

ความหลากหลายของแมลงผิวดินในพื้นที่ปลูกป่าฟื้นฟูบนพื้นที่สูง
บริเวณสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง จังหวัดเชียงใหม่

Ground-Dwelling Insect Diversity in Highland Reforestation
at Angkhang Royal Agricultural Station, Chaing Mai Province, Thailand

สุรศักดิ์ มะเดื่อทอง^{1,2}, วัฒนชัย ตาเสน^{1*}, สุธีร์ ดวงใจ¹ และสาพิศ ดิลกสัมพันธ์¹
Surasak Maduatong^{1,2}, Wattanachai Tasen^{1*}, Sutee Duangjai¹ and Sapit Diloksumpun¹

¹คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

¹Faculty of Forestry, Kasetsart University, Chatuchak, Bangkok 10900

²สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 16 (เชียงใหม่) กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช เชียงใหม่ 50100

²Protected Area Regional Office 16 (Chiang Mai), Department of National Park Wildlife and Plant Conservation, Chiang Mai 50100

*Corresponding Author; E-mail: fforwct@ku.ac.th

รับต้นฉบับ 6 มิถุนายน 2567

Received: 6 June 2024

รับแก้ไข 13 กันยายน 2567

Revised: 13 September 2024

รับลงพิมพ์ 18 กันยายน 2567

Accepted: 18 September 2024

ABSTRACT

Ground-dwelling insect diversity assemblages were studied in the highland reforestation project of the Royal Project Foundation at the Angkhang Royal Agricultural Station, Chiang Mai province, Thailand. The study sites were classified into 3 types: 1) natural regeneration; 2) exotic mixed; and 3) exotic mixed native. During August 2019 to June 2020, ground dwelling insects were surveyed using pitfall traps and Winkler extractors. In total, 235 species, 74 families and 14 orders were identified, with the greatest number species in the order Coleoptera, followed by the Hymenoptera and Hemiptera (81, 75 and 24 species, respectively). The natural regeneration stand (3.92) had a higher Shannon's diversity index than the exotic mixed stand (3.82) and the exotic mixed native stand (3.33), respectively. Based on the results of the cluster analysis, the reforestation, natural regeneration and exotic mixed native stands were classified in the same group, indicating that the pattern of reforestation influenced the recovery of the ground-dwelling insects.

Keywords: Reforestation; Highland; Ground-dwelling insect; Insect

บทคัดย่อ

การศึกษาความหลากหลายชนิดของแมลงผิวดินในครั้งนี้ ได้ทำการศึกษาในพื้นที่โครงการปลูกป่าบนพื้นที่สูงของมูลนิธิโครงการหลวง บริเวณสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง จังหวัดเชียงใหม่ โดยได้แบ่งรูปแบบการปลูกป่าพื้นฟูบนพื้นที่สูงออกเป็น 3 แบบ ได้แก่ ป่าฟื้นตัวตามธรรมชาติ การปลูกพื้นฟูแบบผสมไม้ต่างถิ่น และการปลูกพื้นฟูแบบไม้ต่างถิ่นร่วมกับไม้พื้นเมือง การสำรวจแมลงผิวดินใช้วิธีวางกับดักหลุม และกับดักถุงผ้า ระหว่างเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2562 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2563 ผลการศึกษาพบแมลงผิวดินทั้งสิ้น 235 ชนิด 74 วงศ์ 14 อันดับ ซึ่งแมลงในอันดับ Coleoptera พบจำนวนชนิดมากที่สุด รองลงมาเป็นอันดับ Hymenoptera และ Hemiptera จำนวน 81, 75 และ 24 ชนิด ตามลำดับ ซึ่งรูปแบบการพื้นฟูในพื้นที่ป่าฟื้นตัวตามธรรมชาติพบค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดมากที่สุด (3.92) รองลงมาเป็นพื้นที่การปลูกป่าพื้นฟูไม้ต่างถิ่นผสมไม้พื้นเมือง (3.82) และพื้นที่การปลูกป่าพื้นฟูแบบผสมไม้ต่างถิ่น (3.33) ตามลำดับ เมื่อนำมาจัดกลุ่มของแมลงผิวดิน ในพื้นที่ปลูกป่าพื้นฟูแต่ละรูปแบบพบว่าแมลงผิวดินในพื้นที่ป่าฟื้นตัวตามธรรมชาติ และพื้นที่การปลูกพื้นฟูไม้ต่างถิ่นร่วมกับไม้พื้นเมืองถูกจัดอยู่กลุ่มเดียวกัน แสดงให้เห็นว่ารูปแบบของการพื้นฟูป่ามีผลต่อการกลับคืนของแมลงผิวดิน

คำสำคัญ: การปลูกป่า พื้นที่สูง แมลงผิวดิน แมลง

คำนำ

การอาศัยอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตมากมายหลากหลายชนิดหรือสายพันธุ์ในบริเวณใดบริเวณหนึ่งบนโลก จัดเป็นความหลากหลายทางชีวภาพ (biodiversity) มีทั้งความหลากหลายทางพันธุกรรม ความหลากหลายชนิด และความหลากหลายของระบบนิเวศ (Iberdrola, 2022) ซึ่งสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีลักษณะเฉพาะ และมีความสัมพันธ์ระหว่างชนิดหรือภายในชนิดเดียวกันมีการเชื่อมโยงกันในแต่ละระบบนิเวศของสังคมในพื้นที่นั้น ๆ (Marod, 2009; Sakchuwong *et al.*, 2014) บทบาทของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ได้แก่ ผู้บริโภคปฐมภูมิ (primary consumer) ผู้บริโภคทุติยภูมิ (secondary consumer) และผู้ย่อยสลาย (decomposer) เป็นสิ่งมีชีวิตที่ย่อยสลายซากของสิ่งมีชีวิตที่ตายหรือเน่าเปื่อยแล้ว (Kutintara, 1998) ซึ่งแมลงมีหลายบทบาทหน้าที่แตกต่างกัน โดยแมลงป่าไม่มีความหมายรวมถึง แมลงทุกชนิดที่อาศัยอยู่ในป่าในทุกสภาพ ทุกพื้นที่ของป่า ความสำคัญมากน้อยแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของแมลง ลักษณะพื้นที่ และพืชพันธุ์ในป่านั้น (Hutacharern, 1990) แมลงแต่ละชนิดมีการปรับตัวเพื่อให้เหมาะสมกับสภาพแหล่งที่อยู่อาศัยในแต่ละพื้นที่ ซึ่งลักษณะของพื้นที่อาจมีทั้งพื้นที่ราบระดับต่ำและพื้นที่สูง ในส่วนของแมลงผิวดินมีบทบาทที่เชื่อมโยงกับคุณภาพของดินในแต่ละพื้นที่ และกิจกรรมของแมลงผิวดินหลายชนิดช่วยรักษาโครงสร้างของดิน เนื่องจากการย่อยสลายสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ในดิน เพื่อเป็นอาหาร เช่น มดบางชนิดที่อาศัยในดิน ช่วยปรับปรุงโครงสร้างดิน หมุนเวียนธาตุอาหารต่าง ๆ ลงสู่ดิน (Buamas and Wiwatwittaya, 2005) การใช้แมลงในดินและแมลงผิวดินเป็นตัวชี้วัดความสมบูรณ์หรือการกลับคืนมาของสภาพป่าเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่สำคัญ (Wiwatwittaya and Takeda, 2005; Seekhiew *et al.*, 2020) ถือได้ว่าแมลงผิวดินเป็นดัชนีชี้วัดถึงความเสียหายต่อระบบนิเวศทั้งในระยะสั้นและระยะยาว

กิจกรรมการปลูกป่าหรือการพื้นฟูป่า หมายถึงการพัฒนาพื้นที่ป่าที่มีความเสื่อมโทรมหรือแปรเปลี่ยนสภาพไป ให้เกิดชนิดของพืชป่าที่มีลักษณะเหมือนกับสภาพป่าดั้งเดิม สามารถทำได้โดยการปลูก การโปรยเมล็ดพันธุ์ รวมถึงการช่วยให้ชนิดพันธุ์สืบพันธุ์ในธรรมชาติได้ดียิ่งขึ้น (Nooyim, 2004) เพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพของแมลง (Wiwatwittaya, 1991) จึงเป็นส่วนสำคัญในการฟื้นฟูสภาพป่าให้กลับคืนสมบูรณ์โดยเร็วมากยิ่งขึ้น เกิดประโยชน์ทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม การศึกษาค้นคว้าวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจและเปรียบเทียบแมลงผิวดินในพื้นที่ปลูกป่าพื้นฟูบนพื้นที่สูงบริเวณสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งเป็นพื้นที่ตัวอย่างของการพัฒนาการปลูกป่าบนพื้นที่สูงของภาคเหนือที่สำคัญ โดยได้เริ่มโครงการปลูกป่าบนพื้นที่สูงในนามป่าไม้ได้หวั่น โดยได้รับความร่วมมือจากคณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และประเทศสาธารณรัฐจีน (ไต้หวัน) ภายใต้การสนับสนุนของมูลนิธิโครงการหลวง และในปี พ.ศ.2525 ได้ดำเนินการปลูกป่า คัดเลือกชนิดไม้ และทดลองรูปแบบการฟื้นฟูป่าให้เหมาะสมต่อสภาพแวดล้อมของพื้นที่ รวมถึงส่งเสริมสาธิตการปลูก และพัฒนาการใช้ประโยชน์ไม้ต่างถิ่นที่นำเข้ามาปลูกด้วย (Thaiutsa, 2003) ซึ่งข้อมูลที่ได้จะทำให้ทราบถึงผลจากการปลูกป่าที่มีต่อความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงผิวดินในพื้นที่ โดยข้อมูลนี้จะเป็แนวทางในการจัดการทรัพยากรป่าไม้บนพื้นที่สูง รวมถึงเป็นข้อมูลพื้นฐานด้านการเปลี่ยนแปลงแทนที่ (ecological succession) ในการปรับรูปแบบการฟื้นฟูป่ากลับคืนสู่ระบบนิเวศตามธรรมชาติ

อุปกรณ์และวิธีการ

พื้นที่ศึกษา

สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง เป็นสถานีวิจัยแห่งแรกของโครงการหลวง ตั้งอยู่บนดอยอ่างขาง ทิวเขาแดนลาว

อยู่ในเขตหมู่บ้านคุ้ม ตำบลแม่ฮ่องสอน อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ มีความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 1,400 เมตร มีเนื้อที่ประมาณ 1,989 ไร่ ตั้งอยู่ประมาณละติจูดที่ $19^{\circ}50'$ ถึง $19^{\circ}57'$ เหนือ และลองจิจูดที่ $99^{\circ}01'$ ถึง $99^{\circ}03'$ ตะวันออก ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้ได้มีการเลือกพื้นที่ที่แตกต่างกัน 3 รูปแบบ ได้แก่ พื้นที่ป่าพื้นต้นตามธรรมชาติ พื้นที่การปลูกฟื้นฟูแบบไม้ต่างถิ่นร่วมกับไม้พื้นเมือง เช่น นางพญาเสือโคร่ง (*Prunus cerasoides*) มะแขว่น (*Zanthoxylum rhetsa*) และอบเชย (*Cinnamomum iners*) เป็นต้น และพื้นที่การปลูกฟื้นฟูแบบผสมไม้ต่างถิ่น เช่น กระถินดอย จันทน์ทองเทศ เมเปิลหอม การบูร และสนหนาม เป็นต้น

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษานี้ได้ดำเนินการในพื้นที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง จังหวัดเชียงใหม่ โดยเลือกพื้นที่ที่แตกต่างกัน 3 รูปแบบ ได้แก่ พื้นที่ป่าพื้นต้นตามธรรมชาติ พื้นที่การปลูกฟื้นฟูแบบไม้ต่างถิ่นร่วมกับไม้พื้นเมือง และพื้นที่การปลูกฟื้นฟูแบบผสมไม้ต่างถิ่น โดยใช้การเก็บตัวอย่าง 2 วิธีการ คือกับดักหลุม (pitfall-trap) ซึ่งเป็นวิธีการสำหรับศึกษากลุ่มแมลงที่มีพฤติกรรมหากินและอาศัยตามผิวดินได้ดี (Gordh and Headrick, 2001) โดยใช้แก้วพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร ลึก 15 เซนติเมตร ขุดหลุมฝังให้ขอบถ้วยอยู่ในระดับผิวดิน และรินสารละลายแอลกอฮอล์ 95% น้ำ และน้ำยาล้างจาน (อัตรา 50:45:5) ลงไปในถ้วยประมาณ 1 ใน 3 ของปริมาตรถ้วย วางทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง (Seekhiew *et al.*, 2020) แต่ละพื้นที่วางกับดักด้วยการสุ่มตัวอย่างแบบง่ายกระจายทั่วพื้นที่จำนวน 20 จุด แต่ละจุดห่างกัน 10 เมตร และกับดักถุงผ้า (Winkler extractor) ขนาด 19 เซนติเมตร $\times$ 23 เซนติเมตร เป็นชุดกับดักที่ใช้สำหรับศึกษาแมลงที่อาศัยและหาอาหารตามผิวดิน หน้าดินและตามเศษซากพืชซากสัตว์ (Forest and Plant Conservation Research Office, 2016; Tasen, 2019) โดยทำการวางแปลงย่อยในแต่ละพื้นที่ขนาด 50 เซนติเมตร $\times$ 50 เซนติเมตร จำนวน 10 แปลงย่อย เก็บเศษใบไม้ ซากพืชและผิวดินลึก 3–5 เซนติเมตร ใส่ถุงผ้าดิบจากแปลงตัวอย่าง นำมาร่อนใส่ถุงตาข่าย และ แขนงไว้ในชุดกับดักถุงผ้าเป็นระยะเวลา 72 ชั่วโมง จากนั้นนำแมลงที่ได้จากกับดักทั้งสองชนิดใส่ขวดบรรจุแอลกอฮอล์ 70% เพื่อนำมาจัดจำแนกความแตกต่างทางลักษณะสัณฐานภายนอก (morphospecies) ในห้องปฏิบัติการทางกีฏวิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดำเนินการเก็บ

ตัวอย่าง ในแต่ละประเภทพื้นที่ทุก 2 เดือน ระหว่างเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2562 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2563 โดยใช้การสำรวจในแปลงเดิมทุกครั้งที่สำคัญ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโครงสร้างทางสังคมแมลงผิวดินในแต่ละพื้นที่ศึกษา โดยวิเคราะห์ค่าดัชนีความหลากหลาย (Shannon–Wiener index, H') ค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (evenness index) (Ludwig and Reynolds, 1988) และค่าดัชนีความคล้ายคลึง (similarity index) (Sorensen, 1948) เปรียบเทียบชนิดแมลงที่พบเพื่อนำมาจัดกลุ่มชนิด (cluster analysis) โดยใช้ดัชนีความคล้ายคลึงของ Sorensen จัดกลุ่มโดยใช้วิธี Sorensen Distance

ผลและวิจารณ์

ความหลากหลายชนิดของแมลงผิวดิน

จากผลการศึกษามหาแมลงผิวดินจำนวน 235 ชนิด 74 วงศ์ 14 อันดับ ซึ่งแมลงในอันดับ Coleoptera (กลุ่มด้วง) พบจำนวนชนิดมากที่สุด จำนวน 81 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 34.47 ของชนิดแมลงที่พบทั้งหมด รองลงมาได้แก่อันดับ Hymenoptera (กลุ่มมด) และอันดับ Hemiptera (กลุ่มมวน และเพลี้ย) จำนวน 74 และ 24 ชนิด ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 31.91 และ 10.21 ของจำนวนชนิดที่พบทั้งหมด ตามลำดับ ในด้านจำนวนตัวของแมลงที่พบในพื้นที่ทั้งหมดจำนวน 5,251 ตัวพบว่าแมลงในอันดับ Hymenoptera มีจำนวนตัวมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 43.36 ของจำนวนตัวที่พบทั้งหมด รองลงมาได้แก่อันดับ Collembola และ Coleoptera คิดเป็นร้อยละ 21.33 และ 12.28 ของจำนวนตัวที่พบทั้งหมด ตามลำดับ ส่วนแมลงในอันดับ Embioptera พบว่ามีจำนวนตัวน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 0.02 ของจำนวนตัวที่พบทั้งหมด (Table 1) จากผลการศึกษานี้จะเห็นว่าพวกด้วงในอันดับ Coleoptera มีความหลากหลายของชนิดสูงที่สุดในพื้นที่ศึกษา สอดคล้องกับงานวิจัยของ Seekhiew *et al.* (2020) ที่พบจำนวนชนิดของด้วงในพื้นที่ป่าทุ่งหญ้าจังหวัดสระบุรี ซึ่งพวกด้วงเป็นอันดับที่มีจำนวนชนิดมากที่สุดในบรรดาชนิดแมลงทั้งหมด สำหรับจำนวนตัวเป็นพวกมดวงศ์ Formicidae ในอันดับ Hymenoptera ที่พบจำนวนมากที่สุด อาจเนื่องจากมดเป็นแมลงสังคมมักพบอยู่อาศัยเป็นกลุ่มใหญ่ (Jaitrong, 2011) ซึ่งมดหลายชนิดสามารถอาศัยและปรับตัวได้ทั้งในพื้นที่ที่เปียกและเปิดโล่งได้ดี (Wiwatwitaya, 1991; Seekhiew *et al.*, 2020)

Table 1 Number of ground-dwelling insects by taxonomic order at Angkhang Royal Agricultural Station, Chiang Mai province, Thailand

No.	Order	Number of species			Total species	% Individuals
		Exotic stand	Exotic mixed native stand	Natural stand		
1	Archaeognatha	1	1	1	1	0.34
2	Blattodea	5	6	6	10	0.86
3	Coleoptera	40	47	57	82	12.28
4	Collembola	2	2	2	2	21.33
5	Dermaptera	–	–	1	1	0.06
6	Diptera	19	15	15	22	10.63
7	Embioptera	1	–	–	1	0.02
8	Hemiptera	14	9	15	24	1.60
9	Hymenoptera	51	48	61	74	43.36
10	Isoptera	1	1	1	1	0.11
11	Orthoptera	8	11	8	12	5.48
12	Phasmatodea	1	–	1	2	0.04
13	Psocoptera	1	1	1	1	0.91
14	Thysanoptera	2	2	2	2	2.97
Total		146	143	171	235	100

จากข้อมูลทั้งหมดนำมาเปรียบเทียบพื้นที่ในแต่ละรูปแบบการปลูกป่าฟื้นฟู พบว่าแมลงผิวดินในพื้นที่ป่าฟื้นฟูตามธรรมชาติมีจำนวนชนิดมากที่สุด รองลงมาเป็นพื้นที่การปลูกฟื้นฟูแบบผสมไม้ต่างถิ่น และพื้นที่การปลูกฟื้นฟูแบบไม้ต่างถิ่นร่วมกับไม้พื้นเมือง จำนวน 171, 146 และ 143 ชนิดตามลำดับ ในการวิเคราะห์ค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดโดยใช้สูตรของ Shannon's diversity index พบว่าในบริเวณป่าฟื้นฟูตามธรรมชาติมีค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดมากที่สุดเช่นกัน มีค่าเท่ากับ 3.92 รองลงมาคือในพื้นที่การปลูกฟื้นฟูแบบไม้ต่างถิ่นผสมไม้พื้นเมือง มีค่าเท่ากับ 3.82 ส่วนในพื้นที่การปลูกฟื้นฟูแบบผสมไม้ต่างถิ่น มีค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดน้อยที่สุดเท่ากับ 3.33 เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนด้วยการเปรียบเทียบความหลากหลายทางชนิดในแต่ละพื้นที่ พบว่า พื้นที่ทำการศึกษามีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แสดงให้เห็นว่าแม้มีลักษณะของรูปแบบการปลูกฟื้นฟูแต่ละพื้นที่ที่แตกต่างกัน แต่ยังมีปัจจัยแวดล้อมบางปัจจัยมีความใกล้เคียงกัน เนื่องจากพบว่าเป็นพื้นที่ที่มีการฟื้นฟูปมานานมากกว่า 40 ปี ซึ่งสถานีเกษตรหลวงอ่างขางได้ดำเนินการโครงการปลูกป่าบนพื้นที่สูงมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1982 มีการนำไม้ต่างถิ่นหลายชนิดมาทดลองปลูก (Thaiutsa, 2003; Kongram, 2019) ซึ่งหลังจากนั้น Wiwatwitaya (2003) ได้ศึกษาแมลงในแปลงปลูกไม้ต่างถิ่นในพื้นที่ดังกล่าวพบว่ามีความหนาแน่นของแมลงในดินเพิ่มขึ้นแต่ยังอยู่

ในระดับที่ต่ำ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ Janbooppa *et al.* (2023) ที่พบโครงสร้างทางสังคมของแมลงผิวดินที่พบในพื้นที่การปลูกไม้ในรูปแบบสวนป่าและป่าธรรมชาติบริเวณสวนพฤกษศาสตร์วังน้ำเย็น จังหวัดสระแก้วมีความหลากหลายทางชนิดไม่แตกต่างกันเช่นกัน ทั้งนี้ Zhao and Liu (2013) ยังได้พบว่าการปลูกเพื่อเลียนแบบป่าธรรมชาตินั้นมีผลต่อความหลากหลายของโครงสร้างของสังคมแมลงด้วยเช่นกัน เนื่องจากการที่มีพืชคลุมดินเพิ่มมากขึ้นจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมและการดำรงชีวิตของแมลงมากขึ้น (Wiwatwitaya, 1996)

การปรากฏและการจัดกลุ่มของแมลงผิวดิน

จากการศึกษาพบว่าสามารถแบ่งระดับการปรากฏของชนิดแมลงผิวดินโดยใช้ค่าร้อยละการปรากฏในพื้นที่ โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่พบน้อย (น้อยกว่าร้อยละ 50) กลุ่มที่พบบานกลาง (ร้อยละ 50–75) และกลุ่มที่พบบ่อย (มากกว่าร้อยละ 75) โดยแมลงผิวดินส่วนใหญ่เป็นกลุ่มที่พบน้อยมีจำนวนถึง 154 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 65.53 ของจำนวนชนิดที่พบทั้งหมด ชนิดแมลงที่สามารถพบมากที่สุดในกลุ่มนี้ได้แก่ ตัวก้นกระดก (Staphylinidae unknown sp.15) รองลงมาคือ ตัวงูผลไม้ (Nitidulidae unknown sp.1) ในอันดับ Coleoptera กลุ่มแมลงผิวดินที่พบบานกลางมีจำนวน 33 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 14.04 ของจำนวนชนิดที่พบทั้งหมด โดยมีชนิดที่สามารถพบมากที่สุดในกลุ่มนี้ได้แก่

แมลงวันบ้าน (Muscidae unknown sp.1) ในอันดับ Diptera รองลงมาคือ มดมัน (Carebara castanea) ในอันดับ Hymenoptera ส่วนกลุ่มแมลงผิวดินที่พบบ่อยมีจำนวน 33 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 14.04 ของจำนวนชนิดที่พบทั้งหมด โดยมีแมลงผิวดินที่สามารถพบมากที่สุดในกลุ่มนี้ ได้แก่ แมลงหางดีด (Paronellidae unknown sp.1) ในอันดับ Collembola รองลงมาคือ มด (*Brachyponera chinensis*) ในอันดับ Hymenoptera ซึ่งกลุ่มแมลงที่พบได้บ่อยหรือทั่วไป มีหลายชนิดในกลุ่มนี้ ที่ส่วนใหญ่เป็นพวกมดในวงศ์ Formicidae สอดคล้องกับผลการศึกษาของหลายรายงานวิจัยที่พบว่าพวกมดสามารถพบกระจายได้หลายพื้นที่ของกลุ่มแมลงผิวดิน (Wiwatwitaya, 1996, Seekhiew *et al.*, 2020; Janbooppa *et al.*, 2023)

เมื่อพิจารณาข้อมูลของแมลงผิวดินในแต่ละเดือนพบว่า ในเดือนมิถุนายนพบจำนวนชนิดมากที่สุด 138 ชนิด รองลงมาคือเดือนธันวาคม พบจำนวนชนิด 109 ชนิด ถัดมาได้แก่เดือนตุลาคม พบจำนวนชนิด 97 ชนิด เดือนที่พบจำนวนชนิดน้อยที่สุดคือเดือนกุมภาพันธ์พบเพียง 83 ชนิด ในด้านของจำนวนตัวของชนิดแมลงที่พบในแต่ละเดือนนั้น พบว่าในเดือนมิถุนายนพบจำนวนตัวของแมลงมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 27.90 ของจำนวนตัวที่พบทั้งหมด (Figure 1) ส่วนเดือนที่พบจำนวนตัวของแมลงน้อยที่สุดคือเดือนกุมภาพันธ์ คิดเป็นร้อยละ 12.19 ของจำนวนตัวที่พบทั้งหมด

เมื่อเปรียบเทียบในแต่ละพื้นที่ของแต่ละเดือนพบว่า จำนวนชนิดของแมลงในช่วงเดือนมิถุนายน ซึ่งเป็นช่วง

ต้นฤดูฝนมีแนวโน้มมากที่สุดในแต่ละพื้นที่ ซึ่งสอดคล้องกับ Janbooppa *et al.* (2023) ที่พบว่าในฤดูฝนมีค่าดัชนีความหลากหลายมากกว่าฤดูแล้ง อีกทั้งยังแสดงให้เห็นว่าฤดูกาลมีผลต่อความหลากหลายของแมลงผิวดินในแต่ละพื้นที่ สอดคล้องกับการศึกษาของ Seekhiew *et al.* (2020) ที่พบว่าในช่วงฤดูฝน ค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดจะสูงกว่าฤดูแล้งเนื่องจากแมลงบางกลุ่มต้องการถิ่นอาศัยที่มีความชื้นเพียงพอและเหมาะสม ทั้งช่วงฤดูแล้งและฤดูฝน จึงทำให้พบแมลงแต่ละชนิดแตกต่างกัน (Sangnummon *et al.*, 2021) แสดงให้เห็นว่าความชื้นและการเปลี่ยนแปลงของฤดูกาล มีผลต่อการดำเนินกิจกรรมและการย้ายที่อยู่อาศัยของแมลงผิวดิน โดยในบริเวณพื้นที่ป่าพื้นต่ำตามธรรมชาติ มีจำนวนชนิดแมลงมากที่สุด คือ 90 ชนิด รองมาเป็นพื้นที่การปลูกพืชไร่ต่างถิ่นร่วมกับไม้พื้นเมือง พบจำนวน 70 ชนิด พื้นที่ที่พบจำนวนชนิดน้อยที่สุดคือพื้นที่การปลูกพืชแบบผสมไม้ต่างถิ่น พบจำนวน 68 ชนิด (Figure 2) จะเห็นว่าพื้นที่ป่าพื้นต่ำตามธรรมชาติ มีจำนวนชนิดของแมลงมากกว่าพื้นที่อื่น เนื่องจากเป็นป่าธรรมชาติดั้งเดิมที่มีการฟื้นตัวตามธรรมชาติถูกกันพื้นที่เป็นป่าอนุรักษ์มานานหลายปี ทำให้มีสภาพพื้นที่คล้ายป่าธรรมชาติในระดับหนึ่ง เป็นผลให้มีความหลากหลายของพรรณพืชมากกว่าพื้นที่อื่น (Kongram, 2019) ซึ่งอาจเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตทั้งเป็นแหล่งอาหาร และที่อยู่อาศัยที่เหมาะสมของแมลงหลายชนิดได้

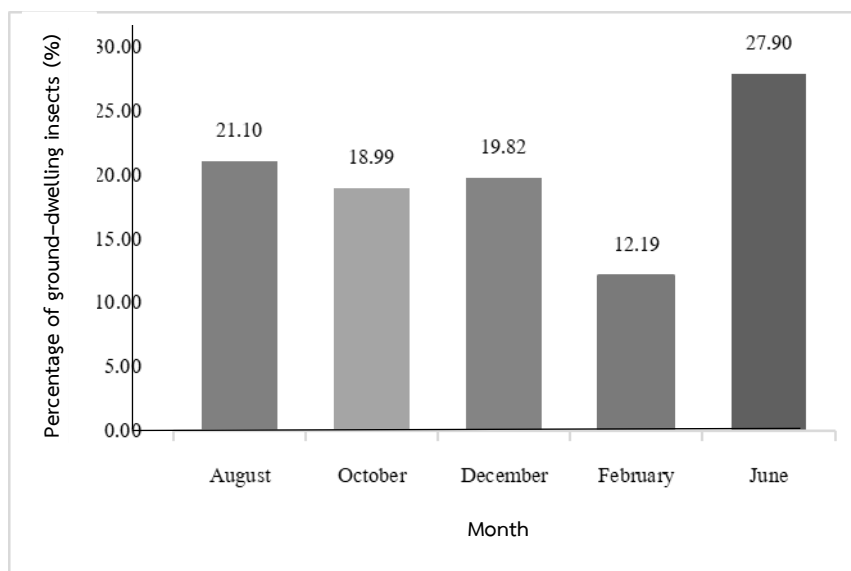


Figure 1 Percentage of ground-dwelling insects in different months

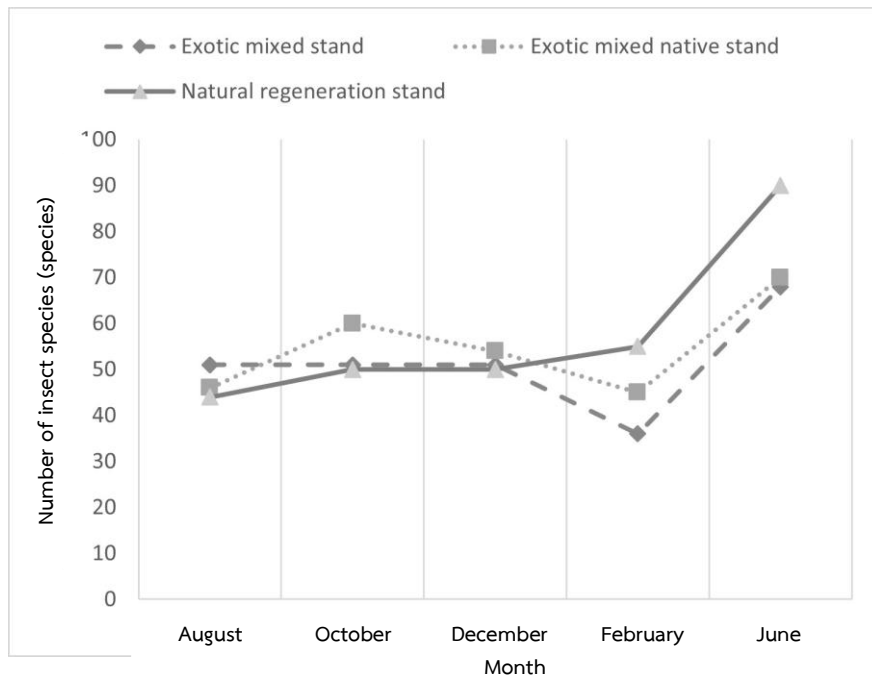


Figure 2 Number of ground-dwelling insect species in different months for each area

การจัดกลุ่มพื้นที่โดยใช้ชนิดแมลงผิวดินที่พบในแต่ละพื้นที่ทั้งหมด นำมาวิเคราะห์โดยใช้ Cluster Analysis สามารถจำแนกกลุ่มแมลงที่มีความคล้ายคลึงมากที่สุดเป็นกลุ่มเดียวกัน เมื่อพิจารณาความคล้ายคลึงของพื้นที่ที่ระดับร้อยละ 75 สามารถจัดกลุ่มแมลงผิวดินตามพื้นที่ได้ 2 กลุ่ม (Figure 3) ดังนี้ กลุ่มที่ 1 คือ แมลงผิวดินที่พบในพื้นที่การปลูกฟื้นฟูแบบผสมไม้ต่างถิ่น พบจำนวน 146 ชนิด โดยแมลงผิวดินที่พบได้เฉพาะกลุ่มนี้ ได้แก่ มอดแป้ง (*Laena* sp.2) แมลงวันขายาว (*Condyllostylus longicornis*) แมลงวันขายน้ำ (Ephydriidae unknown sp.1) แมลงบ้นใย (Embiidae unknown sp.1) เพลี้ยจักจั่น (Cicadellidae unknown sp.1) เพลี้ยแป้ง (Pseudococcidae unknown sp.1) มดปากส้อม (*Calyptomyrmex* sp.1) มดลาย (*Myrmecina* sp.1) มดฮี้ (*Crematogaster* sp.2) มดขนปก (*Trogaspidia* sp.1) ตั๊กแตนหนวดยาว (*Oedaleus abruptus*) และ ตั๊กแตนกิ่งไม้ (Phamatidae unknown sp.2)

กลุ่มที่ 2 คือ แมลงผิวดินที่พบในพื้นที่ป่าฟื้นฟูตามธรรมชาติ และพื้นที่การปลูกฟื้นฟูไม้ต่างถิ่นร่วมกับไม้พื้นเมือง พบชนิดแมลงจำนวน 171 และ 143 ชนิด ตามลำดับ โดยมี 101 ชนิด ที่พบได้ทั้งสองพื้นที่ ในจำนวนนี้พบแมลงที่มีจำนวนตัวมากที่สุดคือ มดคัน (*Pheidole* sp.1) แมลงผิวดินที่พบได้เฉพาะกลุ่มนี้ ได้แก่ แมลงสาบ (*Blattella* sp.1) ตัวกินใบ (*Onthophagus* sp.) มอดไม้ (Scolytidae unknown sp.1, sp.2, sp.5, *Ambrosiodermos* sp.) มอดพื้นเลื้อย (Silvanidae unknown sp.1) ตัวกินกระดก (*Gyrophaena* sp.1) แมลงวันกระโดด (Empididae unknown sp.1)

มวนดอกกรัก (Lygaeidae unknown sp.1) มวนหญ้า (Miridae unknown sp.2) มวนเพชฌฆาต (*Ectomocoris* sp.) มดคัน (*Pheidole* sp.2) มดทหาร (*Stigmatomma recliratum*) มดพิษ (*Ponera* sp.) มดไฟป่า (*Leptogenys kettle*) มดหลุม (*Gnamptogenys binghamii*) แตน (Torymidae unknown sp.4) จิ้งหรีด (*Velarifictorus* sp.1, *Gryllus* sp.3) ทำให้เห็นว่าการปลูกฟื้นฟูแบบไม้ต่างถิ่นร่วมกับไม้พื้นเมือง มีแนวโน้มของการกลับคืนมาของแมลงผิวดินที่มีความคล้ายคลึงและใกล้เคียงกับพวกที่อยู่ในพื้นที่ป่าฟื้นฟูตามธรรมชาติมากกว่าพื้นที่ที่ปลูกแบบไม้ต่างถิ่น สอดคล้องการศึกษาของ Kongram (2019) ที่รายงานว่า การปลูกป่าแบบไม้ต่างถิ่นผสมไม้พื้นเมืองในสถานีวิจัยห้วยขาแข้งมีอัตราการสะสมคาร์บอนในดินสูงกว่าการปลูกป่าแบบไม้ต่างถิ่นที่ปลูกแบบเชิงเดี่ยว เนื่องจากมีความหลากหลายของพรรณไม้ทั้งชนิดไม้ต่างถิ่นและไม้พื้นเมือง แสดงถึงลักษณะของชนิดพืชที่ใช้ในการปลูกฟื้นฟูบนพื้นที่สูงมีผลต่อปัจจัยแวดล้อมของพื้นที่ และยังส่งผลต่อความหลากหลายทางชีวภาพต่าง ๆ ทำให้เกิดความสัมพันธ์กันทางระบบนิเวศทั้งความหลากหลายชนิด ความมากมายและการปรากฏของชนิดในพื้นที่หนึ่งในสังคม (Marod and Kutintara, 2009) นอกจากนี้ผลการศึกษายังสอดคล้องกับ Seekhiew (2020) ที่พบว่าป่าดิบแล้ง และป่าเบญจพรรณซึ่งเป็นป่าธรรมชาติด้วยกันจะมีแนวโน้มความคล้ายคลึงของแมลงผิวดินมากกว่าพื้นที่ป่าที่เริ่มทำการฟื้นฟูกับป่าธรรมชาติ นอกจากนี้ระยะเวลาและความอุดมสมบูรณ์ของดินที่ใช้ฟื้นฟูป่ายังมีผลต่อการกลับคืนมาของแมลงผิวดินด้วยเช่นกัน (Janbooppa et al., 2023)

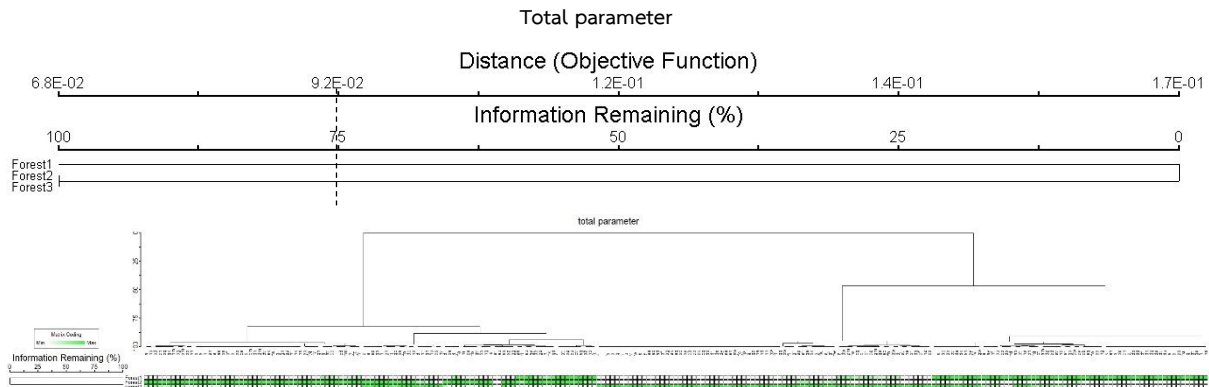


Figure 3 Cluster analysis of ground-dwelling insects in each area

Remarks: Forest1 = exotic mixed stand, Forest2 = exotic mixed native stand and Forest3 = natural regeneration stand

สรุปและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาความหลากหลายชนิดของแมลงผิวดินในพื้นที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง จังหวัดเชียงใหม่ พบแมลงจำนวน 235 ชนิด 74 วงศ์ 14 อันดับ (อันดับ Archaeognatha, Blattodea, Collembola, Coleoptera, Dermaptera, Diptera, Embioptera, Hymenoptera, Hemiptera, Isoptera, Orthoptera, Phasmatodea, Psocoptera และอันดับ Thysanoptera) ซึ่งแมลงในอันดับ Coleoptera พบจำนวนชนิดมากที่สุด จำนวน 81 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 34.89 ของแมลงที่พบทั้งหมด ความมากมายของแมลงที่พบในพื้นที่ทั้งหมดพบว่าแมลงในอันดับ Hymenoptera มีจำนวนตัวมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 43.36 ของจำนวนตัวที่พบทั้งหมด โดยพื้นที่ป่าพื้นต่ำตามธรรมชาติพบจำนวนชนิดมากที่สุด จำนวน 171 ชนิด และพบจำนวนตัวของแมลงมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 36.65 ของจำนวนตัวที่พบทั้งหมด ในเดือนมิถุนายนพบจำนวนชนิดมากที่สุด 138 ชนิด และในเดือนนี้ยังพบจำนวนตัวของแมลงมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 27.90 ของจำนวนตัวที่พบทั้งหมด ทั้งนี้พื้นที่ป่าพื้นต่ำตามธรรมชาติในช่วงเดือนมิถุนายนมีจำนวนชนิดแมลง 90 ชนิดโครงสร้างทางสังคมของแมลงผิวดิน พบว่าพื้นที่ป่าพื้นต่ำตามธรรมชาติมีค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 3.92 พื้นที่ป่าปลูกฟื้นฟูแบบผสมไม้ต่างถิ่นมีค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดน้อยที่สุด มีค่าเท่ากับ 3.33 และเมื่อทำการจัดกลุ่มพื้นที่โดยใช้ชนิดแมลงที่พบในแต่ละพื้นที่ นำมาวิเคราะห์โดยใช้ Cluster Analysis จำแนกกลุ่มแมลงที่มีความคล้ายคลึงมากที่สุดเป็นกลุ่มเดียวกัน สามารถแบ่งพื้นที่ออกเป็น 2 กลุ่ม เมื่อพิจารณาความคล้ายคลึงของพื้นที่ที่ระดับร้อยละ 75 ดังต่อไปนี้ กลุ่มที่ 1 แมลงผิวดินที่พบในพื้นที่ป่าปลูกฟื้นฟูแบบผสมไม้ต่างถิ่น กลุ่มที่ 2 คือ แมลงผิวดินที่พบในพื้นที่ป่าพื้นต่ำตามธรรมชาติ และพื้นที่การปลูกฟื้นฟูแบบไม้ต่างถิ่นร่วมกับไม้พื้นเมือง จะเห็นได้ว่าการปลูกฟื้นฟูป่าบนพื้นที่สูงด้วย

วิธีการที่แตกต่างกัน มีผลต่อการกลับคืนของแมลงผิวดิน ซึ่งแมลงผิวดินจัดเป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่สามารถใช้เป็นตัวชี้วัดระดับการฟื้นฟูป่าในแต่ละพื้นที่ได้อีกกลุ่มหนึ่ง

คำนิยม

ผลงานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจาก สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปี พ.ศ. 2562 และได้รับความช่วยเหลือพร้อมทั้งอำนวยความสะดวกจากคุณชจร สุริยะ เจ้าหน้าที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง จึงขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

REFERENCES

- Buamas, C., Wiwatwittaya, D. 2005. Species diversity of ants at Huay Khayeng, Thong Pha Phum district, Kanchanaburi province. **Thai Journal of Forestry**, 24(1–2): 59–72. (in Thai)
- Forest and Plant Conservation Research Office. 2016. **Methods of Studying Insect Biodiversity**. Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation, Bangkok, Thailand. (in Thai)
- Gordh, G., Headrick, D.H. 2001. **A Dictionary of Entomology**. CABI Publishing, UK.
- Hutacharern, C. 1990. **Forest Insects of Thailand**. 2nd printing. Saengthian Printing, Bangkok, Thailand. (in Thai)
- Iberdrola. 2022. **Biodiversity Report 2022**. https://www.iberdrola.com/documents/20125/41593/IB_Biodiversity_Report_2022.pdf, 20 February 2024.
- Jaitrong, W. 2011. **Key to the Ant Genera in Thailand**. Natural History Museum of the

- National Science Museum, Ministry of Science and Technology, Pathum Thani, Thailand. (in Thai)
- Janbooppa, S., Tasen, W., Duangjai, S. 2023. The community structure of ground dwelling insects at Wang Nam Yen Botanical Garden, Sakaeo province. **Thai Journal of Forestry**, 42(2): 145–154. (in Thai)
- Kongram, S. 2019. **Biomass and Soil of the Highland Reforestation at the Royal Agricultural Station Angkhang, Chiang Mai Province**. M.S. Thesis, Kasetsart University, Bangkok, Thailand. (in Thai)
- Kutintara, U. 1998. **Ecology Fundamental Basics in Forestry**. Department of Forest Biology, Faculty of Forestry, Kasetsart University, Bangkok, Thailand. (in Thai)
- Ludwig, J.A., Reynolds, J.F. 1988. **Statistical Ecology**. John Wiley & Sons, New York Academy Press, Washington, DC, USA.
- Marod, D., Kutintara, U. 2009. **Forest Ecology**. Aksornsiam Printing, Bangkok, Thailand. (in Thai)
- Nooyim, T. 2004. **Manual for Planting and Restoring Peat Swamp Forests, 2nd ed.** Royal Initiative Project and Security Section. Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation, Narathiwat province, Thailand. (in Thai)
- Sakchuwong, W., Pachae, N., Monsawang, S., Baobang, P., Kreuhong, M., Supharatulthon, T., Jaikla, S. 2014. **Guide to Surveying Insects in Nature Trail, 2nd ed.** Forest and Plant Conservation Research Office. Department of National Parks and Wildlife and Plant Conservation, Bangkok, Thailand. (in Thai)
- Sangnummon, N., Tasen, W., Trisurat, Y. 2021. Environmental factors and community structure of ground-dwelling insects in different land uses, Pathum Thani province. **Thai Forest Ecological Research Journal**, 5(1): 79–90. (in Thai).
- Seekhiew, A., Tasen, W., TeejunTuk, S. 2020. Effect of forest rehabilitation on ground dwelling insect community in limestone mining area, Saraburi Province. **Thai Journal of Forestry**, 31(1): 1–10. (in Thai)
- Sorensen, T. 1948. A method of establishing groups of Equal Amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analyses of the vegetation on Danish Commons. **Biologiske Skrifter/Kongelige Danske Videnskabernes Selskab**, 5(4): 1–34.
- Tasen, W. 2019. **Key Morphological Characters of Insect Orders: in Tropical Forests**. Forest Textbook Publishing Fund, Faculty of Forestry, Kasetsart University, Bangkok, Thailand. (in Thai)
- Thaiutsa, B. 2003. Highland reforestation project: A forest project of the Royal Project Foundation. In: Thaiutsa, B., Puangjit, L. (Eds.). In: **Proceedings of the 20th Anniversary Taiwan/Angkhang Forest Project**. 22–24 December 2002, Thailand. pp. 1–15.
- Wiwatwitaya, D. 1991. **Effects of Forest Fires on Surface Insects at Doi Angkhang, Chiang Mai Province**. Kasetsart University, Bangkok, Thailand. (in Thai)
- Wiwatwitaya, D. 1996. Diversity of soil insects in hill evergreen forest, Doi Angkhang, Chiang Mai province. **Thai Journal of Forestry**, 15: 132–137. (in Thai)
- Wiwatwitaya, D., Takeda, H. 2005. Seasonal change in soil arthropod abundance in the dry evergreen forest of North-east Thailand, with special reference to collembolan communities. **Ecological Research**, 20(1): 59–70. (in Thai)
- Wiwatwitaya, D. 2003. Diversity of forest insects at Doi Angkhang: Butterflies. In: **Proceedings of 20th Anniversary Taiwan/Angkhang Forest Project**. 22–24 December 2002, Thailand. pp. 54–62.
- Zhao, H.L., Liu, R.T. 2013. The “bug island” effect of shrubs and its formation mechanism in Horqin Sand Land, Inner Mongolia. **Catena**, 105: 69–74