



คณะวิทยาศาสตร์
Faculty of Science

Naresuan University Science Journal

ปีที่ 7 ฉบับที่ 2 (ตุลาคม 2553 - มีนาคม 2554)
Vol. 7 No. 2 (October 2010 - March 2011)

Amberlite XAD resin solid phase extraction coupled on-line to flow injection systems using 4-(2-pyridylazo resorcinol) as reagent for preconcentration and determination of zinc in water

Jintana Klamtet, Wilawan Boonaim and Orapan Songsang..... 1-9

Fabrication and Characterization of $0.904\text{Bi}_{0.5}\text{Na}_{0.5}\text{TiO}_3-0.040\text{Bi}_{0.5}\text{K}_{0.5}\text{TiO}_3-0.056\text{BaTiO}_3$ Lead-Free Ceramics Using the Combustion Technique

Atthakorn Thongtha and Theerachai Bongkarn..... 10-19

Grain growth behaviour and mechanical properties of BZT ceramics under various sintering conditions

P. Jarupoom, C. Puchmark, K. Pengpat, S. Eitssayeam, T. Tunkasiri and G. Rujijanagul..... 20-29

การพัฒนาวีธีการหาปริมาณปรอทในน้ำยางพาราโดยใช้เครื่องวัดค่าความเข้มของการกระเจิงแสงที่ได้ออกแบบขึ้น
ปริญา มาสวัสดิ์และ ยุทธพงษ์ อุดแน่น..... 30-44

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้ลิงโคประหลาด

ชัยชาญ มณีรัตนรุ่งโรจน์ ศรีสังวาลย์ ลายวิเศษกุล และอนุพันธ์ กงบังเกิด..... 45-59

การเสถียรของนาโนแมกนีไทต์ด้วยโคโคซานและคานายโคโคซาน

พัชรินทร์ กัณหาเขียว เมธา รัตนกรพิทักษ์ และบุญจิรา รัตนกรพิทักษ์..... 60-70

ความหลากหลายของชันโรง (Apidae: Meliponinae) ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง

จังหวัดพิษณุโลก เพชรบูรณ์

รัชกณิน จงจิตวิมล..... 71-85

ชุดอุปกรณ์อย่างง่ายและราคาถูกสำหรับศึกษาสมดุลวัฏภาคระหว่างของแข็ง-ของเหลวในห้องปฏิบัติการเคมี

พรสวรรค์ อมรศักดิ์ชัย..... 86-96

พรรณไม้พื้นล่างในพื้นที่มหาวิทยาลัยนเรศวร วิทยาเขตสารสนเทศพะเยา

ปราณี นางงาม ปรีขานันท์ แสนโกษฐ์ วัชรศักดิ์ มาเกิด และ กฤษณรร ศรีภูเวียง..... 97-113

สมบัติไดอิเล็กทริกของเซรามิก PZT แปรค่า ZT

ชมพูช พืชมวก..... 114-122

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อ.เมือง จ.พิษณุโลก 65000

Faculty of Science, Naresuan University, Phitsanulok 65000 THAILAND

<http://www.sci.nu.ac.th/journal>

ความหลากหลายของชันโรง (Apidae: Meliponinae) ในพื้นที่
อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง จังหวัดพิษณุโลก – เพชรบูรณ์
รัชคณิน จงจิตวิมล

Species Diversity of Stingless Bees at Thung Salang Luang
National Park, Phitsanulok – Phetchabun Province
Touchkanin Jongjitvimol

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิษณุโลกสงคราม จังหวัดพิษณุโลก 65000

Corresponding author. E-mail: touchkanin@live.psru.ac.th

บทคัดย่อ

การสำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างของชันโรงในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง จังหวัดพิษณุโลก – เพชรบูรณ์ ได้ศึกษาระหว่างเดือนมกราคม 2552 ถึงเดือนมิถุนายน 2553 โดยใช้วิธีสำรวจตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติร่วมกับเทคนิคการเก็บตัวอย่างศึกษาแบบสุ่มอย่างเป็นระบบตามพืชอาหารและแหล่งอาศัย จากการศึกษานี้พบชันโรงจำนวนทั้งสิ้น 12 ชนิดคือ *Homotrigona fimbriata* (Smith, 1857), *Lepidotrigona nitidiventris* (Smith, 1857), *Lepidotrigona terminata* (Smith, 1878), *Lepidotrigona ventralis* (Smith, 1857), *Lisotrigona cacciae* (Nurse, 1907), *Tetragonilla collina* (Smith, 1857), *Tetragonula fuscobalteata* (Cameron, 1908), *Tetragonula laeviceps* (Smith, 1857), *Tetragonula minor* (Sakagami, 1978), *Tetrigona apicalis* (Smith, 1857), *Tetrigona melanoleuca* (Cockerell, 1929) และ *Tetrigona peninsularis* (Cockerell, 1927) ซึ่งชันโรงส่วนใหญ่มีการกระจายพันธุ์ในพื้นที่ป่าเบญจพรรณ (10 ชนิด) โดยผลที่ได้จากการวิเคราะห์ค่าดัชนีความหลากหลายของชันโรง แสดงให้เห็นว่าพื้นที่ศึกษามีความหลากหลายมาก ($J' = 0.929$) แต่มีความเด่นของชนิดชันโรงที่พบน้อย ($C = 0.116$) และค่าที่ได้จากดัชนีความเหมือนของชนิดชันโรง ทำให้ทราบว่าพื้นที่ป่าเบญจพรรณกับป่าดิบแล้ง ($S = 0.778$) และพื้นที่ป่าสนเขากับป่าดิบแล้ง ($S = 0.558$) มีความเหมือนของชนิดชันโรงที่พบเหมือนกัน

คำสำคัญ: ความหลากหลาย ชนิด ชันโรง อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง

Abstract

Species surveys and sample collections of stingless bees in a Thung Salang Luang National Park were carried out during January 2009 to June 2010. The techniques of line transect surveys and systematic random sampling were used for sample collections. All the specimens were recorded from their food plants and host plants. From this study, the stingless bees found 12 species: *Homotrigona fimbriata* (Smith, 1857), *Lepidotrigona nitidiventris* (Smith, 1857), *Lepidotrigona terminata* (Smith, 1878), *Lepidotrigona ventralis* (Smith, 1857), *Lisotrigona cacciae* (Nurse, 1907), *Tetragonilla collina* (Smith, 1857), *Tetragonula fuscobalteata* (Cameron, 1908), *Tetragonula laeviceps* (Smith, 1857), *Tetragonula minor* (Sakagami, 1978), *Tetrigona apicalis* (Smith, 1857), *Tetrigona melano-leuca* (Cockerell, 1929) and *Tetrigona peninsularis* (Cockerell, 1927). Ten species were found in mixed deciduous forest. The species diversity measurements showed that the studied area had high species diversity of stingless bees ($J' = 0.929$) while the dominant index does not show any dominant species ($C = 0.116$). Similarity coefficient between mixed deciduous forest and dry evergreen forest ($S = 0.778$). Also, coniferous forest and dry evergreen forest ($S = 0.558$) had the most similar species structure of stingless bees.

Keywords: species diversity, stingless bees, Thung Salang Luang National Park

บทนำ

จากหลักฐานการพบฟอสซิลของชันโรงชนิด *Trigona prisca* ในปลายยุคครีเทเชียส (late cretaceous) ซึ่งเป็นช่วงเวลาเรียกว่ามาแอสทริชเทียน (maastrichtian) ที่มลรัฐนิวเจอร์ซีย์ ประเทศสหรัฐอเมริกา จึงคาดว่าชันโรงกำเนิดมาบนโลกมาแล้วไม่ต่ำกว่า 96-74 ล้านปี (Engel, 2000) โดยนักกีฏวิทยาด้านอนุกรมวิธานจัดจำแนกชันโรงให้อยู่ในอันดับ Hymenoptera วงศ์ Apidae และวงศ์ย่อย Meliponinae ซึ่งเป็นแมลงวงศ์เดียวกับผึ้งที่ให้น้ำหวาน (honey bees) (Michener, 2007) ซึ่งในปี ค.ศ. 1939 Schwarz ได้ศึกษาความหลากหลายชนิดของชันโรงในแถบประเทศเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และได้จำแนกชันโรงที่พบทั้งสิ้น 25 ชนิดให้อยู่ในสกุล *Trigona* ต่อมา Sakagami และคณะ (1990) ได้จำแนกชันโรงในพื้นที่เดียวกันและจำแนกชันโรงในสกุล *Trigona* ออกเป็น 2 สกุล คือสกุล *Hypotrigona* และสกุล *Trigona* ในปี ค.ศ. 2008 Rasmussen ได้ศึกษาความหลากหลายชนิดของชันโรง

ในพื้นที่แถบอินโดมาเลย์/ออสเตรเลีย (Indo-Malay/Australasian region) พร้อมเสนออนุกรมวิธานของชันโรงในพื้นที่ดังกล่าวใหม่อีกครั้ง

ชันโรงมีการจัดเรียงตัวทางสังคมในลักษณะที่เรียกว่าแมลงสังคมแท้จริง (eusocial insect) ประกอบด้วย 3 วรรณะ คือเพศเมียที่เป็นนางพญา (queen) ตัวผู้ (drone) และชันโรงงาน (worker) (Michener, 1974; Velthuis, 1997; O'Toole and Raw, 1999) เช่นเดียวกับสมาชิกร่วมวงศ์ โดยละอองเรณู (pollen) และน้ำหวาน (nectar) จากดอกไม้เป็นอาหารหลักของแมลงกลุ่มนี้ (O'Toole and Raw, 1999) จึงทำให้ชันโรงเป็นแมลงที่มีความสำคัญอีกกลุ่มหนึ่งในระบบนิเวศด้านการสืบพันธุ์ของพืชที่มีดอกในป่าไม้เมืองไทย (Thapyai, 1996; Tasen, 2001; Jongjitvimol and Wattanachaiyingcharoen, 2006; Kittipanangkul and Ngamriabsakul, 2006) เนื่องจากทุกครั้งที่ชันโรงเข้าเก็บอาหารจากดอกไม้จะเป็นการช่วยผสมเกสรให้แก่พืชอาหารเหล่านั้นด้วยในทางอ้อม (Buchmann and Nabhan, 1996; Yazdani and Agarwal, 1997) ด้วยเหตุนี้ชันโรงจึงมีบทบาทต่อการอยู่รอดและการรักษาพันธุกรรม (fitness) ของพืช เนื่องจากแมลงผสมเกสรมีผลต่อการขยายพันธุ์ของพืชชนิดนั้นๆ และก่อให้เกิดความหลากหลายของพืชในพื้นที่ต่างๆ (Ambrose, 1997; Khan and Khan, 2004) ซึ่งเขตบริเวณพื้นที่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง จังหวัดพิษณุโลก - เพชรบูรณ์ มีสภาพป่าไม้ที่อุดมสมบูรณ์ ทำให้มีความหลากหลายทางชีวภาพสูง เนื่องจากประกอบด้วยป่าประเภทต่างๆ ได้แก่ ป่าเบญจพรรณ ป่าสนเขา ป่าดิบแล้ง ป่าเต็งรัง และป่าทุ่งหญ้า จึงทำให้เกิดความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ของพรรณไม้ที่เป็นแหล่งอาหารและแหล่งอาศัยของชันโรง ในการศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความหลากหลายชนิดของชันโรงที่พบในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง จังหวัดพิษณุโลก - เพชรบูรณ์

วิธีการศึกษา

1. สำรวจความหลากหลายชนิดของชันโรงที่พบในป่าเบญจพรรณในเขตภาคเหนือของประเทศไทยเดือนละครั้งระหว่างเดือนมกราคม 2552 ถึงเดือนมิถุนายน 2553 ด้วยวิธีสำรวจตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติร่วมกับเทคนิคการเก็บตัวอย่างศึกษาแบบสุ่มอย่างเป็นระบบ (simple random sampling) (Krebs, 1999) ตามพืชอาหารและแหล่งอาศัยในพื้นที่ป่าเบญจพรรณ ป่าสนเขา ป่าดิบแล้ง และป่าเต็งรัง
2. รักษาสภาพตัวอย่างที่พบด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ (ethyl alcohol) ความเข้มข้น 70% บันทึกข้อมูลพื้นฐาน เช่น สถานที่เก็บตัวอย่าง วัน เดือน ปีที่เก็บ และตำแหน่งของรังด้วยเครื่องกำหนดพิกัดบนพื้นผิวโลก (global positioning system; GPS)
3. นำตัวอย่างชันโรงที่เก็บรวบรวมได้จากพื้นที่ศึกษามาตรวจเอกลักษณ์เพื่อจำแนกชนิดของชันโรงตามคู่มือการจัดจำแนกชนิดชันโรงของ Sakagami และคณะ (1990) และ Rasmussen

(2008) ในห้องปฏิบัติการชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม และเปรียบเทียบตัวอย่างที่จัดจำแนกได้กับตัวอย่างอ้างอิง ณ ห้องแสดงตัวอย่าง ภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยนเรศวร

4. วิเคราะห์ค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดของชั้นโรง (species diversity index) ดัชนีความเด่นของชนิด (dominant index) และดัชนีความเหมือนของชนิด (similarity index) (Krebs, 1999)

4.1 วิเคราะห์ความหลากหลายของชั้นโรง โดยใช้สมการของดัชนีแซนนอน - ไวเนอร์ (Shannon - Wiener index)

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

เมื่อ H' = ดัชนีความหลากหลายที่ได้จากดัชนีแซนนอน - ไวเนอร์

P_i = สัดส่วนของจำนวนจุดที่เก็บชั้นโรงในแต่ละชนิดต่อผลรวมของจำนวนจุดที่พบชั้นโรงทั้งหมด

ปรับค่ามาตรฐานเพื่อเปรียบเทียบดัชนีความหลากหลายของชั้นโรง โดยใช้สมการของดัชนีพิลาว (Pielou's index)

$$\text{สูตร } J' = H' / \ln N$$

เมื่อ J' = ค่ามาตรฐานดัชนีความหลากหลาย

N = จำนวนชนิดของชั้นโรงทั้งหมดที่พบในการศึกษา

4.2 วิเคราะห์ค่าดัชนีความเด่นของชนิดชั้นโรง โดยใช้สมการของซิมป์สัน (Simpson's index)

$$\text{สูตร } C = \sum (n_i / N)^2$$

เมื่อ n_i = จำนวนจุดที่พบชั้นโรงในแต่ละชนิด

N = ผลรวมของจำนวนจุดที่พบชั้นโรงทั้งหมด

4.3 วิเคราะห์ค่าดัชนีความเหมือนของชนิดชั้นโรง โดยใช้สมการดัชนีโซเร็นเซน (Sorensen's index)

$$\text{สูตร } S = 2a / (2a + b + c)$$

เมื่อ S = ดัชนีความเหมือน

a = จำนวนชนิดที่พบทั้งในบริเวณ A และบริเวณ B

b = จำนวนชนิดที่พบเฉพาะในบริเวณ A

c = จำนวนชนิดที่พบเฉพาะในบริเวณ B

ผลการศึกษา

ผลจากการเก็บรวบรวมตัวอย่างของชันโรงในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง จังหวัดพิษณุโลก – เพชรบูรณ์ โดยใช้เทคนิคการเก็บตัวอย่างศึกษาแบบสุ่มอย่างเป็นระบบตามพืชอาหารและแหล่งอาศัยในพื้นที่ป่าเบญจพรรณ ป่าสนเขา ป่าดิบแล้ง และป่าเต็งรัง ระหว่างเดือนมกราคม 2552 ถึงเดือนมิถุนายน 2553 พบชันโรงจำนวนทั้งสิ้น 12 ชนิด คือชันโรง *Homotrigona fimbriata* (Smith, 1857), *Lepidotrigona nitidiventris* (Smith, 1857), *Lepidotrigona terminata* (Smith, 1878), *Lepidotrigona ventralis* (Smith, 1857), *Lisotrigona cacciae* (Nurse, 1907), *Tetragonilla collina* (Smith, 1857), *Tetragonula fuscobalteata* (Cameron, 1908), *Tetragonula laeviceps* (Smith, 1857), *Tetragonula minor* (Sakagami, 1978), *Tetrigona apicalis* (Smith, 1857), *Tetrigona melanoleuca* (Cockerell, 1929) และ *Tetrigona peninsularis* (Cockerell, 1927)

โดยผลที่ได้จากการวิเคราะห์ค่าดัชนีความหลากหลายชนิด พบว่ามีค่าความหลากหลายชนิดเท่ากับ 0.929 ส่วนค่าดัชนีความเด่นของชนิดชันโรงที่มีค่าเท่ากับ 0.116 แสดงให้เห็นว่าชันโรงที่พบในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวงมีความซับซ้อนทางสังคม (complex community) ค่อนข้างสูง ซึ่งป่าเบญจพรรณเป็นพื้นที่ที่มีการกระจายพันธุ์ของชันโรงมากที่สุด คือพบชันโรงจำนวนทั้งสิ้น 10 ชนิด รองลงมาคือป่าเต็งรัง ป่าดิบแล้ง และป่าสนเขา ตามลำดับ โดยป่าเต็งรังมีการกระจายพันธุ์ของชันโรงจำนวน 8 ชนิด ป่าดิบแล้งจำนวน 7 ชนิด โดยป่าสนเขาพบมีการกระจายตัวของชันโรงน้อยที่สุด คือพบจำนวนทั้งสิ้น 4 ชนิด ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 1 และเมื่อวิเคราะห์ค่าดัชนีความเหมือนของชนิดชันโรงในพื้นที่ป่าแต่ละประเภทเป็นคู่ๆ ปรากฏว่าพื้นที่ป่าส่วนใหญ่ที่ได้ศึกษาเปรียบเทียบจะมีความเหมือนของชนิดชันโรง ยกเว้นความหลากหลายชนิดของชันโรงในพื้นที่ป่าเบญจพรรณกับป่าดิบแล้ง และพื้นที่ป่าสนเขากับป่าดิบแล้งที่มีความเหมือนของชนิดชันโรง คือมีค่าเท่ากับ 0.778 และ 0.588 ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตาราง 1 ชนิดของชันโรงที่พบจากป่าแต่ละประเภทในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง
จังหวัดพิษณุโลก - เพชรบูรณ์

ชนิดของชันโรง	ประเภทของป่า			
	ป่าเบญจพรรณ	ป่าสนเขา	ป่าดิบแล้ง	ป่าเต็งรัง
<i>Homotrigona fimbriata</i> (Smith, 1857)	*		*	*
<i>Lepidotrigona nitidiventris</i> (Smith, 1857)	*			*
<i>Lepidotrigona terminata</i> (Smith, 1878)	*		*	
<i>Lepidotrigona ventralis</i> (Smith, 1857)	*			*
<i>Lisotrigona cacciae</i> (Nurse, 1907)	*		*	
<i>Tetragonilla collina</i> (Smith, 1857)	*	*		*
<i>Tetragonula fuscobalteata</i> (Cameron, 1908)	*			*
<i>Tetragonula laeviceps</i> (Smith, 1857)	*	*		*
<i>Tetragonula minor</i> (Sakagami, 1978)	*		*	
<i>Tetrigona apicalis</i> (Smith, 1857)	*		*	*
<i>Tetrigona melanoleuca</i> (Cockerell, 1929)		*	*	*
<i>Tetrigona peninsularis</i> (Cockerell, 1927)		*	*	
จำนวนชนิด	10	4	7	8

ตาราง 2 ค่าดัชนีความเหมือนของชนิดชันโรงที่พบในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง จังหวัด
พิษณุโลก - เพชรบูรณ์

ประเภทป่าที่ทำการเปรียบเทียบ	ค่าดัชนีความเหมือนของชนิดชันโรง
ป่าเบญจพรรณกับป่าสนเขา	0.286
ป่าเบญจพรรณกับป่าดิบแล้ง	0.778
ป่าเบญจพรรณกับป่าเต็งรัง	0.400
ป่าสนเขากับป่าดิบแล้ง	0.588
ป่าสนเขากับป่าเต็งรัง	0.364
ป่าดิบแล้งกับป่าเต็งรัง	0.400

สรุปและวิจารณ์

จากการศึกษาความหลากหลายชนิดของชันโรงที่พบในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง โดยรวบรวมตัวอย่างตามพืชอาหารและแหล่งอาศัยในพื้นที่ป่าเบญจพรรณ ป่าสนเขา ป่าดิบแล้ง และป่าเต็งรัง พบชันโรงจำนวนทั้งสิ้น 12 ชนิดใน 6 สกุล ซึ่งสามารถจำแนกตามสกุลได้ดังนี้ 1) ชันโรงในสกุล *Homotrigona* จำนวน 1 ชนิด คือ *H. fimbriata* 2) ชันโรงในสกุล *Lepidotrigona* จำนวน 3 ชนิด คือ *L. nitidiventris*, *L. terminata* และ *L. ventralis* 3) ชันโรงในสกุล *Lisotrigona* จำนวน 1 ชนิด คือ *L. cacciae* 4) ชันโรงในสกุล *Tetragonilla* จำนวน 1 ชนิด คือ *T. collina* 5) ชันโรงในสกุล *Tetragonula* จำนวน 3 ชนิด คือ *T. fuscobalteata*, *T. laeviceps* และ *T. minor* และ 6) ชันโรงในสกุล *Tetrigona* จำนวน 3 ชนิด คือ *T. apicalis*, *T. melanoleuca* และ *T. peninsularis*

โดยจำนวนชนิดของชันโรงส่วนใหญ่จะถูกพบในพื้นที่ป่าเบญจพรรณ (10 ชนิด) และพื้นที่ป่าสนเขาจะพบจำนวนชนิดของชันโรงน้อยที่สุด (4 ชนิด) ในขณะที่พบจำนวนชนิดของชันโรงในป่าเต็งรังและป่าดิบแล้งมีจำนวนใกล้เคียงกัน คือ 8 ชนิด และ 7 ชนิด ตามลำดับ สาเหตุที่ป่าแต่ละประเภทมีความหลากหลายชนิดของชันโรงแตกต่างกันอาจมีสาเหตุมาจากการมีระดับความสูงเหนือน้ำทะเลที่ต่างกัน โดยความสูงเหนือระดับน้ำทะเลของป่าเบญจพรรณในพื้นที่ศึกษาจะมีความสูงอยู่ในช่วงต่ำกว่า 450 เมตร ส่วนความสูงเหนือระดับน้ำทะเลของป่าดิบแล้งและป่าเต็งรังอยู่ที่ 700 เมตร ขณะที่พื้นที่ป่าสนเขาจะมีความสูงเหนือระดับน้ำทะเลมากกว่า 900 เมตรขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการศึกษาของ Finnamore (1997), Sanders และคณะ (2003), Hoffmann (2005) และ Zhu (2006) ที่รายงานว่า เมื่อความสูงเหนือระดับน้ำทะเลเพิ่มขึ้นจำนวนความหลากหลายชนิดของพืชจะลดลง ซึ่งเมื่อจำนวนความหลากหลายชนิดของพืชอาหารลดลง จึงส่งผลให้จำนวนความหลากหลายชนิดของแมลงผสมเกสรลดลงตามระดับความสูงเหนือระดับน้ำทะเลที่เพิ่มขึ้นด้วย โดยผลที่ได้จากการวิเคราะห์ค่าดัชนีความเหมือนของชนิดชันโรงระหว่างพื้นที่ป่าแต่ละประเภท จำนวน 6 คู่ ได้แก่ พื้นที่ป่าเบญจพรรณกับป่าสนเขา พื้นที่ป่าเบญจพรรณกับป่าดิบแล้ง พื้นที่ป่าเบญจพรรณกับป่าเต็งรัง พื้นที่ป่าสนเขากับป่าดิบแล้ง พื้นที่ป่าสนเขากับป่าเต็งรัง และพื้นที่ป่าดิบแล้งกับป่าเต็งรัง ทำให้ทราบว่าพื้นที่ป่าแต่ละประเภทมีความหลากหลายชนิดของชันโรงที่แตกต่างกัน ยกเว้นพื้นที่ป่าเบญจพรรณกับป่าดิบแล้ง และพื้นที่ป่าสนเขากับป่าดิบแล้งจึงอาจสรุปได้ว่าพื้นที่ศึกษาครั้งนี้มีลักษณะของพื้นที่หรือลักษณะภูมิศาสตร์ที่ไม่มีความเป็นเนื้อเดียวกัน (spatial heterogeneity) ค่อนข้างสูง โดย Stiling (1999) และจิรากรณ์ คชเสนี (2544) อธิบายว่าพื้นที่ใดก็ตามที่มีความหลากหลายของลักษณะภูมิศาสตร์จะมีความหลากหลายทางชีวภาพด้วย ซึ่งรวมไปถึงความหลากหลายชนิดของพืชที่ใช้เป็นแหล่งอาหารและอาศัยนั่นเอง โดยสาเหตุที่พื้นที่ป่าเบญจพรรณกับป่าดิบแล้ง และพื้นที่ป่าสนเขากับป่าดิบแล้งมีดัชนีความเหมือนของชนิดชันโรงใกล้เคียงกัน อาจเป็นเพราะความหลากหลายชนิดของพืชที่ชันโรงใช้เป็นแหล่ง

ป่าเต็งรัง

*

*

*

*

*

*

*

8

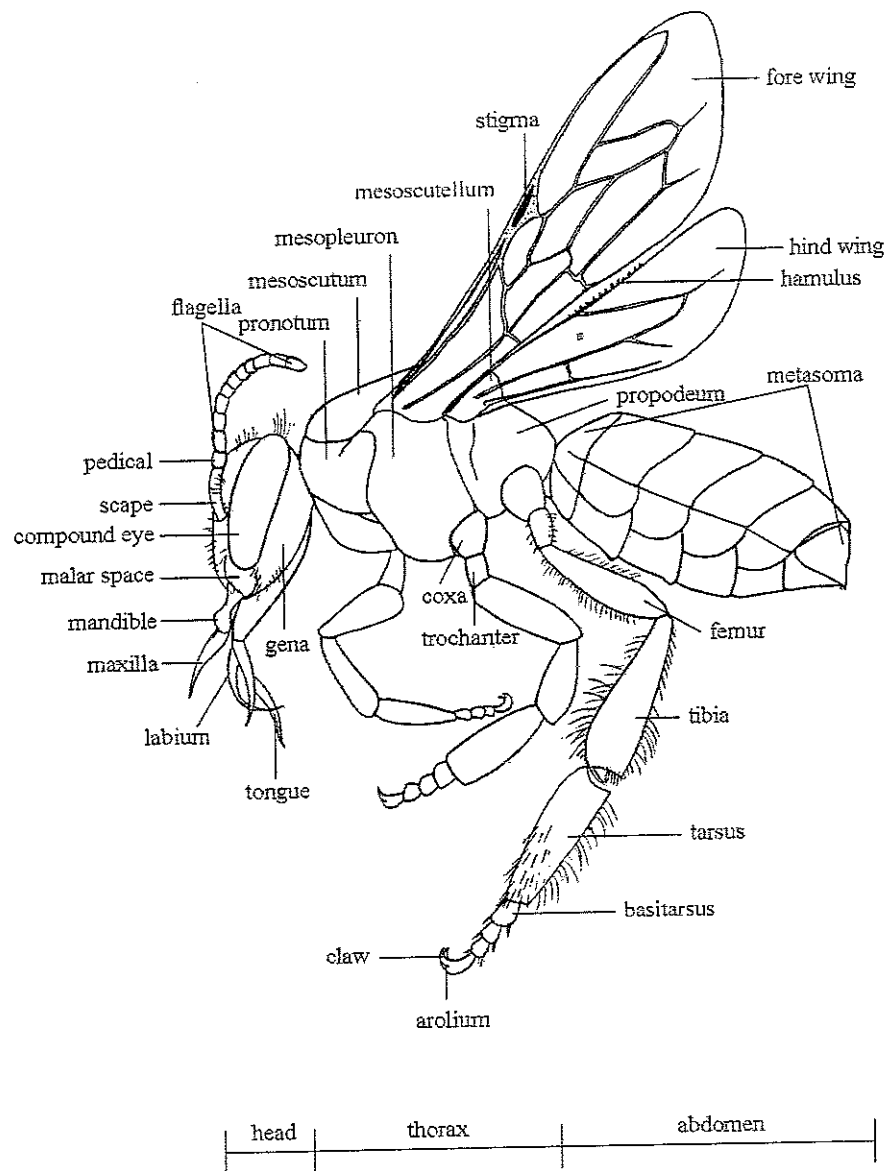
จังหวัด

อาหารและแหล่งอาศัยในพื้นที่ดังกล่าวมีความหลากหลายของพืชใกล้เคียงกัน จึงทำให้ชันโรงสามารถปรับตัวเพื่ออาศัยในพื้นที่ดังกล่าวได้

เมื่อเปรียบเทียบผลการศึกษาครั้งนี้กับรายงานการศึกษาความหลากหลายของชันโรงในพื้นที่อื่น ๆ ในเขตภาคเหนือที่มีมาก่อนหน้านี้พบว่า พื้นที่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวงมีความหลากหลายของชันโรงมากที่สุด กล่าวคือมีจำนวนชนิดมากกว่ารายงานการศึกษาของธนพร รจิตปริญญา (2543) สุเมธ แก้วทอง (2547) กมลชนก สะคำปัน และเพลินพิศ หล้าแดง (2547) และจันทร์ฉาย เหน้คำ และคณะ (2548) ซึ่งสาเหตุที่ทำให้การศึกษานี้พบความหลากหลายของชันโรงค่อนข้างสูง อาจเป็นเพราะว่าพื้นที่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวงมีระบบนิเวศป่าไม้สมบูรณ์กว่าพื้นที่ศึกษาอื่นข้างต้น จึงทำให้มีความหลากหลายของพืชอาหารและแหล่งอาศัยเพียงพอต่อความต้องการของชันโรง ซึ่งสัมพันธ์กับค่าดัชนีความหลากหลายของชันโรงที่มีค่ามาก ($H' = 0.929$) แต่มีค่าดัชนีความเด่นของชนิดชันโรงน้อย ($C = 0.116$) จึงสรุปได้ว่าความหลากหลายของชันโรงในพื้นที่ศึกษามีความซับซ้อนทางสังคม (complex community) ค่อนข้างมาก โดยผลที่ได้จากการศึกษานี้สอดคล้องกับรายงานการศึกษาความหลากหลายของชันโรงในเขตพื้นที่ป่าอนุรักษ์ของเขตอำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี บริเวณป่าผสมผลัดใบในระดับต่ำ ป่าผสมผลัดใบในระดับแล้ง ป่าเต็งรัง และป่าดิบแล้งของชามา อินซอน และสาวิตรี มาลัยพันธุ์ (2549) ที่รายงานว่าพบชันโรงจำนวน 13 ชนิด โดย LaSalle และ Gauld (1997) และสุเมธ แก้วทอง (2547) อธิบายว่าจำนวนชนิดของแมลงผสมเกสรจะแสดงถึงความสมบูรณ์และความหลากหลายของพืช ทำให้มีการแก่งแย่งกันในเรื่องที่อยู่อาศัยและอาหารน้อย ดังนั้นสังคมของชันโรงจึงไม่มีการเพิ่มประชากรอย่างโดดเด่นเพื่อครอบครองทรัพยากร

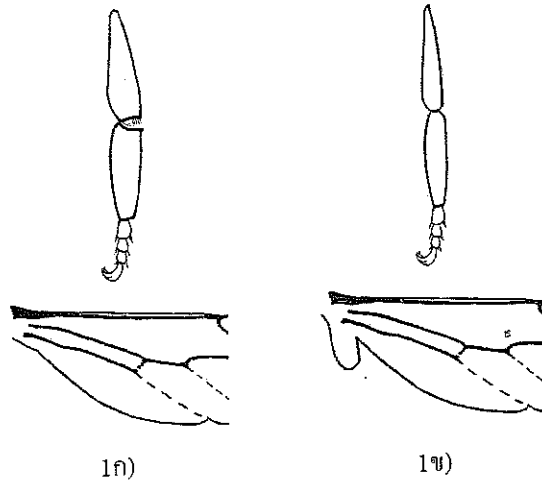
ข้อเสนอแนะ

เนื่องจาก Rasmussen (2008) ได้ศึกษาอนุกรมวิธานของชันโรงใหม่ ดังนั้นรูปวิธานในการจัดจำแนกชนิดชันโรงของ Sakagami และคณะ (1990) จึงไม่สมบูรณ์ นอกจากนี้ยังพบชันโรง *T. minor* ซึ่งเป็นชันโรงที่พบใหม่ของประเทศไทยในปี 2005 โดย Klakasikorn และคณะ การศึกษานี้ จึงเสนอรูปวิธานของชันโรงขึ้นใหม่ เพื่อเป็นประโยชน์ในการศึกษาชันโรงในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง จังหวัดพิษณุโลก – เพชรบูรณ์ โดยดัดแปลงจากรูปวิธานของ Sakagami และคณะ (1990) ในลักษณะรูปวิธานแบบแยก 2 แฉก (dichotomous key) พร้อมบอกลักษณะโครงสร้างภายนอกของชันโรง (รูป 1) และรูปประกอบการจัดจำแนกในแต่ละข้อ ดังนี้

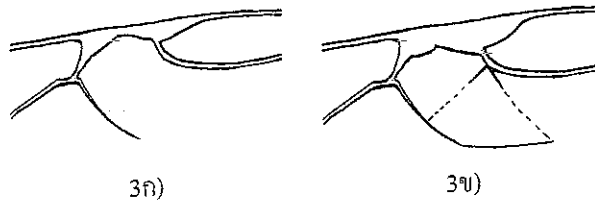


รูป 1 ลักษณะ โครงสร้างภายนอกของชันโรง
(รัชคณิต จงจิตวิมล, 2552)

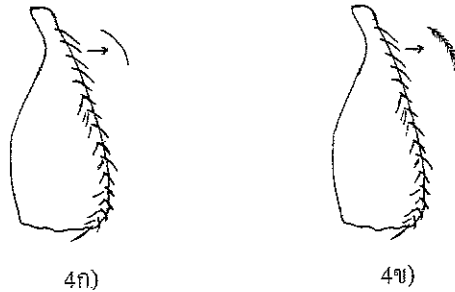
1. ก) ขาหลังมีตะกร้าเก็บเกสร (pollen basket) ที่โคนปีกหลังไม่มีส่วนที่ยื่นออกมา (jugal lobe) วงศ์ Apidae (2)
- ข) ขาหลังไม่มีตะกร้าเก็บเกสร ที่โคนปีกหลังมีส่วนยื่นออกมา.... แมลงในวงศ์อื่น



2. ก) ไม่มีเหล็กใน วงศ์ย่อย Meliponinae (3)
 ข) มีเหล็กใน แมลงในวงศ์ย่อยอื่น
3. ก) ปีกคู่หน้ามีเส้นปีกน้อย ขนาดลำตัวเล็กกว่า 3 มม. ช่องว่างระหว่างขอบปากบนกับขอบล่างของตาประกอบ (malar space) สั้นกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางของหนวดปล้องที่ 2 (2nd flagella) *Lisotrigona cacciae*
 ข) ปีกคู่หน้ามีเส้นปีกมาก (4)



4. ก) ขาหลังส่วนที่เบียด (tibia) มีขนเป็นเส้นเดียว (5)
 ข) ขาหลังส่วนที่เบียดมีขนเป็นแปรง (7)



5. ก) ขาหลังส่วนที่เบี่ยงขยายออก..... (6)

ข) ขาหลังส่วนที่เบี่ยงไม่ขยายออก *Lepidotrigona ventralis*



5ก)



5ข)

6. ก) ขาหลังส่วนที่เบี่ยงมีรูปร่างคล้ายช้อน *Lepidotrigona terminata*

ข) ขาหลังส่วนที่เบี่ยงมีรูปร่างไม่คล้ายช้อน *Lepidotrigona nitidiventris*



6ก)



6ข)

7. ก) ขาหลังส่วนบาซิทาร์ซัส (basitarsus) มีการกระจายของขน *Homotrigona fimbriata*
สม่ำเสมอ.....

ข) ขาหลังส่วนบาซิทาร์ซัส มีการกระจายของขนไม่สม่ำเสมอ (8)

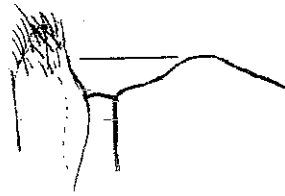


7ก)

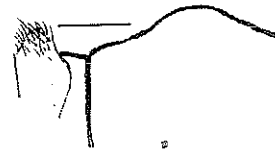


7ข)

8. ก) โพรโปเดียม (propodeum) ขึ้นยาวออกมาเหนืออกปล้องที่ 2 (mesoscutellum)..... (9)
 ข) โพรโปเดียมสั้นและต่ำกว่าอกปล้องที่ 2 (11)

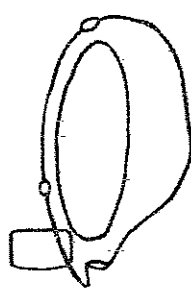


8ก)

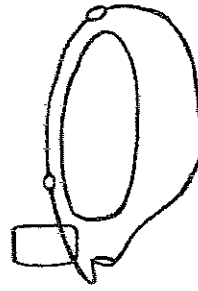


8ข)

9. ก) ช่องว่างระหว่างขอบปากบน (malar space) กับขอบล่างของตาประกอบระยะสั้นกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางของหนวดปล้องที่ 2 (10)
 ข) ช่องว่างระหว่างขอบปากบนกับขอบล่างของตาประกอบ ยาวกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางของหนวดปล้องที่ 2 *Tetrigona peninsularis*

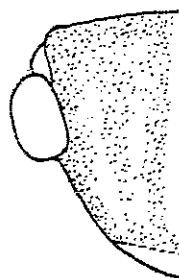


9ก)

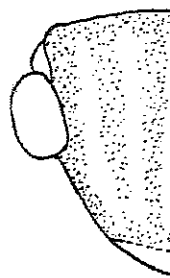


9ข)

10. ก) ลำตัว ท้องและขาไม่มีสีน้ำตาล *Tetrigona apicalis*
 ข) ลำตัว ท้องและขา มีสีดำ *Tetrigona melanoleuca*
 11. ก) แผ่นปีกใส (12)
 ข) แผ่นปีก 2 สี ฐานปีกมีสีเข้มกว่าส่วนปลาย *Tetragonilla collina*
 12. ก) ส่วนอกด้านบนมีขนเรียงตัวไม่เป็นระเบียบ (13)
 ข) ส่วนอกด้านบนมีขนเรียงตัวเป็นระเบียบ *Tetragonula fuscobaiteata*



12ก)



12ข)

13. ก) ขนาดลำตัวประมาณ 3 มม. ส่วนนอกด้านบนมีขนสีดำอ่อนและ
มีความเป็นระเบียบมาก *Tetragonula laeviceps*
ข) ขนาดลำตัวประมาณ 4 มม. ส่วนนอกด้านบนมีขนสีดำเข้มและ
มีความเป็นระเบียบน้อย *Tetragonula minor*

กิตติกรรมประกาศ

ผลงานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบาย
การจัดการทรัพยากรชีวภาพแห่งประเทศไทย ซึ่งร่วมจัดตั้งโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
และศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ รหัสโครงการ BRT R352045 และ
ขอขอบพระคุณศาสตราจารย์ ดร.ศิริวัฒน์ วงษ์ศิริ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันดี วัฒนชัยยิ่งเจริญ และ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุริรัตน์ เตียววณิชย์ ที่กรุณาให้คำแนะนำและช่วยเหลือในการจัดทำแผนก
ชั้นโรง สดท้ายนี้ขอขอบคุณ คุณสุชาติ วัฒนกาญจน์ หัวหน้าอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง และ
คุณวสันต์ ภูพิชิต ที่ช่วยเหลือในการเก็บรวบรวมตัวอย่าง

เอกสารอ้างอิง

- กมลชนก สะคำปิ่น และเพลินพิศ หล้าแดง. (2547). ความหลากหลายของชันโรงในเขตสถานีเกษตร
หลวงป่าดง อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่. ศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง กศ.ม., มหาวิทยาลัย
นเรศวร..
จันทร์ฉาย เหน้คำ, สมภพ คงความซื่อ และหทัยกาญจน์ ทานสีลา. (2548). ความหลากหลายของชันโรง
ในเขตอุทยานแห่งชาติศรีลานนา จังหวัดเชียงใหม่ และพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดเชียงราย
และจังหวัดแม่ฮ่องสอน: การศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง กศ.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร.
จิรากรณ์ คชเสนี. (2544). หลักนิเวศวิทยา (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.

peninsularis

apicalis

melanoleuca

illa collina

ula fuscobalteata

- ชามา อินซอน และสาวิตรี มาลัยพันธุ์. (2549). ความหลากหลายของชนิดชันโรง (Apidae: *Trigona* spp. และ *Hypotrigona* spp.) และพฤติกรรมการเก็บยางไม้จากธรรมชาติ ในโครงการทองผาภูมิ 72 พรรษามหาราช อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี. รายงานการวิจัยในโครงการ BRT 2549, 20-31.
- ธนพร รจิตปริญญา. (2543). นิเวศวิทยาและความหลากหลายชนิดของชันโรงในเขตจังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ วท.ม., มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- รัชคณิต จงจิตวิมล. (2552). ชีววิทยาและความหลากหลายชนิดของชันโรง (Apidae: Meliponinae) ในประเทศไทย. วารสารวิทยาศาสตร์, 10(1-2), 12-21.
- สุเมธ แก้วทอง. (2547). ความหลากหลายชนิดของชันโรงในพื้นที่ป่าอนุรักษ์หุบบ้านสือและสวนผลไม้ในเขตอำเภอเชียงกลาง จังหวัดน่าน. ศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง กศ.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- Ambrose, J.T. (1997). *Insect Note: Beekeeping*. USA: North Carolina State University.
- Buchmann, S.T. and Nabhan, G.P. (1996). *The Forgotten Pollinators*. Washington, D.C.: Inland Press.
- Engel, M. S. (2000). A new interpretation of the oldest fossil bee (Hymenoptera: Apidae). *American Museum Novitates*, 3296, 1-11.
- Finnamore, A.T. (1997). Aculeate wasps (Hymenoptera: Aculeata) of the Yukon, Other than Formicidae. In H.V., Danks and J.A., Downes (Eds.), *Insects of the Yukon* (pp. 867-900). Ottawa: Biological Survey of Canada (Terrestrial Arthropods) Publication.
- Hoffmann, F. (2005). *Biodiversity and Pollination : Flowering Plants and Flower-Visiting Insects in Agricultural and Semi-Natural Landscapes*. The Netherlands: FeboDruk B.V. Enschede.
- Jongjitvimol, T. and Wattanachaiyingcharoen, W. (2006). Pollen food sources of the stingless bees *Trigona apicalis* Smith, 1857, *T. collina* Smith, 1857 and *T. fimbriata* Smith, 1857 (Apidae, Meliponinae) in Thailand. *The Natural History Journal of Chulalongkorn University*, 6(2), 75-82.
- Khan, M.R. and Khan, M. R. (2004). The role of honey bees *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) in pollination of apple. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 7 (3), 359-362.
- Kittipanangkul, N and Ngamriabsakul, C. (2006). Pollen and pollinator limitation of seed initiation in *Etlingera littoralis* (J. König) Giseke (Zingiberaceae) in Klong Klai Basin, Khao Nan National Park, Thailand. *Walailak Journal of Science and Technology*, 3(2), 207-217.

- Klaskasikorn, A., Wongsiri, S., Deowanish, S. and Duangphakdee, O. (2005). New record of stingless bees (Meliponini: Trigona) in Thailand. *The Natural History Journal of Chulalongkorn University*, 5(1), 1-7.
- Krebs, C.J. (1999). *Ecology Methodology* (2nd ed.). Canada: An Imprint of Addison Wesley Longman.
- LaSalle, J. and Gauld, I.D. (Eds.). (1997). *Hymenoptera and Biodiversity*. UK: CABI Publishing.
- Michener, C.D. (1974). *The Social Behaviour of the Bees*. USA: Harvard University Press.
- Michener, C.D. (2007). *The Bees of the World* (2nd ed.). USA: John Hopkins University Press.
- O'Toole, C. and Raw, A. (1999). *Bees of the World*. UK: Blandford.
- Rasmussen, C. (2008). *Molecular Phylogeny of Stingless Bees: Insights into Divergence Times, Biogeography, and Nest Architecture Evolution (Hymenoptera: Apidae: Meliponini)*. Ph.D. Dissertation, University of Illinois at Urbana-Champaign, United States.
- Sakagami, S.F., Inoue, T. and 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.
- Sanders, N. J., Moss, J. and Wagner, D. (2003). Patterns of ant species richness along elevational gradients in an arid ecosystem. *Global Ecology and Biogeography*, 12(2), 93-102.
- Schwarz, H.F. (1939). The Indo-Malayan species of *Trigona*. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 76, 83-141.
- Stiling, P.D. (1999). *Ecology: Theories and Applications* (3rd ed.). New Jersey: Prentice Hall.
- Tasen, W. (2001). *The Role of some Major Insect Pollinators on Pollination of Teak (Tectona grandis Linn.f.)*. M.Sc. Thesis. Kasetsart University, Bangkok.
- Thapayai, C. (1996). *The Reproductive Ecology of Forest Plants on some Successional Stages*. M.Sc. Thesis. Kasetsart University, Bangkok.
- Velthuis, H.H.W. (1997). *The Biology of Stingless Bees*. Brazil: University of São Paulo Press.
- Yazdani, S.S. and Agarwal, M.L. (1997). *Elements of Insect Ecology*. India: Narosa Publishing House.
- Zhu, H. (2006). Forest vegetation of Xishuangbanna, south China. *Forestry Studies in China*, 8(2), 1-58.