้นหนาวพบดอกไม้ประจำฤดูบานไม่ถึง 10 ชนิด แต่หากเปรียบเทียบกับงานวิจัยของ Behera et al. (2014) ระบุว่าช่วงฝนตกหนักของอินเดีย เดือนมิถุนายนถึงสิงหาคม เป็นฤดูที่ต้นไม้ส่วนใหญ่มีการเจริญเติบโตทางลำต้นซึ่งไม่ใช่ฤดูออกดอก สอดคล้องกับผลการวิจัยที่พบว่าดอกไม้ประจำฤดูฝนมีเพียง 5 ชนิด ได้แก่ แคป่า ชมพู่น้ำ ปีป รางจืด และลำไย อย่างไรก็ตามในช่วง

ฝนตกหนักผึ้งในอินเดียยังคงได้รับอาหารจาก กระถิน จามจุรี กระทุ่มบก มะขาม มะพร้าว พู่ชมพู สีเสียด คนทีเสมา ประทัดไต้หวัน ตีนตุ๊กแก และมะละกอ ข้อมูลฤดูกาลออกดอกของพืชจึงมีประโยชน์ต่อการจัดหาพืชที่เป็นอาหารของชันโรงและผึ้ง โดยเลือกทั้งพืชที่ให้ดอกในฤดูฝน และพืชที่ออกดอกตลอดทั้งปีเข้ามาปลูกเสริมในพื้นที่สวนเพื่อให้แมลงไม่ขาดแคลนอาหาร รวมทั้งเกษตรกรผู้เลี้ยงผึ้งควรหลีกเลี่ยงการเก็บน้ำหวานจากรังผึ้งในช่วงที่ผึ้งขาดแคลนอาหาร

ในส่วนของอาหารที่ผึ้งได้รับจากดอกไม้ที่เรารู้จักคือน้ำต้อย แต่ทั่วไปเรียกกันว่าน้ำหวานที่ผึ้งสะสมไว้ในรังแล้วมนุษย์นำมารับประทานเรียกว่าน้ำผึ้งนั้น ยังคงมีอาหารอีกส่วนที่เราอาจมองข้ามแต่ผึ้งต้องการไม่แพ้น้ำต้อยคือเรณูพืช สารอาหารที่พบในเรณูพืชประกอบด้วย โปรตีน คาร์โบไฮเดรต เกลือแร่ ไขมัน และวิตามิน หากผึ้งได้รับสารอาหารไม่เพียงพอหรือไม่มีความสมดุลของเรณูพืชที่หลากหลายชนิดพอ ผึ้งจะมีภูมิต้านทานต่ำอ่อนแอต่อโรคและปาราสิต อายุขัยของผึ้งจะสั้นลง ส่งผลให้ประชากรผึ้งลดลงอย่างรวดเร็ว ความหลากหลายของพืชอาหารที่ลดลงถือเป็นปัจจัยที่ขับเคลื่อนให้ประชากรผึ้งเสื่อมโทรมลง เหตุเพราะพืชบางชนิดให้เรณูที่มีโปรตีนต่ำ เช่น เรณูพืชวงศ์หญ้า โดยโปรตีนที่พบมีความแตกต่างกันไปตามชนิดของพืช ตั้งแต่ 2.5-61 % และพืชบางชนิดไม่ได้ให้น้ำต้อย พืชที่เรณูให้โปรตีนสูงอยู่ในวงศ์ Melastomataceae และ Solanaceae โดยพบปริมาณโปรตีนมากถึง 51 % (Brys et al., 2021) สำหรับงานวิจัยนี้พบพืชอาหารในวงศ์ที่ให้โปรตีนสูง ได้แก่ พริกขี้หนู ดังนั้นการเพิ่มความหลากชนิดของพืชอาหารจึงเป็นสิ่งสำคัญต่อการอนุรักษ์ชันโรงและผึ้งให้อยู่ในพื้นที่สวนได้ตลอดทั้งปี

ลักษณะเรณูพืชอาหารชันโรงและผึ้งที่พบมีความแตกต่างกันไปตามแต่ชนิดพืช ได้แก่ขนาด รูปทรง ลักษณะช่องเปิด และลวดลายบนผนังเรณู แต่อย่างไรก็ตามยังพอใช้ลักษณะเรณูเพื่อการระบุชนิดพืชในระดับวงศ์หรือสกุลได้ เช่น เรณูกลุ่ม (polyad) พบในพืชวงศ์ Fabaceae ได้แก่ จามจุรีและแดง สอดคล้องกับรายงานของ เบญจวรรณ และคณะ (2563) ที่พบเรณูแบบกลุ่มในไมยราบต้น และเหลืองขี้แรด แต่งานวิจัยนี้ยังพบเรณูกลุ่มในวงศ์ Lecythidaceae ได้แก่ สาละลังกา แต่เป็นเรณูกลุ่มที่ประกอบด้วย 4 เรณูย่อย ที่มีลวดลายแบบ verrucate ซึ่งแตกต่างจากเรณูกลุ่มในวงศ์ Fabaceae ที่จำนวนเรณูย่อยที่พบมีจำนวนมากกว่า 10 เรณู และมีลวดลายบนผนังแบบ psilate อย่างไรก็ตามเรณูพืชส่วนใหญ่ที่พบเป็นเรณูเดี่ยว มีลักษณะช่องเปิดแบบ tricolporate และลวดลายแบบ reticulate ถึง 20 ชนิด โดยอยู่ต่างวงศ์หรือวงศ์เดียวกันแต่ต่างชนิดกัน ดังนั้นการใช้สัณฐานวิทยาเรณูเพื่อระบุชนิดพืชอาจทำได้ยาก แต่หากศึกษาลักษณะละเอียดผ่านกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอนแบบส่องกราด ก็พออาจพบความแตกต่างในระดับชนิดได้ ดังนั้นงานวิจัยนี้ที่มีการเผยแพร่ลักษณะละเอียดของเรณูในรูปแบบฐานข้อมูลออนไลน์ จึงเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อผู้ที่ต้องใช้ภาพเรณูเพื่อประกอบการวิเคราะห์ชนิดเรณู



ภาพที่ 4.2 เปรียบเทียบเรณูกลุ่มและเรณูเดี่ยว ก) เรณูกลุ่มจามจุรี ข) เรณูกลุ่มแดง ค) เรณูกลุ่มสาละลังกา ง) เรณูเดี่ยวตันหยง

จากรายงานของ Dibble et al. (2020) กล่าวว่า โดยทั่วไปผึ้งมักจะเลือกอาหารจากพืชพื้นเมืองมากกว่าพืชต่างถิ่น ในขณะที่ผลการศึกษานี้พบพืชที่มีลักษณะวิสัยเป็นพืชต่างถิ่นจำนวนถึง 33 ชนิด มีทั้งไม้ต้น ไม้พุ่ม และไม้น้ำ เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยของ Staab et al. (2020) ที่ได้ศึกษาแหล่งอาหารของผึ้งในพื้นที่สวนเพื่อการพักผ่อนที่อยู่ในเขตเมือง 20 แห่ง ทางตะวันตกเฉียงใต้เยอรมันนี ที่ปลูกไม้ประดับทั้งไม้ดอกท้องถิ่นและไม้ดอกต่างถิ่น พบว่าเมื่อพืชท้องถิ่นที่เป็นอาหารผึ้งขาดแคลน ผึ้งสามารถใช้พืชต่างถิ่นเป็นอาหารทดแทนได้ โดยพืชต่างถิ่นหลายชนิดอยู่ในวงศ์เดียวกับพืชท้องถิ่นจึงอาจมีลักษณะที่คล้ายคลึงกับพืชอาหารที่ผึ้งคุ้นเคย การที่ผึ้งใช้พืชต่างถิ่นเป็นอาหารได้นั้นมีเหตุผลในการพัฒนาเพื่อความอยู่รอดของประชากรผึ้ง และฤดูกาลที่แปรปรวนไปตามการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศโลกในรอบหลายปีที่ผ่านมา ทำให้พืชท้องถิ่นหลายชนิดมีช่วงการออกดอกที่เปลี่ยนไป พืชต่างถิ่นที่มีฤดูกาลออกดอกตลอดปีที่พบในงานวิจัยนี้ ได้แก่ ทองอุไร รักแรกพบ บัวสวรรค์ บัวผันฝรั่ง เชอรี่ไทย และมะเฟือง จึงเป็นอีกตัวเลือกที่เกษตรกรอาจนำมาปลูกเสริมให้ผึ้งได้ใช้เป็นอาหาร

ผลการวิจัยนี้ชี้ให้เห็นถึงพืชหลากชนิดที่สามารถพบได้รอบๆ พื้นที่เกษตรกรรม ทั้งไม้ท้องถิ่น ไม้ต่างถิ่น ไม้ประดับ รวมถึงวัชพืชที่เกษตรกรไม่ต้องการ แต่กลับมีประโยชน์ในด้านเป็นแหล่งหากินของแมลงได้ตลอดปี โดยเกษตรกรได้รับประโยชน์จากการผสมเกสรแก่ไม้ผล ดังรายงานของ Wayo et al. (2020)

ระบุไว้ว่าสวนผลไม้ที่ล้อมรอบด้วยพื้นที่ธรรมชาติพบการเข้าผสมเกสรของชันโรงและผึ้ง มากกว่าสวนที่ล้อมรอบด้วยเมืองหรือหมู่บ้าน ระยะทางที่ห่างไกลจากป่าธรรมชาติส่งผลให้พบชันโรงในปริมาณที่ลดลง การจัดการสวนผลไม้ให้มีความหลากหลายของชนิดพืชไม้ผลปะปนกัน รวมทั้งปลูกพืชอาหารเสริมให้แก่ชันโรงและผึ้งเข้ามาหากินได้ตลอดปี และลดการใช้สารกำจัดวัชพืชจะช่วยให้ผลผลิตที่เกิดจากการทำงานของแมลงเหล่านี้เพิ่มขึ้นอย่างยั่งยืน

คุณค่าของงานวิจัยนี้นอกเหนือจากทางด้านวิชาการแล้ว ยังมีคุณค่าต่อเศรษฐกิจครัวเรือนเป็นการเพิ่มรายได้จากผู้สนใจเลี้ยงผึ้งชันโรง ซึ่งจะส่งผลต่อการรักษาสิ่งแวดล้อมเพื่อให้ผึ้งชันโรงยังคงรังและเจริญเติบโตได้ เนื่องจากผึ้งชันโรงมีความไวต่อสารเคมีและต้องการพืชอาหารที่หลากหลาย คุณค่าทางสภาวะอารมณ์ที่ลดความเครียดแก่ผู้เลี้ยงผึ้งชันโรง ดังรายงานของฝ่ายเผยแพร่การใช้น้ำชลประทาน ส่วนการใช้น้ำชลประทาน (2567) ที่ได้รวบรวมข้อมูลและสัมภาษณ์เกษตรกรผู้เลี้ยงผึ้งชันโรง ถึงประโยชน์ที่ได้รับจากการเลี้ยงผึ้งชันโรงทั้งรายได้ และความสงบทางจิตใจจากการเฝ้ามองผึ้งชันโรงที่บินเข้า-ออกรัง

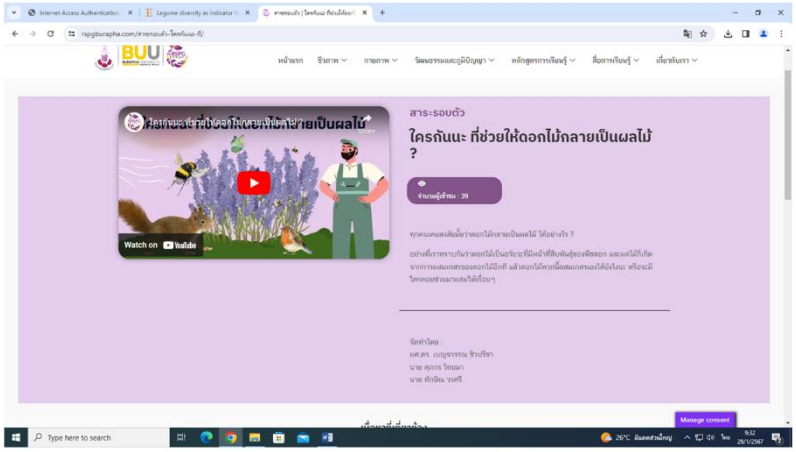
สื่อสารสนเทศในรูปแบบฐานข้อมูลออนไลน์ https://pollen.rspgburapha.com/

งานวิจัยด้านพืชอาหารชันโรงและผึ้งในประเทศไทย ส่วนใหญ่จะเผยแพร่ในวารสารทั้งในและต่างประเทศ จึงทำให้เกษตรกรและเยาวชนอาจเข้าถึงข้อมูลได้อย่างจำกัด ผลการวิจัยพืชอาหารชันโรงและผึ้งในครั้งนี้ จึงถูกนำมาพัฒนาเป็นฐานข้อมูลเรณูพืชออนไลน์ในประเทศไทยครั้งแรก โดยมีจุดมุ่งหมายให้ผู้สนใจได้เข้ามาเรียนรู้ได้สะดวก ตลอดเวลา และทุกที่ที่ต้องการ ข้อมูลประกอบด้วย ดอกไม้ที่แมลงใช้เป็นพืชอาหาร และลักษณะต่าง ๆ ของเรณูพืช ซึ่งอาจเป็นพืชในท้องถิ่นหรือพืช exotic ที่ถูกนำเข้ามาในประเทศเป็นระยะเวลานานและแพร่กระจายอย่างรวดเร็ว จนเป็นที่คุ้นเคยต่อแมลงพาหะถ่ายเรณู ภาพดอกไม้ที่ปรากฏในฐานข้อมูลทีมวิจัยพยายามเน้นภาพที่มีชันโรงหรือผึ้งใช้พืชชนิดนั้น ๆ เป็นอาหาร เพื่อยืนยันความถูกต้องของข้อมูล และทำให้เกษตรกรเกิดความมั่นใจในการนำข้อมูลไปใช้ในพื้นที่สวนหรือไร่ของตน ในขณะที่ปัจจุบันการใช้ลักษณะของเรณูพืชเพื่อช่วยงานนิติวิทยาศาสตร์ มีความต้องการข้อมูลเพื่อช่วยในการติดตามและคลี่คลายคดีเพื่อหาผู้กระทำผิด โดยการใช้เรณูพืชเป็นวัตถุพยานที่มีความน่าเชื่อถือ (กฤติยา และธิติ, 2564) ฐานข้อมูลนี้จะได้ถูกนำไปใช้เพื่อการอ้างอิงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สำหรับในต่างประเทศ มีระบบฐานข้อมูล PalDat - Palynological Database (Paldat.org, 2024) ที่เป็นฐานข้อมูลออนไลน์ทางเรณูที่ใหญ่ที่สุดระดับโลก จัดทำขึ้นโดย ภาควิชาพฤกษศาสตร์และการวิจัยด้านความหลากหลาย มหาวิทยาลัยเวียนนา ประเทศออสเตรีย เริ่มดำเนินการตั้งแต่ปี 1997 พัฒนาข้อมูลจนออกเผยแพร่ได้ในปี 2000 ข้อมูลปัจจุบันประกอบด้วยเรณูพืชประมาณ 1,792 ชนิด การเข้าใช้

ข้อมูลต้องเริ่มจากการระบุชื่อวงศ์ของพืชที่ต้องการค้นหา แล้วจึงเข้าไปเลือกชื่อวิทยาศาสตร์ของพืชนั้น ๆ เป็นสาเหตุให้บุคคลทั่วไป เช่น เกษตรกร เยาวชน อาจประสบปัญหาในการค้นหาข้อมูลเนื่องจากขาดความเชี่ยวชาญที่จะระบุชื่อวิทยาศาสตร์พืช ทีมวิจัยจึงพัฒนาระบบให้ง่ายต่อการค้นหา โดยหน้าเมนูหลักจะปรากฏภาพดอกไม้ที่จะนำไปสู่การเข้าค้นหาลักษณะเรณูโดยไม่จำเป็นต้องทราบชื่อวิทยาศาสตร์พืช แต่เนื่องจากงานวิจัยและพัฒนาระบบฐานข้อมูลเรณูพืชอาหารชันโรงและผึ้งจัดทำโดยนักวิจัยหลักเพียง 2 คน และมีระยะเวลาดำเนินการเพียง 1 ปีงบประมาณ ดังนั้นปริมาณข้อมูลจึงยังคงมีไม่มากเมื่อเทียบกับฐานข้อมูล PalDat - Palynological Database แต่อย่างไรก็ตามถือว่าเป็นการเริ่มต้นที่ดี ที่จะส่งผลกระทบในวงกว้าง ในรูปแบบการนำเสนอข้อมูลงานวิจัยทางเรณูที่ผู้มีส่วนได้เสียสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายขึ้น และยังเกิดประโยชน์แก่ผู้ที่ต้องใช้ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจในการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องต่อไป

นอกจากข้อมูลชนิดและเรณูพืชแล้ว ทีมวิจัยยังคงมองเห็นความสำคัญของสื่อประเภทคลิปวีดิทัศน์ที่ได้รับความสนใจจากผู้คนทั่วไปทุกเพศวัย คณะผู้วิจัยจึงจัดทำคลิปสั้น ในหัวข้อ “สาระรอบตัว/ใครกันนะที่ช่วยให้ดอกไม้กลายเป็นผลไม้” เข้าถึงได้จาก : rspgburapha.com/สาระรอบตัว-ใครกันนะ-ที่/ (ภาพที่ 5.3) ซึ่งบรรจุอยู่ในฐานข้อมูลเรณู เพื่อให้เกิดการเรียนรู้แก่ผู้ชมมากขึ้น โดยเฉพาะเยาวชนเนื่องด้วยมีเนื้อหาเข้าใจง่าย ประกอบเสียงดนตรีที่สร้างบรรยากาศสนุกสนาน และมีความยาวสั้น ๆ ไม่น่าเบื่อ สอดคล้องกับรายงานวิจัยของ ภาสกร และ ธีรพงษ์ (2562) ที่กล่าวว่าสื่อวีดิทัศน์ เป็นรูปแบบการสื่อสารผ่านสื่อสังคมออนไลน์ที่มีข้อดีหลายด้าน เช่น วีดิทัศน์สร้างความน่าเชื่อถือ ดึงดูดความสนใจผู้ใช้งานผ่านโทรศัพท์มือถือเนื่องจากผู้คนนิยมใช้มือถือในการชมวีดิทัศน์มากขึ้น มีรายงานว่าผู้ชมวีดิทัศน์ผ่านมือถือนั้นเพิ่มขึ้น 100 เปอร์เซ็นต์ทุกปี วีดิทัศน์เป็นเครื่องมือที่ดีสำหรับการเรียนรู้ และเป็นสื่อที่ผู้บริโภคสามารถเข้าถึงได้ง่ายที่สุดโดยเฉพาะสำหรับผู้ที่ไม่ชอบอ่านรายละเอียดแบบยาวเกินไป ข้อดีอีกประการของวีดิทัศน์คือการส่งเสริมให้เกิดการแชร์ในโซเชียลมีเดีย ทำให้เกิดการกระจายข้อมูลในวงกว้าง



ภาพที่ 4.3 คลิปวีดิทัศน์สื่อการเรียนรู้สำหรับเยาวชน

สรุปผลการวิจัย

ผลงานวิจัยพืชอาหารของชันโรงและผึ้งที่ทำในสวนผลไม้ 6 แห่ง ของจังหวัดปราจีนบุรีและนครนายก ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2565 ถึงเดือนธันวาคม 2566 ได้ร่วมสนองพระราชดำริ ทั้ง 3 กรอบการเรียนรู้ ประกอบด้วย

- กรอบการเรียนรู้ทรัพยากร กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมสำรวจเก็บรวบรวมทรัพยากร
- กรอบการใช้ประโยชน์ กิจกรรมที่ 5 กิจกรรมศูนย์ข้อมูลทรัพยากร
- กรอบการสร้างจิตสำนึก กิจกรรมที่ 7 กิจกรรมสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากร

พบพืชที่เป็นอาหารชันโรงและ/หรือผึ้ง จำนวน 37 วงศ์ (family) 63 สกุล (genus) 68 ชนิด (species) วงศ์ที่มีสมาชิกมากที่สุดคือ Fabaceae จำนวน 15 ชนิด รองลงมาคือ Bignoniaceae จำนวน 5 ชนิด และ Myrtaceae จำนวน 4 ชนิด จัดเป็นไม้ต้น จำนวน 28 ชนิด รองลงเป็นไม้ต้นขนาดเล็ก จำนวน 11 ชนิด พืชอาหารส่วนใหญ่ที่พบมีลักษณะเป็นดอกช่อ พบดอกไม้สีขาวมากที่สุด จำนวน 35 ชนิด (52%) สีเหลือง 9 ชนิด สีม่วง 9 ชนิด และดอกสีขาวที่มีกลิ่นหอมพบ 16 ชนิด รูปทรงดอกที่พบมากที่สุดคือรูปกงล้อหรือมีลักษณะแผ่คล้ายจาน (ratate) ร้อยละ 22.05 ช่วงที่ดอกไม้ประจำฤดูกาลออกดอกน้อยที่สุดคือช่วงฤดูฝน พบเพียง 5 ชนิด ได้แก่ รางจืด กระทิง แคป่า ปีป ลำไย แต่อย่างไรก็ตามผึ้งและชันโรงสามารถหาอาหารได้จากพืชที่ให้ดอกตลอดทั้งปี ที่พบในงานวิจัยนี้ จำนวน 41 ชนิด ในส่วนลักษณะเรณูพืชที่เป็นอาหารของชันโรงและผึ้ง มีความแตกต่างกันในลักษณะของรูปร่าง ช่องเปิด และลวดลายบนผนังเรณู จึงเป็นประโยชน์ในด้านการระบุชนิดพืชอาหารชันโรงและผึ้งจากก้อนเรณู และงานด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องมากมาย โดยภาพและลักษณะเด่นของเรณูแต่ละชนิดถูกทยอยนำเข้าระบบฐานข้อมูลที่สามารถเข้าถึงแบบสาธารณะ ได้ที่ https://pollen.rspgburapha.com/

การรักษาความหลากหลายของพืชชนิดต่าง ๆ นอกเหนือจากพืชเศรษฐกิจในสวน มีส่วนช่วยปกป้องรังและแหล่งอาหารของชันโรงและผึ้ง เพื่อการใช้ประโยชน์ด้านนิเวศบริการช่วยเพิ่มผลผลิตพืชอย่างยั่งยืน หรือการเลี้ยงผึ้งในพื้นที่เกษตรกรรม ยังสอดคล้องกับ BCG Model ในแง่การเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

บทที่ 5
ผลผลิต/ ผลลัพธ์/ ผลกระทบ
(Output/ Outcome/ Impact)

1. ผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นจริง

ได้ร่วมสนองพระราชดำริ ทั้ง 3 กรอบการเรียนรู้ ประกอบด้วย

- กรอบการเรียนรู้ทรัพยากร กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมสำรวจเก็บรวบรวมทรัพยากร
- กรอบการใช้ประโยชน์ กิจกรรมที่ 5 กิจกรรมศูนย์ข้อมูลทรัพยากร
- กรอบการสร้างจิตสำนึก กิจกรรมที่ 7 กิจกรรมสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากร

ได้ฐานข้อมูลเรณูพืชแรกในประเทศไทย เข้าถึงได้ที่ https://pollen.rspgburapha.com/ และในฐานข้อมูลยังมีสื่ออื่น ๆ ให้ผู้สนใจเข้าไปเรียนรู้ได้

ได้ปฏิทินพืชอาหารชันโรงและผึ้ง สำหรับเกษตรกรใช้หาชนิดพืชมาปลูกเสริมเพื่ออนุรักษ์แมลง หรือสร้างรายได้จากการเลี้ยงชันโรงและผึ้ง

2. ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง (Output) โดยข้อมูลนี้ต้องสอดคล้องกับข้อเสนอการวิจัย (Proposal) ที่ได้เสนอกับแหล่งทุน

ผลผลิต	จำนวนนำส่ง/ หน่วยนับ	รายละเอียดผลผลิต	ปีที่นำส่งผลผลิต	% ความก้าวหน้าการดำเนินโครงการ	ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง	เชิงคุณภาพ	หลักฐาน / เอกสารประกอบ
บทความวิจัย	1 บทความ	บทความวิจัยเรื่อง “พืชอาหารผึ้ง: การจัดการสวนผลไม้ที่ยั่งยืนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม”	2567	85 % (อยู่ระหว่างดำเนินการแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒ)	85 %	ดี	เลขทะเบียนเรื่อง 104-67 kaj วารสารแก่นเกษตร
กำลังคนที่ได้รับการพัฒนาทักษะ	1 ครั้ง	จัดกิจกรรมเผยแพร่ความรู้งานวิจัยแก่นักเรียนโรงเรียนอนุบาลเมืองปรจีนบุรี	2566	100 %	100 %	ดี-ดีมาก ร้อยละ 85	ภาพผนวกที่ 3
ต้นแบบผลิตภัณฑ์	30 แผ่น 1 เรื่อง	1) โปสเตอร์ปฏิทินพืชอาหารชันโรงและผึ้ง 2) คลิปวีดิโอ	2566	100 %	100 %	ได้รับความสนใจจากหน่วยงานท้องถิ่น	ภาพผนวกที่ 4 https://www.rspgburapha.com/%e0%b9%80%e0
ฐานข้อมูล	ฐานข้อมูลเรณู	การพัฒนาระบบฐานข้อมูลเรณูและพืชอาหารชันโรงและผึ้ง	2566-67	100 %	100 %	อยู่ในขั้นตอนการประเมิน	https://pollen.rspgburapha.com/

3. ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง

ผลลัพธ์	จำนวน	รายละเอียดของผลลัพธ์	ผู้ได้รับผลกระทบ
ผลงานตีพิมพ์	1 บทความ	บทความวิจัยเรื่อง “พืชอาหารผึ้ง: การจัดการสวนผลไม้ที่ยั่งยืนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม”	นักวิชาการ ผู้สนใจ
ฐานข้อมูล	101 ชนิดพืชอาหาร	ฐานข้อมูลออนไลน์ที่เปิดเป็นสาธารณะ	นักวิชาการ ผู้สนใจ
ความร่วมมือ	1 สำนักงานเกษตรจังหวัดปราจีนบุรี 2 เกษตรกรในพื้นที่วิจัย	ความร่วมมือในการเข้าพื้นที่วิจัย	เจ้าหน้าที่สำนักงานเกษตรจังหวัด และเกษตรกร
กิจกรรมสร้างการมีส่วนร่วม	40	จัดอบรมเยาวชน การทำวัจัยร่วมกับเกษตรกรเจ้าของสวน	เยาวชน และเกษตรกร

4. ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง

4.1 เกิดความตื่นตัวของเกษตรกรเจ้าของสวนที่เข้าร่วมโครงการวิจัยในการเล็งเห็นถึงประโยชน์จากชันโรงและผึ้ง

4.2 ฐานข้อมูลทำให้เกิดความตื่นตัวในแวดวงวิชาการด้าน Palynology ในวงกว้าง

5. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ด้านวิชาการ

5.1 หน่วยงานรัฐให้ความสนใจนำโปสเตอร์สื่อความรู้ไปติดตั้งให้แก่ผู้สนใจได้เข้าชม (ภาพผนวกที่ 5)

5.2 คลิปวีดิโอ มีผู้เข้าชมแล้ว 78 คน (หลักฐานเข้าถึงได้ที่:
https://www.rspgburapha.com/%e0%b8%aa%e0%b8%b2%e0%b8%a3%e0%b8%b0%e0%b8%a3%e0%b8%ad%e0%b8%9a%e0%b8%95%e0%b8%b1%e0%b8%a7-%e0%b9%83%e0%b8%84%e0%b8%a3%e0%b8%81%e0%b8%b1%e0%b8%99%e0%b8%99%e0%b8%b0-%e0%b8%97%e0%b8%b5%e0%b9%88/)

6. ระดับความพร้อมทางเทคโนโลยี

ระดับความพร้อมทางเทคโนโลยี (Technology Readiness Level: TRL)

1) TRL ณ ปัจจุบัน ระดับ 2

รายละเอียด 1) มีความพร้อมของระบบฐานข้อมูล (RSPG สถานีบูรพา) ที่สามารถใช้ได้ทั้งนักวิจัยและผู้สนใจทั่วไป

2) นักวิจัยภายในชุดโครงการวิจัยมีผลงานวิจัยที่สามารถตีพิมพ์ในวารสารวิชาการในสาขาวิชาของตนเอง ซึ่งมีความจำเป็นต้องมีการวิจัยและพัฒนาต่อ

2) TRL เมื่องานวิจัยเสร็จสิ้นระดับ 2-3

รายละเอียด มีการนำองค์ความรู้ที่ได้จากการจัดทำฐานข้อมูลของทรัพยากร มาสร้างเนื้อหาหรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องเพื่อการประยุกต์ใช้ข้อมูลหรือองค์ความรู้ที่มีให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้ และสืบสานปณิธานการสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรของประเทศชาติ และเพิ่มมูลค่าให้กับทรัพยากรท้องถิ่นต่อไป

7. ระดับความพร้อมทางสังคม

ระดับความพร้อมทางสังคม (Societal Readiness Level: SRL)

1) SRL ณ ปัจจุบัน ระดับ 2

รายละเอียด ภายในชุดโครงการวิจัยประกอบไปด้วยโครงการวิจัยย่อยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรการเรียนรู้ด้านความหลากหลายของทรัพยากรธรรมชาติและมรดกทางวัฒนธรรมภาคตะวันออก กับกลุ่มเครือข่ายโรงเรียนและชุมชนในสังกัด อพ.สธ

2) SRL เมื่องานวิจัยเสร็จสิ้นระดับ 5-6

รายละเอียด จากผลงานวิจัยถูกนำไปพัฒนาเป็นกิจกรรมเสริมสร้างการเรียนรู้ ที่สามารถนำไปใช้ในสถานการณ์จริง และมีการติดตามและประเมินผลการใช้ประโยชน์

เอกสารอ้างอิง

กฤติยา คำด้วง และธิติ มหาเจริญ. 2564. การจำแนกลักษณะของละอองเรณูในทางนิติวิทยาศาสตร์โดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอนแบบส่องกราด. *วารสารกระบวนการยุติธรรม*, 14(3): 57-78.

กลุ่มงานยุทธศาสตร์และข้อมูลเพื่อการพัฒนาจังหวัด . 2560. จังหวัดปราจีนบุรี. แหล่งที่มา: http://www.prachinburi.go.th/data_prachinburi.pdf, 15 มกราคม 2560.

ก่องกานดา ชยามฤต และ วรดลต์ แจ่มจำรูญ. 2559. *คู่มือจำแนกพรรณไม้*. กรุงเทพฯ, ห้างหุ้นส่วนจำกัดสิทธิโชค

จิรากรณ์ คชเสนี และนันทนา คชเสนี. 2558. *นิเวศวิทยาเพื่อสิ่งแวดล้อม.* กรุงเทพฯ, สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย.

ดวงใจ ศุขเฉลิม, สันติ สุขสอาด และยงยุทธ ไตรสุรัตน์. 2558. *คู่มือการศึกษาป่าไม้ไทย.*, กรุงเทพฯ. คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ธัชคณิน จงจิตวิมล และวันดี วัฒนชัยยิ่งเจริญ. 2550. การแบ่งปันทรัพยากรอาหารของชันโรง *Trigona apicalis* Smith, 1857 *Trigona collina* Smith, 1857 และ *Trigona fimbriata* Smith, 1857 (Apidae, Meliponinae) ในพื้นที่ป่าเบญจพรรณ. *วารสารสงขลานครินทร์ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี,* 20(4): 994-1001.

ธัชคณิน จงจิตวิมล และสหณัฐ เพชรศรี. 2558. *รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ ละอองเรณูพืชอาหารของแมลงผสมเกสรในวงศ์ Apidae (Hymenoptera) ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติภูหินร่องกล้า จังหวัดพิษณุโลก. ประจำปีงบประมาณ 2557.* พิษณุโลก, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.

เบญจวรรณ ชิวปรีชา, รุ่งวิทย์ ชัยจิรวงศ์, ชัยมงคล คงภักดี. 2563. ความหลากหลาย สัณฐานวิทยาดอกและเรณูพืชอาหารผึ้งและชันโรงในสวนผลไม้พื้นที่โครงการพัฒนาป่าชุมชนบ้านอ่างเอ็ด (มูลนิธิชัยพัฒนา) อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี. *วารสารวิชาการเกษตร,* 38(3): 241-255.

ประนอม จันทรโณทัย และพันธ์ทิวา กระจาย. 2555. *เรณูของพืชดอก.* ขอนแก่น, หจก. โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา.

ปิยมาศ นานอก โสภาลดาวัลย์ และอรจิรา ภิญโญ. 2561. ความหลากหลายของพืชอาหารของผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera*) ในพื้นที่จังหวัดเลย โดยวิเคราะห์จากก้อนเรณูของผึ้ง. *วารสารก้าวทันโลกวิทยาศาสตร์,* 18(2): 128-138.

ฝ่ายเผยแพร่การใช้น้ำชลประทาน ส่วนการใช้น้ำชลประทาน. 2567. ผึ้งชันโรงตัวชี้วัดความอุดมสมบูรณ์. *วารสารข่าวเกษตรชลประทาน*, 28(107): 29-34.

ภาสกร ศรีสุวรรณ และ ธีรพงษ์ วิริยานนท์. 2562. การพัฒนารูปแบบการสื่อสารผ่านสื่อวิดีโอออนไลน์เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม. *วารสารวิชาการสถาบันเทคโนโลยีแห่งสุวรรณภูมิ*, 7(1); 502-515.

สำนักงานจังหวัดปราจีนบุรี. 2566. แผนพัฒนาจังหวัดปราจีนบุรี พ.ศ. 2566-2570. แหล่งที่มา: https://www.prachinburi.go.th/yut-prachin/plan66-70-67.pdf, 15 ธันวาคม 2566.

สำนักหอพรรณไม้. 2557. *ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย เต็ม สมิตินันทน์. ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม พศ. 2557*. กรุงเทพฯ, โรงพิมพ์สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ.

สุวคนธ์ โคตรมี. 2543. ผึ้งในบทบาทของการเป็นแมลงช่วยผสมเกสร. *วารสารกีฏและสัตววิทยา,* 22(1): 63-64

สุรีรัตน์ เดี่ยววาณิชย์, ชญานี อ๊อดทรัพย์, หนึ่งฤทัย วิชัยกุล, สิทธิพงษ์ วงศ์วิลาส, กมลภรณ์ บุญถาวร, ธัญญาลักษณ์ ตะโกดี, วชิราภรณ์ ฟูนัน และนรินทร์ ชมพูพวง. ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์. ผึ้งและชันโรงในพื้นที่โครงการ อพ.สธ. (E-book) แหล่งที่มา https://www.rspgchula.sc.chula.ac.th/book/PDF, 12 กุมภาพันธ์ 2567.

อัญชลี สวาสดิ์ธรรม. 2556. *มหัศจรรย์ชันโรง*. กรุงเทพฯ, บริษัททริปเพิ้ลกรุ๊ป จำกัด,

อัญชลี สวาสดิ์ธรรม นิรันดร์ จันทวงศ์ และเรวดี แก้วขาว. 2553. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการวิจัยความหลากหลายของพืชอาหารของชันโรงในจังหวัดจันทบุรี. งบประมาณแผ่นดิน ประจำปี 2553. ปทุมธานี, คณะเทคโนโลยีการเกษตร, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

Adhikari S. and N.B. Ranabhat. 2011. Bee flora in mid hills of Central Nepal. *Journal of Plant Science*, 2011(8): 45–56.

Andrew G S C. and M. A Brown. 2006. Vital pollinators: honey bees in apple orchards. *Biologist*, 53(2): 78-81.

Anders, M., I. Grass, V.M.G. Linden, P.J. Taylor and C. Westphal. 2022. Smart orchard design improves crop pollination. *Journal of Applied Ecology*. 2023(60): 624-637.

Atmowidi, T., D. Buchorf., S. manuwoto, B. Angsuryobroto and P. Hidayat. 2007. Diversity of pollinator insects in relation to seed set of Mustard (*Brassica rapa* L.: Cruciferae). *Journal of Biosciences*, 14(4): 155-161.

Atmovidi, T., T.S. Prawasti, P.Rianti, F. A. Prasojo and N.B. Pradipta. 2022. Stingless Bees

Pollination Increases Fruit Formation of Strawberry (Fragaria x annanassa Duch) and Melon (Cucumis melo L.). *Tropical Life Sciences Research*, 33(1): 43–54.

Behera, L.K., A.A. Mehta and S.K. Sinha. 2014. Suitable bee flora availability for commercial apiculture during dearth period in the heavy rainfall zone of South Gujarat. *Research Journal of Chemical and Environmental Sciences***,** 2(6): 65-68.

Begum, H.A., J. Iqbal and A. Aziz. 2021. Characterization of pollen profile of *Apis ellifera* L. in arid region of Pakistan. *Saudi Journal of Biological Sciences,* 2021(28) : 2964–2974.

Bhojaraju, G. and M.M. Koganurmath. 2003. *Database System: Concepts and Design*. Available Source: https://www.researchgate.net/publication/257298522_Database_System_Concepts_and_Design, 22 January 2021.

Brys, M.S., P. Skowronsk and A. Strachecka. 2021. Pollen Diet-Properties and Impact on Bee Colony. *Insect,* 2021(12): 1- 9.

Burkle, L.A.,C.M. Delphia and K.M. O'Neill. 2020. Redundancy in wildflower strip species help support spatiotemporal variation in wildbee communities on diversified farms. *Basic and Applied Ecology,* 44 (2020): 1–13.

Chittka L. and N.E. Raine. 2006. Recognition of flowers by pollinators. *Current Opinion in Plant Biology*, 2006(9): 428–435.

Chuttong, B., L. Panyaraksa, C. Tiyayon, W. Kumpoun, P. Chantrasri, P. Lertlakkanawat, C. Jung and M. Burgett. 2022. Foraging behavior and pollination efficiency of honey bees (*Apis mellifera* L.) and stingless bees (*Tetragonula laeviceps* species complex) on mango (Mangifera indica L., cv. Nam Dokmai) in Northern Thailand. *Journal of Ecology and Environment*, 46(15): 1-7.

Dibble, A.C., F. A. Drummond, and L.B. Stack. 2020. Plant Origin and Other Attributes Impact Bee Forage Patterns in a Common Garden Study in Maine, United States; Part II. *Environmental Entomology*, 49(3):738–752.

Duangphadee, O., P. Rodim and P. Kongkaew. 2021. *Diversity of bee flora and pollination efficacy to crop yields of native honeybees and stingless bees in*

Thailand. Research project แหล่งที่มา: https://rbkm.kmutt.ac.th/bitstream/123456789/3972/1/2564, 20 December 2023.

Erdtman, G. 1986. *Pollen Morphology and plant Taxonomy Angiosperms (An introduction to palynology)*. Hafner Publishing Company, New York. 553 p.

Konigslow, V., F. Fornoff and A.M. Klein. 2021. Pollinator enhancement in agriculture: comparing sown flower strips, hedges and sown hedge herb layers in apple orchards. *Biodiversity and Conservation*, 2022(31): 433–451.

Kowalska, J., M. Antkowiak and P. Sienkiewicz. 2022. Flower Strips and Their Ecological Multifunctionality in Agricultural Fields. *Agriculture,* 2022(12): 2-14.

Martins, F. Q. and M.A. Batalha. 2006. Pollination systems and floral traits in Cerrado woody species of the upper Taquari region (Central Brazil). *Brazilian Journal of Biology*, 66(2A): 543-552.

Mendez, N.P., G.K.S. Andersson< F. Requier, J. Hipolito, M.A. Aizen, C.L. Morales, N. Garcia, G.P. Gennari and L. Garibaldi. 2019. The economic cost of losting native pollinator species for orchard production. *Journal of Applied Ecology*, 2020(57): 599-608.

Momose, K., T. Yumoto,T. Nagamitsu, M. Kato, H. Nagamasu, S. Sakai, R.D. Harrison, T. Itioka, A.A. Hamid and T. Inoue. 1998. Pollination biology in a Lowland Dipterocarp Forest in Sarawak, Malaysia characteristics of the plant pollinator community in a Lowland Dipterocarp Forest. *American Journal of Botany,* 85(10): 1477–1501.

Olana, T. and Z. Demrew. 2019. Identification of Honey Bee Floras and Their Flowering Times in Wondo Genet, Southern Ethiopia. *Journal of Resources Development and Mangement*, 2019(59): 1-11.

PalDat - Palynological Database. 2024. แหล่งที่มา https://www.paldat.org/info/about, 15/02/2024.

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 Biology and Evolution*, 25(6): 345-350.

Power, A.G. 2016. Ecosystem services and agriculture; tradeoffs and synergies. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 365: 2959-2971.

Raes, N., L.G. Saw, P.C. Van Welzen and T. Yahara. 2013. Legume diversity as indicator for botanical diversity on Sundaland, South East Asia. *South African Journal of Botany,* 2013(89): 265–272.

Sall, E.J., L.A.S. Chaves, K.S. Malagodi-Braga and F.E. Hofstede. 2006. Stingless bees in applied pollination: practice and perspectives. *Apidologie*, 37: 293-315.

Santos, S.A.B., A.C. Roselino, M. Hrncir and L.R. Bego. 2009. Pollination of tomatoes by the stingless bee *Milipona quadrifasciata* and the honey bee *Apis mellifera* (Hymenoptera, Apidae). Available Source: http//www. B-lab.at/B-lab-Publication/pdf. 22 August 2021

Seng, N.W., J. Mohd-Azlan and W. S. YENG. 2020. Floral biology and pollination strategy of *Durio* (Malvaceae) in Sarawak, Malaysian Borneo. *Biodiversitas*, 21(12): 5579-5594.

Silua, D., K. Yéo, N. Soro, W. Dekoninck, L. Kouakou, K. Ouattara, S. Tiho and S Konaté. 2022. Assessing the influences of bee's (Hymnoptera:Apidae) floral preference on cashew (Anacardiacae) agronomics performances in Côte d'Ivoire. *Journal of Animal and Plant Science*, 52(2): 9474-9494.

Staab, M., M. Helena, P. Peixoto, and A.M. Klein. 2020. Exotic garden plants partly substitute for native plants as resources for pollinators when native plants become seasonally scarce. *Oecologia*, 194:465–480.

Wayo, K., T. Sritongchuay, B. Chuttong, K. Attasopa and S. Bumrungsri. 2020. Local and Landscape Compositions Influence Stingless Bee Communities and Pollination Networks in Tropical Mixed Fruit Orchards, Thailand. *Diversity,* 2020(12): 2-17.

Zariman, N.A. N. A. Omar, and A. N. Huda. 2022. Plant Attractants and Rewards for Pollinators: Their Significance to Successful Crop Pollination. *International Journal of Life Sciences and Biotechnology*, 5(2): 270-293.

ภาคผนวก (Appendix)

ภาคผนวก ก

กิจกรรม “การสำรวจพืชที่ผึ้งและชันโรงใช้เป็นอาหารรอบโรงเรียนเรา”

แนวคิดกิจกรรม

ในโรงเรียนของเด็ก ๆ ที่ตั้งอยู่ใกล้พื้นที่ธรรมชาติ และรายล้อมด้วยสวนผลไม้ หลังจากศึกษาดอกไม้ผ่านกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำเพื่อดูส่วนประกอบภายในที่เป็นอาหารแก่แมลงพาหะถ่ายเรณู เช่น ผึ้ง และชันโรง และชมจบคลิปวีดิโอสื่อความรู้แล้ว ฝึกให้โก ๆ สังเกตว่า ดอกไม้นานาชนิดในโรงเรียน ผึ้งและชันโรงจะลงหาอาหารจากดอกไม้ชนิดใดได้บ้าง และลักษณะใดในดอกไม้เหล่านั้น ดึงดูดให้แมลงลงเกาะเพื่อหาอาหาร รวมทั้งเป็นการปลูกฝังให้เด็กรู้จักการวิเคราะห์ชนิดพืชในโรงเรียน ทำให้เด็กมีความช่างสังเกต เกิดความตระหนักถึงคุณค่า และความสำคัญ นำไปสู่ความเป็นนักอนุรักษ์ทรัพยากรพืชในท้องถิ่น และเข้าใจถึงนิเวศบริการของแมลงที่สวนผลไม้รอบโรงเรียนได้รับจากแมลง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างความรู้ ในการเป็นนักสำรวจประชากรพืชทั่วไป และพืชอาหารแมลงพาหะถ่ายเรณู รอบ ๆ โรงเรียน หรือแหล่งที่อยู่ ผ่านการปฏิบัติจริง
2. เพื่อให้นักเรียนผู้ร่วมกิจกรรม ตระหนักถึงคุณค่าและความสำคัญของพืชที่มีต่อเศษฐกิจครัวเรือน และชุมชน

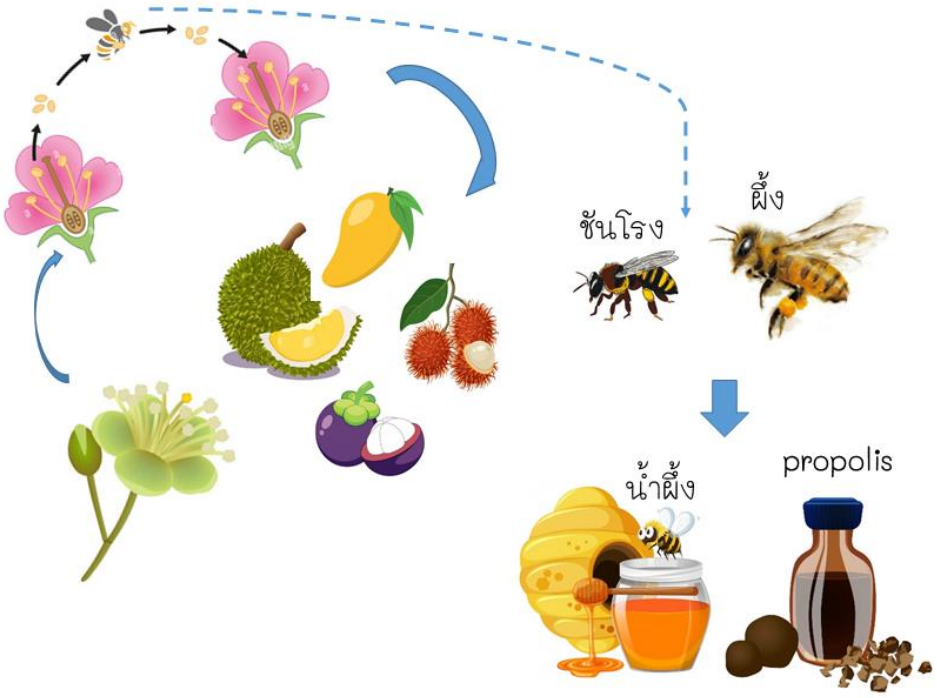
ความรู้

ใช้สื่อการเรียนรู้วิดิทัศน์ ตัวอย่างดอกไม้สด การสำรวจรอบโรงเรียน ประกอบการพูดคุย และถาม-ตอบระหว่างการดำเนินกิจกรรม

1. กล่าวนำด้วยคำถาม ให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถามว่าดอกไม้จะปลี่ยนเป็นผลไม้ได้อย่างไร และสิ่งใดจะพาเกสรเพศผู้หรือเรณูไปผสมกับเกสรเพศเมีย
2. พูดคุย เรื่องผึ้ง และชันโรง ว่าให้ประโยชน์อะไรกับผู้คน
3. เปิด VDO สาระเกี่ยวกับการถ่ายละอองเกสรด้วยผึ้งและชันโรง กระตุ้นความสนใจ ให้อยากออกไปสำรวจ

4 สำรวจภาคสนามรอบโรงเรียน โดยใช้ตารางบันทึกข้อมูล และเก็บชิ้นส่วนพืชตัวอย่างกลับมาช่วยกันวิเคราะห์ลักษณะเด่นที่ดึงดูดผึ้งและชันโรง ให้เข้ามาตอม

5 เล่นเกม “ดอกอะไรที่ผึ้งและชันโรงชอบ”



ภาพผนวกที่ 1 ผังมโนทัศน์ ความสัมพันธ์ของผลไม้กับชันโรงและผึ้ง รวมถึงผลิตภัณฑ์ที่ได้

ที่มาภาพ ดัดแปลงจาก: https://www.freepik.com/free-vector/bee-honey-jar

https://www.vectorstock.com/royalty-free-vector/propolis

https://medium.com/@wallstorie.marketing/bee-painting

https://www.pngegg.com/

https://www.alamy.com/stock-photo/pollination

วัน/เดือน/ปี ที่สำรวจ .....

สถานที่ .....

ชื่อไทย/ชื่อพื้นเมือง .....

habitat (ถิ่นที่อยู่) .....

habit (ลักษณะวิสัย) ไม้ต้น /ไม้พุ่ม /ไม้ล้มลุก /ไม้เลื้อย

ดอก : ☐ เดี่ยว/ ☐ ช่อ สีดอกไม้ .....

รูปทรงดอก ..... กลิ่น ☐ มี / ☐ ไม่มี

จำนวนเกสรเพศผู้ .....

ฤดูออกดอก บางเดือน/ทั้งปี .....

จุดสังเกตอื่นๆ ☐ พบแมลงเกาะ / ☐ ไม่พบแมลงเกาะ / ☐ พบมดไต่ตามดอก

ภาพดอกไม้ประกอบ

ภาพผนวกที่ 2 แบบสำรวจดอกไม้รอบโรงเรียนของเรา

เกม “เลือกอาหารให้น้องผึ้งหน่อย”

นำดอกไม้สดหลากชนิด ๆ ทั้งกิ่งมาวางเรียง ขออาสาสมัครนักเรียนจำนวน 2 กลุ่ม ๆ ละ 3 คน มาร่วมกันเล่นเกม เลือกหยิบดอกไม้ที่ผึ้งใช้เป็นพืชอาหาร แยกมากองไว้เพื่อรอรับการตรวจความถูกต้องจากผู้เชี่ยวชาญ โดยกำหนดเวลาแข่งขันที่จำกัดเพียง 3 นาที เกมเป็นเครื่องมือสร้างความสนุกสนาน ความท้าทาย บนพื้นฐานความช่างสังเกต เช่น พิจารณาสีของดอก รูปทรงดอก ขนาดดอก และกลิ่น และทำให้นักเรียนได้รู้จักพืชชนิดต่าง ๆ ไปด้วย

<u>อุปกรณ์</u>

1 ดอกไม้สดหลากชนิด (ตัดมาทั้งกิ่ง)
2 กริ่งกดสัญญาน

<u>กติกาการเล่นเกม</u>

1 แบ่งผู้เล่นออกเป็น 2 กลุ่ม
2 เรียงตัวอย่างดอกไม้สดเป็นแถวหน้ากระดาน โดยแต่ละชนิดมีดอกไม้อย่างน้อย 2 กิ่ง เพื่อให้แต่ละกลุ่มได้ทำกิจกรรมแข่งขันกัน
3 กดกริ่งสัญญาน ให้แต่ละกลุ่ม เลือกดอกไม้ที่คาดว่าเป็นพืชอาหารของผึ้งมาวางกองแยกไว้ให้ถูกต้อง โดยห้ามเลือกซ้ำชนิดเดิม แข่งขันในเวลาที่กำหนด หลังจากได้รับสัญญานหมดเวลาให้ทุกคนกลับไปยืน ณ จุดที่กองดอกไม้ของตน
4 วิทยากร ตรวจสอบเลือกถูกต้องหรือไม่ พร้อมให้คะแนน
5 สรุปผล และเรียนรู้พร้อมกันอีกครั้ง

บันทึกหลังจบกิจกรรม (รวบรวมจากแบบประเมินกิจกรรม ที่แจกนักเรียน)

1 ผลการจัดกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

.....

2 ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

แนวทางแก้ไข ปรับปรุง

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้บันทึก

(.....)

แบบประเมินกิจกรรม

ชั้นการเรียน ..... เพศ ..... อายุ ..... ปี

วัน/เดือน/ปี .....

ลำดับ	หัวข้อประเมิน	เกณฑ์การประเมิน			หมายเหตุ
		1= พอใช้	2 = ดี	3 = ดีที่สุด	
1	ความรู้ที่ได้รับ				
2	ความมีส่วนร่วมกับกิจกรรม				
3	นักเรียนตื่นรู้ และอยากเป็นนักอนุรักษ์				
	รวมคะแนน				

ข้อเสนอแนะ (ถ้ามี)

.....

.....

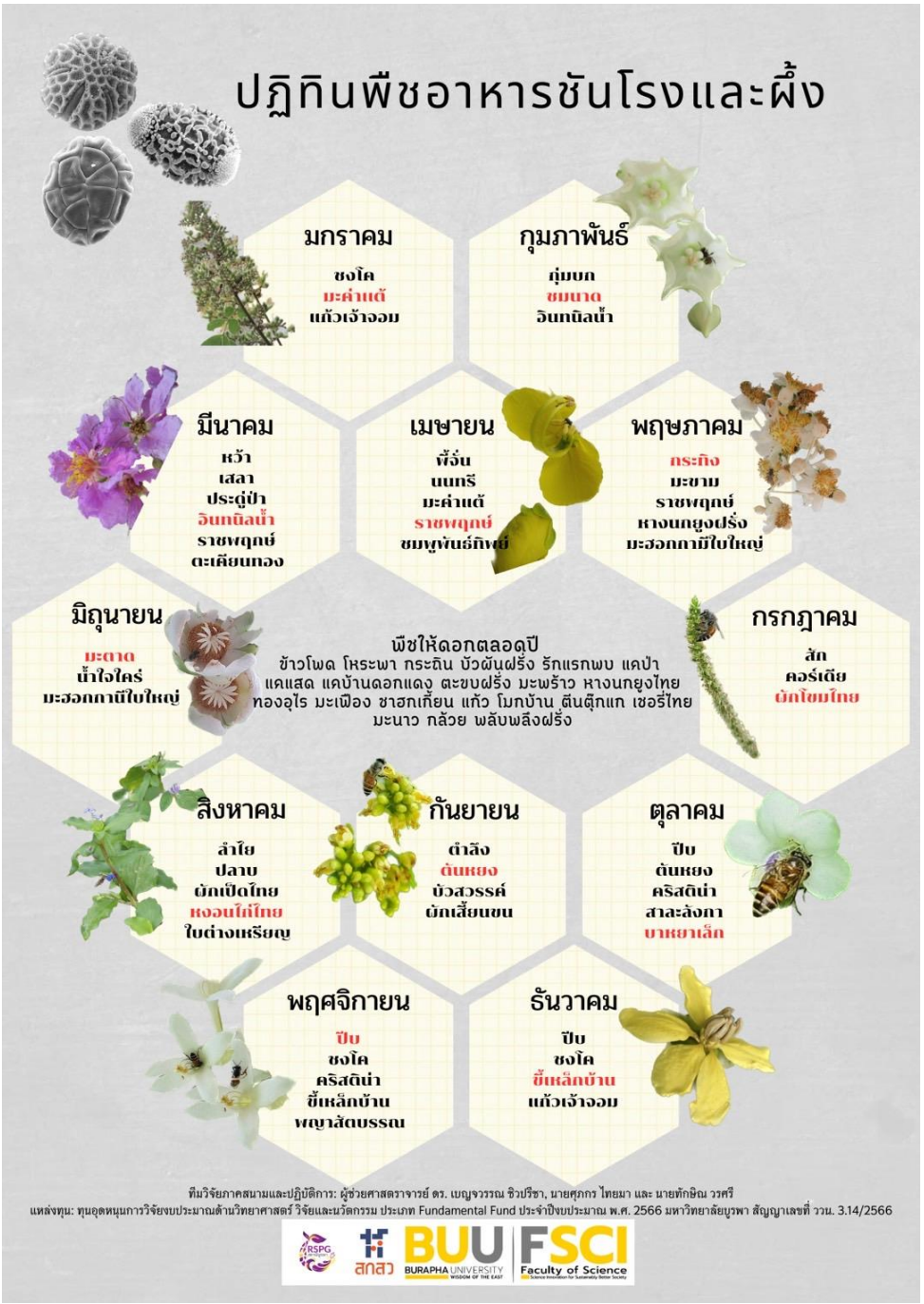
.....

.....

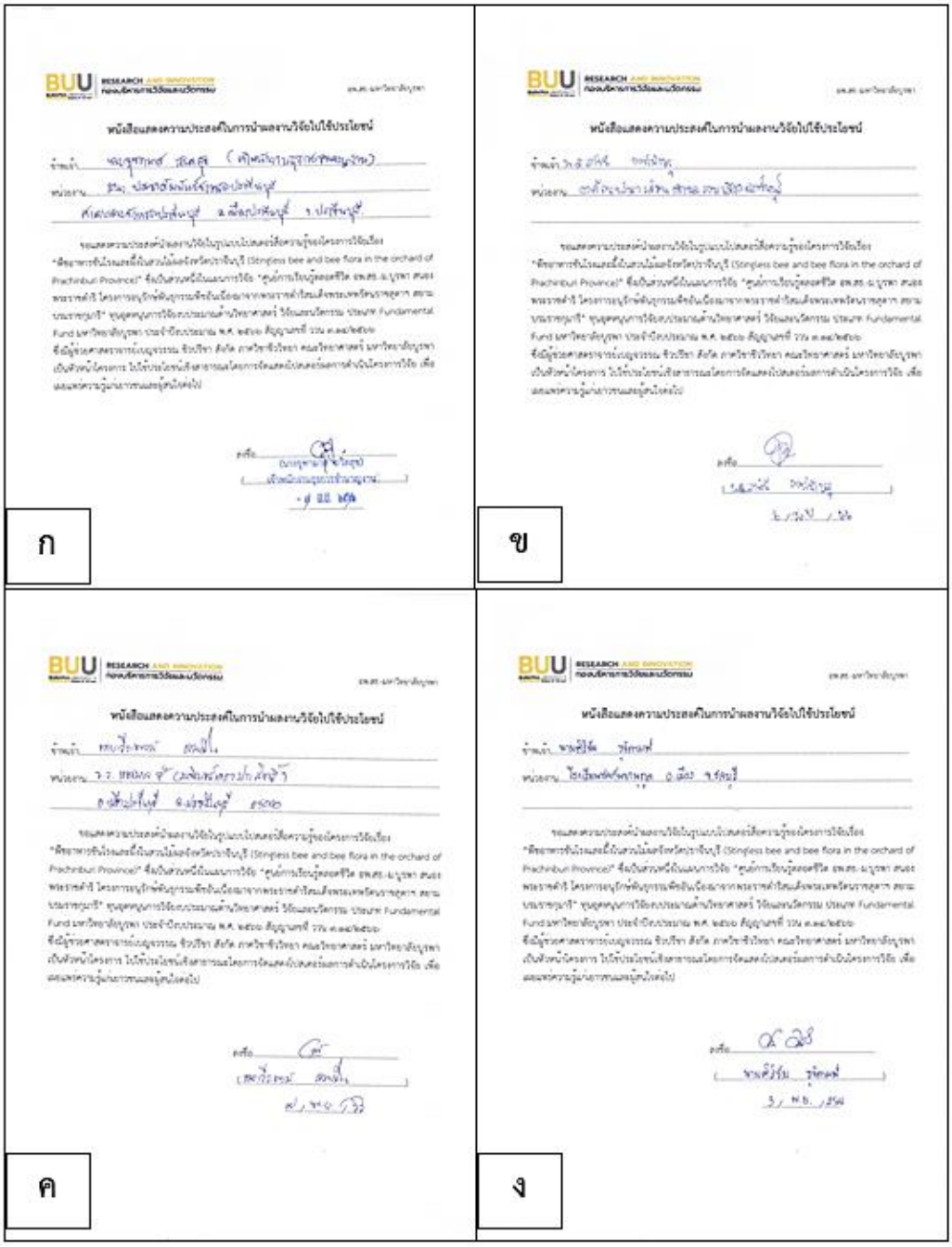
.....

ภาพผนวกที่ 3 กิจกรรมอบรมความรู้แก่นักเรียนโรงเรียนอนุบาลปราจีนบุรี เมื่อวันที่ 6 พฤศจิกายน 2566 ก) ลงทะเบียนและรับของว่าง ข) ฟังบรรยายและดูคลิปวีดิโอสื่อความรู้ ค) เล่นเกม “เลือกอาหารให้น้องผึ้งหน่อย” ง) ทีมวิทยากรถ่ายภาพเป็นที่ระลึกร่วมกับคณะครูโรงเรียนอนุบาลปราจีนบุรี

ภาคผนวก ข



ภาพผนวกที่ 4 โปสเตอร์ปฏิทินพืชอาหารชันโรงและผึ้ง

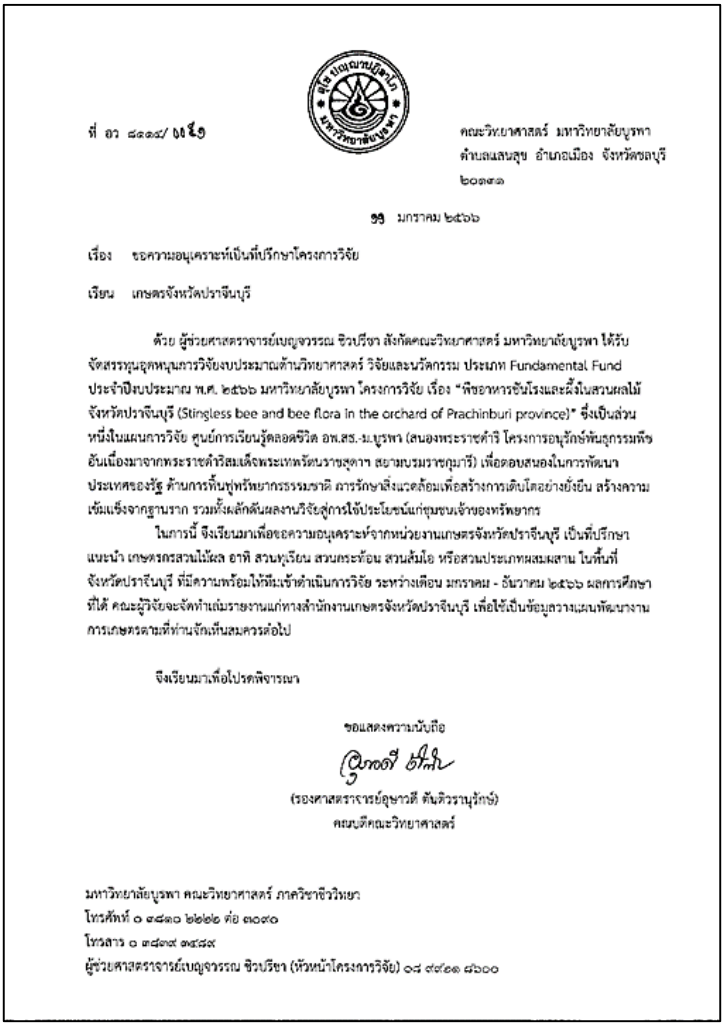


ภาพผนวกที่ 5 หนังสือแสดงความประสงค์ในการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ (ในรูปแบบการเผยแพร่โปสเตอร์สื่อความรู้)

ก) สำนักงานประชาสัมพันธ์จังหวัดปราจีนบุรี ข) องค์การบริหารส่วนตำบลรอบเมืองปราจีนบุรี

ค) โรงเรียนเทศบาล 5 ปราจีนบุรี ง) โรงเรียนชลกัลยานุกูล จังหวัดชลบุรี

ภาคผนวก ค



ที่ อว ๘๔๑๔/ ๒๕๖

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี
๒๐๑๓๑

๑๑ มกราคม ๒๕๖๖

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นที่ปรึกษาโครงการวิจัย

เรียน เกษตรจังหวัดปราจีนบุรี

ด้วย ผู้ช่วยศาสตราจารย์เบญจวรรณ ชิวปรีชา สังกัดคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับจัดสรรทุนอุดหนุนการวิจัยงบประมาณด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ประเภท Fundamental Fund ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๖ มหาวิทยาลัยบูรพา โครงการวิจัย เรื่อง "พืชอาหารชันโรงและผึ้งในสวนผลไม้จังหวัดปราจีนบุรี (Stingless bee and bee flora in the orchard of Prachinburi province)" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในแผนการวิจัย ศูนย์การเรียนรู้ตลอดชีวิต อพ.สธ.-มบูรพา (สนองพระราชดำริ โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี) เพื่อตอบสนองในการพัฒนาประเทศของรัฐ ด้านการฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติ การรักษาสิ่งแวดล้อมเพื่อสร้างการเติบโตอย่างยั่งยืน สร้างความเข้มแข็งจากฐานราก รวมทั้งผลักดันผลงานวิจัยสู่การใช้ประโยชน์แก่ชุมชนเจ้าของทรัพยากร

ในการนี้ จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากหน่วยงานเกษตรจังหวัดปราจีนบุรี เป็นที่ปรึกษา แนะนำ เกษตรกรสวนไม้ผล อาทิ สวนทุเรียน สวนกระท้อน สวนส้มโอ หรือสวนประเภทผสมผสาน ในพื้นที่จังหวัดปราจีนบุรี ที่มีความพร้อมให้ทีมเข้าดำเนินการวิจัย ระหว่างเดือน มกราคม - ธันวาคม ๒๕๖๖ ผลการศึกษาที่ได้ คณะผู้วิจัยจะจัดทำเล่มรายงานแก่ทางสำนักงานเกษตรจังหวัดปราจีนบุรี เพื่อใช้เป็นข้อมูลวางแผนพัฒนางานการเกษตรตามที่ท่านจักเห็นสมควรต่อไป

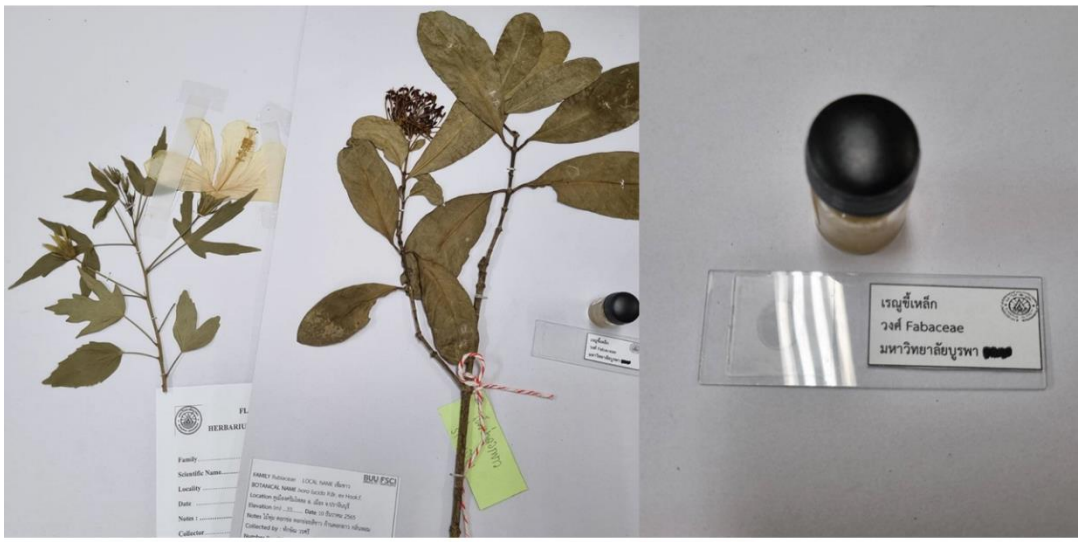
จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์อุษาวดี ตันติวรานุรักษ์)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยบูรพา คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาชีววิทยา
โทรศัพท์ ๐ ๓๘๑๐ ๒๒๒๒ ต่อ ๓๐๓๐
โทรสาร ๐ ๓๘๓๙ ๓๔๘๙
ผู้ช่วยศาสตราจารย์เบญจวรรณ ชิวปรีชา (หัวหน้าโครงการวิจัย) ๐๘ ๙๙๒๑ ๘๖๐๐

ภาพผนวกที่ 6 หนังสือขอความอนุเคราะห์เกษตรจังหวัดปราจีนบุรีเป็นที่ปรึกษาโครงการวิจัย



ภาพผนวกที่ 7 ตัวอย่างถาวรพืชอาหารชันโรงและผึ้ง
(ในรูปแบบตัวอย่างพรรณไม้แห้ง และสไลด์ถาวรเรณูพืช)