

นิพนธ์ต้นฉบับ

การจัดทำระบบฐานข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพของระบบนิเวศภูเขาในภาคเหนือของประเทศไทย  
กรณีศึกษา ในจังหวัดเชียงใหม่ และจังหวัดแม่ฮ่องสอน

The Establishment on Biodiversity Database System of Mountain Ecosystem in Northern  
Thailand, Chiang Mai and Mae Hong Son Provinces Case Studies

สุระ พัฒนเกียรติ<sup>1</sup> และ ปรัช กองสมบัติ<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลา นกรปฐม 73171

<sup>2</sup>โครงการจัดตั้งวิทยาเขตอำนาจเจริญ มหาวิทยาลัยมหิดล อำนาจเจริญ 37111

\*Corresponding author: E-mail: prat.kon@mahidol.ac.th

รับต้นฉบับ 10 พ.ย. 2560

รับลงพิมพ์ 25 ม.ค. 2561

บทคัดย่อ

การศึกษานี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจ รวบรวม และออกแบบเพื่อสร้างฐานข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพในระบบนิเวศภูเขา ซึ่งแบ่งขั้นตอนการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ 1) สำรวจรวบรวมข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพ ในพื้นที่อนุรักษ์ 5 พื้นที่ศึกษา ได้แก่ อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเชียงดาว เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าอมก๋อย และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าลุ่มน้ำปาย 2) ออกแบบและจัดทำระบบฐานข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพพื้นที่ระบบนิเวศภูเขา ผลการศึกษาพบว่า พื้นที่ระบบนิเวศภูเขาจังหวัดเชียงใหม่ และแม่ฮ่องสอน มีพื้นที่ทั้งหมด 6,813.44 และ 2,816.94 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 31.84 และ 22.13) ตามลำดับ ส่วนใหญ่เป็นสังคมป่าดิบเขา พบพันธุ์ไม้ทั้งหมด 149 ชนิด 56 วงศ์ และพันธุ์ไม้ที่ไม่สามารถวินิจฉัยได้ 23 ชนิด โดยพันธุ์ไม้ที่มีความสำคัญเป็นไม้สกุลก่อ และสังคมพืชกึ่งอัลไพน์ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเชียงดาว พบพันธุ์พืชทั้งหมด 39 ชนิด 25 วงศ์ ความหลากหลายสัตว์ป่า พบสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม 111 ชนิด 29 วงศ์ สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 63 ชนิด 7 วงศ์ สัตว์เลื้อยคลาน 89 ชนิด 16 วงศ์ และนก 479 ชนิด 51 วงศ์ ส่วนจุลินทรีย์เห็ด พบทั้งหมด 277 ชนิด 42 วงศ์ และนำผลมาออกแบบและทำฐานข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพ โดยจัดสร้างระบบฐานข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบเชิงพื้นที่และเชิงบรรยาย ออกแบบข้อมูลภายใต้สิ่งแวดล้อมโปรแกรมฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ให้สามารถแสดงผลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้ ซึ่งสามารถที่จะนำเอาผลการศึกษามาใช้ในการติดตามและเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงความหลากหลายทางชีวภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นได้

**คำสำคัญ:** ความหลากหลายทางชีวภาพ ระบบนิเวศภูเขา ระบบฐานข้อมูล ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ABSTRACT

The objectives of this study are consisted of biodiversity data inventory and biodiversity database establishment. based on geographic information system pattern .It can be divided into two parts as firstly biodiversity data gathering within five case study areas, including Doi Inthanon, Doi Suthep –Pui National Parks, Doi Chiang Dao, Omkoi and Pai

Watershed Wildlife Sanctuaries, and secondly biodiversity database design for mountain ecosystem of Chiang Mai and Mae Hong Son provinces. It is found that mountain ecosystem area of Chiang Mai and Mae Hong Son provinces is 6,813.44 and 2,806.94 km<sup>2</sup> (30.84 and 22.03 ) of provincial area respectively . Most of plant communities are hill evergreen forest which consisted of 149 identified species in 56 families and 23 unidentified species .The most important species are identified within genus Fragaceae . The most diversity of plant species are found in sub alpine ecosystem of Doi Chiang Dao Wildlife Sanctuary with 39 species in 25 families . Diversity of wildlife is clarified as mammal for 101 species 29 families, amphibian 63 species 7 families, reptile 89 species 16 families and birds 479 species 51 families . Mushroom diversity is clarified as 277 species in 51 families . Relational database is employed for biodiversity database design and development and can be interfaced within GIS pattern . In addition, this database system can be applied for further efficiency of biodiversity monitoring and surveillance in mountain ecosystem approach.

**Key words:** Biodiversity, Database System, Geographic Information System, Mountain Ecosystem

### บทนำ

ปัจจุบันการลดลงและความเสื่อมโทรมระบบนิเวศ ถือเป็นสาเหตุและภัยคุกคามหลักต่อการสูญเสียพื้นที่ความหลากหลายทางชีวภาพ โดยเฉพาะประเทศไทย เมื่อพิจารณาสถานภาพและความหลากหลายทางธรรมชาติที่ครอบคลุมตั้งแต่ระบบนิเวศป่าเขาจนถึงชายฝั่ง (Baimai, 1992) และพื้นที่ต่างๆถูกลดจำนวนลงอย่างมาก ซึ่งส่วนใหญ่เป็นผลจากการสูญเสียพื้นที่ป่าไม้และการสูญเสียที่ย่อมหมายถึงการสูญเสียถิ่นสังคมสิ่งมีชีวิตหลายชนิดตามไปด้วย และสำคัญยิ่งต่อการดำรงอยู่ของสังคมสิ่งมีชีวิต ซึ่งนักวิชาการได้แบ่งระดับความหลากหลายทางชีวภาพเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับระบบนิเวศ ความระดับชนิดพันธุ์ และระดับพันธุกรรม (National Research Council of Thailand, 2012) ประเด็นดังกล่าว ประชาคมโลกกำลังให้ความสนใจและตระหนักถึงการสูญเสียสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในระบบนิเวศต่างๆ ผลของการสูญเสียนอกจากจะก่อให้เกิดปัญหาโลกร้อน ส่งผลกระทบต่ออยู่รอดของสิ่งมีชีวิตจำนวนมาก (Kutintara, 2013)

ระบบนิเวศภูเขา เป็นระบบนิเวศที่สำคัญและมีความเปราะบาง (fragile ecosystem) (Marod *et al.*, 2015)

มีสำคัญต่อการเป็นแหล่งต้นน้ำลำธาร และแหล่งรวมของความหลากหลายทางชีวภาพ อาทิ ป่าดิบเขาที่ระดับความสูง 1,111 เมตร (Kutintara, 1999) พื้นที่ป่ายอดดอยอินทนนท์ ดอยเชียงดาว ภูหลวง และภูกระดึง (Santisuk, 2006) ดังนั้น การสร้างระบบฐานข้อมูลจึงมีความจำเป็นและมีความสำคัญยิ่งต่อการจัดการทรัพยากรที่สำคัญดังกล่าว งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจรวบรวมและจัดทำระบบฐานข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพในระบบนิเวศภูเขา กรณีศึกษา จังหวัดเชียงใหม่ และแม่ฮ่องสอน มีเป้าหมายเพื่อปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานการจัดการและติดตามความหลากหลายทางชีวภาพให้มีความแม่นยำและถูกต้อง สามารถนำมาใช้เพื่ออนุรักษ์จัดการและช่วยสนับสนุนงานติดตามและเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่ระบบนิเวศภูเขา ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

### อุปกรณ์และวิธีการ

#### พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ระบบนิเวศภูเขา จังหวัดเชียงใหม่ และแม่ฮ่องสอน ที่มีความสูงตั้งแต่ 1,111 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลางขึ้นไป ศึกษาข้อมูลในพื้นที่

อนุรักษ์ 5 พื้นที่ ได้แก่ 1) อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ 2) อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย 3) เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเชียงดาว 4) เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าอมก๋อย และ 5) เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าลุ่มน้ำปาย (Figure 1)

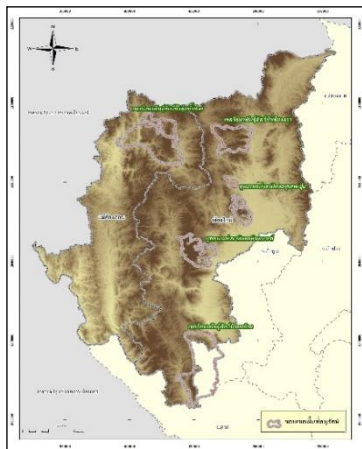


Figure 1 Boundary area of study sites

### อุปกรณ์และวิธีการ

1. การจำแนกพื้นที่ระบบนิเวศภูเขา ศึกษา รวบรวมข้อมูลพื้นฐานกายภาพ ชีวภาพ และสิ่งแวดล้อม เพื่อจัดทำฐานข้อมูล และจัดจำแนกพื้นที่ โดยกำหนดขอบเขตพื้นที่ระดับความสูงตั้งแต่ 1,111 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง โดยใช้ข้อมูลเส้นชั้นความสูง (Contour line) จากแผนที่ภูมิประเทศ (กรมแผนที่ทหาร) ระบุพิกัด L7118 พิกัด UTM - WGS 1984 มาตราส่วน 1:51,111 ประกอบกับข้อมูลแบบจำลองความสูงเชิงเลข (DEM) เพื่อจำแนกพื้นที่ระบบนิเวศภูเขา และจัดเก็บข้อมูลให้อยู่ในระบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์

2. การสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่อนุรักษ์ 5 พื้นที่ศึกษา ได้ศึกษาสำรวจความหลากหลายในบริเวณพื้นที่แปลงศึกษาบริเวณเดียวกัน ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 ความหลากหลายพืชป่า สำรวจด้วยวิธีการวางแปลงตัวอย่างชั่วคราว (Temporary sample plot) ขนาด 20 x 50 เมตร สุ่มแบบเจาะจง (Purposive

random sampling) จำนวน 15 แปลง เลือกวางแปลงตัวอย่างในพื้นที่ที่มีความแตกต่างทางความสูงจากระดับน้ำทะเล 3 ระดับ ตั้งแต่ 800-1,000 เมตร 1,000-1,200 เมตร และตั้งแต่ 1,200 เมตรขึ้นไป ในแต่ละชนิดสังคมพืชในพื้นที่ศึกษา

2.2 ความหลากหลายสัตว์ป่า สำรวจข้อมูลภาคสนาม โดยทำการวางแผนการสุ่มตัวอย่าง ด้วยการเลือกวางเส้นฐาน (Base line) และวางแปลงแบบเป็นระบบ (Line plot system) มีวิธีการสำรวจที่แตกต่างกันตามกลุ่มสัตว์ป่า โดยสำรวจสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (mammals) สัตว์จำพวกนก (birds) สัตว์เลื้อยคลาน (reptiles) และสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก (amphibians)

2.3 ความหลากหลายจุลินทรีย์ สำรวจและเก็บตัวอย่างข้อมูลชนิดและจำนวนเห็ดราขนาดใหญ่ที่พบในแต่ละแปลงตัวอย่างในพื้นที่วางแปลงเดียวกับการสำรวจพืชป่า ทำการจดบันทึกรายละเอียดที่พบเห็ดราบันทึกภาพของเห็ดราแต่ละชนิดที่เก็บได้ และการเก็บตัวอย่าง พิมพ์ลายพิมพ์สปอร์ (spore print) เพื่อนำมาตรวจพิสูจน์ชนิด และจัดจำแนกชนิดในห้องปฏิบัติการตามมาตรฐานสากล

3. การจัดทำระบบฐานข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพระบบนิเวศภูเขา ดำเนินการจัดสร้างฐานข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยาย ออกแบบฐานข้อมูลที่มีระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational database management system) ให้สามารถแสดงผลในรูปแบบสารสนเทศภูมิศาสตร์อย่างเป็นระบบ

### ผลและวิจารณ์

1. การจำแนกขอบเขตพื้นที่ระบบนิเวศภูเขา พบว่า พื้นที่ระบบนิเวศภูเขา จังหวัดเชียงใหม่ และจังหวัดแม่ฮ่องสอน มีพื้นที่ทั้งหมดเท่ากับ 9,787.39 ตร.กม. โดยจังหวัดเชียงใหม่ มีพื้นที่เท่ากับ 6,813.44

(ร้อยละ 30.84) ของพื้นที่จังหวัด และจังหวัดแม่ฮ่องสอนมีพื้นที่เท่ากับ 2,806.94 ตร.กม. (ร้อยละ 22.03) ของพื้นที่จังหวัด (Figure 2)

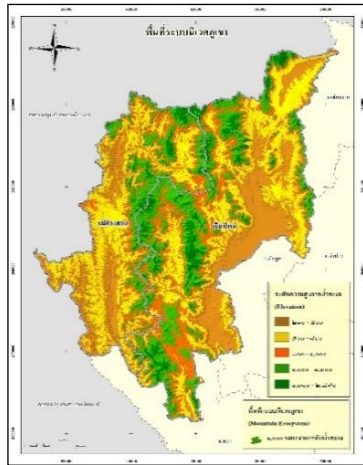


Figure 2 Mountain ecosystem classification

**2. ความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่ระบบนิเวศภูเขา** ข้อมูลได้แก่ ข้อมูลด้านพืชป่า ด้านสัตว์ป่า และเห็ด ในพื้นที่ที่กรมศึกษา 5 แห่ง มีผลการสำรวจดังต่อไปนี้

**2.1) ความหลากหลายด้านสังคมพืช** ในป่าดิบเขาอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ พบพรรณไม้ จำนวน 54 ชนิด 23 วงศ์ และพันธุ์ไม้ที่ไม่สามารถวินิจฉัยได้ 6 ชนิด พบพรรณไม้วงศ์ (Theaceae) มีจำนวนพรรณไม้มากที่สุด (8 ชนิด) รองลงมาคือ วงศ์ Fagaceae, Anacardiaceae, Lauraceae และ Euphorbiaceae พบพรรณไม้ จำนวน 6, 5, 5 และ 4 ชนิด ตามลำดับ ส่วนวงศ์อื่น ๆ มีชนิดพันธุ์ลดหลั่นกันไป (Figure 3) เมื่อพิจารณาค่าความหนาแน่นของพรรณไม้แต่ละวงศ์ พบว่า วงศ์ไม้ Fagaceae, Papilionaceae, Theaceae, Elaeocarpaceae และ Myrtaceae มีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 61.11, 59.19, 38.75, 16.64 และ 16.22 ตามลำดับ

สังคมพืชในระบบนิเวศป่าดิบเขาอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย พบพรรณไม้ จำนวน 81 ชนิด 27 วงศ์ และพันธุ์ไม้ที่ไม่สามารถวินิจฉัยได้ 7 ชนิด พบ

พรรณไม้ในวงศ์ไม้ Fagaceae มีจำนวนพรรณไม้มากที่สุด (14 ชนิด) รองลงมาคือ วงศ์ Euphorbiaceae, Pinaceae, Anacardiaceae และ Staphyleaceae พบพรรณไม้ จำนวน 6, 3, 2 และ 2 ชนิด ตามลำดับ ส่วนวงศ์อื่น ๆ มีชนิดพันธุ์ไม้ลดหลั่นกันไป (Figure 4) อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณา ค่าความหนาแน่นของพรรณไม้แต่ละวงศ์ พบว่า วงศ์ไม้ Euphorbiaceae, Pinaceae, Anacardiaceae และ Staphyleaceae มีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 154.93, 52.61, 34.34, 31.33 และ 19.61 ตามลำดับ

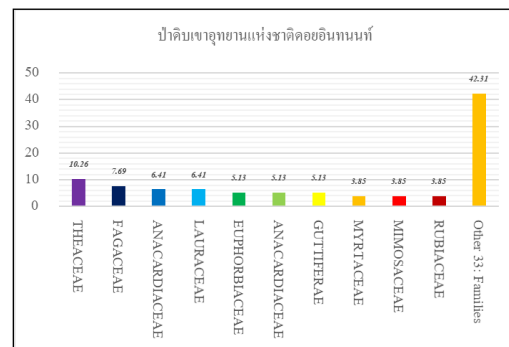


Figure 3 Number of species in each family at the sample plot, Doi Inthanon National Park, Chiang Mai province.

สังคมพืชป่าดิบเขาอุทยานแห่งชาติเขียงดาว พบพรรณไม้ จำนวน 39 ชนิด 19 วงศ์ และพันธุ์ไม้ที่ไม่สามารถวินิจฉัยได้ 3 ชนิด พบพรรณไม้ในวงศ์ Theaceae มีจำนวนมากที่สุด (5 ชนิด) รองลงมาคือ Bignoniaceae, Burseraceae, Anacardiaceae และ Dipterocarpaceae

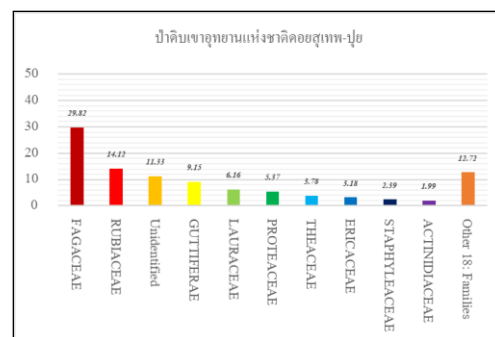


Figure 4 Number of species in each family at the sample plot, Doi Suthep-Pui National Park, Chiang Mai province.

พบพรรณไม้จำนวน 5, 4, 4 และ 4 ชนิด ตามลำดับ ส่วนวงศ์อื่นๆ มีชนิดพันธุ์ไม้ลดหลั่นกันไป (Figure 5) อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาค่าความหนาแน่นของพรรณไม้แต่ละวงศ์ พบว่า วงศ์ Dipterocarpaceae, Pinaceae, Verbenaceae, Fagaceae และ Burseraceae มีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 114.42, 48.19, 42.99, 22.11 และ 21.33 ตามลำดับ ในขณะที่ผลการสำรวจความหลากหลายสังคมพืชกึ่งอัลไพน์ (ตริกพ, 2549) สำรวจพบพันธุ์ไม้ 39 ชนิด 25 วงศ์ เป็นพืชถิ่นเดียว 21 ชนิด 19 สกุล พืชหายาก 33 ชนิด 28 สกุล พืชที่มีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์ 6 ชนิด 6 สกุล ได้แก่ ดินเป็ด-เชียงดาว ดาวเงินไทยทองม่วง-เชียงดาว ปากนกแก้ว รองเท้านารีฟาหอย และ *Chirita bimaculata* พืชใกล้สูญพันธุ์ 1 ชนิด คือ เอื้องนางเทียน มีพืช 5 ชนิดที่มีข้อมูลไม่เพียงพอในการกำหนดสถานภาพ ได้แก่ เฟินก้ามหือเชียงดาว หวดพร้าหมั่นลำด้า เอื้องรังนก คำปองหลวง และหนาดคำ พืชที่ไม่สามารถวินิจฉัยได้จำนวน 11 ชนิด โดยพันธุ์พืชที่สำรวจพบ มีทั้งที่เป็นพืชล้มลุก พืชล้มลุกหลายปี ไม้พุ่ม ไม้เลื้อย เฟิน และกล้วยไม้บางชนิด

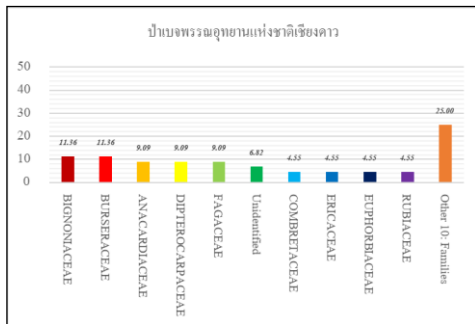


Figure 5 Number of species in each family at the sample plot, Chiang Dao National Park, Chiang Mai Province.

สังคมพืชป่าดิบเขาเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าอมก๋อย พบพรรณไม้จำนวน 31 ชนิด 18 วงศ์ พบพรรณไม้ในวงศ์ Euphorbiaceae มีจำนวนพรรณไม้มากที่สุด (6 ชนิด) รองลงมาคือ วงศ์ Fagaceae, Anacardiaceae, Burseraceae และ Rubiaceae พบพรรณไม้จำนวน 5, 2, 2

และ 2 ชนิด ตามลำดับ ส่วนวงศ์อื่นๆ มีชนิดไม้ลดหลั่นกันไป (Figure 6) อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาจากค่าความหนาแน่นของพรรณไม้แต่ละวงศ์พบว่า วงศ์ Fagaceae, Theaceae, Dilleniaceae, Leguminosae-Caesalpinioideae และ Labiatae มีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 45.84, 7.77, 7.11, 6.64 และ 5.58 ตามลำดับ

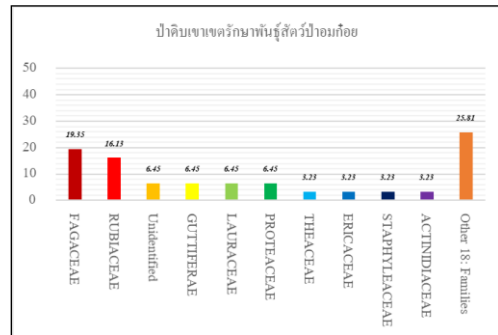


Figure 6 Number of species in each family at the sample plot, Omkoi Wildlife Sanctuary, Chiang Mai Province.

สังคมพืชป่าดิบเขาเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าลุ่มน้ำปาย พบพรรณไม้จำนวน 23 ชนิด 14 วงศ์ และพันธุ์ไม้ที่ไม่สามารถวินิจฉัยได้ 3 ชนิด พบพรรณไม้วงศ์ Fagaceae มีจำนวนพรรณไม้มากที่สุด (6 ชนิด) ส่วนวงศ์อื่นๆ มีชนิดพันธุ์ไม้ลดหลั่นกันไป (Figure 7) เมื่อพิจารณา ค่าความหนาแน่นของพรรณไม้แต่ละวงศ์พบว่า วงศ์ Fagaceae, Pinaceae, Meliaceae, Anacardiaceae และ Magnoliaceae มีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 119.49, 36.67, 24.88, 22.78 และ 14.42 ตามลำดับ

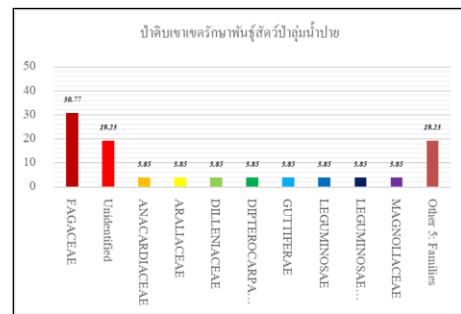


Figure 7 Number of species in each family at the sample plot, Pai River Wildlife Sanctuary, Mae Hong Son Province.

2.2) ความหลากหลายด้านสังคมสัตว์ ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ พบสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมทั้งหมด 8 อันดับ 21 วงศ์ 38 ชนิด นก 9 อันดับ 24 วงศ์ 111 ชนิด สัตว์เลื้อยคลาน ทั้งหมด 3 อันดับ 7 วงศ์ 35 ชนิด และสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก ทั้งหมด 2 อันดับ 6 วงศ์ 35 ชนิด ในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย พบสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ทั้งหมด 7 อันดับ 13 วงศ์ 27 ชนิด นก 14 อันดับ 41 วงศ์ 345 ชนิด สัตว์เลื้อยคลาน ทั้งหมด 3 อันดับ 11 วงศ์ 31 ชนิด และสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก ทั้งหมด 3 อันดับ 7 วงศ์ 18 ชนิด ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเชียงดาว สสำรวจพบสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ทั้งหมด 7 อันดับ 18 วงศ์ 37 ชนิด นก 13 อันดับ 36 วงศ์ 213 ชนิด สัตว์เลื้อยคลานทั้งหมด 3 อันดับ 14 วงศ์ 35 ชนิด และสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกทั้งหมด 2 อันดับ 6 วงศ์ 31 ชนิด ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าอมก๋อย พบสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ทั้งหมด 9 อันดับ 19 วงศ์ 41 ชนิด นก 14 อันดับ 41 วงศ์ 175 ชนิด สัตว์เลื้อยคลานทั้งหมด 3 อันดับ 11 วงศ์ 26 ชนิด และสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกทั้งหมด 1 อันดับ 3 วงศ์ 12 ชนิด ในขณะที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าลุ่มน้ำปาย สสำรวจพบสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ทั้งหมด 9 อันดับ 25 วงศ์ 67 ชนิด นก 15 อันดับ 42 วงศ์ 249 ชนิด สัตว์เลื้อยคลาน ทั้งหมด 3 อันดับ 15 วงศ์ 43 ชนิด และสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกทั้งหมด 3 อันดับ 7 วงศ์ 23 ชนิด (Figure 8)

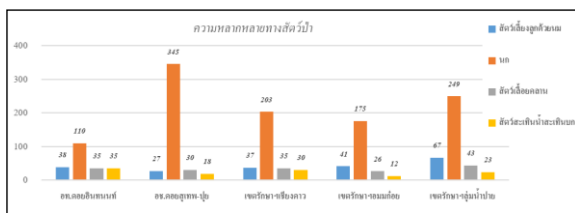


Figure 8 Number of wildlife species at study site

2.3) ความหลากหลายด้านจุลินทรีย์ ในอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ สสำรวจและรวบรวมเห็ดได้ทั้งหมด 97 ชนิด พบชนิดเห็ดทั้งหมด 27 สายพันธุ์ พบสายพันธุ์เห็ดในวงศ์ Russulaceae มากที่สุด จำนวน 11

สายพันธุ์ รองลงมาคือ วงศ์ Marasmiaceae และ Polyporaceae จำนวน 9 และ 7 สายพันธุ์ ตามลำดับ ในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย พบชนิดเห็ดทั้งหมด 181 ชนิดตัวอย่าง จำแนกออกได้ 112 ชนิด 53 สกุล และ 31 วงศ์ พบสายพันธุ์เห็ดในวงศ์ Russulaceae มากที่สุดจำนวน 13 สายพันธุ์ รองลงมาคือ วงศ์ Marasmiaceae และ Polyporaceae จำนวน 11 และ 8 สายพันธุ์ ตามลำดับ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเชียงดาว (Duengkae, 2008) พบชนิดเห็ดและจำแนกออกได้ 51 ชนิด 24 สกุล และ 15 วงศ์ ซึ่งสำรวจพบในระบบนิเวศป่าสนสามใบ ป่าสนสามใบผสมก่อ ป่าก่อ และป่าดิบแล้ง โดยพบจำนวนชนิดสูงสุดในปี พ.ศ. 2549 จำนวน 31 ชนิด พบในระบบนิเวศสังคมพืชไม้ก่อที่ระดับความสูง 1,317 เมตร ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าอมก๋อย พบชนิดเห็ดทั้งหมด 155 ชนิดตัวอย่าง จำแนกออกได้ 139 ชนิด 52 สกุล และ 25 วงศ์ จำแนกได้ในระดับสกุลจำนวน 57 ชนิด และชนิดจำนวน 82ชนิด ไม่สามารถระบุชนิดได้ 16 ชนิด พบเห็ดในวงศ์ Russulaceae มากที่สุด จำนวน 16 สายพันธุ์ รองลงมาคือ วงศ์ Marasmiaceae และ Polyporaceae จำนวนละ 13 สายพันธุ์ ในขณะที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าลุ่มน้ำปาย พบชนิดเห็ดทั้งหมด 8 ชนิด พบสายพันธุ์เห็ดในวงศ์ Clavariaceae และวงศ์ Tricholomataceae จำนวนละ 3 สายพันธุ์ และวงศ์ Marasmiaceae และ Stereaceae พบอย่างละชนิดพันธุ์

3. ผลการจัดทำระบบฐานข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพระบบนิเวศภูเขา ได้ดำเนินการสร้างฐานข้อมูลเชิงพื้นที่และเชิงบรรยายที่สามารถเชื่อมโยงในรูปแบบ GIS database จากการศึกษารูปแบบการจัดเก็บข้อมูล และแนวทางกำหนดตำแหน่งตัวแทนของพื้นที่ศึกษาให้อยู่ในข้อมูลจุดหรือพื้นที่ ทำให้ทราบถึงความสัมพันธ์และความเป็นไปได้ที่จะเกิดรูปแบบระหว่างพื้นที่ศึกษากับข้อมูลการสำรวจ ซึ่งการออกแบบฐานข้อมูล ได้ผลลัพธ์ที่สามารถนำมาเขียนในรูปแบบของ

(Data Flow Diagram) (Figure 9) จากโครงสร้างในรูปแบบดังกล่าว เมื่อนำมาแยกลงในรายละเอียดระดับตารางและแสดงถึงความสัมพันธ์แต่ละตารางที่เชื่อมโยงกัน สามารถอธิบายโดยการใช้ Entity Relationship Diagram ซึ่งมีประโยชน์สำหรับนำมาออกแบบเป็นตารางที่บ่งบอกถึงรายละเอียด อันได้แก่ฟิลด์ (Field) และเรคคอร์ด (Record) ซึ่งได้ตารางฐานข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพ คือ Forest DB, Forest Plot, Wildlife DB, Mushroom DB และ Site Area แสดงในพจนานุกรมฐานข้อมูล (Data Dictionary) (Appendix Table 1, 2, 3 and 4, respectively) ตามลำดับ และในแต่ละฐานข้อมูลจะมีกระบวนการประมวลผลที่อ้างอิงต่อกัน สามารถนำระบบฐานข้อมูลมาประยุกต์ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลให้ถูกบันทึกและจัดเก็บผ่านโปรแกรมระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (ระบบฐานข้อมูลต้นแบบในรูปแบบซิติ Microsoft Access) ที่ผู้ใช้สามารถนำเข้า เพิ่ม และลดข้อมูลได้ และสามารถนำเสนอฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ผ่านโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (ArcGIS) และใช้คำสั่งเรียกค้นพื้นฐานอย่างง่าย อาทิ การเรียกค้นอย่างเฉพาะเจาะจง สืบค้นตำแหน่ง เปิดข้อมูลเชิงตาราง เปิดรูปภาพ และจัดทำออกมาเป็นแผนที่ตามความต้องการของผู้ใช้ได้

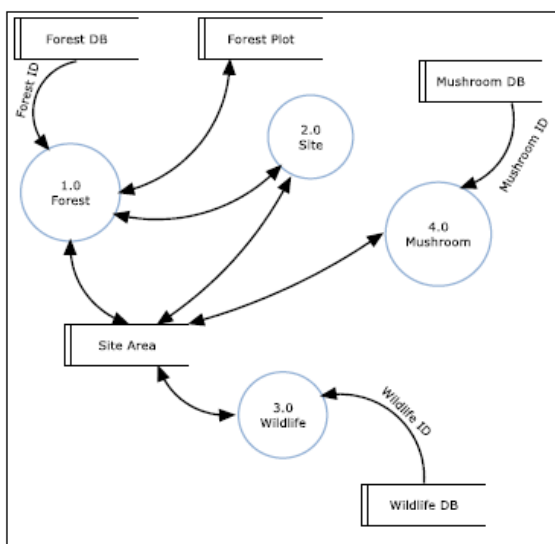


Figure 9 Data flow diagram of databased.

## สรุป

ข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่ระบบนิเวศภูเขา ในพื้นที่ความสูงตั้งแต่ 1,111 เมตรจากระดับน้ำทะเลขึ้นไป มีพื้นที่ระบบนิเวศภูเขาทั้งหมด 9,787.39 ตร.กม. โดยในจังหวัดเชียงใหม่ และจังหวัดแม่ฮ่องสอน มีพื้นที่ระบบนิเวศภูเขาทั้งหมดเท่ากับ 6,813.44 และ 2,816.94 ตร.กม. (ร้อยละ 31.84 และ 22.13 ของพื้นที่จังหวัด) ข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพ พบว่า เป็นสังคมป่าดิบเขามากที่สุด พบพันธุ์พืชทั้งหมด 167 ชนิด 51 วงศ์ และพันธุ์ไม้ที่ไม่สามารถวินิจฉัยได้ 24 ชนิด พันธุ์ไม้ที่สำคัญเป็นไม้วงศ์ก่อ (Fagaceae) ได้แก่ ก่อใบเลื่อม ก่อแป้น ก่อเคือย ก่อแดง ก่อแอบ ก่อตี่/กอลิม และไม้วงศ์ Theaceae, Rubiaceae, Lauraceae, Magnoliaceae, Ericaceae และ Styracaceae สํารวจพบได้ในป่าชนิดนี้ และบางพื้นที่อาจมีไม้สนขึ้นผสมในป่าดิบเขา ความเด่นพันธุ์ไม้จะพบตั้งแต่ระดับความสูง 1,111 เมตรขึ้นไป ในบริเวณรอยต่อป่าที่อยู่ระดับต่ำ เช่น ป่าเบญจพรรณ พบพันธุ์พืชทั้งหมด 98 ชนิด 38 วงศ์ พันธุ์ไม้ที่มีความสำคัญเป็นวงศ์ Verbenaceae และ Mimosaceae ได้แก่ สัก และแดง และป่าเต็งรัง พบพันธุ์พืชทั้งหมด 32 ชนิด 13 วงศ์ พันธุ์ไม้ที่มีความสำคัญเป็นวงศ์ Dipterocarpacee ได้แก่ เต็ง ยางพลวง และรัง และระบบนิเวศกึ่งอัลไพน์ ที่ระดับความสูงตั้งแต่ 1,611 เมตรขึ้นไป พบพืช 39 ชนิด 25 วงศ์ เป็นพืชถิ่นเดียว 21 ชนิด พืชหายาก 33 ชนิด และพืชที่มีแนวโน้มนํ้าใกล้สูญพันธุ์ 6 ชนิด ความหลากหลายสัตว์ป่าพบสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม 111 ชนิด 29 วงศ์ สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 63 ชนิด 7 วงศ์ สัตว์เลื้อยคลาน 89 ชนิด 16 วงศ์ และนก 479 ชนิด 51 วงศ์ และความหลากหลายของเห็ด พบเห็ดทั้งหมด 277 ชนิด 42 วงศ์ และฐานข้อมูลทางสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งออกแบบโดยพิจารณาจากข้อมูลที่ได้จากสองส่วน คือ 1) ข้อมูลเชิงตำแหน่งสำรวจที่นำเสนอในรูปแบบจุดหรือพื้นที่ตัวแทนศึกษาคือ

ตำแหน่งสำรวจพันธุ์ไม้ และ 2) ข้อมูลอ้างอิงตำแหน่งสำรวจ ได้แก่ ข้อมูลเห็ดและสัตว์ป่า จากการศึกษา รูปแบบและแนวทางกำหนดตำแหน่ง ทำให้ทราบถึงความสัมพันธ์ของข้อมูลที่จะเกิดขึ้นในความสัมพันธ์แบบผสมผสาน โดยนำเสนอรูปแบบเชิงพื้นที่ร่วมกับข้อมูลเชิงบรรยายที่ได้จัดเก็บลงสู่ระบบฐานข้อมูลผ่านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สามารถนำมาใช้ติดตามและเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงความหลากหลายทางชีวภาพระบบนิเวศภูเขาได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

### ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาในพื้นที่ที่จัดเป็นพื้นที่แหล่งต้นน้ำที่สำคัญต่อระบบนิเวศอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะสังคมพืชกึ่งอัลไพน์เพื่อสามารถนำฐานข้อมูลมาใช้เฝ้าระวังติดตามสถานการณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. จำเป็นต้องมีการศึกษาข้อมูลกายภาพ ชีวภาพ และสิ่งแวดล้อม หรือพื้นที่เสี่ยงต่อภาวะใกล้สูญพันธุ์ในระดับเชิงลึก รวมทั้งปัจจัยภัยธรรมชาติ เช่น ไฟป่า ดินถล่ม ที่อาจส่งผลการสูญพันธุ์ของพื้นที่นั้นๆ
3. การศึกษาควรมีการระบุตำแหน่งพิกัดพื้นที่ที่มีการสำรวจศึกษาอย่างชัดเจน และสามารถนำข้อมูลเชิงตำแหน่งมาใช้ในการจัดทำฐานข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากการรวบรวมเอกสารงานวิจัยที่ผ่านมา ตำแหน่งข้อมูลพื้นที่ศึกษาไม่ได้มีการระบุไว้อย่างชัดเจน เป็นผลให้การจัดทำฐานข้อมูลบางส่วนใช้การอ้างอิงพื้นที่ในขอบเขตที่กว้าง
4. การออกแบบและจัดทำระบบฐานข้อมูล ควรมีการสร้างระบบฐานข้อมูลอินเทอร์เน็ต (Internet webbase) ใช้เป็นเครื่องมือในด้านฐานข้อมูลในระบบนิเวศภูเขา โดยเฉพาะหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง ภาครัฐ เอกชน และองค์กรท้องถิ่น สามารถเชื่อมโยงระบบฐานข้อมูล หรือสร้างฐานข้อมูลเพิ่มเติมที่ได้จากการสำรวจ และนำเข้ลงในระบบเหล่านี้ได้ รวมถึงการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้ในแต่ละระดับ เพื่อเป็นการจัดทำฐานข้อมูลให้มีความต่อเนื่อง เพื่อประโยชน์สูงสุดในการติดตามสถานการณ์ด้านความหลากหลายทางชีวภาพของระบบนิเวศภูเขา

### เอกสารอ้างอิง

- Baimai, W. 1992. **Biodiversity Situation in Thailand. The Thailand Research Fund**, Bangkok. (In Thai)
- Duengkae, K. 2008. **Species Diversity of Mycorrhizal Fungi in Chiang Dao Wildlife Sanctuary Ecosystem**. Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation, Bangkok. (In Thai)
- Marod, D., S. Sungkaew, P. Duengkae, L. Asanok, T. Kamyong, S. Hermhuk, A. Parnmongkon and S. Thinkampaeng. 2015. Plant Diversity of Lower Montane Evergreen Forest at Huai Kogma Watershed Area, Doi Suthep-Pui National Park, Chiang Mai Province, pp. 51-60. *In Proceedings of 4<sup>th</sup> Thailand Forest Ecological Research Network (T-FERN) Meeting*. 22-23 January, 2015, Naresuan University, Phitsanulok. (In Thai)
- Kutintara, U. 1999. **Ecology: Fundamental Basics in Forestry**. Department of Biological Science, Faculty of Forestry, Bangkok. (In Thai)
- Kutintara, U. 2013. **Land Use and Sustainable Management of Natural Resources**. Kasetsart University, Bangkok. (In Thai)
- National Research Council of Thailand. 2012. **Monitoring and Surveillance Operations for Biodiversity Alteration of Mountain Ecosystem in Northern Thailand, Chiang Mai and Mae Hong Son Provinces Case Studies**. Mahidol University, Bangkok. (In Thai)
- Santisuk, T. 2006. **Forest of Thailand**. Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation, Bangkok. (In Thai)



Appendix Table 1 Forest plot data dictionary

FiledName	Data Type	Length	Description
OBJECTID	int	1	รหัสภายในตาราง
Shape	image	1	ประเภทของข้อมูลเชิงพื้นที่
pro_name_t	nvarchar	111	ชื่อ Plot ในภาษาไทย
pro_name_e	nvarchar	51	ชื่อ Plot ในภาษาอังกฤษ

Appendix Table 2 Example of forest database dictionary

FiledName	Data Type	Length	Description
OBJECTID	int	1	รหัสภายในตาราง
RecNo	float	53	ลำดับของข้อมูลพันธุ์ไม้
Site	nvarchar	255	ชื่อของพื้นที่ Plot ป่าไม้
ID	nvarchar	255	รหัสของพันธุ์ไม้
Family	nvarchar	255	ชื่อ Family
BotanicName	nvarchar	255	ชื่อทางพฤกษศาสตร์
Specie	nvarchar	255	ชื่อ Specie
No.Tree	int	255	จำนวนที่พบต้นไม้ชนิดนั้น
No_Plot	int	255	จำนวนแปลงที่พบต้นไม้ชนิดนั้น
BA)m2(	float	255	เส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกของต้นไม้ชนิดนั้น
Length	int	255	ค่าความยาวของแปลงสำรวจป่าไม้
Width	int	255	ค่าความกว้างของแปลงสำรวจป่าไม้
TotalPLOT	int	255	จำนวนแปลงย่อยทั้งหมดในการสำรวจป่าไม้*
D	float	255	ความแน่นแน่นของต้นไม้
F	float	255	ความถี่ของต้นไม้
Do	float	255	ความเด่นของต้นไม้
RD	float	255	ความหนาแน่นสัมพัทธ์ของต้นไม้
RF	float	255	ความถี่สัมพัทธ์ของต้นไม้
RDo	float	255	ความเด่นสัมพัทธ์ของต้นไม้
IVI	float	255	ค่าดัชนีความสำคัญของต้นไม้
No	float	53	จำนวนที่พบ

Appendix Table 3 Example of wildlife database dictionary

FiledName	Data Type	Length	Description
OBJECTID	int	1	รหัสภายในตาราง
RecNo	float	53	ลำดับของข้อมูลสัตว์ป่า
Site	nvarchar	255	ชื่อของพื้นที่ศึกษา
ID	nvarchar	255	รหัสของสัตว์ป่า
Type	nvarchar	255	ประเภทสัตว์ป่า
Wildid	float	53	รหัสของผู้วิจัย
Order	nvarchar	255	Order
Family	nvarchar	255	Family
Local	nvarchar	255	ชื่อท้องถิ่น
Name	nvarchar	255	ชื่อในภาษาอังกฤษ
IUCN	nvarchar	255	สถานภาพตามการจัดของสหภาพนานาชาติเพื่อการอนุรักษ์ธรรมชาติและทรัพยากรธรรมชาติ (The World Conservation Union - IUCN)
CITES	nvarchar	255	สถานภาพตามการจัดของอนุสัญญาว่าด้วยการค้าระหว่างประเทศซึ่งชนิดสัตว์ป่าและพืชป่าที่ใกล้จะสูญพันธุ์
ONEP	nvarchar	255	สถานภาพตามการจัดของสำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พ.ศ.2548
ENDEMIC	nvarchar	255	สถานภาพตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ..2535
ACT	nvarchar	255	สถานภาพตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ..2535
Found	float	53	สถานะการพบ 1 หมายถึง พบ และ 0 หมายถึง ไม่พบ

Appendix Table 4 Example of mushroom database dictionary

FiledName	Data Type	Length	Description
OBJECTID	int	1	รหัสภายในตาราง
RecNo	float	53	ลำดับของข้อมูลเห็ด
Site	nvarchar	255	ชื่อของพื้นที่ศึกษา
ID	nvarchar	255	รหัสของเห็ด
Family	nvarchar	255	ชื่อ Family
Name	nvarchar	255	ชื่อในภาษาอังกฤษ
Local	nvarchar	255	ชื่อท้องถิ่น
Found	float	53	สถานะการพบ (1 หมายถึง พบ และ 0 หมายถึง ไม่พบ)