

ความหลากหลายชนิดของแมลงในวงศ์ใหญ่ **Apoidea** และแหล่งอาหาร
ในเขตพื้นที่โรงเจไซท์ฮุกตึ้ง เจ้าพ่อเฮ้งเจีย จังหวัดพิษณุโลก
**SPECIES DIVERSITY OF INSECT IN SUPERFAMILY APOIDEA AND
FOOD SOURCES AT VEGETARIAN VIRENS HUNG TUNG,
PHITSANULOK**

จิตติ สอดศรีจันทร์ รัตนา นาคสิงห์ และทัชฌณิน จงจิตวิมล*

Jitti Sodsrichan Ruttana Naksing and Touchkanin Jongjitvimol*

Faculty of Science and Technology, Pibulsongkram Rajabhat University, Phitsanulok 65000

*corresponding author e-mail: touchkanin@psru.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษาความหลากหลายชนิดของแมลงผสมเกสรในวงศ์ใหญ่ **Apoidea** และแหล่งอาหารในเขตพื้นที่โรงเจไซท์ฮุกตึ้ง เจ้าพ่อเฮ้งเจีย จังหวัดพิษณุโลก ได้ทำการศึกษาระหว่างเดือนมีนาคมถึงเดือนมิถุนายน 2558 โดยใช้วิธีสำรวจการเก็บตัวอย่างแบบสุ่มตามพืชอาหาร พบแมลงผสมเกสร 2 วงศ์ 3 วงศ์ย่อย 9 ชนิด ได้แก่ *Apis cerana* (Fabricius, 1793), *Apis florea* (Fabricius, 1787), *Ceratina lieftinki* (van der Vecht, 1952), *Lepidotrigona nitidiventris* (Smith, 1857), *Lepidotrigona terminata* (Smith, 1857), *Tetragonilla collina* (Smith, 1857), *Tetrigona apiscalis* (Smith, 1875), *Xylocopa confusa* (Pérez, 1901) และ *Xylocopa latipes* (Drury, 1773) จากค่าดัชนีความหลากหลายชนิด (H') และค่าความสม่ำเสมอของชนิด (J') มีค่าเท่ากับ 1.323 และ 0.230 จากค่าดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าแมลงผสมเกสรในพื้นที่ที่ศึกษามีความหลากหลายชนิดน้อยและไม่มีความซับซ้อนทางสังคม ส่วนค่าดัชนีความเด่นชนิด (C) มีค่าเท่ากับ 0.388 แสดงให้เห็นว่าไม่มีแมลงผสมเกสรชนิดใดมีความเด่นมาก นอกจากนี้พบพืชอาหารที่เป็นแหล่งอาหาร 6 วงศ์ คือ **Agavaceae, Amaranthaceae, Apocynaceae, Asteraceae (Compositae), Caryophyllaceae และ Lamiaceae - Labiatae** โดยสามารถจำแนกได้ 11 ชนิด ซึ่งพบแมลงในวงศ์ใหญ่ **Apoidea** เป็นแมลงที่เข้าเก็บละอองเรณูจำนวน 9 ชนิด

คำสำคัญ: ความหลากหลายชนิด แมลงผสมเกสร โรงเจไซท์ฮุกตึ้ง เจ้าพ่อเฮ้งเจีย

Abstract

The species diversity of insect in superfamily Apoidea and food sources at vegetarian Virens Hung Tung, Phitsanulok Province during March to June 2015. The techniques surveys and random samplings were used for sample collection of food plants. All specimens of insect pollinators were classified into 2 families, 3 subfamilies and 12 species: *Apis cerana* (Fabricius, 1793), *Apis florea* (Fabricius, 1787), *Ceratina lieftinki* (van der Vecht, 1952), *Lepidotrigona nitidiventris* (Smith, 1857), *Lepidotrigona terminata* (Smith, 1857), *Tetragonilla collina* (Smith, 1857), *Tetrigona apiscalis* (Smith, 1875), *Xylocopa confusa* (Pérez, 1901) and *Xylocopa latipes* (Drury, 1773). All value indices, the species diversity index (H) and Pielou's index (J) were 1.323 and 0.230. This area was relatively low and simple community. However, the dominant index (C) was low were 0.388. The result indicated, it doesn't have species in this area. Moreover, in this study we found 11 species, 6 families of food plant: Agavaceae, Amaranthaceae, Apocynaceae, Asteraceae (Compositae), Caryophyllaceae and "Lamiaceae - Labiatae" It can be classified into 11 types of beetles in the Superfamily Apoidea Insect at to collect pollen number 9 species of pollen.

Keywords: Species diversity, pollinator, vegetarian Virens Hung Tung

บทนำ

แมลงผสมเกสรมีความสำคัญต่อระบบนิเวศเป็นอย่างมาก เนื่องจากพืชชั้นสูงส่วนใหญ่ที่มีการผสมเกสรแบบข้ามต้น (cross pollination) จำเป็นต้องอาศัยสิ่งอื่นช่วยในการผสมเกสร โดยมากกว่า 60% ของพืชจำเป็นต้องอาศัยสิ่งมีชีวิตในการช่วยผสมเกสร ซึ่งแมลงจัดได้ว่าเป็นสิ่งมีชีวิตที่ช่วยผสมเกสรพืชดอกมากที่สุด เนื่องจากแมลงจะอาศัยอาหารที่ให้โปรตีนและอสุคน้ำหวานเป็นอาหารที่ให้พลังงาน โดยเฉพาะแมลงในอันดับ Hymenoptera วงศ์ใหญ่ Apoidea ได้แก่ ผึ้ง ชันโรง และแมลงภู่ เป็นต้น แมลงเหล่านี้เป็นแมลงที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการช่วยผสมเกสรให้กับพืชป่าและพืชเศรษฐกิจ (ไชยา, 2549) ดังนั้นแมลงในวงศ์ใหญ่ Apoidea มีส่วนช่วยในการเพิ่มผลผลิต เนื่องจากการออกหาอาหารในแต่ละครั้ง จะช่วยให้พืชได้รับการผสมเกสรโดยการลงไปที่ดอกดอกไม้ละอองเรณูจะติดขาและส่วนต่าง ๆ ของแมลงจากดอกหนึ่งไปยังอีกดอกหนึ่งทำให้เกิดการผสมเกสรก่อให้เกิดดอกและผลของพืชชนิดนั้น ๆ ต่อไป (กชกร, 2552; ศุภชัยกิจวิทยายาป่าไม้ที่ 2, 2555) แมลงผสมเกสรในวงศ์ใหญ่นี้ จึงมีความสำคัญต่อพืชป่าและพืชเศรษฐกิจเป็นอย่างยิ่งโดยมีส่วนช่วยให้เกษตรกรมีผลผลิตจากการทำเกษตรกรรมมากมายโดย

การผสมเกสรของแมลงในวงศ์ใหญ่เหล่านี้ (อุดมพร, 2548) ปัจจุบันมีการเพาะเลี้ยงผึ้งและชันโรง เพื่อช่วยผสมเกสรในสวนผลไม้ทำให้ได้ผลผลิตมากขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าน้ำหวานของผึ้งและชันโรงมีราคาแพงมาก อีกทั้งยังหายากเนื่องจากแต่ละรังมีปริมาณน้ำหวานเพียงเล็กน้อยเท่านั้น (สมนึก, 2541)

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความหลากหลายชนิดของแมลงผสมเกสรวงศ์ใหญ่ Apoidea และแหล่งอาหาร ในเขตพื้นที่โรงเจไซท์สูงตั้ง เจ้าพ่อเฮ้งเจีย จังหวัดพิษณุโลก เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวเป็นพื้นที่ที่มีพืชดอกหลายชนิด และพื้นที่ใกล้เคียงพบป่าเบญจพรรณที่ค่อยข้างสมบูรณ์ยังคงมีความหลากหลายทางชีวภาพสูง จึงคาดว่าพื้นที่ดังกล่าวน่าจะมีพืชดอกที่เป็นแหล่งละอองเรณูจำนวนมาก และนำไปสู่ความหลากหลายชนิดของแมลงผสมเกสรกลุ่มนี้ด้วยเช่น ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์แก่การนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการความหลากหลายทางชีวภาพและเพื่อเป็นฐานข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าและทำงานวิจัยต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

1. สํารวจและเก็บตัวอย่างแมลงผสมเกสรในวงศ์ใหญ่ Apoidea ที่ลงมาตอมดอกไม้ด้วยวิธีการศึกษาแบบสุ่มอย่างง่ายตามแหล่งอาหาร ในเขตพื้นที่โรงเจไซท์สูงตั้ง เจ้าพ่อเฮ้งเจีย จังหวัดพิษณุโลก โดยออกสำรวจ และเก็บตัวอย่างระหว่างเดือนมีนาคม ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2558
2. เก็บตัวอย่างของแมลงผสมเกสรโดยใช้วิธีการใช้สวิงจับแมลงตามพืชดอก และรักษาสภาพตัวอย่างของแมลงผสมเกสรในหลอดเซ้นตรีพิว๊ก ขนาด 15 และ 50 มิลลิลิตร ด้วย 70% เอทิลแอลกอฮอล์ พร้อมบันทึกข้อมูลตามหลักอนุกรมวิธาน เช่น วันที่ เดือน ปี ที่เก็บ สถานที่เก็บ รหัสตัวอย่างที่เก็บ และบันทึกจุดพิกัดที่เก็บ
3. แมลงผสมเกสรที่เก็บรวบรวมได้ทั้งหมดจะนำมาจัดจำแนกชนิด ณ ห้องปฏิบัติการสาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูล โดยการนำตัวอย่างมาจัดจำแนกภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ เปรียบเทียบชนิดของแมลงที่เก็บได้กับรูปวิธานของ Yamane, (1999) พร้อมทำตัวอย่างแห้ง
4. เก็บตัวอย่างพืชที่แมลงผสมเกสรลงมาตอมดอกไม้ทั้งหมดที่พบในช่วงที่ทำการศึกษานิตละไม่น้อยกว่า 3 ซ้ํา เพื่อนำตัวอย่างพืชเหล่านั้นมาทำพรรณไม้อัดแห้งเพื่อใช้ในการจำแนกชนิดของพืชด้วยการเปรียบเทียบกับรูปวิธานของ ก่องกานดา (2548) โดยการเทียบตัวอย่างกับพรรณไม้อัดแห้ง ณ ห้องปฏิบัติการสาขาชีววิทยา มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
5. วิเคราะห์ค่าดัชนีความหลากหลายชนิดของแมลงผสมเกสร (species diversity index) และดัชนีความเด่นของชนิด (dominant index)

5.1 วิเคราะห์ความหลากหลายชนิดของแมลงผสมเกสร โดยใช้สมการของแชนนอน-ไวเนอร์ (Shannon - Wiener index)

$$\text{สูตร } H' = -\sum P_i \ln P_i$$

เมื่อ H' = ดัชนีความหลากหลายที่ได้จากดัชนีของแชนนอน-ไวเนอร์

P_i = สัดส่วนของจำนวนจุดที่เก็บแมลงผสมเกสรในวงศ์ใหญ่ Apoidea แต่ละชนิดต่อผลรวมของจำนวนจุดที่พบแมลงผสมในวงศ์ใหญ่ Apoidea ทั้งหมดที่พบในการศึกษาค้างนี้

ปรับค่ามาตรฐานความสม่ำเสมอเพื่อเปรียบเทียบดัชนีความหลากหลายของแมลงผสมเกสรในวงศ์ใหญ่ Apoidea โดยใช้สมการของพิลาว (Pielou's evenness index)

$$\text{สูตร } J' = H' / \ln N$$

เมื่อ J' = ค่าความสม่ำเสมอของชนิด

N = จำนวนชนิดของแมลงผสมเกสรในวงศ์ใหญ่ Apoidea ทั้งหมดที่พบในการศึกษาค้างนี้

โดยค่าที่ได้มีค่าตั้งแต่ 0 - 1

ถ้ามีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่ามีความซับซ้อนทางสังคม (complex community)

คือ มีความหลากหลายชนิดมาก

ถ้ามีค่าเข้าใกล้ 0 แสดงว่าไม่มีความซับซ้อนทางสังคม (simple community)

คือ มีความหลากหลายชนิดน้อย

5.2 วิเคราะห์ค่าดัชนีความเด่นของชนิดของแมลงผสมเกสรในวงศ์ใหญ่ Apoidea โดยใช้ สมการของซิมป์สัน (Simpson's index)

$$\text{สูตร } C = \sum (n_i / N)^2$$

เมื่อ n_i = จำนวนจุดที่พบแมลงผสมเกสรในวงศ์ใหญ่ Apoidea ในแต่ละชนิด

N = ผลรวมของจำนวนจุดที่พบแมลงผสมเกสรในวงศ์ใหญ่ Apoidea ทั้งหมดที่พบในการศึกษาค้างนี้

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลจากการเก็บรวบรวมตัวอย่างของแมลงผสมเกสรในวงศ์ใหญ่ Apoidea ในเขตพื้นที่ศึกษาพบแมลงผสมเกสร 2 วงศ์ 3 วงศ์ย่อย 9 ชนิด ได้แก่ Apis cerana (Fabricius,1793),

Apis florea (Fabricius, 1787), *Ceratina lieftinki* (van der Vecht, 1952), *Lepidotrigona nitidiventris* (Smith, 1857), *Lepidotrigona terminata* (Smith, 1857), *Tetragonilla collina* (Smith, 1857), *Tetrigona apiscalis* (Smith, 1875), *Xylocopa confusa* (Pérez, 1901) และ *Xylocopa latipes* (Drury, 1773) โดยพบแมลงในวงศ์ *Apidea* มากที่สุดจำนวน 6 ชนิด (99.04%) และวงศ์ *Anthophoridae* จำนวน 3 ชนิด (0.96%) แมลงผสมเกสรที่พบมากที่สุดในการศึกษารั้งนี้ คือ ชนโรง *Tetragonilla collina* (58.97%) (ภาพที่ 1) เนื่องจากลักษณะของพืชอาหารที่ออกดอกมีขนาดที่เหมาะสมสำหรับการเข้าเก็บอาหารของชนโรงชนิดดังกล่าว จึงส่งผลทำให้พบจำนวนของแมลงชนิดดังกล่าวมากที่สุด และแมลงผสมเกสรที่พบน้อยที่สุด คือ แมลงภู *Ceratina lieftincki*, *Xylocopa confuse* และ *Xylocopa latipes* (0.32%) (ภาพที่ 2) เนื่องจากลักษณะของพืชอาหารที่ออกดอกมีขนาดไม่เหมาะสมสำหรับการเข้าเก็บอาหาร จึงส่งผลทำให้พบจำนวนของแมลงชนิดดังกล่าวน้อยตาม (ตารางที่ 1)



ภาพที่ 1 ชนโรง *Tetragonilla collina*



ภาพที่ 2 แมลงภู *Xylocopa latipes*

โดยผลที่ได้จากการวิเคราะห์ค่าดัชนีความหลากหลายชนิด (H') และค่าความสม่ำเสมอของชนิด (J') ของแมลงผสมเกสร เท่ากับ 1.323 และ 0.230 จากค่านี้แสดงให้เห็นว่า แมลงผสมเกสรในพื้นที่ที่ศึกษามีความหลากหลายชนิดน้อย และไม่มีความซับซ้อนทางสังคม ส่วนค่าดัชนีความเด่น (C) มีค่าเท่ากับ 0.388 แสดงให้เห็นว่ามีความเด่นของชนิดน้อย มีโครงสร้างทางสังคมที่เรียบง่าย

ตารางที่ 1 ชนิดแมลงผสมเกสรในวงศ์ใหญ่ Apoidea ที่พบในเขตพื้นที่โรงเจไซท์ฮุกตั้ง เจ้าพ่อ
เฮ้งเจีย จังหวัดพิษณุโลก

วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ร้อยละ
Anthophoridae	<i>Ceratina lieftincki</i> (van der Vecht, 1952)	Small carpenter bee	0.32
Anthophoridae	<i>Xylocopa confusa</i> (Pérez, 1901)	Large carpenter bee	0.32
Anthophoridae	<i>Xylocopa latipes</i> (Drury, 1773)	Large carpenter bee	0.32
Apidae	<i>Apis cerana</i> (Fabricius, 1793)	Indian honey bee	4.17
Apidae	<i>Apis florea</i> (Fabricius, 1787)	Dwarf honey bee	4.81
Apidae	<i>Lepidotrigona nitidiventris</i> (Smith, 1857)	Stingless bee	11.22
Apidae	<i>Lepidotrigona terminata</i> (Smith, 1857)	Stingless bee	5.45
Apidae	<i>Tetragonilla collina</i> (Smith, 1857)	Stingless bee	58.97
Apidae	<i>Tetrigona apiscalis</i> (Smith, 1875)	Stingless bee	14.42
2	9		100

จากการศึกษาแหล่งอาหารของแมลงผสมเกสรในวงศ์ใหญ่ Apoidea ในเขตพื้นที่โรงเจไซท์ฮุกตั้ง เจ้าพ่อเฮ้งเจีย จังหวัดพิษณุโลกพบพืชที่ออกดอกและมีแมลงผสมเกสรลงตอมทั้งหมด 11 ชนิด 7 วงศ์ คือ Agavaceae, Amaranthaceae, Apocynaceae, Asteraceae (Compositae), Caryophyllaceae และ Lamiaceae - Labiatae (ตารางที่ 2)

เมื่อเปรียบเทียบกับรายงานการศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามและเปรียบเทียบการศึกษาในป่าของ (ชัยณรงค์, 2557) พบว่าแมลงผสมเกสรในวงศ์ใหญ่ Apoidea ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ พบจำนวนทั้งสิ้น 21 ชนิด อาจมีสาเหตุเนื่องมาจากพื้นที่ในการศึกษาของ (ชัยณรงค์, 2557) มีมากกว่า โดยมีป่า 3 ประเภท ได้แก่ ป่าเบญจพรรณ ป่าสนเขา และป่าเต็งรัง และจำนวนชนิดของพืชอาหารที่เป็นแหล่งอาหารที่พบทำให้ทราบว่า พื้นที่โรงเจไซท์ฮุกตั้ง เจ้าพ่อเฮ้งเจีย มีจำนวนชนิดของพืชอาหารที่เป็นแหล่งอาหารของแมลงผสมเกสรน้อยกว่าพื้นที่อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว เพชรบูรณ์ อาจเป็นเพราะว่าพื้นที่ที่ศึกษามีความอุดมสมบูรณ์น้อยกว่าพื้นที่ของ (ชัยณรงค์, 2557) ที่ศึกษาไว้ และพื้นที่ที่ศึกษาเป็นพื้นที่ที่เป็นแหล่งชุมชนของมนุษย์ เป็นสถานที่ท่องเที่ยว ซึ่งมีสิ่งรบกวนของแมลงผสมเกสรมากมาย จึงอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ชนิดของแมลงผสมเกสรและชนิดของพืชอาหารมีความแตกต่างกัน

ตารางที่ 2 รายชื่อพืชอาหารของแมลงผสมเกสรในวงศ์ใหญ่ Apoidea ที่พบในเขตพื้นที่โรงเจ
ไซที่ฮุกตั้ง เจ้าพ่อเฮ้งเจีย จังหวัดพิษณุโลก

วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อพื้นเมือง
Agavaceae	<i>Cordyline fruticosa</i> (L.) Gopp.	หมากผู้หมากเมีย
Amaranthaceae	<i>Celosia argentea</i> L.	หงอนไก่
	<i>Celosia plumose</i> L.	สร้อยไก่
Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i> L.	ยี่โถ
	<i>Wrightia religiosa</i> Benth. ex Kurz	โมกบ้าน
Asteraceae	<i>Tagetes erecta</i> L.	ดาวเรืองใหญ่
(Compositae)	<i>Tagetes patula</i> L.	ดาวเรืองเล็ก
	<i>Zinnia elegans</i> Jacq.	บานชื่น
Caryophyllaceae	<i>Dianthus chinensis</i> L.	ผีเสื้อ
Lamiaceae (Labiatae)	<i>Salvia splendens</i> Sell ex Roem. & Schult.	บลูซัลเวีย
	<i>Salvia</i> sp.	ซัลเวีย
6 วงศ์	11 ชนิด	

สรุปผลการวิจัยและอภิปราย

จากการศึกษาความหลากหลายชนิดและแหล่งอาหารของแมลงวงศ์ใหญ่ Apoidea ในเขตพื้นที่โรงเจไซที่ฮุกตั้ง เจ้าพ่อเฮ้งเจีย จังหวัดพิษณุโลก พบแมลงผสมเกสร 2 วงศ์ 3 วงศ์ย่อย 9 ชนิด แมลงผสมเกสรวงศ์ Apidae พบจำนวน 6 ชนิด คือ *Apis cerana* (Fabricius, 1793), *Apis florea* (Fabricius, 1787), *Lepidotrigona nitidiventris* (Smith, 1857), *Lepidotrigona terminata* (Smith, 1857), *Tetragonilla collina* (Smith, 1857) และ *Tetrigona apiscalis* (Smith, 1875) และแมลงผสมเกสรวงศ์ Anthophoridae พบจำนวน 3 ชนิด คือ *Ceratina lieftinki* (van der Vecht, 1952), *Xylocopa confusa* (Pérez, 1901) และ *Xylocopa latipes* (Drury, 1773) พบพืชอาหารที่แมลงลงตอมทั้งหมด 11 ชนิด 6 วงศ์ โดยมีแมลงผสมในวงศ์ Apidae เป็นแมลงที่ลงตอมพืชอาหารมากที่สุด (99.04%) และแมลงผสมเกสรวงศ์ Anthophoridae พบการลงตอมพืชอาหารน้อยที่สุด (0.96%) สาเหตุที่พบแมลงในวงศ์ Apidae มากที่สุดอาจมีสาเหตุมาจากความสูงเหนือระดับน้ำทะเลที่ความสูง 144 เมตร ซึ่งอาจเป็นความสูงที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตและการแพร่กระจายพันธุ์แมลงผสมเกสรในวงศ์ Apidae ปัจจัยทางสภาพภูมิประเทศในด้านระดับความสูงเหนือระดับน้ำทะเลมีผลต่อการแพร่กระจายตัวของชันโรง (ธัชชณิน, 2552) การกระจายตัวและความหลากหลายชนิดของชันโรงขึ้นอยู่กับระดับความสูงเหนือระดับน้ำทะเลด้วย ซึ่งจะพบการกระจายตัวของชันโรงมากที่สุดในระดับความสูง

0-500 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล รองลงมาคือ ระดับความสูง 500-1,500 และ 1,500-2,500 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล ตามลำดับ (Sakagami et al., 1990)

นอกจากนี้ยังพบว่า จำนวนของแมลงผสมเกสรที่พบในแต่ละช่วงเดือนมีจำนวนชนิดแตกต่างกัน อาจเป็นเพราะว่าการบานของดอกไม้ในแต่ละเดือนมีการออกดอกที่แตกต่างกัน และมีลักษณะโครงสร้างของดอก สี และกลิ่น ที่ต่างกัน (สวิตรี, 2535) และส่วนหนึ่งอาจเป็นผลมาจากปัจจัยทางกายภาพ เช่น อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ ที่มีความแตกต่างกันในแต่ละช่วงเดือน เนื่องจากอุณหภูมิมิผลต่อการออกดอกของพืชอาหาร จึงทำให้พบแมลงต่างชนิดกัน

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาวิจัยความหลากหลายชนิดของแมลงในวงศ์ใหญ่ Apoidea และแหล่งอาหาร ในเขตพื้นที่โรงเจไซท์สูงตั้ง เจ้าพ่อเฮ้งเจีย จังหวัดพิษณุโลก ฉบับนี้สำเร็จไปได้ ด้วยความกรุณาจากเจ้าหน้าที่สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์และสถานที่ในการศึกษาวิจัยในห้องปฏิบัติการ ครั้งนี้เป็นอย่างดีตลอดมา

เอกสารอ้างอิง

- กชกร มูลทา. (2552). การใช้ผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera* L.) ช่วยในการผสมเกสรเพื่อเพิ่มผลผลิตแตงกวา (*Cucumis sativus* L.). วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- กองกานดา ชยามฤต. (2548). **คู่มือจำแนกพรรณไม้**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ ไดมอนด์พรีนติ้ง.
- ชัยณรงค์ คำปอม, รัตนา นาคสิงห์, จริฎพร หมั่นกิจ, ธัญญา ทนคง และธัชคณิต จงจิตวิมล. (2556). ความหลากหลายชนิดของแมลงผสมเกสรในวงศ์ใหญ่ Apoidea กับพืชอาหารในพื้นที่ป่าเบญจพรรณ ณ อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์. ใน การประชุมวิชาการแห่งชาติมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 10: 386-392.
- ไชยา อัยสูงเนิน. (2549). การเพาะเลี้ยงผึ้งพันธุ์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สุสานเกษตรกรรม.
- ธัชคณิต จงจิตวิมล. (2552). ชีววิทยาและความหลากหลายชนิดของชันโรง (*Apidae: Meliponinae*) ในประเทศไทย. **วารสารวิทยาศาสตร์**, 10, 12-21.
- ศูนย์วิจัยกีฏวิทยาป่าไม้ที่ 2. (2555). **แมลงผสมเกสร**. แหล่งที่มา: <http://www.dnp.go.th>. เข้าถึงวันที่ 1 ธันวาคม 2558.
- สมนึก บุญเกิด. (2541). การดำรงชีวิตของชันโรง. **วารสารเทคโนโลยีชาวบ้าน**, 10(188), 47-49.
- สวิตรี มาลัยพันธุ์. (2535). การจัดการผึ้งและแมลงเพื่อผสมเกสร. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อุดมพร แผงนคร. (2548). **กีฏวิทยาเบื้องต้น**. โรงพิมพ์ โฟกัส พรีนติ้ง.
- Yamane, S., Ikudome, S. & Terayama, M. (1999). **Identification Guide to the Aculeata of the Nanseilands**, Japan. Sapporo: Hokkaido University Press.

Sakagami, S.F., Inoue, T. & Salmah, S. (1990). **Stingless bees of central Sumatra**. In S.F. Sakagami, Ohgushi, R. and Roubik, D.W. (Eds), Natural history of Social Wasps and Bees in Equatorial Sumatra (pp. 125-138). Sapporo: Hokkaido University Press.