

การประเมินความหลากหลายทางชีวภาพแบบรวดเร็วของมดผิวดินกับประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน ในพื้นที่จังหวัดลำปาง

Rapid Biodiversity Assessment of Surface Soil Antsin Difference Land Used Types of Lumpang Province

สุรชัย ชลดำรงกุล (Surachai Choldumrongkul)*

สันติ กิตติบรรพชา (Santi Kittibuppacha)

ภัทพิมล ไสว (Patpimon Sawai)

บทคัดย่อ

การศึกษาเปรียบเทียบความหลากหลายของมดผิวดินกับการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยวิธีประเมินความหลากหลายทางชีวภาพอย่างรวดเร็ว ในพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดิน 4 ประเภท คือ ป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง สวนลำไย และไร่ข้าวโพด ในท้องที่อำเภอวัง จังหวัดลำปาง ด้วยการวางแปลงขนาด 1 เฮกตาร์ เพื่อวางกับดักหลุมจำนวนแปลงละ 20 หลุม คัดแยก และจำแนกตัวอย่างมด ในระดับวงศ์ย่อย โดยใช้ลักษณะภายนอก วิเคราะห์ความหลากหลายชนิด ความชุกชุม ดัชนี Fisher Alpha และ Shannon Weiner index รวมทั้งวิเคราะห์องค์ประกอบชนิดพันธุ์ของมดในแต่ละพื้นที่ พบว่า มดในพื้นที่ป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง สวนลำไย และไร่ข้าวโพด มีจำนวน 27, 23, 34 และ 15 ชนิด ตามลำดับ ในพื้นที่สวนลำไย มีความชุกชุมมากที่สุด 13,154 ตัว เป็นมดชนิด *Pheidologeton* sp. ในวงศ์ย่อย Myrmicinae จำนวน 12,860 ตัว ขณะที่ ดัชนี Fisher Alpha และ Shannon Weiner index ซึ่งให้เห็นว่ามดในป่าเบญจพรรณมีความหลากหลายมากที่สุด และสวนลำไยมีความหลากหลายน้อยที่สุด อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาพบว่ามีองค์ประกอบชนิดพันธุ์ของมดในป่าเบญจพรรณและป่าเต็งรังมีความคล้ายคลึงกันมากที่สุด ขณะที่ในไร่ข้าวโพดมีองค์ประกอบชนิดพันธุ์ของมด ที่แตกต่างจากพื้นที่การใช้ประโยชน์อื่น

Abstract

Comparison on the diversity of surface soil ants in four different land use types by means of Rapid Biodiversity Assessment (RBA) technique was made. One Hectare with 20 pitfall traps was designated in each of Mixed Deciduous forest, Dry Dipterocarp forest, Longan Plantation and Corn Field at Ngao district, Lumpang province, Northern Thailand. Ant specimens were sorted and morphospecies identification to subfamily performed. Species richness, abundance, Fisher Alpha, Shannon Weiner and Sorenson similarity indices were analyzed. There were 27, 23, 34 and 15 morphospecies found in Mixed Deciduous forest, Dry Dipterocarp forest, longan

¹นักกีฏวิทยา 8ว กลุ่มงานกีฏวิทยาและจุลชีววิทยาป่าไม้ สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช

²นักวิชาการป่าไม้ 8ว ศูนย์วิจัยกีฏวิทยาป่าไม้ที่ 1 จังหวัดลำปาง กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช

³ผู้ช่วยนักวิจัย กลุ่มงานกีฏวิทยาและจุลชีววิทยาป่าไม้ สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช

*corresponding author, e-mail: Surach94@dnpp.go.th

plantation and corn field respectively. The highest abundance was found in the longan plantation with 13,154 individuals which 12,860 individuals of *Pheidologeton* sp., subfamily Myrmicinae. The Fisher Alpha and Shannon Weiner indices showed the highest diversity in Mixed Deciduous forest and the lowest in longan plantation. However, the species composition of ants between Mixed Deciduous and Dry Dipterocarp showed high similarity while the low similarity was found in the corn field.

คำสำคัญ: มดผิวดิน, ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน, การประเมินความหลากหลายทางชีวภาพแบบรวดเร็ว, กับดักหลุม

Keywords: surface soil ant, land used types, Rapid Biodiversity Assessment (RBA), Pitfall trap

บทนำ

แมลงเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีความหลากหลายมากที่สุดในโลก มีความหลากหลายทั้งขนาด สี สัน และถิ่นที่อยู่อาศัย แมลงในดิน เป็นสิ่งมีชีวิตอีกกลุ่มหนึ่งที่มีความสำคัญในระบบนิเวศบนบกของป่าเขตร้อน (Wilson, 1992) ซึ่งแมลงในดิน และแมลงที่อาศัยอยู่ที่ผิวดิน ในซากพืช ได้แก่ มด และปลวก ทำหน้าที่เป็นวิศวกรของระบบ (Soil ecosystem engineers) และเป็นกลุ่มที่มีความหลากหลายมากกว่าแมลงที่อาศัยบนลำต้นถึง 70-75% (ฉวีวรรณ และคณะ, 2547 ; Jones et al., 1995 ; Hammond et al., 1997) ซึ่งช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กในดินเป็นตัวห้าที่คอยควบคุมระบบ และเป็นชนิดพันธุ์กับการ (Keystone) เป็นส่วนหนึ่งในระบบห่วงโซ่อาหาร

ความหลากหลายทางชีวภาพมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับปัจจัยทั้งทางกายภาพ และชีวภาพ การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดิน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพของถิ่นที่อยู่อาศัย และความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศ ซึ่งจะมีผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพ และหน้าที่ของแมลงในระบบนิเวศ Giller et al. (1997) และ Whitmore (1998) พบว่าการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม เช่น การตัดไม้ทำลายป่า เพื่อการเกษตร และอุตสาหกรรม มีผลกระทบต่อความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ดังเช่น การศึกษาของ Choldumrongkul et al. (2003) พบว่าการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เพื่อการปลูกสร้างสวนป่า มีผลกระทบต่อความ

ความหลากหลายของผีเสื้อกลางคืน และแมงมุมสร้างใย (Web-weaving spiders) เช่นเดียวกับ การศึกษาของนาวิ และคณะ (2546) พบว่ามดในป่าธรรมชาติป่าดิบชื้นป่าเบญจพรรณ มีถึง 255 ชนิด ขณะที่ในพื้นที่ที่เปลี่ยนแปลงเพื่อการเกษตร มีมดเพียง 18 ชนิด เท่านั้น

แมลงมีการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมได้ดี และมีความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม ซึ่งมด เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีคุณสมบัติดังกล่าว ดังนั้น การใช้ความหลากหลายทางชีวภาพของมดผิวดิน ซึ่งเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีอยู่เป็นจำนวนมาก และสามารถอาศัยอยู่ในทุกสภาพพื้นที่ เพื่อเปรียบเทียบประเภทของการใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่งจะใช้เป็นต้นแบบในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม รวมทั้งใช้เป็นฐานข้อมูลสำหรับการจัดการที่ดินของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้อย่างดี

อุปกรณ์และวิธีวิจัย

วางแปลงขนาด 1 เฮกแตร์ ในพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในท้องที่อำเภอแจว จังหวัดลำปาง 4 ประเภท คือ ป่าเบญจพรรณ (Mixed Deciduous forest ; MD) ป่าเต็งรัง (Dry Dipterocarp forest ; DD) สวนลำไย (Longan Plantation ; LP) และไร่ข้าวโพด (Corn Field ; CF) (Table 1) ประเภทละ 1 แปลง ทำการศึกษาเปรียบเทียบโดยใช้วิธีการประเมินความหลากหลายทางชีวภาพอย่างรวดเร็ว (Rapid Biodiversity Assessment ; RBA) ด้วยการวางกับดักหลุม (Pitfall trap) จำนวนแปลงละ 20 กับดัก ซึ่งกับดักเป็นถ้วยพลาสติก ขนาด 450 มิลลิเมตร วางห่างกัน 10 เมตร โดยวางเป็นเส้นตรง

2 แนว ตัดกันเป็นรูปกากบาท ตามวิธีการที่ สุรชัย และคณะ (2546) ใช้ในการศึกษาผลกระทบของการทำลายป่าในพื้นที่สูงทางภาคเหนือของประเทศไทย ตั้งกับดักทิ้งไว้เป็นเวลา 48 ชั่วโมง เก็บตัวอย่างมดผิวดิน คัดแยก และจำแนกมดผิวดินด้วยลักษณะภายนอก (Morpho-species) โดยใช้หนังสือคู่มือ Identification guide to the ant genera of the world (Bolton, 1994) และ Inventory & Collection (Hashimoto and Rahman, 2003) ทำการวิเคราะห์ความหลากหลายทางชีวภาพ ได้แก่ ความหลากหลายชนิด (Species richness) ความชุกชุม (Abundance) ดัชนี Fisher Alpha (α) และดัชนี Shannon Weiner index (H') โดยใช้โปรแกรม Species Diversity and Richness-2.64 (Henderson and Seaby, 2001)

รวมทั้งวิเคราะห์ ความคล้ายคลึง (Similarity) ด้วยดัชนี Sorenson similarity index (C_s) โดยดัชนีความหลากหลาย คำนวณได้ ดังนี้

$$S = \alpha[\ln(1+(N/\alpha))]$$

(S = จำนวนชนิดทั้งหมด และ N = จำนวนตัวทั้งหมด)

$$H' = -\sum n_i/N(\ln n_i/N)$$

(n_i = จำนวนตัวของมดชนิด i , และ N = จำนวนตัวทั้งหมด)

$$C_s = 2j/(a+b)$$

(j = ชนิดมดที่พบในพื้นที่ a และ b , a = ชนิดที่พบในพื้นที่ a และ b = ชนิดที่พบในพื้นที่ b)

Table 1. Coordinates and altitude of the land used locations in Lumpang province

Land used types	Coordinates	Altitude (m)
Mixed Deciduous forest	47Q 0585569 2043546	358
Dry Dipterocarp forest	47Q 0595404 2060233	358
Longan Plantation	47Q 0601188 2072962	333
Corn Field	47Q 0597035 2064345	315

ผลและวิจารณ์ผล

ความหลากหลายและความชุกชุม

ความหลากหลายของมดผิวดินในพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน 4 ประเภท พบว่าป่าเบญจพรรณ มีมด 27 ชนิด 4 วงศ์ย่อย ขณะที่มดในป่าเต็งรัง มี 23 ชนิด 4 วงศ์ย่อย ในสวนลำไย มี 34 ชนิด 5 วงศ์ย่อย และไร่ข้าวโพด มี 15 ชนิด 3 วงศ์ย่อย (Table 2) ซึ่งมดในสวนลำไยมีจำนวนชนิด และความชุกชุมมากที่สุด

โดยเป็นมดในวงศ์ย่อย Myrmicinae ที่มีจำนวนมากที่สุด 13,042 ตัว โดยร้อยละ 98.6 (12,860 ตัว) เป็นมดชนิด *Pheidologeton* sp. ซึ่งเป็นมดที่มีการทำรังถาวรในดิน มีมดงานเป็นจำนวนมาก มีพฤติกรรมที่หลากหลายเป็นทั้งมดกินซาก หรือเป็นตัวห้ำ จะหาอาหารบนดินตลอดทั้งกลางวันและกลางคืน (Shattuck and Barnett, 2001) ดังนั้นจึงพบมดชนิดนี้ เป็นจำนวนมากในกับดักทำให้สวนลำไยมีมดผิวดินที่เป็นมดชนิดเด่น (Dominant species) เป็นจำนวนมากเพียงชนิดเดียว

Table 2. Surface soil ant species in four land used types in Lumpang province

Subfamily	Species and individuals							
	Mixed Deciduous		Dry Dipterocarp		Longan Plantation		Corn Field	
	Species	Individuals	Species	Individuals	Species	Individuals	Species	
Dolichoderinae	2	6	0	0	2	3	0	0
Formicinae	6	30	8	157	6	34	3	22
Myrmicinae	14	118	10	288	20	13,042	9	65
Pseudomyrmecinae	0	0	0	0	2	2	0	0
Ponerinae	5	49	4	81	4	73	3	20
Aenictinae	0	0	1	19	0	0	0	0

ความชุกชุมของมดผิวดินในพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน มีดัชนีความหลากหลาย Fisher Alpha index (α) ในป่าเบญจพรรณสูงสุด คือ 8.3551 ส่วนป่าเต็งรัง ไร่ข้าวโพด และสวนลำไย มีความหลากหลาย 4.87, 4.7479 และ 4.2373 ตามลำดับ เช่นเดียวกันดัชนี Shannon Weiner index (H') ของมดผิวดินในป่าเบญจพรรณมีความหลากหลายสูงที่สุดเช่นกัน ขณะที่ความหลากหลายของมดผิวดินในสวนลำไยต่ำที่สุด (Table 3, Figure 1) ซึ่งการที่มดผิวดินในสวนลำไยและไร่ข้าวโพด มีความหลากหลายน้อยกว่าป่าธรรมชาติ

คือ ป่าเบญจพรรณ และป่าเต็งรัง เนื่องจากเป็นการทำการเกษตรเชิงเดี่ยว มีความหลากหลายต่ำ ทำให้ปริมาณอาหาร และที่หลบซ่อนของมดลดลง รวมทั้งยังมีความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิ ความชื้น และแสง ที่เป็นปัจจัยให้ความหลากหลาย ของมดลดลงด้วย (Lowman and Morrow, 1998) โดยเฉพาะมดผิวดินในสวนลำไยที่มีมดเด่นเพียงชนิดเดียว ซึ่งทำให้ความสม่ำเสมอ (Evenness) น้อย มีผลทำให้ความหลากหลายน้อยกว่าพื้นที่การใช้ประโยชน์อื่น (Molles Jr., 2005)

Table 3. Species diversity of surface soil ants in four land used types in Lumpang province

Diversity	Land used Types			
	Mixed Deciduous	Dry Dipterocarp	Longan Plantation	Corn Field
Species	27	23	34	15
Individuals	203	545	13,154	107
Fisher Alpha index	8.3551	4.87	4.2373	4.7479
Shannon Weiner index	2.9146	2.2428	0.1654	2.1896

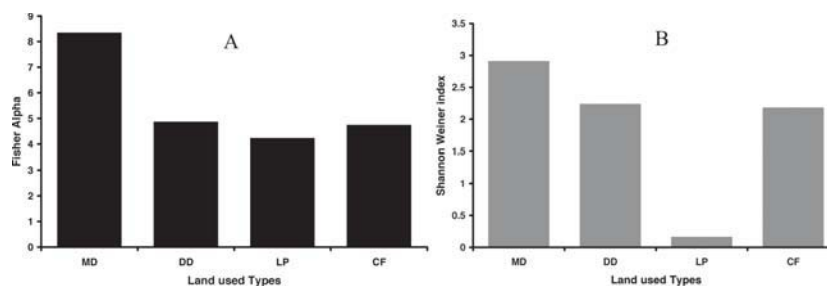


Figure 1. Fisher Alpha (A) and Shannon Weiner (B) index of surface soil ants in four land used types in Lumpang province: MD = Mixed Deciduous forest, DD = Dry Dipterocarp forest, LP = Longan Plantation, CF = Corn Field

องค์ประกอบชนิดพันธุ์ของมด

องค์ประกอบชนิดพันธุ์ของมดผิวดินในป่าเบญจพรรณ มีดัชนีความคล้ายคลึง (Similarity index) กับป่าเต็งรังมากที่สุด (0.7143) หรือร้อยละ 71.43 ของมดผิวดินในป่าเบญจพรรณเป็นชนิดเดียวกับที่พบในป่าเต็งรัง ขณะที่มดผิวดินในป่าเบญจพรรณมีความแตกต่างกับมดผิวดินในไร่ข้าวโพดมากที่สุด มีมดเพียง

ร้อยละ 24.24 เท่านั้น ที่พบได้ในพื้นที่ทั้งสองประเภท สำหรับชนิดพันธุ์มดผิวดินในป่าเบญจพรรณ และป่าเต็งรัง มีความคล้ายคลึงกับมดผิวดินที่พบในสวนลำไย ร้อยละ 68.57 และ 66.67 ตามลำดับ นอกจากนี้ พบว่าชนิดพันธุ์มดผิวดินที่พบในไร่ข้าวโพดมีความแตกต่างกับมดที่พบในพื้นที่การใช้ประโยชน์อื่นๆ อย่างชัดเจน (Table 4)

Table 4. Sorenson similarity index of surface soil ants in four land used types, Lumpang province

Land used Types	Mixed Deciduous	Dry Dipterocarp	Longan Plantation	Corn Field
Mixed Deciduous	1	0.7143	0.6857	0.2424
Dry Dipterocarp		1	0.6667	0.4615
Longan Plantation			1	0.5161
Corn Field				1

สรุป

การเปรียบเทียบความหลากหลายของมดผิวดินในพื้นที่การใช้ประโยชน์ 4 ประเภท โดยเป็นป่าธรรมชาติ 2 ประเภท ได้แก่ ป่าเบญจพรรณ และป่าเต็งรัง พื้นที่การเกษตร 2 ประเภท ได้แก่ สวนลำไย และไร่ข้าวโพด จะเห็นได้ว่า ความหลากหลายชนิด และความชุกชุมของมดผิวดินในสวนลำไยสูงที่สุด แต่ในขณะเดียวกันกลับมีความสม่ำเสมอต่ำมาก โดยมีมดผิวดินเพียงชนิดเดียวที่เป็นมดเด่น ทำให้ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของมดในสวนลำไยต่ำด้วย เช่นเดียวกับในไร่ข้าวโพด ซึ่งการที่ความหลากหลายของมดผิวดินในป่าธรรมชาติ สูงกว่าในพื้นที่การเกษตร เมื่อพิจารณาดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ (Fisher Alpha และ Shannon Weiner index) เนื่องจากการพบมดที่เป็นมดเด่นที่สามารถพบได้เป็นปริมาณมาก ในพื้นที่เพื่อการเกษตรเพียง 1-2 ชนิด และการปลูกพืชเกษตรที่เป็นการปลูกพืชเชิงเดี่ยว ที่มีความหลากหลายน้อย ต่างจากพื้นที่ที่เป็นป่าธรรมชาติที่มีความหลากหลายมากกว่า รวมทั้งการทำความสะอาดพื้นที่ การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ทำให้ปริมาณอาหาร และความแตกต่างของ

อุณหภูมิ ความชื้น และแสงที่ผิวดิน เป็นปัจจัยที่ทำให้ความหลากหลายของมดผิวดินมีความแตกต่างจากป่าธรรมชาติ

เอกสารอ้างอิง

ฉวีวรรณ หุตะเจริญ, สุรชัย ชลดำรงกุล, วัฒนา ศักดิ์ชูวงษ์ และประสิทธิ์ ว่างภทพัฒน์วงศ์. 2547. ความหลากหลายทางชีวภาพ. กรุงเทพฯ: กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช.
นาวิ หนูอนันต์ ศุภฤกษ์ วัฒนสิทธิ์ และ เดชา วิวัฒน์วิทยา. 2546. ชนิดและความชุกชุมของมดตามฤดูกาลในป่าดิบชื้นระดับต่ำในป่าบาลาเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าฮาลา-บาลา จังหวัดนราธิวาส. บทคัดย่อโครงการวิจัยและวิทยานิพนธ์, น. 63 ใน. การประชุมวิชาการประจำปี ครั้งที่ 7 โครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย, 13-16 ตุลาคม 2546. โรงแรมโลตัส ปางสวนแก้ว จังหวัดเชียงใหม่.

- สุรัชย์ ชลดำรงกุล, วัฒนา สักดิ์ชูวงศ์, ภัทพิมล ไสว,
นพชนม์ ทับทิม, ส้งวล รัตนจันทร์ และ
ฉวีวรรณ หุตะเจริญ. 2546. ผลกระทบ
ของการทำลายป่าในพื้นที่สูงทางภาคเหนือ
ของประเทศไทย: ความหลากหลายของ
แมลง. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
(ภาษาไทย) มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์* 11 (1):
42-51.
- Bolton, B. 1994. Identification guide to the ant genera
of the world. Cambridge: Harvard
University Press.
- Choldumrongkul, S., P. Sawai, R.J. Cunningham and
C. Hutacharern. 2003. Arthropod
biodiversity in plantations and natural forest
in Thailand. pp. 9-51. *In*. Proceedings on
Ecological Impact Assessment of Tropical
Plantation Forest on the Environments, 26
November 2002. Bangkok,
- Giller, K.E., M.H. Beare, P. Lavelle, A.M.N. Izac
and M.J. Swift. 1997. Agricultural
intensification, soil biodiversity and
agroecosystem function. *Applied Soil
Ecology* 6: 3-16.
- Hammond, P.M., N.E. Stork and M.J.D. Brendell.
1997. **Tree-crown beetles in context: a
comparison of canopy and other ecotone
assemblages in a lowland tropical forest
in Sulawesi**. pp. 184-223. *In*. N.E. Stork, J.
Adis and R.K. Didham (eds), *Canopy
Arthropods*. London: Chapman and Hall.
- Hashimoto, Y. and H. Rahman. 2003. Inventory &
collection, total protocol for understanding
of biodiversity. Kuala Lumpur: Mewamas
Sdn. Bhd.
- Henderson, P.A. and R.M.H. Seaby. 2001. Species
diversity and richness-2.64. Available
Source: http://www.irchouse_demon.co.uk.
30 January 2008.
- Jones, C.G., J.H. Lawton and M. Shachak. 1995.
Organisms as ecosystem engineers. *Oikos*
69: 373-386.
- Lowman, M.D. and P.A. Morrow. 1998. **Insects and
their environment: plant**, pp. 290-316.
In. W.S. Romoser and J.G. Stoffolano (eds)
The Science of Entomology, New York:
McGraw-Hill.
- Molles Jr., M.C. 2005. *Ecology: Concepts and
Applications*. New York: McGraw-Hill.
- Shattuck, S.O. and N.J. Barnett. 2001. Genus
Pheidologeton. Available Source: [http://
www.ento.csiro.au/science/ants/myrmicinae/
pheidologeton/pheidologeton.htm](http://www.ento.csiro.au/science/ants/myrmicinae/pheidologeton/pheidologeton.htm). 30
January 2008.
- Wilson, E.O. 1992. *The diversity of life*. Cambridge:
Harvard University Press.
- Whitmore, T.C. 1998. *An introduction to tropical
rain forest*. Oxford: Oxford University Press.