



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วนศาสตร์)

ปริญญา

ชีววิทยาป่าไม้

ชีววิทยาป่าไม้

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง ลักษณะโครงสร้างและองค์ประกอบพันธุ์ไม้ป่าดิบเขาระดับต่ำ
ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย

Structure and Composition of Lower Montane Forest

at Phu Luang Wildlife Sanctuary, Loei Province

นามผู้วิจัย นางสาววาปรี เสนสิทธิ์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ

(อาจารย์สรายุทธ บุญยะเวชชีวิน, Ph.D.)

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ดอกกรัก มารอด, D.Sci.)

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ลดาวัลย์ พวงจิตร, D.Sc.)

หัวหน้าภาควิชา

(รองศาสตราจารย์นริศ ภูมิภาคพันธ์, วท.ด.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา ชีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ลักษณะโครงสร้างและองค์ประกอบพันธุ์ไม้ป่าดิบเขาในระดับต่ำ
ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย

Structure and Composition of Lower Montane Forest
at Phu Luang Wildlife Sanctuary, Loei Province

โดย

นางสาววาปรี เสนสิทธิ์

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อขอความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วนศาสตร์)

พ.ศ. 2552

วาปรี เสนอสิทธิ 2552: ลักษณะโครงสร้างและองค์ประกอบพันธุ์ไม้ป่าดิบเขาระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วนศาสตร์) สาขาชีววิทยาป่าไม้ ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ ภาควิชาการที่ปรึกษา: อาจารย์สรายุทธ บุญยะเวชชีวิน, Ph.D. 82 หน้า

การศึกษาลักษณะโครงสร้างและองค์ประกอบพันธุ์ไม้ป่าดิบเขาระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบ ลักษณะโครงสร้างและองค์ประกอบพันธุ์ไม้และสมบัติดินของป่าดิบเขาระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย ที่ระดับความสูงต่างกัน โดยใช้ต้นไม้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก 4.5 ซม. ขึ้นไป จากแปลงตัวอย่างขนาด 100 ม. x 100 ม. (1 เฮกแตร์) จำนวน 4 แปลงตัวอย่าง ที่ความสูงเหนือระดับทะเลปานกลาง 1,013 เมตร (แปลงที่ 1), 1,373 เมตร (แปลงที่ 2), 1,418 เมตร (แปลงที่ 3) และ 1,480 เมตร (แปลงที่ 4) ไม้ในแปลงที่ 1 มีจำนวนชนิดไม้มากที่สุด (97 ชนิด) และไม้ในแปลงที่ 4 มีจำนวนชนิดน้อยที่สุด (45 ชนิด) พันธุ์ไม้ในวงศ์ยางมีจำนวนชนิดมากที่สุดในทุกหมู่ไม้ และพันธุ์ไม้ในวงศ์ก่อมีจำนวนชนิดมากติดอันดับ 2 ใน 5 ของทั้ง 4 หมู่ไม้ ส่วนความหนาแน่น พบว่า ไม้ในแปลงที่ 2 มีความหนาแน่นมากที่สุด (1,430 ต้น) ไม้ในแปลงที่ 4 มีความหนาแน่นน้อยที่สุด (978 ต้น) และพันธุ์ไม้ในวงศ์ก่อและวงศ์ยาง มีความหนาแน่นมากเป็นอันดับ 1 ใน 5 ของทั้ง 4 หมู่ไม้ พื้นที่หน้าตัดของไม้ในแปลงที่ 1 มีค่ามากที่สุด (34.5 ม.²/เฮกแตร์) รองลงมาได้แก่ ไม้ในแปลงที่ 3, 2 และ 4 เท่ากับ 29.3, 28.5 และ 12.1 ม.²/เฮกแตร์ ตามลำดับ ไม้ในแปลงที่ 1, 3 และ 4 พบพันธุ์ไม้ในวงศ์ก่อมีเปอร์เซ็นต์พื้นที่หน้าตัดมากที่สุด ต่างจากไม้ในแปลงที่ 2 พบพันธุ์ไม้ในวงศ์สนสามพันปีมีเปอร์เซ็นต์พื้นที่หน้าตัดมากที่สุด ทั้ง 4 หมู่ไม้ พันธุ์ไม้ที่มีค่าความสำคัญมากส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ไม้ในวงศ์ก่อ เช่น ก่อแดง ก่อกระดุม ก่อเดือยและก่อเดี่ยว เป็นต้น การกระจายตามชั้นขนาดความโต ทั้ง 4 หมู่ไม้ เป็นแบบ negative exponential พันธุ์ไม้ที่มีรูปแบบการกระจายตามชั้นขนาดความโตแบบ negative exponential ส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ไม้ในชั้นเรือนยอดชั้นรองและเรือนยอดชั้นล่าง ส่วนพันธุ์ไม้เรือนยอดชั้นบนหลายชนิดมีการกระจายตามชั้นขนาดความโตเป็นแบบระฆังคว่ำหรือใกล้เคียงหรือไม่สม่ำเสมอ เช่น สนสามพันปี ก่อกระดุม แก้วมหาวัน ก่อแดง ก่อเดือย และไข่นกกระทา เป็นต้น ค่าดัชนีความหลากหลายชนิดโดยวิธี Shannon-Wiener s'index (H') และ Fisher's index (α) มีแนวโน้มไปในทางเดียวกันคือ ไม้ในแปลงที่ 1 มีค่าดัชนีความหลากหลายชนิดสูงสุด (H' = 3.95 และ α = 26) และไม้ในแปลงที่ 4 มีค่าต่ำสุด (H' = 2.94 และ α = 10.59) ไม้ในแปลงที่ 2 และ 3 มีความคล้ายคลึงกันมากที่สุด ส่วนไม้ในแปลงที่ 1 และ 4 มีความคล้ายคลึงกันน้อยที่สุด แปลงที่ 4 มีปริมาณ sand สูงมาก (> 90%) และมีปริมาณ silt, clay, OM และ CEC ต่ำกว่าไม้ในแปลงที่ 1, 2 และ 3 อย่างชัดเจน

Wapree Sensit 2009: Structure and Composition of Lower Montane Forest at Phu Luang Wildlife Sanctuary, Loei Province. Master of Science (Forestry), Major Field: Forest Biology, Department of Forest Biology. Thesis Advisor: Mr. Sarayudh Bunyavejchewin, Ph.D. 82 pages.

Structure and floristic of lower montane forest at Phu Luang Wildlife Sanctuary were described based on all trees ≥ 4.5 cm. dbh of four of 1-ha plots (100 x 100 m). The plots located along the altitude gradient, 1,013 m a.s.l. (plot 1), 1,373 m a.s.l. (plot 2), 1,418 m a.s.l. (plot 3) and 1,480 m a.s.l. (plot 4). Plot 1 was the highest basal area stand ($34.51 \text{ m}^2/\text{ha}$) while the highest density found in plot 2 (1,430 individuals). Plot 4 contained lowest both basal area ($12.06 \text{ m}^2/\text{ha}$) and density (978 individuals). Plot 1 was the most rich of species (97 species) and the poorest was in plot 4 (45 species). Lauraceae ranked first in number of species in all plots and Fagaceae were the top five. Fagaceae was the highest basal area in plot 1, 3 and 4, but plot 2 was Podocarpaceae. Diameter distributions of all plots was negative exponential. Species diameter distribution exhibited various patterns, from negative exponential (mostly of middle and lower strata species) to irregular to unimodal. Many of the upper stratum species such as *Dacrydium elatum*, *Quercus semiserrata*, *Michelia floribunda*, *Castanopsis hystrix*, *Castanopsis acuminata* and *Distylium indicum* shown unimodal diameter distribution pattern. The species diversity of Shannon-Wiener's function (H') and Fisher's α shown similar trend. The highest diversity was in plot 1 ($H' = 3.95$ and $\alpha = 26$) and the lowest in plot 4 ($H' = 2.94$ and $\alpha = 10.59$). A pair of plots 2 and 3 was the most similar interm of floristic and less in a pair of plots 1 and 4. The soil properties of plot 4 was extremely high in sand ($>90\%$) and low in silt, clay, OM and CEC, which different significantly to those of the plot 1, 2 and 3.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร. สราวุธ บุญยะเวชชีวิน ประธานกรรมการที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. ดอกกรั๊ก มารอด กรรมการที่ปรึกษาวิชาเอก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดดาวัลย์ พวงจิตร กรรมการที่ปรึกษาวิชาการ อาจารย์ ดร. ปิยพงษ์ ทองดินอก ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย ที่กรุณาให้ความรู้ คำปรึกษา คำแนะนำรวมทั้ง ตรวจสอบและแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี ขอกราบขอบพระคุณ Dr. Stuart Davies ที่สนับสนุนทุนในการศึกษา คณาจารย์คณะวนศาสตร์และคณาจารย์ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้แก่ข้าพเจ้ามาโดยตลอดระยะเวลาการศึกษา

ขอขอบคุณคุณสมหญิง ทัพพิกรณ์ หัวหน้าสถานีวิจัยสัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย เจ้าหน้าที่สถานีวิจัยสัตว์ป่าภูหลวงและเจ้าหน้าที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง ทุกท่านที่กรุณาอำนวยความสะดวก ตลอดจนการเอื้อเฟื้อสถานที่และช่วยเก็บข้อมูลงานวิจัยภาคสนาม ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่หอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ที่อำนวยความสะดวกในการค้นคว้าข้อมูลทางวิชาการ และการศึกษาเปรียบเทียบตัวอย่างพรรณไม้แห้ง ขอขอบคุณ คุณรุ่งสุริยา บัวสาตี คุณศิริศักดิ์ ทนงรบ คุณอรุณ สีนบำรุง คุณสุคิด เรืองเรือ คุณมานพ แก้วฟู คุณธีระเดช คุณน้ำบุษย์ วิเชียรฉันท และทีมงานโครงการวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ระยะยาวทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือในการวางแผน เก็บข้อมูลภาคสนาม และจำแนกชนิดพันธุ์ไม้ คุณเกศสิราณี แก้วหล้า คุณมณฑิชา รื่นสุข ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือในการจัดทำข้อมูลและการจัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์ ขอขอบคุณพี่ ๆ เพื่อน ๆ น้อง ๆ วนศาสตร์ทุกท่าน ที่ช่วยเหลือและเป็นกำลังใจตลอดมา

วิทยานิพนธ์เรื่องนี้ เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยระยะยาวด้านนิเวศวิทยาป่าไม้ (ระยะที่ 1) กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช โดยมีอาจารย์ ดร. สราวุธ บุญยะเวชชีวิน เป็นหัวหน้าโครงการ ขอขอบพระคุณที่ให้ใช้ข้อมูลและแปลงตัวอย่างในการทำการศึกษาวิจัยครั้งนี้

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อประหยัด คุณแม่บุ๋มทอง และญาติพี่น้องทุกท่านที่ให้โอกาสในการศึกษา และเป็นกำลังใจตลอดมา

วาปรี เสนสิทธิ

มีนาคม 2552

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(4)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	20
ผลการศึกษาและวิจารณ์ผลการศึกษา	26
ผลการศึกษา	26
วิจารณ์ผลการศึกษา	53
สรุปและข้อเสนอแนะ	60
สรุป	60
ข้อเสนอแนะ	61
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	63
ภาคผนวก	69
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	82

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	สรุปลักษณะเชิงปริมาณของพันธุ์ไม้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ความสูงระดับอก 4.5 ซม. ขึ้นไป ของป่าดิบเขาระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย	32
2	วงศ์ที่พบจำนวนพันธุ์ไม้มากที่สุด 5 อันดับแรก ของพันธุ์ไม้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ความสูงระดับอก 4.5 ซม. ขึ้นไป ในป่าดิบเขาระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย	32
3	ความหนาแน่น (จำนวนต้น/เฮกเตอร์) ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (%) สูงสุด 10 อันดับแรก ในระดับวงศ์ สกุล และชนิด ของพันธุ์ไม้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ความสูงระดับอก 4.5 ซม. ขึ้นไป ในป่าดิบเขาระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย	34
4	ความหนาแน่นเฉลี่ยของลูกไม้ (จำนวนต้น/เฮกเตอร์) ของพันธุ์ไม้ที่มีค่าความสำคัญสัมพัทธ์ สูงสุด 10 อันดับแรก ในแต่ละแปลง ของป่าดิบเขาระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย	39
5	พื้นที่หน้าตัดสัมพัทธ์ (%) สูงสุด 10 อันดับแรก ในระดับวงศ์ สกุล และชนิด ของพันธุ์ไม้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ความสูงระดับอก 4.5 ซม. ขึ้นไป ในป่าดิบเขา ระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย	40
6	ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ (RIV,%) สูงสุด 10 อันดับแรก ของพันธุ์ไม้ป่าดิบเขา ระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย	45
7	ค่าดัชนีความหลากหลายชนิด ของพันธุ์ไม้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ความสูงระดับอก 4.5 ซม. ขึ้นไป ของป่าดิบเขา ระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย	50
8	ค่าดัชนีความคล้ายคลึง (Similarity Index: IS) และค่าดัชนีความแตกต่าง (Dissimilarity Index: ID) ระหว่างหมู่ไม้ ของพันธุ์ไม้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ความสูงระดับอก 4.5 ซม. ขึ้นไป โดยสมการของ Sorensen ของป่าดิบเขา ระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย	51

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
9	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าสูงสุด-ต่ำสุด (ตัวเลขในวงเล็บ) ของคุณสมบัติดินที่ระดับความลึก 10-20 เซนติเมตร และความสูงเหนือระดับทะเลปานกลาง ของป่าดิบเขาระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย	52
10	เปรียบเทียบลักษณะเชิงปริมาณระหว่างป่าดิบเขาระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย กับป่าดิบเขาพื้นที่อื่น	55
11	เปรียบเทียบค่าดัชนีความคล้ายคลึง ดัชนีความแตกต่าง กับค่าความต่างของความสูงจากระดับทะเลปานกลางระหว่างแปลง ของป่าดิบเขาระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย	59
ตารางผนวกที่		
1	รายชื่อพันธุ์ไม้ป่าดิบเขาระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย	70

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ที่ตั้งและอาณาเขต ของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย และตำแหน่งแปลงตัวอย่าง จำนวน 4 แปลง	17
2	ตำแหน่งแปลงย่อยขนาด 10 ม. x 10 ม. ที่เลือกไว้โดยวิธี Systematic sampling จำนวน 25 แปลงย่อยต่อ 1 แปลงตัวอย่าง วางแปลงย่อยขนาด 1 ม. x 1 ม. และ 5 ม. x 5 ม. โดยวางซ้อนทับกันที่มุมขวาล่างของแปลงย่อยขนาด 10 ม. x 10 ม. (ภาพขวา) ในสังคมพืชป่าดิบเขา เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย	21
3	โครงสร้างทางด้านตั้งของหมุ่ไม้ (ก) แปลงที่ 1 (ข) แปลงที่ 2 (ค) แปลงที่ 3 และ (ง) แปลงที่ 4 ของป่าดิบเขาระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย	27
4	โครงสร้างทางด้านตั้งของหมุ่ไม้ในแปลงที่ 1 ป่าดิบเขาระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย	28
5	โครงสร้างทางด้านตั้งของหมุ่ไม้ในแปลงที่ 2 ป่าดิบเขาระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย	29
6	โครงสร้างทางด้านตั้งของหมุ่ไม้ในแปลงที่ 3 ป่าดิบเขาระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย	30
7	โครงสร้างทางด้านตั้งของหมุ่ไม้ในแปลงที่ 4 ป่าดิบเขาระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย	31
8	การกระจายตามชั้นขนาดความโตของหมุ่ไม้ ในป่าดิบเขาระดับต่ำ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย	47

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
9	การกระจายตามชั้นขนาดความโตแบบ negative exponential ของ (ก) แกลงเลี้ยงใบ บาง (<i>Aidia densiflora</i>) (ข) จี๊ซิ่ง (<i>Chrysophyllum lanceolatum</i>) (ค) เนียนยอดดำ (<i>Diospyros coriacea</i>) (ฅ) ขางขาว (<i>Xanthophyllum virens</i>) (ง) พะอง (<i>Calophyllum polyanthum</i>) (จ) อวบดำ (<i>Chionanthus ramiflorus</i>) (ฉ) ปอยเลื่อม (<i>Cinnamomum tavoyanum</i>) (ช) เมี่ยงอาม (<i>Camellia oleifera</i>) (ซ) แผลนุกขน (<i>Litsea pseudoelongata</i>) (ฌ) แหนนวล (<i>Phoebe fruticosa</i>) (ญ) กุหลาบขาว (<i>Rhododendron ludwigianum</i>) และ (ฎ) เหมือนดแก้ว (<i>Sladenia celastrifolia</i>) ในป่า ดิบเขาระดับต่ำ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย	48
10	การกระจายตามชั้นขนาดความโตแบบ bimodal ของ (a) ก่อแดง (<i>Castanopsis hystrix</i>) แบบ unimodal ของ (b) หนอนจี้ควาย (<i>Gironniera subaequalis</i>) (c) มะมือ (<i>Choerospondias axillaris</i>) (d) สนสามพันปี (<i>Dacrydium elatum</i>) (e) แก้วมหาวัน (<i>Michelia floribunda</i>) (f) ก่อกระดุม (<i>Quercus semiserrata</i>) (g) รามใหญ่ (<i>Rapanea yunannensis</i>) (h) พะอง (<i>Calophyllum polyanthum</i>) (i) ก่อเคี้ยว (<i>Castanopsis acuminatissima</i>) (j) ไช้ทนกระทาดง (<i>Distylium indicum</i>) (k) หว่าป่า สน (<i>Syzygium mekongense</i>) และ (l) แก้วมหาวัน (<i>Michelia floribunda</i>) ในป่า ดิบเขาระดับต่ำ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย	49
11	การกระจายตามชั้นขนาดความโตแบบ irregular ของ (a) ไม้แดง (<i>Ternstroemia gymnanthera</i>) และ (b) ไช้ทนกระทาดง (<i>Distylium indicum</i>) ในป่าดิบเขาระดับต่ำ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย	50
ภาพผนวกที่		
1	ตัวอย่างพันธุ์ไม้ป่าดิบเขาระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย 1. ก่อกระดุม (<i>Quercus semiserrata</i>) 2. ก่อเกล็ด (<i>Lithocarpus trachycarpus</i>) 3. ก่อเคี้ยว (<i>Castanopsis acuminatissima</i>) 4. ก่อแดง (<i>Castanopsis hystrix</i>) 5. ก่อเตี้ย (<i>Lithocarpus recurvatus</i>) 6. กุหลาบขาว (<i>Rhododendron ludwigianum</i>)	77

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่	หน้า
<p>2 ตัวอย่างพันธุ์ไม้ป่าดิบเขาระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย</p> <p>1. แก้วมหาวัน (<i>Michelia floribunda</i>) 2. ขาวกล้วย (<i>Acmena acuminatissima</i>)</p> <p>3. ชมพู่น้ำ (<i>Syzygium siamense</i>) 4. หัวกึ่งกลม (<i>Syzygium tetragonum</i>)</p> <p>5. หัวป่าสน (<i>Syzygium mekongense</i>) 6. หัวอังกา (<i>Syzygium angkae</i>)</p>	78
<p>3 ตัวอย่างพันธุ์ไม้ป่าดิบเขาระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย</p> <p>1. ไช้กระดูกทาดง (<i>Distylium indicum</i>) 2. ดอกใต้ใบ (<i>Lyonia foliosa</i>)</p> <p>3. ตีนเป็ดเขา (<i>Alstonia rostrata</i>) 4. เนียนยอดดำ (<i>Diospyros coriacea</i>)</p> <p>5. พะอง (<i>Calophyllum polyanthum</i>) 6. มะมือ (<i>Choerospondias axillaris</i>)</p>	79
<p>4 ตัวอย่างพันธุ์ไม้ป่าดิบเขาระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย</p> <p>1. มุ่นก้านยาว (<i>Elaeocarpus chinensis</i>) 2. มุ่นหยักมน (<i>Elaeocarpus sphaericus</i>)</p> <p>3. เมี่ยงหลวง (<i>Gordonia axillaris</i>) 4. เมี่ยงอาม (<i>Camellia oleifera</i>)</p> <p>5. แมงม่านก (<i>Eurya nitida</i>) 6. รามใหญ่ (<i>Rapanea yunannensis</i>)</p>	80
<p>5 ตัวอย่างพันธุ์ไม้ป่าดิบเขาระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย</p> <p>1. สนสามพันปี (<i>Dacrydium elatum</i>) 2. ส้มสา (<i>Myrica esculenta</i>)</p> <p>3. หนอนจี้ควาย (<i>Gironniera subaequalis</i>) 4. แหนนวล (<i>Phoebe fruticosa</i>)</p> <p>5. แผลนุกขน (<i>Litsea pseudoelongata</i>) 6. อวบดำ (<i>Chionanthus ramiflorus</i>)</p>	81

ลักษณะโครงสร้างและองค์ประกอบพันธุ์ไม้ป่าดิบเขาระดับต่ำ
ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย

Structure and Composition of Lower Montane Forest
at Phu Luang Wildlife Sanctuary, Loei Province

คำนำ

ป่าดิบเขาเป็นป่าที่พบได้ในทุกภาคของประเทศไทย ส่วนใหญ่กระจายเป็นหย่อม ๆ เฉพาะบริเวณยอดเขาสูงที่มีอากาศหนาวเย็นตลอดปีเท่านั้น ป่าดิบเขาเป็นป่าที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจ สังคม และความเป็นอยู่ของประชากรของประเทศเป็นอย่างมาก เนื่องจากเป็นแหล่งต้นน้ำลำธารที่สำคัญที่ปลดปล่อยน้ำลงสู่ลำธาร หล่อเลี้ยงพื้นที่ตอนล่างซึ่งส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม อีกทั้งป่าดิบเขาที่มีสภาพป่าสมบูรณ์ ทิวทัศน์สวยงาม ยังสามารถดึงดูดนักท่องเที่ยว สร้างรายได้ให้แก่ชุมชนได้อีกทางหนึ่งด้วย

ปัจจุบันพื้นที่ป่าดิบเขาในประเทศไทยได้ถูกทำลายจนลดจำนวนลงอย่างรวดเร็ว เนื่องจากการบุกรุกทำลายพื้นที่เพื่อทำการเกษตร ที่อยู่อาศัย ทำไร่เลื่อนลอย การเข้าไปเก็บหาของป่า เลี้ยงสัตว์ ไฟป่า กิจกรรมท่องเที่ยวและการใช้ประโยชน์พื้นที่ของสัตว์ป่าที่หนักขึ้นเนื่องจากพื้นที่ที่เคยอยู่อาศัยและหากินถูกจำกัด เป็นต้น สาเหตุเหล่านี้ทำให้สภาพป่าดิบเขาเสื่อมโทรมลงหรือบางพื้นที่เปลี่ยนแปลงไปเป็นทุ่งหญ้าและเกิดไฟป่าทุกปี ทำให้ปัจจุบันเหลือสภาพป่าดิบเขาที่สมบูรณ์อยู่น้อย ป่าดิบเขาในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวงก็ประสบปัญหาเช่นเดียวกัน การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาด้านนิเวศวิทยาป่าดิบเขาในเชิงปริมาณ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบลักษณะโครงสร้างและองค์ประกอบพันธุ์ไม้ และสมบัติดินป่าดิบเขาในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวงที่ปรากฏอยู่เหนือระดับทะเลปานกลางที่ต่างกัน ซึ่งผลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้น่าจะเป็นข้อมูลพื้นฐานทางด้านนิเวศวิทยาที่จะนำไปสู่การเข้าใจสังคมพืชป่าดิบเขาในพื้นที่มากขึ้น อันจะนำไปสู่การวางแผนการจัดการพื้นที่อย่างถูกต้องและเหมาะสม เพื่ออนุรักษ์ป่าดิบเขาในพื้นที่ให้คงอยู่อย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาลักษณะโครงสร้างและองค์ประกอบพันธุ์ไม้ของสังคมพืชป่าดิบเขาในระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย
2. เพื่อเปรียบเทียบลักษณะ โครงสร้างและองค์ประกอบพันธุ์ไม้ และสมบัติดินป่าดิบเขา ระดับต่ำ ที่ระดับความสูงต่างกัน ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย

การตรวจเอกสาร

ลักษณะโครงสร้าง (structural characteristics) ของพันธุ์พืช โดยทั่วไป หมายถึงลักษณะที่เกี่ยวกับการกระจายในพื้นที่ของมวลชีวภาพซึ่งอาจมองได้ใน 3 ด้านด้วยกัน คือ 1) โครงสร้างทางด้านตั้ง (vertical structure) หมายถึง การเรียงตัวของชนิดพันธุ์พืชที่แบ่งได้เป็นชั้น ๆ ตามความสูง เรียกว่า layer หรือ strata 2) โครงสร้างทางด้านราบ (horizontal structure) หมายถึงแบบแผนของการกระจายของไม้แต่ละต้นในแต่ละชนิดพันธุ์ หรือของไม้ทั้งหมดในสังคม และ 3) ความมากมาย (abundance) ของแต่ละชนิดพันธุ์ เป็นค่าที่ได้จากการนับในเชิงปริมาณ เช่น ความหนาแน่น (density) หมายถึงจำนวนต้นต่อหน่วยพื้นที่ ลักษณะการคลุมพื้นที่ (cover) หมายถึง พื้นที่ที่ถูกครอบคลุมด้วยพันธุ์ไม้ มวลชีวภาพ (biomass) หมายถึงเฉพาะมวลพืช (phytomass) คือ การวัดพันธุ์พืชในรูปของน้ำหนักแห้งของส่วนที่อยู่เหนือพื้นดินหรือทั้งหมด และปริมาณของพื้นที่หน้าตัด (basal area) ที่ระดับที่กำหนดต่อหน่วยเนื้อที่นั้น (อุทิศ, 2542)

ในการศึกษาลักษณะ โครงสร้างสังคมพืชโดยทั่วไป แบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ ลักษณะในทางวิเคราะห์ (analytical characteristic) และลักษณะในทางสังเคราะห์ (synthetic characteristics) ลักษณะเพื่อการวิเคราะห์ เป็นลักษณะที่ใช้ศึกษาในหมู่ไม้ (stand) ใดหมู่ไม้หนึ่งโดยเฉพาะ เช่น ศึกษาเกี่ยวกับชนิดพันธุ์พืช จำนวนต้น ความหนาแน่น การกระจาย ความสูง อัตราการเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล เป็นต้น ลักษณะบางอย่างสามารถวัดได้ในเชิงปริมาณ บางลักษณะอาจบรรยายในเชิงคุณภาพ สุดแท้แต่ลักษณะที่ต้องการศึกษา ส่วนลักษณะในทางสังเคราะห์ เป็นลักษณะที่ศึกษาข้อมูลจากหลาย ๆ หมู่ไม้ แล้วนำข้อมูลมารวมกันเพื่อหาข้อสรุปมาบรรยายลักษณะที่เกี่ยวกับสังคมพืชประเภทนั้น ฉะนั้นการศึกษาลักษณะทางสังเคราะห์จึงเป็นการศึกษาส่วนต่าง ๆ ที่ประกอบกันเข้าเป็นสังคมพืช (community or association) (นิวัติ, 2534) บางครั้งสังคมพืชต่าง ๆ ที่ปรากฏต่อสายตานั้นดูเหมือนว่าไม่มีความแตกต่างกัน แต่ถ้าเปรียบเทียบลักษณะในเชิงปริมาณแล้วจะมองเห็นความแตกต่างกันอย่างเด่นชัด ลักษณะในเชิงปริมาณที่นิยมใช้ในการศึกษาลักษณะ โครงสร้างของสังคมพืช ได้แก่ บัญชีรายชื่อชนิดพันธุ์ไม้ ความหนาแน่น ความมากมาย ความเด่นในการปกคลุมพื้นที่ อาจเป็นการปกคลุมของเรือนยอดหรือพื้นที่หน้าตัดหรือมวลชีวภาพต่อหน่วยพื้นที่ (อุทิศ, 2542)

การศึกษาโครงสร้างสังคมพืชในเชิงปริมาณ

การศึกษาสังคมพืชโดยอาศัยลักษณะเชิงปริมาณ (quantitative characteristics) เป็นการนำเอาลักษณะเชิงปริมาณของตัวเลข มาบรรยายลักษณะของสังคมพืชนั้น ๆ ลักษณะเชิงปริมาณ ได้แก่ ความหนาแน่น (density) ความบ่อยครั้งของโอกาสที่จะพบ (frequency) ความเด่นในสังคม ในรูปของพื้นที่ปกคลุม (cover dominance) และความมากมายของชนิดพันธุ์ (abundance) (อุทิส, 2542) เพื่อให้เห็นความสำคัญทางนิเวศวิทยาของพันธุ์ไม้แต่ละชนิดในสังคม จึงรวมลักษณะเชิงปริมาณอย่างน้อยสองลักษณะของพันธุ์ไม้แต่ละชนิดเข้าด้วยกันและเพื่อเปรียบเทียบความสำคัญของพันธุ์ไม้ในสังคมจึงแปลงลักษณะเชิงปริมาณเป็นค่าสัมพัทธ์ (relative) เช่น ความถี่สัมพัทธ์ (relative frequency) ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (relative density) และความเด่นสัมพัทธ์ (relative dominance) ผลรวมของค่าทั้งสามนี้ คือ ค่าความสำคัญ (Importance Value, IV) (Curtis, 1959) ซึ่งเป็นค่าที่ใช้แสดงถึงความสำเร็จทางนิเวศวิทยาของชนิดพันธุ์ในการครอบครองพื้นที่นั้น ๆ พันธุ์ไม้ชนิดใดที่มีค่าความสำคัญสูง แสดงว่าพันธุ์ไม้ชนิดนั้นเป็นไม้เด่นและมีความสำคัญในพื้นที่นั้น (สมศักดิ์, 2520; ดอกกรัก, 2538; อุทิส, 2542; รุ่งสุริยา, 2545; สคาร และ พงษ์ศักดิ์, 2546) หรือใช้เปรียบเทียบระหว่างหมู่ไม้หรือระหว่างสังคมพืช นอกจากนี้ ความหนาแน่นและพื้นที่หน้าตัด ยังสามารถบ่งบอกถึงลักษณะโครงสร้างของสังคมพืชได้เป็นอย่างดี (Marod, 1999; Boncina, 2000) ดังนั้น การศึกษาลักษณะโครงสร้างของสังคมพืชในเชิงปริมาณจึงจัดได้ว่าเป็นวิธีที่ดีที่สุดวิธีหนึ่งในการเปรียบเทียบลักษณะของสังคมพืช โดยสามารถเปรียบเทียบได้ทั้งระหว่างชนิดพันธุ์ และยังสามารถหาความสัมพันธ์ของหมู่ไม้กับปัจจัยแวดล้อมได้อีกด้วย (Greig-Smith, 1965)

สังคมพืชป่าดิบเขา

ป่าดิบเขา (Hill evergreen forest) เป็นสังคมป่าไม้ผลัดใบ ที่ชอบขึ้นที่สูง เหนือระดับทะเลปานกลางตั้งแต่ 900 เมตร ขึ้นไป ดินมีความสมบูรณ์ดี ปริมาณอินทรีย์วัตถุสูง ปริมาณน้ำฝนรายปี ประมาณ 1,500–2,000 มิลลิเมตร พบมากในภาคเหนือ พันธุ์ไม้ที่สำคัญ เป็นพันธุ์ไม้ในวงศ์ก่อ (Fagaceae) (เทียม, 2515) อ้างตาม (กิตติชัย, 2538) พันธุ์ไม้ที่สำคัญ เช่น ก่อเคียว (*Castanopsis acuminatissima*) ก่อแป้น (*C. diversifolia*) ก่อแดง (*Quercus kingiana*) ก่อสี่เสียด (*Q. brandisiana*) ก่อขาว (*Lithocarpus thomsonii*) มณฑาป่า (*Manglietia garrettii*) จำปีป่า (*Magnolia hodgsonii*) ทะโล้ (*Schima wallichii*) พญาไม้ (*Podocarpus neriifolius*) และขุนไม้ (*Nageia wallichiana*) เป็นต้น

ในบางพื้นที่มีไม้สนเขา (*Pinus spp.*) ขึ้นปะปนอยู่ด้วย สำหรับไม้พื้นล่างเป็นพวกเฟิร์น กล้วย ไม้ดินมอสส์ และในบางแห่งมีพวกกุหลาบป่า (*Rhododendron spp.*) ขึ้นอยู่ด้วย (เทียม, 2508)

Williams (1965) แบ่งป่าดิบเขาในประเทศไทยออกเป็น 2 ประเภท คือ 1) ป่าดิบเขาระดับต่ำ (lower montane forest) เช่น ที่อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ที่ความสูงจากระดับทะเลปานกลาง 950–1,400 เมตร ฝนตกเฉลี่ยรายปีประมาณ 3,000 มิลลิเมตร ต้นไม้ที่ขึ้นอยู่มีความสูงประมาณ 20–25 เมตร เรือนยอดเล็ก กิ่งก้านเรียว ลำต้นส่วนใหญ่เรียว ปกติแล้วต้นไม้จะไม่มีการพอง (buttress) พบไม้เลื้อยบ้าง พืชล้มลุกมีน้อย ไม้ หวาย และปาล์มต่าง ๆ มีน้อยหรือไม่มีเลย พันธุ์ไม้เด่นที่พบ ได้แก่ พันธุ์ไม้ในวงศ์ก่อทั้ง 3 สกุล ได้แก่ สกุล *Castanopsis*, *Lithocarpus* และ *Quercus* ส่วนไม้ที่ขึ้นปะปน ได้แก่ ทะโล้ (*Schima wallichii*) สนสามพันปี (*Dacrydium elatum*) และพญาไม้ (*Podocarpus neriifolius*) 2) ป่าดิบเขาระดับสูง (upper montane forest) พบทางภาคเหนือของประเทศ บนพื้นที่ลาดชันและยอดเขา เช่น ดอยสุเทพ ดอยอินทนนท์ ดอยผ้าห่มปก และดอยเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ พันธุ์ไม้ที่พบในป่าดอยสุเทพ ทางด้านลาดทิศตะวันออก ประกอบด้วยพันธุ์ไม้ Oak และ Chestnut

อุทิส (2542) กล่าวว่า ป่าดิบเขา (Montane forest or Hill evergreen forest) เป็นป่าไม้ผลัดใบ ปกคลุมอยู่บนยอดเขาสูงที่มีอากาศหนาวเย็นตลอดปี อุณหภูมิสูงสุดไม่เกิน 20 °C อุณหภูมิต่ำสุดอาจน้อยกว่า 0 °C และมีความชื้นสูง (ค่าความชื้นสัมพัทธ์ในช่วงฤดูฝนอาจเกิน 90 เปอร์เซ็นต์) โดยทั่วไปสภาพดังกล่าวมักเกิดขึ้นในพื้นที่ที่มีระดับความสูงตั้งแต่ 1,200 เมตร จากระดับทะเลปานกลาง ขึ้นไป ป่าดิบเขาจำแนกโดยใช้พันธุ์ไม้สำคัญและลักษณะ โครงสร้างของสังคมเป็นหลัก พันธุ์ไม้สำคัญในป่านี้ ได้แก่ พันธุ์ไม้ในวงศ์ก่อ (Fagaceae) ในสกุล *Quercus*, *Lithocarpus* และ *Castanopsis* ผสมกับพันธุ์ไม้ในสกุล *Podocarpus*, *Dacrydium*, *Cephalotaxus*, *Gnetum* และ *Cycas* และพันธุ์ไม้ในเขตอบอุ่นอีกหลายชนิด พันธุ์ไม้ที่สำคัญในสังคม ได้แก่ ก่อข้างด้าง (*Lithocarpus garrentianus*) ก่อแดง (*Lithocarpus trachycarpus*) ก่อน้ำ (*Lithocarpus annamensis*) ก่อเคียว (*Castanopsis acuminatissima*) ก่อพวง (*Lithocarpus fenestratus*) ก่อหนู (*Lithocarpus sootepensis*) และก่อใบเหลื่อม (*Castanopsis tribuloides*) เป็นต้น พันธุ์ไม้สำคัญอื่น ๆ เช่น พญาไม้ (*Podocarpus neriifolius*) และพญามะขามป้อม (*Dacrycarpus imbricatus*) เป็นต้น

ป่าดิบเขาแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ 1) ป่าดิบเขาระดับต่ำ มีลักษณะ โครงสร้างของสังคมคล้ายคลึงกับป่าดิบแล้งในระดับสูง ต่างกันที่มีไม้ผลัดใบปรากฏอยู่น้อยจนยากที่จะสังเกตได้

ปกติในพื้นที่สมบูรณ์ไม่ถูกรบกวนจะมี 3 ชั้นเรือนยอด แต่การจำแนกชั้นไม่ค่อยชัดเจน เรือนยอดชั้นบนประกอบด้วยพันธุ์ไม้ในวงศ์ก่อเป็นพันธุ์ไม้สำคัญ และมีพันธุ์ไม้ในกลุ่มสนขึ้นปะปนอยู่ทั่วไป ส่วนพันธุ์ไม้อื่น ๆ ที่พบในเรือนยอดชั้นนี้ ได้แก่ พันธุ์ไม้ในสกุลอบเชย (*Cinnamomum* spp.) หลายชนิด ยมหอม (*Toona ciliata*) มนทาป่า (*Manglietia garrettii*) จำปีป่า (*Michelia champaca*) จำปาป่า (*Paramichelia baillonii*) ทะโล้ (*Schima wallichii*) พะอง (*Calophyllum polyanthum*) นางพญาเสือโคร่ง (*Prunus cerasoides*) ยมหิน (*Chukrasia velutina*) เป็นต้น พันธุ์ไม้ในเรือนยอดชั้นกลางที่สำคัญ ได้แก่ เมียงหลวง (*Gordonia axillaris*) พันธุ์ไม้ในสกุลเมียง (*Camellia* spp.) เมียงผี (*Pyrenaria garrettiana*) มุ่นเขา (*Phoebe lanceolata*) ดอกสามสี (*Rhododendron lyi*) คำแดง (*Rhododendron delavayi*) ไม้หอม (*Aquilaria malaccensis*) กฤษณา (*Aquilaria crassna*) และเหมือนชนิดต่าง ๆ ในสกุล *Symplocos* เป็นต้น พันธุ์ไม้ในเรือนยอดชั้นล่าง มักมีผู้น้อยชนิด แต่จะปรากฏหนาแน่นบริเวณช่องว่างของเรือนยอด ชนิดที่สำคัญ ได้แก่ โคลงเคลงขน (*Melastoma villosa*) อ้าน้ำ (*Osbeckia nepalensis*) ข้างแดง (*Embelia ferruginea*) กำลั้งข้างสาร (*Maesa montana*) กุหลาบหิน (*Rhammus crenatus*) เป็นต้น พืชคลุมดิน ประกอบด้วยพืชพวกชิงช้า เป็นพืชเด่น เฟิร์น และพืชล้มลุกอื่น ๆ ป่าดิบเขาในระดับต่ำมีการหมุนเวียนสารและพลังงานค่อนข้างรวดเร็ว เนื่องจากช่วงเวลากลางวันโดยทั่วไปมีอุณหภูมิสูงพอสำหรับขบวนการทางชีววิทยาของพืชทุกชนิด ฉะนั้น จึงสามารถสร้างผลผลิตมูลฐานได้ค่อนข้างมากตลอดปี 2) ป่าดิบเขาในระดับสูง หรือป่ามอสส์ มีลักษณะเด่นที่แยกจากระดับต่ำคือมีมอสส์ปรากฏหนาแน่นตามลำต้น กิ่ง ตอ ขอน ไม้ และบนพื้นดินหรือหิน การสลายตัวของมอสส์ที่ทับถมบนกิ่งก้านและลำต้นทำให้เป็นที่ยึดเหนี่ยวของพันธุ์ไม้แปลก ๆ หลายชนิด เช่น บอน ชิงช้า รวมถึงไม้พุ่มขนาดเล็กบางชนิดและกล้วยไม้ ความสูงของเรือนยอดชั้นบนมักไม่เกิน 20 เมตร เนื่องจากอิทธิพลของลม กิ่งก้านคดงและก่อตัวเป็นกระจุก ทำให้มีลักษณะเป็นก้อน ๆ ต่อเนื่องกัน ในบางพื้นที่เรือนยอดชั้นนี้อาจห่างหรือแน่นที่บปานกลาง แต่ในที่ลมพัดไม่จัดมักมีเรือนยอดค่อนข้างแน่นทึบ ทำให้แสงลงถึงพื้นได้น้อยความชื้นจึงค่อนข้างสูงผนวกกับความหนาวเย็นทำให้เหมาะสำหรับมอสส์ที่จะเข้ามาร่วมในสังคม เรือนยอดชั้นบนประกอบด้วยพันธุ์ไม้ในวงศ์ก่อบางชนิด ผสมกับพันธุ์ไม้ในสกุลที่เด่นในเขตอบอุ่น พันธุ์ไม้ที่สำคัญ เช่น ฮังแกง (*Cinnamomum tamala*) จวงหอม (*Cinnamomum caudatum*) ข้างแะ (*Mallotus khasianus*) เมียงผี (*Pyrenaria garrettiana*) ปลิง (*Macaranga lowii*) และพะอง (*Calophyllum polyanthum*) เรือนยอดชั้นกลาง สูงประมาณ 10 เมตร ส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ไม้ในสกุลเมียงหลวง (*Gordonia* spp.) ก่วม (*Acer* spp.) กุหลาบกุ (*Rhododendron* spp.) เมียงอาม (*Camellia* spp.) และเหมือนปลาชิว (*Symplocos* spp.) ส่วนพื้นป่าปกคลุมด้วยมอสส์เป็นส่วนใหญ่ แต่ถ้าแสงตกถึงพื้นได้มากอาจพบหญ้าบางชนิดและพืชจำพวกชิงช้าเช่นเดียวกับป่าดิบเขา

ระดับสูงมีการผลิตมวลพืชสดแต่ละปีก่อนข้างต่ำ ทั้งนี้เนื่องจากสภาพอากาศที่ค่อนข้างหนาวเย็น ลมพัดจัด มีเมฆปกคลุมอยู่เสมอ ทำให้มีพืชล้มลุกและเห็ดราน้อย แต่มีมอสส์ และเฟิร์น ค่อนข้างหนาแน่น ซึ่งพืชกลุ่มนี้ค่อนข้างโตช้า ซากพืชที่ร่วงหล่นลงดินมีการสลายตัวค่อนข้างช้า บางพื้นที่ชื้นและและมีน้ำขังปรากฏดินพีท (peat) บาง ๆ ปกคลุมผิวดิน คล้ายพรุน้ำจืด

รัชชชัย (2528) แบ่งป่าดิบเขาตามลักษณะโครงสร้างได้สองสังคม คือ ป่าดิบเขาระดับต่ำ ประกอบด้วยไม้ต้นขนาดใหญ่ เรือนยอดชั้นบนสูงถึง 30 เมตร ขึ้นหนาแน่นและเด่นด้วยพันธุ์ไม้ในวงศ์ก่อ ชนิดต่าง ๆ ผสมกับพันธุ์ไม้ในสกุลอื่นที่อาจพบในป่าดิบแล้ง ตามส่วนของลำต้นมีพืชอิงอาศัยเกาะติดน้อย พื้นป่ามีซากพืชทับถมไม่หนา พบในระดับความสูงประมาณ 1,200-1,800 เมตรจากระดับทะเลปานกลาง อีกสังคมย่อยคือป่าดิบเขาระดับสูง มีลักษณะโครงสร้างสังคมที่แตกต่างอย่างเด่นชัด คือ เรือนยอดชั้นบนสูงประมาณ 20 เมตร กิ่งก้านคดงและก่อตัวเป็นก้อน ๆ บนกิ่งใหญ่และตามลำต้นมีมอสส์และพืชอิงอาศัยเกาะติดหนาแน่น บางพื้นที่พื้นป่าหนาแน่นด้วยซากพืชในที่ชื้นแฉะมักมีข้าวตอกฤๅษี (*Sphagnum custidulatum*) ขึ้น ตัวอย่างเช่น ป่าดิบเขาบนยอดดอยอินทนนท์ที่ความสูงจากระดับทะเลปานกลางเกิน 2,000 เมตรขึ้นไป ในพื้นที่สูงที่เป็นเขาหินปูน สังคมพืชจะไม่ใช่ป่าดิบเขา แต่จะเป็นสังคมพืชที่เรียกว่า สังคมกึ่งอัลไพน์ (subalpine vegetation) เช่น ที่ยอดดอยเชียงดาว ซึ่งพบตามยอดเขาและสันเขา มีความสูงประมาณ 1,900 เมตรจากระดับทะเลปานกลาง ซึ่งสังคมย่อยนี้เกิดเนื่องจากอากาศที่หนาวเย็นตลอดปี สภาพพื้นที่เป็นหินปูนระดับสูง มีการแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศและกำลังลม ด้วยเหตุดังกล่าวก่อสภาพวิฤตเกินกว่า ไม้ใหญ่ของสังคมป่าดิบเขาระดับสูงจะสามารถเข้ายึดครองได้ นอกจากนี้ รัชชชัย (2550) ได้ใช้ข้อมูลด้านองค์ประกอบพันธุ์ไม้ จำแนกชนิดของป่าไม้ผลัดใบที่สูงจากระดับทะเลปานกลาง 1,000 เมตร ขึ้นไป ได้ 8 สังคม ได้แก่ ป่าดิบเขาต่ำ (lower montane rain forest), ป่าไม้ก่อ (lower montane oak forest) ป่าไม้ก่อ-ไม้สน (lower montane pine-oak forest) ป่าไม้สนเขา (lower montane coniferous forest) ป่าละเมาะเขาดำ (lower montane scrub) ป่าดิบเขาสูงหรือป่าเมฆ (upper montane rain forest หรือ cloud forest) ป่าละเมาะเขาสูง (upper montane scrub) และแอ่งพรุภูเขา (montane peat bog หรือ sphagnum bog)

พันธุ์ไม้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกตั้งแต่ 4.5 เซนติเมตรขึ้นไป ของป่าดิบเขาคอยบุย (มงคล, 2528) ป่าดิบเขาห้วยน้ำดัง (พัฒนาพงษ์, 2530) และป่าดิบเขาภูกระดึง (ชนพงศ์, 2542) มีจำนวนชนิดพันธุ์ไม้ เท่ากับ 70, 56 และ 49 ชนิด/เฮกตาร์ ตามลำดับ ความหนาแน่นของป่าดิบเขาคอยบุย (มงคล, 2528) ป่าดิบเขาห้วยน้ำดัง (พัฒนาพงษ์, 2530) ป่าดิบเขาภูกระดึง (ชนพงศ์, 2542) ป่า

ดิบเขาตอยปุย (กิติชัย, 2538) และป่าดิบเขาบริเวณใจกลางห่อมป่าตอยกะเจอลาในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าอุ้มผาง (แหลมไทย, 2549) มีความหนาแน่น เท่ากับ 726, 521, 2,170, 1,014 และ 817 ต้น/เฮกแตร์ ตามลำดับ พื้นที่หน้าตัด เท่ากับ 37.7, 36.5, 32.4, 28.2 และ 56.5 ม.²/เฮกแตร์ ตามลำดับ

ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสูงของพื้นที่เพิ่มขึ้น แต่เมื่อเหนือระดับความสูง 1,300 เมตร จากระดับทะเลปานกลางขึ้นไป ค่าความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้มีแนวโน้มลดลงเมื่อระดับความสูงของพื้นที่เพิ่มขึ้น และพื้นที่ในระดับสูงจะประกอบด้วยไม้ขนาดเล็ก ส่วนพื้นที่ในระดับต่ำจะประกอบด้วยไม้ขนาดใหญ่ (อรุณ, 2525) และการปกคลุมของเรือนยอดป่าดิบเขา มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับจำนวนต้นของไม้ที่มีขนาดความโตตั้งแต่ 50 ซม. ขึ้นไป ปริมาตรของเนื้อไม้ที่ทำเป็นสินค้าได้ และปริมาณซากพืช (บัวเรศ, 2519)

เขตการกระจาย

ป่าดิบเขาพบในทุกภาคของประเทศไทย ส่วนใหญ่พบในภาคเหนือตามยอดเขาสูง เช่น ยอดดอยอินทนนท์ ดอยปุย ดอยม่อนจอง เป็นต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง อุทยานแห่งชาติภูกระดึง จังหวัดเลย เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา เป็นต้น (อุทิศ, 2542) ภาคตะวันออก ที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสอยดาวและอุทยานแห่งชาติเขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี ภาคกลาง พบที่อุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน (สุจิต, 2552) ยอดดอยไถ่พระเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าทุ่งใหญ่นเรศวร จังหวัดตาก ยอดเขาปลาย ยอดเขาเขียวและเขาใหญ่ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง จังหวัดอุทัยธานี เป็นต้น ภาคใต้ พบที่ยอดเขาหลวง จังหวัดนครศรีธรรมราช การกระจายของป่าดิบเขาส่วนใหญ่กระจายเป็นหย่อม ๆ เช่นเดียวกับป่าสนเขา คือพบเฉพาะบนยอดเขาสูง (อุทิศ, 2542)

ปัจจัยแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับสังคมพืช

การขึ้นอยู่กับพันธุ์พืชเป็นผลที่เกิดจากความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยแวดล้อมกับพันธุ์พืชของซึ่งพืชแต่ละชนิดจะพยายามปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม (Spurr and Barnes, 1980) ความแตกต่างของสังคมพืชในส่วนต่าง ๆ ของโลก เกิดขึ้นจากสาเหตุสำคัญ 2 ประการ คือความผันแปรของปัจจัยแวดล้อมของพื้นที่นั้น ๆ และโอกาสของการกระจายเข้ายึดครองพื้นที่ของพืชเอง ซึ่งพืชจะมีช่วงความทนทานทางนิเวศวิทยา (amplitude of tolerance or ecological amplitude) เฉพาะของแต่ละ

ชนิด พืชชนิดใดชนิดหนึ่งจะขึ้นอยู่ได้ในท้องถิ่นนั้น ปัจจัยรวมในพื้นที่ต้องอยู่ในช่วงความ
ทนทานทางนิเวศวิทยาของพืชชนิดนั้นเป็นอันดับแรก ทั้งนี้เนื่องจากปัจจัยแวดล้อมมีบทบาทสำคัญ
ต่อการกระจายพันธุ์ การพัฒนาการ การเจริญเติบโต ขบวนการทางชีววิทยาต่าง ๆ การดำรงชีพ และ
การดำรงพันธุ์ต่อไปในพื้นที่ (อุทิศ, 2542)

ปัจจัยแวดล้อมที่มีบทบาทสำคัญต่อต้นพืช ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นทั้งในบรรยากาศและ
ในดิน ช่วงฤดูกาล ความรุนแรงของลม ความร่วนซุยของดิน ความเป็นกรดเป็นด่างและความเค็ม
ของดิน รวมถึงโอกาสของการถูกทำลายจากสัตว์หรือพืชด้วยกันหรือจากภัยธรรมชาติต่าง ๆ ใน
สภาพแวดล้อมที่ต่างกันจะทำให้สังคมพืชมีความผันแปรตามไปด้วย ในสภาพแวดล้อมที่คล้ายกัน
สังคมพืชก็จะคล้ายกันทั้งในด้าน โครงสร้างและรูปชีวิตของพันธุ์พืชที่ปรากฏ ปัจจัยแวดล้อมมี
บทบาทสำคัญในการจำแนกสังคมพืช ความสมบูรณ์ของสังคม ไม่ว่าจะด้านความหลากหลายของชนิด
พันธุ์และความมากมายของต้นไม้มันในแต่ละชนิด ส่วนถูกควบคุมด้วยความเหมาะสมและความ
สมบูรณ์ของปัจจัยแวดล้อมที่มีให้ในแต่ละพื้นที่ ส่วนปัจจัยแวดล้อมที่เป็นตัวกำหนดชนิดป่า และ
การกระจายของพันธุ์พืชแต่ละชนิด ได้แก่ อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝนรายปี ความผันแปรของฤดูกาล
ความชื้นในบรรยากาศและในดิน ชนิดดิน ความสูงเหนือระดับทะเลปานกลาง ไฟป่า และสภาพ
พื้นที่ผิวของภูมิประเทศ (อุทิศ, 2542)

ปัจจัยแวดล้อมทางนิเวศวิทยา นิยมแบ่งออกเป็นสองกลุ่มใหญ่ ๆ คือ ปัจจัยแวดล้อมที่เป็น
สิ่งมีชีวิต (biotic factor) ซึ่ง ได้แก่ มนุษย์ สัตว์ พืช และสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อ
สังคมพืช และปัจจัยแวดล้อมที่เป็นสิ่งไม่มีชีวิต (abiotic factor) ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญเกี่ยวกับ
ถิ่นที่อยู่อาศัยของพืช ปัจจัยแวดล้อมที่ไม่มีชีวิตที่สำคัญ ได้แก่

1. ปัจจัยเกี่ยวกับดิน (edaphic factor) ดินเป็นเทวดลที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ปกคลุม
ผิวโลกอยู่บาง ๆ เกิดจากการแปรสภาพหรือผุสลายของหิน แร่ และอินทรีย์วัตถุ ผสมคลุกเคล้ากัน
(คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2535) ดินเป็นแหล่งยึดเหนี่ยวของพืชส่วนใหญ่ ความอุดมสมบูรณ์
ของดินจึงมักถือเป็นสิ่งวัดความอุดมสมบูรณ์ของสิ่งมีชีวิตในแหล่งต่าง ๆ ได้ ความสามารถในการ
กักเก็บน้ำของดินนับว่าเป็นปัจจัยสำคัญต่อการมีน้ำให้แก่พืช การยึดเหนี่ยวของเม็ดดินมีบทบาท
มากต่อการให้น้ำแก่พืช จุดเหี่ยวของพืชแต่ละชนิดไม่เท่ากัน ฉะนั้นการปรากฏหรือไม่ปรากฏของ
พืชแต่ละชนิดขึ้นอยู่กับปัจจัยนี้ การไหลของน้ำหน้าดินและการซึมลงสู่ส่วนลึกพื้นระดับของชั้น
รากก็เป็นอีกประการหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการมีหรือไม่มีน้ำในดินที่จะให้แก่พืช สภาพสังคมป่าลาดหินที่

ชั้นและดินร่วนมักเป็นสังคมป่าที่แคระแกรนแม้ว่าจะมีปริมาณน้ำฝนค่อนข้างมาก ในพื้นที่ที่มี อุณหภูมิที่เย็นกว่าแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลของน้ำกับเม็ดดินจะมีมากกว่า ทำให้พืชได้น้ำน้อยกว่า (อุทิส, 2542) ความชื้นของดินมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อพืชในเขตร้อนที่มีฤดูแล้งและฤดูฝน สลับกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อฤดูแล้งยาวนานหรือรุนแรงขึ้น จะเป็นจุดวิกฤติสำหรับการรอดตาย ของพืช (Sakurai *et al.*, 1991) สอดคล้องกับรายงานของ Marod *et al.* (2002) ที่พบว่ากล้าไม้สำคัญ ในป่าผสมผลัดใบมีอัตราการรอดตายลดต่ำลงมากเมื่อเข้าสู่ช่วงฤดูแล้ง และพรเทพ (2545) พบว่า กล้าไม้รัง (*Shorea siamensis*) ในพื้นที่ป้องกันไฟมีจำนวนใบและอัตราการรอดตายสัมพันธ์กับ ความชื้นในดิน นอกจากนี้ความชื้นในดินยังเป็นตัวควบคุมชนิดและการกระจายพันธุ์ของพืช (อมล รัตน์, 2544)

ธาตุอาหารพืชในดิน (plant nutrient in soil) พืชต้องได้รับธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการ เจริญเติบโต (essential element) ครบทุกธาตุในปริมาณและสัดส่วนที่เหมาะสมจึงจะทำให้การ เจริญเติบโตเป็นไปได้อย่างปกติ ถ้าหากพืชขาดธาตุใดธาตุหนึ่งไปก็จะแสดงอาการผิดปกติหรือทำ ให้การเจริญเติบโตชะงักงันไป ไม่สามารถพัฒนาครบวงจรชีวิตได้ (อุทิส, 2542) และแม้ดินจะมีธาตุ อาหารครบทุกธาตุ แต่หากไม่ได้สัดส่วนกัน อาหารธาตุที่มีค่าที่สุดจะเป็นตัวกำหนดว่าการ เจริญเติบโตของพืชจะเป็นเท่าใด ธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชชั้นสูงที่ยอมรับกันมี เพียง 16 ธาตุ ประกอบด้วยธาตุอาหารที่พืชต้องการในปริมาณมาก (macronutrient elements) ได้แก่ ไนโตรเจน (N), ฟอสฟอรัส (P), โพแทสเซียม (K), แคลเซียม (Ca), แมกนีเซียม (Mg) และกำมะถัน (S) และธาตุอาหารที่พืชต้องการในปริมาณน้อย (micronutrient elements) ได้แก่ คาร์บอน (C), ไฮโดรเจน (H), ออกซิเจน (O), เหล็ก (Fe), แมงกานีส (Mn), ทองแดง (Cu), โบรอน (B), โม ลิบดีนัม (Mo), สังกะสี (Zn), และคลอรีน (Cl) (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2535)

ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ของดิน (soil acidity) พืชชนิดต่าง ๆ ขึ้นได้ดีในความเป็นกรด เป็นด่างของดินไม่เท่ากัน บางชนิดชอบดินเป็นกรด บางชนิดชอบดินเป็นด่าง และพืชส่วนใหญ่ เจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างในช่วง 6.0-7.0 ป่าพรุจัดได้ว่าดินเป็นกรดจัด จึง ทำให้ลักษณะสังคมพืชแตกต่างไปจากสังคมพืชอื่น (อุทิส, 2542) ดินโดยทั่วไปจะมีระดับแคลเซียม แมกนีเซียม และโพแทสเซียมอย่างเพียงพอ เมื่อดินมีความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 5.5 ถึง 8.5 ส่วนธาตุฟอสฟอรัสที่จะเป็นประโยชน์ต่อพืชจริง ๆ อยู่ในระดับ pH 6.0-7.0 (คณาจารย์ภาควิชา ปฐพีวิทยา, 2535)

เนื้อดิน (soil texture) หมายถึง อัตราส่วนสัมพันธ์ระหว่างอนุภาคดินเหนียว (clay particle) ทรายแป้ง (silt particle) และทราย (sand particle) ซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของอนุภาคน้อยกว่า 0.002-0.05 มม. และ 0.05-2.00 มม. ตามลำดับ เนื้อดินเป็นตัวการในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (cation exchange capacity) หรือเป็นตัวดูดซับแร่ธาตุอาหารพืช ดินที่มีเปอร์เซ็นต์ของอนุภาคดินเหนียวสูง จะมีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC) สูงกว่าดินที่มีเปอร์เซ็นต์ของอนุภาคดินเหนียวน้อยกว่า ทั้งนี้เนื่องจากว่าอนุภาคดินเหนียวเป็นตัวดูดซับประจุบวกหรือแร่ธาตุอาหารต่าง ๆ ที่อยู่ในสารละลายในดินให้มาเกาะอยู่ที่ผิวดิน (พิสุทธิ์, ม.ป.ป.) นอกจากนี้เนื้อดินยังบอกให้ทราบถึงปริมาณความชื้นในดินที่พืชจะสามารถใช้ประโยชน์ได้ ดินทรายจะมีน้ำที่พืชสามารถใช้ประโยชน์ได้น้อยกว่าดินเนื้อละเอียดกว่า และนอกจากนี้เนื้อดินยังช่วยคาดคะเนความสามารถในการอุ้มน้ำของดินได้ ดินที่มีเนื้อดินเป็นทรายจะมีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำกว่าดินที่มีอนุภาคเล็กกว่า (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2535)

ความลึกของดิน หมายถึง ความลึกของดินจากผิวดินจนไปถึงชั้นดานที่รากพืชไม่สามารถหรือยากต่อการชอนไชหาอาหาร พืชแต่ละชนิดต้องการดินลึกแตกต่างกันไป ความลึกของดินมีบทบาทสำคัญต่อการให้ความชื้น หรือน้ำและอาหารต่อพืช ถ้าดินนั้นมีชั้นดานอยู่ตื้นปริมาณดินที่รากพืชชอนไชไปหาอาหารและน้ำก็จะจำกัด พืชก็จะแคระแกรน (พิสุทธิ์, ม.ป.ป.)

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของดินป่าดิบเขาดอยปู่ โดยอรุณ (2525) พบว่า สมบัติของดินไม่มีแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงที่แน่นอนตามระดับความสูงที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง แต่สมบัติของดินชั้นบนบางอย่าง เช่น ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสูงของพื้นที่เพิ่มขึ้น Bunyavejchewin (1979) กล่าวว่า ดินป่าดิบเขาบริเวณยอดภูกระดึง ที่ระดับความสูงมากกว่า 1,000 เมตร เป็นดินประเภท Red-Yellow Podzolic และ Grey Podzolic ซึ่งเกิดจากหินทราย หินไนส์ และหินดินดาน เนื้อดินเป็น loam, loamy sand หรือ sand เนื้อดินหยาบ แต่ในดินชั้นบนจะมีอิวมัสปกคลุมอยู่มาก ดินมีการระบายน้ำดี มีปฏิกิริยาเป็นกรดและมีความคงทนต่อการพังทลายปานกลาง

2. ปัจจัยเกี่ยวกับภูมิประเทศ (topographic factor) อุทิศ (2542) กล่าวว่า สภาพภูมิประเทศเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลทางอ้อมต่อสังคมพืช โดยเฉพาะมีผลต่อความผันแปรของปัจจัยอื่น ๆ เช่น สภาพภูมิอากาศ ดิน และพลังงานที่ได้รับ การกระจายของสังคมพืชและพันธุ์พืชบางชนิดสัมพันธ์

อยู่กับปัจจัยที่เกี่ยวกับภูมิประเทศ เช่น ความสูงจากระดับทะเลปานกลาง ระดับความลาดชัน และ ทิศทางด้านลาด เป็นต้น และได้อธิบายลักษณะภูมิประเทศในรูปแบบต่าง ๆ ไว้ดังนี้

2.1 ความสูงเหนือระดับทะเลปานกลาง (altitude) สภาพภูมิอากาศบางพื้นที่ที่มีความผันแปรอย่างใกล้ชิดกับความสูงเหนือระดับทะเลปานกลาง ทั้งนี้เนื่องจากบรรยากาศระดับต่ำของโลก ในชั้น troposphere มีอุณหภูมิลดลงตามความสูง โดยในสภาพอากาศที่แห้งอุณหภูมิจะลดลง ประมาณ 1 องศาเซลเซียส ต่อระดับความสูงที่เพิ่มขึ้น 100 เมตร นอกจากนั้นอิทธิพลของความสูงที่มีผลต่อปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการกระจายและการเจริญเติบโตของพันธุ์พืชโดยตรง แสดงให้เห็นทั้งในระดับกว้างและระดับแคบเฉพาะท้องถิ่น ในระดับกว้างเห็นชัดจากการเรียงตัวของป่าชนิดต่าง ๆ ที่มีในประเทศไทย เช่น ป่าดิบเขาระดับต่ำปรากฏชัดเจนที่ระดับความสูง 1,200- 2,000 เมตร และเหนือระดับนี้ขึ้นไป เป็นป่าดิบเขาระดับสูงหรือปามอสส์ (อุทิส, 2542)

2.2 ความลาดชัน (slope) มีผลโดยตรงต่อสังคมและโครงสร้างโดยรวมของพืชน้อย แต่มีอิทธิพลต่อปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและโอกาสของการปรากฏของไม้ เช่น ระบบการระบายน้ำในพื้นที่ ในที่ลาดชันมากความชื้นจะค่อนข้างต่ำ ดินตื้น เนื่องจากการกักชะของน้ำผิวดิน สังคมพืชปกคลุมจึงเป็นสังคมที่ต้องปรับตัวกับความแห้งแล้งได้ดี ความลาดชันของพื้นที่ในทางป่าไม้ แบ่งเป็น 4 ระดับ คือ 1) ระดับความลาดชันน้อยมาก มีมุมของผิวดินอยู่ในช่วง 5-10 องศา ส่วนใหญ่มีดินลึก มีความชื้นสูงเป็นเวลายาวนาน พืชส่วนใหญ่ขึ้นได้ดี 2) ความลาดชันปานกลาง มีมุมของผิวดิน 11-20 องศา ดินมักตื้นปานกลาง มีความชื้นพอสมควร 3) ความลาดชันมาก มีมุมของผิวดินประมาณ 21-30 องศา มักมีดินตื้น เก็บน้ำไม่ดี พืชจึงมีรากตื้น โตช้า และมักเสียหายจากอิทธิพลของลม 4) ที่ลาดชันมาก ๆ มีมุมของผิวดินอยู่ในช่วง 31-45 องศา ดินมักตื้นมาก มีหินโผล่ มักปกคลุมด้วยไม้พุ่มเตี้ยเป็นส่วนใหญ่ และที่สูงชันหรือหน้าผา เป็นพื้นที่ที่ไม่มีป่าอย่าง ต่อเนื่อง ไม้พุ่มอาจพบได้ในซอกที่ดินลึก ส่วนใหญ่ปกคลุมด้วยหญ้าและหินโกลน ตัวอย่างสังคมพืชที่คอยม่อนจอง จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งทางทิศตะวันตกของสันเขา มีความลาดชันมากกว่าเป็นสังคมหญ้าและไม้พุ่ม ส่วนด้านตะวันออกมีความลาดชันน้อย ปกคลุมด้วยสังคมไม้ก่อ และโดยทั่วไปสังคมของไม้ใหญ่ขึ้นได้เฉพาะในช่วงความลาดชันตั้งแต่ 0-30 องศา ส่วนที่เหนือขึ้นไปเป็นสังคมหน้าผาและทุ่งหญ้าหรือไม้พุ่มเข้ามาแทน (อุทิส, 2542)

2.3 ทิศด้านลาด (aspect) มีผลต่อการได้รับพลังงานจากดวงอาทิตย์ ปริมาณฝนที่ตก และลมที่พัดเอาความแห้งแล้งเข้ามาในพื้นที่ โดยปกติทิศด้านลาดที่หันไปทางทิศตะวันออกและทิศ

ตะวันตกย่อมได้รับพลังงานมากกว่าทางทิศเหนือและทิศใต้ แต่เนื่องจากแกนโลกเอียง ฉะนั้นทางซีกโลกเหนือด้านลาดที่หันไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้จะได้รับพลังงานมากที่สุด ในขณะที่ด้านลาดที่หันไปทางด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือจะได้รับพลังงานน้อยสุด ในประเทศไทยด้านลาดของภูเขา มีผลอย่างยิ่งต่อการได้รับปริมาณน้ำฝน โดยด้านลาดที่หันไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้จะได้รับลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จากทะเลอันดามันจึงมีโอกาสดำเนินการได้รับปริมาณน้ำฝนมากกว่าด้านลาดที่หันไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ (อุทิส, 2542) Kutintara (1975) ได้แสดงให้เห็นว่าป่าผสมผลัดใบทางด้านลาดเขาที่หันลงสู่อำเภอแม่สะเรียง มีความสมบูรณ์และกระจายขึ้นไปสูงกว่าทางด้านอำเภอฮอดที่เป็นลาดเขาทางด้านตะวันออกเฉียงเหนือ อิทธิพลของด้านลาดในซีกโลกเหนือ โดยเฉพาะในแถบเขตอบอุ่นและเขตหนาวมีผลต่อพลังงานและความชื้นในดินที่ได้รับ นอกจากนี้ยังเกี่ยวข้องกับ ความชื้นในอากาศและลมอีกด้วย (อุทิส, 2542)

3. ปัจจัยที่เกี่ยวกับภูมิอากาศ (climatic factors) มีบทบาทต่อการกระจายของชนิดพันธุ์พืช และสังคมพืชที่ปกคลุมดิน ความสมบูรณ์ การเจริญเติบโตของชนิดพันธุ์พืชและความมั่นคงของสังคมพืช การเปลี่ยนแปลงทั้งในช่วงสั้นและช่วงยาว รวมถึงรูปแบบของลักษณะพันธุ์พืชด้วย ปัจจัยทางด้านภูมิอากาศ แบ่งย่อยออกเป็น

3.1 อุณหภูมิ (temperature) เป็นปัจจัยสำคัญต่อกระบวนการทางสรีรวิทยาของพืช ซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของพืช นักนิเวศวิทยามักใช้อุณหภูมิเป็นหลักในการแบ่งเขตการกระจายของสังคมพืช ในกรณีนี้ อุณหภูมิวิกฤตหรืออุณหภูมิต่ำสุดและสูงสุดจึงมีความสำคัญมากกว่าอุณหภูมิเฉลี่ย เช่น พืชในทะเลทรายอาจทนทานต่อสภาพของอุณหภูมิสูงถึง 140 °F ส่วนไม้สนบางชนิดจะมีชีวิตอยู่ได้แม้อุณหภูมิต่ำถึง -80 °F (นิวัตติ, 2534) ความสามารถของพันธุ์พืชในการทนต่ออุณหภูมิที่สูงหรือต่ำขึ้นอยู่กับชนิดพันธุ์และการปรับตัว พืชหลายชนิดตอบสนองต่ออุณหภูมิค่อนข้างเด่นชัด ผลกระทบของอุณหภูมิต่อพืช ปรากฏให้เห็นได้หลายประการและอาจแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ได้เป็น 3 กลุ่ม คือ 1) ผลกระทบต่อการเจริญเติบโต 2) ผลกระทบในด้านการทำลาย 3) ผลกระทบที่ก่อให้เกิดการปรับตัว เปลี่ยนแปลงรูปร่างและระบบสรีระ (Kimmins, 1987) อุณหภูมิ มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชแตกต่างกันไปตามชนิดพันธุ์ พืชบางชนิดอาจต้องการอุณหภูมิที่ต่ำถึงจุดหนึ่งในรอบปีจึงจะออกดอกออกผลได้ เมล็ดพืชบางชนิดต้องการได้รับความเย็นจัดจึงจะงอกได้ดี อัตราการเจริญเติบโตของพืช อยู่ภายใต้อิทธิพลของอุณหภูมิค่อนข้างมาก หากมีช่วงเวลาที่อุณหภูมิเหมาะสมกับการเจริญเติบโตสั้นเกินไปก็จะทำให้ไม่สามารถพัฒนาต้นที่จะสร้างส่วนสืบพันธุ์และมีชีวิตครบวงจรได้ และในที่สุดก็ต้องหายไปจาก

พื้นที่ และหากอุณหภูมิลดต่ำลงอย่างรวดเร็ว ใบอ่อน ดอกและลำต้น มักได้รับความเสียหายอย่างหนัก พืชที่ผลัดใบในฤดูหนาวต้องมีการปรับตัวก่อนเข้าสู่หน้าหนาวเพื่อป้องกันอันตรายจากความหนาวเย็น เช่น การสร้างกาบห่อหุ้มตาเจริญ การขับน้ำออกจากเซลล์เพื่อป้องกันน้ำภายในเซลล์แข็งตัวหรือเซลล์ปริแตก ผลัดใบทิ้งเพื่อลดการเสียน้ำ เป็นต้น การปรับตัวของพืชต่ออุณหภูมิที่ไม่เหมาะสมอาจจำแนกได้เป็น 2 แบบ คือ การปรับตัวด้านรูปลักษณ์ (morphological adaptation) และการปรับตัวด้านสรีระ (physiological adaptation) การปรับตัวทางด้านรูปลักษณ์ที่เกี่ยวกับอุณหภูมิเห็นได้จากรูปร่าง ขนาด และการเรียงตัวของใบ เพื่อลดการรับแสงอันเป็นสาเหตุที่ทำให้อุณหภูมิในใบสูงเกินไป ใบมีสารเคลือบที่หนา ลักษณะใบเกลี้ยงหรือมีขนมาก สีของใบและเปลือกที่จาง การปรับตัวเพื่อป้องกันอุณหภูมิที่สูงหรือต่ำอาจกระทำโดยการเลือกที่ขึ้นอยู่หรือการปรับรอบชีวิตให้อยู่ในสภาพเมล็ดหรือสปอร์ที่ทนต่ออุณหภูมิที่สูงหรือต่ำเกินไปในบางช่วงเวลา การปรับรูปชีวิตก็เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่พืชจะทำเพื่อหลีกเลี่ยงอุณหภูมิที่ร้อนหรือหนาวเกินไป (อุทิศ, 2542)

เนื่องจากประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตร้อนของซีกโลกเหนือและมีภูมิประเทศส่วนหนึ่งเป็นคาบสมุทร ทำให้ภูมิอากาศและความกดอากาศที่มีอยู่เหนือพื้นดินและพื้นน้ำโดยเฉพาะในฤดูร้อนและฤดูหนาวมีความแตกต่างกันมาก เนื่องจากในช่วงเดือนพฤษภาคม-กันยายน ได้รับอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่พัดพากระแสอากาศอุ่นและชื้นจากมหาสมุทรอินเดียเข้ามาทำให้ฝนตกทั่วประเทศในช่วงนี้ และในช่วงเดือนพฤศจิกายน-กุมภาพันธ์ ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่พัดพาอากาศเย็นและแห้งจากประเทศจีนเข้าสู่ประเทศไทย ทำให้ช่วงนี้มีอากาศหนาวเย็น (สวาท, 2529)

3.2 น้ำและน้ำจากฟ้า (water and precipitation) เป็นปัจจัยสำคัญต่อการกระจายของพันธุ์พืชและสังคมพืชในโลก การกระจายของฝนมีความสำคัญต่อช่วงความยาวนานของดินที่จะมีน้ำให้แก่ต้นพืชได้ จึงเกี่ยวพันอย่างยิ่งต่อการเกิดป่าชนิดต่าง ๆ ระดับความมากน้อยของน้ำและช่วงเวลาที่มึ่น้ำ มีบทบาทในการควบคุมความแตกต่างด้านโครงสร้าง องค์ประกอบของชนิดพันธุ์ และพลวัตของสังคม ทั้งนี้เนื่องจากสังคมพืชต่าง ๆ มีความต้องการน้ำไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับการปรับตัวและวิวัฒนาการของสังคมแต่ละแห่งที่เป็นมาเป็นเวลายาวนาน สังคมป่าผลัดใบต้องการน้ำน้อยกว่าสังคมป่าดงดิบ ในพื้นที่ที่แห้งแล้งพืชจะมีการพัฒนาและปรับตัวเพื่อให้อยู่รอดในพื้นที่ได้ เช่น ลำต้นและใบมีขนาดเล็กลง มีคิวติเคิลคลุม ใบแข็ง หนา และมีขนมากขึ้น เรือนยอดขยายกว้างขึ้น ปากใบเล็กจับกันเป็นกลุ่ม ออกดอกและออกผลได้เร็ว เป็นต้น (อุทิศ, 2542)

ปริมาณน้ำฝนในรอบปีเป็นปัจจัยสำคัญที่นักนิเวศวิทยาใช้ในการพิจารณาการกระจายของสังคมทั้งระดับกว้างและระดับแคบ โดยทั่วไปในพื้นที่ที่มีฝนน้อยกว่า 350 มิลลิเมตรต่อปี จะเป็นสังคมทะเลทราย ระหว่าง 350-500 มิลลิเมตรต่อปี มักเป็นทุ่งหญ้า เกินกว่านี้เป็นป่าชนิดต่าง ๆ ป่าผลัดใบในประเทศไทยพบได้ในพื้นที่ที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปีไม่เกิน 1,600 มิลลิเมตรต่อปี และมากกว่านี้เป็นป่าดงดิบชนิดต่าง ๆ ด้วยเหตุดังกล่าวนี้ปริมาณน้ำฝนจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่นักนิเวศวิทยาใช้ในการจัดจำแนกสังคมพืช ปริมาณน้ำฝนในแต่ละพื้นที่นอกจากจะผันแปรไปตามลักษณะภูมิประเทศแล้วยังผันแปรไปตามฤดูกาลด้วย บริเวณตอนบนของประเทศไทยปกติจะแห้งแล้งและมีฝนน้อยในฤดูหนาว เมื่อเข้าสู่ฤดูร้อนปริมาณน้ำฝนจะเพิ่มขึ้นบ้าง พื้นที่ที่มีฝนน้อย ส่วนใหญ่อยู่ด้านหลังเขาของพื้นที่ภาคเหนือตอนกลางและบริเวณด้านตะวันตกของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (อุทิศ, 2542)

3.3 ความชื้นในบรรยากาศ (atmospheric moisture) สังคมพืชหลายชนิดถูกควบคุมโดยความชื้นในบรรยากาศเป็นสำคัญ เช่น ป่าผลัดใบของเขตร้อนจะผลัดใบทั้งหมดเมื่อความชื้นในบรรยากาศต่ำมาก ๆ ทั้งนี้เนื่องจากเมื่อบรรยากาศมีไอน้ำอยู่น้อยทำให้ความชื้นในใบและบรรยากาศแตกต่างกันมาก ทำให้เกิดการคายน้ำอย่างรุนแรงขึ้นได้ ฉะนั้น พืชหลายชนิดจึงผลัดใบทิ้งในช่วงนี้ในพื้นที่ที่มีความชื้นสูงตลอดปี เช่น บนภูเขาสูงที่มีเมฆและหมอกปกคลุมเกือบตลอดเวลา พืชที่ชอบความชื้นมาก ๆ เช่น มอสส์ชนิดต่าง ๆ ก็จะปรากฏขึ้นปกคลุมอยู่ตามต้นไม้อย่างหนาแน่น โดยเฉพาะในป่าดิบเขาที่ระดับสูง กล้วยไม้หลายชนิดพบอยู่เฉพาะในป่าดิบชื้นที่มีความชื้นค่อนข้างสูงเท่านั้น (อุทิศ, 2542)

3.4 ลม (wind) มีผลอย่างยิ่งต่อโครงสร้างและองค์ประกอบของชนิดพันธุ์ในบางระบบนิเวศ ในสังคมที่ลมพัดจัดพันธุ์พืชบางชนิดไม่สามารถขึ้นอยู่ได้และพันธุ์พืชที่ปรากฏอาจต้องเปลี่ยนรูปแบบการเจริญเติบโต ชั้นเรือนยอดเตี้ย ต้นไม้ในสังคมแคระแกรน แดกกิ่งก้านมาก เรือนยอดแบนและลู่ตามลม นอกจากนี้ ลมช่วยในการผสมเกสรของพันธุ์ไม้ที่มีการพัฒนาละอองเรณูเพื่อการผสมเกสร โดยลม (anemophily) และเป็นกลไกสำคัญในการกระจายเมล็ดและส่วนสืบพันธุ์ ลมมีผลต่อสรีระวิทยาของต้นพืช พืชที่ขึ้นในพื้นที่ที่มีลมพัดจัดจะเร่งการดูดซึบคาร์บอนไดออกไซด์และปลดปล่อยออกซิเจน การเสียน้ำไปจากใบมีมากขึ้นเมื่อลมพัดจัด (Daubenmire, 1974) ลมมีผลต่อการกระจายของสังคมพืชและโครงสร้างของป่า เช่น ป่าดิบเขาที่อยู่ ในหุบห้วยที่ลมค่อนข้างสงบกับป่าดิบเขาที่อยู่ในระดับสูงบนยอดเขาทั้ง โครงสร้างและชนิดพันธุ์มี

ความแตกต่างกันมาก โดยเฉพาะด้านโครงสร้างที่แคระแกรนในพื้นที่ที่รับลมจัด เรือนยอดจะบิด เบี้ยว ลำต้นคดงอ เปลือกหนาและกิ่งก้านแผ่กว้างทางด้านใต้ลม (อุทิส, 2542)

4. ไฟป่า (forest fire) จัดเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดโครงสร้างของสังคมพืช เช่น ป่าผสมผลัดใบ ป่าเต็งรัง และทุ่งหญ้า เป็นต้น (Marod *et al.*, 1999 ; Tyler, 1995) เนื่องจากพันธุ์ไม้ส่วนใหญ่ในป่าดังกล่าว มีการปรับตัวเพื่อให้รอดตายภายหลังเกิดไฟป่าได้ เช่น มีเปลือกหนา ป้องกันเนื้อเยื่อเจริญหรือมีการแตกหน่อใหม่ภายหลังเกิดไฟป่า (Heinselman, 1980 ; Marod *et al.*, 2002) ไฟป่าที่เกิดขึ้นในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นไฟผิวดิน (surface fire) มีอัตราการลุกลามรวดเร็วทำให้ความรุนแรงของไฟลดลง แต่ไฟป่าก็มีผลต่อกล้าไม้และไม้วัยรุ่น โดยไฟจะเผาทำลายส่วนของมวลชีวภาพด้านบน แต่เมื่อได้รับความชื้นเพียงพอพืชจะแตกหน่อใหม่จากส่วนของมวลชีวภาพที่อยู่ใต้ดิน (Bunyavejchewin, 1983; Marod *et al.*, 2002) พืชบางชนิดมีการจัดช่วงขยายพันธุ์ที่เหมาะสมกับไฟป่า เช่น การออกดอกก่อนฤดูไฟป่า การปรับเมล็ดให้ทนต่อไฟ หรือมีส่วนที่ป้องกันไฟ ปรับการงอกของเมล็ด มีช่วงการงอกที่ยาวนานขึ้น (อุทิส, 2542)

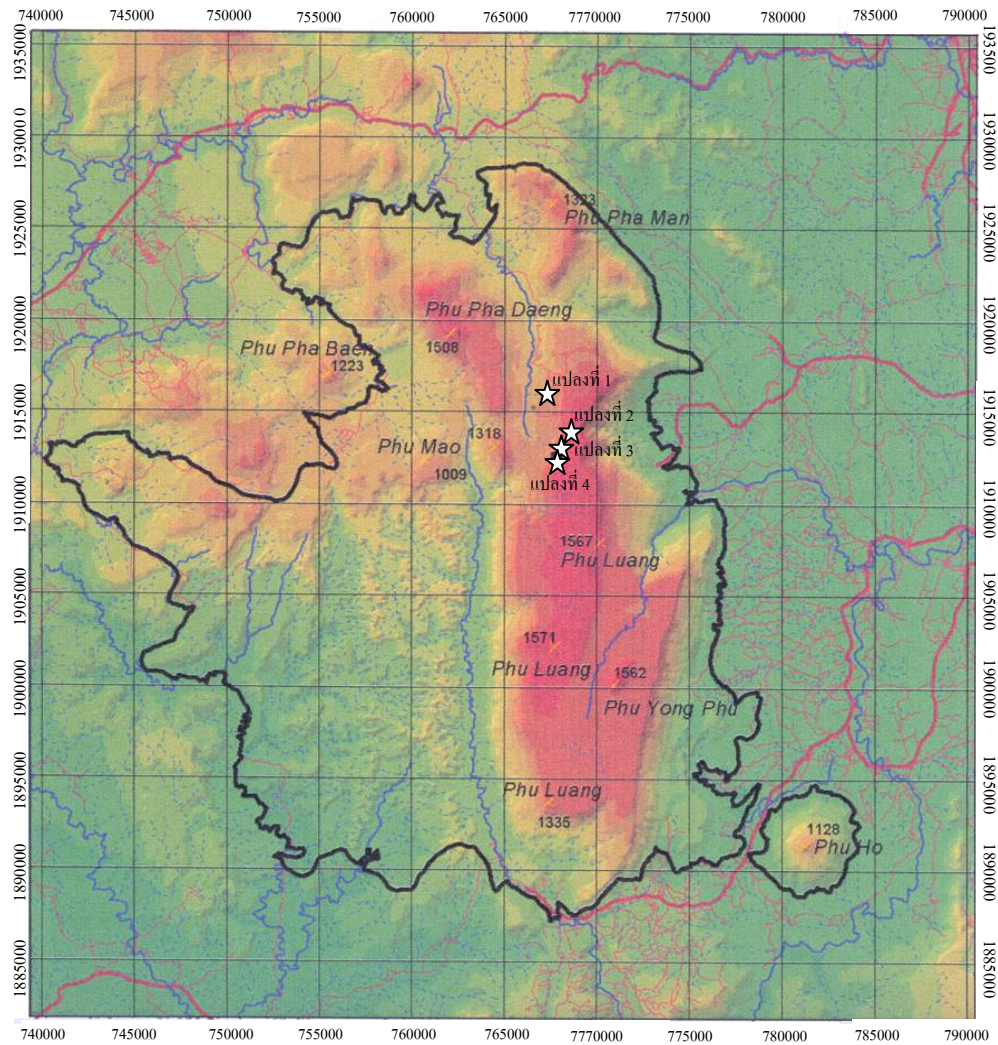
เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง

สถานที่ตั้งและอาณาเขต

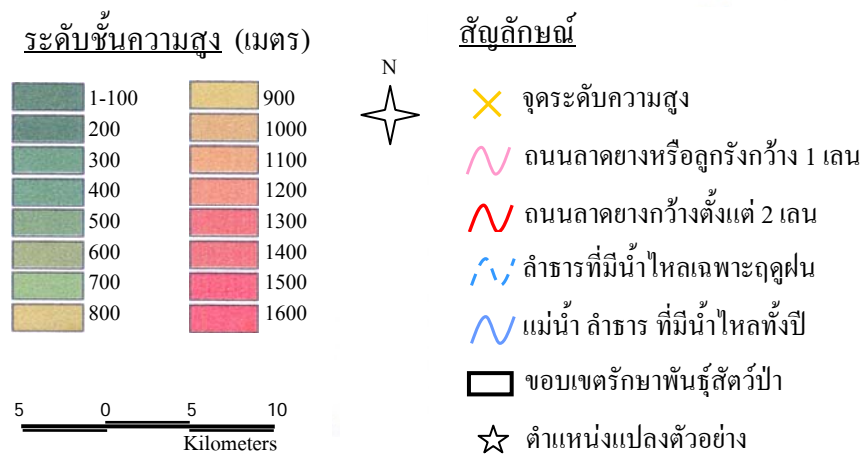
พื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวงตั้งอยู่ในท้องที่จังหวัดเลย อยู่ระหว่างละติจูดที่ 17° 3' - 17° 24' เหนือ และลองจิจูดที่ 101° 16' - 101° 2' ตะวันออก หรือระหว่างค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ 740160-778840 ตะวันออก และ 1887431-1928555 เหนือ ของ Zone 47 ในระบบ UTM มีพื้นที่รวมทั้งสิ้น 897 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 560,593 ไร่ (สุนย์วิชัยป่าไม้, 2545) ดังภาพที่ 1

ลักษณะภูมิประเทศ

เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง มีลักษณะภูมิประเทศที่เป็นเทือกเขา โดยแนวเขตเริ่มจากความสูงประมาณ 300 เมตร จากระดับทะเลปานกลาง ยอดสูงสุดคือยอดภูของภู มีความสูง 1,567 เมตร ทางทิศตะวันออกเป็นเทือกเขาที่มีหน้าผาสูงชัน และมีที่ราบบนสันเขา (Plateau) ที่ระดับความสูง 1,200-1,500 เมตร ทางทิศตะวันตกเป็นภูเขาสูงเล็ก ๆ สลับซับซ้อนเป็นลูกคลื่น นอกจากนี้ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือเป็นหน้าผาสูงชัน และลาดเทไปทางทิศตะวันตกของพื้นที่ และมีภูหอ ซึ่งมี



เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง



ภาพที่ 1 ที่ตั้งและอาณาเขต ของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย และตำแหน่งแปลงตัวอย่าง จำนวน 4 แปลง

ลักษณะเป็นแบบเนินนูน (Butte) ลักษณะเป็นรูปโดมยอดตัด เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง เป็นต้นกำเนิดของแม่น้ำหลายสาย เช่น แม่น้ำเลย แม่น้ำป่าสัก และแม่น้ำสาน โดยแม่น้ำเลยไหลผ่านกลางพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวงจากทิศเหนือลงสู่ทิศใต้ แล้วไหลลงสู่แม่น้ำโขงที่อำเภอเชียงคาน จังหวัดเลย ส่วนแม่น้ำป่าสัก เกิดจากลำธารหลายสายทางทิศตะวันตกรวมกัน ไหลผ่านจังหวัดเพชรบูรณ์ ลงสู่ที่ราบภาคกลาง และเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ จังหวัดลพบุรี (ศูนย์วิจัยป่าไม้, 2545)

ลักษณะทางธรณีวิทยา

เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวงมีลักษณะโครงสร้างทางธรณีวิทยาเป็นแบบกระทะหงาย (Syncline) เกิดจากการยกตัวของเปลือกโลกในอดีต ประกอบด้วยชุดหินโคราช ชุดหินราชบุรี โดยส่วนมากเป็นหินทราย หน่วยหินที่พบมี หน่วยหินภูพาน, หน่วยหินเสาขัว, หน่วยหินพระวิหาร, หน่วยหินภูกระดึง, หน่วยหินผาตั้ง, หน่วยหินห้วยหินลาด, หน่วยหินน้ำพอง, หน่วยหินโคกกรวด และหน่วยหินภูเขาไฟ (ศูนย์วิจัยป่าไม้, 2545)

ลักษณะภูมิอากาศ

เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวงได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่พัดผ่านจากประเทศจีนมาตามลำน้ำโขง ทำให้มีช่วงของความหนาวเย็นนานกว่าพื้นที่อื่นที่อยู่ในจังหวัดและภาคเดียวกัน จากข้อมูลของสถานีตรวจวัดอากาศจังหวัดเลย ในรอบ 50 ปี (ระหว่างปี พ.ศ. 2497-2543) พบว่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปี เท่ากับ 1229.1 มิลลิเมตร มีปริมาณการระเหยน้ำเฉลี่ย เท่ากับ 690.1 มิลลิเมตรต่อปี อุณหภูมิเฉลี่ยเท่ากับ 25.9 °C และมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยเท่ากับ 72.65% แต่เนื่องจากสภาพภูมิอากาศบริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง มีความแตกต่างกับพื้นราบค่อนข้างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งปริมาณน้ำฝน เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากสภาพภูมิประเทศที่มีสันเขาสูงระหว่าง 1,200-1,500 เมตรเหนือระดับทะเลปานกลาง จากข้อมูลปริมาณน้ำฝนของเจ้าหน้าที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง พบว่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปี เท่ากับ 2,478.9 มม. ซึ่งสูงกว่าปริมาณน้ำฝนที่จังหวัดเลยและอำเภอภูเรือ (สถานีตรวจวัดที่อยู่ ณ ความสูงประมาณ 600 เมตรจากระดับทะเลปานกลาง) ประมาณ 2 เท่า และจากข้อมูลปริมาณน้ำฝนในจังหวัดเลย พบว่าด้านทิศเหนือของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง บริเวณอำเภอภูเรือ เป็นเขตรับฝน ส่วนทิศใต้ตั้งแต่อำเภอน้ำหนาว ถึงบริเวณอำเภอภูหลวง (ภูหอ) เป็นเขตเงาฝน มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยประมาณ 100-1,500 มม./ปี (ศูนย์วิจัยป่าไม้, 2545)

สังคมพืช

สังคมพืชในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง สามารถจำแนกออกได้ 6 ชนิด คือ ป่าเต็งรัง ป่าเบญจพรรณหรือป่าผสมผลัดใบ ป่าดิบแล้ง ป่าสนเขา พุ่มหญ้าเขตร้อน และป่าดิบเขา ซึ่งป่าดิบเขาในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวงพบกระจายอยู่บนพื้นที่เป็นสันเขาสูงหรือที่ราบสูงบนสันเขาที่มีความสูงจากระดับทะเลปานกลางประมาณ 900-1,400 เมตร ตามปกติป่าดิบเขาในลักษณะนี้เรียกว่า ป่าดิบเขาระดับต่ำ (Tropical lower montane evergreen forest) มี 1-3 ชั้นเรือนยอด มีความสูงตั้งแต่ 7-30 เมตร ซึ่งสามารถแบ่งออกได้ตามความสูงของเรือนยอดและชนิดไม้ยืนต้นเด่น เป็น 3 สังคมย่อย คือ 1) สังคมย่อยป่าดิบเขาระดับต่ำที่มีไม้ใบกว้างเป็นไม้เด่น (Dominant broad leaf tree species association) สามารถแบ่งเป็น 3 ชั้นเรือนยอด เรือนยอดชั้นบนสูงประมาณ 20-30 เมตร พันธุ์ไม้ที่สำคัญมี ทะโล้ (*Schima wallichii*) ก่อเคื่อย (*Castanopsis acuminatissima*) ก่อใบเหลื่อม (*Castanopsis tribuloides*) ก่วมแดง (*Acer calcaratum*) ยางบง (*Persea kurzii*) จำปีป่า (*Michelia champaca*) สบ (*Altingia excelsa*) ก่อตลับ (*Quercus rambottomii*) เป็นต้น 2) สังคมย่อยป่าดิบเขาระดับต่ำที่มีไม้ใบแคบเป็นไม้เด่น (Dominant gymnospermae tree species association) ซึ่งไม้ยืนต้นที่เป็นพืชเมล็ดเปลือยที่พบได้แก่ สนสามพันปี (*Dacrydium elatum*) สนแผง (*Calocedrus macrolepis*) พญามะขามป้อม (*Dacrycarpus imbricatus*) และพญาไม้ (*Podocarpus neriifolius*) ขึ้นกระจายอยู่ประปราย และพันธุ์ไม้ในวงศ์ก่อ เช่น ก่อเคื่อย (*Castanopsis acuminatissima*) ก่อกระดุม (*Quercus semiserrata*) ขึ้นแทรกอยู่ด้วยแต่เป็นกลุ่มไม้ชั้นรอง และ 3) สังคมย่อยป่าดิบเขาระดับต่ำแคระ (Dwarfed tropical montane evergreen forest) พบบริเวณสันเขาที่มีความชันสูง ได้รับอิทธิพลจากลมปะทะภูเขาและไอหมอกที่พัดผ่าน อีกทั้งพื้นที่มีชั้นดินตื้นและเป็นดินทรายจัด มีหินทรายโผล่ให้เห็นทั่วไป มีกระแสมพัดผ่านแรง ส่งผลให้ป่าดิบเขาบริเวณดังกล่าวแคระแกร็น ไม้ยืนต้นขึ้นกระจายห่าง ๆ สลับกับไม้พุ่ม มีเรือนยอดชั้นเดียว สูง 7-12 เมตร ไม้ยืนต้นที่พบ ได้แก่ ส้มเปาะ (*Vaccinium sprengelii*) ก้าว (*Tristanopsis burmanicus* var. *rufescens*) ตาฉี่เคย (*Craibiodendron stellatum*) ปัดน้ำ (*Photinia stenophylla*) ก่อพวง (*Lithocarpus fenestratus*) ก่อน้ำ (*Lithocarpus annamensis*) ก่อสร้อย (*Carpinus viminea*) ก่อดำ (*Lithocarpus recurvatus*) และไม้พุ่มที่ขึ้นอยู่มีลักษณะแตกกอแผ่กว้าง แผ่นใบลดรูปจนมีขนาดเล็ก เช่น กุหลาบแดง (*Rhododendron simsii*) กุหลาบขาว (*Rhododendron lyi*) พวงตุ้มหู (*Adisia pilosa*) ไกรร่ม (*Glochidion* sp.) เม้าแดง (*Lyonia ovata*) รักเขา (*Rhus succedanea*) สนทราย (*Baeckea frutescens*) เป็นต้น (ศูนย์วิจัยป่าไม้, 2545)

อุปกรณ์และวิธีการ

ในการศึกษาครั้งนี้ใช้ข้อมูลและแปลงตัวอย่างขนาด 100 ม. x 100 ม. จำนวน 4 แปลง ของโครงการวิจัยระยะยาวด้านนิเวศวิทยาป่าไม้ (ระยะที่ 1) กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ซึ่งได้วางแปลงตัวอย่างและเก็บข้อมูลเมื่อปี พ.ศ.2550 โดยมีวิธีการดังนี้

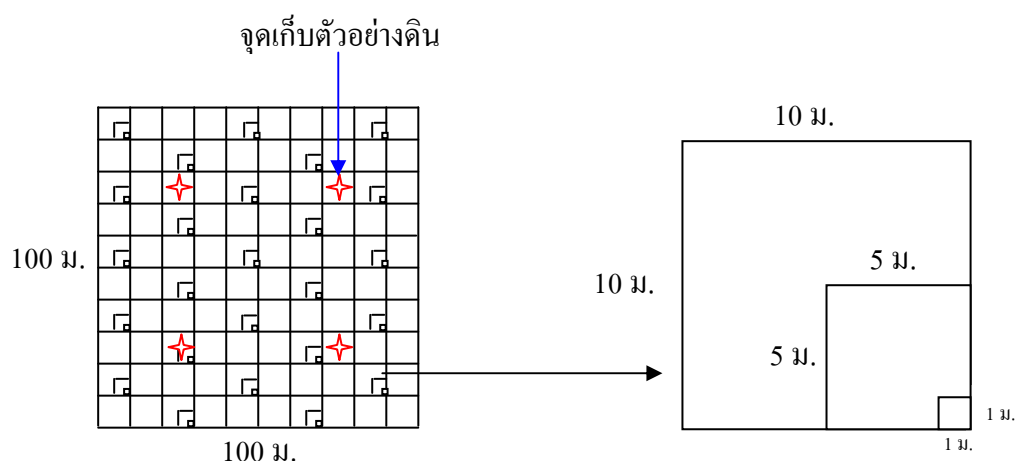
1. วางแปลงตัวอย่างและเก็บข้อมูล

1.1 เลือกและวางแปลงตัวอย่างเก็บข้อมูลไม้ใหญ่

คัดเลือกหมู่ไม้ตัวอย่างจากป่าดิบเขา ในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง โดยวิธี purposive sampling (Kiratiprayoon, 2002) โดยทำการสำรวจหมู่ไม้ที่จะวางแปลงตัวอย่าง จากระดับที่เริ่มพบป่าดิบเขาไปจนถึงที่ราบบนสันเขาบริเวณ โคนกนกระบา พบหมู่ไม้ที่มีโครงสร้าง และองค์ประกอบพันธุ์ไม้ต่างกันทั้งหมด 4 หมู่ไม้ ทำการวางแปลงตัวอย่างขนาด 100 ม. x 100 ม. (1 เฮกแตร์) จำนวน 1 แปลง ต่อ 1 หมู่ไม้ โดยในแต่ละหมู่ไม้จะพิจารณาเลือกหมู่ไม้ที่มีสภาพค่อนข้างสมบูรณ์ ไม่ถูกรบกวนหรือถูกรบกวนน้อยที่สุด และมีความสม่ำเสมอในแง่ขององค์ประกอบพันธุ์ไม้และปัจจัยสิ่งแวดล้อม ซึ่งแปลงตัวอย่างที่ 1, 2, 3 และ 4 สูงจากระดับทะเลปานกลาง 1,013 ม., 1,373 ม., 1,418 ม. และ 1,480 ม. ตามลำดับ แบ่งแปลงตัวอย่าง ขนาด 100 ม. x 100 ม. เป็นแปลงย่อยขนาด 10 ม. x 10 ม. จำนวน 100 แปลง ปักหมุดเหล็กเส้นงอปลายทุกระยะ 5 ม. และทุกระยะ 10 ม. มีการผูกแผ่นอะลูมิเนียมดอกหมายเลขพิกัด XY ของแปลงไว้ รังวัดระดับพื้นที่ในแปลงทุกระยะ 10 ม. บันทึกความสูงเหนือระดับทะเลปานกลาง และพิกัดของแปลงตัวอย่างโดยใช้ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก (GPS) และบันทึกความลาดชัน วัดขนาดของต้นไม้ทุกต้นที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก (สูงจากพื้น 1.30 ม.) ตั้งแต่ 4.5 ซม. ขึ้นไป โดยใช้ diameter tape คาสีน้ำมันตรงตำแหน่งที่วัดขนาด ตีหมายเลขประจำต้น บันทึกตำแหน่งพิกัด XY ของต้นไม้ที่วัด และจำแนกชนิดพันธุ์ไม้ กรณีจำแนกชนิดไม่ได้ ทำการเก็บตัวอย่างและนำไปเทียบกับตัวอย่างในหอพรรณไม้เพื่อจำแนกชนิดพันธุ์ สำหรับต้นไม้ที่แตกลำต้นออกเป็นง่ามและบริเวณง่ามนั้นอยู่ต่ำกว่า 1.30 ม. ก็ถือว่าเป็นอีกหนึ่งต้นที่ต้องตีหมายเลขประจำต้นด้วย

1.2 เลือกและวางแปลงตัวอย่างเก็บข้อมูลกล้าไม้ (seedling) และลูกไม้ (sapling)

ในแต่ละแปลงตัวอย่าง (ขนาด 100 ม. x 100 ม.) เลือกแปลงย่อยขนาด 10 ม. x 10 ม. จำนวน 25 แปลง โดยวิธีการเลือกอย่างเป็นระบบ (Systematic sampling) ให้กระจายครอบคลุมพื้นที่ในแปลงตัวอย่างให้มากที่สุด จากนั้นทำการวางแปลงขนาด 1 ม. x 1 ม. และ 5 ม. x 5 ม. ซ้อนทับกันที่มุมขวาล่างของแปลงย่อยขนาด 10 ม. x 10 ม. ที่เลือกไว้ (ภาพที่ 2) ในแปลงขนาด 1 ม. x 1 ม. นับจำนวนกล้าไม้แต่ละชนิดที่สามารถจำแนกชนิดได้ โดยกล้าไม้ หมายถึง ต้นไม้ที่มีความสูงไม่เกิน 1.30 ม. และนับจำนวนลูกไม้แต่ละชนิดในแปลงขนาด 5 ม. x 5 ม. ซึ่งลูกไม้ หมายถึง ต้นไม้ที่มีความสูงเกิน 1.30 ม. แต่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอกน้อยกว่า 4.5 ซม. กรณีจำแนกชนิดไม่ได้ ทำการเก็บตัวอย่างพันธุ์ไม้นั้นและนำไปเทียบกับตัวอย่างในหอพรรณไม้ เพื่อจำแนกชนิดพันธุ์ต่อไป



ภาพที่ 2 ตำแหน่งแปลงย่อยขนาด 10 ม. x 10 ม. ที่เลือกไว้โดยวิธี Systematic sampling

จำนวน 25 แปลงย่อยต่อ 1 แปลงตัวอย่าง วางแปลงย่อยขนาด 1 ม. x 1 ม. และ 5 ม. x 5 ม. ซ้อนทับกันที่มุมขวาล่างของแปลงย่อยขนาด 10 ม. x 10 ม. (ภาพขวา) ในสังคมพืชป่าดิบเขา เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย

1.3 เก็บข้อมูลดิน

เก็บตัวอย่างดิน จำนวน 4 หลุม ต่อแปลงตัวอย่าง ที่พิกัด (X,Y) 25 ม.,25 ม. 75 ม.,25 ม. 25 ม.,75 ม. และ 75 ม.,75 ม. (ภาพที่ 2) ที่ระดับความลึก 0-10 10-20 20-30 ซม. และ 30-40 ซม.

จากผิวดิน เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมี

1.4 เก็บข้อมูลโครงสร้างทางด้านตั้ง

วางแปลงขนาด 10 ม. x 50 ม. บริเวณหมู่ไม้ที่ทำการศึกษา หมู่ไม้ละ 1 แปลง แบ่งแปลงขนาด 10 ม. x 50 ม. ออกเป็นแปลงย่อยขนาด 10 ม. x 10 ม. วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ความสูงเพียงอก ประเมินความสูงทั้งหมด ความสูงจากพื้นดินถึงกิ่งแรก ความกว้างของเรือนยอดตามแนวแกน Y และ พิกัด X,Y (สมมติให้ด้านที่ยาว 10 ม. เป็นแนวแกน X และด้านที่ยาว 50 ม. เป็นแนวแกน Y) ของต้นไม้ทุกต้นที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกตั้งแต่ 4.5 ซม. ขึ้นไป บันทึกความลาดชันและการปกคลุมของหิน

2. วิเคราะห์สมบัติดิน

นำดินตัวอย่างแต่ละชั้นความลึกไปผึ่งให้แห้งในอุณหภูมิห้อง แล้วนำไปร่อนผ่านตะแกรงขนาด 2 มม. เพื่อแยกส่วนที่ไม่ใช่เนื้อดินออกไป แล้วนำไปวิเคราะห์สมบัติต่าง ๆ ของดิน เช่น เนื้อดิน โดยวิธี hydrometer (Bouyoucos, 1951) หาค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) โดยวิธีผสมดิน:น้ำกลั่น ในอัตราส่วน 1:1 แล้ววัดด้วย pH meter หาปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน โดยวิธี Walkley and Black Rapid Titration ปริมาณ exchangeable K วัดโดยใช้ flame photometry exchangeable Ca และ Mg ใช้ atomic absorption spectrophotometer (Jackson, 1967) ปริมาณ available P หาโดยวิธีของ Bray's II (Alexander and Robertson, 1970)

3. วิเคราะห์ข้อมูล

3.1 การวิเคราะห์สังคมพืช

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบลักษณะโครงสร้างและองค์ประกอบพันธุ์พืช
ดังนี้

3.1.1 วิเคราะห์โครงสร้างทางด้านตั้ง โดยทำการแบ่งชั้นเรือนยอดของแต่ละสังคม จากภาพโครงสร้างทางด้านตั้งร่วมกับข้อมูลในภาคสนาม

3.1.2 หาค่าความหนาแน่นและความเด่นด้านพื้นที่หน้าตัด พร้อมกับหาค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์และความเด่นสัมพัทธ์ของแต่ละแปลงตัวอย่าง โดยใช้สมการดังนี้

ความหนาแน่น (density, D) คือ จำนวนต้นไม้ทั้งหมดของชนิดไม้ที่ต้องการ ที่ปรากฏในแปลงตัวอย่างต่อหน่วยพื้นที่ของแปลงตัวอย่าง

$$D_A = \frac{\text{จำนวนต้นทั้งหมดของชนิด A ที่ปรากฏในแปลงตัวอย่าง}}{\text{หน่วยพื้นที่ทั้งหมดของแปลงตัวอย่าง}}$$

ความเด่น (dominance, Do) ในที่นี้ใช้ความเด่นด้านพื้นที่หน้าตัด คือ พื้นที่หน้าตัดของชนิดไม้ที่ต้องการ ที่ได้จากการวัดที่ระดับความสูง 1.30 เมตร จากพื้นดินต่อหน่วยพื้นที่ของแปลงตัวอย่าง

$$Do_A = \frac{\text{พื้นที่หน้าตัดของไม้ชนิด A}}{\text{หน่วยพื้นที่ทั้งหมดของแปลงตัวอย่าง}}$$

ค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ของชนิดไม้ (relative density, RD) คือ สัดส่วนของความหนาแน่นของชนิดไม้ที่ต้องการต่อค่าความหนาแน่นของไม้ทุกชนิดในสังคม คิดเป็นค่าร้อยละ ดังสมการ

$$RD_A = \frac{\text{ความหนาแน่นของไม้ชนิด A}}{\text{ความหนาแน่นของไม้ทุกชนิดในสังคม}} \times 100$$

ค่าความเด่นสัมพัทธ์ของชนิดไม้ (relative dominance, RDo) คือ ค่าสัดส่วนของความเด่นของชนิดไม้ที่ต้องการต่อค่าความเด่นทั้งหมดของไม้ทุกชนิดในสังคม คิดเป็นค่าร้อยละ

$$RDo_A = \frac{\text{ความเด่นของไม้ชนิด A}}{\text{ความเด่นของไม้ทุกชนิดในสังคม}} \times 100$$

3.1.3 หาค่าความสำคัญของชนิดไม้ (importance value, IV) คือ ผลรวมของค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ และความเด่นสัมพัทธ์ ของชนิดไม้ในสังคม มีค่ารวมเท่ากับ 200 (IV200) ซึ่งหาได้จากสมการ

$$IV_A = RD_A + RDo_A$$

นำค่าความสำคัญเท่ากับ 200 มาแปลงเป็นค่าความสำคัญสัมพัทธ์ (Relative Importance Value, RIV) มีค่ารวมเท่ากับ 100%

3.1.4 วิเคราะห์รูปแบบการกระจายตามชั้นขนาดชั้นความโตของหมู่ไม้และพันธุ์ไม้ในแต่ละแปลงตัวอย่าง

3.1.5 วิเคราะห์ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ (Diversity Index) ดัชนีความหลากหลายชนิดแบบแอลฟา (Alpha Diversity, α) เป็นความหลากหลายของชนิดในเขตพื้นที่หนึ่ง ๆ โดยทั่วไปมักจะกำหนดพื้นที่นั้น ๆ ให้มีความเป็นเนื้อเดียวกัน ในการประเมินความหลากหลายของชนิดพันธุ์ โดยใช้สูตรของ Shannon-Wiener index (H') และ Fisher's index (α) เป็นวิธีการหนึ่งที่เหมาะสมกับข้อมูลที่อยู่ในสภาพที่มาจากสังคมที่กว้างพอและทราบจำนวนชนิด ซึ่งสมการนี้ประกอบด้วยองค์ประกอบ 2 ส่วนคือ จำนวนชนิดและความสม่ำเสมอของจำนวนต้นของแต่ละชนิด แสดงว่าถ้าในแปลงตัวอย่างมีจำนวนชนิดมากและมีความสม่ำเสมอของจำนวนต้นของแต่ละชนิดมากจะส่งผลให้มีค่าดัชนีความหลากหลายสูง ซึ่งหาได้ดังนี้

ค่าดัชนีความหลากหลายชนิดของพืชพันธุ์ (index of species diversity) โดยใช้ Shannon-Wiener function (Magurran, 1988)

$$H' = - \sum_{i=1}^s (p_i \ln p_i)$$

เมื่อ H' = ค่าดัชนีความหลากหลายชนิดของ Shannon-Wiener

s = จำนวนชนิดพันธุ์ทั้งหมดในแปลงตัวอย่าง

p_i = สัดส่วนระหว่างจำนวนต้นของพันธุ์ไม้ชนิดที่ i ต่อจำนวนต้นของพันธุ์ไม้ทั้งหมดในแปลงตัวอย่าง

หาค่าดัชนีความหลากหลายชนิดของ Fisher alpha index (α) (Fisher *et al.*, 1943) โดยใช้สมการดังนี้

$$S = \frac{\alpha \ln(1+n)}{\alpha}$$

เมื่อ α = ค่าดัชนีความหลากหลายชนิดของ Fisher
 S = จำนวนชนิดพันธุ์ทั้งหมดในแปลงตัวอย่าง
 n = จำนวนต้นไม้ทั้งหมดในแปลงตัวอย่าง

จากความสัมพันธ์ระหว่าง logarithmic series โดยที่ค่า α เป็นค่าคงที่ แสดงถึงความหลากหลายของชนิดในสังคม กล่าวคือถ้าค่า α มีค่ามาก แสดงว่ามีจำนวนชนิดมาก

3.1.6 หาค่าดัชนีความคล้ายคลึง (similarity index, ISs) ของแต่ละสังคม โดยใช้สมการของ Sorrensen (1948) ดังนี้

$$ISs = \frac{2W}{A+B} \times 100$$

เมื่อ ISs = ดัชนีความคล้ายคลึง
 W = จำนวนชนิดที่ปรากฏทั้งในสังคม A และ B
 A = จำนวนชนิดทั้งหมดที่ปรากฏในสังคม A
 B = จำนวนชนิดทั้งหมดที่ปรากฏในสังคม B

3.2 การเปรียบเทียบสมบัติของดินระหว่างแปลงตัวอย่าง

ใช้ Kruskal-Wallis test ทดสอบความผันแปรของสมบัติดินระหว่างแปลงตัวอย่าง เนื่องจากเป็นวิธีที่ง่ายและข้อมูลที่นำมาทดสอบไม่จำเป็นต้องมีการแจกแจงแบบปกติ ถ้าพบมีความแตกต่าง ทดสอบความแตกต่างระหว่างแปลงตัวอย่างแต่ละคู่โดยใช้ Mann-Whitney U test

ผลการศึกษาและวิจารณ์ผลการศึกษา

ผลการศึกษา

ลักษณะโครงสร้างและองค์ประกอบพันธุ์ไม้

จากแปลงตัวอย่างศึกษาลักษณะ โครงสร้างและองค์ประกอบพันธุ์ไม้ป่าดิบเขา ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย จำนวน 4 แปลง (ภาพที่ 1) โดยแปลงที่ 1, 2, 3 และ 4 อยู่ที่ระดับความสูง 1,013 ม., 1,373 ม., 1,418 ม. และ 1,480 ม. จากระดับทะเลปานกลาง ผลที่ได้จากการศึกษามีดังนี้

1. ลักษณะโครงสร้างทางด้านตั้ง พบว่าลักษณะโครงสร้างทางด้านตั้งของป่าดิบเขาระดับต่ำ ในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ 1) ลักษณะโครงสร้างทางด้านตั้งที่มี 3 ชั้นเรือนยอด ซึ่งพบในแปลงที่ 1, 2 และ 3 (ภาพที่ 3ก-ค และภาพที่ 4-6) และ 2) ลักษณะโครงสร้างทางด้านตั้งที่มี 2 ชั้นเรือนยอด ซึ่งพบในแปลงที่ 4 (ภาพที่ 3ง และภาพที่ 7)

แปลงที่ 1 เรือนยอดชั้นบนสูงประมาณ 19-30 เมตร ประกอบด้วย ก่อแดง (*Castanopsis hystrix*) ก่อกระดุม (*Quercus semiserrata*) ก่อเกล็ด (*Lithocarpus trachycarpus*) ดินเป็ดเขา (*Alstonia rostrata*) หนอนจี้ควาย (*Gironiera subaequalis*) มุ่นก้านยาว (*Elaeocarpus chinensis*) หัวอังกา (*Syzygium angkae*) และมะมือ (*Choerospondias axillaris*) เป็นต้น เรือนยอดชั้นรองสูงประมาณ 14-19 เมตร ประกอบด้วย หนอนจี้ควาย (*Gironiera subaequalis*) เนียนยอดดำ (*Diospiros coreacicus*) มะเหล็ยมหิน (*Rhus succedanea*) มะมุ่นคง (*Elaeocarpus sphaericus*) และขางขาว (*Xanthophyllum virens*) เป็นต้น เรือนยอดชั้นล่างสูงน้อยกว่า 14 เมตร ประกอบด้วย แกงเลียงใบบาง (*Aidia densiflora*) ปลายसान (*Eurya acuminata*) กระดุกบ่าง (*Aporora yunanensis*) ชามะนาว (*Camellia sinensis*) และเหลนุกขน (*Litsea pseudoelongata*) เป็นต้น ส่วนพืชคลุมดินมีน้อย ส่วนใหญ่เป็นพวกลูกไม้ (ภาพที่ 3ก และภาพที่ 4)

แปลงที่ 2 เรือนยอดชั้นบนสูงประมาณ 15-20 เมตร ประกอบด้วย สนสามพันปี (*Dacrydium elatum*) เป็นไม้เด่นและมี เมียงหลวง (*Gordonia axillaris*) ก่อกระดุม (*Quercus semiserrata*) แก้วมหาวัน (*Michelia floribunda*) และรามใหญ่ (*Rapanea yunannensis*) เป็นต้น



ภาพที่ 3 โครงสร้างทางด้านตั้งของหมูไม้ (ก) แปลงที่ 1 (ข) แปลงที่ 2 (ค) แปลงที่ 3 และ (ง) แปลงที่ 4 ของป่าดิบเขาระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย

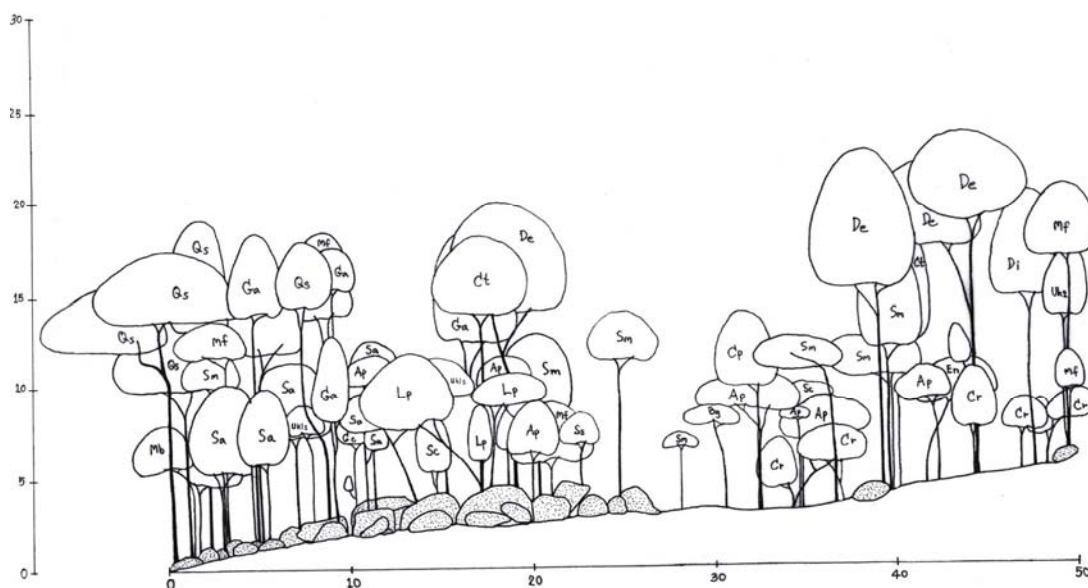


Aa : <i>Acmena acuminatissima</i>	Ad : <i>Aidia densiflora</i>	Ai : <i>Adinandra integerrima</i>
Ap : <i>Acronychia pedunculata</i>	Ar : <i>Alstonia rostrata</i>	Ay : <i>Aporusa yunnanensis</i>
Ca : <i>Choerospondias axillaries</i>	Ch : <i>Castanopsis hystrix</i>	Cl : <i>Chrysophyllum lanceolatum</i>
Dc : <i>Diospyros coriacea</i>	Dd : <i>Drypetes dasycarpa</i>	Es : <i>Elaeocarpus sphaericus</i>
Gn : <i>Gironniera subaequalis</i>	Gt : <i>Gomphandra tetandra</i>	Lp : <i>Litsea pseudoelongata</i>
Lt : <i>Lithocarpus trachycarpus</i>	Mm : <i>Memecylon miniflorum</i>	Ns : <i>Neolitsea siamensis</i>
Or : <i>Olea rosea</i>	Pj : <i>Prunus javanica</i>	Qs : <i>Quercus semiserrata</i>
Rs : <i>Rhus succedanea</i>	Sa : <i>Syzygium angkae</i>	Sl : <i>Symplocos longifolia</i>
Ss : <i>Syzygium siamense</i>	Xv : <i>Xanthophyllum virens</i>	

ภาพที่ 4 โครงสร้างทางด้านตั้งของหมู่ไม้ในแปลงที่ 1 ป่าดิบเขาระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า
ภูหลวง จังหวัดเลย

เรือนยอดชั้นรองสูงประมาณ 9-15 เมตร ประกอบด้วย หว่าป่าสน (*Syzygium mekongensis*) กะอวม (*Acronychia pedunculata*) พะอง (*Calophyllum polyanthum*) เมี่ยงหลวง (*Gordonia axillaris*) หว่า
อังกา (*Syzygium angkae*) ปอยเลื่อม (*Cinnamomum tavoyanum*) และเหมือดกรอบ (*Symplocos
cochinchinensis*) เป็นต้น เรือนยอดชั้นล่างสูงน้อยกว่า 9 เมตร ประกอบด้วย เมี่ยงอาม (*Camellia
oleifera*) ออกตาก (*Microtropis bivalvis*) เหมือดปลาชีว (*Symplocos sumuntia*) อวบคำ
(*Chionanthus ramiflorus*) กะอวม (*Acronychia pedunculata*) และแหลบุกขน (*Litsea*

pseudoelongata) เป็นต้น ส่วนพืชคลุมดินมีน้อย ส่วนใหญ่เป็นพวงลูกไม้ และบริเวณพื้นที่เปิดของเรือนยอดส่วนใหญ่จะมีไฟ้ขึ้นหนาแน่น (ภาพที่ 3ข และภาพที่ 5)



Ap : <i>Acronychia pedunculata</i>	Bg : <i>Beilschmiedia grammieana</i>	Cp : <i>Calophyllum polyanthum</i>
Cr : <i>Chionanthus ramiflorus</i>	Ct : <i>Cinnamomum tavoyanum</i>	De : <i>Dacrydium elatum</i>
Di : <i>Distylium indicum</i>	En : <i>Eurya nitida</i>	Ga : <i>Gordonia axillaris</i>
Lp : <i>Litsea pseudoelongata</i>	Mb : <i>Microtropis bivalvis</i>	Mf : <i>Michelia floribunda</i>
Or : <i>Olea rosea</i>	Pf : <i>Phoebe fruticosa</i>	Qs : <i>Quercus semiserrata</i>
Rs : <i>Rhus succedanea</i>	Ry : <i>Rapanea yunannensis</i>	Sa : <i>Syzygium angkae</i>
Sc : <i>Symplocos cochinchinensis</i>	Sm : <i>Syzygium mekongense</i>	Ss : <i>Symplocos sumuntia</i>
Ukl1 : Unknown Lauraceae sp1	Uk2 : Unknown sp2	

ภาพที่ 5 โครงสร้างทางด้านตั้งของหมู่ไม้ในแปลงที่ 2 ป่าดิบเขาระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย

แปลงที่ 3 เรือนยอดชั้นบนสูงประมาณ 15-22 เมตร ประกอบด้วย ไข่นกกระทาดง (*Distylium indicum*) ก่อเคือย (*Castanopsis acuminatissima*) เมียงหลวง (*Gordonia axillaris*) พะอง (*Calophyllum polyanthum*) รามใหญ่ (*Rapanea yunannensis*) และพญาไม้ (*Podocarpus nerifolius*) เป็นต้น เรือนยอดชั้นรองสูงประมาณ 9-15 เมตร ประกอบด้วย หัวอังกา (*Syzygium angkae*) ไข่นกกระทาดง (*Distylium indicum*) ทองขาว (*Actinodaphne sikkimensis*) แหนนวล

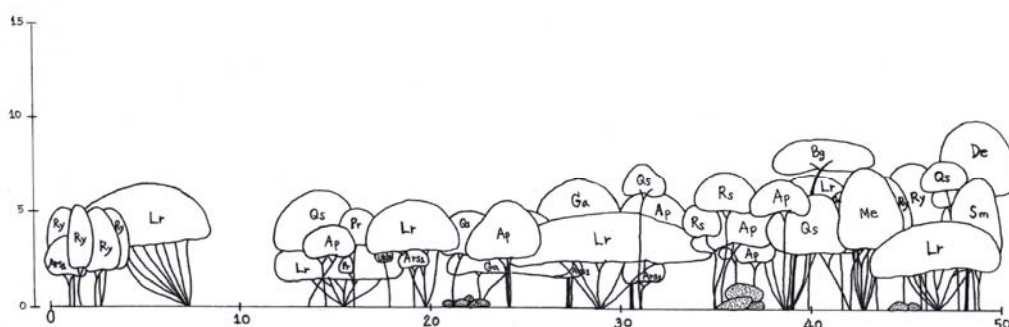
(*Phoebe fruticosa*) เมียงหลวง (*Gordonia axillaris*) เมียงอาม (*Camellia oleifera*) กะอวม (*Acronychia pedunculata*) และรามใหญ่ (*Rapanea yunannensis*) เป็นต้น เรือนยอดชั้นล่างสูงน้อยกว่า 9 เมตร ประกอบด้วย แมงเม่านก (*Eurya nitida*) นีเลง (*Gomphandra tetandra*) เมียงอาม (*Camellia oleifera*) แผลบุกขน (*Litsea pseudoelongata*) และเหมือดปลาชีว (*Symplocos sumuntia*) เป็นต้น พืชคลุมดินส่วนใหญ่เป็นพวกกลูไม้ (ภาพที่ 3ค และภาพที่ 6)



Ac : <i>Acer calcaratum</i>	Acl : <i>Archidendron clypearia</i>	Ap : <i>Acronychia pedunculata</i>
As : <i>Actinodaphne sikkimensis</i>	Bg : <i>Beilschmiedia grammieana</i>	Ca : <i>Castanopsis acuminatissima</i>
Car : <i>Castanopsis argyrophylla</i>	Cb : <i>Carallia brachiata</i>	Co : <i>Camellia oleifera</i>
Cp : <i>Calophyllum polyanthum</i>	Cr : <i>Chionanthus ramiflorus</i>	Cs : <i>Cinnamomum subavenium</i>
Ct : <i>Cinnamomum tavoyanum</i>	Di : <i>Distylium indicum</i>	Ec : <i>Elaeocarpus chinensis</i>
En : <i>Eurya nitida</i>	Fc : <i>Fagraea ceilanica</i>	Ga : <i>Gordonia axillaris</i>
Gs1 : <i>Garcinia</i> sp.1	Gt : <i>Gomphandra tetandra</i>	Lp : <i>Litsea pseudoelongata</i>
Pf : <i>Phoebe fruticosa</i>	Pn : <i>Podocarpus neriifolius</i>	Qs : <i>Quercus semiserrata</i>
Ry : <i>Rapanea yunannensis</i>	Sa : <i>Syzygium angkae</i>	Sc : <i>Symplocos cochinchinensis</i>
Ss : <i>Symplocos sumuntia</i>	Uk1 : Unknown sp1	Uk2 : Unknown sp2

ภาพที่ 6 โครงสร้างทางด้านตั้งของหมู่ไม้ในแปลงที่ 3 ป่าดิบเขาระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า
ภูหลวง จังหวัดเลย

แปลงที่ 4 มีโครงสร้างทางด้านตั้งแตกต่างจากแปลงอื่น ๆ เพราะมี 2 ชั้นเรือนยอด เรือนยอดบนสูงประมาณ 5-10 เมตร ประกอบด้วยก่อเตี้ย (*Lithocarpus recurvatus*) ก่อกระดุม (*Quercus semiserrata*) แก้วมทาวัน (*Michelia floribunda*) หัวป่าสน (*Syzygium mekongensis*) รามใหญ่ (*Rapanea yunannensis*) กะอวม (*Acronychia pedunculata*) และพังกี (*Rhaphiolepis indica*) เป็นต้น เรือนยอดชั้นรอง สูงน้อยกว่า 5 เมตร ประกอบด้วย กุหลาบขาว (*Rhododendron ludwigianum*) ก่อเตี้ย (*Lithocarpus recurvatus*) และดอกใต้ใบ (*Lyonia foliosa*) เป็นต้น พันธุ์ไม้ส่วนใหญ่แตกออกเป็นพุ่ม พืชคลุมดินส่วนใหญ่เป็นพวกเฟินชนิดต่างๆ และ โคลงเคลง (*Melastoma sp.*) (ภาพที่ 3 และภาพที่ 7)



Ap : <i>Acronychia pedunculata</i>	Ars1 : <i>Ardisia sp1</i>	Bg : <i>Beilschmiedia grammieana</i>
De : <i>Dacrydium elatum</i>	Ga : <i>Gordonia axillaris</i>	Lr : <i>Lithocarpus recurvatus</i>
Me : <i>Myrica esculenta</i>	Pr : <i>Persea rimosa</i>	Qs : <i>Quercus semiserrata</i>
Rs : <i>Rhus succedanea</i>	Ry : <i>Rapanea yunannensis</i>	Sm : <i>Syzygium mekongense</i>
Ukl1 : Unknown Lauraceae sp1		

ภาพที่ 7 โครงสร้างทางด้านตั้งของหมู่ไม้ในแปลงที่ 4 ป่าดิบเขาระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่ากุหลาบ จังหวัดเลย

2. จำนวนชนิดพันธุ์ไม้ จากการศึกษพบชนิดพันธุ์ไม้ทั้งหมด 153 ชนิด 109 สกุล 53 วงศ์ โดยหมู่ไม้ในแปลงที่ 1 มีจำนวนชนิดพันธุ์ไม้มากที่สุด เท่ากับ 97 ชนิด 72 สกุล 45 วงศ์ รองลงมาได้แก่ หมู่ไม้ในแปลงที่ 3 พบ 81 ชนิด 69 สกุล 36 วงศ์, แปลงที่ 2 พบ 67 ชนิด 54 สกุล 31 วงศ์ และแปลงที่ 4 พบ 45 ชนิด 41 สกุล 25 วงศ์ ตามลำดับ (ตารางที่ 1) ส่วนจำนวนพันธุ์ไม้ในแต่ละวงศ์ (ตารางที่ 2) พบว่า

ตารางที่ 1 สรุปลักษณะเชิงปริมาณของพันธุ์ไม้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ความสูงระดับอก 4.5 ซม. ขึ้นไป ของป่าดิบเขาระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย

ลักษณะเชิงปริมาณ	แปลงที่ 1 (1,013 ม.)	แปลงที่ 2 (1,373 ม.)	แปลงที่ 3 (1,418 ม.)	แปลงที่ 4 (1,480 ม.)
จำนวนชนิด	97	67	81	45
จำนวนสกุล	72	54	69	41
จำนวนวงศ์	45	31	36	25
ความหนาแน่น (ต้น/เฮกแตร์)	1,195	1,430	1,138	978
พื้นที่หน้าตัด (ม ² /เฮกแตร์)	34.51	28.49	29.32	12.06

ตารางที่ 2 วงศ์ที่พบจำนวนพันธุ์ไม้มากที่สุด 5 อันดับแรก ของพันธุ์ไม้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ความสูงระดับอก 4.5 ซม. ขึ้นไป ในป่าดิบเขาระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย

แปลงที่ 1		แปลงที่ 2		แปลงที่ 3		แปลงที่ 4	
วงศ์	จำนวน ชนิด	วงศ์	จำนวน ชนิด	วงศ์	จำนวน ชนิด	วงศ์	จำนวน ชนิด
Lauraceae	10	Lauraceae	10	Lauraceae	12	Lauraceae	6
Myrtaceae	8	Fagaceae	6	Rubiaceae	6	Fagaceae	5
Meliaceae	6	Theaceae	5	Theaceae	5	Ericaceae	3
Theaceae	6	Myrtaceae	4	Elaeocarpaceae	4	Myrtaceae	3
Fagaceae	5	Rubiaceae	4	Euphorbiaceae	4	Rosaceae	3
Guttiferae	5			Fagaceae	4		
				Guttifaerae	4		
				Rosaceae	4		

แปลงที่ 1 มีพันธุ์ไม้ในวงศ์อบเชย (Lauraceae) มากที่สุด เท่ากับ 10 ชนิด รองลงมา ได้แก่ พันธุ์ไม้ในวงศ์หว้า (Myrtaceae) 8 ชนิด, วงศ์ตาเสือ (Meliaceae) 7 ชนิด, วงศ์ชา (Theaceae) 6 ชนิด วงศ์ชะมวง (Guttiferae) และวงศ์ก่อ (Fagaceae) พบวงศ์ละ 5 ชนิด ในแปลงที่ 2 พบพันธุ์ไม้ในวงศ์อบเชยมีจำนวนชนิดมากที่สุด เท่ากับ 10 ชนิด รองลงมา ได้แก่ พันธุ์ไม้ในวงศ์ก่อ 6 ชนิด, วงศ์

ชา 5 ชนิด, วงศ์หว่าและวงศ์เข็ม (Rubiaceae) พบวงศ์ละ 4 ชนิด แปลงที่ 3 พบพันธุ์ไม้ในวงศ์อบเชย มีจำนวนชนิดมากที่สุด โดยพบ 12 ชนิด รองลงมาได้แก่พันธุ์ไม้ในวงศ์เข็ม 6 ชนิด, วงศ์ชา 5 ชนิด, วงศ์มะมุ่น (Elaeocarpaceae), วงศ์เปล้า (Euphorbiaceae), วงศ์ก่อ, วงศ์ชะมวงและวงศ์นูด (Rosaceae) พบวงศ์ละ 4 ชนิด และหมู่ไม้ในแปลงที่ 4 พบพันธุ์ไม้ในวงศ์อบเชย มีจำนวน ชนิดมากที่สุด เท่ากับ 6 ชนิด รองลงมาได้แก่พันธุ์ไม้ในวงศ์ก่อ 5 ชนิด, วงศ์กุหลาบขาว (Ericaceae), วงศ์หว่า และวงศ์นูด พบวงศ์ละ 3 ชนิด

จากตารางที่ 2 จะเห็นว่า วงศ์ที่มีจำนวนชนิดมากที่สุดติดอันดับ 1 ใน 5 ของทั้ง 4 หมู่ไม้ ที่เหมือนกัน ได้แก่ พันธุ์ไม้ในวงศ์อบเชยและวงศ์ก่อ โดยทั้ง 4 หมู่ไม้ พันธุ์ไม้ในวงศ์อบเชยมีจำนวน ชนิดมากที่สุด

3. ความหนาแน่นของหมู่ไม้ จากการศึกษาพบว่า ความหนาแน่นเฉลี่ยของทั้ง 4 แปลง เท่ากับ 1,185 ต้น/เฮกแตร์ โดยหมู่ไม้ในแปลงที่ 2 มีความหนาแน่นมากที่สุด เท่ากับ 1,430 ต้น/เฮกแตร์ รองลงมาได้แก่ หมู่ไม้แปลงที่ 1, 3 และ 4 เท่ากับ 1,195, 1,138 และ 978 ต้น/เฮกแตร์ ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 1 ส่วนความหนาแน่นของต้นไม้ในระดับวงศ์ สกุล และชนิด ในแต่ละหมู่ไม้ (ตารางที่ 3) พบว่า

แปลงที่ 1 พบพันธุ์ไม้ในวงศ์หว่ามีจำนวนต้นมากที่สุด เท่ากับ 126 ต้น คิดเป็นร้อยละ 10.54% รองลงมาได้แก่ พันธุ์ไม้ในวงศ์ก่อพบ 103 ต้น คิดเป็นร้อยละ 8.62%, วงศ์หนอนจี่ควาย (Ulmaceae) 101 ต้น คิดเป็นร้อยละ 8.45%, วงศ์อบเชย 96 ต้น คิดเป็นร้อยละ 8.03% และวงศ์เปล้า 87 ต้น คิดเป็นร้อยละ 7.28% ตามลำดับ ในระดับสกุลพบว่า พันธุ์ไม้ในสกุล *Syzygium* มีจำนวนต้นมากที่สุด เท่ากับ 114 ต้น คิดเป็นร้อยละ 9.54% รองลงมาได้แก่ สกุล *Gironniera* 101 ต้น คิดเป็นร้อยละ 8.45%, *Alstonia* 81 ต้น คิดเป็นร้อยละ 6.78%, *Elaeocarpus* 61 ต้น คิดเป็นร้อยละ 5.11% และ *Aidia* 58 ต้น คิดเป็นร้อยละ 4.85% ตามลำดับ และในระดับชนิด พบว่า หนอนจี่ควาย (*Gironniera subaequalis*) มีจำนวนต้นมากที่สุด เท่ากับ 101 ต้น คิดเป็นร้อยละ 8.45% รองลงมาได้แก่ ตีนเป็ดเขา (*Alstonia rostrata*) 81 ต้น คิดเป็นร้อยละ 6.78% แกงเลี้ยงใบบาง (*Aidia densiflora*) 58 ต้น คิดเป็นร้อยละ 4.85% เนียนยอดดำ (*Diospyros coriacea*) 43 ต้น คิดเป็นร้อยละ 3.60% และกระดุกบ่าง (*Aporusa yunnanensis*) 41 ต้น คิดเป็นร้อยละ 3.43% ตามลำดับ

ตารางที่ 3 ความหนาแน่น (จำนวนต้น/เฮกแตร์) ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (%) สูงสุด 10 อันดับแรก ในระดับวงศ์ สกุล และชนิด ของพันธุ์ไม้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ความสูงระดับอก 4.5 ซม. ขึ้นไป ในป่าดิบเขาระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย

แปลง ที่	ลำดับ	วงศ์	ความ หนาแน่น	%	สกุล	ความ หนาแน่น	%	ชนิด	ความ หนาแน่น	%
1	1	MYRTACEAE	126	10.54	<i>Syzygium</i>	114	9.54	<i>Gironniera subaequalis</i>	101	8.45
	2	FAGACEAE	103	8.62	<i>Gironniera</i>	101	8.45	<i>Alstonia rostrata</i>	81	6.78
	3	ULMACEAE	101	8.45	<i>Alstonia</i>	81	6.78	<i>Aidia densiflora</i>	58	4.85
	4	LAURACEAE	96	8.03	<i>Elaeocarpus</i>	61	5.11	<i>Diospyros coriaceous</i>	43	3.60
	5	EUPHORBIACEAE	87	7.28	<i>Aidia</i>	58	4.85	<i>Aporusa yunnanensis</i>	41	3.43
	6	APOCYNACEAE	81	6.78	<i>Symplocos</i>	45	3.77	<i>Syzygium angkae</i>	40	3.35
	7	RUBIACEAE	65	5.44	<i>Diospyros</i>	43	3.60	<i>Quercus semiserrata</i>	36	3.01
	8	ELAEOCARPACEAE	61	5.11	<i>Aporusa</i>	41	3.43	<i>Elaeocarpus sphaericus</i>	34	2.85
	9	THEACEAE	48	4.02	<i>Quercus</i>	37	3.10	<i>Litsea pseudoelongata</i>	34	2.85
	10	SYMPLOCACEAE	45	3.77	<i>Castanopsis</i>	36	3.01	<i>Xanthophyllum virens</i>	33	2.76
2	1	LAURACEAE	215	15.04	<i>Syzygium</i>	200	13.99	<i>Syzygium mekongense</i>	168	11.75
	2	MYRTACEAE	200	13.99	<i>Symplocos</i>	182	12.73	<i>Symplocos sumuntia</i>	132	9.23
	3	SYMPLOCACEAE	182	12.73	<i>Acronychia</i>	88	6.15	<i>Acronychia pedunculata</i>	88	6.15

ตารางที่ 3 (ต่อ)

แปลง ที่	ลำดับ	วงศ์	ความ หนาแน่น	%	สกุล	ความ หนาแน่น	%	ชนิด	ความ หนาแน่น	%	
2	4	THEACEAE	136	9.51	<i>Cinnamomum</i>	84	5.87	<i>Gordonia axillaris</i>	82	5.73	
	5	FAGACEAE	101	7.06	<i>Gordonia</i>	82	5.73	<i>Rapanea yunannensis</i>	64	4.48	
	6	RUTACEAE	90	6.29	<i>Rapanea</i>	64	4.48	<i>Quercus semiserrata</i>	63	4.41	
	7	OLEACEAE	78	5.46	<i>Quercus</i>	64	4.48	<i>Michelia floribunda</i>	61	4.27	
	8	MYRSINACEAE	64	4.48	<i>Michelia</i>	61	4.27	<i>Chionanthus ramiflorus</i>	53	3.71	
	9	PODOCARPACEAE	62	4.34	<i>Litsea</i>	53	3.71	<i>Symplocos cochinchinensis</i>	50	3.50	
	10	MAGNOLIACEAE	61	4.27	<i>Chionanthus</i>	53	3.71	<i>Dacrydium elatum</i>	48	3.36	
	3	1	LAURACEAE	222	19.51	<i>Syzygium</i>	152	13.36	<i>Syzygium angkae</i>	118	10.37
		2	MYRTACEAE	152	13.36	<i>Gordonia</i>	68	5.98	<i>Gordonia axillaris</i>	68	5.98
		3	THEACEAE	146	12.83	<i>Castanopsis</i>	58	5.1	<i>Distylium indicum</i>	50	4.39
4		FAGACEAE	97	8.52	<i>Symplocos</i>	55	4.83	<i>Castanopsis acuminatissima</i>	46	4.04	
5		SYMPLOCACEAE	55	4.83	<i>Litsea</i>	54	4.75	<i>Litsea pseudoelongata</i>	44	3.87	
6		HAMAMELIDACEAE	50	4.39	<i>Distylium</i>	50	4.39	<i>Phoebe fruticosa</i>	41	3.60	
7		RUBIACEAE	43	3.78	<i>Phoebe</i>	41	3.6	<i>Actinodaphne sikkimensis</i>	39	3.43	
8		RUTACEAE	37	3.25	<i>Actinodaphne</i>	39	3.43	<i>Acronychia pedunculata</i>	36	3.16	

ตารางที่ 3 (ต่อ)

แปลง ที่	ลำดับ	วงศ์	ความ หนาแน่น	%	สกุล	ความ หนาแน่น	%	ชนิด	ความ หนาแน่น	%
3	9	GUTTIFERAE	34	2.99	<i>Cinnamomum</i>	37	3.25	<i>Camellia oleifera</i>	34	2.99
	10	ELAEocarpaceae	28	2.46	<i>Acronychia</i>	36	3.16	<i>Cinnamomum tavoyanum</i>	31	2.72
4	1	FAGACEAE	262	26.79	<i>Lithocarpus</i>	177	18.1	<i>Lithocarpus recurvatus</i>	175	17.89
	2	ERICACEAE	215	21.98	<i>Rhododendron</i>	164	16.77	<i>Rhododendron ludwigianum</i>	164	16.77
	3	RUTACEAE	78	7.98	<i>Quercus</i>	80	8.18	<i>Acronychia pedunculata</i>	78	7.98
	4	LAURACEAE	72	7.36	<i>Acronychia</i>	78	7.98	<i>Quercus semiserrata</i>	74	7.57
	5	MYRSINACEAE	67	6.85	<i>Rapanea</i>	51	5.22	<i>Rapanea yunannensis</i>	51	5.22
	6	ROSACEAE	61	6.24	<i>Rhaphiolepis</i>	48	4.91	<i>Lyonia foliosa</i>	48	4.91
	7	MYRTACEAE	49	5.01	<i>Lyonia</i>	48	4.91	<i>Rhaphiolepis indica</i>	48	4.91
	8	THEACEAE	44	4.5	<i>Syzygium</i>	46	4.7	<i>Sladenia celastrifolia</i>	37	3.78
	9	MAGNOLIACEAE	24	2.45	<i>Sladenia</i>	37	3.78	<i>Persea rimosa</i>	32	3.27
	10	EBENACEAE	16	1.64	<i>Persea</i>	32	3.27	<i>Syzygium mekongense</i>	31	3.17

แปลงที่ 2 พบพันธุ์ไม้ในวงศ์อบเชยมีจำนวนต้นมากที่สุด เท่ากับ 215 ต้น คิดเป็นร้อยละ 15.04% รองลงมาได้แก่ พันธุ์ไม้ในวงศ์หว้า 200 ต้น คิดเป็นร้อยละ 13.99%, วงศ์เหมือดปลาชิว (*Symplocaceae*) 182 ต้น คิดเป็นร้อยละ 12.73%, วงศ์ชา 136 ต้น คิดเป็นร้อยละ 9.51% และวงศ์ก่อ 101 ต้น คิดเป็นร้อยละ 7.06% ตามลำดับ ในระดับสกุลพบว่า พันธุ์ไม้ในสกุล *Syzygium* มีจำนวนต้นมากที่สุด เท่ากับ 200 ต้น คิดเป็นร้อยละ 13.99% รองลงมาได้แก่ สกุล *Symplocos* 182 ต้น คิดเป็นร้อยละ 12.73%, *Acronychia* 88 ต้น คิดเป็นร้อยละ 6.15%, *Cinnamomum* 84 ต้น คิดเป็นร้อยละ 5.87% และ *Gordonia* 82 ต้น คิดเป็นร้อยละ 5.73% ตามลำดับ และในระดับชนิด พบว่า หว่าป่าสน (*Syzygium mekongense*) มีจำนวนต้นมากที่สุด เท่ากับ 168 ต้น คิดเป็นร้อยละ 11.75% รองลงมาได้แก่ เหมือดปลาชิว (*Symplocos sumuntia*) 132 ต้น คิดเป็นร้อยละ 9.23% กะอวม (*Acronychia pedunculata*) 88 ต้น คิดเป็นร้อยละ 6.15% เมี่ยงหลวง (*Gordonia axillaris*) 82 ต้น คิดเป็นร้อยละ 5.73% และรามใหญ่ (*Rapanea yunnannensis*) 64 ต้น คิดเป็นร้อยละ 4.48% ตามลำดับ

แปลงที่ 3 พบพันธุ์ไม้ในวงศ์อบเชยมีจำนวนต้นมากที่สุด เท่ากับ 222 ต้น คิดเป็นร้อยละ 19.51% รองลงมาได้แก่ พันธุ์ไม้ในวงศ์หว้า 152 ต้น คิดเป็นร้อยละ 13.36%, วงศ์ชา 146 ต้น คิดเป็นร้อยละ 12.83%, วงศ์ก่อ 97 ต้น คิดเป็นร้อยละ 8.52% และวงศ์เหมือดปลาชิว 55 ต้น คิดเป็นร้อยละ 4.83% ในระดับสกุลพบว่า พันธุ์ไม้ในสกุล *Syzygium* มีจำนวนต้นมากที่สุด เท่ากับ 152 ต้น คิดเป็นร้อยละ 13.36% รองลงมาได้แก่ สกุล *Gordonia* 68 ต้น คิดเป็นร้อยละ 5.98%, *Castanopsis* 58 ต้น คิดเป็นร้อยละ 5.10%, *Symplocos* 55 ต้น คิดเป็นร้อยละ 4.83% และ *Litsea* 54 ต้น คิดเป็นร้อยละ 4.75% ตามลำดับ และในระดับชนิด พบว่า หว่าอ่างกา (*Syzygium angkae*) มีจำนวนต้นมากที่สุด เท่ากับ 118 ต้น คิดเป็นร้อยละ 10.37% รองลงมาได้แก่ เมี่ยงหลวง (*Gordonia axillaris*) 68 ต้น คิดเป็นร้อยละ 5.98% ไขนกกระทาดง (*Distylium indicum*) 50 ต้น คิดเป็นร้อยละ 4.39% ก่อเดือย (*Castanopsis acuminatissima*) 46 ต้น คิดเป็นร้อยละ 4.04% และเหลบลูกขน (*Litsea pseudoelongata*) 44 ต้น คิดเป็นร้อยละ 3.87% ตามลำดับ

แปลงที่ 4 พบพันธุ์ไม้ในวงศ์ก่อ มีจำนวนต้นมากที่สุด เท่ากับ 262 ต้น คิดเป็นร้อยละ 26.79% รองลงมาคือพันธุ์ไม้ในวงศ์กุหลาบขาว 215 ต้น คิดเป็นร้อยละ 21.98%, วงศ์กะอวม (*Rutaceae*) 78 ต้น คิดเป็นร้อยละ 7.98%, วงศ์อบเชย 72 ต้น คิดเป็นร้อยละ 7.36% และวงศ์รามใหญ่ (*Myrsinaceae*) 67 ต้น คิดเป็นร้อยละ 6.85% ในระดับสกุลพบว่า พันธุ์ไม้ในสกุล *Lithocarpus* มีจำนวนต้นมากที่สุด เท่ากับ 177 ต้น คิดเป็นร้อยละ 18.10% รองลงมาได้แก่ สกุล *Rhododendron* 164 ต้น คิดเป็นร้อยละ 16.77%, *Quercus* 80 ต้น คิดเป็นร้อยละ 8.18%, *Acronychia* 78 ต้น คิดเป็น

ร้อยละ 7.98% และ *Rapanea* 51 ต้น คิดเป็นร้อยละ 5.22% ตามลำดับ และในระดับชนิด พบว่า ก่อ
 เตี้ย (*Lithocarpus recurvatus*) มีจำนวนต้นมากที่สุด เท่ากับ 175 ต้น คิดเป็นร้อยละ 17.89%
 รองลงมาได้แก่ กุหลาบขาว (*Rhododendron ludwigianum*) 164 ต้น คิดเป็นร้อยละ 16.77% กะอวม
 (*Acronychia pedunculata*) 78 ต้น คิดเป็นร้อยละ 7.98% ก่อกระจุม (*Quercus semiserrata*) 74 ต้น
 คิดเป็นร้อยละ 7.57% และรามใหญ่ (*Rapanea yunannensis*) 51 ต้น คิดเป็นร้อยละ 5.22%
 ตามลำดับ

จากตารางที่ 3 จะเห็นว่าหมู่ไม้ทั้ง 4 หมู่ไม้ มีพันธุ์ไม้ในวงศ์อบเชยและวงศ์ก่อ มีความ
 หนาแน่นสัมพัทธ์ติดอันดับ 1 ใน 5 เหมือนกัน แต่ในระดับสกุลและชนิดนั้นจะแตกต่างกัน
 ออกไป โดยเฉพาะหมู่ไม้ในแปลงที่ 4 จะแตกต่างจากหมู่ไม้ในแปลงอื่นอย่างชัดเจน ซึ่งในระดับ
 สกุล หมู่ไม้ในแปลงที่ 1, 2 และ 3 พบพันธุ์ไม้ในสกุล *Syzygium* มีความหนาแน่นสัมพัทธ์มากเป็น
 อันดับแรกของแปลงเหมือนกัน ส่วนแปลงที่ 4 พบพันธุ์ไม้ในสกุล *Lithocarpus* มีความหนาแน่น
 สัมพัทธ์มากที่สุด

ความหนาแน่นของลูกไม้ (sapling) (ตารางที่ 4) จากการศึกษา พบว่า แปลงที่ 2 มีความ
 หนาแน่นเฉลี่ยของลูกไม้มากที่สุด เท่ากับ 9,136 ต้น/เฮกเตอร์ รองลงมาได้แก่ แปลงที่ 1 เท่ากับ
 7,248 ต้น/เฮกเตอร์ แปลงที่ 3 เท่ากับ 6,176 ต้น/เฮกเตอร์ และแปลงที่ 4 เท่ากับ 2,240 ต้น/เฮกเตอร์
 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่าลูกไม้ในแปลงที่ 2 จะประกอบด้วยไม้ชั้นรองและไม้ชั้นล่างเป็นส่วนใหญ่
 โดยเฉพาะเหมือนคปลาชีวิต (*Symplocos sumuntia*) ซึ่งเป็นไม้ชั้นล่าง มีความหนาแน่นเฉลี่ยมากถึง
 736 ต้น/เฮกเตอร์ คิดเป็นร้อยละ 8.06%

4. พื้นที่หน้าตัด (ตารางเมตร/เฮกเตอร์) จากการศึกษ พบว่า ป่าดิบเขาในเขตรักษาพันธุ์
 สัตว์ป่าภูหลวง มีพื้นที่หน้าตัดเฉลี่ยเท่ากับ 25.60 ม²/เฮกเตอร์ ซึ่งจากตารางที่ 1 จะเห็นว่า
 พื้นที่หน้าตัดของหมู่ไม้ในแปลงที่ 1 มีค่ามากที่สุด เท่ากับ 34.51 ม²/เฮกเตอร์ รองลงมาได้แก่ หมู่ไม้
 ในแปลงที่ 3, 2 และ 4 เท่ากับ 29.32, 28.49 และ 12.06 ม²/เฮกเตอร์ ตามลำดับ ส่วนพื้นที่หน้าตัดของ
 ต้น ไม้ในระดับวงศ์ สกุล และชนิด ในแต่ละหมู่ไม้ (ตารางที่ 5) พบว่า

แปลงที่ 1 พบพันธุ์ไม้ในวงศ์ก่อ มีเปอร์เซ็นต์พื้นที่หน้าตัดมากที่สุด เท่ากับ 21.50%
 รองลงมา ได้แก่ พันธุ์ไม้ในวงศ์ตีนเป็ด, วงศ์มะมุ่น, วงศ์หนอนจ๊กวาย และวงศ์หว้า มีเปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4 ความหนาแน่นเฉลี่ยของลูกไม้ (จำนวนต้น/เฮกแตร์) ของพันธุ์ไม้ที่มีค่าความสำคัญสัมพัทธ์ สูงสุด 10 อันดับแรก ในแต่ละแปลง ของป่าดิบเขา
ระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย

ลำดับ	แปลงที่ 1		แปลงที่ 2		แปลงที่ 3		แปลงที่ 4	
	ชนิด	ความ หนาแน่น เฉลี่ย	ชนิด	ความ หนาแน่น เฉลี่ย	ชนิด	ความ หนาแน่น เฉลี่ย	ชนิด	ความ หนาแน่น เฉลี่ย
1	<i>Alstonia rostrata</i>	112	<i>Dacrydium elatum</i>	0	<i>Gordonia axillaris</i>	128	<i>Lithocarpus recurvatus</i>	192
2	<i>Gironniera subaequalis</i>	432	<i>Syzygium mekongense</i>	208	<i>Syzygium angkae</i>	160	<i>Rhododendron ludwigianum</i>	128
3	<i>Castanopsis hystrix</i>	16	<i>Rapanea yunannensis</i>	0	<i>Castanopsis acuminatissima</i>	96	<i>Quercus semiserrata</i>	80
4	<i>Elaeocarpus chinensis</i>	16	<i>Gordonia axillaris</i>	112	<i>Distylium indicum</i>	32	<i>Rapanea yunannensis</i>	192
5	<i>Quercus semiserrata</i>	144	<i>Quercus semiserrata</i>	208	<i>Phoebe fruticosa</i>	0	<i>Acronychia pedunculata</i>	160
6	<i>Elaeocarpus sphaericus</i>	0	<i>Symplocos sumuntia</i>	736	<i>Calophyllum polyanthum</i>	352	<i>Rhaphiolepis indica</i>	96
7	<i>Diospyros coriacea</i>	32	<i>Michelia floribunda</i>	0	<i>Litsea pseudoelongata</i>	384	<i>Syzygium tetragonum</i>	0
8	<i>Aidia densiflora</i>	560	<i>Acronychia pedunculata</i>	176	<i>Camellia oleifera</i>	128	<i>Michelia floribunda</i>	16
9	<i>Syzygium angkae</i>	80	<i>Chionanthus ramiflorus</i>	80	<i>Syzygium tetragonum</i>	0	<i>Syzygium mekongense</i>	16
10	<i>Ternstroemia gymnanthera</i>	0	<i>Symplocos cochinchinensis</i>	80	<i>Cinnamomum tavoyanum</i>	0	<i>Myrica esculenta</i>	16

ตารางที่ 5 พื้นที่หน้าตัดสัมพัทธ์ (%) สูงสุด 10 อันดับแรก ในระดับวงศ์ สกุล และชนิด ของพันธุ์ไม้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ความสูงระดับอก 4.5 ซม. ขึ้นไป ในป่าดิบเขาระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย

แปลงที่	ลำดับ	วงศ์	พื้นที่หน้าตัด สัมพัทธ์	สกุล	พื้นที่หน้าตัด สัมพัทธ์	ชนิด	พื้นที่หน้าตัด สัมพัทธ์
1	1	FAGACEAE	21.50	<i>Castanopsis</i>	12.94	<i>Castanopsis hystrix</i>	12.40
	2	APOCYNACEAE	11.43	<i>Alstonia</i>	11.43	<i>Alstonia rostrata</i>	11.43
	3	ELAEocarPACEAE	10.49	<i>Elaeocarpus</i>	10.49	<i>Gironniera subaequalis</i>	8.71
	4	ULMACEAE	8.71	<i>Gironniera</i>	8.71	<i>Elaeocarpus chinensis</i>	6.74
	5	MYRTACEAE	8.63	<i>Syzygium</i>	8.01	<i>Quercus semiserrata</i>	5.50
	6	THEACEAE	5.25	<i>Quercus</i>	7.12	<i>Ternstroemia gymnanthera</i>	4.61
	7	LAURACEAE	4.66	<i>Ternstroemia</i>	4.61	<i>Ficus altissima</i>	3.87
	8	MORACEAE	3.87	<i>Ficus</i>	3.87	<i>Elaeocarpus sphaericus</i>	3.74
	9	ANACARDIACEAE	3.80	<i>Choerospondias</i>	2.79	<i>Choerospondias axillaris</i>	2.79
	10	EBENACEAE	2.74	<i>Diospyros</i>	2.74	<i>Diospyros coriaceous</i>	2.74
2	1	PODOCARPACEAE	28.42	<i>Dacrydium</i>	27.99	<i>Dacrydium elatum</i>	27.99
	2	FAGACEAE	13.86	<i>Syzygium</i>	11.05	<i>Rapanea yunannensis</i>	9.63
	3	MYRTACEAE	11.05	<i>Rapanea</i>	9.63	<i>Syzygium mekongense</i>	9.12

ตารางที่ 5 (ต่อ)

แปลง ที่	ลำดับ	วงศ์	พื้นที่หน้าตัด สัมพัทธ์	สกุล	พื้นที่หน้าตัด สัมพัทธ์	ชนิด	พื้นที่หน้าตัด สัมพัทธ์
	4	THEACEAE	10.99	<i>Quercus</i>	9.51	<i>Quercus semiserrata</i>	8.72
2	5	MYRSINACEAE	9.63	<i>Gordonia</i>	7.86	<i>Gordonia axillaris</i>	7.86
	6	LAURACEAE	4.61	<i>Michelia</i>	4.30	<i>Michelia floribunda</i>	4.30
	7	MAGNOLIACEAE	4.30	<i>Symplocos</i>	3.25	<i>Chionanthus ramiflorus</i>	2.43
	8	SYMPLOCACEAE	3.25	<i>Chionanthus</i>	2.43	<i>Symplocos sumuntia</i>	2.40
	9	OLEACEAE	2.81	<i>Ternstroemia</i>	2.39	<i>Ternstroemia gymnanthera</i>	2.39
	10	HAMAMELIDACEAE	2.33	<i>Distylium</i>	2.33	<i>Distylium indicum</i>	2.33
3	1	FAGACEAE	20.69	<i>Castanopsis</i>	16.42	<i>Gordonia axillaris</i>	15.53
	2	THEACEAE	19.24	<i>Gordonia</i>	15.53	<i>Castanopsis acuminatissima</i>	13.62
	3	MYRTACEAE	12.71	<i>Syzygium</i>	12.71	<i>Distylium indicum</i>	9.36
	4	LAURACEAE	10.63	<i>Distylium</i>	9.36	<i>Syzygium angkae</i>	9.36
	5	HAMAMELIDACEAE	9.36	<i>Calophyllum</i>	4.07	<i>Calophyllum polyanthum</i>	4.07
	6	GUTTIFERAE	4.58	<i>Phoebe</i>	2.98	<i>Phoebe fruticosa</i>	2.98
	7	SYMPLOCACEAE	2.44	<i>Cinnamomum</i>	2.55	<i>Castanopsis argyrophylla</i>	2.80

ตารางที่ 5 (ต่อ)

แปลง ที่	ลำดับ	วงศ์	พื้นที่หน้าตัด สัมพัทธ์	สกุล	พื้นที่หน้าตัด สัมพัทธ์	ชนิด	พื้นที่หน้าตัด สัมพัทธ์
	8	MAGNOLIACEAE	2.28	<i>Symplocos</i>	2.44	<i>Syzygium tetragonum</i>	2.66
3	9	MYRSINACEAE	2.27	<i>Camellia</i>	2.38	<i>Camellia oleifera</i>	2.38
	10	ROSACEAE	2.13	<i>Lithocarpus</i>	2.33	<i>Lithocarpus recurvatus</i>	2.33
4	1	FAGACEAE	37.73	<i>Lithocarpus</i>	21.09	<i>Lithocarpus recurvatus</i>	21.04
	2	MYRTACEAE	10.38	<i>Quercus</i>	15.84	<i>Quercus semiserrata</i>	13.20
	3	ERICACEAE	7.79	<i>Syzygium</i>	10.30	<i>Rapanea yunannensis</i>	6.48
	4	MYRSINACEAE	6.78	<i>Rapanea</i>	6.48	<i>Syzygium tetragonum</i>	6.47
	5	LAURACEAE	6.18	<i>Rhododendron</i>	6.36	<i>Rhododendron ludwigianum</i>	6.36
	6	MAGNOLIACEAE	5.44	<i>Michelia</i>	5.44	<i>Michelia floribunda</i>	5.44
	7	PODOCARPACEAE	5.31	<i>Dacrydium</i>	5.27	<i>Dacrydium elatum</i>	5.27
	8	MYRICACEAE	5.13	<i>Myrica</i>	5.13	<i>Myrica esculenta</i>	5.13
	9	ROSACEAE	4.11	<i>Rhaphiolepis</i>	3.64	<i>Syzygium mekongense</i>	3.83
	10	THEACEAE	3.64	<i>Acronychia</i>	2.61	<i>Rhaphiolepis indica</i>	3.64

พื้นที่หน้าตัดเท่ากับ 11.43% , 10.49% , 8.71% และ 8.63% ตามลำดับ ในระดับสกุลพบว่า พันธุ์ไม้ในสกุล *Castanopsis* มีเปอร์เซ็นต์พื้นที่หน้าตัดมากที่สุด เท่ากับ 12.94% รองลงมา ได้แก่ พันธุ์ไม้ในสกุล *Alstonia* (11.43%) *Elaeocarpus* (10.49%) *Gironniera* (8.71%) *Syzygium* (8.01%) และสกุล *Quercus* (7.12%) เป็นต้น และในระดับชนิดพบว่า ก่อแดง (*Castanopsis hystrix*) มีเปอร์เซ็นต์พื้นที่หน้าตัดมากที่สุด เท่ากับ 12.40% รองลงมา ได้แก่ ดินเป็ดเขา (*Alstonia rostrata*) เท่ากับ 11.43% หนอนจ๊กควาย (*Gironniera subaequalis*) เท่ากับ 8.71% มุ่นก้านยาว (*Elaeocarpus chinensis*) เท่ากับ 6.74% และก่อกระดุม (*Quercus semiserrata*) เท่ากับ 5.50% เป็นต้น

แปลงที่ 2 พบพันธุ์ไม้ในวงศ์สนสามพันปี (Podocarpaceae) มีเปอร์เซ็นต์พื้นที่หน้าตัดมากที่สุด เท่ากับ 28.42% รองลงมา ได้แก่ พันธุ์ไม้ในวงศ์ก่อ (13.86%), วงศ์หว้า (11.05%), วงศ์ชา (10.99%) และวงศ์รามใหญ่ (Myrsinaceae) เท่ากับ 9.63% ในระดับสกุลพบว่า พันธุ์ไม้ในสกุล *Dacrydium* มีเปอร์เซ็นต์พื้นที่หน้าตัดมากที่สุด เท่ากับ 27.99% รองลงมา ได้แก่ พันธุ์ไม้ในสกุล *Syzygium* (11.05%), *Rapanea* (9.63%), *Quercus* (9.51%) และ *Gordonia* (7.86%) และในระดับชนิดพบว่า สนสามพันปี (*Dacrydium elatum*) มีเปอร์เซ็นต์พื้นที่หน้าตัดมากที่สุด เท่ากับ 27.99% รองลงมา ได้แก่ รามใหญ่ (*Rapanea yunannensis*) เท่ากับ 9.63%, หว้าป่าสน (*Syzygium mekongense*) เท่ากับ 9.12%, ก่อกระดุม (*Quercus semiserrata*) เท่ากับ 8.72% และเมี่ยงหลวง (*Gordonia axillaris*) เท่ากับ 7.86% เป็นต้น

แปลงที่ 3 พบพันธุ์ไม้ในวงศ์ก่อ มีเปอร์เซ็นต์พื้นที่หน้าตัดมากที่สุด เท่ากับ 20.69% รองลงมา ได้แก่ พันธุ์ไม้ในวงศ์ชา (19.24%), วงศ์หว้า (12.72%), วงศ์อบเชย (10.63%) และวงศ์ไผ่นกกระทาดง (Hamamelidaceae) เท่ากับ 9.36% ในระดับสกุลพบว่า พันธุ์ไม้ในสกุล *Castanopsis* มีเปอร์เซ็นต์พื้นที่หน้าตัดมากที่สุด เท่ากับ 16.42% รองลงมา ได้แก่ พันธุ์ไม้ในสกุล *Gordonia* (15.53%), *Syzygium* (12.72%), *Distylium* (9.36%) และ *Calophyllum* (4.07%) และในระดับชนิดพบว่า เมี่ยงหลวง (*Gordonia axillaris*) มีเปอร์เซ็นต์พื้นที่หน้าตัดมากที่สุด เท่ากับ 15.23% รองลงมา ได้แก่ ก่อเดือย (*Castanopsis acuminatissima*) เท่ากับ 13.62%, ไผ่นกกระทาดง (*Distylium indicum*) เท่ากับ 9.36%, หว้าอังกา (*Syzygium angkae*) เท่ากับ 9.36% และพะอง (*Calophyllum polyanthum*) เท่ากับ 4.07% เป็นต้น

แปลงที่ 4 พบพันธุ์ไม้ในวงศ์ก่อ มีเปอร์เซ็นต์พื้นที่หน้าตัดมากที่สุด เท่ากับ 37.73% รองลงมา ได้แก่ พันธุ์ไม้ในวงศ์หว้า (10.39%), วงศ์กุหลาบขาว (7.79%), วงศ์รามใหญ่ (6.78%)

และวงศ์อบเชย (6.18%) ในระดับสกุลพบว่า พันธุ์ไม้ในสกุล *Lithocarpus* มีเปอร์เซ็นต์พื้นที่หน้าตัดมากที่สุด เท่ากับ 21.09% รองลงมา ได้แก่ พันธุ์ไม้ในสกุล *Quercus* (15.84%), *Syzygium* (10.30%), *Rapanea* (6.48%) และ *Rhododendron* (6.36%) และในระดับชนิดพบว่า ก่อเตี้ย (*Lithocarpus recurvatus*) มีเปอร์เซ็นต์พื้นที่หน้าตัดมากที่สุด เท่ากับ 21.04% รองลงมา ได้แก่ ก่อกระดุม (*Quercus semiserrata*) เท่ากับ 13.20%, รามใหญ่ (*Rapanea yunannensis*) เท่ากับ 6.48%, หัว้ากิ่งคม (*Syzygium tetragonum*) เท่ากับ 6.47% และกุหลาบขาว (*Rhododendron ludwigianum*) เท่ากับ 6.36% เป็นต้น

จากตารางที่ 5 จะเห็นว่า หมู่ไม้ในแปลงที่ 1, 3 และ 4 พบพันธุ์ไม้ในวงศ์ก่อมีเปอร์เซ็นต์พื้นที่หน้าตัดมากที่สุด ใน เท่ากับ 21.50%, 20.69% และ 37.73% ตามลำดับ ซึ่งต่างจากหมู่ไม้ในแปลงที่ 2 พบพันธุ์ไม้ในวงศ์ สนสามพันปี (Podocarpaceae) มีเปอร์เซ็นต์พื้นที่หน้าตัดมากที่สุด เท่ากับ 28.42% และในระดับสกุล แปลงที่ 1 และ 3 พบพันธุ์ไม้ในสกุล *Castanopsis* มีเปอร์เซ็นต์พื้นที่หน้าตัดมากที่สุด เท่ากับ 12.94% และ 16.42% ตามลำดับ แปลงที่ 2 พบพันธุ์ไม้ในสกุล *Dacrydium* มีเปอร์เซ็นต์พื้นที่หน้าตัดมากที่สุด เท่ากับ 27.99% และแปลงที่ 4 พบพันธุ์ไม้ในสกุล *Lithocarpus* มีเปอร์เซ็นต์พื้นที่หน้าตัดมากที่สุด เท่ากับ 21.09

5. ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ จากการศึกษา พบว่า

แปลงที่ 1 พันธุ์ไม้ที่มีค่าความสำคัญสัมพัทธ์สูงสุด ได้แก่ ดินเปิดเขา (*Alstonia rostrata*) มีค่าความสำคัญสัมพัทธ์ เท่ากับ 9.10 รองลงมา ได้แก่ หนอนจี้ควาย (*Gironniera subaequalis*), ก่อแดง (*Castanopsis hystrix*), มุ่นก้านยาว (*Elaeocarpus chinensis*) และก่อกกระดุม (*Quercus semiserrata*) มีค่าความสำคัญสัมพัทธ์ เท่ากับ 8.58, 7.50, 4.50 และ 4.26 ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

แปลงที่ 2 พันธุ์ไม้ที่มีค่าความสำคัญสัมพัทธ์สูงสุด ได้แก่ สนสามพันปี (*Dacrydium elatum*) มีค่าความสำคัญสัมพัทธ์ เท่ากับ 15.67 รองลงมาได้แก่ หัว้าป่าสน (*Syzygium mekongense*), รามใหญ่ (*Rapanea yunannensis*), เมี่ยงหลวง (*Gordonia axillaris*) และก่อกกระดุม (*Quercus semiserrata*) มีค่าความสำคัญสัมพัทธ์ เท่ากับ 10.43, 7.05, 6.80 และ 6.57 ตามลำดับ

แปลงที่ 3 พันธุ์ไม้ที่มีค่าความสำคัญสัมพัทธ์สูงสุด ได้แก่ เมี่ยงหลวง (*Gordonia axillaris*) มีค่าความสำคัญสัมพัทธ์ เท่ากับ 10.75 รองลงมาได้แก่ หัว้าอังกา (*Syzygium angkae*),

ตารางที่ 6 ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ (RIV,%) สูงสุด 10 อันดับแรก ของพันธุ์ไม้ป่าดิบเขาระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย

ลำดับ	แปลงที่ 1	RIV	แปลงที่ 2	RIV	แปลงที่ 3	RIV	แปลงที่ 4	RIV
1	<i>Alstonia rostrata</i> (APOCYNACEAE)	9.10	<i>Dacrydium elatum</i> (PODOCARPACEAE)	15.67	<i>Gordonia axillaris</i> (THEACEAE)	10.75	<i>Lithocarpus recurvatus</i> (FAGACEAE)	19.47
2	<i>Gironniera subaequalis</i> (ULMACEAE)	8.58	<i>Syzygium mekongense</i> (MYRTACEAE)	10.43	<i>Syzygium angkai</i> (MYRTACEAE)	9.86	<i>Rhododendron ludwigianum</i> (ERICACEAE)	11.56
3	<i>Castanopsis hystrix</i> (FAGACEAE)	7.50	<i>Rapanea yunannensis</i> (MYRSINACEAE)	7.05	<i>Castanopsis acuminatissima</i> (FAGACEAE)	8.83	<i>Quercus semiserrata</i> (FAGACEAE)	10.38
4	<i>Elaeocarpus chinensis</i> (ELAEOCARPACEAE)	4.50	<i>Gordonia axillaris</i> (THEACEAE)	6.80	<i>Distylium indicum</i> (HAMAMELIDACEAE)	6.87	<i>Rapanea yunannensis</i> (MYRSINACEAE)	5.85
5	<i>Quercus semiserrata</i> (FAGACEAE)	4.26	<i>Quercus semiserrata</i> (FAGACEAE)	6.56	<i>Phoebe fruticosa</i> (LAURACEAE)	3.29	<i>Acronychia pedunculata</i> (RUTACEAE)	5.29
6	<i>Elaeocarpus sphaericus</i> (ELAEOCARPACEAE)	3.29	<i>Symplocos sumuntia</i> (SYMPLOCACEAE)	5.81	<i>Calophyllum polyanthum</i> (GUTTIFERAE)	3.26	<i>Rhaphiolepis indica</i> (ROSACEAE)	4.27
7	<i>Diospyros coriaceous</i> (EBENACEAE)	3.17	<i>Michelia floribunda</i> (MAGNOLIACEAE)	4.28	<i>Litsea pseudoelongata</i> (LAURACEAE)	2.88	<i>Syzygium tetragonum</i> (MYRTACEAE)	4.00
8	<i>Aidia densiflora</i> (RUBIACEAE)	3.09	<i>Acronychia pedunculata</i> (RUTACEAE)	3.88	<i>Camellia oleifera</i> (THEACEAE)	2.68	<i>Michelia floribunda</i> (MAGNOLIACEAE)	3.95
9	<i>Syzygium angkai</i> (MYRTACEAE)	2.76	<i>Chionanthus ramiflorus</i> (OLEACEAE)	3.07	<i>Syzygium tetragonum</i> (MYRTACEAE)	2.47	<i>Syzygium mekongense</i> (MYRTACEAE)	3.50
10	<i>Ternstroemia gymnanthera</i> (THEACEAE)	2.51	<i>Symplocos cochinchinensis</i> (SYMPLOCACEAE)	2.17	<i>Cinnamomum tavoyanum</i> (LAURACEAE)	2.43	<i>Myrica esculenta</i> (MYRICACEAE)	3.28

ก่อเด็ย (*Castanopsis acuminatissima*), ไช้หนักกระทาดง (*Distylium indicum*) และแห่นนวล (*Phoebe fruticosa*) มีค่าความสำคัญสัมพัทธ์ เท่ากับ 9.86, 8.83, 6.88 และ 3.29 ตามลำดับ

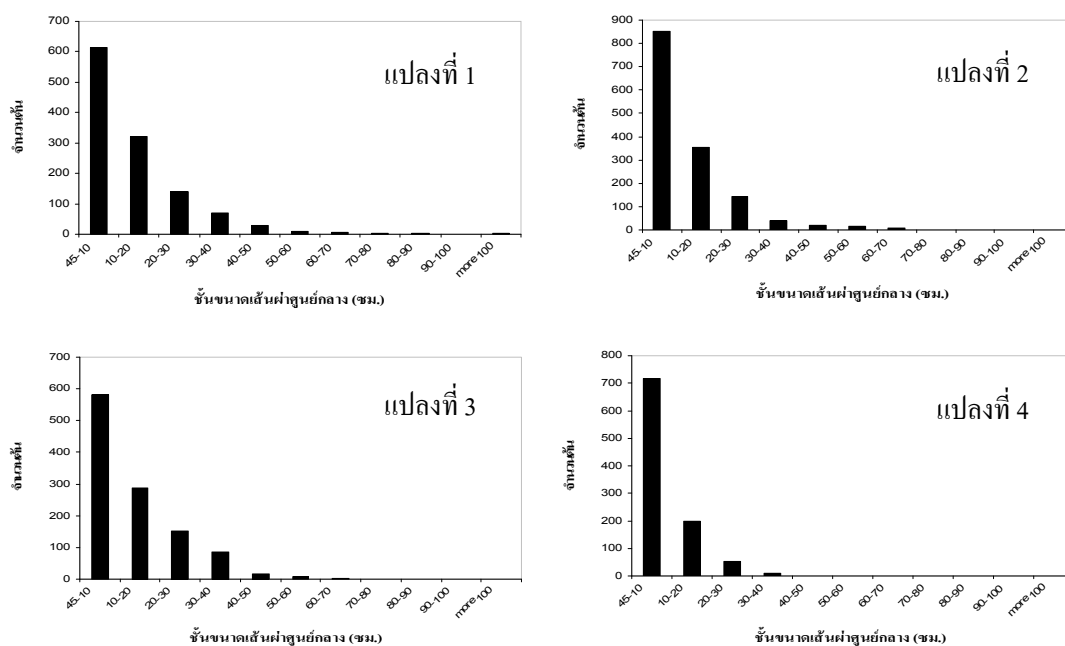
แปลงที่ 4 พันธุ์ไม้ที่มีค่าความสำคัญสัมพัทธ์สูงสุด ได้แก่ ก่อเด็ย (*Lithocarpus recurvatus*) มีค่าความสำคัญสัมพัทธ์ เท่ากับ 19.47 รองลงมาได้แก่ กุหลาบขาว (*Rhododendron ludwigianum*), ก่อกระดุม (*Quercus semiserrata*), รามใหญ่ (*Rapanea yunannensis*) และกะอวม (*Acronychia pedunculata*) มีค่าความสำคัญสัมพัทธ์ เท่ากับ 11.56, 10.38, 5.85 และ 5.29 ตามลำดับ

จากตารางที่ 6 จะเห็นว่า ทั้ง 4 หมู่ไม้ มีพันธุ์ไม้ในวงศ์ก่อเป็นองค์ประกอบสำคัญ เช่น ก่อกระดุม (*Quercus semiserrata*) มีค่าความสำคัญสัมพัทธ์มากเป็นอันดับ 5 ในหมู่ไม้ที่ 1 และ 2 และมีค่าความสำคัญสัมพัทธ์มากเป็นอันดับ 3 ในหมู่ไม้ที่ 4 นอกจากนี้ยังมีก่อแดง (*Castanopsis hystrix*) ที่มีค่าความสำคัญมากเป็นอันดับ 3 ในหมู่ไม้ที่ 1 ก่อเด็ย (*Castanopsis acuminatissima*) มีค่าความสำคัญมากเป็นอันดับ 3 ในหมู่ไม้ที่ 3 และ ก่อเด็ย (*Lithocarpus recurvatus*) มีค่าความสำคัญมากเป็นอันดับ 1 ในหมู่ไม้ที่ 4

6. การกระจายตามชั้นขนาดความโตของหมู่ไม้และพันธุ์ไม้ การกระจายตามชั้นขนาดความโตของหมู่ไม้บ่งบอกถึงลักษณะทั่วไปของโครงสร้างของหมู่ไม้ ส่วนการกระจายตามชั้นขนาดความโตของพันธุ์ไม้ อาจให้ข้อมูลที่แสดงถึงผลกระทบในอดีตและการพัฒนาการของหมู่ไม้ได้ (Bunyavejchewin *et al.*, 2001)

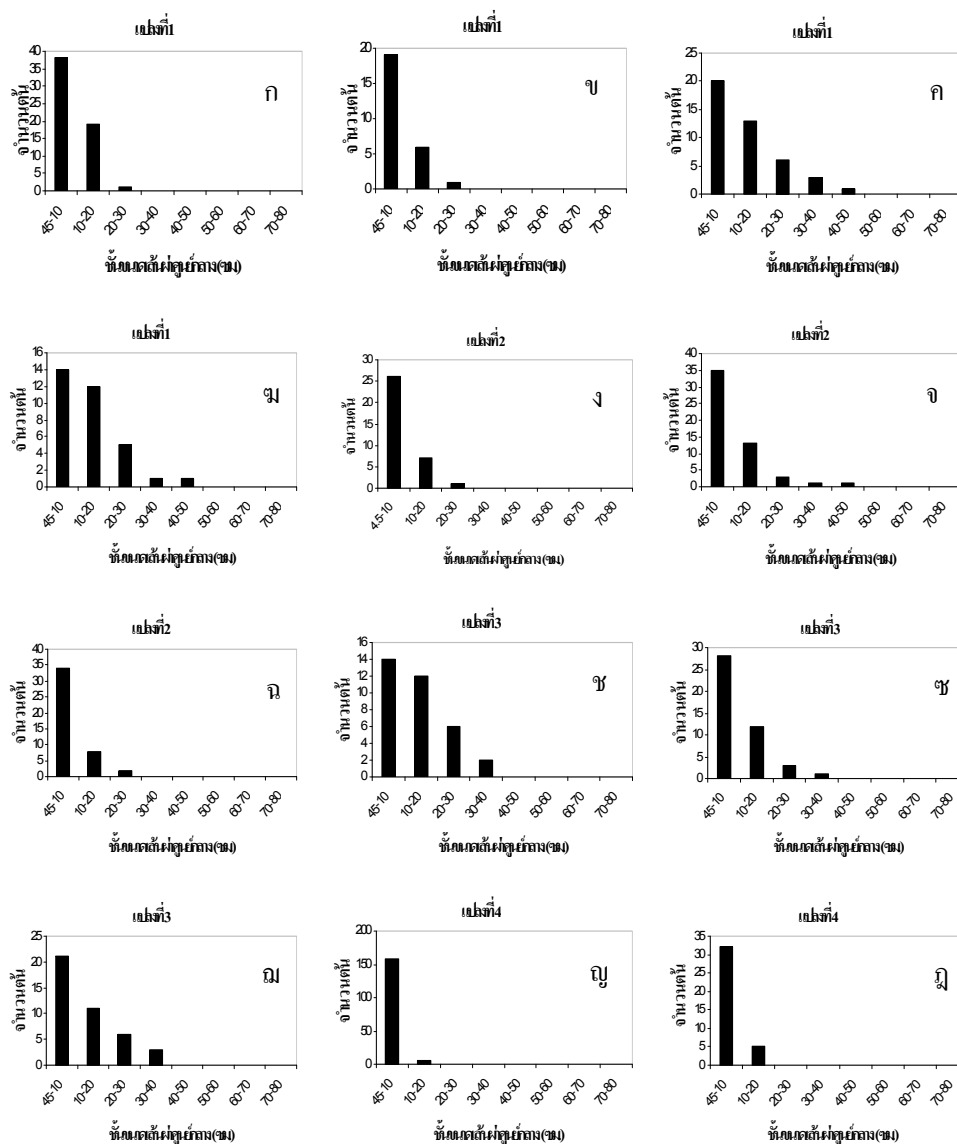
6.1 การกระจายตามชั้นขนาดความโตของหมู่ไม้ พบว่า ทั้ง 4 หมู่ไม้ มีการกระจายตามชั้นขนาดความโตแบบ revert J-shape หรือ negative exponential (ภาพที่ 8) ซึ่งบ่งบอกว่าหมู่ไม้มีการสืบต่อพันธุ์อย่างต่อเนื่องเป็นปกติ

6.2 การกระจายตามชั้นขนาดความโตของพันธุ์ไม้ พบว่า ส่วนใหญ่มีการกระจายตามชั้นขนาดความโตแบบ negative exponential หรือรูปแบบใกล้เคียง ซึ่งชนิดที่มีการกระจายตามชั้นขนาดความโตดังกล่าวนี้ ส่วนใหญ่จะเป็นพันธุ์ไม้ในชั้นเรือนยอดชั้นรองและชั้นล่าง เช่น แกงเลี้ยงใบบาง (*Aidia densiflora*) จี๊ฝั้ง (*Chrysophyllum lanceolatum*) เนียนยอดดำ (*Diospyros coriacea*) และขางขาว (*Xanthophyllum virens*) ในแปลงที่ 1 (ภาพที่ 9 ก-ข) พะอง (*Calophyllum*

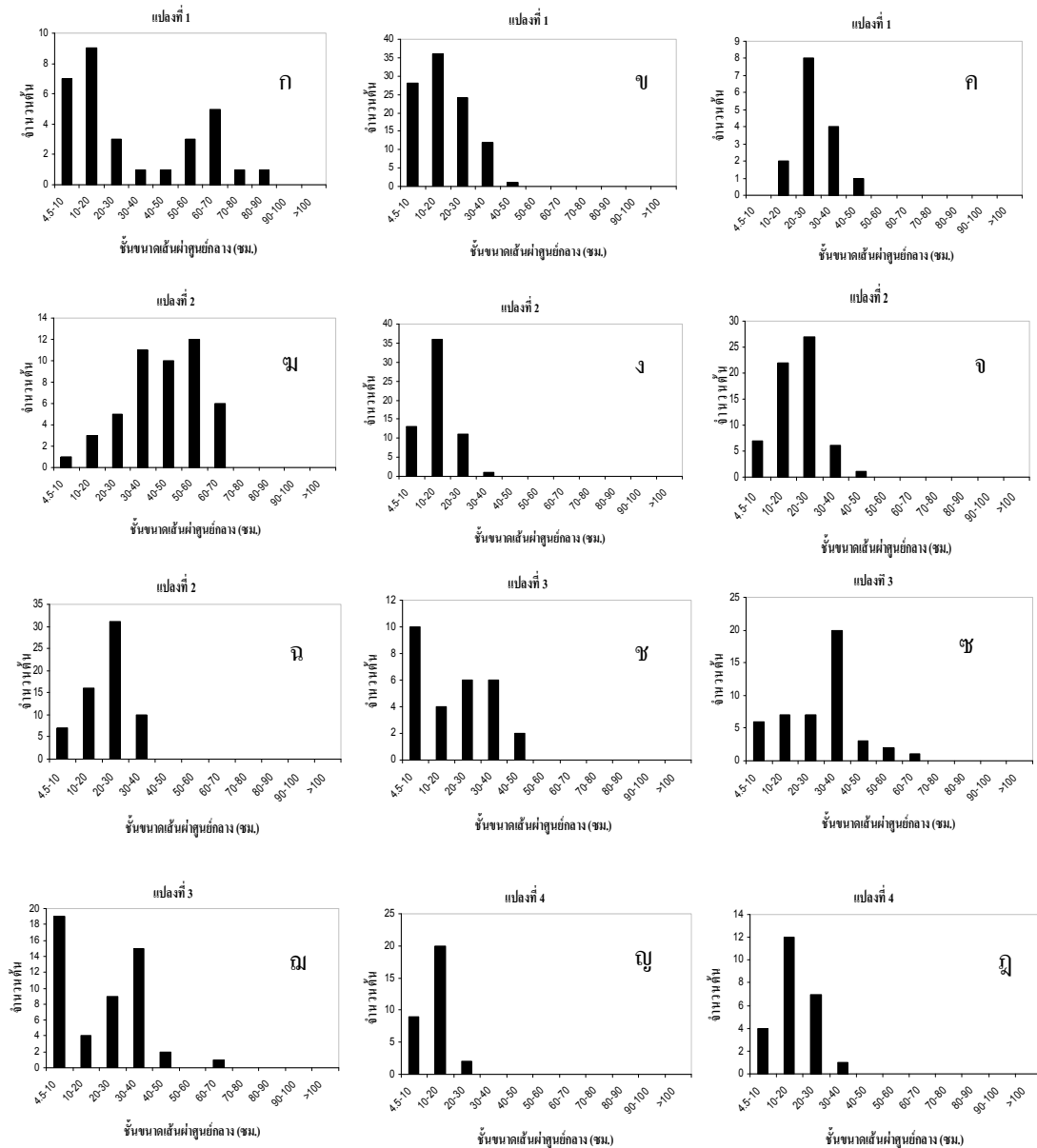


ภาพที่ 8 การกระจายตามขนาดความโตของหมู่ไม้ ในป่าดิบเขาระดับต่ำ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า ภูหลวง จังหวัดเลย

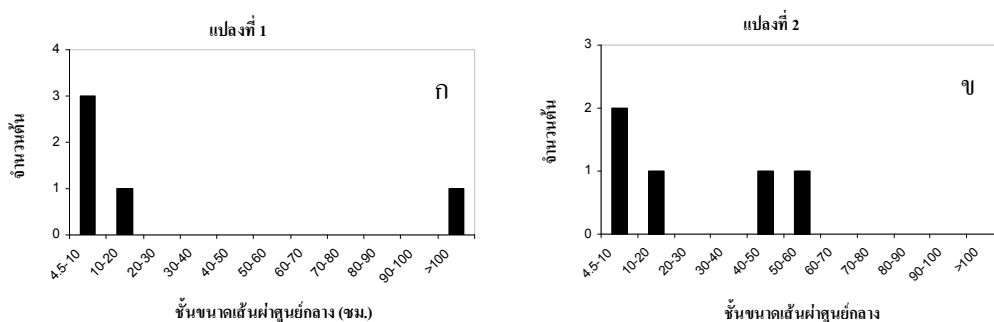
polyanthum) อวบน้ำ (*Chionanthus ramiflorus*) และปอขี้เหล็ก (*Cinnamomum tavoyanum*) ในแปลงที่ 2 (ภาพที่ 9 ง-จ) เมี่ยงอาม (*Camellia oleifera*) แผลนุกขน (*Litsea pseudoelongata*) และแหวนวล (*Phoebe fruticosa*) ในแปลงที่ 3 (ภาพที่ 9 ข-ค) ภูหลาบขาว (*Rhododendron ludwiganum*) และเหมือดแก้ว (*Sladenia celastrifolia* Kurz) ในแปลงที่ 4 (ภาพที่ 9 ฉ และ ฎ) เป็นต้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่าพันธุ์ไม้ดังกล่าวเป็นพันธุ์ไม้ทนร่ม สามารถสืบต่อพันธุ์ได้อย่างต่อเนื่องแม้อยู่ภายใต้ร่มเงา (จากภาพที่ 9 ฉ และ ฎ จะเห็นเป็นเพียงแนวโน้มของการกระจายตามขนาดความโตแบบ negative exponential เท่านั้น เนื่องจากแปลงที่ 4 ต้นไม้ส่วนใหญ่แคระแกรน จำนวนต้นไม้ที่มีขนาดใหญ่จึงมีน้อย) ส่วนพันธุ์ไม้ในชั้นเรือนยอดชั้นบน จากส่วนใหญ่มีการกระจายตามขนาดความโตแบบระฆังคว่ำ (unimodal) หรือรูปแบบใกล้เคียง (ภาพที่ 10) เช่น หนอนขี้ควาย (*Gironniera subaequalis*) และมะมือ (*Choerospondias axillaris*) ในแปลงที่ 1 (ภาพที่ 10 ข, ค) สนสามพันปี (*Dacrydium elatum*) แก้วมหาวัน (*Michelia floribunda*) ก่อกระดุม (*Quercus semiserrata*) และรามใหญ่ (*Rapanea yunannensis*) ในแปลงที่ 2 (ภาพที่ 10 ฉ-ค) พะอง (*Calophyllum polyanthum*) ก่อเดือย (*Castanopsis acuminatissima*) และไข่นกกระทาดง (*Distylium indicum*) ในแปลงที่ 3 (ภาพที่ 10 ช-ฉ) หัวป่าสน (*Syzygium mekongense*) แก้วมหา



ภาพที่ 9 การกระจายตามชั้นขนาดความโตแบบ negative exponential ของ (ก) แกงเลียงใบบาง (*Aidia densiflora*) (ข) ขี้ผึ้ง (*Chrysophyllum lanceolatum*) (ค) เนียนยอดคำ (*Diospyros coriacea*) (ง) ขางขาว (*Xanthophyllum virens*) (จ) พะอง (*Calophyllum polyanthum*) (ฉ) อวบน้ำ (*Chionanthus ramiflorus*) (ช) ปออยเลื่อม (*Cinnamomum tavoyanum*) (ซ) เมี่ยงอาม (*Camellia oleifera*) (ฅ) แผลบุกขน (*Litsea pseudoelongata*) (ฉ) แหนนวล (*Phoebe fruticosa*) (ญ) กุหลาบขาว (*Rhododendron ludwigianum*) และ (ฎ) เหมือดแก้ว (*Sladenia celastriifolia*) ในป่าดิบเขาระดับต่ำ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย



ภาพที่ 10 การกระจายตามชั้นขนาดความโตแบบ bimodal ของ (ก) ก่อแดง (*Castanopsis hystrix*) แบบ unimodal ของ (ข) หนอนจ๊กวาย (*Gironniera subaequalis*) (ค) มะมือ (*Choerospondias axillaris*) (ฅ) สนสามพันปี (*Dacrydium elatum*) (ง) แก้วมหาวัน (*Michelia floribunda*) (จ) ก่อกระดุม (*Quercus semiserrata*) (ฉ) รามใหญ่ (*Rapanea yunannensis*) (ช) พะอง (*Calophyllum polyanthum*) (ซ) ก่อเด็ย (*Castanopsis acuminatissima*) (ฌ) ไช่นกกระทาดง (*Distylium indicum*) (ญ) หัวป่าสน (*Syzygium mekongense*) และ (ฎ) แก้วมหาวัน (*Michelia floribunda*) ในป่าดิบเขาระดับต่ำ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย



ภาพที่ 11 การกระจายตามชั้นขนาดความโตแบบ irregular ของ (ก) ไก้แดง (*Ternstroemia gymnanthera*) และ (ข) ไช่นกกระทาดง (*Distylium indicum*) ในป่าดิบเขาระดับต่ำ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย

วัน (*Michelia floribunda*) (ภาพที่ 10 ฉ, ฎ) และก่อกระดุม (*Quercus semiserrata*) ในแปลงที่ 4 ส่วนชนิดที่มีการกระจายตามชั้นขนาดความโตแบบ bimodal หรือรูปแบบใกล้เคียง ได้แก่ ก่อแดง (*Castanopsis hystrix*) (ที่ชั้นความโต 4.5-40 ซม. และ 40-80 ซม.) (ภาพที่ 10 ก) เป็นต้น ส่วนชนิดที่มีการกระจายตามชั้นขนาดความโตแบบไม่สม่ำเสมอ (irregular) หรือรูปแบบใกล้เคียง ได้แก่ ไก้แดง (*Ternstroemia gymnanthera*) ในแปลงที่ 1 (ภาพที่ 11 ก) ไช่นกกระทาดง (*Distylium indicum*) ในแปลงที่ 2 (ภาพที่ 11 ข) เป็นต้น

7. ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ (Index of species diversity) จากการศึกษพบว่า ค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ ที่หาโดยวิธี Shannon-Wiener 's index (H') มีค่าสูงสุดในแปลงที่ 1 เท่ากับ 3.95 และต่ำสุดในแปลงที่ 4 เท่ากับ 2.94 ส่วนค่า ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ ที่หาโดยวิธี Fisher's index (α) มีแนวโน้มไปในทางเดียวกันกับวิธี Shannon-Wiener 's index (H') คือ แปลงที่ 1 มีค่าความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้สูงสุด เท่ากับ 26.00 และต่ำสุดในแปลงที่ 4 เท่ากับ 20.59 (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ค่าดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ความสูงระดับอก 4.5 ซม. ขึ้นไป ของป่าดิบเขาระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย

ค่าดัชนีความหลากหลายชนิด	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2	แปลงที่ 3	แปลงที่ 4
Shannon-Wiener's index (H')	3.95	3.49	3.81	2.94
Fisher's index (α)	26	16	20.62	10.59

8. ความคล้ายคลึงระหว่างหมู๋ไม้ (Similarity Index)

ค่าดัชนีความคล้ายคลึงระหว่างหมู๋ไม้ พบว่าหมู๋ไม้ในแปลงที่ 2 และ 3 มีความคล้ายคลึงของชนิดพันธุ์ระหว่างหมู๋ไม้มากที่สุดถึง 74.84% รองลงมาได้แก่หมู๋ไม้ในแปลงที่ 3 และ 4 (56.49%) และหมู๋ไม้ที่มีความคล้ายคลึงกันน้อยที่สุดได้แก่ หมู๋ไม้ในแปลงที่ 1 และ 4 โดยมีค่าความคล้ายคลึงระหว่างหมู๋ไม้เพียง 21.62% (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ค่าดัชนีความคล้ายคลึง (Similarity Index: IS) และค่าดัชนีความแตกต่าง (Dissimilarity Index: ID) ระหว่างหมู๋ไม้ ของพันธุ์ไม้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ความสูงระดับอก 4.5 ซม. ขึ้นไป โดยสมการของ Sorensen ของป่าดิบเขาระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย

IS ID	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2	แปลงที่ 3	แปลงที่ 4
แปลงที่ 1	100.00	39.53	39.34	21.62
แปลงที่ 2	60.47	100.00	74.84	50.00
แปลงที่ 3	60.66	25.16	100.00	56.49
แปลงที่ 4	78.38	50.00	43.51	100.00

9. เปรียบเทียบสมบัติดินและความสูงจากระดับทะเลปานกลางระหว่างแปลงตัวอย่าง

จากผลการทดสอบความผันแปรของสมบัติดินในทุกระดับความลึก พบว่า ดินที่ระดับความลึกที่ 10-20 ซม. มีความผันแปรของสมบัติดินระหว่างแปลงตัวอย่างแตกต่างกันมากที่สุด และเมื่อนำสมบัติดินที่ระดับความลึก 10-20 ซม. มาทดสอบความแตกต่างระหว่างแปลงตัวอย่างแต่ละคู่ โดยใช้ Mann-Whitney U test พบว่าแปลงที่ 4 มีค่า pH, sand, silt, clay, K และ CEC แตกต่างจากแปลงที่ 1, 2 และ 3 อย่างมีนัยสำคัญ ที่ความเชื่อมั่นเท่ากับ 95% นอกจากนี้ พบว่า แปลงที่ 1 มีปริมาณ sand และ silt แตกต่างจากแปลงที่ 2 และมีปริมาณ silt และ Mg แตกต่างจากแปลงที่ 3 และมีปริมาณ OM แตกต่างจากแปลงที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญ ที่ความเชื่อมั่นเท่ากับ 95% และแปลงที่ 3 มีปริมาณ OM และ Mg แตกต่างจากแปลงที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญ ที่ความเชื่อมั่นเท่ากับ 95% (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าสูงสุด-ต่ำสุด (ตัวเลขในวงเล็บ) ของคุณสมบัติดินที่ระดับความลึก 10-20 เซนติเมตร และความสูงเหนือระดับทะเลปานกลาง ของป่าดิบเขาระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย

	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2	แปลงที่ 3	แปลงที่ 4	ค่าเฉลี่ย
pH	3.78 ±0.10 ^a (3.70-3.90)	3.75 ±0.10 ^a (3.60-3.80)	3.68 ±0.10 ^a (3.6-3.8)	3.47 ±0.06 ^b (3.40-3.50)	3.68 ±0.14 [*] (3.40-3.90)
Sand (%)	67.46 ±5.51 ^a (61.96-73.96)	55.88 ±4.47 ^b (52.52-61.96)	56.02 ±12.79 ^{ab} (42.52-70.52)	91.47 ±4.16 ^c (86.80-94.80)	66.12 ±15.68 [*] (42.52-94.80)
Silt (%)	13.28 ±1.15 ^a (12.28-14.28)	26.28 ±4.00 ^b (24.28-32.28)	24.49 ±4.39 ^b (20.7-30.7)	7.33 ±4.16 ^c (4.00-12.00)	18.55 ±8.51 ^{**} (4.00-32.28)
Clay (%)	19.26 ±4.43 ^a (13.76-23.76)	17.84 ±6.28 ^a (11.20-23.20)	19.49 ±10.03 ^a (8.78-29.2)	1.20 ±0.00 ^b (1.20-1.20)	15.33 ±9.39 [*] (1.20-29.20)
OM (%)	4.46 ±0.45 ^a (3.9-4.95)	3.82 ±1.53 ^{ab} (2.35-5.32)	4.88 ±1.24 ^a (3.46-5.95)	1.67 ±1.16 ^b (0.83-2.99)	3.847 ±1.58 [*] (0.83-5.95)
P (ppm)	1.56 ±0.90 ^{ns} (0.75-2.75)	3.38 ±2.29 ^{ns} (1.00-6.00)	3.94 ±4.73 ^{ns} (0.5-10.75)	2.75 ±1.30 ^{ns} (2.00-4.25)	2.92 ±2.69 ^{ns} (0.50-10.75)
K (meg/100 g)	0.07 ±0.02 ^a (0.05-0.08)	0.07 ±0.02 ^a (0.05-0.08)	0.09 ±0.03 ^a (0.05-0.13)	0.03 ±0.00 ^b (0.03-0.03)	0.07 ±0.03 [*] (0.03-0.13)
Ca (meg/100 g)	0.08 ±0.03 ^{ns} (0.06-0.12)	0.06 ±0.03 ^{ns} (0.04-0.10)	0.07 ±0.02 ^{ns} (0.04-0.08)	0.08 ±0.04 ^{ns} (0.04-0.12)	0.07 ±0.03 ^{ns} (0.04-0.12)
Mg (meg/100 g)	0.10 ±0.02 ^a (0.08-0.13)	0.12 ±0.05 ^{ab} (0.06-0.18)	0.19 ±0.08 ^b (0.11-0.3)	0.06 ±0.03 ^a (0.03-0.08)	0.12 ±0.07 [*] (0.03-0.30)
CEC (cmol kg ⁻¹)	14.20 ±2.84 ^a (11.60-18.20)	10.70 ±2.50 ^a (7.20-12.60)	18.95 ±9.36 ^a (7.00-29.20)	1.40 ±1.91 ^b (0.20-3.60)	11.97 ±7.88 [*] (0.20-29.20)

หมายเหตุ ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95 % และ

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 99% โดยใช้

วิธี Kruskal-Wallis test

อักษรตัวกต่างกันในแต่ละคอลัมน์ แสดงถึงความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น

เท่ากับ 95 % โดยใช้วิธี Mann-Whitney U Test

วิจารณ์ผลการศึกษา

ลักษณะโครงสร้างและองค์ประกอบพันธุ์ไม้

ลักษณะโครงสร้างทางด้านตั้งของป่าดิบเขา ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย โดยส่วนใหญ่มีโครงสร้างทางด้านตั้ง 3 ชั้นเรือนยอด ซึ่งคล้ายกับป่าดิบเขาที่ค้อขุขุ (มณฑล, 2528) ป่าดิบเขาห้วยน้ำค้าง (พัฒนาพงษ์, 2530) ป่าดิบเขาภูกระดึง (ธนพงศ์, 2542) และป่าดิบเขาที่ค้อขุขุเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าอุ้มผาง (แหลมไทย, 2549) ยกเว้น ป่าดิบเขาบริเวณ โคนนกระบา (แปลงที่ 4) ที่มีลักษณะโครงสร้างทางด้านตั้งแตกต่างออกไป เนื่องจากมีเพียง 2 ชั้นเรือนยอด และพันธุ์ไม้ส่วนใหญ่มีความสูงน้อยกว่าปกติ อาจเนื่องจากบริเวณดังกล่าวมีสภาพภูมิประเทศและปัจจัยด้านดินแตกต่างจากแปลงอื่นอย่างชัดเจน โดยแปลงที่ 4 อยู่ในภูมิประเทศที่เป็นที่ราบบนสันเขา ชั้นดินคั่นและดินเป็นทรายจัด ซึ่งส่งผลทำให้สังคมป่าที่ขึ้นแคระแกรน

ลักษณะโครงสร้างและองค์ประกอบพันธุ์ไม้ของป่าดิบเขาระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย ในแปลงที่ 1, 2 และ 3 คล้ายคลึงกับป่าดิบเขาสังคมสกุลก่อหนาม (*Castanopsis* type) และสังคมไม้ก่อกผสมอบเชย (Mixed Oak-Laurel type) ที่ศึกษาโดยสุคิด (2552) โดยพันธุ์ไม้ในชั้นเรือนยอดชั้นบนในสังคมดังกล่าว ได้แก่ พันธุ์ไม้ในวงศ์ก่อ เช่น ก่อเดี่ยว (*Castanopsis acuminatissima*) ก่อแดง (*Castanopsis hystrix*) และก่อกระดุม (*Quercus semiserrata*) นอกจากนี้ยังมี หนอนจ๊กควาย (*Gironniera subaequalis*) ไม้กกระทาดง (*Distylium indicum*) หัวอังกา (*Syzygium angkae*) และพะอง (*Calophyllum polyanthum*) เป็นต้น ส่วนพันธุ์ไม้ในชั้นเรือนยอดชั้นรองและชั้นล่าง ได้แก่ เมียงอาม (*Camellia oleifera*) ปลายสาน (*Eurya acuminata*) กะอวม (*Acronychia pedunculata*) แหนนวล (*Phoebe fruticosa*) และเหมือดปลาชีว (*Symplocos sumuntia*) เป็นต้น และจากรายงานของสุนวิชัยป่าไม้ (2535) ได้ แบ่งป่าดิบเขาในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย ออกเป็น 3 สังคมย่อย ได้แก่ 1) สังคมย่อยป่าดิบเขาระดับต่ำที่มีไม้ใบกว้างเป็นไม้เด่น ซึ่งคล้ายคลึงกับสังคมพืชป่าดิบเขาในแปลงที่ 1 และ 3 จากการศึกษาครั้งนี้ ที่มีพันธุ์ไม้ในวงศ์ก่อเป็นไม้เด่น 2) สังคมย่อยป่าดิบเขาระดับต่ำที่มีไม้ใบแคบเป็นไม้เด่น ซึ่งคล้ายคลึงกับสังคมพืชป่าดิบเขาในแปลงที่ 2 จากการศึกษาครั้งนี้ ที่มีสนสามพันปี (*Dacrydium elatum*) เป็นไม้เด่น และ 3) สังคมย่อยป่าดิบเขาระดับต่ำแคระ ที่พบบริเวณสันเขาที่มีความชันสูง ได้รับอิทธิพลจากลมปะทะภูเขาและไอหมอกที่พัดผ่าน อีกทั้งมีชั้นดินคั่นและเป็นดินทรายจัด มีหินทรายโผล่ให้เห็นทั่วไป มีกระแสน้ำพัดผ่านแรง ซึ่งคล้ายคลึงกับสังคมพืชป่าดิบเขาในแปลงที่ 4 จากการศึกษาครั้งนี้ ที่มีพันธุ์ไม้ส่วนใหญ่แคระแกรนและเป็นพุ่มเตี้ย

ในอดีต (ประมาณ 40 ปีที่แล้ว) พื้นที่บริเวณ โคนกนกระบา (บริเวณแปลงที่ 4) เคยเป็นพื้นที่ที่มีไฟป่าไหม้ทุกปี ซึ่งสังคมพืชบริเวณดังกล่าวเป็นไม้พุ่มเตี้ยสูงเพียง 1-2 เมตร พันธุ์ไม้เด่นเป็นพันธุ์ไม้ในสกุลกุหลาบขาว (*Rhododendron*) ต่อมาไม้มาตรการกันไฟไม่ให้เข้าไปในพื้นที่ดังกล่าว ทำให้ปัจจุบันลักษณะโครงสร้างและองค์ประกอบพันธุ์ไม้ของสังคมพืชบริเวณดังกล่าวเปลี่ยนแปลงไปจนมีลักษณะโครงสร้างเช่นที่เห็นอยู่ในปัจจุบัน ดังแปลงที่ 4 โดยมีโครงสร้างทางด้านตั้งสูง 5-10 เมตร พันธุ์ไม้มีการแตกพุ่มเตี้ยเหมือนเดิม แต่ความสูงของโครงสร้างทางด้านตั้งเพิ่มขึ้นเป็น 5-10 เมตร พันธุ์ไม้ในสกุลกุหลาบขาว (*Rhododendron*) ที่แต่ก่อนมีความสูงเพียง 1-2 เมตร มีความสูงเพิ่มขึ้นเป็น 3-4 เมตร และไม้เด่นในสังคมเปลี่ยนจากพวกกุหลาบขาว (*Rhododendron*) เป็นพันธุ์ไม้ในวงศ์ก่อ ได้แก่ ก่อเตี้ย (*Lithocarpus recurvatus*) และก่อกระดุม (*Quercus semiserrata*) นอกจากนี้ยังมี แก้วมหาวัน (*Michelia floribunda*) หว่าป่าสน (*Syzygium mekongense*) รามใหญ่ (*Rapanea yunannensis*) และ กะอวม (*Acronychia pedunculata*) เป็นต้น

จำนวนชนิดพันธุ์ไม้ในป่าดิบเขาระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย มีจำนวนชนิดระหว่าง 45 -97 ชนิด/เฮกแตร์ ซึ่งมีจำนวนชนิดใกล้เคียงกับป่าดิบเขาตอขุย (มงคล, 2528) ป่าดิบเขาห้วยน้ำดัง (พัฒน์พงษ์, 2530) และป่าดิบเขาภูกระดึง (ชนพงศ์, 2542) (ตารางที่ 10) ส่วนความหนาแน่น พบว่ามีค่าใกล้เคียงกับป่าดิบเขาตอขุย (กิตติชัย, 2538) แต่มีความหนาแน่นน้อยกว่าป่าดิบเขาที่ภูกระดึง (ชนพงศ์, 2542) และมีความหนาแน่นมากกว่าป่าดิบเขาตอขุย (มงคล, 2528) ป่าดิบเขาห้วยน้ำดัง (พัฒน์พงษ์, 2530) และป่าดิบเขาตอขุยทะเลา เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าอุ้มผาง (แหลมไทย, 2549) พื้นที่หน้าตัดของป่าดิบเขาระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง แปลงที่ 1, 2 และ 3 มีค่าใกล้เคียงกัน (34.51, 28.49 และ 29.32 ตารางเมตร/เฮกแตร์ ตามลำดับ) ซึ่งแตกต่างจากแปลงที่ 4 ที่มีพื้นที่หน้าตัดน้อยมากเพียง 12.06 ตารางเมตร/เฮกแตร์ โดยค่าพื้นที่หน้าตัดของแปลงที่ 1, 2 และ 3 มีค่าใกล้เคียงกับป่าดิบเขาภูกระดึง (ชนพงศ์, 2542) และป่าดิบเขาตอขุย (กิตติชัย, 2538) แต่มีค่าพื้นที่หน้าตัดน้อยกว่าป่าดิบเขาตอขุย (มงคล, 2528) ป่าดิบเขาห้วยน้ำดัง (พัฒน์พงษ์, 2530) และป่าดิบเขาตอขุยทะเลาในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าอุ้มผาง (แหลมไทย, 2549) ซึ่งจะเห็นว่าป่าดิบเขาทั้ง 3 มีจำนวนต้นน้อยกว่า (726, 521 และ 816.67 ต้น/เฮกแตร์ ตามลำดับ) แต่มีพื้นที่หน้าตัดมากกว่า แสดงว่าป่าดิบเขาระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง มีต้นไม้ขนาดเล็กกว่าและมีจำนวนต้นที่มีขนาดเล็กมากกว่าป่าดิบเขาทั้ง 3 ส่วนพื้นที่หน้าตัดของแปลงที่ 4 มีค่าน้อยกว่าป่าดิบเขาทุกที่ที่กล่าวมา ส่วนค่าความหลากหลายของชนิดพันธุ์ของป่าดิบเขาระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง ที่หาโดยวิธี Fisher alpha index (α) มีค่าระหว่าง 10.59-26.00 ซึ่งมีค่ามากกว่าป่าดิบเขาตอขุย (กิตติชัย, 2538) ป่าดิบเขาภูกระดึง (ชนพงศ์, 2542) และป่าดิบเขาในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าอุ้มผาง (แหลมไทย, 2549)

ตารางที่ 10 เปรียบเทียบลักษณะเชิงปริมาณระหว่างป่าดิบเขาระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย กับป่าดิบเขาพื้นที่อื่น

H' = Shannon – Wiener function, α = Fisher alpha index

สถานที่	ความหนาแน่น (ต้น/เฮกแตร์)	พื้นที่หน้าตัด (ม ² /เฮกแตร์)	จำนวนชนิด	ความหลากหลายของชนิดพันธุ์		ความโตเพียงอก (ซม.)	ขนาดแปลงตัวอย่าง (เฮกแตร์)	แหล่งอ้างอิง
				H'	α			
ป่าดิบเขาคอยปุย จ. เชียงใหม่	726	37.7	70	-	-	≥4.5	1	มงคล, 2528
ป่าดิบเขาห้วยน้ำดัง จ. เชียงใหม่	521	36.5	56	-	-	≥4.5	1	พัฒน์พงษ์, 2530
ป่าดิบเขาคอยปุย จ. เชียงใหม่	1,014	28.16	38	-	9.51	≥4.5	0.5	กิติชัย, 2538
ป่าดิบเขาภูกระดึง จ. เลย	2,170	32.39	49	-	8.91	≥4.5	1	ธนพงศ์, 2542
ป่าดิบเขาในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าอุ้มผาง จ. ตาก	816.67	56.47	39	-	18.17	≥4.5	0.1	แหลมไทย, 2549
ป่าดิบเขาภูหลวง แปลงที่ 1 จ. เลย	1,195	34.51	97	3.95	26.00	≥4.5	1	การศึกษาครั้งนี้
ป่าดิบเขาภูหลวง แปลงที่ 2 จ. เลย	1,430	28.49	67	3.49	16.00	≥4.5	1	การศึกษาครั้งนี้
ป่าดิบเขาภูหลวง แปลงที่ 3 จ. เลย	1,138	29.32	81	3.81	20.62	≥4.5	1	การศึกษาครั้งนี้
ป่าดิบเขาภูหลวง แปลงที่ 4 จ. เลย	978	12.06	45	2.94	10.59	≥4.5	1	การศึกษาครั้งนี้

เปอร์เซ็นต์พื้นที่หน้าตัดของพันธุ์ไม้ในวงศ์ก่อของแปลงที่ 4 มีค่าสูงถึง 37.73% เนื่องจากพันธุ์ไม้ในวงศ์ก่อที่เป็นไม้เด่นในแปลงที่ 4 ได้แก่ ก่อเตี้ย (*Lithocarpus recurvatus*) และก่อกระดุม (*Quercus semiserrata*) ซึ่งก่อเตี้ย (*Lithocarpus recurvatus*) มีการแตกกิ่งต่ำและแตกกอเป็นพุ่มขนาดใหญ่กว่าพันธุ์ไม้ชนิดอื่น ทำให้ค่าเปอร์เซ็นต์พื้นที่หน้าตัดของก่อเตี้ยสูงกว่าพันธุ์ไม้ชนิดอื่นมาก โดยมีค่าเปอร์เซ็นต์พื้นที่หน้าตัด เท่ากับ 21.04%

การกระจายตามชั้นขนาดความโต

การกระจายตามชั้นขนาดความโต พบว่า หนุ่ไม้ทั้ง 4 หนุ่ไม้ มีการกระจายตามชั้นขนาดความโตแบบ negative exponential แสดงให้เห็นว่า ทั้ง 4 หนุ่ไม้ มีจำนวนต้นไม้มที่มีขนาดความโตที่ความสูงระดับอกที่มีขนาดเล็กจำนวนมาก และจำนวนต้นจะลดลงเมื่อชั้นขนาดความโตที่ความสูงระดับอก เพิ่มขึ้น ซึ่งลักษณะการกระจายดังกล่าวนี้ แสดงให้เห็นว่าป่านั้น ๆ อยู่ในสภาวะที่เรียกว่า “stable stage” คืออยู่ในสภาวะที่ค่อนข้างคงที่ มีการทดแทนที่ดี (Ogawa *et al.*, 1965) และพันธุ์ไม้ส่วนใหญ่ของเรือนยอดชั้นรองและชั้นล่างก็มีรูปแบบการกระจายตามชั้นขนาดความโตแบบ negative exponential ด้วยเช่นกัน ซึ่งบ่งบอกว่าพันธุ์ไม้ดังกล่าวมีการสืบต่อพันธุ์อย่างต่อเนื่อง และพบว่าไม้ในชั้นเรือนยอดชั้นบนส่วนใหญ่มีการสืบต่อพันธุ์ไม่ต่อเนื่อง เนื่องจากมีพันธุ์ไม้ที่มีรูปแบบการกระจายตามชั้นขนาดความโตแบบ negative exponential เพียงไม่กี่ชนิด เช่น ก่อเกล็ด (*Lithocarpus trachycarpus*) และหว้าอังกา (*Syzygium angkae*) ในแปลงที่ 1 ก่อเตี้ย (*Lithocarpus recurvatus*) พังกี่ (*Rhaphiolepis indica*) ส้มสา (*Myrica esculenta*) และรามใหญ่ (*Rapanea yunnannensis*) ในแปลงที่ 4 พันธุ์ไม้จำนวนมากมีรูปแบบการกระจายตามชั้นขนาดความโตที่ไม่ใช่ negative exponential เช่น ก่อแดง (*Castanopsis hystrix*) (ภาพที่ 10 ก) ในแปลงที่ 1 สนสามพันปี (*Dacrydium elatum*) แก้วมหาวัน (*Michelia floribunda*) ก่อกระดุม (*Quercus semiserrata*) และรามใหญ่ (*Rapanea yunnannensis*) ในแปลงที่ 2 (ภาพที่ 10 ข-ค) ไช้หนกกระทาดง (*Distylium indicum*) ในแปลงที่ 3 (ภาพที่ 10 ฉ) เป็นต้น

การที่พันธุ์ไม้เด่นของเรือนยอดในแต่ละแปลง มีรูปแบบการกระจายตามชั้นขนาดความโตแบบระฆังคว่ำ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ สราวุธ (2550) ที่พบว่า สนสองใบ (*Pinus merkusii*) และสนสามใบ (*Pinus kesiya*) ในป่าสนเขา-ดิบเขาที่อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว มีรูปแบบการกระจายตามชั้นขนาดความโตแบบระฆังคว่ำด้วยเช่นกัน โดยพันธุ์ไม้ทั้งสองชนิดเป็นพันธุ์ไม้เด่นของเรือนยอด จากลักษณะรูปแบบการกระจายตามชั้นขนาดความโต ประกอบกับไม้สนเขาเป็นพันธุ์ไม้ไม่ทน

ร่วมชี้ให้เห็นว่าพื้นที่บริเวณแปลงตัวอย่างเคยถูกรบกวน (disturbance) มาในอดีต นอกจากนี้ สรายุทธ (2530) พบว่า ตะแบกเปลือกบาง (*Lagerstroemia duperreana*) ในสังคมป่าดิบแล้งที่สะแกราช มีต้นที่มีขนาดใหญ่จำนวนมากว่าต้นที่มีขนาดเล็ก เพราะว่าตะแบกเปลือกบาง (*Lagerstroemia duperreana*) เป็นพันธุ์ไม้ที่ต้องการแสงสว่างมาก ดังนั้นจึงไม่สามารถสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติภายใต้ร่มเงาของไม้อื่นได้ ซึ่งในอนาคตตะแบกเปลือกบาง (*Lagerstroemia duperreana*) ก็จะสูญหายไปจากสังคมดังกล่าว ดังนั้นพันธุ์ไม้ป่าดิบเขาระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง ที่มีรูปแบบการกระจายตามชั้นขนาดความโตแบบระฆังคว่ำที่มีต้นขนาดเล็กจำนวนมาก ซึ่งบ่งบอกได้ว่าพันธุ์ไม้ดังกล่าวไม่สามารถสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติภายใต้ร่มเงาได้ เช่น มะมือ (*Choerospondias axillaris*) ในแปลงที่ 1 สนสามพันปี (*Dacrydium elatum*) แก้วมหวาน (*Michelia floribunda*) ก่อกระจุม (*Quercus semiserrata*) และรามใหญ่ (*Rapanea yunannensis*) ในแปลงที่ 2 ก่อเดือย (*Castanopsis acuminatissima*) ในแปลงที่ 3 หว้าป่าสน (*Syzygium mekongense*) และแก้วมหวาน (*Michelia floribunda*) ในแปลงที่ 4 ก็อาจสูญหายไปจากสังคมด้วยเช่นกัน

สนสามพันปี (*Dacrydium elatum*) ในแปลงที่ 2 มีรูปแบบการกระจายตามชั้นขนาดความโตใกล้เคียงแบบระฆังคว่ำ (unimodal) ซึ่งจากการทดสอบทางสถิติ พบว่า หมู่นไม้สนสามพันปี ในแปลงที่ 2 มีรูปแบบการกระจายตามชั้นขนาดความโตไม่แตกต่างจากการกระจายแบบปกติ ($RJ = 0.927, P > 0.5$) สนสามพันปี เป็นพันธุ์ไม้ไม่ทนร่ม อายุยาว เนื่องจากไม่พบกล้าไม้และลูกไม้ในแปลงที่ 2 เลย แสดงว่า หมู่นไม้สนสามพันปีในแปลงที่ 2 เป็นหมู่นไม้ที่มีชั้นอายุเดียวกัน (Harcombe & Marks, 1978; Lorimer & Krug, 1983) การที่หมู่นไม้จะมีอายุเดียวกันได้แสดงว่าพื้นที่ดังกล่าวน่าจะมีการรบกวนในอดีต จนถูกเปิดเป็นพื้นที่โล่งขนาดใหญ่ สนสามพันปีได้กระจายพันธุ์เข้ามาพร้อมกับพันธุ์ไม้เบิกนำอื่น ๆ และมีการพัฒนาการของหมู่นไม้จนมีโครงสร้างดังเช่นปัจจุบัน

พันธุ์ไม้เรือนยอดชั้นบนในแปลงที่ 2 อีกหลายชนิดที่มีรูปแบบการกระจายตามชั้นขนาดความโตแบบระฆังคว่ำและมีการกระจายแบบปกติ เช่น แก้วมหวาน (*Michelia floribunda*) ($RJ = 0.906, P > 0.1$) และก่อกกระจุม (*Quercus semiserrata*) ($RJ = 0.850, P > 0.1$) เป็นต้น (ภาพที่ 10 ง และ จ) ในแปลงที่ 1 และ 3 ก็มีพันธุ์ไม้ที่มีรูปแบบการกระจายตามชั้นขนาดความโตแบบระฆังคว่ำ เช่น หอนอนจี้ควาย (*Gironniera subaequalis*) มะมือ (*Choerospondias axillaris*) ในแปลงที่ 1 ก่อเดือย (*Castanopsis acuminatissima*) และไข่นกกระทาดง (*Distylium indicum*) ($dbh > 10$ ซม.) ในแปลงที่ 3 (ภาพที่ 10 ช และ ฉ) พันธุ์ไม้ชั้นบนที่มีรูปแบบการกระจายตามชั้นขนาดความโตแบบระฆังคว่ำดังกล่าว จะมีจำนวนไม้ขนาดเล็ก ($dbh 4.5-10$ ซม.) มากกว่าสนสามพันปี อีกทั้งมีลูกไม้

มากกว่า โดยหนอนจี้ควาย (*Girouneria subaequalis*) ในแปลงที่ 1 มีลูกไม้ 432 ต้น/เฮกแตร์ ก่อกระดุม (*Quercus semiserrata*) ในแปลงที่ 2 มีลูกไม้ 208 ต้น/เฮกแตร์ ก่อเดือย (*Castanopsis acuminatissima*) และไข่นกกระทาดง (*Distylium indicum*) ในแปลงที่ 3 มีลูกไม้ 96 และ 32 ต้น/เฮกแตร์ ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า พันธุ์ไม้เหล่านี้ สามารถทนร่มได้ดีกว่าสนสามพันปี (*Dacrydium elatum*) และต้องการช่องว่างขนาดเล็กกว่าสนสามพันปีในการสืบต่อพันธุ์

ก่อแดง (*Castanopsis hystrix*) ในแปลงที่ 1 มีรูปแบบการกระจายตามชั้นขนาดความโตแบบ bimodal ที่ชั้นความโต 4.5-40 ซม. และ 40-80 ซม. แสดงว่าประกอบด้วยต้นไม้ 2 กลุ่ม แต่ละกลุ่มมีชั้นอายุเดียวกัน และพบกล้าก่อแดงมีความหนาแน่น 1,200 ต้น/เฮกแตร์ และลูกไม้ 16 ต้น/เฮกแตร์ แสดงว่า ก่อแดงมีความทนร่มได้ดีกว่าสนสามพันปี (*Dacrydium elatum*) และต้องการช่องว่างที่มีขนาดเล็กกว่าสนสามพันปี โดยสืบต่อพันธุ์แบบเดียวกับพันธุ์ไม้เรือนยอดชั้นบนอื่น ๆ ที่ได้กล่าวมา

จากโครงสร้างของพันธุ์ไม้ชั้นบนในแปลงที่ 1-3 ซึ่งให้เห็นว่า พันธุ์ไม้ป่าดิบเขาระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง เคยมีการถูกรบกวนในอดีต จนทำให้เกิดช่องว่างขนาดใหญ่ หลังจากนั้นน่าจะมีการรบกวนพื้นที่เกิดขึ้นอีก อาจจะหลายครั้งแต่ระดับความรุนแรงจะน้อยกว่า

ค่าดัชนีความคล้ายคลึง จากผลการศึกษา พบว่าแปลงที่ 2 และ 3 มีความคล้ายคลึงกันมากที่สุด และแปลงที่ 1 และ 4 มีความคล้ายคลึงกันน้อยที่สุด ซึ่งจากตารางที่ 11 จะเห็นว่าค่าดัชนีความคล้ายคลึงมีความสอดคล้องกับค่าความต่างของความสูงจากระดับทะเลปานกลางระหว่างแปลง โดยแปลงที่มีความสูงจากระดับทะเลปานกลางต่างกันน้อยก็จะมีค่าดัชนีความคล้ายคลึงกันมาก ดังเช่นแปลงที่ 2 และ 3 และแปลงที่มีความสูงจากระดับทะเลปานกลางต่างกันมากก็จะมีค่าดัชนีความคล้ายคลึงกันน้อย ดังเช่นแปลงที่ 1 และ 4

สมบัติดินของดินต่อลักษณะโครงสร้างของหมู่ไม้

การที่หมู่ไม้ในแปลงที่ 4 มีลักษณะ โครงสร้างที่แตกต่างจากหมู่ไม้ที่ 1, 2 และ 3 อย่างชัดเจน โดยเฉพาะอย่างยิ่งความสูงของเรือนยอด (< 10 ม. เปรียบเทียบกับ 15-30 ม.) และพื้นที่หน้าตัด (12 ม²/เฮกแตร์ เปรียบเทียบกับ 28-34 ม²/เฮกแตร์) น่าจะเป็นผลมาจากปัจจัยดินเป็นสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเนื้อดินที่เป็นดินทราย ที่มีอนุภาคทรายมากกว่า 90% ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อความสามารถในการกักเก็บ

ตารางที่ 11 เปรียบเทียบค่าดัชนีความคล้ายคลึง ดัชนีความแตกต่าง กับค่าความต่างของความสูงจากระดับทะเลปานกลางระหว่างแปลง ของป่าดิบเขาระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย

แปลงที่	ค่าดัชนีความคล้ายคลึง	ค่าดัชนีความแตกต่าง	ค่าความต่างของความสูงจากระดับทะเลปานกลางระหว่างแปลง (เมตร)
1, 2	39.53	60.47	360
1, 3	39.34	60.66	405
1, 4	21.62	78.38	467
2, 3	74.84	25.16	45
2, 4	50.00	50.00	107
3, 4	56.49	43.51	62

ความชื้นของดินและความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก ทำให้ค่า CEC ต่ำมาก (1.40) โดยอนุภาคทรายเป็นอนุภาคที่ใหญ่ คู่จับธาตุอาหาร น้ำ และอินทรีย์วัตถุ (OM) ได้น้อย อีกทั้งบริเวณดังกล่าว (แปลงที่ 4) มีชั้นดินตื้นและมีหินโผล่ทั่วไป ยิ่งส่งผลให้ปริมาณน้ำและแร่ธาตุอาหารที่จะเป็นประโยชน์ต่อพืชที่ขึ้นอยู่จำกัด ทำให้พันธุ์ไม้ที่ขึ้นบริเวณดังกล่าวแคระแกรน ในพื้นที่ที่แห้งแล้งพืชจะมีการพัฒนาและปรับตัวเพื่อให้อยู่รอดในพื้นที่ได้ เช่น มีลำต้นและใบขนาดเล็กลง เรือนยอดขยายกว้างขึ้น เป็นต้น (อุทิศ, 2542) อีกปัจจัยหนึ่งที่น่าจะมีผลต่อลักษณะโครงสร้างของพันธุ์ไม้ในแปลงที่ 4 คือปัจจัยด้านลม ซึ่งน่าจะเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้พันธุ์ไม้ที่ขึ้นบริเวณดังกล่าวแคระแกรน เป็นพุ่มเตี้ยแตกกิ่งต่ำ เนื่องจากบริเวณดังกล่าวเป็นที่ราบบนสันเขา ได้รับอิทธิพลจากความรุนแรงของลมมากกว่าหมู่ไม้ในแปลงอื่น โดยในสังคมที่ลมพัดจัด พันธุ์ไม้ที่ปรากฏอาจต้องเปลี่ยนรูปแบบการเจริญเติบโตขึ้นเรือนยอดเตี้ย ต้นไม้ในสังคมแคระแกรน แตกกิ่งก้านมาก เรือนยอดแบนและคู่ตามลม (Daubenmire, 1974)

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

จากการศึกษาลักษณะ โครงสร้างและองค์ประกอบพันธุ์ไม้ป่าดิบเขาระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย สามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. ลักษณะโครงสร้างของป่าดิบเขาระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง มี 2 ประเภท คือ ป่าดิบเขาระดับต่ำที่มีลักษณะ โครงสร้างทั่วไป และป่าดิบเขาระดับต่ำที่มีลักษณะ โครงสร้างแคระ โดยป่าดิบเขาระดับต่ำที่มีลักษณะ โครงสร้างทั่วไป มีโครงสร้างทางด้านตั้ง 3 ชั้นเรือนยอด เรือนยอด ชั้นบนสูง 15-30 เมตร พันธุ์ไม้ที่สำคัญ ได้แก่ ก่อแดง (*Castanopsis hystrix*) ก่อกระดุม (*Quercus semiserrata*) ก่อเกล็ด (*Lithocarpus trachycarpus*) ตีนเป็ดเขา (*Alstonia rostrata*) หนอนจืดควาย (*Gironiera subaequalis*) มุ่นก้านยาว (*Elaeocarpus chinensis*) หัวอังกา (*Syzygium angkae*) สนสามพันปี (*Dacrydium elatum*) เมียงหลวง (*Gordonia axillaris*) แก้วมหาวัน (*Michelia floribunda*) รามใหญ่ (*Rapanea yunannensis*) ไช่นกกระทาดง (*Distylium indicum*) ก่อเคียว (*Castanopsis acuminatissima*) พะอง (*Calophyllum polyanthum*) และพญาไม้ (*Podocarpus neriifolius*) เป็นต้น ส่วนป่าดิบเขาระดับต่ำที่มีลักษณะ โครงสร้างแคระ มีโครงสร้างทางด้านตั้ง 2 ชั้นเรือนยอด เรือนยอด ชั้นบนสูง 5-10 เมตร พันธุ์ไม้ที่สำคัญ ได้แก่ ก่อเคียว (*Lithocarpus recurvatus*) ก่อกระดุม (*Quercus semiserrata*) แก้วมหาวัน (*Michelia floribunda*) หัวป่าสน (*Syzygium mekongensis*) กุหลาบขาว (*Rhododendron ludwigianum*) รามใหญ่ (*Rapanea yunannensis*) กะอวม (*Acronychia pedunculata*) ดอกใต้ใบ (*Lyonia foliosa*) และพังกี้ (*Rhaphiolepis indica*) เป็นต้น โดยพันธุ์ไม้ส่วนใหญ่แตกกิ่งต่ำและแตกกอเป็นพุ่ม

2. ป่าดิบเขาระดับต่ำที่มีลักษณะ โครงสร้างแคระที่พบในแปลงที่ 4 นั้น เป็นผลจากปัจจัยดินเป็นสำคัญ เนื่องจากแปลงที่ 4 มีปริมาณเนื้อดินทราย (sand) มากกว่าแปลงอื่น ๆ โดยมีมากถึง 91.47% ส่งผลให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC) ปริมาณโพแทสเซียม (K) และแมกนีเซียม (Mg) ที่พืชใช้ประโยชน์ได้ น้อยตามไปด้วย เนื่องจากอนุภาคทรายเป็นอนุภาคขนาดใหญ่ ดูดซับธาตุอาหาร น้ำ และอินทรีย์วัตถุได้น้อย อีกทั้งพื้นที่ดังกล่าวมีชั้นดินตื้น และมีหินโผล่ทั่วไป ยิ่งส่งผลให้ปริมาณน้ำและแร่ธาตุที่จะเป็นประโยชน์ต่อพืชที่ขึ้นอยู่จำกัด ทำให้พันธุ์ไม้ที่ขึ้นบริเวณดังกล่าวแคระแกรน

3. การสืบต่อพันธุ์ของสังคมพืชป่าดิบเขาในระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง อยู่ในสถานะที่ค่อนข้างคงที่ มีการสืบต่อพันธุ์อย่างต่อเนื่อง มีการทดแทนที่ดี แต่ในระดับพันธุ์ไม้ หากในอนาคตพันธุ์ไม้ไม่ถูกรบกวน พันธุ์ไม้ที่มีการกระจายตามชั้นขนาดความโตแบบระฆังคว่ำ (unimodal) จะหายไปจากสังคม

4. พื้นที่ป่าดิบเขาในระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง เป็นพื้นที่ที่เคยถูกรบกวนมาในอดีต เนื่องจากมีชนิดไม้ที่มีการกระจายตามชั้นความโต (แบบระฆังคว่ำ) ที่บ่งบอกถึงการถูกรบกวนพื้นที่ในอดีต เช่น ก่อแดง (*Castanopsis hystrix*) และมะมือ (*Choerospondias axillaris*) ในแปลงที่ 1 สนสามพันปี (*Dacrydium elatum*) แก้วมหัววัน (*Michelia floribunda*) ก่อกระดุม (*Quercus semiserrata*) และรามใหญ่ (*Rapanea yunannensis*) ในแปลงที่ 2 ก่อเคียว (*Castanopsis acuminatissima*) พะอง (*Calophyllum polyanthum*) และไข่นกกระทาดง (*Distylium indicum*) ในแปลงที่ 3 แก้วมหัววัน (*Michelia floribunda*) และก่อกกระดุม (*Quercus semiserrata*) ในแปลงที่ 4 เป็นต้น หากพันธุ์ไม้ไม่มีการรบกวนในอนาคต โครงสร้างป่าจะเปลี่ยนแปลงไปจากปัจจุบัน

ข้อเสนอแนะ

1. เนื่องจากการศึกษาลักษณะ โครงสร้างและองค์ประกอบพันธุ์ไม้ของสังคมพืชป่าดิบเขา ระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย ครั้งนี้ ทำการศึกษาหมู่ไม้ที่เป็นตัวแทนเพียง 4 หมู่ไม้ และเก็บข้อมูลปัจจัยแวดล้อมเฉพาะสมบัติดินและความสูงจากระดับทะเลปานกลาง เท่านั้น เมื่อเทียบกับการปรากฏสังคมพืชป่าดิบเขาในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง ที่กระจายอยู่ตามพื้นที่ลักษณะต่าง ๆ ทำให้ลักษณะโครงสร้างและองค์ประกอบของสังคมพืชป่าดิบเขาแตกต่างกันไป เนื่องจากมีปัจจัยจำกัดในแต่ละพื้นที่ที่ต่างกัน ซึ่งแปลงตัวอย่างทั้ง 4 แปลงนี้ ยังไม่ครอบคลุมทุกลักษณะโครงสร้างที่แตกต่างกันนั้นได้หมด หากสามารถเพิ่มจำนวนแปลงตัวอย่างให้ครอบคลุมทุกสภาพพื้นที่มากขึ้นรวมทั้งเก็บข้อมูลปัจจัยแวดล้อมด้านอื่น ๆ ที่น่าจะมีผลต่อลักษณะโครงสร้างและองค์ประกอบพันธุ์ไม้ เพิ่มเติม เช่น ความชื้นในดิน และความรุนแรงของลม ซึ่งจะทำให้ได้ข้อมูลพื้นฐานที่จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการและการอนุรักษ์สังคมพืชป่าดิบเขาที่ปรากฏในแต่ละลักษณะพื้นที่ ให้คงอยู่อย่างยั่งยืนต่อไป

2. ข้อมูลที่แสดงการกระจายตามชั้นขนาดความโตของพันธุ์ไม้ ที่ได้จากแปลงตัวอย่างขนาด 1 เฮกแตร์ ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นข้อมูลที่แสดงให้เห็นเพียงแนวโน้มของการกระจายตามชั้น

ขนาดความโตของพันธุ์ไม้เท่านั้น หากเพิ่มขนาดของแปลงตัวอย่างให้กว้างขึ้นจะทำให้ได้ข้อมูลที่แสดงให้เห็นถึงรูปแบบการกระจายตามชั้นความโตของพันธุ์ไม้ในสังคมที่ชัดเจนยิ่งขึ้น

3. กรณีที่ต้องวางแผนการจัดการป่าดิบเขาในอนาคต ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานเบื้องต้นที่สำคัญในการเลือกชนิดพันธุ์ไม้ที่เหมาะสมต่อสภาพพื้นที่และปัจจัยแวดล้อมต่าง ๆ ในกรณีที่ต้องปลูกฟื้นฟูพื้นที่ป่าดิบเขาที่ถูกทำลาย โดยพันธุ์ไม้ที่ควรเลือกปลูกในพื้นที่ป่าดิบเขาที่มีความสูงจากระดับทะเลปานกลางน้อยกว่า 1,480 เมตรและมีสมบัติดินใกล้เคียงกับสมบัติดินในแปลงที่ 1, 2 และ 3 ได้แก่ ก่อแดง (*Castanopsis hystrix*) ก่อกระดุม (*Quercus semiserrata*) ก่อเตี้ย (*Castanopsis acuminatissima*) สนสามพันปี (*Dacrydium elatum*) ไช้หนก กระทาดง (*Distylium indicum*) หนอนขี้ควาย (*Gironniera subaequalis*) ดินเบ็ดเขา (*Alstonia rostrata*) รามใหญ่ (*Rapanea yunannensis*) หว่าอังกา (*Syzygium angkae*) แก้วมหาวัน (*Michelia floribunda*) พะอง (*Calophyllum polyanthum*) ไก้แดง (*Ternstroemia gymnanthera*) เมี่ยงหลวง (*Gordonia axillaris*) หว่าป่าสน (*Syzygium mekongense*) มุ่นก้านยาว (*Elaeocarpus chinensis*) แผลบุกขน (*Litsea pseudoelongata*) และแหนนวล (*Phoebe fruticosa*) เป็นต้น และในพื้นที่ป่าดิบเขาที่มีทรายจัด มีสมบัติดินใกล้เคียงกับสมบัติดินในแปลงที่ 4 ควรเลือกปลูก ก่อเตี้ย (*Lithocarpus recurvatus*) กุหลาบขาว (*Rhododendron ludwigianum*) ก่อกระดุม (*Quercus semiserrata*) รามใหญ่ (*Rapanea yunannensis*) หว่าป่าสน (*Syzygium mekongense*) กะอวม (*Acronychia pedunculata*) แก้วมหาวัน (*Michelia floribunda*) ดอกใต้ใบ (*Lyonia foliosa*) พังกี้ (*Rhaphiolepis indica*) มะคูก โคลก (*Persea rimosa*) และเหมือดแก้ว (*Sladenia celastrifolia*) เป็นต้น

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กิติชัย รัตนะ. 2538. ลักษณะโครงสร้างของป่าดิบเขาธรรมชาติของพื้นที่ต้นน้ำลำธาร ดอยปู่ย
จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2535. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 6. คณะเกษตร,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ดอกรัก มารอด. 2538. แบบแผนการทดแทนชั้นทุติยภูมิในป่าผสมผลัดใบของสถานีวิจัยต้นน้ำแม่
กลอง จังหวัดกาญจนบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เทียม คมกฤต. 2508. ชนิดป่าในเมืองไทย. คณะวนศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

_____. 2515. ชนิดป่าในเมืองไทย. คณะวนศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ธนพงศ์ โปธิแทน. 2542. ลักษณะโครงสร้างป่าดิบเขาและป่าสนเขา อุทยานแห่งชาติภูกระดึง
จังหวัดเลย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ธวัชชัย สันติสุข. 2528. การอนุรักษ์พรรณไม้เขตอบอุ่นและสังคมพืชภูเขาถึงอัลไพน์ บนดอยเชียง
ดาว, น. 237-242. ใน การอนุรักษ์ธรรมชาติในประเทศไทยในแง่การพัฒนาสังคมและ
เศรษฐกิจ. สยามสมาคม, กรุงเทพฯ.

_____. 2550. ป่าของประเทศไทย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช,
กรุงเทพฯ.

นิวัติ เรืองพานิช. 2534. นิเวศวิทยาทรัพยากรธรรมชาติ. คณะวนศาสตร์,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

- บัวเรศ ประไซโย. 2519. การวิเคราะห์การปกคลุมเรือนยอดที่สัมพันธ์ต่อจำนวนต้นและปริมาณซากพืชของป่าดิบเขา ดอยปู่ เชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พัฒน์พงษ์ สุขสมรรถ. 2530. การเปลี่ยนแปลงสังคมพืชป่าดิบเขาบริเวณสถานีต้นน้ำห้วยน้ำดัง จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พรเทพ เหมือนพงษ์. 2545. พลวัตของกล้าไม้รังในพื้นที่ไฟไหม้และที่ป้องกันไฟบริเวณป่าเต็งรัง สะแกราช นครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พิสุทธิ์ วิจารณ์. ม.ป.ป. ลักษณะที่นำมาประเมินคุณภาพของที่ดิน, น. 6-15. ใน พิสุทธิ์ วิจารณ์, ผู้รวบรวม. การวิเคราะห์และการสำรวจดินป่าไม้. กองบำรุง, กรมป่าไม้.
- มงคล วรรณประเสริฐ. 2528. ลักษณะโครงสร้างการกระจายของขนาดช่องว่างป่าดิบเขาธรรมชาติ ดอยปู่ เชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- รุ่งสุริยา บัวสาลี. 2545. ลักษณะของสังคมพืชป่าผสมผลัดใบชื้นในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- แหลมไทย อาษานอก. 2549. โครงสร้างสังคมพืชของพื้นที่ชายป่าในห้วยอมป่าดิบเขาที่เกิดจากการทำไร่เลื่อนลอย บริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าอุ้มผาง จังหวัดตาก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศูนย์วิจัยป่าไม้. 2545. ข้อมูลพื้นฐานและแผนการจัดการเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย, น. 13-172. ใน รายงานฉบับสุดท้าย โครงการจัดทำเอกสารแหล่งมรดกทางวัฒนธรรมและธรรมชาติที่จะขอขึ้นทะเบียนมรดกโลก. คณะวนศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สการ ที่จันทิก และ พงษ์ศักดิ์ สหุณาฟู. 2546. ความสัมพันธ์ระหว่างสังคมพืชพรรณไม้ป่า และ ปัจจัยทางด้านดิน ตามการเปลี่ยนแปลงทางความสูงของภูมิประเทศในอุทยานแห่งชาติ ดอยอินทนนท์. ภาควิชาวนวัฒนวิทยา, คณะวนศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

สมศักดิ์ สุขวงศ์. 2520. นิเวศวิทยาป่าไม้. ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้, คณะวนศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

สรายุทธ บุญยะเวชชีวิน. 2530. รูปแบบสังคมพืชป่าดิบแล้ง ที่สะแกราช จังหวัดนครราชสีมา. วารสารวนศาสตร์ 1: 36-50.

_____. 2550. โครงสร้างและองค์ประกอบพันธุ์ไม้ของป่าสนเขา-ดิบเขา ในแปลงตัวอย่างถาวร ขนาด 16 เฮกเตอร์ ที่อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว: รายงานความก้าวหน้าจากข้อมูล 8 เฮกเตอร์, น. 44-57. ใน รายงานการประชุมความหลากหลายทางชีวภาพด้านป่าไม้และสัตว์ป่าแบบ บูรณาการ ประจำปี 2550. กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. กรุงเทพฯ.

สวาท เสนาณรงค์. 2529. ภูมิศาสตร์ประเทศไทย. พิมพ์ครั้งที่ 5. ไทยวัฒนาพานิช, กรุงเทพฯ.

สุคิด เรืองเรือ. 2552. ลักษณะโครงสร้างสังคมพืชป่าดิบเขา ในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อมรัตน์ เลี่ยมตระกูลพานิช. 2544. ความผันแปรของความชื้นในดินป่าเบญจพรรณที่สถานีลุ่มน้ำแม่กลอง อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อรุณ เหลียววนวัฒน. 2525. ความเปลี่ยนแปลงลักษณะโครงสร้างป่าดิบเขาตามระดับความสูง ต่างกันบริเวณดอยปู่ย เชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อุทิศ ภูอุอินทร์. 2542. นิเวศวิทยาพื้นฐานเพื่อการป่าไม้. ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้, คณะวนศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

- Alexander, T. G. and J. A. Robertson. 1970. Ascorbic acid as a reductant for inorganic phosphorus determination in Chang and Jackson fractionation procedure. **Soil Sci.** 110: 361-362.
- Boncina, A. 2000. Comparison of structure and biodiversity in the Rajhenav virgin in forest remnant and managed forest in the Dinamic region of Slovenia. **Glb al Eco. & Biogeo.** 9: 201-211.
- Bunyavejchewin, S.,P.J.Baker, J.V.LaFrankie and P.S.Ashton. 2001. Stand structure of a seasonal dry evergreen forest at Huai Kha Khaeng Wildlife Sanctuary, western Thailand. **Natural History Bulletin of the Siam Society** 49: 89-106.
- _____. 1983. Analysis of the tropical dry deciduous forest of Thailand, I. Characteristic of the dominance-types. **Nat. Hist. Bull. Siam Soc.** 31(2): 109-122.
- _____. 1979. **Phytosociological Structure and Soil Properties in Nam Pong Basin.** M.S. Thesis, Kasetsart Univ.
- Curtis, T.I.T. 1959. **The Vegetation of Wisconsin: An Ordination of Plant Communities.** Univ. Wisconsin, Madison.
- Daubenmire, R.F. 1974. **Plant and Environments: A Textbook of Plant Autecology.** John Wiley and Sons, New York.
- Fisher, R.A., A.S. Corbet and C.B. Willams. 1943. The relation between the number of species and the number of individuals in a random sample of an animal population. **J. Anim. Eco.** 12: 42-58.

- Greig-Smith, P. 1965. Note on the quantitative description of humid tropical forest, pp. 227-234. *In Symposium on Ecological Research in Humid Tropical Vegetation*. Government of Sarawak and Unesco, Sarawak.
- Harcombe, P.A., and P.L. Marks. 1978. Tree diameter distributions and replacement processes in Southeast Texas forest. **Forest Science** 24: 153-166.
- Heinselman, M.L. 1980. Fire and succession in the conifer forests of Norther North America, pp. 374-405. *In* D.C. West, H.H. Shugart and D.B. Botkin, eds. **Forest Succession Concepts and Application**. Springer – Verlag, New York.
- Jackson, M.L. 1967. **Soil Chemical Analysis**. Prentic-Hall of Indid Private Ltd., New Delhi.
- Kimmins, J.P. 1987. **Forest Ecology**. Macmillan Publ. Comp., New York.
- Kiratipayoon, S. 2002. **Distribution Modeling of Dry Dipterocarp Forest in Doi Suthep-Pui National Park, Thailand**. Ph.D. dissertation, Pennsylvania State University.
- Kutintara, U. 1975. **Structure of the Dry Dipterocarp Forest**. Ph.D. dissertation, Colo. State Univ., Collins.
- Lorimer, C.G., and A.G. Krug. 1983. Diameter distributions in even-aged stand of shade-tolerant and midtolerant tree species. **Am. Midl. Nat.** 109(2): 331-345.
- Marod, D., U. Kutintara, H. Tanaka and T. Nakashisuka. 2002. The effects drought and fire on seed and seedling dynamics in a tropical seasonal forest in Thailand. **Plant Ecol.** 161: 41-57.
- _____, _____, _____, _____ and C. Yarwudhi. 1999. Structural dynamic of a natural mixed deciduous forest in western Thailand. **Vegetation Sci.** 10: 777-786. 9: 201-211.

- Ogawa, H.K., K. Yoda, K. Ogino, T. Shidei, D. Ratanawongse and C. Apasutaya. 1965. Comparative ecology study on three main types of forest vegetation in Thailand. I. structure and floristic composition. **Nature and Life in Southeast Asia** 4: 13-48
- Sakurai, K., V. Tanpiban, K. Maungnil, B. Phurirokor, S. Araki, T. Naganava, G. Iwatsubo, T. Attanandana and B. Prachaiyo. 1991. Change in soil moisture and temperature, pp. 267-279. In K. Yoda and P. Sahunala, eds. **Improvement of Biological Productivity of Tropical Wasteland in Thailand**. Department of Biology, Osaka Univ., Japan.
- Sorensen, T. 1948. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content. **Biol. Skr.** 5(4): 1 - 34.
- Spurr, S.H. and B. V. Barnes. 1980. **Forest Ecology**. John Wiley & Son, New York.
- Tyler, C.M. 1995. Factors contributing to postfire seedling establishment in chaparral: direct and indirect effect of fire. **Ecol.** 83: 1009-1020.
- Williams, L. 1965. **Vegetation of Southeast Asia: A Studies of Forest Type**. Dept. of Agricultural Research Service, Washington D.C.

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 รายชื่อพันธุ์ไม้ป่าดิบเขาระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์
ก้ามแดง	<i>Acer calcaratum</i> Gagnep.	ACERACEAE
ก้ามขาว	<i>Acer laurinum</i> Hassk.	ACERACEAE
ขาวกลิ้ง	<i>Acmena acuminatissima</i> (Blume) Merr. & L.M.Perry	MYRTACEAE
กะอวม	<i>Acronychia pedunculata</i> (L.) Miq.	RUTACEAE
ตองขาว	<i>Actinodaphne sikkimensis</i> Meisner	LAURACEAE
พิกุลป่า	<i>Adinandra integerrima</i> T. Anderson ex Dyer	THEACEAE
ประทัดคอย	<i>Agapetes lobbii</i> C.B. Clarke	ERICACEAE
ตาเสือใหญ่	<i>Aglaia spectabilis</i> (Miq.) Jain & Bennet	MELIACEAE
ค้างคาว	<i>Aglaia</i> sp.1	MELIACEAE
แกงเลียงใบบาง	<i>Aidia densiflora</i> (Wall.) Masam.	RUBIACEAE
ฝาละมี	<i>Alangium kurzii</i> Craib	ALANGIACEAE
ดินเป็ดเขา	<i>Alstonia rostrata</i> C.E.C. Fisch.	APOCYNACEAE
ก้อแซะ	<i>Anacolosa ilicoides</i> Mast.	OLACACEAE
หมักฟักดง	<i>Apodytes dimidiata</i> E. May. ex Arn.	ICACINACEAE
กระดุกบ่าง	<i>Aporusa yunnanensis</i> (Pax & K. Hoffm.) F.P. Metcalf	EUPHORBIACEAE
กฤษณา	<i>Aquilaria crassna</i> Pierre ex Lecomte	THYMELAEACEAE
มะขามแป	<i>Archidendron clypearia</i> (Jack) I.C. Nielsen	FABACEAE
ตากบเขา	<i>Ardisia</i> sp.1	MYRSINACEAE
ตาเป็ดใบยาว	<i>Ardisia</i> sp.2	MYRSINACEAE
ตาเป็ดยอดแดง	<i>Ardisia nervosa</i> Fletch.	MYRSINACEAE
สนทราย	<i>Baeckea frutescens</i> L.	MYRTACEAE
มะเขือขึ้นเปลือกบาง	<i>Beilschmiedia</i> sp.1	LAURACEAE
มะเขือขึ้นใบเล็ก	<i>Beilschmiedia brevipes</i> Ridl.	LAURACEAE
มะเขือขน	<i>Beilschmiedia elegantissima</i> Kosterm	LAURACEAE
มะเขือขึ้น	<i>Beilschmiedia gammieana</i> King ex Hook.f.	LAURACEAE

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์
ต่างหนาม	<i>Brassaiopsis glomerulata</i> (Blume) Regel	ARALIACEAE
พะอง	<i>Calophyllum polyanthum</i> Wall. ex Choisy	GUTTIFERAE
เมี่ยงอาม	<i>Camellia oleifera</i> Abel.	THEACEAE
ชามะนาว	<i>Camellia sinensis</i> (L.) Kuntze	THEACEAE
มาง	<i>Canarium euphyllum</i> Kurz	BURSERACEAE
กาบอ้อยน้อย	<i>Canarium patentinervium</i> Miq.	BURSERACEAE
โมง	<i>Canarium strictum</i> Roxb.	BURSERACEAE
เลียงพร้าวนางแอ	<i>Carallia brachiata</i> (Lour.) Merr.	RHIZOPHORACEAE
กรวยกระ	<i>Casearia graveolens</i> Dalzell	FLACOURTIACEAE
ก่อเด็ดย	<i>Castanopsis acuminatissima</i> (Blume) A. DC.	FAGACEAE
ก่อหุยม	<i>Castanopsis argyrophylla</i> King ex Hook.f.	FAGACEAE
ก่อแดง	<i>Castanopsis hystrix</i> A. DC.	FAGACEAE
อวบน้ำ	<i>Chionanthus ramiflorus</i> Roxb.	OLEACEAE
มะมือ	<i>Choerospondias axillaris</i> (Roxb.) B.L. Burtt & Hill	ANACARDIACEAE
ขี้ผึ้ง	<i>Chrysophyllum lanceolatum</i> DC.	SAPOTACEAE
อบเชย	<i>Cinnamomum</i> sp.1	LAURACEAE
เขียดขาว	<i>Cinnamomum subavenium</i> Miq.	LAURACEAE
ปอขี้เหล็ก	<i>Cinnamomum tavoyanum</i> C.F.W. Meissn.	LAURACEAE
หัสคุณ	<i>Clausena excavata</i> Burm.f.	RUTACEAE
หมันใหญ่	<i>Cordia dichotoma</i> G.Forst.	BORAGINACEAE
กริปโตนวล	<i>Cryptocarya amygdalina</i> Nees	LAURACEAE
พญาชะมดป้อมดง	<i>Dacrycarpus imbricatus</i> (Blume) de Laub.	PODOCARPACEAE
สนสามพันปี	<i>Dacrydium elatum</i> (Roxb.) Wall. ex Hook.	PODOCARPACEAE
คิง	<i>Daphniphyllum himalayense</i> (Ben tham) Mueller	EUPHORBIACEAE
ก้านยาว	<i>Dendropanax chevalieri</i> (Vig.) Merr. et Chun	ARALIACEAE

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์
เนียนยอดดำ	<i>Diospyros coriacea</i> Hiern	EBENACEAE
กล้วยถาญี	<i>Diospyros glandulosa</i> Lace	EBENACEAE
พลับขอดแดง	<i>Diospyros truncata</i> Zoll. ex Moritzi	EBENACEAE
ไฉ่นกกระทาดง	<i>Distylium indicum</i> Benth. ex C.B. Clarke	HAMAMELIDACEAE
ลูกนาคา	<i>Drypetes dasycarpa</i> (Airy Shaw) Phuph. & Chayamarit	EUPHORBIACEAE
ค้ำควาคาโต	<i>Dysoxylum carolina</i>	MELIACEAE
ค้ำควาไ้อ์หลิด	<i>Dysoxylum cyrtobotryum</i> Miq.	MELIACEAE
มุ่นก้านยาว	<i>Elaeocarpus chinensis</i> (Gardn. & Champ.) Hook. f. ex Benth.	ELAEOCARPACEAE
ไคร้ช้อย	<i>Elaeocarpus grandiflorus</i> Sm.	ELAEOCARPACEAE
พรว้าเด	<i>Elaeocarpus griffithii</i> (Wight) A.Gray	ELAEOCARPACEAE
พีพาย	<i>Elaeocarpus lanceifolius</i> Roxb.	ELAEOCARPACEAE
มุ่นหัยกมน	<i>Elaeocarpus sphaericus</i> (Gaertn.) K. Schum.	ELAEOCARPACEAE
คำหคชน	<i>Engelhardtia spicata</i> Blume	JUGLANDACEAE
ตะเกราน้ำ	<i>Eriobotrya bengalensis</i> Hk. f.	ROSACEAE
กระจับนก	<i>Euonymus cochinchinensis</i> Pierre	CELASTRACEAE
ปลาขสาน	<i>Eurya acuminata</i> DC.	THEACEAE
แมงเม่านก	<i>Eurya nitida</i> Korth.	THEACEAE
กัฒเค้าเล็ก	<i>Fagerlindia sinensis</i> (Lour.) Tirveng.	RUBIACEAE
โคงกวงเขา	<i>Fagraea ceilanica</i> Thunb.	GENTIANACEAE
กร้าง	<i>Ficus altissima</i> Blume	MORACEAE
พะวาใบนูน	<i>Garcinia</i> sp.1	GUTTIFERAE
พะวาเปลือกเรียบ	<i>Garcinia</i> sp.2	GUTTIFERAE
ชะมวง	<i>Garcinia cowa</i> Roxb. ex DC.	GUTTIFERAE
พะวา	<i>Garcinia speciosa</i> Wall.	GUTTIFERAE
หนอนจี้ควาย	<i>Gironniera subaequalis</i> Planch.	ULMACEAE

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์
ไคร้สมเสร็จ	<i>Glochidion acuminatum</i> Mull.Arg.	EUPHORBIACEAE
นินเลง	<i>Gomphandra tetandra</i> (Wall.) Sleum.	ICACINACEAE
เมี่ยงหลวง	<i>Gordonia axillaris</i> (Roxb. ex Ker Gawl.) D.Dietr.	THEACEAE
เหมือดคนตัวผู้	<i>Helicia nilagirica</i> Bedd.	PROTEACEAE
เหมือดคนแดง	<i>Helicia vestita</i> W.W. Sm.	PROTEACEAE
เนาในขอบหยัก	<i>Ilex englishii</i> Lace	AQUIFOLIACEAE
เลื้อยควาย	<i>Knema elegans</i> Warb.	MYRISTICACEAE
เลื้อยควายใบใหญ่	<i>Knema tenuinervia</i> W.J.de Wilde	MYRISTICACEAE
กระทิงแดง	<i>Litsea</i> sp.1	LAURACEAE
หมากมะม่วง	<i>Lindera kwangtungensis</i> (H. Liu) C. K. Allen	LAURACEAE
ก่อหม่น	<i>Lithocarpus fenestratus</i> (Roxb.) Rehder	FAGACEAE
ก่อเตี้ย	<i>Lithocarpus recurvatus</i> Barnett	FAGACEAE
ก่อเกล็ด	<i>Lithocarpus trachycarpus</i> (Hickel & A.Camus) A. Camus	FAGACEAE
ทั้งก้านดำ	<i>Litsea laeta</i> Benth. & Hook.f.	LAURACEAE
หมากหอม	<i>Litsea martabarnica</i> (Kurz) L.f.	LAURACEAE
แหลมบุกขน	<i>Litsea pseudoelongata</i> H. Liu	LAURACEAE
ดอกไม้ใบ	<i>Lyonia foliosa</i> (Fletcher) Sleumer	ERICACEAE
ตั้งก้านขาว	<i>Macropanax undulatus</i> (Wall. ex G.Don) Seem.	ARALIACEAE
เปล้าก้านสั้น	<i>Mallotus khasianus</i> Hk.f.	EUPHORBIACEAE
มะขมต้น	<i>Mastixia pentandra</i> Bl.	CORNACEAE
เอนอ้า	<i>Melastoma malabathricum</i> L.	MELASTOMATACEAE
สามง่าม	<i>Melicope</i> sp.1	RUTACEAE
เดื่อหูกวาง	<i>Meliosma simplicifolia</i> (Roxb.) Walp.	SABIACEAE
พลองก้านขาว	<i>Memecylon minutiflorum</i> Miq.	MELASTOMATACEAE
แก้วมหาวัน	<i>Michelia floribunda</i> Finet & Gagnep.	MAGNOLIACEAE

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์
พลาด้า	<i>Microcos antidesmaefolia</i> (King) Burret	TILIACEAE
ออกตาก	<i>Microtropis bivalvis</i> (Jack) Wall.	CELASTRACEAE
พะบัง	<i>Mischocarpus pentapetalus</i> (Roxb.) Radlk.	SAPINDACEAE
ส้มสา	<i>Myrica esculenta</i> Buch.-Ham.	MYRICACEAE
ตาทิบทอง	<i>Neolitsea siamensis</i> Kostelrm.	LAURACEAE
มุ่นจิก	<i>Nyssa javanica</i> (Blume) Wangerin	CORNACEAE
เก็ดเสี้ยน	<i>Olea rosea</i> Craib	OLEACEAE
อวบขาว	<i>Osmanthus fragrans</i> Lour.	OLEACEAE
มะขางน้อย	<i>Palaquium garrettii</i> H.R. Fletcher	SAPOTACEAE
ตองแตก	<i>Pavetta indica</i> L.	RUBIACEAE
ทองสุก	<i>Pentace floribunda</i> King	TILIACEAE
มะตุกโศก	<i>Persea rimosa</i> (Blume) Kosterm	LAURACEAE
แหนนวล	<i>Phoebe fruticosa</i> Lundell	LAURACEAE
มะหวานต้น	<i>Photinia integrifolia</i> Lindl.	ROSACEAE
พญาไม้	<i>Podocarpus neriifolius</i> D.Don	PODOCARPACEAE
ยางโอนใบมัน	<i>Polyalthia jucunda</i> (Pierre) Finet & Gagnep.	ANNONACEAE
ต้างไก่อปา	<i>Polygala arillata</i> Buch.-Ham. ex D.Don	POLYGALACEAE
สนกระแลบ	<i>Prismatomeris tetrandra</i> (Rox.b.) K.Schum.	RUBIACEAE
นูดต้น	<i>Prunus arborea</i> (Blume) Kalkman	ROSACEAE
นูดใบบาง	<i>Prunus javanica</i> (T. & B.) Miq.	ROSACEAE
เข็มก้างปลา	<i>Psychotria symplecifolia</i> Kurz	RUBIACEAE
กั้นແหลນ	<i>Psydrax nitida</i> (Craib) K.M.Wong	RUBIACEAE
ก่อผา	<i>Quercus franchetii</i> Skan	FAGACEAE
ก่อหมวก	<i>Quercus oidocarpa</i> DC.	FAGACEAE
ก่อกระดุม	<i>Quercus semiserrata</i> Roxb.	FAGACEAE

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์
รามใหญ่	<i>Rapanea yunannensis</i> Mez	MYRSINACEAE
พังกี	<i>Raphiolepis indica</i> (L.) Lindl. ex Ker	ROSACEAE
กุหลาบขาว	<i>Rhododendron ludwigianum</i> Hosseus	ERICACEAE
มะเหล็ยมหิน	<i>Rhus succedanea</i> L.	ANACARDIACEAE
หนวดปลาหมึกคอย	<i>Schefflera bengalensis</i> Gamble	ARALIACEAE
หนามขี้หนอน	<i>Scleropyrum wallichianum</i> (Wight & Arn.) Arn.	SANTALACEAE
เหมือดแก้ว	<i>Sladenia celastrifolia</i> Kurz	THEACEAE
หมักจูด	<i>Sorbus granulose</i> (Bertol.) Rehder	ROSACEAE
ปอขนุนบาง	<i>Sterculia lanceolata</i> Cav.	STERCULIACEAE
เหมือดครอบครัว	<i>Symplocos cochinchinensis</i> (Lour.) S.Moore <i>laurina</i> (Retz.) Noot.	SYMPLOCACEAE
เหมือดคนดำ	<i>Symplocos longifolia</i> Fletcher	SYMPLOCACEAE
เหมือดปลาชีว	<i>Symplocos sumuntia</i> Buch.-Ham. ex D.Don	SYMPLOCACEAE
หว้าอังกา	<i>Syzygium angkae</i> (Craib) Chantar. & J.Parn.	MYRTACEAE
หว้าต้นขาว	<i>Syzygium glaucum</i> (King) Chantar. & J.Parn.	MYRTACEAE
ชมพู่มัน	<i>Syzygium grande</i> (Wight) Walp. var. <i>parviflorum</i> Chantar. & J.Parn	MYRTACEAE
หว้าหาง	<i>Syzygium helferi</i> (Duthie) Chantar. & J.Parn	MYRTACEAE
หว้าป่าสน	<i>Syzygium mekongense</i> (Gagnep.) Merr. & L.M. Perry	MYRTACEAE
ชมพู่น้ำ	<i>Syzygium siamense</i> (Craib) Chantar. & J.Parn.	MYRTACEAE
หว้ากิ่งคม	<i>Syzygium tetragonum</i> (Wight) Walp.	MYRTACEAE
หว้าเม็ก	<i>Syzygium zeylanicum</i> (L.) DC.	MYRTACEAE
ไถ้แดง	<i>Ternstroemia gymnanthera</i> (Wight & Arn.) Bedd.	THEACEAE
ตะเคียนเต่า	<i>Triadica cochinchinensis</i> Lour.	EUPHORBIACEAE
ขมแดง	<i>Trichilla connaroides</i> Benth.	MELIACEAE

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์
กัคลี่น	<i>Walsura trichostemon</i> Miq.	MELIACEAE
แย้กวางดง	<i>Wendlandia paniculata</i> (Roxb.) DC.	RUBIACEAE
ชมพูปาน	<i>Wightia speciosissima</i> (D.Don) Merr.	SCROPHULARIACEAE
ขางขาว	<i>Xanthophyllum virens</i> Roxb.	XANTHOPHYLLACEAE
กำจัดต้น	<i>Zanthoxylum limonella</i> (Dennst.) Alston	RUTACEAE



ภาพผนวกที่ 1 ตัวอย่างพันธุ์ไม้ป่าดิบเขาระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย

1. ก่อกระคุม (*Quercus semiserrata*)
2. ก่อเกล็ด (*Lithocarpus trachycarpus*)
3. ก่อเดือย (*Castanopsis acuminatissima*)
4. ก่อแดง (*Castanopsis hystrix*)
5. ก่อเตี้ย (*Lithocarpus recurvatus*)
6. กุหลาบขาว (*Rhododendron ludwigianum*)



ภาพผนวกที่ 2 ตัวอย่างพันธุ์ไม้ป่าดิบเขาระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย

- | | |
|--|--|
| 1. แก้วมหาวัน (<i>Michelia floribunda</i>) | 2. ขาวกล้าย (<i>Acmena acuminatissima</i>) |
| 3. ชมพู่หน้า (<i>Syzygium siamense</i>) | 4. หัวกึ่งคม (<i>Syzygium tetragonum</i>) |
| 5. หัวป่าสน (<i>Syzygium mekongense</i>) | 6. หัวอังกา (<i>Syzygium angkae</i>) |



1



2



3



4



5



6

ภาพผนวกที่ 3 ตัวอย่างพันธุ์ไม้ป่าดิบเขาในระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย

- | | |
|--|--|
| 1. ไช่นกกระทาดง (<i>Distylium indicum</i>) | 2. ดอกใต้ใบ (<i>Lyonia foliosa</i>) |
| 3. ตีนเป็ดเขา (<i>Alstonia rostrata</i>) | 4. เนียนยอดดำ (<i>Diospyros coriacea</i>) |
| 5. พะอง (<i>Calophyllum polyanthum</i>) | 6. มะมือ (<i>Choerospondias axillaris</i>) |



ภาพผนวกที่ 4 ตัวอย่างพันธุ์ไม้ป่าดิบเขาในระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย

- | | |
|---|---|
| 1. มุ่นก้านยาว (<i>Elaeocarpus chinensis</i>) | 2. มุ่นหยักมน (<i>Elaeocarpus sphaericus</i>) |
| 3. เมี่ยงหลวง (<i>Gordonia axillaris</i>) | 4. เมี่ยงอาม (<i>Camellia oleifera</i>) |
| 5. แมงเม่านก (<i>Eurya nitida</i>) | 6. รามใหญ่ (<i>Rapanea yunannensis</i>) |



ภาพผนวกที่ 5 ตัวอย่างพันธุ์ไม้ป่าดิบเขาในระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย

- | | |
|--|--|
| 1. สนสามพันปี (<i>Dacrydium elatum</i>) | 2. ส้มสา (<i>Myrica esculenta</i>) |
| 3. หนอนจี่ควาย (<i>Gironniera subaequalis</i>) | 4. แหนนวล (<i>Phoebe fruticosa</i>) |
| 5. แผลบุกขน (<i>Litsea pseudoelongata</i>) | 6. อวบดำ (<i>Chionanthus ramiflorus</i>) |

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ –นามสกุล	นางสาววาปรี เสนสิทธิ์
วัน เดือน ปี ที่เกิด	1 พฤษภาคม 2519
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร
ประวัติการศึกษา	วท.บ. (วนศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	นักวิชาการป่าไม้ปฏิบัติการ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 10 (อุดรธานี) กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม