

นิพนธ์ต้นฉบับ

โครงสร้างทางสังคมของสัตว์ขาปล้องในดิน บริเวณอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย
จังหวัดเชียงใหม่

Community Structure of Soil Arthropod Community in
Doi Suthep-Pui National Park, Chiang Mai Province

สิริมาตร จิตปาโล¹เดชา วิวัฒน์วิทยา^{1*}วิยะวัฒน์ ใจตรง²Sireemart Jitpalo¹Decha Wiwatwittaya^{1*}Weeyawat Jaitrong²¹คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

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

²องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติเทคโนโลยี อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120

Thailand Natural History Museum, National Science Museum, Technopolis, Khlong 5, Khlong Luang, Pathum Thani 12120, Thailand

*Corresponding Author, E-mail: ffordew@ku.ac.th

รับต้นฉบับ 25 พฤศจิกายน 2558

รับลงพิมพ์ 14 มกราคม 2559

ABSTRACT

Study on abundance of soil arthropod community was carried out at Doi Suthep-Pui National Park, Chiang Mai Province during July 2013 to May 2014. The objectives were to study changes in the abundance and group of soil arthropods in Dry Dipterocarp Forest (DDF), Ecotone Area (ECO) and Hill Evergreen Forest (HEF). Study plots were selected in DDF, ECO and HEF. In the study site, we established a plot of 25 × 10 m in area. Soil arthropods were collected by soil cores with a cross-sectional area of 25 cm² and a depth of 4 cm. The 20 samples were picked up interval two months in each area.

The results showed a total of 22 soil arthropod groups was collected. Mean abundance of soil arthropods was 60,737.73 m⁻². Acari and Collembola were dominant groups (12,970.37±2368.49 and 4,902.22±824.82 /m⁻² respectively), accounting for 88.27% of the arthropods in the soil. The most number of soil arthropods (21 groups) was occurred in DDF. The most mean abundance of soil arthropods was 22,991.11±4539.30 m⁻² in ECO area. Acari and Collembola were dominant groups in DDF (11,737.78±2261.68, 1,417.78±276.55), ECO (13,937.78±2347.81, 6,706±1139.53) and HEF (13,235.56±2495.99, 6,582.22±1058.38). There were more number of soil arthropod groups and abundance in the dry season than in the rainy season, being 22 groups (22,924.44±4567.44/m⁻²) in the dry season and 18 groups (17547.41±4103.10/m⁻²) was appeared

in the rainy season. So, this study showed that there were different abundance but were same dominant group were Acari and Collembola.

This study can use basic information to indicate forest health in this area.

Keywords: Soil Arthropod, Abundance Doi Suthep-Pui National Park

บทคัดย่อ

การศึกษาความมากมายของสัณฐานสัตว์ขาปล้องในดิน บริเวณอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ดำเนินการระหว่างเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2556 ถึง เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2557 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงความมากมายและกลุ่มสัตว์ขาปล้องในดินในป่าเต็งรัง ป่าร่อยต่อ และป่าดิบเขา โดยการสุ่มเก็บตัวอย่างดินในป่าเต็งรัง ป่าร่อยต่อ และป่าดิบเขา ด้วย Soil cores ขนาดพื้นที่หน้าตัด 25 ตารางเซนติเมตร ลึก 4 เซนติเมตร จำนวน 20 ตัวอย่างในพื้นที่ขนาด 25 × 10 เมตร ทำการสำรวจจากสนามทุกๆ 2 เดือน

การศึกษา พบสัตว์ขาปล้องในดินทั้งหมด 22 กลุ่ม ความมากมายเฉลี่ยทั้งพื้นที่ เท่ากับ 60,737.78 ตัว/ตารางเมตร สัตว์ขาปล้องในดินกลุ่ม Acari และ Collembola เป็นกลุ่มที่มีความมากมายสูงที่สุด เท่ากับ 12,970.37±2368.49 และ 4,902.22±824.82 ตัว/ตารางเมตร ตามลำดับ รวมกันแล้วคิดเป็น 88.27 เปอร์เซ็นต์ของสัตว์ขาปล้องในดินทั้งหมด ป่าเต็งรังพบสัตว์ขาปล้องในดินมากที่สุด (21 กลุ่ม) ความมากมายของสัตว์ขาปล้องในดินเฉลี่ยมากที่สุดในป่าร่อยต่อ เท่ากับ 22,991.11±4539.30 ตัว/ตารางเมตร สัตว์ขาปล้องในดินกลุ่ม Acari (13,937.78±2347.81) และ Collembola (6,706.67±1139.53) พบมากทั้งป่าเต็งรัง (11,737.78±2261.68 และ 1,417.78±276.55 ตัว/ตารางเมตร) ป่าร่อยต่อ (13,937.78±2347.81 และ 6,706±1139.53) และป่าดิบเขา (13,235.56±2495.99 และ 6,582.22±1058.38) ในฤดูแล้ง พบกลุ่มและความมากมายของสัตว์ขาปล้องในดินมากกว่าในฤดูฝน โดยฤดูแล้ง พบ 22 กลุ่ม (22,924.44±4567.44) และ ฤดูฝน พบ 18 กลุ่ม (17547.41±4103.10) ดังนั้นจากการศึกษาในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าในทุกพื้นที่ที่กลุ่มสัตว์ขาปล้องในดินที่สามารถครอบครองพื้นที่เป็นกลุ่มเด่น คือ Acari และ Collembola

การศึกษานี้สามารถเป็นข้อมูลพื้นฐานที่จะใช้เป็นตัวชี้วัดสุขภาพของป่าไม้

คำสำคัญ: สัตว์ขาปล้องในดิน ความมากมาย อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย

คำนำ

ระบบนิเวศเป็นระบบที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เนื่องจากประกอบไปด้วยสิ่งมีชีวิตหลากหลายชนิดที่มีการแลกเปลี่ยนสสาร แร่ธาตุและพลังงานกับสิ่งแวดล้อม โดยผ่านห่วงโซ่อาหาร (Food chain) ที่มีการกินต่อกันเป็นทอดจนเกิดเป็นวัฏจักร เป็นผลให้มีการถ่ายทอดพลังงานเป็นไปตามลำดับขั้นในห่วงโซ่อาหาร ซึ่งกลไกต่างๆ จะขับเคลื่อนได้นั้นต้องมีสิ่งมีชีวิตที่มีบทบาทหน้าที่ที่สำคัญจึงจะ

ทำให้ระบบนิเวศเกิดความสมดุล ซึ่งบทบาทดังกล่าว นั้น ได้แก่ ผู้ผลิต (Producer) เป็นสิ่งมีชีวิตที่สามารถสร้างอาหารเองได้ที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์แสง ผู้บริโภค (Consumer) เป็นสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้ต้องได้รับพลังงานโดยการกินผู้ผลิต แบ่งเป็น พวกกินพืช พวกกินสัตว์ และพวกที่กินทั้งพืชและสัตว์และบทบาทสุดท้ายของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศคือ ผู้ย่อยสลาย (Decomposer) คือ สิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารได้เองโดยตรงได้รับพลังงานจากการย่อย

สลายอินทรีย์สารและดูดซึมเข้าสู่ร่างกาย ได้แก่ จุลินทรีย์เห็ด รา และสิ่งมีชีวิตเล็กๆ ได้แก่ สัตว์ในดิน เมื่อสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ตายลงสู่พื้นดินจะถูกผู้ย่อยสลายช่วยย่อยลงสู่ดิน เดชา (2539) สัตว์ในดินเป็นสิ่งมีชีวิตหนึ่งที่มีบทบาทในการช่วยย่อยสลายซากพืชซากสัตว์ให้เร็วขึ้นส่งผลช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการปลดปล่อยธาตุอาหารและการหมุนเวียนธาตุอาหารกลับสู่ธรรมชาติ และยังเป็นดัชนีที่บ่งชี้ถึงความอุดมสมบูรณ์ของดิน และพื้นที่เกษตรกรรมรวมไปถึงพื้นที่ป่าไม้ เช่นเดียวกับ Booher *et al.* (2012) ที่กล่าวว่า สังคมของสัตว์ขาปล้องในดินสามารถใช้เป็นตัวชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในดินได้ อีกทั้งยังสามารถนำสัตว์กลุ่มนี้ไปประเมินการใช้ประโยชน์ที่ดินต่างในพื้นที่ต่างๆ (Lavelle *et al.*, 2006) กล่าวว่าเพราะสัตว์ในดินมีความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม

ระบบนิเวศภูเขา ถือเป็นระบบนิเวศที่มีความสำคัญมากระบบหนึ่ง แต่ปัจจุบันมีการคุกคามระบบนิเวศนี้ตลอดเวลาทั้งปัจจัยทางธรรมชาติและมนุษย์ซึ่งส่งผลกระทบต่อความมากมายและความหลากหลายของสัตว์ขาปล้องในดิน รวมถึงอัตราการย่อยสลายของซากพืช ที่นำมาสู่การเสื่อมโทรมของระบบนิเวศภูเขา สัตว์ขาปล้องในดินเหล่านี้มีความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม จากหลักการนี้สามารถใช้สัตว์ขาปล้องในดินเป็นตัวชี้วัดและตรวจสอบความอุดมสมบูรณ์ระบบนิเวศในป่าไม้ได้แต่การศึกษาเรื่องสัตว์ขาปล้องในดินในประเทศไทย โดยเฉพาะระบบนิเวศภูเขานั้นมีน้อยมาก อีกทั้งไม่ได้เล็งเห็นความสำคัญของสัตว์กลุ่มนี้ อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ - ปุย จังหวัดเชียงใหม่ มีระบบนิเวศที่อุดมสมบูรณ์เหมาะที่จะเป็นพื้นที่ต้นแบบในการศึกษาความมากมายของสัตว์ขาปล้องในดินและการย่อยสลาย

ซากพืช ดังนั้นถ้ามีองค์ความรู้เกี่ยวกับสัตว์ขาปล้องในดินอย่างเพียงพอ ก็สามารถนำความรู้พื้นฐานที่ได้มาใช้ประโยชน์ในการสร้างปฏีธรรมชาติ ลดต้นทุนการผลิตป้องกันและฟื้นฟูสภาพแวดล้อมได้อย่างยั่งยืนเช่นเดียวกับในป่าธรรมชาติ

อุปกรณ์ และวิธีการ

พื้นที่ศึกษา

ดำเนินการศึกษาในพื้นที่ระบบนิเวศภูเขาบริเวณอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ มีพื้นที่ทั้งหมด 163,162.5 ไร่หรือประมาณ 261 ตารางกิโลเมตร ความสูงของพื้นที่ประมาณ 330-1,685 เมตร จุดสูงสุดของอุทยานแห่งชาตินี้คือ ดอยปุย มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีอยู่ระหว่าง 2-23 องศาเซลเซียส มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปีระหว่าง 1,350-2,500 มิลลิเมตร และมีค่าเฉลี่ยความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปีระหว่าง 70-80 เปอร์เซ็นต์ (สำนักอุทยานแห่งชาติ ศูนย์ข้อมูลสารสนเทศอุทยานแห่งชาติ, 2558)

การเก็บข้อมูลภาคสนาม

1. การเลือกพื้นที่และการวางแผน

แบ่งพื้นที่ศึกษาเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับต่ำ คือ ป่าเต็งรัง (Dry Dipterocarp Forest) ซึ่งปรากฏตั้งแต่ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล 600 เมตร ระดับปานกลาง 700 เมตร คือ ป่ารอยต่อ (Ecotone) และระดับสูง 800 เมตร คือ ป่าดิบเขา (Hill Evergreen Forest) เพื่อเปรียบเทียบความมากมายของสังคมสัตว์ขาปล้องในดินในแต่ละระดับความสูง ในแต่ละพื้นที่ศึกษาทำการวางแผนขนาด 25 × 10 เมตร แล้วแบ่งเป็นแปลงย่อย 10 แปลงย่อย แต่ละแปลงย่อยมีขนาด 5 × 5 เมตร (Figure1)

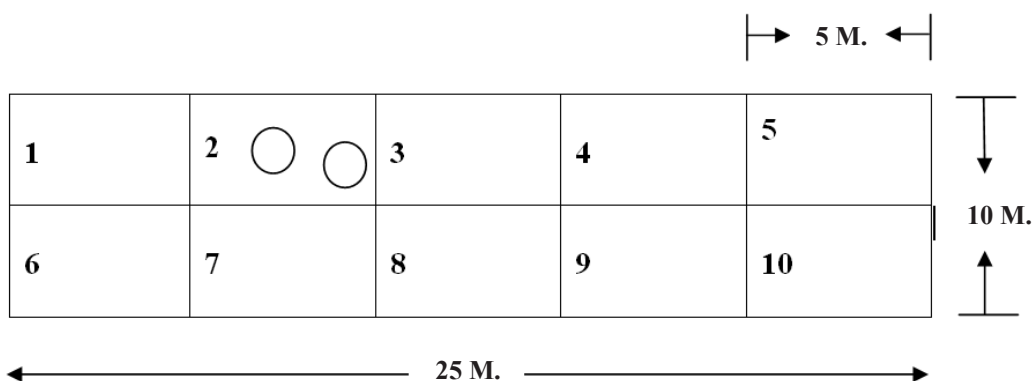


Figure 1 Study plot for abundance of soil arthropod community.

2. การเก็บตัวอย่าง

ในแต่ละแปลงย่อยขนาด 5×5 เมตร ที่กล้าว่าข้างต้น ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างสัตว์ขาปล้องในดินโดยใช้ soil cores ขนาดพื้นที่หน้าตัด 25 ตารางเซนติเมตร และความลึก 4 เซนติเมตร ครอบคลุมชั้นดินอินทรีย์ (A_0) เนื่องจากดินชั้น A เป็นชั้นที่มีสัตว์ขาปล้องในดินอาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก (Wiwatwitaya and Takeda, 2005) โดยสุ่มเก็บแปลงย่อยละ 2 จุด (2 soil cores) รวมตัวอย่างสัตว์ขาปล้องในดินทั้งหมด 20 ตัวอย่าง ต่อครั้งต่อพื้นที่ศึกษา ซึ่ง 5 Soil cores ศึกษาความความชื้นดิน โดยนำตัวอย่างดินไปอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 105°C เป็นระยะเวลา 3 วัน แล้วนำมาชั่งหาน้ำหนักแห้ง และ 15 soil cores ศึกษาความมากมายของสัตว์ขาปล้องในดินโดย Tullgren funnel เป็นเวลา 3 วัน เพื่อแยกสัตว์ขาปล้องออกจากดิน สัตว์ขาปล้องในดินที่ได้ถูกดองในแอลกอฮอล์ความเข้มข้น 99 เปอร์เซ็นต์ ดำเนินการเก็บตัวอย่างในเดือนกรกฎาคม กันยายน และพฤศจิกายน พ.ศ. 2555 และเดือนมกราคม มีนาคม และพฤษภาคม พ.ศ. 2556 รวม 6 ครั้ง

การจัดจำแนกสัตว์ขาปล้องในดิน

จำแนกสัตว์ขาปล้องในดิน โดยพิจารณาจากลักษณะรูปร่างภายนอก ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ Stereoscope ถึงระดับชั้น (Class) หรือ อันดับ (Order) หรือวงศ์ (Family) โดยใช้คู่มือการจำแนกสัตว์ขาปล้อง

เช่น หนังสือ Atlas on the Biology of Soil Arthropods และหนังสือ Pictorial Keys to Soil Animals of Japan

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ความมากมายของสังคมสัตว์ขาปล้องในดิน

$$\text{ความมากมาย (ความหนาแน่น)} = \frac{\text{จำนวนตัว}}{\text{พื้นที่}} \times \text{ตัว/ตารางเมตร}$$

2. การวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นดินกับความมากมายของสัตว์ขาปล้องในดิน จะใช้การวิเคราะห์แบบ Spearman rank correlation

3. เพอร์เซ็นต์ความชื้นในดิน

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความชื้นในดิน} = \left(\frac{\text{น้ำหนักเปียก} - \text{น้ำหนักแห้ง}}{\text{น้ำหนักแห้ง}} \right) \times 100$$

ผลและวิจารณ์

ความชื้นในดิน

ปัจจัยแวดล้อมสำคัญที่สุดที่มีอิทธิพลต่อความมากมายของสัตว์ขาปล้องในดินคือความชื้นในดิน (Kardol *et al.*, 2011) เนื่องจากสัตว์ในกลุ่มนี้มีชีวิตอ่อนไหวต่อสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป (Lavelle *et al.*, 2006; Moldenke and Lattin, 1990) จากการศึกษาพบว่าในฤดูฝน ป่าเต็งรังมีความชื้นในดินอยู่ระหว่าง 13.98 - 25.14 เปอร์เซ็นต์ และฤดูแล้งความชื้นในดิน 8.35 - 10.43 เปอร์เซ็นต์ ป่ารอยต่อมีความชื้นในดิน 23.52 - 28.53 เปอร์เซ็นต์ และ 15.59 - 17.71 เปอร์เซ็นต์ ป่าดิบเขาที่มีความชื้นในดิน 25.62 - 41.87 เปอร์เซ็นต์ และ 12.96 - 20.84 เปอร์เซ็นต์ (Figure 2)

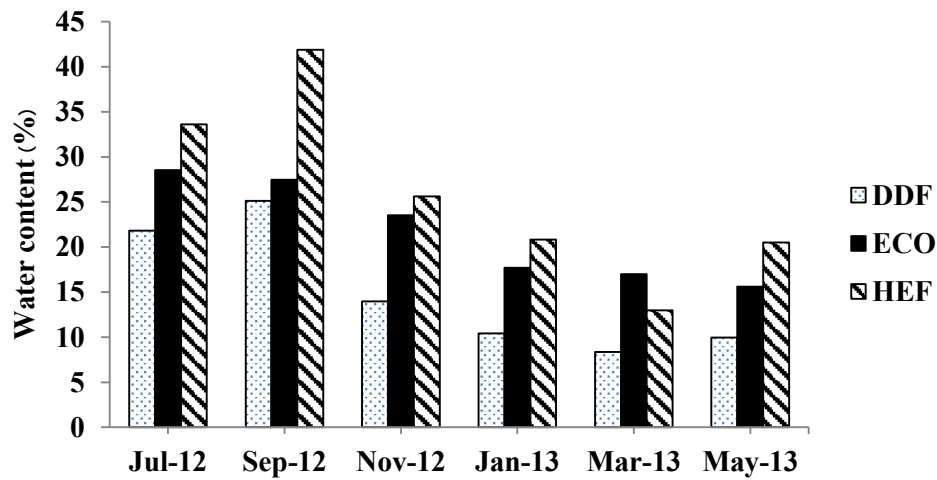


Figure 2 Seasonal changes in water content of soil in DoiSuthep-Pui National Park.

ความมากมายของสังคมสัตว์ขาปล้องในดิน

จากการศึกษาพบว่าความมากมายของสังคมสัตว์ขาปล้องในดินเฉลี่ยเท่ากับ 60,737.78 ตัว/ตารางเมตร โดยป่าร่อยต่อมีความมากมายของสังคมสัตว์ขาปล้องในดินเฉลี่ยมากที่สุด คือ 22,991.11 ตัว/ตารางเมตร รองลงมาคือป่าดิบเขา 22,640.00 ตัว/ตารางเมตร ความมากมายของสังคมสัตว์ขาปล้องในดินในป่าร่อยต่อ

และป่าดิบเขามีความใกล้เคียงกัน ส่วนป่าเต็งรังมีค่าน้อยที่สุดคือ 15,106.67 ตัว/ตารางเมตร จากการสังเกตพบว่าในป่าร่อยต่อและป่าดิบเขามีปริมาณที่เหมาะสมซึ่งเป็นที่อยู่อาศัยและอาหารของสังคมสัตว์ขาปล้องในดินมากกว่าป่าเต็งรังเนื่องจากป่าเต็งรังมีไฟป่าเกิดขึ้นเป็นประจำทุกปี (Figure 3)

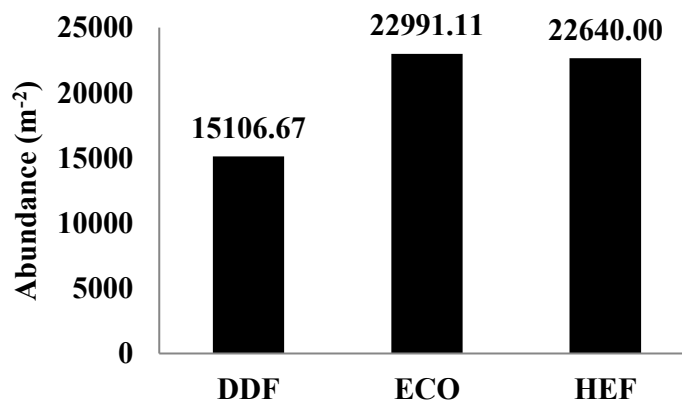


Figure 3 Seasonal changes in water content of soil in DoiSuthep-Pui National Park.

กลุ่มสัตว์ขาปล้องในดิน

จากการศึกษาพบกลุ่มสัตว์ขาปล้องในดินทั้งหมด 22 กลุ่ม ในป่าเต็งรังพบ 21 กลุ่มป่าร่อยต่อและป่าดิบเขาพบพื้นที่ละ 19 กลุ่ม โดยกลุ่มสัตว์ขาปล้องในดินที่พบมาก

ที่สุดทั้ง 3 ป่า คือ Acari (12,970.37±2368.49 ตัว/ตารางเมตร) รองลงมาคือ Collembola (4,902.22±824.82) และ Formicidae (718.84±407.86) ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า กลุ่มสัตว์ขาปล้องในดินใน 2 กลุ่มแรก สามารถ

ครอบครองพื้นที่ได้ดีในป่าทุกระดับความสูง ขณะที่กลุ่มสัตว์ขาปล้องในดินที่เหลือนี้อาจมีความมากมายแตกต่างกันทั้ง 3 ป่า (Table 1)

จำนวนกลุ่มสัตว์ขาปล้องในดินของทั้ง 3 ป่า มีความใกล้เคียงกัน แต่ความมากมายแตกต่างกัน ความมากมายของสัตว์ขาปล้องในดินของป่าเต็งรัง (15,106.67 ตัว/ตารางเมตร) มีค่าน้อยกว่าในป่ารอยต่อและป่าดิบเขา (22,991.11 และ 22,640.00 ตัว/ตารางเมตร ตามลำดับ) ดังนั้นถึงแม้จำนวนกลุ่มของสัตว์ขา

ปล้องในดินในป่ารอยต่อและป่าดิบเขาน้อยกว่าในป่าเต็งรัง แต่พบว่ามีความมากมายของสัตว์ขาปล้องในดินนั้นมากกว่า เนื่องจากป่ารอยต่อและป่าดิบเขามีสภาพพื้นที่ที่เหมาะสม มีเศษซากพืชที่มากพอที่จะเป็นที่อยู่อาศัย และแหล่งอาหาร ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Szanser (2012) พบว่าปริมาณซากพืชที่ทับถมกันตามพื้นป่าทำให้จำนวนของสัตว์ในดินเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ปริมาณความชื้นในดินและในซากพืชที่เหมาะสม มีผลต่อปริมาณและการดำรงชีวิตของสัตว์ใน

Table 1 Abundance of Soil Arthropod in Doi Suthep-Pui National Park, Chiang Mai Province.

(Abundance/m²±SE)

Order	DDF	ECO	HEF	MEAN±SE
1. Acari	11,737.78±2261.68	13,937.78±2347.81	13,235.56±2495.99	12,970.37±2368.49
2. Collembola	1,417.78±276.55	6,706.67±1139.53	6,582.22±1058.38	4,902.22±824.82
3. Araneae	715.56±188.24	182.22±85.04	115.56±60.51	337.78±111.27
4. Formicidae	417.78±275.64	449.84±241.46	1288.89±706.48	718.84±407.86
5. Coleoptera	208.89±87.29	208.89±78.61	293.33±92.36	237.04±86.09
6. Psocoptera	155.56±78.83	266.67±62.18	262.22±86.26	162.96±75.76
7. Symphyla	93.33±46.09	266.67±120.25	262.22±125.57	207.41±97.30
8. Thysanoptera	75.56±30.80	475.56±90.00	191.11±64.76	247.41±61.85
9. Coleoptera larvae	71.11±42.41	133.33±53.83	142.22±66.95	115.56±54.40
10. Isoptera	53.33±48.85	17.78±17.78	26.67±20.15	32.59±28.93
11. Homoptera	48.89±33.16	146.67±106.96	62.22±36.48	85.93±58.87
12. Diptera larvae	26.67±26.67	35.56±25.66	26.67±20.15	29.63±24.16
13. Diplopoda	17.78±17.78	97.78±63.84	93.33±52.42	69.63±44.68
14. Lepidoptera larvae	13.33±10.50	17.78±14.95	13.33±10.50	14.81±11.98
15. Pseudoscorpion	13.33±10.50	97.78±44.85	48.89±38.50	53.33±31.28
16. Blattodea	8.89±6.06	0.00±0.00	0.00±0.00	2.96±2.02
17. Chilopoda	8.89±8.89	35.56±21.13	31.11±23.55	25.19±17.86
18. Isopoda	8.89±8.89	13.33±10.50	8.89±8.89	10.37±9.43
19. Embioptera	4.44±4.44	8.89±8.89	0.00±0.00	4.44±4.44
20. Orthoptera	4.44±4.44	0.00±0.00	26.67±19.30	10.37±7.91
21. Protura	4.44±4.44	0.00±0.00	0.00±0.00	1.48±1.48
22. Diplura	0.00±0.00	8.89±6.06	13.33±7.13	7.41±4.39
Total	15,106.67±3472.17	22,991.11±4539.30	22,640.00±4994.34	20,245.93±4335.27

Table 2 Abundance of Soil Arthropod in between rainy and dry seasons in Doi Suthep-Pui National Park.

Order	(Abundance/m ² ±SE)	
	Rainy	Dry
1. Acari	10,545.19±6216.93	15,395.56±7994.03
2. Collembola	4,894.81±2868.39	4,909.63±2080.52
3. Formicidae	771.01±1165.22	666.67±1281.95
4. Coleoptera	234.07±247.21	240.00±269.32
5. Symphyla	225.19±267.32	189.63±316.49
6. Psocoptera	216.30±272.99	109.63±181.57
7. Araneae	207.41±313.30	468.15±354.29
8. Coleoptera larvae	139.26±198.61	91.85±127.77
9. Homoptera	91.85±234.92	80.00±118.28
10. Pseudoscorpion	65.19±97.78	41.48±89.92
11. Diplopoda	62.22±142.37	77.04±125.71
12. Chilopoda	32.59±68.92	17.78±38.21
13. Diptera larvae	23.70±65.45	35.56±79.50
14. Isoptera	17.78±53.33	47.41±120.22
15. Thysanoptera	14.81±26.37	480.00±344.75
16. Isopoda	11.85±29.89	8.89±26.67
17. Lepidoptera larvae	8.89±21.00	20.74±50.89
18. Orthoptera	8.89±19.30	11.85±28.19
19. Diplura	0.00±0.00	14.81±26.37
20. Embioptera	0.00±0.00	8.89±26.67
21. Blattodea	0.00±0.00	5.93±12.11
22. Protura	0.00±0.00	2.96±8.89
Total	17,567.41±4103.10	22,924.44±4567.44

การเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล

เมื่อพิจารณาระหว่างฤดูฝน (เดือนกรกฎาคม-กันยายน และพฤศจิกายน) และฤดูแล้ง (เดือนมกราคม-มีนาคม และพฤษภาคม) พบว่าความมากมายของสัตว์ขาปล้องในดินในฤดูแล้งมากกว่าฤดูฝน (Figure 4 and 5) เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าความสัมพันธ์

ระหว่างความมากมายและความชื้นในดินของป่าทั้ง 3 ประเภท พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ใช้การวิเคราะห์แบบ Spearman rank correlation (1956), $r = -0.257, 0.314$ และ $-0.257, n.s.$ ในป่าเต็งรัง ป่ารอยต่อ และป่าดิบเขา ตามลำดับ)

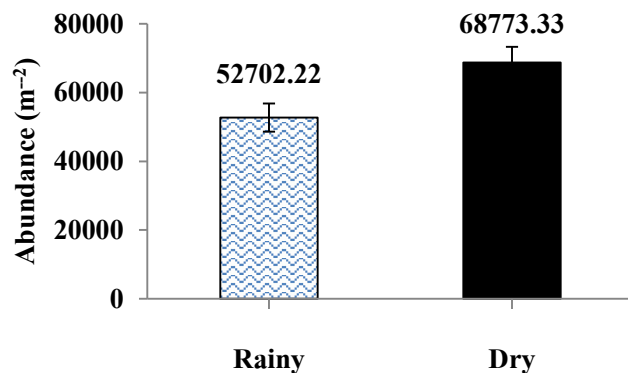


Figure 4 Abundance of Soil Arthropod in between rainy and dry seasons in DoiSuthep-Pui National Park.

กลุ่มสัตว์ขาปล้องในดินพบในฤดูแล้งมากกว่าฤดูฝน โดยฤดูฝน พบ 18 กลุ่ม มีความมากมาย 52702.22 ± 4103.10 ตัว/ตารางเมตร กลุ่มสัตว์ขาปล้องในดินที่เด่น คือ Acari (10545.19), Collembola (4894.81), Formicidae (771.01) และ Coleoptera (234.07) ตามลำดับ ในขณะที่ฤดูแล้ง พบ 22 กลุ่ม มีความมากมาย 68773.33 ± 4567.44 ตัว/ตารางเมตร กลุ่มสัตว์ขาปล้องในดินที่เด่นในฤดูแล้ง คือ Acari (15395.56), Collembola (4909.63), Formicidae (667.67) และ Thysanoptera (234.07) ตามลำดับ (Table 2) จะเห็นได้ว่า กลุ่มสัตว์ขาปล้องในดินที่เด่นที่ปรากฏในพื้นที่ศึกษาทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้ง Acari (15395.56, 10545.19), Collembola (4909.63, 4894.81) และ Formicidae (666.67, 771.01) ตามลำดับ เป็นกลุ่มของสัตว์ขาปล้องในดินเด่นที่สามารถครอบครองพื้นที่ได้ทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้ง Acari เป็นกลุ่มที่สามารถครอบครองพื้นที่ได้ดีที่สุด สอดคล้องกับการศึกษาของ Booher *et al.* (2012) พบ Acari มากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ของสัตว์ขาปล้องที่อาศัยอยู่ในดินทั้งหมด อาจเนื่องมาจากกลุ่มของ Acari ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างความมากมาย ความชุกชุมและความชื้นในดิน (Kardol *et al.*, 2011)

เมื่อพิจารณาความมากมายของสังคมสัตว์ขาปล้องในดิน พบว่า ทั้งป่าเต็งรัง ป่ารอยต่อ และป่าดิบเขา มีแนวโน้มความมากมายของสังคมสัตว์ขาปล้องในดิน

ในฤดูแล้งมากกว่าฤดูฝน เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของความมากมายของกลุ่ม Acari บางกลุ่มที่จะเพิ่มขึ้นในฤดูแล้ง

โครงสร้างความมากมายของสัตว์ขาปล้องในดิน

การศึกษานี้สามารถแบ่งกลุ่มสัตว์ขาปล้องในดิน พิจารณาจากค่าความมากมายสัมพัทธ์ (Relative Abundance) (Table 1) ได้ 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีความเด่น (ค่าความมากมายสัมพัทธ์ > 5 เปอร์เซ็นต์ ของประชากรทั้งหมด) กลุ่มที่พบยาก (ค่าความมากมายสัมพัทธ์ 1- 5 เปอร์เซ็นต์ ของประชากรทั้งหมด) และ กลุ่มที่พบยากมาก (ค่าความมากมายสัมพัทธ์ < 1 เปอร์เซ็นต์ ของประชากรทั้งหมด) จากการศึกษา พบกลุ่มที่เด่น เพียง 2 กลุ่ม คือ Acari และ Collembola รวมกันแล้วคิดเป็น 88.27 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่พบยาก คือ Formicidae, Araneae, Thysanoptera, Coleoptera และ Symphyla คิดเป็น 8.63 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสัตว์ขาปล้องในดินอีก 15 กลุ่ม เป็นกลุ่มที่พบยากมาก คิดเป็น 3.1 เปอร์เซ็นต์ แสดงให้เห็นว่า Acari และ Collembola เป็นกลุ่มเด่นที่มีการครอบครองพื้นที่ในระบบนิเวศได้ดี ในขณะที่กลุ่มอื่นไม่สามารถครอบครองได้ ซึ่งสอดคล้องกับ Wiwatwitaya and Takeda (2005) ได้ศึกษาสัตว์ขาปล้องในดินในป่าดิบแล้งทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย รวมถึงการศึกษาของ Marra and Edmonds (2005) ที่

ศึกษาการตอบสนองของสัตว์ขาปล้องในดินในป่าสน
ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่าสัตว์ขาปล้องในดินทั้ง

2 กลุ่มนี้เด่นที่สุดและครอบครองพื้นที่ได้มากกว่า 75
เปอร์เซ็นต์ (Figure 5)

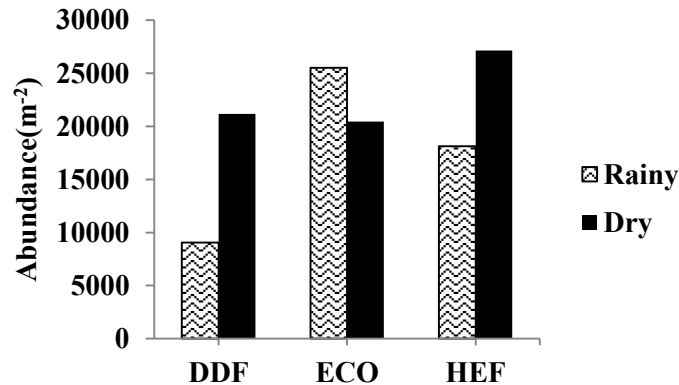


Figure 5 Abundance of Soil Arthropod between wet and dry seasons within three different forest types of forest in DoiSuthep-Pui National Park.

หากพิจารณาความมากมายของสังคมสัตว์ขา
ปล้องในดินในแต่ละประเภทของป่า พบว่า ในป่าเต็งรัง
ปรากฏกลุ่มที่เด่น 2 กลุ่ม คือ Acari และ Collembola
คิดเป็น 87.08 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่พบยาก คือ Araneae,
Formicidae, Coleoptera และ Psocoptera คิดเป็น 9.91
เปอร์เซ็นต์ ส่วนสัตว์ขาปล้องในดินอีก 15 กลุ่มเป็นกลุ่ม
ที่พบยากมาก คิดเป็น 3 เปอร์เซ็นต์ ในป่ารอยต่อ ปรากฏ
กลุ่มที่เด่น เพียง 2 กลุ่ม คือ Acari และ Collembola คิด
เป็น 89.79 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่พบยาก คือ Thysanoptera,
Formicidae และ Symphyla คิดเป็น 5.18 เปอร์เซ็นต์
ส่วนสัตว์ขาปล้องในดินอีก 14 กลุ่มเป็นกลุ่มที่พบยาก

มาก คิดเป็น 5.05 เปอร์เซ็นต์ และป่าดิบเขา พบว่ากลุ่ม
ที่โดดเด่น เพียง 2 กลุ่ม คือ Acari และ Collembola คิด
เป็น 87.53 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่พบยาก คือ Formicidae,
Coleoptera และ Symphyla คิดเป็น 8.15 เปอร์เซ็นต์ ส่วน
สัตว์ขาปล้องในดินอีก 14 กลุ่ม เป็นกลุ่มที่พบยากมาก
คิดเป็น 4.32 เปอร์เซ็นต์ สอดคล้องกับการศึกษาของ
Marra and Edmonds (2005) พบว่า Acari (mites) และ
Collembola (springtails) เป็นกลุ่มของสัตว์ขาปล้อง
ในดินที่เป็นกลุ่มเด่น บริเวณป่าสนเขตร้อน ทางตอน
ใต้ของรัฐ Sierra Nevada ของประเทศสหรัฐอเมริกา

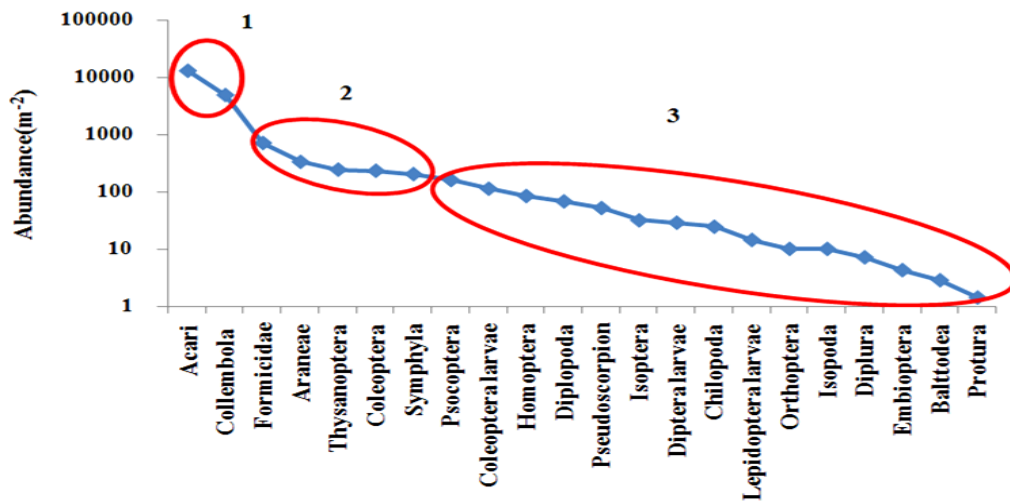


Figure 6 Community structure of Soil Arthropod in DoiSuthep-Pui National Park, Chiang Mai Province.

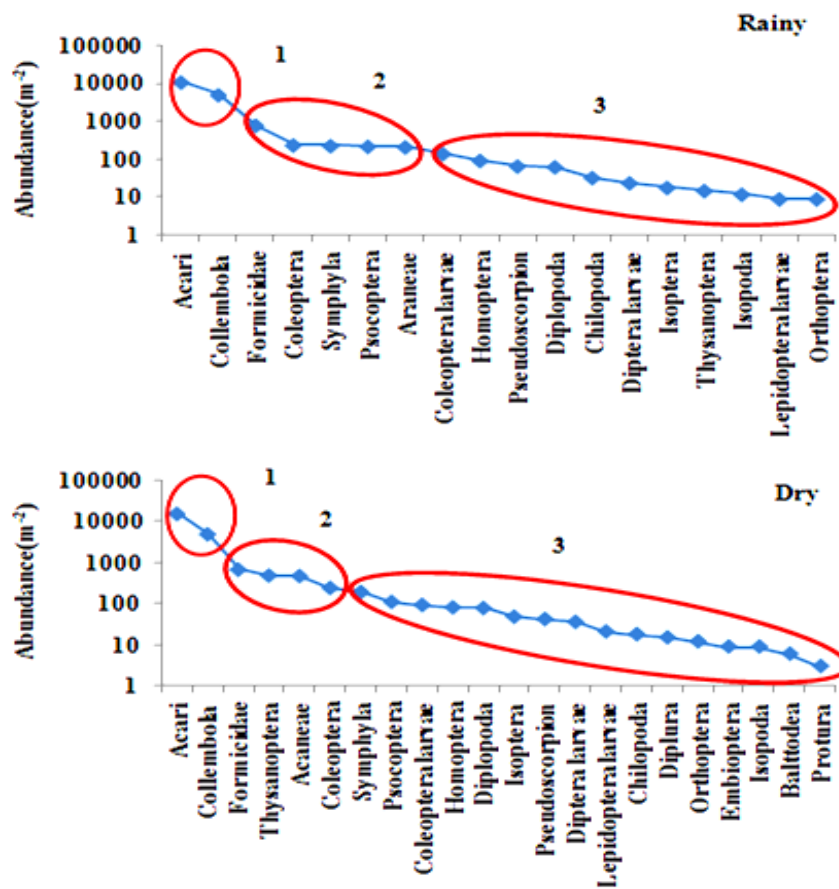


Figure 7 Abundance of Soil Arthropod in between wet and dry seasons in DoiSuthep-Pui National Park.

สรุป

จากการศึกษาความมากมายของสัตว์ขาปล้องในดิน บริเวณอุทยานแห่งดอยสุเทพ - ปุย จังหวัดเชียงใหม่ พบจำนวนกลุ่มสัตว์ขาปล้องในดินทั้งหมด 22 กลุ่ม ป่าเต็งรังพบ 21 กลุ่ม ป่าร่อยต่อและป่าดิบเขาพบพื้นที่ละ 19 กลุ่ม ความมากมายของสัตว์ขาปล้องในดินมีค่าเฉลี่ย 60737.78 ตัว/ตารางเมตร โดยป่าร่อยต่อมีความมากมายของสัตว์ขาปล้องในดินเฉลี่ยมากที่สุด คือ 22991.11 ตัว/ตารางเมตร รองลงมาคือป่าดิบเขา มีความมากมายของสัตว์ขาปล้องในดิน 22640.00 ตัว/ตารางเมตร ส่วนป่าเต็งรังมีค่าน้อยที่สุด คือ 15106.67 ตัว/ตารางเมตร ฤดูแล้งมีความมากมายและการปรากฏของสัตว์ขาปล้องในดินมากกว่าในฤดูฝน

โครงสร้างของสัตว์ขาปล้องในดินบริเวณพื้นที่ระบบนิเวศภูเขา ดอยสุเทพ-ปุย จ.เชียงใหม่ พบกลุ่มที่เด่น 2 กลุ่ม คือ Acari และ Collembola คิดเป็น 88.27 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนกลุ่มสัตว์ขาปล้องในดินทั้งหมด ดังนั้น แสดงให้เห็นว่าพื้นที่แห่งนี้มีประสิทธิภาพสูงในการเปลี่ยนแปลงขนาดของซากพืชให้มีขนาดเล็กลง และยังใช้เป็นตัวบ่งชี้สุขภาพของป่าได้

คำนิยาม

ผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ที่สนับสนุนงบประมาณสำหรับการวิจัย ซึ่งอยู่ภายใต้โครงการ “ความมากมายของสัตว์ขาปล้องในดินและการย่อยสลายของซากพืช บริเวณอุทยานแห่งชาติ ดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่”

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

เดชา วิวัฒน์วิทยา. 2539. ความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงป่าไม้: แมลงในดิน. น. 430-440. ใน ความหลากหลายแห่งชีวิต เอกสารสืบเนื่องจากการสัมมนาเรื่องความหลากหลายทางชีวภาพ-การใช้ประโยชน์-การอนุรักษ์-

การวิจัย. 20-22 กันยายน 2539. โครงการจัดตั้งศูนย์ศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. อักษรสยามการพิมพ์. กรุงเทพฯ.

สำนักอุทยานแห่งชาติ ศูนย์ข้อมูลสารสนเทศอุทยานแห่งชาติ. 2558. ดอยสุเทพ-ปุย (Doi Suthep-Pui). แหล่งที่มา: http://www.park.dnp.go.th/visitor/nationparkshow.php?PTA_CODE=1024, 5 พฤษภาคม 2558

Booher, E.C.J., C.M. Greenwood and J.A Hattey. 2012. Effect of Soil Amendments on Soil Microarthropods in Continuous Maize in Western Oklahoma. **Southwestern Entomologist** 37 (1): 23-30.

Kardol, P., W.N. Reynolds, R.J. Norby and A.T. Classen. 2011. Climate change effects on soil microarthropod abundance and community structure. **Applied Soil Ecology** 47: 37-44.

Lavelle, P., T. Decaens, M. Aubert, S. Barot, M. Blouin, F. Bureau, P. Margerie, P. Mora and J.P. Rossi. 2006. Soil invertebrates and ecosystem services. **European Journal of Soil Biology** 42: 3-15.

Marra, J.L. and R.L. Edmonds. 2005. Soil Arthropod Responses to Different Patch Types in a Mixed-Conifer Forest of the Sierra Nevada. **Forest Science** 51 (3): 255-265.

Moldenke, A.R. and J.D. Lattin. 1990. Density and diversity of arthropods as “biological probes” of complex soil phenomena. **NW Environ. J.** 6: 409-410

Szanser, M. 2012. The Impact of Shelterbelts on Mulch Decomposition and Colonization by Fauna in Adjacent Fields **Diversity of Ecosystems** 289-298.

Wiwatwitaya, D. and H. Takeda. 2005. Seasonal changes 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.