

ผึ้งหลวงหิมาลัยในประเทศไทย (Himalayan giant honeybees in Thailand)

ชวรัช ธนสิงห์^๑, ณัฐพจน์ วาฤทธิ์^๑, อิศราพงษ์ วรพาบ^๒ และ สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ^๓

^๑ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

^๒สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช

^๓ราชบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร และสัตวแพทยศาสตร์

สำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสภา

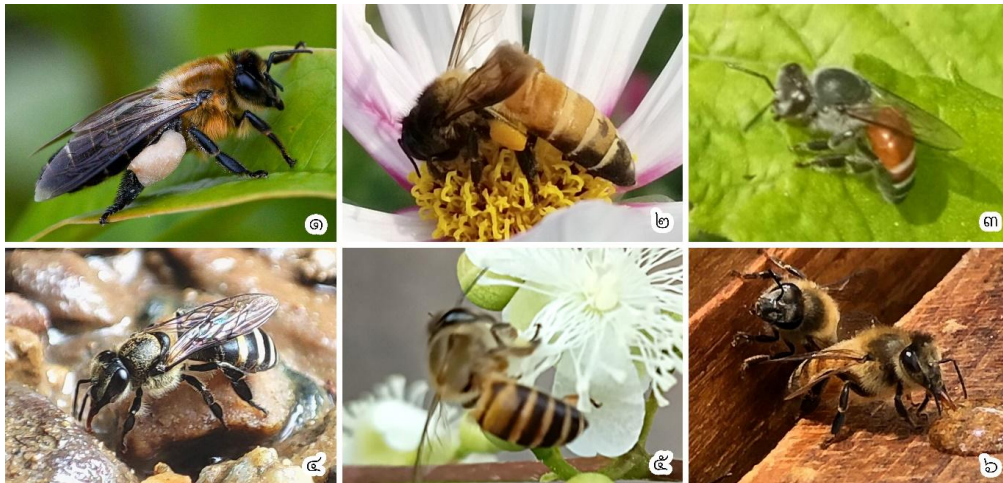
บทคัดย่อ

ผึ้งให้น้ำหวานมีความสำคัญต่อระบบนิเวศและทางเศรษฐกิจในการถ่ายละอองเรณูพืชผลทางการเกษตร และผลิตน้ำผึ้ง ประเทศไทยพบผึ้งให้น้ำหวาน ทั้งที่เป็นชนิดประจำท้องถิ่นและชนิดนำเข้า รวมทั้งหมด ๖ ชนิด โดยที่ผึ้งหลวงหิมาลัยเป็นชนิดที่พบล่าสุดที่อุทยานแห่งชาติดอยผ้าห่มปก อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ และระบุชนิดโดยใช้หลักวิทยาศาสตร์ ผึ้งหลวงหิมาลัยเป็นผึ้งให้น้ำหวานที่มีขนาดใหญ่คล้ายผึ้งหลวง แต่มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาและพันธุกรรมที่แตกต่าง การค้นพบผึ้งหลวงหิมาลัยในประเทศไทยแสดงให้เห็นถึงความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรในประเทศ ซึ่งต้องอนุรักษ์ต่อไป

คำสำคัญ : ผึ้งหลวงหิมาลัย พื้นที่คุ้มครอง การค้นพบครั้งแรก ดอยผ้าห่มปก

บทนำ

ผึ้งให้น้ำหวานในสกุล *Apis* เป็นแมลงถ่ายละอองเรณูที่สำคัญให้แก่พืชดอก เช่น เงาะ ลิ้นจี่ ลำไย ซึ่งเป็นพืชผลทางเศรษฐกิจของไทย นอกจากนี้ ผึ้งให้น้ำหวานสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจ เช่น น้ำผึ้ง ไขผึ้ง นมผึ้ง ได้อีกด้วย ประเทศไทยมีรายงานจำนวนมากเกี่ยวกับชนิดของผึ้งให้น้ำหวานสูง ในปัจจุบันมีรายงานการพบผึ้งให้น้ำหวานในประเทศไทยทั้งหมด ๖ ชนิด (ภาพที่ ๑) โดยเป็นชนิดประจำท้องถิ่น ๕ ชนิด ได้แก่ ผึ้งโพรง (*Apis cerana* Fabricius, 1793) ผึ้งมีม (*Apis florea* Fabricius, 1787) ผึ้งม้าน (*Apis andreniformis* Smith, 1858) ผึ้งหลวง (*Apis dorsata* Fabricius, 1793) และผึ้งหลวงหิมาลัย (*Apis laboriosa* Smith, 1871) รวมทั้งชนิดนำเข้า ๑ ชนิด คือ ผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera* Linnaeus, 1758) (Engel, 2001; Voraphab et al., 2024)



ภาพที่ ๑ ผึ้งให้น้ำหวานที่พบในประเทศไทย (ประกอบด้วย ๑ ผึ้งหลวงหิมาลัย, ๒ ผึ้งหลวง, ๓ ผึ้งมี้ม, ๔ ผึ้งม้าน, ๕ ผึ้งโพรง และ ๖ ผึ้งพันธุ์)

ผึ้งหลวงหิมาลัยเป็นผึ้งให้น้ำหวานที่มีผู้รายงานล่าสุดในประเทศไทยเมื่อ พ.ศ. ๒๕๖๗ โดยพบครั้งแรกที่ดอยผ้าห่มปก อุทยานแห่งชาติดอยผ้าห่มปก อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ (Voraphab et al., 2024) (ภาพที่ ๒) ซึ่งถือได้ว่าเป็นรายงานการพบชนิดของผึ้งให้น้ำหวานในประเทศไทยในรอบ ๓๕ ปี หลังจากมีรายงานการพบผึ้งม้านในประเทศไทยเมื่อ พ.ศ. ๒๕๓๒ (Wongsiri et al., 1990) การค้นพบชนิดของผึ้งให้น้ำหวานครั้งนี้ถือได้ว่าเป็นเรื่องสำคัญ เพราะทำให้ทราบว่า ประเทศไทยมีความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรในประเทศ ซึ่งมีแนวโน้มที่จะต่อยอดทางเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพต่อไปได้



ภาพที่ ๒ ผึ้งหลวงหิมาลัยที่พบบนดอยผ้าห่มปก (ภาพ : Narinphak Thiratveeranan)

ผึ้งหลวงหิมาลัย

ผึ้งหลวงหิมาลัยเป็นผึ้งให้น้ำหวานขนาดใหญ่อีกชนิดหนึ่ง มีลักษณะคล้ายผึ้งหลวงแต่มีขนาดใหญ่กว่า มีท้องสีดำ สีของลำตัวเข้มกว่าผึ้งหลวง และขนรอบบริเวณปล้องอกมีสีเหลืองทอง ผึ้งชนิดนี้ดำรงชีวิตแบบสังคมแท้ แบ่งวรรณะเหมือนกับผึ้งให้น้ำหวานชนิดอื่น ๆ คือ นางพญา ผึ้งงาน และผึ้งเพศผู้ มีการเปลี่ยนรูปร่างหรือเมแทมอร์โฟซิส (metamorphosis) สมบูรณ์ ผึ้งหลวงหิมาลัยทำรังแบบเปิดเหมือนผึ้งหลวงแต่ มักทำรังบริเวณหน้าผา (ภาพที่ ๓) ในบริเวณภูเขาสูงตั้งแต่ ๑,๐๐๐ ถึงมากกว่า ๔,๕๐๐ เมตรจากระดับน้ำทะเล และในพื้นที่ที่มีอุณหภูมิค่อนข้างต่ำ (อุณหภูมิน้อยกว่า ๒๕ องศาเซลเซียส) ต่างกับผึ้งหลวงที่มักจะทำรังได้กิ่งไม้ขนาดใหญ่ มีประชากรต่อรัง ๕๐,๐๐๐-๑๐๐,๐๐๐ ตัว ผึ้งหลวงหิมาลัยกระจายอยู่ตามแนวเทือกเขาหิมาลัย ในประเทศอินเดีย เนปาล ภูฏาน จีน รวมทั้งในเมียนมา ลาว เวียดนาม และไทย (Otis et al., 2024)

ผึ้งหลวงหิมาลัยมีผู้บรรยายลักษณะครั้งแรกในวารสารการประชุมของสมาคมสัตววิทยาแห่งกรุงลอนดอน (Proceedings of the Zoological Society of London) เมื่อ พ.ศ. ๒๔๑๔ (Smith, 1871) คือ นักกีฏวิทยาชาวอังกฤษประจำพิพิธภัณฑ์บริติช (British Museum) กรุงลอนดอน ที่ชื่อว่า เฟรเดอริก สมิท (Frederick Smith) (๒๓๔๘-๒๔๒๒) ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญแมลงในกลุ่มผึ้ง มด ต่อ และแตน (Hymenoptera) การบรรยายลักษณะตัวอย่างต้นแบบ (type specimen) ของผึ้งหลวงหิมาลัยนั้นใช้ตัวอย่างจากผึ้งในวรรณะผึ้งงาน โดยที่ตัวอย่างต้นแบบนี้เก็บได้จากมณฑลยูนนาน สาธารณรัฐประชาชนจีน และชื่อบ่งชนิดของผึ้งหลวงหิมาลัย คือ *laboriosa* นั้นแปลว่า การทำงานหนัก ซึ่งมาจากตัวอย่างต้นแบบที่เป็นวรรณะผึ้งงาน ตัวอย่างต้นแบบนี้เก็บรักษาอยู่ที่พิพิธภัณฑ์บริติช (หมายเลขตัวอย่าง NHMUK014026484) ก่อนจะถ่ายโอนมาเป็นพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา กรุงลอนดอน (the Natural History Museum, London) ในปัจจุบัน (Natural History Museum, 2019)

ผึ้งหลวงหิมาลัยออกหาอาหารในเวลากลางวัน ต่างกับผึ้งหลวงที่สามารถออกหาอาหารได้ในเวลากลางวันและกลางคืน ลักษณะนี้สามารถสังเกตได้จากตาเดียวของผึ้งหลวงหิมาลัยที่มีขนาดเล็กกว่าตาของผึ้งหลวง (Maa, 1953; Kitnya et al., 2020) ประโยชน์ของผึ้งหลวงหิมาลัยอยู่ที่การเป็นแมลงถ่ายละอองเรณูที่สำคัญและจำเพาะต่อพืชถิ่นเดียวและสังคมพืชในระบบนิเวศที่สูง โดยเฉพาะต้นกุหลาบพันปี (*Rhododendron* sp.) (Sakagami et al., 1980; Roubik et al., 1985) น้ำผึ้งที่ได้จากผึ้งหลวงหิมาลัยมีสมบัติทางกายภาพและทางเคมีที่แตกต่างกับผึ้งหลวงทั่วไปและผึ้งให้น้ำหวานชนิดอื่น ๆ ในธรรมชาติ (ภาพที่ ๔) โดยเฉพาะน้ำผึ้งจากผึ้งหลวงหิมาลัยในประเทศอินเดียและเนปาลจะมีสีเข้ม มีความเป็นกรดและมีความชื้นที่สูงกว่า เมื่อเทียบกับน้ำผึ้งจากผึ้งโพรง (Olek et al., 1987) หากผึ้งหลวงหิมาลัยเก็บน้ำหวานจากดอกของต้นกุหลาบพันปี จะทำให้น้ำผึ้งที่ได้มีสารโรดोट็อกซิน (rhodotoxin) หรือ กรายาโนท็อกซิน (grayanotoxin) ซึ่งมีฤทธิ์หลอนประสาท เราเรียกน้ำผึ้งที่มาจากน้ำหวานของดอกกุหลาบพันปีว่า น้ำผึ้งสีแดง (red honey) หรือน้ำผึ้งเมา (mad honey) ซึ่งเป็นที่ต้องการอย่างสูงในตลาด ในประเทศเนปาลมีการจัดการท่องเที่ยวเพื่อชมรังของผึ้งหลวงหิมาลัยและเก็บน้ำผึ้งของผึ้งหลวงหิมาลัย (Ahmad et al., 2003) อย่างไรก็ตาม ผึ้งหลวงหิมาลัยมีข้อเสีย คือ ไม่สามารถเลี้ยงในหีบเลี้ยงอย่างผึ้งโพรงหรือผึ้งพันธุ์ได้ ทำให้การผลิตน้ำผึ้งต้องมาจาก รัง

ธรรมชาติเท่านั้น ดังนั้น การเก็บผลผลิตน้ำผึ้งจากรังของผึ้งหลวงหิมาลัยอาจมีผลกระทบในแง่ที่เป็นการลดประชากรผึ้งหลวงหิมาลัยในธรรมชาติได้ (Warrit et al, 2023)

ค้นพบผึ้งหลวงหิมาลัยครั้งแรกในประเทศไทย

ผึ้งหลวงหิมาลัยมีรายงานการพบครั้งแรกในประเทศไทยที่ดอยผ้าห่มปก และตีพิมพ์รายงานการค้นพบนี้ตามหลักวิทยาศาสตร์ในวารสารวิชาการ *Apidologie* เมื่อเมษายน พ.ศ. ๒๕๖๗ (Voraphab et al., 2024) อย่างไรก็ตาม ผึ้งหลวงหิมาลัยน่าจะอาศัยอยู่ในประเทศไทยมานานแล้ว เพราะมีหลักฐานการรายงานภาพถ่ายของผึ้งหลวงหิมาลัยอย่างไม่เป็นทางการผ่านแอปพลิเคชัน iNaturalist ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มวิทยาศาสตร์ภาคพลเมือง เมื่อ พ.ศ. ๒๕๖๓ (iNaturalist, 2024)

การรายงานครั้งแรกในประเทศไทยตามหลักวิทยาศาสตร์นั้น เป็นผลจากการสำรวจของอุทยานแห่งชาติดอยผ้าห่มปก โดยกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช ในเดือนเมษายน พ.ศ. ๒๕๖๕ ในการสำรวจครั้งนั้นได้พบผึ้งงานของผึ้งหลวงหิมาลัย รวมทั้งพบรังของผึ้งหลวงหิมาลัยจำนวน ๘ รัง สร้างติดกันอยู่บนหน้าผา บริเวณยอดดอยผ้าห่มปก นับเป็นการพบรังของผึ้งหลวงหิมาลัยครั้งแรกในประเทศไทย จากการศึกษาแบบจำลองการกระจายของผึ้งหลวงหิมาลัยเมื่อ พ.ศ. ๒๕๖๓ (Kitnya et al., 2020) พบว่า ดอยผ้าห่มปกน่าจะมีภูมิอากาศที่เหมาะสมแก่การดำรงชีวิตของผึ้งหลวงหิมาลัย เพราะเป็นสถานที่ที่พบผึ้งหลวงหิมาลัยจากการสำรวจเพิ่มเติมพบว่า ผึ้งหลวงหิมาลัยอพยพมาอาศัยบนหน้าผาบริเวณนี้ในทุก ๆ ปี และยังพบรังที่ยังมีกิจกรรมของผึ้งภายในรังช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนมิถุนายน ผึ้งหลวงหิมาลัยจะทิ้งรัง (absconding) จากบริเวณนี้เมื่อเข้าฤดูฝนในช่วงเดือนกรกฎาคม

การระบุชนิดตัวอย่างผึ้งหลวงหิมาลัยนั้น ใช้การเปรียบเทียบกับตัวอย่างต้นแบบ และใช้ข้อมูลทางสัณฐานวิทยาและชีววิทยาโมเลกุลของเครื่องหมายดีเอ็นเอ COI โดยศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านกีฏวิทยา : ชีววิทยาของผึ้ง ความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงและไร ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้วิจัยพบว่าผลที่ได้สอดคล้องกัน โดยที่ผลจากแผนภูมิต้นไม้วิวัฒนาการชาติพันธุ์ (phylogenetic tree) จากลำดับนิวคลีโอไทด์ของเครื่องหมายดีเอ็นเอ COI บ่งชี้ว่า ผึ้งหลวงหิมาลัยที่ดอยผ้าห่มปกนั้นจัดอยู่ใน เคลด (clade) เดียวกันกับผึ้งหลวงหิมาลัยจากประเทศอื่น ๆ เช่น ประเทศอินเดีย เนปาล และแยกเคลดอย่างชัดเจนกับเคลดของผึ้งหลวงทั่วไป จึงทำให้สรุปได้ว่า ผึ้งหลวงหิมาลัยที่พบบนดอยผ้าห่มปกนั้นเป็นผึ้งหลวงหิมาลัยจริง ไม่ใช่ผึ้งหลวงทั่วไป ทั้งนี้ วรรณะผึ้งงานของผึ้งหลวงหิมาลัยในประเทศไทยมีลักษณะทางสัณฐานวิทยาดังนี้ คือ ลำตัวมีความยาว 15.46 ± 0.65 มิลลิเมตร ความกว้างส่วนอก (intertegular distance) 3.26 ± 0.32 มิลลิเมตร เหล็กในมีเงี่ยง ๑๓-๑๔ เงี่ยง

จากการสำรวจในปัจจุบันพบว่า บัวทอง (*Hypericum hookerianum* Wight & Arn.) เป็นพืชอาหารของผึ้งหลวงหิมาลัยบนดอยผ้าห่มปก (ภาพที่ ๕) บัวทองเป็นพืชที่พบได้ในบริเวณที่สูงและมีอากาศหนาวเย็นเท่านั้น (Byrne et al., 2019) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผึ้งหลวงหิมาลัยมีความสำคัญต่อสังคมพืชในระบบนิเวศที่สูงที่มีความอุดมสมบูรณ์ของดอยผ้าห่มปก น้ำผึ้งของผึ้งหลวงหิมาลัยนั้นแตกต่างกับน้ำผึ้งที่ได้จากผึ้งให้น้ำหวานชนิดอื่น ๆ ตามที่กล่าวไปข้างต้น แต่การศึกษาสมบัติของน้ำผึ้งของผึ้งหลวงหิมาลัยที่พบในประเทศไทยนั้นยัง

อยู่ในระหว่างการค้นคว้าวิจัย หากพบว่าน้ำผึ้งของผึ้งหลวงหิมาลัยในประเทศไทยมีสมบัติเฉพาะ ก็อาจพัฒนาต่อยอดเพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพต่อไปได้

ผึ้งหลวงหิมาลัยและการอนุรักษ์

ผึ้งหลวงหิมาลัยเป็นแมลงมีชีวิตความอุดมสมบูรณ์ของของผืนป่าอนุรักษ์ อุทยานแห่งชาติดอยผ้าห่มปก (ภาพที่ ๖) เนื่องจากผึ้งหลวงหิมาลัยมีประชากรต่อรังเป็นจำนวนมาก ดังนั้น สถานที่สร้างรังต้องมีแหล่งอาหารเพียงพอ การค้นพบรังผึ้งหลวงหิมาลัยจำนวนมากในพื้นที่เดียวกันแสดงถึงความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่นั่นเอง แม้ว่าผึ้งหลวงหิมาลัยในประเทศไทยจะพบอยู่ในป่าอนุรักษ์ ในอุทยานแห่งชาติดอยผ้าห่มปก และได้รับการคุ้มครองจากพระราชบัญญัติอุทยานแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๖๒ แต่ก็อาจได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน

เป็นที่ทราบกันดีว่า การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลกส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตทั่วโลก ซึ่งรวมถึงมนุษย์ด้วย การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ (biodiversity loss) เป็นหนึ่งในผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศที่ทั้งภาครัฐและเอกชนตระหนักถึงอันตรายและความสูญเสียที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ในปัจจุบันประชากรของผึ้งหลวงหิมาลัยในธรรมชาติกำลังลดลงเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศที่มีผลโดยตรงต่อการอพยพและการกระจาย รวมถึงการเก็บน้ำผึ้งอย่างไม่ยั่งยืน (Thapa et al., 2018; Warrit et al, 2023) การค้นพบผึ้งหลวงหิมาลัยในประเทศไทยจึงมีความสำคัญต่อภาพรวมของหลากหลายทางชีวภาพและทรัพยากรสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่ในประเทศของเรา ในขณะที่ผึ้งกำลังถูกรุกรานจากการทำลายแหล่งที่อยู่ และได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ

โดยสรุป ประเทศไทยมีรายงานเกี่ยวกับผึ้งให้น้ำหวานสกุล *Apis* ทั้งที่เป็นชนิดประจำท้องถิ่นและชนิดนำเข้า รวมทั้งหมด ๖ ชนิด โดยที่ผึ้งหลวงหิมาลัยเป็นชนิดล่าสุดที่มีผู้รายงาน ในปัจจุบันผึ้งหลวงหิมาลัยในประเทศไทยพบเพียงที่ดอยผ้าห่มปก จังหวัดเชียงใหม่ เท่านั้น การสำรวจพื้นที่อื่น ๆ โดยเฉพาะที่สูงในภาคเหนือของประเทศ อาจทำให้พบผึ้งหลวงหิมาลัยในพื้นที่นอกเหนือจากดอยผ้าห่มปกได้ ซึ่งก็ต้องศึกษาเพิ่มเติมต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณนายธนรัช ฉัตรธนบูรณ์ นายภากร นลินรัชต์กัญจน์ และสมาชิกหน่วยวิจัยผึ้งและแมลงมด ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ช่วยดำเนินงานวิจัย จัดเตรียมข้อมูลและภาพถ่าย ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติดอยผ้าห่มปกที่อำนวยความสะดวกในการศึกษาภาคสนาม งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากโครงการทุนหลังปริญญาเอก กองทุนรัชดาภิเษกสมโภช จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ทุนสนับสนุนจากสำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช และทุน SYNTHESYS+ (หมายเลขโครงการ ๘๒๓๘๒๗) ซึ่งสนับสนุนการตรวจสอบตัวอย่างต้นแบบของผึ้งหลวงหิมาลัย

เอกสารอ้างอิง

- Ahmad, F., Joshi, S.R. & Gurung, M. B. (2003) *The Himalayan cliff bee Apis laboriosa and the honey hunters of Kaski: indigenous honeybees of the Himalayas Vol. 1*. International Centre for Integrated Mountain Development, Kathmandu, Nepal.
- Engel, M. S. (2001) The honey bees of Thailand (Hymenoptera: Apidae). *Natural History Bulletin of the Siam Society*, 49, 113–116.
- Kitnya, N., Otis, G. W., Chakravorty, J., Smith, D. R. & Brockmann, A. (2022). *Apis laboriosa* confirmed by morphometric and genetic analyses of giant honey bees (Hymenoptera, Apidae) from sites of sympatry in Arunachal Pradesh, North East India. *Apidologie*, 53(4), 47.
- Maa, T-C. (1953) An inquiry into the systematics of the tribus Apidini or honeybees (Hym.). *Treubia*, 21, 525–640.
- Olek, A., Steinkraus, K. H., Mattick, L. R., Muego, K., Underwood, B. A., & Morse, R. A. (1987). Carbohydrate composition of two Nepalese honeys produced by *Apis laboriosa* and *Apis cerana*. *Journal of Apicultural Research*, 26(3), 203–04.
- Otis, G. W., Huang, M. J., Kitnya, N., Sheikh, U. A. A., Faiz, A. U. H., Phung, C. H., Warrit, N., Peng, Y-Q., Zhou, X., Oo, H. M., Acharya, N. & Devkota, K. (2024). The distribution of *Apis laboriosa* revisited: range extensions, biogeographic affinities, and species distribution modeling. *Frontiers in Bee Science*, 2, 1374852.
- Roubik, D. W., Sakagami, S. F., & Kudo, I. (1985) A note on distribution and nesting of the Himalayan honey bee *Apis laboriosa* Smith (Hymenoptera: Apidae). *Journal of the Kansas Entomological Society*, 58(4), 764–49.
- Sakagami, S. F., Matsumura, T. & Ito, K. (1980) *Apis laboriosa* in Himalaya, the little known world largest honeybee (Hymenoptera: Apidae). *Insecta Matsumurana*, 19, 47–77.
- Thapa, R., Aryal, S. & Jung, C. (2018) Beekeeping and honey hunting in Nepal: Current status and future perspectives. In: Chantawannakul, P., Williams, G., Neumann, P. (Eds.), *Asian Beekeeping in the 21st Century*. Springer, Singapore, pp. 111–27.
- Voraphab, I., Chatthanabun, N., Nalinrachatakan, P., Thanooosing, C., Traiyasut, P., Kunsete, C., Deowanish, S., Otis, G. W. & Warrit, N. (2024). Discovery of the Himalayan giant honey bee, *Apis laboriosa*, in Thailand: a major range extension. *Apidologie*, 55(3), 31.
- Warrit, N., Ascher, J., Basu, P., Belavadi, V., Brockmann, A., Buchori, D et al. (2023). Opportunities and challenges in Asian bee research and conservation. *Biological Conservation*, 110173.

Wongsiri, S., Limbipichai, K., Tangkanasing, P., Mardan, M., Rinderer, T., Sylvester, H. A., Koeniger, G. & Otis, G. (1990). Evidence of reproductive isolation confirms that *Apis andreniformis* (Smith, 1858) is a separate species from sympatric *Apis florea* (Fabricius, 1787). *Apidologie*, 21(1), 47–52.