



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ชีวภาพป่าไม้)

ปริญญา

วิทยาศาสตร์ชีวภาพป่าไม้

ชีววิทยาป่าไม้

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยแวดล้อมต่อการกระจายของพรรณไม้ป่าดิบเขาในระดับต่ำ
บริเวณอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่

Relationships between Environmental Factors and Plant Species Distribution in Lower
Montane Evergreen Forest at Doi Suteup-Pui National Park, Chiang Mai Province

นามผู้วิจัย นางสาวอัจฉรา จิงจ่าย

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รองศาสตราจารย์ดอกรัก มารอด, D.Sci.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สราวุธ สังข์แก้ว, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิจักขณ์ นิยม, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา ชีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยแวดล้อมต่อการกระจายของพรรณไม้ป่าดิบเขาระดับต่ำ
บริเวณอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่

Relationships between Environmental Factors and Plant Species Distribution in Lower Montane
Evergreen Forest at Doi Sutep-Pui National Park, Chiang Mai Province

โดย

นางสาวอัญญา จ้าง่าย

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ชีวภาพป่าไม้)

พ.ศ. 2557

อัญญา จึ้งจ่าย 2557: ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยแวดล้อมต่อการกระจายของพรรณไม้ป่าดิบเขาในระดับ
ต่ำบริเวณอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
(วิทยาศาสตร์ชีวภาพป่าไม้) สาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพป่าไม้ ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ อาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์ดอกรัก มารอด, D.Sci. 131 หน้า

การศึกษความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยแวดล้อมต่อการกระจายของพรรณไม้ป่าดิบเขาในระดับต่ำ บริเวณ
อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ทำการเก็บข้อมูลระหว่างเดือนกันยายนถึงตุลาคม พ.ศ. 2555 มี
วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาโครงสร้างและองค์ประกอบของพรรณไม้ป่าดิบเขาในระดับต่ำที่ปลอดการรบกวน และศึกษา
ปัจจัยแวดล้อมที่กำหนดการกระจายของพรรณไม้ป่าดิบเขาในระดับต่ำ ด้วยการวางแผนตัวอย่างชั่วคราว ขนาด
20 × 50 เมตร ตั้งแต่ระดับความสูง 900-1,600 เมตร จากระดับน้ำทะเล รวมทั้งหมด 63 แปลงตัวอย่าง พร้อมบันทึก
ระดับความสูงของพื้นที่ และเก็บตัวอย่างดินในแต่ละแปลงตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์สมบัติของดิน

ผลจากการศึกษาองค์ประกอบพรรณไม้ป่าดิบเขาในระดับต่ำที่ปลอดการรบกวน พบชนิดไม้ทั้งหมด 196
ชนิด จาก 134 สกุล ใน 56 วงศ์ ไม้หนุ่มและไม้ใหญ่ มีพื้นที่หน้าตัดเฉลี่ย 0.68 และ 33.02 ตร.ม./ เฮกเตอร์ และ
ความหนาแน่นเฉลี่ย 948.19 และ 883.56 ต้น/ เฮกเตอร์ ตามลำดับ ไม้วงศ์ก่อ (FAGACEAE) มีพื้นที่หน้าตัดเฉลี่ย
มากที่สุด (9.97 ตร.ม./ เฮกเตอร์) และไม้วงศ์อบเชย (LAURACEAE) มีจำนวนชนิดมากที่สุด (20 ชนิด) การ
กระจายของต้นไม้ตามชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก เป็นแบบการเพิ่มขึ้นแบบชี้กำลังเชิงลบ แสดงให้เห็น
ถึงการรักษาโครงสร้างที่ดีของป่า และผลการวิเคราะห์การจัดลำดับหมู่ไม้ด้วยวิธี Canonical Correspondence
Analysis (CCA) พบว่า ปัจจัยแวดล้อมมีความสัมพันธ์ต่อการปรากฏของหมู่ไม้สูง ($r = 0.94$) โดยระดับความสูงที่
เพิ่มขึ้นเป็นปัจจัยกำหนดการปรากฏของหมู่ไม้ก่อผสมสน ส่วนสมบัติดินโดยเฉพาะเปอร์เซ็นต์อนุภาคดินเหนียว
เป็นปัจจัยหลักต่อการปรากฏของกลุ่มหมู่ไม้ป่าดิบเขาในระดับต่ำ สำหรับชนิดพันธุ์ไม้ที่มีการกระจายได้กว้างขวาง
และครอบคลุมสภาพปัจจัยแวดล้อมที่หลากหลาย ได้แก่ ก่อหรั่ง ก่อเดือย ทะโล้ เหมือดคนตัวผู้ ยาแก้ ถ้ายาน แข้ง
กวาง สนสามใบ สารภีดอย นางพญาเสือโคร่ง และส้มปี้ ดังนั้น พืชในกลุ่มนี้จึงมีความเหมาะสมสำหรับ
ประยุกต์ใช้ในการฟื้นฟูป่าดิบเขาในระดับต่ำเสื่อมโทรมให้ฟื้นกลับคืนสู่สภาพป่าธรรมชาติดั้งเดิม

Atchara Jingjai 2014: Relationships between Environmental Factors and Plant Species Distribution in Lower Montane Evergreen Forest at Doi Sutep-Pui National Park, Chiang Mai Province. Master of Science (Forest Biological Science), Major Field: Forest Biological Science, Department of Forest Biology. Thesis Advisor: Associate Professor Dokrak Marod, D.Sci. 131 pages.

The study on relationships between environmental factors and plant species distribution in lower montane evergreen forest, LMEF, was carried out at Doi Sutep-Pui National Park, Chiang Mai province, during September to October 2012. The objectives aimed to clarify the forest structure and species composition in undisturbed LMEF and to determine the influences of environmental factors on plant species distribution. The temporary sampling plots, 20×50 m, were established along the altitudinal gradient from 900 to 1,600 m asl, total 63 plots. The altitudinal was recorded and soil sample was also collected in every plot for soil property analysis.

The results showed that plant species (diameter at breast height, $DBH \geq 2$ cm) in undisturbed LMEF were 196 species in 134 genera and 56 families. The average of basal area of saplings and trees were 0.68 and $33.02 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ while their density were 948.19 and $883.56 \text{ tree} \cdot \text{ha}^{-1}$, respectively. The family FAGACEAE had the highest basal area ($9.97 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$) while family LAURACEAE had highest species number (20 species). The diameter class distribution among the trees was the negative exponential growth form, indicating the LMEF would be able to maintain forest structure in the natural process. The ordination analysis by Canonical Correspondence Analysis (CCA) revealed that environmental factors had high correlation on plant species distribution ($r=0.94$). The increasing of altitude is the main factor to determine the presence of the Oaks with pine subtype. While the soil property, especially percentage of clay is the limiting factor to determining the presence of LMEF. The widely distributed species in LMEF, through different environmental factors, were *Castanopsis armata*, *Castanopsis acuminatissima*, *Schima wallichii*, *Helicia nilagirica*, *Vernonia volkameriifolia*, *Styrax benzoides*, *Wendlandia tinctoria*, *Pinus kesiya*, *Anneslea fragrans*, *Prunus cerasoides* and *Vaccinium sprengelii*. Indicating these species groups are appropriated to be used for the restoration program of degraded LMEF.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. ดอกกรั๊ก มารอด อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สราวุธ สังข์แก้ว อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้ให้คำปรึกษา และคำแนะนำในการเขียนวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี รองศาสตราจารย์ ดร. อุทิศ ภูอินทร์ ประธานการสอบ และ ดร. วรคตต์ แจ่มจำรัส ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่ได้คำแนะนำในการ ปรับแก้วิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์ และขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้อบรม สั่งสอน และ มอบความรู้ให้แก่ข้าพเจ้า

ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ภายใต้โครงการการติดตามความ หลากหลายทางชีวภาพต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ในเขตสงวนชีวมณฑลห้วยคอกม้าและพื้นที่ ใกล้เคียงของระบบนิเวศภูเขาดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ และสถาบันวิจัยและพัฒนาแห่ง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (สวพ. มก.) ภายใต้โครงการการศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลง การใช้ประโยชน์พื้นที่ดินต่อความหลากหลายทางชีวภาพป่าดิบเขา ดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ที่ให้ทุนในการทำงานวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณหัวหน้าและเจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย ที่อนุญาตให้เข้าใช้พื้นที่ และช่วยอำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลวิจัย ขอขอบคุณ คุณถาวร ก่อเกิด คุณนิวัฒน์ อินทวิน คุณต่อลาภ คำโฆ คุณฉัตรกมล บุญนาม คุณสถิต ถิ่นกำแพง คุณปณิดา กาจันะ คุณสาธิตา ช่วย ยก คุณสุธีระ เข็มฮัก คุณวรารักษ์ จันทบูรณ์ คุณวิริยา ลำบาล คุณยุทธภูมิ หดย้อย และน้อง ๆ ห้องปฏิบัติการนิเวศวิทยาป่าไม้ทุกท่านที่ช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลภาคสนาม และการจัดทำรูปเล่ม วิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณพ่อและแม่ที่ให้โอกาสในการเข้ารับศึกษานี้ และทุกคนในครอบครัว รวมถึงญาติพี่น้องทุกท่านที่เป็นกำลังใจที่สำคัญอย่างยิ่ง

อัจฉรา จิงจ่าย

มิถุนายน 2557

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	(5)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	4
การตรวจเอกสาร	5
อุปกรณ์และวิธีการ	20
อุปกรณ์	20
วิธีการ	20
ผลและวิจารณ์	31
สรุปและข้อเสนอแนะ	63
สรุป	63
ข้อเสนอแนะ	65
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	66
ภาคผนวก	75
ประวัติการศึกษา และการทำงาน	131

สารบัญตาราง

ตารางผนวกที่	หน้า
1 จำนวนชนิดพันธุ์ไม้ และจำนวนสกุลของต้นไม้ที่มีขนาดตั้งแต่ 2 cm และพื้นที่หน้าตัด (Basal area, BA) ของไม้หนุ่ม (DBH < 4.5 cm) และไม้ใหญ่ (DBH $\geq$ 4.5 cm) ในแต่ละวงศ์ ในแปลงถาวรขนาด 16 เฮกเตอร์ บริเวณป่าดิบเขาระดับต่ำเขตสงวนชีวมณฑลห้วยคอกม้า จังหวัดเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2555	76
2 พื้นที่หน้าตัด (basal area, BA) ความเด่น (Density) และค่าดัชนีความสำคัญ (Importance value index, IVI) ในระดับไม้หนุ่ม (sapling) และไม้ใหญ่ (tree) ของพรรณไม้ป่าดิบเขาระดับต่ำ แปลงถาวรขนาด 16 เฮกเตอร์ บริเวณพื้นที่สงวนชีวมณฑลห้วยคอกม้า จังหวัดเชียงใหม่ ในปี พ.ศ. 2555	79
3 รายชื่อพรรณไม้ อักษรย่อของชื่อพันธุ์ไม้ พื้นที่หน้าตัดไม้ (basal area, BA) ความหนาแน่น (density) ความเด่นสัมพัทธ์ (relative dominance, RDo) ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (relative density, RD) ความถี่สัมพัทธ์ (relative frequency, RF) และค่าดัชนีความสำคัญ (importance value index, IVI) ของพันธุ์ไม้ในแปลงตัวอย่างชั่วคราว (temporary plot) ขนาด 20 $\times$ 50 เมตร บริเวณอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่	96
4 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแนวแกนของข้อมูลชนิดพันธุ์และปัจจัยแวดล้อม	125
5 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของปัจจัยแวดล้อมในแต่ละแกน	126

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ที่ตั้งและขอบเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่	21
2	การเก็บข้อมูลภาคสนาม; (ก) การกระจายของแปลงตัวอย่างชั่วคราว บริเวณอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ (+) และ (ข) ลักษณะแปลงตัวอย่างกับจุดพิกัดในการเก็บตัวอย่างดิน (●)	26
3	การกระจายของต้นไม้ตามขนาดชั้นเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (diameter class distribution) ในป่าดิบเขาในระดับต่ำที่ปลอดการรบกวน บริเวณพื้นที่สงวนชีวมณฑลห้วยคอกม้า จังหวัดเชียงใหม่	34
4	โครงสร้างทางด้านตั้ง (profile diagram) และการปกคลุมของเรือนยอด (crown cover diagram) ของหมู่ไม้ป่าดิบเขาในระดับต่ำ ที่ระดับความสูงประมาณ 1,000 เมตรจากระดับน้ำทะเล อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย	36
5	โครงสร้างทางด้านตั้ง (profile diagram) และการปกคลุมของเรือนยอด (crown cover diagram) ของหมู่ไม้ป่าดิบเขาในระดับต่ำ ที่ระดับความสูงประมาณ 1,300 เมตรจากระดับน้ำทะเล อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย	38
6	โครงสร้างทางด้านตั้ง (profile diagram) และการปกคลุมของเรือนยอด (crown cover diagram) ของหมู่ไม้ป่าดิบเขาในระดับต่ำ ที่ระดับความสูงประมาณ 1,400 เมตรจากระดับน้ำทะเล อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย	40
7	โครงสร้างทางด้านตั้ง (profile diagram) และการปกคลุมของเรือนยอด (crown cover diagram) ของหมู่ไม้ป่าดิบเขาในระดับต่ำ ที่ระดับความสูงประมาณ 1,500 เมตรจากระดับน้ำทะเล อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย	42
8	โครงสร้างทางด้านตั้ง (profile diagram) และการปกคลุมของเรือนยอด (crown cover diagram) ของหมู่ไม้ป่าดิบเขาในระดับต่ำ ที่ระดับความสูงประมาณ 1,600 เมตรจากระดับน้ำทะเล อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย	44
9	แผนภูมิต้นไม้ (dendrogram) จากการวิเคราะห์การจัดกลุ่มหมู่ไม้ (cluster analysis) ในป่าดิบเขาในระดับต่ำดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่	49

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่

หน้า

- | | | |
|----|--|----|
| 10 | การจัดลำดับหมู่ไม้ (ordination) ตามความสัมพันธ์ของปัจจัยแวดล้อมในป่าดิบเขา
ระดับต่ำ บริเวณอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่; (ก) การกระจาย
ของหมู่ไม้ และ (ข) การกระจายในระดับชนิดพันธุ์ | 54 |
|----|--|----|

ภาพผนวกที่

- | | | |
|---|---|-----|
| 1 | ลักษณะโครงสร้างของป่าดิบเขาในระดับต่ำ บริเวณพื้นที่สงวนชีวมณฑลห้วยคอกม้า
อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ | 127 |
| 2 | ตัวอย่างพรรณไม้ป่าดิบเขาที่พบในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ | 128 |

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

asl	=	Above sea level
BA	=	Basal area
Ca	=	Calcium
CCA	=	Canonical Correspondence Analysis
cm	=	Centimeter
°C	=	Degree celsius
DBH	=	diameter at breath height
ha	=	Hectare
IVI	=	Importance value index
K	=	Potassium
LMEF	=	Lower montane evergreen forest
m	=	Meter
m ²	=	Square meter
Mg	=	Magnesium
P	=	Phosphorus
pH	=	Acidity and alkalinity
r	=	Relative coefficient
RD	=	Relative density
RDo	=	Relative dominance
RF	=	Relative frequency

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยแวดล้อมต่อการกระจายของพรรณไม้ป่าดิบเขาในระดับต่ำ บริเวณอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่

Relationships between Environmental Factors and Plant Species Distribution in Lower Montane Evergreen Forest at Doi Sutep-Pui National Park, Chiang Mai Province

คำนำ

ปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์ทั่วโลกให้ความสำคัญมากในการดูแลรักษาระบบนิเวศต่าง ๆ ทั่วโลกให้คงอยู่อย่างยั่งยืน ทั้งนี้เนื่องจากการสูญเสียทรัพยากรธรรมชาติ (depletion of natural resources) การเสื่อมโทรมของระบบนิเวศทั้งด้านโครงสร้างและหน้าที่ (degradation of ecosystem structure and function) ตลอดจนการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ (loss of biodiversity) เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องและยาวนานในอดีตจนส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของโลกในปัจจุบัน โดยเฉพาะวิกฤติการณ์ภาวะโลกร้อน (global warming) ที่ส่งผลให้อุณหภูมิทั่วโลกสูงขึ้นในปัจจุบัน

ระบบนิเวศภูเขา (mountain ecosystem) มีลักษณะเป็นเทือกเขาที่สูงชันเป็นส่วนใหญ่ ครอบคลุมพื้นที่ผิวโลกถึง 27 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีประชากรโลกประมาณ 12 เปอร์เซ็นต์ อาศัยอยู่ และประชากรถึง 50 เปอร์เซ็นต์ ที่พึ่งพาทรัพยากรธรรมชาติจากภูเขาทั้งทางตรงและทางอ้อม จึงส่งผลกระทบต่อให้เกิดภัยคุกคามต่อองค์ประกอบของระบบนิเวศภูเขา รวมทั้งสินค้าและบริการที่ได้จากระบบนิเวศภูเขา และรวมถึงระบบนิเวศอื่น ๆ ที่มีความต่อเนื่องกันมาก็ย่อมได้รับผลกระทบด้วยเช่นกัน ระบบนิเวศภูเขาถือว่าเป็นระบบนิเวศที่มีความเปราะบาง (fragile ecosystem) มากที่สุด กล่าวคือ เป็นระบบนิเวศที่ง่ายต่อการเสื่อมสภาพ แต่ยากที่จะฟื้นกลับคืนสู่สภาพดั้งเดิมได้ หากพื้นที่ถูกรบกวนหรือมีการปรับเปลี่ยนการใช้ประโยชน์ที่ดินจากป่าไม้ไปเป็นระบบนิเวศเกษตร ทั้งนี้เนื่องจากบนภูเขาสีมีลักษณะภูมิอากาศทั้งความชื้นและอุณหภูมิเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวสูง (unique environmental factors) ตลอดจนยังได้รับอิทธิพลของลมภูเขาที่ส่งผลต่อความผันแปรของความชื้นและอุณหภูมิโดยตรง ทำให้สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ได้ในระบบนิเวศนี้ต้องมีการปรับตัวให้เข้ากับปัจจัยแวดล้อมเฉพาะดังกล่าว ส่งผลให้ระบบนิเวศภูเขาเป็นแหล่งรวมของความหลากหลายทางชีวภาพทั้งพรรณพืชและสัตว์ป่าที่หายาก (rare species) หรือเป็นชนิดพันธุ์เฉพาะถิ่น (endemic

species) อยู่มาก จากเหตุผลดังกล่าว ระบบนิเวศภูเขาจึงจัดได้เป็นพื้นที่วิกฤติทางความหลากหลายทางชีวภาพ (biodiversity hotspot area) ที่ต้องเร่งทำการอนุรักษ์และป้องกันโดยเฉพาะชนิดพันธุ์เฉพาะถิ่นและชนิดพันธุ์ที่มีแนวโน้ม (endemic and vulnerable species) ใกล้สูญพันธุ์ ประกอบกับยังมีความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่สูงกับพื้นที่ราบต่ำในเชิงของทรัพยากรน้ำและดิน รวมทั้งความหลากหลายทางวัฒนธรรมบนที่สูง โดยเฉพาะบทบาทของชุมชนท้องถิ่นที่จำเป็นต้องมีวิถีชีวิตสอดคล้องกับการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพของระบบนิเวศภูเขาอย่างสมดุลอย่างหนักต่อทรัพยากรชีวภาพและความมั่นคงทางอาหาร

ป่าดิบเขา (montane evergreen forest / hill evergreen forest) จัดเป็นชนิดป่าไม่ผลัดใบ (evergreen forests) พบกระจายเฉพาะบริเวณภูเขาสูง ส่วนใหญ่พบตั้งแต่ความสูง 1,000 เมตรจากระดับน้ำทะเล พบมากทางภาคเหนือของประเทศไทย เนื่องจากสภาพภูมิประเทศของภาคเหนือเป็นภูเขาสูง การที่พบป่าดิบเขาเฉพาะบริเวณที่สูง จึงทำให้พบพันธุ์พืชในเขตอบอุ่น (temperate species) ขึ้นอยู่ได้ทั่วไป เนื่องจากบนที่สูงของภูเขานั้นมีความหนาวเย็น หรือมีอุณหภูมิต่ำกว่าความชื้นในบริเวณด้านล่าง เหมาะต่อการดำรงตัวของพันธุ์ไม้ในเขตอบอุ่นหลายชนิด ประกอบกับสภาพความชื้นในอากาศที่สูงเกือบตลอดทั้งปี และดินมีความอุดมสมบูรณ์สูง มีสมรรถการซึมน้ำได้ดี ดินลึกสามารถอุ้มน้ำได้ดี จึงส่งผลให้ป่าดิบเขามีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ พันธุกรรม และเป็นถิ่นอาศัยที่เฉพาะของพืชพรรณและสัตว์ป่าหลายชนิด อย่างไรก็ตาม การกระจายของพรรณพืชในป่าดิบเขาไม่เพียงแต่มีความสัมพันธ์กับปัจจัยแวดล้อมด้านความสูง (elevation) เท่านั้น ปัจจัยแวดล้อมอื่น ๆ ก็อาจมีผลต่อการปรากฏของพันธุ์พืชด้วยเช่นกัน โดยเฉพาะสมบัติดิน (soil properties) ในพื้นที่ แต่การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการกระจายของพรรณพืชหรือหมู่ไม้กับสมบัติดินนั้นว่ายังมีการศึกษากันน้อยในประเทศไทย โดยเฉพาะในพื้นที่ระบบนิเวศภูเขาของดอยสุเทพ-ปุย

สังคมพืชส่วนใหญ่ของระบบนิเวศภูเขาของดอยสุเทพ-ปุย ปกคลุมด้วยป่าดิบเขาระดับต่ำ (lower montane evergreen forest) พบกระจายตั้งแต่ระดับความสูง 1,000 เมตรจากระดับน้ำทะเลขึ้นไปจนถึงบริเวณยอดดอยปุย เป็นสังคมพืชที่ปรากฏทั้งในพื้นที่ธรรมชาติตลอดการรบกวน และพื้นที่ที่ผ่านการรบกวนและอยู่ระหว่างการทดแทน ปัจจุบันป่าดิบเขาระดับต่ำที่สมบูรณ์ของประเทศไทยเหลืออยู่น้อยมาก ส่วนใหญ่จะถูกชาวเขาเผ่าต่างทำไร่เลื่อนลอย บางพื้นที่ถูกปล่อยทิ้งร้างและอยู่ระหว่างการทดแทนตามธรรมชาติ การศึกษานี้จึงต้องการศึกษาโครงสร้างและองค์ประกอบของพรรณไม้ป่าดิบเขาระดับต่ำที่ตลอดการรบกวน และปัจจัยแวดล้อมที่มีความสัมพันธ์และมีส่วนใน

การกำหนดการกระจายของพรรณไม้ป่าดิบเขาในระดับต่ำ บริเวณอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย เนื่องจากการอนุรักษ์และฟื้นฟูป่าดิบเขาในระดับต่ำ จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องเรียนรู้ถึงความต้องการทางนิเวศวิทยา (ecological niche) ของพรรณไม้สำคัญตามธรรมชาติ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการคัดเลือกชนิดพันธุ์ที่มีความเหมาะสมเพื่อการจัดการฟื้นฟูป่าต้นน้ำลำธารบนที่สูงต่อไป



วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาโครงสร้างและองค์ประกอบของพรรณไม้ป่าดิบเขาในระดับต่ำที่ปลอดการรบกวน บริเวณเขตสงวนชีวมณฑลห้วยคอกม้า อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยแวดล้อมต่อการกระจายของพรรณไม้ป่าดิบเขาในระดับต่ำ บริเวณอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย
3. เพื่อคัดเลือกชนิดพันธุ์ไม้ที่มีความเหมาะสมในการฟื้นฟูป่าดิบเขาในระดับต่ำเสื่อมโทรม

การตรวจเอกสาร

ชนิดป่าของประเทศไทย (Forest types of Thailand)

ชนิดป่าไม้ในประเทศไทยเกิดจากปัจจัยแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการปรากฏของพรรณไม้ที่แตกต่างกันไป จนก่อให้เกิดป่าและสังคมพืชชนิดต่าง ๆ ขึ้น อย่างไรก็ตาม การปรากฏของชนิดป่าหนึ่ง ๆ นั้นไม่ได้เกิดจากปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งโดยเฉพาะ แต่เกิดจากปฏิกริยาร่วมกันระหว่างปัจจัยภายนอกแตกต่างกันไป ปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดป่าหรือสังคมพืชชนิดต่าง ๆ ในประเทศไทย ได้แก่ ลมฟ้าอากาศ (climate) ชนิดดิน (edaphic) ความสูงเหนือระดับน้ำทะเล (elevation) และชีวปัจจัย (biotic) เป็นต้น (ธวัชชัย, 2555) เนื่องจากความหลากหลายของปัจจัยเหล่านี้ ทำให้ประเทศไทยมีชนิดสังคมพืชคลุมดินอยู่มากกว่าประเทศอื่น ๆ ในแถบเดียวกัน สังคมป่าของประเทศไทยแบ่งตามลักษณะสรีระที่เห็นได้อย่างชัดเจนภายนอก (physiognomic characteristic) ได้เป็น 2 ประเภท คือ ป่าไม่ผลัดใบ (evergreen forests) และป่าผลัดใบ (deciduous forests) โดยใช้ลักษณะของการผลัดใบหรือไม่ผลัดใบของพรรณไม้ส่วนใหญ่ในสังคมเป็นหลัก และสามารถจำแนกเป็นชนิดป่าในแต่ละประเภทตามโครงสร้างและองค์ประกอบพรรณไม้ได้ดังนี้ (อุทิศ, 2542)

1. ป่าไม่ผลัดใบ (evergreen forests) คือ ป่าที่เรือนยอดที่ดูเขียวชอุ่มตลอดปี เนื่องจากต้นไม้แทบทั้งหมดที่ขึ้นเป็นประเภทไม่ผลัดใบ อย่างไรก็ตาม อาจจะพบไม้ต้นผลัดใบขึ้นแทรกในชั้นเรือนยอดที่เขียวชอุ่มอยู่บ้าง ขึ้นอยู่กับดิน ฟ้า อากาศ และความชุ่มชื้นในดิน พื้นที่ใดที่มีความชุ่มชื้นไม่สม่ำเสมอตลอดปีหรือมีช่วงฤดูแล้งนาน จะพบไม้ต้นผลัดใบขึ้นปะปนกระจายอยู่ในชั้นเรือนยอดมากขึ้น (ธวัชชัย, 2555) สามารถจำแนกชนิดป่าหรือสังคมของป่าไม่ผลัดใบ ได้ดังนี้

- 1.1 ป่าชายเลน (mangrove forest)
- 1.2 ป่าพรุ (swamp forest)
- 1.3 ป่าชายหาด (beach forest)
- 1.4 ป่าดิบชื้น (moist evergreen forest)
 - 1.4.1 ป่าดิบชื้นระดับต่ำ (lower moist evergreen forest)
 - 1.4.2 ป่าดิบชื้นระดับสูง (upper moist evergreen forest)
- 1.5 ป่าดิบแล้ง (dry evergreen forest)
- 1.6 ป่าดิบเขา (montane evergreen forest or hill evergreen forest)

1.6.1. ป่าดิบเขาระดับต่ำ (lower montane evergreen forest)

1.6.2. ป่าดิบเขาระดับสูง (upper montane evergreen forest)

1.7. ป่าสนเขา (coniferous forest or pine forest)

2. ป่าผลัดใบ (deciduous forests) เป็นป่าไม้ที่มีการผลัดใบตามฤดูกาล เมื่อถึงฤดูแล้งที่มีปริมาณความชุ่มชื้นในดินและบรรยากาศลดลงอย่างมาก ต้นไม้ในป่าประเภทนี้จะผลัดใบและทิ้งใบร่วงลงสู่พื้นดินและเตรียมผลิใบอ่อนขึ้นมาใหม่ เมื่อถึงฤดูฝนหรือเมื่อป่ามีความชุ่มชื้นมากขึ้น พรรณไม้ในป่าผลัดใบก็จะมีเรือนยอดเขียวชอุ่มเช่นเดียวกับป่าไม้ผลัดใบในช่วงฤดูฝน บริเวณพื้นล่างของป่าผลัดใบจะมีซากใบพืชกองทับถมบนพื้นป่าเป็นปริมาณมาก ทำให้เกิดไฟป่าลุกลามได้ง่ายเป็นประจำแทบทุกปี (ธวัชชัย, 2555) สามารถจำแนกชนิดป่าผลัดใบ ได้ดังนี้

2.1. ป่าผสมผลัดใบหรือป่าเบญจพรรณ (mixed deciduous forest)

2.1.1. ป่าผสมผลัดใบชื้นในระดับสูง (moist upper mixed deciduous forest)

2.1.2. ป่าผสมผลัดใบแล้งในระดับสูง (dry upper mixed deciduous forest)

2.1.3. ป่าผสมผลัดใบระดับต่ำ (lower mixed deciduous forest)

2.2. ป่าเต็งรัง (deciduous dipterocarp forest)

2.3. ป่าทุ่ง (savanna)

2.4. ทุ่งหญ้าเขตร้อน (tropical grassland)

ในการศึกษานี้ให้ความสนใจป่าประเภทไม้ผลัดใบ โดยเน้นการศึกษาไปที่สังคมป่าดิบเขาระดับต่ำ (lower montane evergreen forest)

ลักษณะโครงสร้างและองค์ประกอบพรรณพืช (Forest structure and species composition)

ลักษณะ โครงสร้างของสังคมพืช (forest structure) หมายถึง ลักษณะที่เกี่ยวกับการกระจายในพื้นที่การดำรงอยู่และการกระจายในพื้นที่ในรูปมวลชีวภาพของพรรณพืช อาจมองได้ 3 แบบ คือ (1) โครงสร้างทางด้านตั้ง (vertical structure) หมายถึง การเรียงตัวของชนิดพืช ซึ่งแบ่งเป็นชั้น ๆ ตามระดับความสูง เรียกว่า layer หรือ strata ลักษณะเหล่านี้เป็นลักษณะโครงสร้างที่ค่อนข้างคงที่สำหรับสังคมพืชแต่ละชนิด (2) โครงสร้างทางด้านราบ (horizontal structure) หมายถึง แบบแผนการกระจายของต้นไม้แต่ละต้น ในแต่ละชนิดพันธุ์หรือของต้นไม้ทั้งหมดในสังคม (3) ความ

มากมาย (abundance) ของแต่ละชนิดพันธุ์เป็นค่าที่ได้จากการนับในเชิงปริมาณ ได้แก่ ความหนาแน่น การปกคลุม มวลชีวภาพ พื้นที่หน้าตัดต่อหน่วยพื้นที่ เป็นต้น (ดอกรัก และอุทิศ, 2552)

ป่าดิบเขา (montane evergreen forest) เป็นป่าไม่ผลัดใบชนิดหนึ่ง พบที่ความสูงตั้งแต่ 1,000 เมตร จากระดับน้ำทะเล ขึ้นไป ส่วนใหญ่อยู่บนเขาสูงในภาคเหนือ และบางแห่งในภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีปริมาณน้ำฝนระหว่าง 1,000-2,000 มิลลิเมตร (นิวัติ, 2534) ปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดป่าดิบเขา คือ สภาพอากาศที่ค่อนข้างหนาวเย็นตลอดปี ปกติในป่าชนิดนี้มีอุณหภูมิสูงสุดไม่เกิน 20 °C ช่วงต่ำสุดอาจต่ำกว่า 0 °C อากาศมักมีความชื้นสูง โดยเฉพาะค่าความชื้นสัมพัทธ์ในช่วงฤดูฝนอาจเกิน 90 เปอร์เซ็นต์ ตลอดเวลา ในบางพื้นที่มีเมฆปกคลุมบ่อยครั้ง สภาพดินโดยทั่วไปมีความลึกพอสมควรสามารถที่จะพุงไม้ใหญ่ได้ ด้วยสภาพภูมิอากาศดังกล่าว จึงทำให้สังคมพืชนี้มีพบได้เฉพาะบนยอดเขาสูงเท่านั้น (อุทิศ, 2542)

ป่าดิบเขาในประเทศไทยแบ่งออกเป็น 2 สังคมย่อย ตามลักษณะ โครงสร้างป่าและระดับความสูงของที่ตั้ง คือ (1) ป่าดิบเขาระดับต่ำ (lower montane evergreen forest) เป็นป่าที่ประกอบด้วยไม้ที่สูงใหญ่ มีเรือนยอดชั้นบนสูงถึง 30 เมตร มีต้นไม้ขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น มีพรรณไม้ในวงศ์ก่อเป็นไม้เด่น ผสมกับไม้ชนิดอื่น ๆ ที่อาจพบในป่าดิบแล้งในที่สูง ตามต้นไม้มีพืชอิงอาศัย (epiphyte) ขึ้นอยู่ทั่วไป พื้นป่ามีซากพืชทับถมค่อนข้างมาก พบในระดับความสูงประมาณ 1,000 เมตร จนถึง 1,800 เมตร จากระดับน้ำทะเล อย่างไรก็ตามอาจพบป่าสนเขาขึ้นแทรกอยู่ภายในพื้นที่ป่าดิบเขา ระดับต่ำ ในบริเวณที่มีดินดี หรือดินขาดความอุดมสมบูรณ์ (เทียม, 2508) และ (2) ป่าดิบเขา ระดับสูง (upper montane evergreen forest) พบกระจายตั้งแต่ความสูง 1,800 เมตร จากระดับน้ำทะเล ขึ้นไป มีลักษณะโครงสร้างของสังคมแตกต่างอย่างเด่นชัด คือ เรือนยอดชั้นบนสูงประมาณ 20 เมตร กิ่งก้านคดงและก่อตัวเป็นก้อน ๆ บนกิ่งใหญ่ และตามลำต้นมีมอสส์และไม้เกาะติดหนาแน่น พื้นป่าแน่นทึบด้วยซากพืช (ธวัชชัย, 2528) องค์ประกอบของพรรณไม้ในป่าดิบเขา ระดับสูงจะแตกต่างจากพรรณไม้ในป่าดิบเขา ระดับต่ำ พรรณไม้ที่ชอบขึ้นในที่ต่ำ (lowland species) ซึ่งพบขึ้นปะปนอยู่ในป่าดิบเขา ระดับต่ำ แทบจะไม่ปรากฏอยู่เลยในป่าดิบเขา ระดับสูง (ธวัชชัย, 2555)

การหมุนเวียนของสารและการไหลของพลังงานในสังคมป่าดิบเขา ระดับต่ำและระดับสูงค่อนข้างมีความแตกต่างกัน โดยที่ป่าดิบเขา ระดับต่ำมีการหมุนเวียนของสารและการไหลของพลังงานค่อนข้างรวดเร็ว ทำให้พลังงานที่ตกลงสู่ป่านี้ค่อนข้างสูงและสม่ำเสมอตลอด

ปีเพียงพอที่พืชจะนำมาใช้ในการสังเคราะห์แสง (photosynthesis) พืชจึงไม่แสดงอาการขาดสารอาหาร เนื่องจากสารอาหารในดินมีอยู่อย่างเพียงพอ ซึ่งได้รับการเติมของตะกอนที่ไหลลงมาจากพื้นที่ในระดับสูง ช่วงเวลากลางวันโดยทั่วไปมีอุณหภูมิพอเพียงสำหรับขบวนการทางชีววิทยาของพืชทุกชนิด ดังนั้น ป่าดิบเขาระดับต่ำจึงสามารถสร้างผลผลิตมูลฐานได้ตลอดปี แตกต่างจากระบบนิเวศของป่าดิบเขาระดับสูง ที่มีการผลิตมวลพืชสดแต่ละปีก่อนข้างต่ำ ทั้งนี้ เนื่องจากสภาพอากาศที่ค่อนข้างเย็น มีเมฆปกคลุมอยู่เสมอ และยังได้รับอิทธิพลของลมที่ค่อนข้างมีความแรงอยู่ตลอดเวลา (อุทิศ, 2542)

ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ (Species diversity)

Krebs (1972) กล่าวว่า ความหลากหลายชนิด (species diversity) หมายถึง ความมากน้อยของสิ่งมีชีวิตซึ่งอาศัยอยู่ในระบบนิเวศหนึ่ง ความหลากหลายของพืชชนิดหนึ่งจะมีความสัมพันธ์กับความเด่นของพรรณพืช โดยที่ความหลากหลายจะเพิ่มมากขึ้นไปตามยุคของการทดแทนของพรรณพืช กล่าวคือ ในยุคต้น ๆ จะพบพรรณพืชเพียงไม่กี่ชนิด แต่การเพิ่มของชนิดพรรณพืชนี้จะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อถึงยุคสุดท้ายที่ค่อนข้างเสถียรภาพ (stability) หรือไม่เปลี่ยนแปลงแล้ว (Shimwell, 1971) ก็จะปรากฏว่ามีพรรณพืชเพียงไม่กี่ชนิดที่เป็นพืชเด่น เมื่อมีพืชเด่นเกิดขึ้นจำนวนชนิดพืชรองก็จะลดลง นั่นคือ เมื่อมีพืชเด่นเกิดขึ้นมากความหลากหลายชนิดก็จะลดลง สอดคล้องกับการศึกษาของสนิท และคณะ (2520) ที่ทำการศึกษาในพื้นที่การทำไร่เลื่อนลอยในป่าดิบเขาตอนุพบพบว่า พื้นที่หลังการทำไร่เลื่อนลอยมาแล้ว 2 ปี ซึ่งเป็นระยะแรกของการตั้งตัว จำนวนชนิดพันธุ์ไม้ที่ปรากฏในพื้นที่มีจำนวนน้อย (35 ชนิด) ส่วนในแปลงหลังทำไร่มาแล้ว 4 ปี ทั้งที่ไม่มีการเผาและมีการเผาหลังจากทำไร่ จำนวนชนิดจะเริ่มมากขึ้น แต่จำนวนชนิดในแปลงที่ไม่มีการเผาหลังการทำไร่ (52 ชนิด) มีมากกว่าพื้นที่ที่ถูกเผาหลังการทำไร่ (37 ชนิด) แสดงให้เห็นว่า พรรณไม้ป่าดิบเขาไม่ชอบขึ้นอยู่ในพื้นที่ที่มีปัจจัยรบกวนจากไฟป่า และเมื่อระยะเวลายาวนานยิ่งขึ้นจำนวนชนิดก็จะลดลงไปอีก โดยพื้นที่ไร่ร้างยาวนาน 10 ปี และในป่าธรรมชาติที่ป้องกันไฟมาแล้ว 10 ปี พบชนิดพันธุ์ไม้ 29 และ 34 ชนิด ตามลำดับ เนื่องจากเมื่อพันธุ์ไม้สามารถตั้งตัวได้ก็จะเกิดการแย่งปัจจัยแวดล้อมที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต ส่งผลให้เกิดการตายเพิ่มขึ้น

จากการศึกษาความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ป่าดิบเขาที่ระดับความสูงต่างกันของอรุณ (2525) พบว่า ตั้งแต่ความสูง 1,000-1,300 เมตร จากระดับน้ำทะเล ค่าความหลากหลายของชนิดพันธุ์มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น เมื่อความสูงของพื้นที่เพิ่มขึ้น แต่เมื่อความสูงเลยระดับ 1,300 เมตร จาก

ระดับน้ำทะเล ความหลากหลายของชนิดมีแนวโน้มลดลง เมื่อความสูงของพื้นที่เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของ สนิท และสามัคคี (2520) และ Ogawa (1961) ซึ่งพบว่า ความหลากหลายของชนิดจะลดลง เมื่อระดับความสูงของพื้นที่เพิ่มขึ้น

ปัจจัยแวดล้อมที่มีความสัมพันธ์ต่อการปรากฏของพรรณพืช

การที่ปัจจัยแวดล้อมมีความแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ ก่อให้เกิดระบบนิเวศป่าไม้และการกระจายของพันธุ์ไม้ที่แตกต่างกัน เนื่องจากพันธุ์ไม้แต่ละชนิดมีความต้องการปัจจัยแวดล้อมที่แตกต่างกัน เนื่องจากมีช่วงความทนทานต่อสภาพทางนิเวศวิทยา (amplitude of tolerance) ที่จะสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ในสังคมนั้น ๆ ได้แตกต่างกัน

ความแตกต่างของสังคมพืชปกคลุมดินในส่วนต่าง ๆ มีสาเหตุสำคัญมาจากการแปรผันของปัจจัยแวดล้อมของพื้นที่นั้น ๆ และขึ้นอยู่กับโอกาสของการกระจายเข้ายึดครองพื้นที่ของพืชเอง ซึ่งพืชแต่ละชนิดมีช่วงความทนทานทางนิเวศวิทยาเฉพาะตัวของแต่ละชนิด พืชชนิดหนึ่งชนิดใดจะขึ้นอยู่ได้ในท้องที่ใดนั้นปัจจัยแวดล้อมรวมในพื้นที่ต้องอยู่ในช่วงความทนทานทางนิเวศวิทยาของมันเป็นอันดับแรก เนื่องจากปัจจัยแวดล้อมมีบทบาทอันสำคัญต่อการกระจายพันธุ์ การพัฒนาการเติบโต การดำรงชีพ และการสืบต่อพันธุ์ (regeneration) กระบวนการทางสรีรวิทยาต่าง ๆ ในต้นไม้จำเป็นต้องอาศัยปัจจัยแวดล้อมที่เหมาะสมหลายประการที่จะก่อให้เกิดกิจกรรมได้ และมีบทบาทสำคัญในการสร้างสภาพถิ่นที่อยู่อาศัยที่เหมาะสมกับความต้องการของพรรณไม้ โดยเฉพาะลักษณะของภูมิอากาศในพื้นที่ ความชื้นดิน ช่วงฤดูกาล ความรุนแรงของลม ความร่วนซุย ความเป็นกรด-ด่าง และความเค็มของดิน รวมไปถึงโอกาสของการถูกทำลายจากสัตว์หรือพืชด้วยกัน หรือเกิดจากภัยธรรมชาติ

ด้วยสภาพที่แตกต่างกันไปในแต่ละส่วนของโลกนี้เองทำให้สังคมพืชในส่วนต่าง ๆ มีการแปรผันตามไปด้วย ในสภาพแวดล้อมที่คล้ายคลึงกันสังคมพืชก็จะคล้ายกัน ทั้งในด้านโครงสร้างของสังคมและรูปร่างชีวิตของพันธุ์พืชที่ปรากฏ ปัจจัยแวดล้อมจึงมีบทบาทสำคัญในการจำแนกสังคมพืชและความสมบูรณ์ของสังคม ไม่ว่าจะเป็นด้านความหลากหลายของชนิด (species diversity) และความมากมาย (abundance) ของต้นไม้ในแต่ละชนิด (ดอกรัก และอุทิศ, 2552) ความสำเร็จของสิ่งมีชีวิต ประชากร หรือสังคม ขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของสภาพปัจจัยแวดล้อมต่าง ๆ ถ้าสภาพใดสภาพปัจจัยแวดล้อมหนึ่งเพิ่มขึ้นหรือลดลงเข้าไปใกล้จุดวิกฤตของสิ่งมีชีวิตนั้นหรือกลุ่มของ

สิ่งมีชีวิตนั้น แล้วส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตหรือกลุ่มของสิ่งมีชีวิตนั้น อาจกล่าวได้ว่าสภาพปัจจัยแวดล้อมนั้นเป็นตัวกำหนดหรือเป็นปัจจัยจำกัด (limiting factors) ของสังคมนั้น (Odum, 1993) ปัจจัยแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อผลิตผลและการเติบโตของพืชและสัตว์นั้น ยุ่งยากซับซ้อนแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ ส่วนใหญ่แล้วผลที่เกิดขึ้นไม่ได้เกิดจากปัจจัยหนึ่งปัจจัยใดโดยเฉพาะ แต่เนื่องมาจากการกระทำร่วมกันระหว่างปัจจัยต่าง ๆ หลาย ๆ ปัจจัยในเวลาเดียวกัน (นิวัติ, 2534; ธวัชชัย, 2555)

Berglund (1969) ได้จำแนกปัจจัยแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการเติบโตของพืชออกเป็น 6 ปัจจัย คือ ปัจจัยภูมิประเทศ (topographic factor) ปัจจัยภูมิอากาศ (climatic factor) ปัจจัยดิน (edaphic factor) ปัจจัยไฟป่า (pyric factor) ปัจจัยสิ่งมีชีวิต (biotic factor) และปัจจัยมนุษย์ (anthropogenic factor) โดยปัจจัยทั้งหมดต่างมีอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อการรอดตายและการเติบโตของต้นไม้ หรือที่เรียกว่า ความสัมพันธ์ในระบบสิ่งแวดล้อม (holocoenotic environment) ซึ่งแนวความคิดดังกล่าวยังแสดงให้เห็นว่า ปัจจัยแวดล้อมเหล่านี้ นอกจากส่งผลต่อการตั้งตัวของต้นไม้แล้ว ยังส่งผลกระทบต่อปัจจัยแวดล้อมอื่น ๆ ด้วยเช่นกัน

1. ปัจจัยภูมิประเทศ (topographic factor)

ลักษณะภูมิประเทศ (topography) ส่วนใหญ่มีผลทางอ้อม (indirect factor) ต่อลักษณะของสังคมพืช แต่ส่งผลโดยตรงต่อสภาพภูมิอากาศและดิน ซึ่งเป็นปัจจัยแวดล้อมหลักที่มีผลโดยตรงต่อการปรากฏของพรรณพืช อย่างไรก็ตามสภาพภูมิอากาศและดินจะเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพภูมิประเทศ (สุมิตร, 2510; นิวัติ, 2534) ลักษณะภูมิประเทศที่สำคัญได้แก่ ความสูงจากระดับน้ำทะเล ความลาดชัน และทิศด้านลาด เป็นต้น

1.1 ความสูงจากระดับน้ำทะเล (elevation)

ความสูงจากระดับน้ำทะเล หมายถึง ความสูงของจุดต่าง ๆ บนพื้นดินจากระดับน้ำทะเลปานกลาง (mean sea level) (อุทิศ, 2542) มีความสัมพันธ์โดยตรงกับอุณหภูมิ (temperature) และความชื้นในอากาศ (atmospheric humidity) ภูเขาในเขตร้อนจะมีอุณหภูมิลดลงโดยเฉลี่ย 0.4-0.7 °C ต่อระดับความสูงที่เพิ่มขึ้นประมาณ 100 เมตร อุณหภูมิเฉลี่ยยิ่งลดลงมากบนภูเขาสูง ประกอบกับความชื้นในอากาศที่เพิ่มขึ้นจากเมฆหรือหมอก ที่มักปกคลุมสันเขาและยอดเขาที่สูงเกินกว่า 1,000 เมตร สำหรับพื้นที่ตั้งแต่ระดับความสูงประมาณ 1,900-2,565 เมตร จาก

ระดับน้ำทะเล มักจะอยู่ในแนวเขตปกคลุมของเมฆหรือหมอกเกือบตลอดปี บางครั้งเรียกป่าในเขตนี้ว่า “ป่าเมฆ” หรือ “cloud forest” ป่าส่วนใหญ่จะเป็นประเภทป่าไม้ผลัดใบ ประกอบด้วยพรรณไม้เขตอบอุ่น (temperate) และพรรณไม้เขตภูเขา (montane) จำนวนมากภูเขาสูงบางแห่งที่มียอดเขาและสันเขาเปิดโล่งมักพบหินก้อนใหญ่หรือลานหินมากกว่าชั้นดิน และมีพรรณไม้ในเขตอบอุ่นขึ้นปกคลุมเป็นหย่อม ๆ ตามซอกหิน คุกคล้ายสังคมกึ่งอัลไพน์ (subalpine vegetation) เช่น บริเวณสันเขาและยอดเขา บนดอยเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ เป็นต้น (ธวัชชัย, 2550)

ปกติพื้นที่ระดับสูงได้รับพลังงานจากดวงอาทิตย์มากกว่าพื้นที่ระดับต่ำ โดยเฉพาะในวันที่อากาศแจ่มใส ลมค่อนข้างพัดจัดกว่าที่ระดับต่ำ ทำให้พัดพาคลื่นความร้อนที่แผ่จากผิวดินออกไปได้รวดเร็ว จึงทำให้อุณหภูมิของดินค่อนข้างต่ำ ในที่สูงมักได้รับอิทธิจากพายุฝนมากกว่าที่ระดับต่ำและอยู่ชิดผิวดินจึงมักมีฟ้าผ่าบ่อยครั้ง ความหนาแน่นของบรรยากาศที่น้อยทำให้อุณหภูมิต่ำลงดังที่ได้กล่าวไว้แล้ว เมื่อมีอากาศชั้นจัดพัดขึ้นมาตามความลาดเขา จึงทำให้ฝนตกมากกว่าในพื้นที่ระดับต่ำ โดยเฉพาะด้านที่รับลมฝน

อิทธิพลของปัจจัยด้านความสูง มีผลเกี่ยวข้องกับการกระจายและการเติบโตของพันธุ์พืชโดยทางอ้อม เนื่องจากระดับความสูงที่เพิ่มขึ้นนั้นส่งผลต่อการลดลงของอุณหภูมิที่ต่อเนื่องและยาวนาน ซึ่งอุณหภูมิถือเป็นปัจจัยที่ส่งผลโดยตรง (direct factor) ต่อการปรากฏของพรรณพืชเขตอบอุ่นอย่างชัดเจน โดยเฉพาะบนเทือกเขาเขาสูงตั้งแต่ 1,800 เมตร จากระดับน้ำทะเล และผลของความสูงของพื้นที่ แสดงให้เห็นเด่นชัดทั้งในระดับกว้างและระดับแคบเฉพาะท้องถิ่น โดยเฉพาะการเรียงตัวของป่าชนิดต่าง ๆ ในประเทศไทย เริ่มต้นจากระดับต่ำสุดที่ระดับน้ำทะเล ชนิดป่าที่ปรากฏเป็นป่าชายหาด ป่าพรุ และป่าชายหาด เมื่อพื้นที่สูงขึ้นไม่เกิน 600 เมตร จากระดับน้ำทะเล ในพื้นที่ฝนตกชุกเป็นป่าดิบชื้น แต่ถ้ามีความแห้งแล้งและฤดูกาลแยกเด่นชัด ป่าเปลี่ยนป่าดิบแล้ง ป่าผสมผลัดใบ และป่าเต็งรัง สภาพป่าในกลุ่มนี้อาจพบได้ถึงระดับความสูงประมาณ 1,000 เมตร จากระดับน้ำทะเล ป่าสนเขาพบได้ตั้งแต่ระดับความสูง 50 เมตร ขึ้นไปจนถึง 1,800 เมตร จากระดับน้ำทะเล และเหนือระดับนี้ขึ้นไปเป็นป่าดิบเขาระดับสูง (upper montane forest) หรือป่ามอสส์ (อุทิศ, 2542; ดอกรัก และอุทิศ, 2552)

สุจิต (2552) พบว่า ค่าความสูงจากระดับทะเลมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางตรงกันข้ามกับค่าความหนาแน่นของต้นไม้ กล่าวคือ เมื่อระดับความสูงจากระดับทะเลเพิ่มขึ้นจำนวนต้นไม้จะลดลงซึ่งจำนวนต้นหรือความหนาแน่นที่ลดลงนั้น ส่งผลต่อการลดลงของ

จำนวนวงศ์และจำนวนชนิดด้วย (Ogawa และคณะ, 1961; วิชญ์ภาส, 2545) อย่างไรก็ตาม เมื่อความสูงมากกว่า 850 เมตร จากระดับน้ำทะเล การลดลงของจำนวนวงศ์และชนิด ไม่มีความสัมพันธ์ต่อการเปลี่ยนแปลงของความสูงจากระดับน้ำทะเล (วิชญ์ภาส, 2545)

1.2 ความลาดชัน (slope)

ความลาดชัน หมายถึง ความลาดเอียงของผิวดินหรือผิวดินหรือพื้นที่จากแนวระดับมาตรฐาน ความลาดเอียงของพื้นที่มีผลโดยตรงต่อสังคมพืชน้อย แต่มีอิทธิพลต่อปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโต โอกาสของการปรากฏของไม้แต่ละชนิด และโครงสร้างของสังคมพืช ส่วนรวม ระบบการระบายน้ำในพื้นที่ทั้งที่ผิวดินและในส่วนลึกของดิน ขึ้นอยู่กับความลาดชันของพื้นที่ น้ำที่ไหลตามผิวดิน (surface runoff) มีอัตราความเร็วสูงในสภาพพื้นที่ที่มีความลาดชันสูง ฉะนั้นโอกาสของการซึมลงสู่ส่วนลึกของดินมีน้อย ในที่ลาดชันมากความชื้นค่อนข้างต่ำ ดินตื้น เนื่องจากการกร่อนของดิน (soil erosion) สังคมพืชคลุมดินจึงเป็นสังคมที่ต้องปรับตัวกับความแห้งแล้งได้ดี

การจำแนกความลาดชันของพื้นที่ในทางป่าไม้ นิยมแบ่งเป็น 4 ระดับ คือ 1) ระดับความลาดชันน้อย มีความลาดชันอยู่ในช่วง 5-10 องศา ส่วนใหญ่มีดินลึก มีความชื้นสูงเป็นเวลานาน พืชส่วนใหญ่ขึ้นได้ดี 2) ความลาดชันปานกลาง มีมุมของผิวดินประมาณ 11-20 องศา ดินมักตื้นปานกลาง มีความชื้นพอสมควร 3) ความลาดชันมาก มีมุมของผิวดินประมาณ 21-30 องศา มีดินมักตื้น กักเก็บน้ำได้ไม่ดี พืชจึงมีระบบรากตื้น โตช้าและมักเสียหายจากอิทธิพลของลม และ 4) ความลาดชันมาก ๆ มีความลาดชันในช่วง 31-45 องศา ดินมักตื้นมาก มีหินโผล่ หรือพื้นที่สูงชันหรือหน้าผา (precipitous slopes) มักปกคลุมด้วยไม้พุ่มเตี้ยเป็นส่วนใหญ่ ป่าจึงให้ผลผลิตไม่มาก เป็นพื้นที่ที่ไม่มีป่าอย่างต่อเนื่อง ไม้พุ่มอาจพบได้ในซอกที่หินลึก ส่วนใหญ่ปกคลุมด้วยหญ้าและหินโผล่ (อุทิศ, 2542)

ระดับความลาดชันมีความแปรผันกับการรับปริมาณพลังงานจากดวงอาทิตย์ กล่าวคือ ปริมาณของพลังงานที่ได้รับจากดวงอาทิตย์จะสูงสุดเมื่อมุมตกกระทบตั้งฉากกับผิวพื้นที่ ความลาดเอียงของผิวโลกจากเส้นสูตรศูนย์ไปสู่ขั้วโลกและการเอียงของแนวแกนของโลก ตลอดจนลักษณะของโลกที่เป็นรูปทรงกลมทำให้แต่ละพื้นที่แต่ละเวลามีองศาการตกกระทบของรังสีจากดวงอาทิตย์ต่างกันไป มุมของความลาดชันของพื้นที่มีส่วนอย่างยิ่งต่อมุมของการตกลงของ

รังสีดวงอาทิตย์แต่ละจุดแต่ละเวลา ความลาดชันที่ระดับต่าง ๆ ยังมีผลต่อการรับลม ความชื้นและช่วงเวลาของการรับแสงและปริมาณน้ำฝนด้วย ความลึกของดินมักมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับระดับความลาดชัน ในพื้นที่ที่มีความลาดชันมากมักมีดินตื้นและพังทลายง่าย ส่วนที่มีความลาดชันน้อย ดินมักลึกและไม่มีการพังทลายของผิวดิน ซึ่งความลาดชันนับว่ามีอิทธิพลต่อผลิตผลและการเติบโตของพืชไม่น้อย เนื่องจากพืชที่ขึ้นอยู่บนเขาสูงย่อมมีระยะเวลาการงอก การเติบโตและการออกดอกผลแตกต่างไปจากพืชที่ขึ้นอยู่ในระดับต่ำกว่า หรือในที่ราบ ในที่เขาสองดินมักง่ายต่อการพังทลาย ยิ่งชันมากก็ยิ่งต้องมีพืชคลุมดินมากขึ้น ขณะเดียวกันการใช้ประโยชน์จะถูกจำกัดลง (นิวัติ, 2534) จากการรายงานของ ชัชวาลย์ (2504) พบว่า ในบริเวณที่มีองศาของความลาดเอียง (slope) น้อย ความหนาของผิวหน้าดิน (surface soil) จะมีมาก และบริเวณที่องศาของความลาดเอียงมาก ความหนาของผิวหน้าดินจะน้อย ในบริเวณที่มีความหนาของผิวหน้าดินมาก มักจะมีพืชคลุมดินหนาแน่นและลักษณะของต้นไม้ไม่แคระแกรนเหมือนต้นไม้ที่อยู่บริเวณที่ผิวหน้าดินตื้น

1.3 ทิศด้านลาด (aspect)

ทิศด้านลาด (aspect) หมายถึง แนวทางการลาดเอียงของพื้นที่ตามทิศทางหลัก คือ เหนือ ใต้ ตะวันออกและตะวันตก ฉะนั้นจึงมีผลต่อการได้รับพลังงานจากดวงอาทิตย์ ปริมาณของฝนที่ตกและลมที่พัดเอาความแห้งแล้งเข้ามาในพื้นที่ โดยปกติด้านลาดที่หันไปทางทิศตะวันออกและตะวันตกย่อมได้รับพลังงานมากกว่าทิศเหนือและทิศใต้ แต่เนื่องจากแนวแกนโลกที่เอียงอยู่ประมาณ $23\frac{1}{2}$ องศา ฉะนั้นในทางซีกโลกเหนือทิศด้านลาดที่หันไปทางตะวันตกเฉียงใต้จะได้รับพลังงานมากที่สุด ในขณะที่ทิศด้านลาดที่หันไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือจะได้รับพลังงานน้อยที่สุด

ในประเทศไทยทิศด้านลาดของภูเขามิผลอย่างยิ่งต่อการได้รับปริมาณน้ำฝน ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่ของโลกส่วนนี้อยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุม ทิศด้านลาดที่หันไปทางตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จากทะเลอันดามัน มีโอกาสได้รับปริมาณน้ำฝนมากกว่าทิศด้านลาดที่หันไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งพัดมาจากใจกลางทวีปเอเชีย

อิทธิพลของทิศด้านลาดในซีกโลกเหนือ โดยเฉพาะในแถบเขตอบอุ่นและเขตหนาว มีผลต่อพลังงานและความชื้นในดินที่ได้รับ นอกจากนี้ยังเกี่ยวข้องกับความชื้นในอากาศและ

ลมอีกด้วย ภูเขาหลายลูกมักปกคลุมด้วยป่าสนทิศตะวันตกเฉียงใต้ ในขณะที่ทิศด้านลาดทางด้านตะวันออกเฉียงเหนือปกคลุมด้วยสังคมของหญ้าและไม้พุ่มขนาดเล็ก ซึ่งเห็นได้อย่างชัดเจน (อุทิศ, 2542) ทิศด้านลาดที่หันไปในทิศทางที่แตกต่างกันย่อมได้รับแสงและมีอุณหภูมิ ความชื้น และชนิดของสังคมพืชแตกต่างกันไปด้วย (นิวัติ, 2534) นอกจากนี้ความหลากหลายของชนิดจะเพิ่มมากขึ้นตามสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมของพื้นที่นั้น (Siccama และคณะ, 1970)

2. ปัจจัยดิน (edaphic factor)

ดิน (soil) เป็นวัตถุที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ คำว่าดินมีผู้ให้ความหมายแตกต่างกันไปตามแนวความคิดและประสบการณ์ของผู้ให้ความหมาย นักธรณีวิทยา ให้ความหมายว่า ดิน คือ วัตถุที่ได้จากการสลายตัวของหินและแร่ผสมปนกันกับสิ่งที่เหลือมาจากการสลายตัวของพืชและสัตว์ คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา (2549) ให้ความหมายว่า ดิน คือ เทหวัตถุธรรมชาติ (natural body) ซึ่งเกิดขึ้นจากการผุพังอยู่กับที่ของหินและแร่ ผสมคลุกเคล้ากับอินทรีย์วัตถุที่ได้จากการสลายตัวของอินทรีย์สารต่าง ๆ เช่น ซากพืช ซากสัตว์ และจุลินทรีย์ โดยอยู่รวมกันเป็นชั้นบาง ๆ ปกคลุมพื้นผิวโลก เมื่อมีน้ำและอากาศในปริมาณที่เหมาะสม ดินจะช่วยก้ำจุน พร้อมทั้งช่วยในการยังชีพและการเติบโตของพืชและสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ องค์ประกอบของดินแบ่งออกเป็น 4 ส่วนใหญ่ ๆ คือ (1) วัสดุแร่ธาตุ (mineral matter) เป็นส่วนที่ได้จากการผุพังของหินและแร่ ซึ่งเป็นวัสดุประกอบดิน (2) อินทรีย์วัตถุ (organic matter) เป็นองค์ประกอบดินที่อยู่ในลักษณะที่เรียกว่า ฮิวมัส (humus) ซึ่งเป็นสารที่ได้จากการย่อยสลายของเศษพืช เศษซากสัตว์ และจุลินทรีย์ โดยทั่วไปจะพบอินทรีย์วัตถุปริมาณมากที่สุดในส่วนของผิวดินหรือดินชั้นบน และจะลดน้อยลงเมื่อดินมีความลึกมากลงไป (3) น้ำ (water) น้ำในดินอยู่ในลักษณะเป็นโมเลกุลของน้ำ เกาะเป็นชั้น ๆ รอบเม็ดดินและอยู่ในช่องว่างระหว่างเม็ดดิน ซึ่งปริมาณน้ำในดินจะแปรปรวนได้ง่าย และ (4) อากาศ (air) อากาศในดินประกอบด้วยก๊าซชนิดต่าง ๆ เช่นเดียวกับอากาศในบรรยากาศ คือ มีก๊าซไนโตรเจน ออกซิเจน คาร์บอนไดออกไซด์ และก๊าซอื่น ๆ ปริมาณและสัดส่วนของก๊าซแต่ละชนิดของอากาศในดินจะแตกต่างกับอากาศในบรรยากาศ กล่าวคือ อากาศในดินจะมีปริมาณก๊าซออกซิเจนต่ำกว่า แต่มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงกว่าในอากาศ การที่ดินมีองค์ประกอบทั้งส่วนที่เป็นแร่ธาตุ อินทรีย์สาร รวมทั้งน้ำและอากาศในช่องว่างของดินทำให้ดินเป็นวัตถุที่มีลักษณะเฉพาะตัวแตกต่างจากหินและแร่เริ่มต้น

ดินเป็นปัจจัยแวดล้อมที่สำคัญต่อการตั้งตัวของพรรณไม้ เพราะเป็นแหล่งสารอาหารที่ทำให้เกิดการสะสมการเติบโตในรูปของอินทรีย์วัตถุเป็นส่วนต่าง ๆ ของดิน ไม้ ไม้พุ่มและพืชพรรณต่าง ๆ ที่รวมเป็นองค์ประกอบที่เรียกว่า ป่า ลักษณะทางองค์ประกอบของสังคมพืชนั้น มีพื้นฐานที่มาจากดินที่เป็นตัวช่วยสนับสนุน ถ้าจุนลำต้น และให้สารอาหารแก่ต้นไม้ อย่างไรก็ตาม ดินในระบบนิเวศของป่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา (คณาจารย์ภาควิชาวนวัฒนวิทยา, 2550)

รัชชัย (2550) กล่าวว่า บริเวณที่มีดินลึกอุดมสมบูรณ์ เก็บความชุ่มชื้นไว้ได้มากหรือน้อยตลอดปี จะเป็นปัจจัยกำหนดชนิดป่าที่ขึ้นอยู่แตกต่างกันไปได้อย่างมาก จากป่าบนพื้นที่มีดินชั้น ไม่สมบูรณ์ แห้งแล้งและไม่สามารถเก็บความชุ่มชื้นในดินไว้ในฤดูแล้งได้ ในท้องถิ่นที่มีฤดูฝนและฤดูแล้งแยกกันชัดเจน ป่าส่วนใหญ่จะเป็นประเภทป่าผลัดใบดังกล่าว ในบริเวณนี้หากพื้นที่มีดินลึกค่อนข้างอุดมสมบูรณ์ส่วนใหญ่จะเป็นป่าผสมผลัดใบหรือป่าเบญจพรรณ (mixed deciduous forest) โดยเฉพาะถ้าเป็นดินที่สลายมาจากหินปูน (limestone) มักพบไม้สักขึ้นเป็นกลุ่ม ๆ หนาแน่น ส่วนในที่ดินชั้นหรือดินปนทราย ดินปนลูกรัง มักจะกลายสภาพเป็นป่าเต็งรัง ป่าแดง หรือป่าพะ (deciduous dipterocarp forest) เป็นที่น่าสังเกตว่า ป่าเต็งรังชอบดินที่มีสภาพเป็นกรด จะไม่พบป่าเต็งรังตามภูเขาหินปูนทั่วไป แต่อาจพบพันธุ์ไม้รัง (*Shorea siamensis* Miq.) ที่สามารถขึ้นอยู่ได้ในป่าผลัดใบตามภูเขาหินปูน สำหรับพื้นที่ตามชายฝั่งทะเลที่มีน้ำท่วมถึงเป็นดินเลน มักพบป่าชายเลนหรือป่าโกงกาง (mangrove forest) ขึ้นอยู่ ส่วนพื้นที่ริมฝั่งน้ำของแม่น้ำลำคลองใหญ่ที่อยู่ในฤดูฝนน้ำจะล้นเอ่อท่วมขังอยู่บ้าง พื้นที่เปลี่ยนสภาพเป็นพรุ ป่าจะเป็นชนิดป่าบึงน้ำจืด หรือป่าบึง ป่าทาม (freshwater swamp forest) บางพื้นที่ที่มีการขังของน้ำจืดอย่างถาวร และมีการทับถมของซากพืชอินทรีย์วัตถุที่ไม่ค่อยผุสลาย ป่าจะมีลักษณะเป็นป่าพรุดินพีท (peat swamp forest)

ดินที่พบอยู่บนโลกในแต่ละบริเวณ หรือบริเวณเดียวกันแต่ระดับความลึกต่างกัน โดยปกติมีองค์ประกอบที่แตกต่างกัน ส่งผลให้ดินมีสมบัติดินที่แตกต่างกันออกไป โดยสมบัติดินที่ให้ความสนใจในการศึกษานี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 ความเป็นกรด-ด่าง (acidity and alkalinity)

ความเป็นกรด-ด่างของดิน โดยปกติจะวัดออกมาเป็นค่าที่เรียกว่า ค่าพีเอช (pH) ซึ่งเป็นตัวเลขที่บ่งบอกระดับความเป็นกรด-ด่างของดิน ดินที่เป็นกรดหรือเป็นด่างรุนแรงเกินไป จะไม่

เหมาะสมในการปลูกพืช เพราะในสภาพเช่นนี้จะช่วยให้ธาตุอาหารพืชบางธาตุไม่ละลายน้ำ พืชดูดกินไม่ได้ ทำให้เกิดการขาดธาตุอาหารทั้ง ๆ ที่มีธาตุอาหารนั้นอยู่ในดิน และในทางตรงกันข้ามกลับมีผลทำให้ธาตุอาหารในดินบางธาตุละลายออกมาจนบางครั้งเกิดเป็นพิษต่อพืชได้ นอกจากนี้สภาพกรด-ด่างยังเกี่ยวข้องกับกระบวนการทางเคมีและกิจกรรมต่าง ๆ ของจุลินทรีย์ดินอีกด้วย พืชแต่ละชนิดอาจเจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีระดับกรด-ด่างต่างกัน แต่พืชโดยทั่วไปเจริญเติบโตได้ดีในสภาพที่ดินเป็นกรดอ่อน ๆ เพราะในสภาพเช่นนี้อาหารต่าง ๆ ในดินจะละลายหรือถูกปลดปล่อยออกมาอย่างเหมาะสมตามที่พืชต้องการ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2549)

ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH) แตกต่างกันไปตามพื้นที่ เนื่องจากสภาพอากาศที่แตกต่างกัน หรืออาจจะเกิดจากสมบัติพื้นฐานของดิน อาทิ ปริมาณอนุภาคคอลลอยด์และปริมาณของสารต่าง ๆ ที่ละลายอยู่ในสารละลายดิน ความแตกต่างของปัจจัยเหล่านี้จึงทำให้เกิดลักษณะการกระจายของสังคมพืชพรรณแตกต่างกันออกไป (คณาจารย์ภาควิชาวนวัฒนวิทยา, 2550) จากการรายงานของ สุมิตร (2510) กล่าวว่า ความสูงของพื้นที่จากระดับน้ำทะเลพบว่า มีความสัมพันธ์กับค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของดินในทางบวก โดยมีแนวโน้มว่า เมื่อระดับความสูงเพิ่มมากขึ้น จะมีค่า pH เพิ่มมากขึ้น ค่าอินทรีย์วัตถุเพิ่มมากขึ้น และปริมาณธาตุแคลเซียมเพิ่มมากขึ้น (สุจิต, 2552)

2.2 เนื้อดิน (soil texture)

เนื้อดิน (soil texture) หมายถึง สัดส่วนของอนุภาคทราย (sand) ทรายแป้ง (silt) และดินเหนียว (clay) ที่อยู่ในดิน (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2549) เนื้อดินเป็นสมบัติของดินที่แสดงถึงความหยาบความละเอียดของดิน ประเภทของเนื้อดิน (textural class) นั้น ขึ้นกับสัดส่วนโดยปริมาณของอนุภาคขนาดต่าง ๆ ในดิน โดยเฉพาะอนุภาคในกลุ่มขนาดหลัก คือ ทราย (sand) ทรายแป้ง (silt) และดินเหนียว (clay) ดินที่มีปริมาณของกลุ่มขนาดทรายปะปนอยู่มาก ทำให้ดินมีเนื้อดินประเภทเนื้อหยาบ (coarse textural class) หรือถ้ามีปริมาณของกลุ่มทรายและดินเหนียวในปริมาณที่ใกล้เคียงกัน โดยไม่ทำให้ดินแสดงสมบัติเด่นชัดไปทางด้านทรายหรือดินเหนียว ก็จัดเป็นเนื้อดินประเภทปานกลาง (medium textural class) เนื้อดินที่ต่างกันสามารถบ่งบอกลักษณะอื่น ๆ ของดินได้อีกหลายประการ เช่น ถ้าดินเป็นเนื้อดินหยาบหรือดินทราย สามารถบอกได้ว่า ดินนี้กักเก็บน้ำไม่ดี ขาดน้ำง่าย ขาดธาตุอาหารพืชหลายธาตุ มีอินทรีย์วัตถุน้อย มีการระบายน้ำและอากาศดีมาก เป็นต้น เนื้อดินเป็นสมบัติดินที่เปลี่ยนแปลงโดยกระบวนการทางธรรมชาติได้ แต่เป็น

กระบวนการที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงช้ามาก เนื้อดินจึงจัดเป็นสมบัติดินที่เสถียร (คณาจารย์
ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2549)

เนื้อดินมีความสำคัญต่อการขึ้นอยู่กับของต้น ไม่เป็นอย่างมาก เนื่องจากเนื้อดินมีผลต่อ
ความสามารถในการเก็บกักน้ำของดิน โดยดินที่มีปริมาณของอนุภาคดินเหนียวและทรายแป้งมาก
จะสามารถเก็บกักความชื้นไว้ได้มาก ทั้งนี้เพราะว่าดินเหนียวและทรายแป้งมีขนาดช่องว่าง (soil
pore) ขนาดเล็กทำให้สามารถดึงดูดอนุภาคของน้ำเอาไว้ได้มาก ในบางครั้งอาจทำให้อากาศในดิน
ไม่เพียงพอได้ สิ่งที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือ อนุภาคขนาดเล็กเหล่านี้เป็นแหล่งที่คอยดูดซับ
สารอาหารพืชที่สำคัญ ซึ่งจะทำให้ดินนั้นมีความอุดมสมบูรณ์ มีผลต่อการเติบโตและองค์ประกอบ
ของพืชพรรณในป่า (คณาจารย์ภาควิชาวนวัฒนวิทยา, 2550)

2.3 อินทรีย์วัตถุในดิน (soil organic matter)

อินทรีย์วัตถุในดิน (soil organic matter) หรือฮิวมัส (humus) หมายถึง อินทรีย์สาร
ทุกชนิดที่มีอยู่ในดิน มีต้นกำเนิดจากซากพืช ซากสัตว์ และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่กำลังสลายตัวทับถมอยู่
ในดิน เซลล์จุลินทรีย์ทั้งที่ยังมีชีวิตอยู่และส่วนที่ตายไปแล้ว รวมทั้งอินทรีย์สารที่รากพืชปลดปล่อย
ออกมาจากราก และที่จุลินทรีย์ดินสังเคราะห์ขึ้นมาใหม่ ดังนั้นอินทรีย์วัตถุในดินจึงประกอบไปด้วย
อินทรีย์สารจำนวนมากหลายชนิดด้วยกันที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ โดยทั่วไปดินที่มี
อินทรีย์วัตถุในปริมาณที่สูงนั้น ถือว่าเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงและมีคุณสมบัติที่เหมาะสม
สำหรับการเจริญและให้ผลผลิตของพืชเป็นอย่างยิ่ง (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2549)

อินทรีย์วัตถุ เป็นองค์ประกอบอีกส่วนหนึ่งที่มีความสำคัญต่อสมบัติของดินทั้งทาง
ฟิสิกส์และทางเคมี ซึ่งเป็นผลมาจากอนุภาคขนาดเล็กที่ได้จากกระบวนการสลายตัวของ
อินทรีย์วัตถุที่เรียกว่า ขุยมินทรีย์ (humus) อินทรีย์วัตถุเป็นส่วนที่จะทำให้ดินมีความสามารถในการ
เก็บกักน้ำไว้ในดินได้ในปริมาณสูง นอกจากนี้อินทรีย์วัตถุยังสามารถเก็บกักสารอาหารได้ดี
โดยเฉพาะสารอาหารที่เป็นประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable cation) และไอออนของ
แอมโมเนียมที่มีค่าความสามารถในการจุที่สูงกว่าอนุภาคดินเหนียวเป็นร้อยเท่า

อินทรีย์วัตถุเมื่อผสมคลุกเคล้าเป็นดินแล้ว จะทำให้โครงสร้างดินดีขึ้น มีความพรุน
การระบายน้ำ และอากาศมากขึ้น ดินป่าไม้ถือได้ว่าเป็นดินที่มีความสัมพันธ์กับอินทรีย์วัตถุโดยตรง

เพราะโดยทั่วไปแล้วต้นไม้มักมีส่วนในการเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดิน และอินทรีย์วัตถุก็เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของแหล่งที่มาของสารอาหารพืชสำหรับต้นไม้ (คณาจารย์ภาควิชาวนวัฒนวิทยา, 2550)

จากการศึกษาของ Millar (1958) พบว่า โดยทั่วไปการสะสมของอินทรีย์วัตถุของดินในที่ราบมีมากกว่าในที่ที่มีสภาพภูมิประเทศเป็นภูเขา โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีการพังทลายเกิดขึ้น และปริมาณอินทรีย์วัตถุมีการสะสมในดินที่มีความลาดเอียงไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้มากกว่าดินที่มีความลาดเอียงไปทางตะวันตกเฉียงเหนือ (สุทธิชัย, 2510)

การจัดกลุ่มของหมู่ไม้ (clustering)

การจัดกลุ่มของหมู่ไม้ (clustering) คือ การจัดจำแนกสังคมพืชออกเป็นหมวดหมู่ โดยอาศัยหลักการของแนวคิดแบบหน่วยสังคม (unit concept) คือ สังคมพืชมีลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งที่มีความคล้ายคลึงกัน จนสามารถจัดเรียงกันเป็นกลุ่ม ๆ ได้อย่างชัดเจน และเมื่อจัดเรียงหมู่ไม้เป็นกลุ่มได้แล้ว หมู่ไม้ที่มีความคล้ายคลึงกันก็จะถูกจัดให้อยู่ในตำแหน่งที่เป็นจุดเริ่มต้นของลำดับชั้น (hierarchical) ส่วนหมู่ไม้อย่อย ๆ ที่มีความคล้ายคลึงกันในระดับกลุ่มย่อยภายในระดับกลุ่มใหญ่ก็จะถูกจัดวางเป็นลำดับชั้นต่อไป โดยรูปร่างของโครงข่ายนั้นมีลักษณะคล้ายกับต้นไม้ที่แผ่กิ่งก้านสาขาไปได้ทุกทิศทางจากลำต้นใหญ่ หรือที่เรียกว่า dendrogram (Ludwig and Reynold, 1988) จึงมีความจำเป็นอย่างมากที่ต้องรู้ค่าของความคล้ายคลึง (similarity) หรือความต่าง (dissimilarity) ระหว่างหมู่ไม้เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่ม การพิจารณาความคล้ายคลึงมักใช้การปรากฏหรือไม่ปรากฏ (presence and absence) ขององค์ประกอบทางชนิดพรรณ (species composition) ในแต่ละหมู่ไม้ หรือใช้ค่าเชิงปริมาณของพืชแต่ละชนิดในที่นี้คือ ค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) และสิ่งที่ถูกนำมาใช้เพื่อการจัดกลุ่มก็คือ หน่วยของการสุ่มตัวอย่าง (unit samples) ทั้งในรูปของแปลงตัวอย่าง (quadrat) หรือหมู่ไม้ตัวอย่าง (sample stand) ผลของการจัดกลุ่มมีลักษณะที่สำคัญประการหนึ่งคือ แต่ละหน่วยตัวอย่างที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันต้องมีความคล้ายคลึงกันมากที่สุด และแตกต่างจากกลุ่มอื่นอย่างชัดเจน (ดอกรัก, 2549)

การจัดลำดับหมู่ไม้ (Ordination)

การจัดลำดับ (ordination) คือ การจัดเรียงลำดับชุดของข้อมูลที่มีความหลากหลายนั้น ให้อยู่ในรูปที่ง่ายและกระชับ เพื่อการวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ทางด้านนิเวศวิทยาของสังคมพืชหรือสิ่งมีชีวิตในแต่ละช่วงของปัจจัยที่ลดหลั่นกันไป (Orloci, 1978) สามารถทำได้โดยการวิเคราะห์การจัดลำดับ (ordination analysis) โดยการนำเอาข้อมูลในเชิงคุณภาพหรือเชิงปริมาณของสังคมพืชและปัจจัยแวดล้อมต่าง ๆ ในพื้นที่ นำมาวิเคราะห์ร่วมกัน เพื่อประเมินถึงความสัมพันธ์หรืออิทธิพลของปัจจัยแวดล้อมแต่ละด้านว่า ส่งผลมากน้อยเพียงใดต่อการปรากฏของชนิดพันธุ์พืชหรือสังคมพืชนั้น ๆ โดยนำหน่วยการสุ่มตัวอย่าง (sampling units) หลาย ๆ หน่วยมาจัดเรียงไว้ ตามความสัมพันธ์กับแกนพิกัด (coordinate axes) แกนใดแกนหนึ่งหรือหลาย ๆ แกน เพื่อที่จะทำให้ทราบว่าตำแหน่งหรือพิกัดของหน่วยการสุ่มตัวอย่างในแต่ละแกนนั้น ๆ เมื่อทำการเปรียบเทียบกันแล้ว ทำให้ได้รายละเอียดเกี่ยวกับความคล้ายคลึงกันของสังคมพืชนั้น ๆ กับปัจจัยแวดล้อมที่เป็นตัวควบคุมหรือกำหนดทั้งในส่วนของโครงสร้างและชนิดพันธุ์ในสังคมพืช เป็นไปตามหลักการของการปรากฏของสิ่งมีชีวิตที่กล่าวว่า การปรากฏของสิ่งมีชีวิตในแต่ละพื้นที่นั้น เป็นเพราะว่าปัจจัยในช่วงความทนทานทางด้านนิเวศวิทยา (amplitude of tolerance) ที่เอื้อประโยชน์ต่อการตั้งตัวของพันธุ์พืชชนิดนั้น ๆ

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการปรากฏของพรรณพืชกับปัจจัยแวดล้อม ด้วยวิธีวิเคราะห์การจัดลำดับขั้นนั้น ส่วนใหญ่ใช้การวิเคราะห์แบบ Canonical correspondence analysis (CCA) คือ วิธีการวิเคราะห์แบบหลายตัวแปรเพื่อการจัดลำดับทั้งส่วนของหน่วยตัวอย่าง (sampling units) ซึ่งเป็นข้อมูลการปรากฏของชนิดพันธุ์พืช และตัวแปร (variables) ซึ่งเป็นปัจจัยแวดล้อมภายในพื้นที่ศึกษา โดยนำผลที่ได้มาแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการกระจายของพรรณพืชในเชิงปริมาณ โดยอาจนำค่าดัชนีความสำคัญ (importance value index, IVI) ของแต่ละชนิดพันธุ์ที่พบในพื้นที่ศึกษา มาศึกษาความสัมพันธ์กับการลดหลั่นของปัจจัยแวดล้อม ซึ่งเป็นวิธีที่ซับซ้อน มีหลักการที่แตกต่างไปจากวิธีการลำดับสังคมอื่น ๆ ในแง่ของการลำดับชนิดพันธุ์ไม้ โดยวิธีการนี้ทำให้ทราบถึงความสัมพันธ์ของปัจจัยแวดล้อมที่ส่งผลต่อการปรากฏของหมู่ไม้ได้อย่างชัดเจน (ดอกรัก, 2549)

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

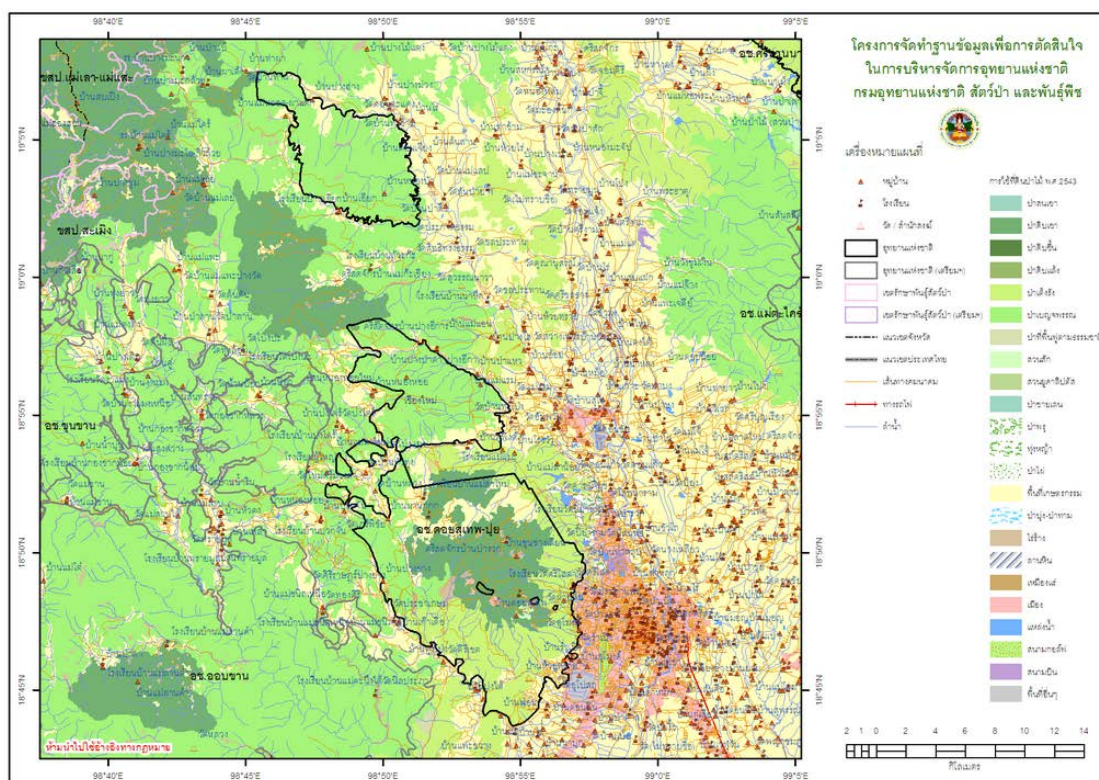
1. เทปวัดเส้นผ่านศูนย์กลาง (diameter tape)
2. เครื่องมือวัดความสูงต้นไม้ (haga hypsometer)
3. เทปวัดระยะทาง และเชือก
4. เข็มทิศ (hand compass)
5. ท่อพีวีซี แผ่นอลูมิเนียมหมายเลขต้นไม้ ลวด ค้อน และตะปู
6. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดิน
7. เครื่องมือระบุพิกัดด้วยดาวเทียม (global positioning system, GPS)
8. แผลงอัดพรรณไม้
9. อุปกรณ์จัดบันทึกข้อมูล

วิธีการ

1. พื้นที่ศึกษา

1.1 ที่ตั้ง

อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย ตั้งอยู่ในเขตอำเภอเมือง อำเภอแมริม และอำเภอหางดง ของจังหวัดเชียงใหม่ ทางภาคเหนือของประเทศไทย มีพื้นที่ทั้งหมด 163,162.5 ไร่ หรือประมาณ 261 ตารางกิโลเมตร (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 ที่ตั้งและขอบเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติคอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่

ที่มา: กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช (ม.ป.ป.)

1.2 ลักษณะภูมิประเทศ

สภาพโดยทั่วไปของอุทยานเป็นภูเขาสูงสลับซับซ้อนกันหลายลูก อยู่ในแนวเทือกเขาถนนธงชัยที่ต่อเนื่องจากเทือกเขาหิมาลัย ความสูงของพื้นที่อยู่ระหว่าง 330-1,685 เมตรจากระดับน้ำทะเล คอยที่สำคัญได้แก่ คอยสุเทพ คอยบวกห้า และคอยปุย ซึ่งมีความสูงที่สุดประมาณ 1,685 เมตร จากระดับน้ำทะเล ภูเขาเหล่านี้เชื่อมเป็นเทือกเขาที่มีพื้นที่ติดต่อกันโดยตลอด เป็นแหล่งกำเนิดของต้นน้ำลำธารที่สำคัญของจังหวัดเชียงใหม่ เช่น ห้วยแก้ว ห้วยช่างเคี่ยน และห้วยแม่ป่าน เป็นต้น ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของแหล่งต้นน้ำลำธารที่ไหลลงสู่แม่น้ำปิง

1.3 ลักษณะภูมิอากาศ

สภาพภูมิอากาศโดยทั่วไปของพื้นที่อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่พัดพาเอาความชุ่มชื้นและเมฆฝนเข้ามาทำให้ฝนตก และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่พัดมาจากประเทศจีนนำเอาความหนาวเย็นและความแห้งแล้งเข้ามา ทำให้เกิดฤดูกาลต่างกันชัดเจน โดยมีฤดูร้อนในช่วงระหว่างเดือนมีนาคม-พฤษภาคม ฤดูฝนในช่วงระหว่างเดือนมิถุนายน-พฤศจิกายน และฤดูหนาวในช่วงระหว่างเดือนธันวาคม-กุมภาพันธ์ สลับกันไป แต่เนื่องจากพื้นที่อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย เป็นพื้นที่มีเทือกเขาสลับซับซ้อนและมีความสูงแตกต่างกันออกไป ทำให้ลักษณะอากาศในแต่ละพื้นที่มีความแตกต่างกันอย่างมาก อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีอยู่ระหว่าง 2-23 °C มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปีระหว่าง 1,350-2,500 มิลลิเมตร มีจำนวนวันที่ฝนตกเฉลี่ย 139 วัน และมีค่าเฉลี่ยความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปีระหว่าง 70-80 เปอร์เซ็นต์ สำหรับบริเวณที่สูงของอุทยานแห่งชาติ เช่น บริเวณยอดดอยปุย สภาพอากาศโดยทั่วไปหนาวเย็นและชุ่มชื้น เนื่องจากได้รับไอน้ำจากเมฆหมอกที่ปกคลุมอยู่เกือบตลอดปี

1.4 พืชพรรณ

สังคมพืชในพื้นที่อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย สามารถจำแนกออกได้หลายชนิด คือ

ป่าเต็งรัง (deciduous dipterocarp forest) พบกระจายอยู่บริเวณรอบ ๆ ชายขอบของอุทยานแห่งชาติที่ระดับความสูงระหว่าง 330-850 เมตร จากระดับน้ำทะเล ตามเนินเขาหรือสันเขาที่แห้งแล้ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านลาดทิศตะวันออกและทิศใต้ของอุทยานแห่งชาติ พรรณไม้เด่นที่สำคัญ ได้แก่ เต็ง (*Shorea obtusa* Wall. ex Blume) รัง (*Shorea siamensis* Miq.) ยางเหียง (*Dipterocarpus obtusifolius* Teijsm. ex Miq.) ยางพลวง (*Dipterocarpus tuberculatus* Roxb.) พะยอม (*Shorea roxburghii* G. Don) ก่อแพะ (*Quercus kerrii* Craib) รักใหญ่ (*Gluta usitata* (Wall.) Ding Hou) แข็งกวาว (*Wendlandia tinctoria* (Roxb.) DC.) และหว้า (*Syzygium* sp.) เป็นต้น

ป่าผสมผลัดใบ (mixed deciduous forest) พบกระจายอยู่ทั่วไปในพื้นที่ตั้งแต่ระดับความสูง 330-950 เมตร จากระดับน้ำทะเล มีไม้ชนิดต่าง ๆ ขึ้นปะปนอยู่หลายชนิด พรรณไม้เด่น ได้แก่ สัก (*Tectona grandis* L. f.) ตะแบก (*Lagerstroemia* sp.) ประดู่ (*Pterocarpus macrocarpus* Kurz) มะกอกเกล็ดนวล (*Canarium subulatum* Guillaumin) สมอไทย (*Terminalia chebula* Retz. var.

chebula) กาสามปีก (*Vitex peduncularis* Wall. ex Schauer) สลีนก (*Balakata baccata* (Roxb.) Esser) กระจับก (*Irvingia malayana* Oliv. ex A. W. Benn.) และชื้อ (*Gmelina arborea* Roxb.) เป็นต้น

ป่าดิบแล้ง (dry evergreen forest) พบกระจายเป็นหย่อมเล็กหย่อมน้อยในชั้นระดับความสูงระหว่าง 400-1,000 เมตร จากระดับน้ำทะเล ตามบริเวณหุบเขา บริเวณต้นน้ำ เช่น บริเวณน้ำตกมณฑาธาร น้ำตกสันปายาง และห้วยแม่ลาว เป็นต้น พรรณไม้เด่น ได้แก่ ขางแดง (*Dipterocarpus turbinatus* C. F. Gaertn.) ขางนา (*Dipterocarpus alatus* Roxb. ex G. Don) ตะเคียนทอง (*Hopea odorata* Roxb.) มะไฟป่า (*Baccaurea ramiflora* Lour.) เสี้ยวป่าดอกขาว (*Bauhinia* sp.) และตะแบกเลือด (*Terminalia mucronata* Craib & Hutch.) เป็นต้น

ป่าดิบเขาระดับต่ำ (lower montane evergreen forest) พบตั้งแต่ระดับความสูง 1,000 เมตร จากระดับน้ำทะเล ไปจนถึงบริเวณยอดดอยขลุ่ย บริเวณลำต้นของต้นไม้ในป่าส่วนใหญ่มีพืชอิงอาศัยขึ้นปกคลุมอย่างหนาแน่น อย่างเช่น กัลล้วยไม้ชนิดต่าง ๆ พรรณไม้เด่น ได้แก่ ก่อเคียว (*Castanopsis acuminatissima* (Blume) A. DC.) ก่อแดง (*Castanopsis hystrix* A. DC.) ก่อแป้น (*Castanopsis diversifolia* (Kurz) King) มณฑาหลวง (*Magnolia henryi* Dunn) จำปีป่า (*Magnolia baillonii* (Pierre) Finet & Gagnep.) สารภีคดอย (*Anneslea fragrans* Wall.) กำลังเสือโคร่ง (*Betula alnoides* Buch.-Ham. ex G. Don) อบเชย (*Cinnamomum bejolghota* (Buch.-Ham.) Sweet) ทะโล้ (*Schima wallichii* (DC.) Korth.) กำยาน (*Styrax benzoides* Craib) เป็นต้น ในบางพื้นที่พบสนสามใบ (*Pinus kesiya* Royle ex Gordon) ขึ้นปะปนอยู่

2. การเก็บข้อมูล

2.1 โครงสร้างและองค์ประกอบพรรณพืชในป่าดิบเขาระดับต่ำที่ปลอดการรบกวน

2.1.1 คัดเลือกพื้นที่ป่าดิบเขาระดับต่ำที่ปลอดการรบกวน บริเวณพื้นที่สงวนชีวมณฑลห้วยคอกม้า อุทยานแห่งชาติคดยสุเทพ-ปุย เพื่อทำการวางแปลงตัวอย่างถาวร (permanent plot) ขนาด 400 × 400 เมตร (16 เฮกเตอร์) โดยพื้นที่แปลงครอบคลุมตั้งแต่ระดับความสูงประมาณ 1,300-1,500 เมตร จากระดับน้ำทะเล

2.1.2 ภายในแปลงถาวรทำการแบ่งแปลงย่อยออกเป็นขนาด 10×10 เมตร (จำนวนทั้งหมด 1,600 แปลงย่อย) จากนั้นทำการสำรวจพันธุ์ไม้ทุกชนิดในแปลงตัวอย่าง ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางอก (diameter at breast height, DBH) ที่ระดับความสูง 1.30 เมตร จากพื้นดิน ตั้งแต่ขนาด 2 เซนติเมตร ขึ้นไป โดยทำการติดหมายเลขต้นไม้ (tag number) วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก และจำแนกชนิดพันธุ์ไม้ตามระบบของเต้ม (2544) สำหรับไม้วงศ์ก่อ (FAGACEAE) ใช้การจำแนกตามระบบของจำลอง และคณะ (2549) สำหรับชนิดพันธุ์ไม้ที่ไม่สามารถจำแนกชนิดได้จะทำการเก็บตัวอย่างพันธุ์ไม้ (specimen) นั้นใส่แ่งอัดพรรณไม้ เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับชนิดพันธุ์ตัวอย่างของสำนักงานหอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช

2.2 ความสัมพันธ์ของปัจจัยแวดล้อมต่อการปรากฏของพรรณไม้ป่าดิบเขาในระดับต่ำ

2.2.1 ทำการวางแปลงตัวอย่างชั่วคราว (temporary plot) ขนาด 20×50 เมตร โดยให้แปลงตัวอย่างกระจายครอบคลุมหมู่ไม้ (stand) ตัวอย่างป่าดิบเขาในระดับต่ำในพื้นที่อุทยานแห่งชาติ คอยสุเทพ-ปุย ตั้งแต่ระดับความสูง 900 เมตร จากระดับน้ำทะเล จนถึงจุดสูงสุดบนคอยสุเทพปุย (สูงประมาณ 1,685 เมตร จากระดับน้ำทะเล) (ภาพที่ 2) จากนั้นทำการแบ่งเป็นแปลงย่อยขนาด 10×10 เมตร เพื่อสำรวจชนิดพันธุ์ไม้ใหญ่ (tree) ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกตั้งแต่ 4.5 เซนติเมตร และความสูง 1.30 เมตร ขึ้นไป ในที่นี้ทำการวางแปลงตัวอย่างทั้งในพื้นที่ป่าดิบเขา ระดับต่ำที่ปลอดการรบกวนและที่ผ่านการรบกวนจากกิจกรรมของมนุษย์

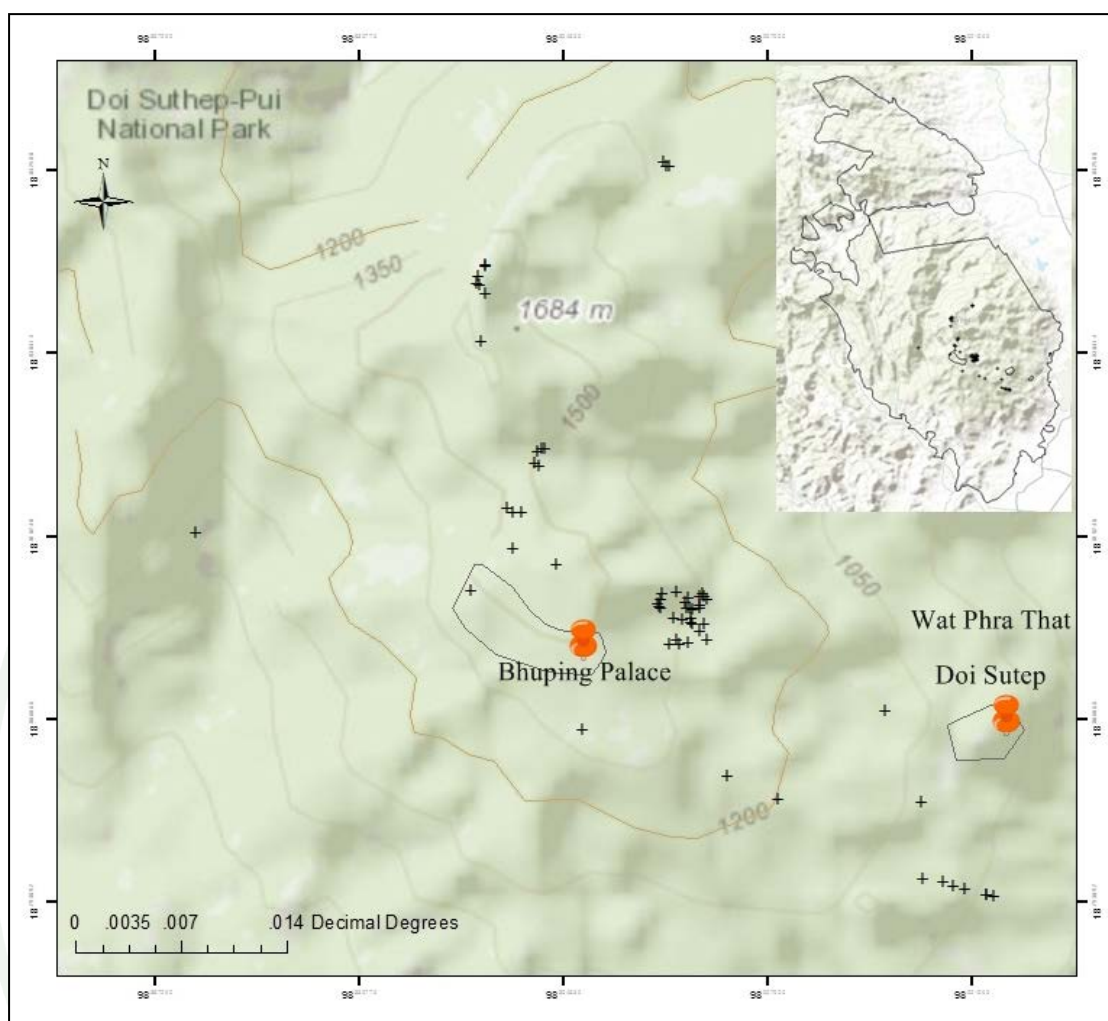
2.2.2 เก็บข้อมูลปัจจัยแวดล้อม (ดินและความสูงของพื้นที่) ทำการเก็บตัวอย่างดิน (แบบทำลายโครงสร้างดิน) โดยใช้พลั่วหรือเสียมขุดที่ผิวหน้าดินลึกประมาณ 0-15 เซนติเมตร จำนวน 3 จุด (ภาพที่ 2) แล้วนำมารวมเป็นหนึ่งตัวอย่าง ให้ได้ปริมาณประมาณ 500 กรัม ในแต่ละแปลงตัวอย่าง เพื่อนำไปวิเคราะห์สมบัติดินในห้องปฏิบัติการต่อไป และทำการบันทึกความสูงของพื้นที่ (elevation) ของแปลงตัวอย่างนั้น

2.3 การศึกษาการจำแนกชั้น (stratification)

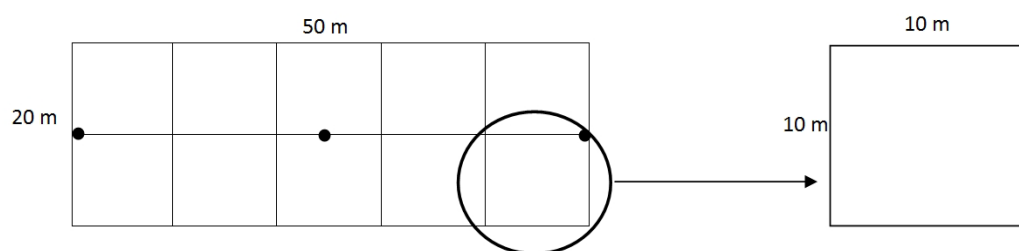
คัดเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมเป็นตัวแทนที่ดีของสังคมป่าดิบเขาในระดับต่ำ โดยให้กระจายที่ระดับของพื้นที่ 5 ระดับ คือ ประมาณ 1,000, 1,300, 1,400, 1,500 และ 1,600 เมตร จากระดับน้ำทะเล จากนั้นทำการวางแปลงขนาด 10×50 เมตร แล้วแบ่งเป็นแปลงย่อยขนาด 10×10

เมตร วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกของไม้ใหญ่ วัดความสูงทั้งหมดของต้นไม้ (total height) ความสูงกิ่งสดกิ่งแรก (first branch height) ขนาดของการปกคลุมเรือนยอด ตำแหน่งพิกัดของต้นไม้แต่ละต้น เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ในการจัดทำโครงสร้างทางด้านตั้ง (profile diagram) และการปกคลุมเรือนยอด (crown cover diagram) ต่อไป





(ก)



(ข)

ภาพที่ 2 การเก็บข้อมูลภาคสนาม; (ก) การกระจายของแปลงตัวอย่างชั่วคราว บริเวณอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ (+) และ (ข) ลักษณะแปลงตัวอย่างกับจุดพิกัดในการเก็บตัวอย่างดิน (●)

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ดัชนีความสำคัญ (importance value index, IVI) (Curtis and McIntosh, 1951; Whittaker, 1970; อุทิศ, 2542) โดยมีวิธีการคำนวณ ดังนี้

3.1.1 ความหนาแน่นของพรรณพืช (density, D) คือ จำนวนต้นไม้อะหนึ่งชนิดพันธุ์ไม้ที่วัดที่ปรากฏในแปลงตัวอย่างต่อหน่วยพื้นที่ที่ทำการสำรวจ

$$D = \frac{\text{จำนวนต้นของชนิดพันธุ์ไม้ที่ปรากฏในแปลงตัวอย่าง}}{\text{พื้นที่สำรวจ}}$$

3.1.2 ความถี่ของพรรณพืช (frequency, F) หมายถึง อัตราร้อยละของจำนวนแปลงตัวอย่างที่ปรากฏพันธุ์ไม้ชนิดนั้นต่อจำนวนแปลงที่ทำการสำรวจ

$$F = \frac{\text{จำนวนแปลงที่ชนิดพันธุ์ไม้นั้นปรากฏ}}{\text{จำนวนแปลงตัวอย่างทั้งหมด}} \times 100$$

3.1.3 ความเด่น (dominance, Do) คือ การมีอิทธิพลของพันธุ์ไม้ชนิดหนึ่งที่ส่งผลต่อชนิดอื่นๆ ไม้ที่มีเรือนยอดปกคลุมกว้างแสดงว่า มีการแก่งแย่งในด้านแสงสว่างได้ดีกว่าไม้ที่มีเรือนยอดปกคลุมน้อย ในที่นี้จะใช้ความเด่นด้านพื้นที่หน้าตัด (basal area, BA) ซึ่งค่าความเด่นเป็นตัวชี้วัดถึงการแสดงออกของไม้แต่ละชนิด (species performance) ในสังคม มีสูตรในการคำนวณ ดังนี้

$$Do = \frac{\text{พื้นที่หน้าตัดรวมของชนิดพันธุ์นั้น (BA)}}{\text{พื้นที่สำรวจ}}$$

โดย $BA = \pi r^2 = \pi (DBH/2)^2$

π หรือ ไพน์ (Pi) เป็นค่าคงที่ มีค่าเท่ากับ 3.14

3.1.4 ความถี่สัมพัทธ์ (relative frequency, RF) คือ สัดส่วนของค่าความถี่ของชนิดไม้ที่ต้องการต่อค่าความถี่ทั้งหมดของไม้ทุกชนิดในสังคม คิดเป็นค่าร้อยละ

$$RF_A = \frac{\text{ความถี่ของชนิด A}}{\text{ความถี่รวมของชนิดพันธุ์ทั้งหมด}} \times 100$$

3.1.5 ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (relative density, RD) คือ สัดส่วนของความหนาแน่นของชนิดไม้ที่ต้องการต่อค่าความหนาแน่นทั้งหมดของไม้ทุกชนิดในสังคม คิดเป็นค่าร้อยละ

$$RD_A = \frac{\text{ความหนาแน่นของชนิด A}}{\text{ความหนาแน่นรวมของชนิดพันธุ์ทั้งหมด}} \times 100$$

3.1.6 ความเด่นสัมพัทธ์ (relative dominance, RDo) คือ สัดส่วนของความเด่นของชนิดไม้ที่ต้องการต่อค่าความเด่นทั้งหมดของไม้ทุกชนิดที่ปรากฏอยู่ คิดเป็นค่าร้อยละ

$$RDo_A = \frac{\text{ความเด่นของชนิดไม้ A}}{\text{ความเด่นรวมของชนิดพันธุ์ทั้งหมด}} \times 100$$

3.1.7 ดัชนีค่าความสำคัญ (importance value index, IVI) คือ ผลรวมของค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ (relative density, RD) ความถี่สัมพัทธ์ (relative frequency, RF) และความเด่นสัมพัทธ์ (relative dominance, RDo) (Curtis, 1959)

$$IVI_A = RF_A + RD_A + RDo_A$$

3.2 ค่าดัชนีความหลากหลาย (diversity index)

วิเคราะห์หาค่าดัชนีความหลากหลายโดยใช้สมการ Shannon-Wiener index (H') (Shannon และ Weaver, 1949) ที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นดัชนีที่ใช้วัดความหลากหลายทางชีวภาพได้ดี โดยมีสมการการคำนวณ ดังนี้

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

H' = ค่าดัชนีความหลากหลายของพื้นที่

p_i = สัดส่วนของจำนวนชนิดพันธุ์ (n_i) ที่พบต่อผลรวมของจำนวนทั้งหมด
ทุกชนิดพันธุ์ในสังคม (N)

หรือ $p_i = \frac{n_i}{N}$ เมื่อ $i = 1, 2, 3, \dots, s$

S = จำนวนชนิดพรรณไม้ทั้งหมดในพื้นที่

3.3 การจัดกลุ่มของหมู่ไม้ (clustering)

จำแนกสังคมพืชด้วยการวิเคราะห์การจัดกลุ่ม (cluster analysis) ด้วยวิธีการ Euclidean (Pythagorean) Distance measure และ Ward's Linkage Method โดยระยะทางของ Euclidean เป็นตัววัดความคล้ายคลึงระหว่างกลุ่ม และใช้ระยะทางของ Euclidean ที่ใกล้ที่สุดเมื่อทำการเปรียบเทียบระหว่างสองกลุ่ม หากหมู่ไม้ (stand) หรือหน่วยตัวอย่างใดมีค่าของ Euclidean distance ต่ำสุดก็จะถูกยุบรวมเป็นกลุ่มเดียวกัน จากนั้นทำการเปรียบเทียบหมู่ไม้อื่น ๆ กับกลุ่มที่ได้ในการจำแนกครั้งแรก โดยใช้หลักการพิจารณาค่ายกันและกระทำต่อไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งทุกกลุ่มถูกจำแนกออกเป็นกลุ่มใหญ่เพียงกลุ่มเดียว (คอร์กัก, 2549) โดยมีสูตรคำนวณดังนี้

$$d(j, k) = \sqrt{\sum_{i=1}^S (N_{ij} - N_{ik})^2}$$

กำหนดให้ $d(j, k)$ = Euclidean's Distance ระหว่างหมู่ไม้ j และ k

N = จำนวนตัวในแต่ละชนิดของหมู่ไม้ที่ทำการเปรียบเทียบ

i = ชนิดพรรณที่ i

S = จำนวนชนิดทั้งหมด

การสร้าง dendrogram โดยวิธี Ward's Method เพื่อเชื่อมโยงระหว่างหน่วยตัวอย่างที่เหลือกับหน่วยตัวอย่างที่จับคู่กันไปแล้ว หลักการของวิธีนี้จะพิจารณาจากค่า Sum of the Squared

Within-Cluster Distance โดยจะรวมหมู่ไม้ที่ให้ค่า Sum of the Squared Within-Cluster Distance เพิ่มขึ้นน้อยที่สุด โดยค่า Squared Within-Cluster Distance คือ ค่า Square Euclidean Distance ของแต่ละหมู่ไม้กับค่าเฉลี่ยของหมู่ไม้ (กัลยา, 2544) วิธี Ward's method น่าจะเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดสำหรับวิธีการจัดข้อมูลทีวิเคราะห์จากค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึง ในการศึกษาี้ ทำการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป PC-ORD version 6.08 (McCune. and Mefford, 2011)

3.4 การจัดลำดับหมู่ไม้ (ordination)

วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างการปรากฏของหมู่ไม้กับปัจจัยแวดล้อม ด้วยวิธีวิเคราะห์การจัดลำดับชั้น (ordination analysis) โดยใช้การวิเคราะห์แบบ canonical correspondence analysis (CCA) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป PC-ORD version 6.08 (McCune and Mefford, 2011) ซึ่งเป็นการจัดลำดับทั้งส่วนของหน่วยตัวอย่าง (sampling units) และตัวแปร (variables) รวมถึงแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการลดหลั่นของปัจจัยแวดล้อมต่อการปรากฏของพรรณไม้ป่าดิบเขาระดับต่ำ การศึกษาครั้งนี้ใช้ปัจจัยแวดล้อมที่สำคัญสองส่วน คือ ปัจจัยภูมิประเทศ ได้แก่ ความสูงจากระดับน้ำทะเล (elevation) และปัจจัยดิน ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง (soil pH) เนื้อดิน (soil texture) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (organic matter) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P) โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable K) แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable Ca) และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable Mg)

3.5 การวิเคราะห์สมบัติดิน

นำตัวอย่างดินที่เก็บมาที่ระดับความลึก 0-15 ซม. ส่งเข้าห้องปฏิบัติการทางดิน ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน เพื่อนำไปวิเคราะห์สมบัติของดิน ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) โดยใช้อัตราส่วนของดิน: น้ำ เท่ากับ 1:1 วัดด้วย pH meter เนื้อดิน หาโดยใช้ hydrometer (modified) หาปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน โดยวิธีการ wet oxidation ของ Walkley and Black Rapid Titration ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P) หาโดยวิธีของ Bray's II (modified) โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable K) แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable Ca) และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable Mg) หาโดยการ ใช้ NH_4OAc , Atomic Absorption Spectrophotometer

ผลและวิจารณ์

1. โครงสร้างและองค์ประกอบของพรรณไม้ป่าดิบเขาในระดับต่ำที่ปลอดการรบกวน

จากการศึกษาโครงสร้างและองค์ประกอบของพรรณไม้ป่าดิบเขาในระดับต่ำที่ปลอดการรบกวนในแปลงถาวรขนาด 16 เฮกเตอร์ (ภาพผนวกที่ 1) พบว่า มีความหลากหลายของชนิดพรรณในระดับสูง มีค่าดัชนีความหลากหลายของ Shannon-Wiener เท่ากับ 4.14 โดยพบพรรณไม้ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกตั้งแต่ 2 เซนติเมตร จำนวนทั้งหมด 29,308 ต้น จำแนกได้เป็น 196 ชนิด (species) 134 สกุล (genera) 56 วงศ์ (families) หรือคิดเป็นจำนวน 105 ± 20 ชนิดต่อเฮกเตอร์ วงศ์ที่พบจำนวนชนิดพันธุ์ไม่มากที่สุด คือ วงศ์อบเชย (LAURACEAE) พบ 20 ชนิด รองลงมา คือ วงศ์เปล้า (EUPHORBIACEAE) วงศ์ก่อ (FAGACEAE) วงศ์ขนุน (MORACEAE) และวงศ์เข็ม (RUBIACEAE) พบ 17, 13, 11, และ 8 ชนิด ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ 1)

ไม้หนุม (DBH < 4.5 เซนติเมตร) พบพันธุ์ไม้ 181 ชนิด มีค่าดัชนีความหลากหลายของ Shannon-Wiener เท่ากับ 4.07 ความหนาแน่นเฉลี่ย 948.19 ต้นต่อเฮกเตอร์ พื้นที่หน้าตัดเฉลี่ย 0.68 ตารางเมตรต่อเฮกเตอร์ วงศ์ที่มีพื้นที่หน้าตัดเฉลี่ยมากที่สุด คือ ไม้วงศ์ก่อ (FAGACEAE) เท่ากับ 0.15 ตารางเมตรต่อเฮกเตอร์ รองลงมาคือ วงศ์อบเชย (LAURACEAE) วงศ์เปล้า (EUPHORBIACEAE) วงศ์ทานตะวัน (ASTERACEAE) และวงศ์ชา (THEACEAE) โดยมีค่าพื้นที่หน้าตัดเฉลี่ย เท่ากับ 0.08, 0.08, 0.04 และ 0.03 ตารางเมตรต่อเฮกเตอร์ ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ 1) พันธุ์ไม้เด่นที่พบ ได้แก่ ก่อเดือย (*Castanopsis acuminatissima* (Blume) A. DC.) ยาแก้ (*Vernonia volkameriifolia* Wall. ex DC.) เมียดัน (*Litsea martabanica* (Kurz) Hook. f.) อินทวา (*Persea gamblei* (Hook. f.) Kosterm.) มะกอกพราน (*Turpinia pomifera* (Roxb.) DC.) กำยาน (*Styrax benzoides* Craib) ก่อหรั่ง (*Castanopsis armata* Spach) สีวละที (*Bridelia glauca* Blume) หมือดดอย (*Symplocos macrophylla* Wall. ex DC.) และหมักพักดง (*Apodytes dimidiata* E. Mey. ex Arn.) มีค่าดัชนีความสำคัญ เท่ากับ 38.86, 15.55, 11.99, 10.38, 9.56, 8.53, 8.30, 7.62, 6.55 และ 6.48 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ 2 และภาพผนวกที่ 2)

ไม้ใหญ่ (DBH $\geq$ 4.5 เซนติเมตร) พบพันธุ์ไม้ 185 ชนิด มีค่าดัชนีความหลากหลายของ Shannon-Wiener เท่ากับ 4.12 ความหนาแน่นเฉลี่ย 883.56 ต้นต่อเฮกเตอร์ พื้นที่หน้าตัดเฉลี่ย 33.02 ตารางเมตรต่อเฮกเตอร์ วงศ์ที่มีพื้นที่หน้าตัดไม่มากที่สุด คือ ไม้วงศ์ก่อ (FAGACEAE) เท่ากับ 9.82

ตารางเมตรต่อเฮกตาร์ รองลงมาคือ วงศ์อบเชย (LAURACEAE) วงศ์ชา (THEACEAE) วงศ์จำปี (MAGNOLIACEAE) และวงศ์หว้า (MYRTACEAE) โดยมีพื้นที่หน้าตัดเฉลี่ย เท่ากับ 3.62, 3.36, 3.08 และ 2.46 ตารางเมตรต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ 1) พันธุ์ไม้เด่นที่พบ ได้แก่ ก่อเดือย (*Castanopsis acuminatissima* (Blume) A. DC.) ทะโล้ (*Schima wallichii* (DC.) Korth.) ก่อหรั่ง (*Castanopsis armata* Spach) กายาน (*Styrax benzoides* Craib) มณฑาดอกแดง (*Manglietia garrettii* Craib) อินทวา (*Persea gamblei* (Hook. f.) Kosterm.) ยาแก้ (*Vernonia volkameriifolia* Wall. ex DC.) หว้าเขา (*Cleistocalyx operculatus* (Roxb.) Merr. & L. M. Perry var. *operculatus*) เมียดต้น (*Litsea martabanica* (Kurz) Hook. f.) และก่อใบเลื่อม (*Castanopsis tribuloides* (Sm.) A. DC.) มีค่าดัชนีความสำคัญ เท่ากับ 35.49, 14.92, 13.06, 9.96, 9.10, 8.11, 7.74, 6.93, 6.74 และ 6.70 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ 2 และภาพผนวกที่ 2)

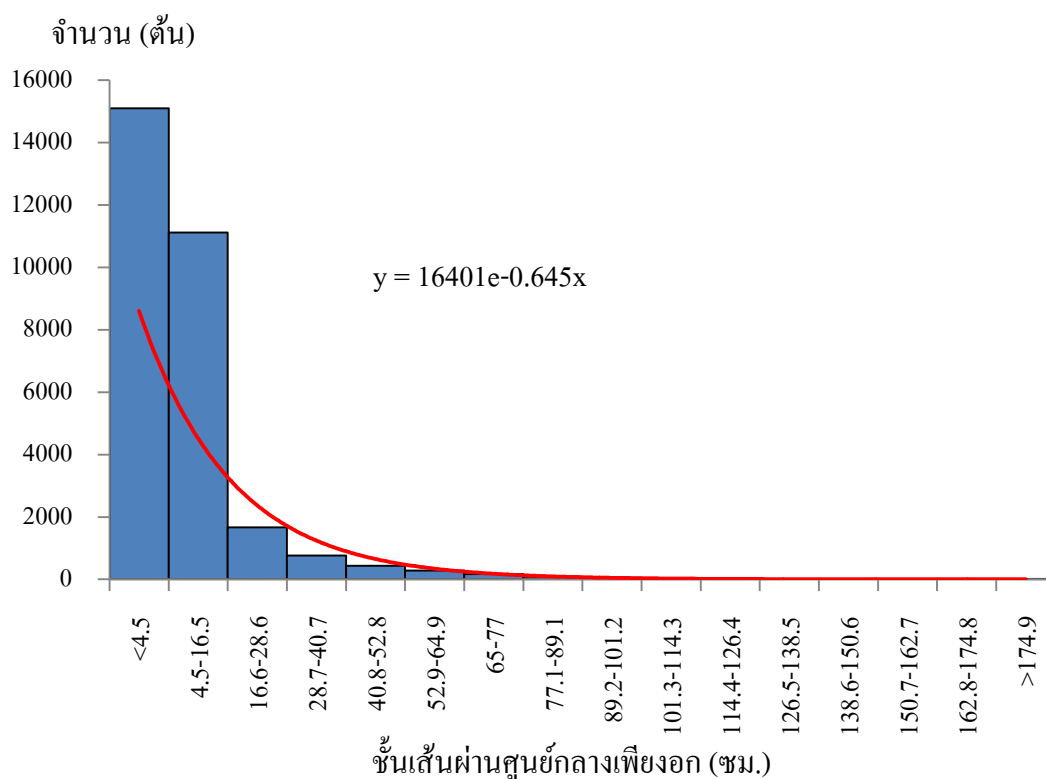
สำหรับความมากมายของชนิดพันธุ์ไม้ในแต่ละวงศ์ พบว่า ไม้วงศ์อบเชย (LAURACEAE) มีความมากมายของชนิดพันธุ์มากที่สุด (20 ชนิด จาก 11 สกุล) สอดคล้องกับรายงานของ Sri-Ngernyuan *et al.* (2003) ที่ศึกษาในป่าดิบเขาดอยอินทนนท์ พบ 20 ชนิด จาก 10 สกุล และสุคิด (2552) ศึกษาป่าดิบเขาในประเทศไทย พบ 97 ชนิด ที่พบไม้วงศ์อบเชย (LAURACEAE) มีความมากมายของชนิดพันธุ์มากที่สุดเช่นกัน แสดงให้เห็นว่า ไม้วงศ์นี้มีความต้องการทางนิเวศวิทยา (ecological niche) ที่เหมาะสมกับป่าดิบเขาระดับต่ำ ชนิดพันธุ์ในวงศ์นี้ที่พบ ได้แก่ กะทังใบใหญ่ (*Litsea grandis* (Wall. ex Nees) Hook. f.) สะเทิบ (*Phoebe paniculata* (Nees) Nees) อินทวา (*Persea Gamblei* (Hook. f.) Kosterm.) เมียดต้น (cf. *Litsea martabanica* (Kurz) Hook. f.) กะทังก้านแดง (*Litsea pierrei* Lecomte) แกง (*Cinnamomum tamala* (Hamilton) Nees & Eberm.) หน่วยนงุม (*Beilschmiedia gammieana* King ex Hook. f.) หมักขี้ไต้ใบนวล (*Cryptocarya amygdalina* Nees) หมากขี้ไต้ (*Cryptocarya pallens* Kosterm.) ทองลาด (*Neolitsea cuipala* (D. Don) Kosterm.) และเชียด (*Cinnamomum iners* Reinw. ex Blume) เป็นต้น

ไม้วงศ์ก่อ (FAGACEAE) มีพื้นที่หน้าตัดมากที่สุดภายในป่าดิบเขาดอยสุเทพ-ปุย แสดงให้เห็นถึงการเติบโตและการสืบต่อพันธุ์ที่ดีของพันธุ์ไม้ในวงศ์นี้ สอดคล้องกับรายงานของอัฐสัท (2528) และสุคิด (2552) หรือกล่าวได้ว่า ไม้วงศ์ก่อเป็นไม้เด่นที่พบในสังคมป่าดิบเขาระดับต่ำ (เทียม, 2508; รัชชัย, 2528; อุทิศ, 2541; ก่องกานดา และคริสเตียน, 2550; ดอกรัก และอุทิศ, 2552; สุคิด, 2552) โดยสกุลที่มีพื้นที่หน้าตัดมากที่สุด คือ สกุลก่อหนาม (Genus *Castanopsis*) เช่น ก่อเดือย (*Castanopsis acuminatissima* (Blume) A. DC.) ก่อหรั่ง (*Castanopsis armata* Spach) และก่อ

ใบเลื่อม (*Castanopsis tribuloides* (Sm.) A. DC.) เป็นต้น รองลงมาเป็นสกุลก่อตาหมู (Genus *Lithocarpus*) เช่น ก่อคำ (*Lithocarpus truncatus* (King) Rehder & Wilson) ก่อนก (*Lithocarpus polystachyus* (A. DC.) Rehder) และมะก่อ (*Lithocarpus dealbatus* (Hook. f. & Thomson) Rehder) เป็นต้น และสกุลก่อตลับ (Genus *Quercus*) เช่น ก่อฉัตร (*Quercus* sp.2) และก่อกระดุม (*Quercus semiserrata* Roxb.) เป็นต้น

1.1 ผลการศึกษาการกระจายของต้นไม้ตามขนาดชั้นเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (diameter class distribution)

การกระจายของต้นไม้ตามขนาดชั้นเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกของต้นไม้ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกตั้งแต่ 2 เซนติเมตร ขึ้นไป พบว่า มีการกระจายเป็นแบบการเพิ่มขึ้นแบบชี้กำลังเชิงลบ (negative exponential growth form) หรือแบบ L-shape (ภาพที่ 3) มีจำนวนต้นไม้ในชั้นเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกที่มีขนาดเล็กมีจำนวนมาก และลดจำนวนลงเมื่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกเพิ่มขึ้น หรือมีไม้ขนาดเล็กหรือไม้หนุ่มมากกว่าไม้ใหญ่ แสดงให้เห็นว่า ป่าดิบเขาระดับต่ำดอยสุเทพ-ปุย สามารถรักษาโครงสร้างของป่าในธรรมชาติได้อย่างสมดุลหรือไม้ขนาดเล็กสามารถเจริญทดแทนเป็นไม้ขนาดใหญ่ได้อย่างเป็นปกติในอนาคตหรืออยู่ในสภาวะคงที่มีการทดแทนที่ดี (Ogawa *et. al.*, 1965) ซึ่งเป็นลักษณะเดียวกับการรูปแบบการกระจายของต้นไม้ตามชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกของป่าดิบเขาธรรมชาติดอยสุเทพ-ปุยที่เคยมีรายงาน (มงคล, 2528; กิตติชัย, 2538) และสอดคล้องกับการเจริญทดแทนกับรายงานในป่าดิบเขาห้วยน้ำดัง (พัฒน์พงษ์, 2530; พรรณรงค์, 2530; มนทิรา, 2540) ป่าดิบเขาภูกระดึง (ชนพงศ์, 2542) และป่าดิบเขาภูหลวง (วาปรี, 2552)



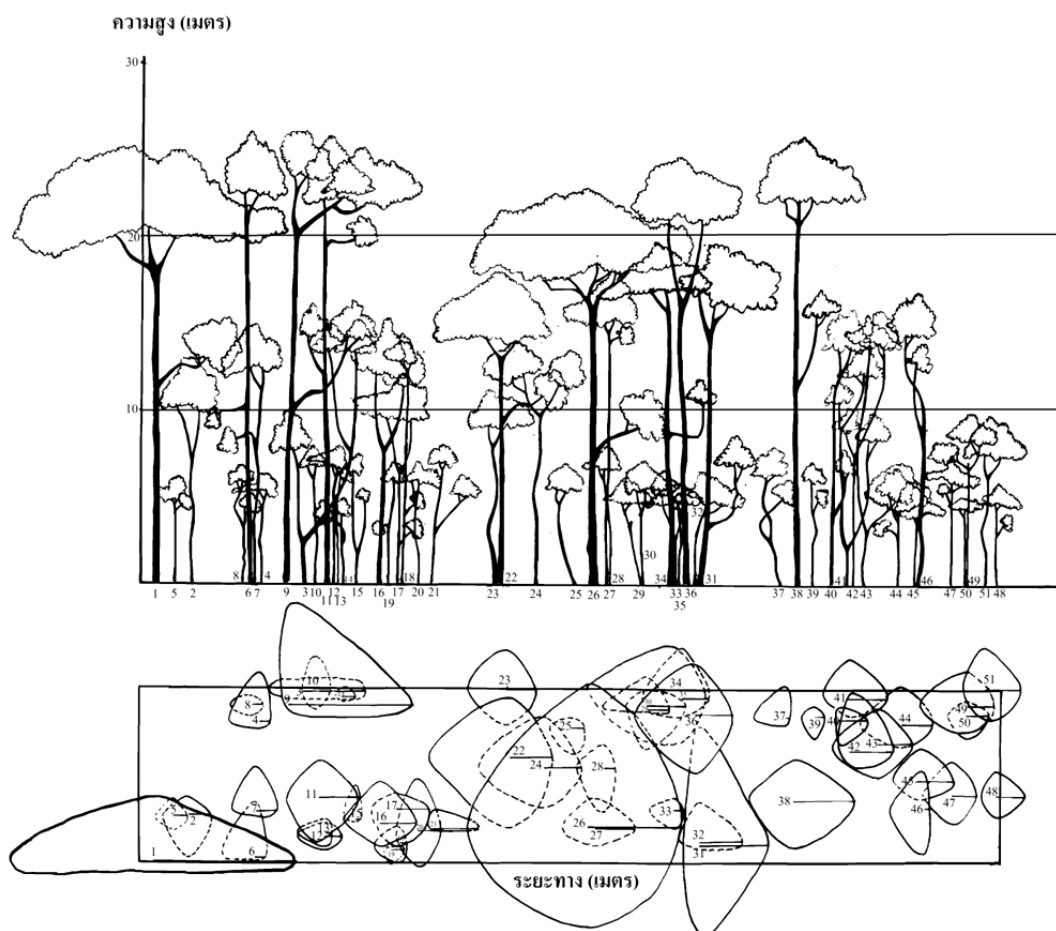
ภาพที่ 3 การกระจายของต้นไม้ตามขนาดชั้นเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (diameter class distribution) ในป่าดิบเขาระดับต่ำที่ปลอดการรบกวน บริเวณพื้นที่สงวนชีวมณฑลห้วยคอกม้า จังหวัดเชียงใหม่

1.2 การจำแนกชั้น (stratification) ของสังคมพืช

การศึกษาการจำแนกชั้น (stratification) ของป่าดิบเขาระดับต่ำ ด้วยโครงสร้างทางด้านตั้ง (profile diagram) และการปกคลุมของเรือนยอด (crown cover diagram) โดยศึกษาที่ระดับความสูงของพื้นที่ 5 ระดับ ดังนี้

1.2.1 ระดับความสูง ประมาณ 1,000 เมตร จากระดับน้ำทะเล เป็นพื้นที่แนวรอยต่อป่า (ecotone) ของป่าเต็งรังและป่าดิบเขาระดับต่ำ พันธุ์ไม้เด่นที่พบ ได้แก่ เต็ง (*Shorea obtusa* Wall. ex Blume) พลวง (*Dipterocarpus tuberculatus* Roxb.) ทะโล้ (*Schima wallichii* (DC.) Korth.) รักขาว (*Semecarpus cochinchinensis* Engl.) ก่อใบเลื่อม (*Castanopsis tribuloides* (Sm.) A. DC.) ตาฉี่เคย ก่อตาควาย (*Quercus brandisiana* Kurz) สารภีคอกย (*Anneslea fragrans* Wall.) ก่อพะพะ (*Quercus*

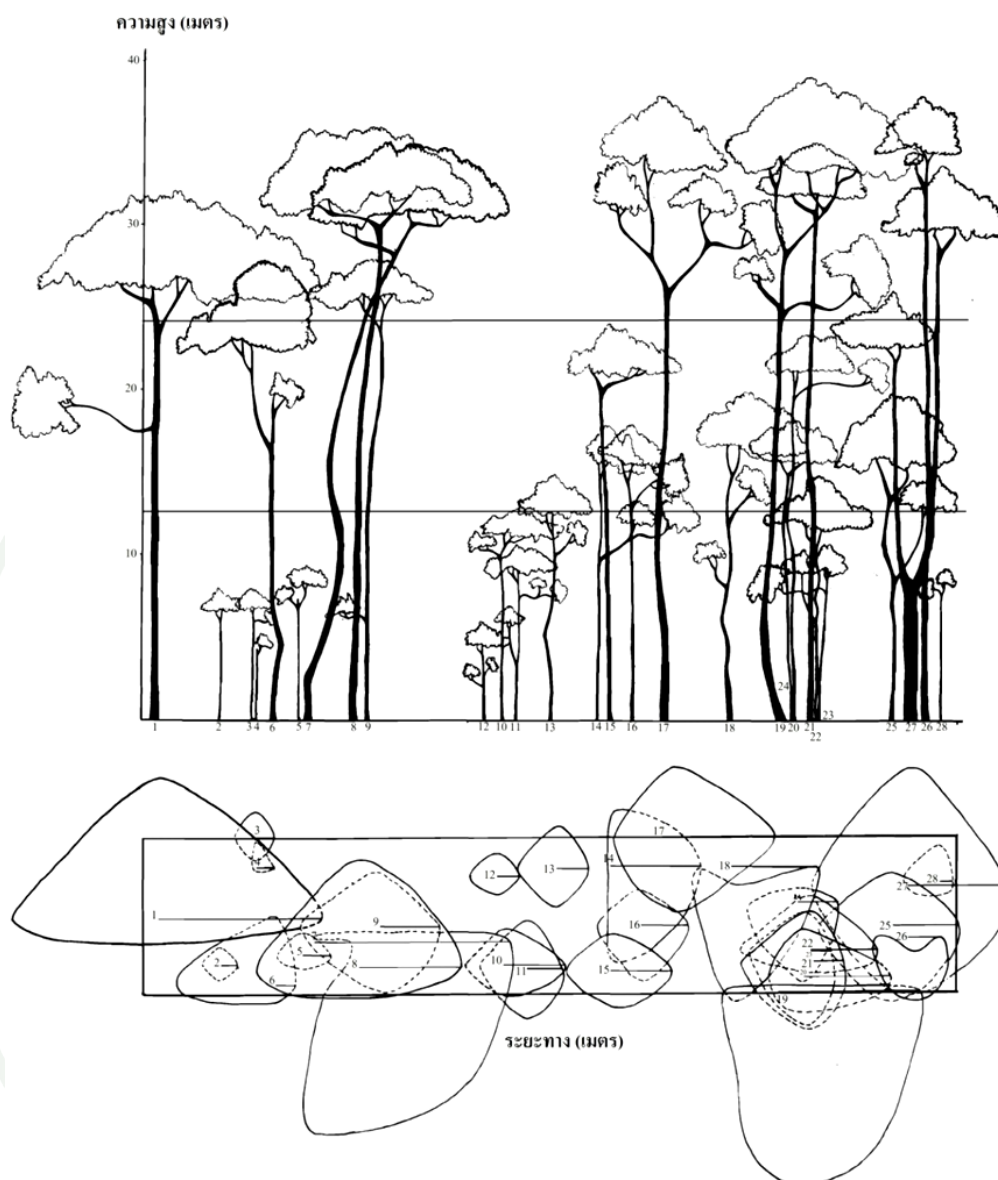
kerrii Craib) และก่อต่าง (*Lithocarpus garrettianus* (Craib) A. Camus) เป็นต้น มีค่าดัชนีความสำคัญ 57.12, 26.95, 23.72, 20.56, 16.20, 13.99, 13.37, 13.15, 10.94 และ 10.68 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ โครงสร้างทางด้านตั้งของป่าบริเวณนี้สามารถแบ่งชั้นเรือนยอดได้เป็น 3 ชั้น (ภาพที่ 4) ได้แก่ (1) เรือนยอดชั้นบน สูงประมาณ 18-26 เมตร เรือนยอดกระจายกันห่าง ๆ ในช่วงป่าเต็งรัง และค่อนข้างต่อเนื่องกันในช่วงป่าดิบเขาในระดับต่ำ พันธุ์ไม้เด่นในเรือนยอดชั้นนี้ ได้แก่ พลวง (*Dipterocarpus tuberculatus* Roxb.) ก่อตาควาย (*Quercus brandisiana* Kurz) ก่อใบเลื่อม (*Castanopsis tribuloides* (Sm.) A. DC.) รักขาว (*Semecarpus cochinchinensis* Engl.) เต็ง (*Shorea obtusa* Wall. ex Blume) สารภีคอกย (*Anneslea fragrans* Wall.) พะยอม (*Shorea roxburghii* G. Don) และทะโล้ (*Schima wallichii* (DC.) Korth.) (2) เรือนยอดชั้นรอง สูงประมาณ 10-18 เมตร เรือนยอดค่อนข้างต่อเนื่อง และกระจายห่าง ๆ กัน พันธุ์ไม้เด่นในเรือนยอดนี้ ได้แก่ เต็ง (*Shorea obtusa* Wall. ex Blume) ตาฉี่เคย (*Craibiodendron stellatum* (Pierre) W. W. Sm.) คำหุด (*Engelhardtia spicata* Blume) ก่อต่าง (*Lithocarpus garrettianus* (Craib) A. Camus) แข็งกวางดง (*Wendlandia paniculata* (Roxb.) DC.) เก็ดดำ (*Dalbergia cultrata* Graham ex Benth.) ก่อแพะ (*Quercus kerrii* Craib) เหมือดโคลด (*Aporosa villosa* (Wall. ex Lindl.) Baill.) ก่อใบเลื่อม (*Castanopsis tribuloides* (Sm.) A. DC.) และเหมือดคนตัวผู้ (*Helicia nilagirica* Bedd.) และ (3) เรือนยอดชั้นล่าง สูงประมาณ 5-10 เมตร ส่วนใหญ่เป็นชนิดพันธุ์ไม้ป่าเต็งรัง กระจายเข้าไปในป่าดิบเขาในระดับต่ำ เรือนยอดค่อนข้างต่อเนื่องกัน พันธุ์ไม้เด่นในเรือนยอดนี้ ได้แก่ เต็ง (*Shorea obtusa* Wall. ex Blume) มะก้อ (*Lithocarpus dealbatus* (Hook. f. & Thomson) Rehder) ทะโล้ (*Schima wallichii* (DC.) Korth.) คำหุด (*Engelhardtia spicata* Blume) ก่อแพะ (*Quercus kerrii* Craib) ก่อต่าง (*Lithocarpus garrettianus* (Craib) A. Camus) เหมือดคนตัวผู้ (*Helicia nilagirica* Bedd.) ก่อใบเลื่อม (*Castanopsis tribuloides* (Sm.) A. DC.) กรมเขา (*Aporosa nigricans* Hook. f.) พักหวานป่า (*Champereia manillana* (Blume) Merr.) แข็งกวางดง (*Wendlandia paniculata* (Roxb.) DC.) ก่อเค็ย (*Castanopsis acuminatissima* (Blume) A. DC.) มะขามแป (Archidendron clypearia (Jack) I. C. Nielsen) เมียคต้น (*Litsea martabanica* (Kurz) Hook. f.) และก้อหรั่ง (*Castanopsis armata* Spach) การปกคลุมเรือนยอดเป็นแบบเปิด มีการปกคลุมประมาณ 65 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 4)



หมายเหตุ: พลอง (1, 7, 11), เต็ง (2, 6, 8, 10, 13, 14, 15, 17, 19, 20, 21, 36, 40, 41, 50), หมือดโลด (3), ก่อพะยะ (4, 18), ทะโล้ (5, 12, 22), ก่อตาควาย (9), ตาฉีเคย (16, 23), เก็ดดำ (24), ก่อต่าง (25, 42), รักขาว (26), พะยอม (27), มะก่อ (28, 30), หมือดคนตัวผู้ (29, 51), ก่อใบเลื่อม (31, 32, 38), กรมเขา (33), สารกิดอย (34), ผักหวานป่า (35), คำหาด (37, 46), แข็งกวางดง (39, 43), ก่อเดือย (44, 49), มะขามแป (45), เมียดต้น (47) และก่อหรั่ง (48)

ภาพที่ 4 โครงสร้างทางด้านตั้ง (profile diagram) และการปกคลุมของเรือนยอด (crown cover diagram) ของหมู่ไม้ป่าดิบเขาระดับต่ำ ที่ระดับความสูงประมาณ 1,000 เมตรจากระดับน้ำทะเล อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย

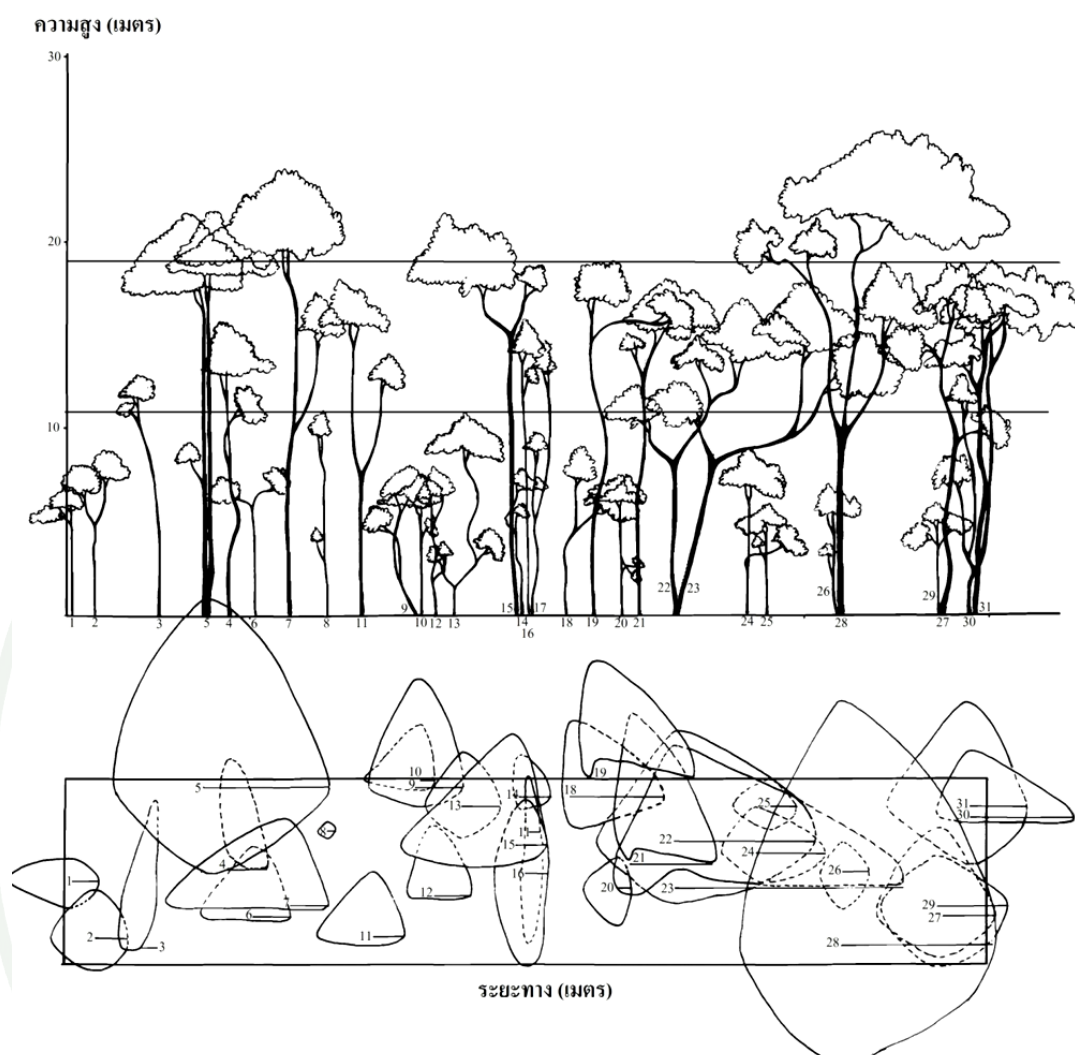
1.2.2 ระดับความสูงประมาณ 1,300 เมตร จากระดับน้ำทะเล พันธุ์ไม้เด่นที่พบ ได้แก่ หม่อนหิน (*Alangium* sp.) มณฑาดอกแดง (*Manglietia garrettii* Craib) หม่อนหลวง (*Morus macroura* Miq.) แดหัวหมู (*Markhamia stipulata* Seem.) พรหมคต (*Heliciopsis terminalis* (Kurz) Sleumer) หมักฟักก้านไส (*Mastixia pentandra* Blume subsp. *chinensis* (Merr.) Matt.) ก่อหรั่ง (*Castanopsis armata* Spach) กะทังใบใหญ่ (*Litsea grandis* (Wall. ex Nees) Hook. f.) มะไฟ (*Baccaurea ramiflora* Lour.) และดินเป็ดเขา (*Alstonia rupestris* Kerr) เป็นต้น มีค่าดัชนีความสำคัญ 40.72, 33.81, 20.06, 19.64, 18.65, 17.42, 17.29, 15.68, 13.03 และ 12.96 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โครงสร้างทางด้านตั้งของป่าดิบเขาในระดับต่ำบริเวณนี้สามารถแบ่งชั้นเรือนยอดได้เป็น 3 ชั้น (ภาพที่ 5) ได้แก่ (1) เรือนยอดชั้นบน สูงประมาณ 24-39 เมตร เรือนยอดต่อเนื่องกันเป็นกลุ่ม ๆ แต่ละกลุ่มกระจายห่าง ๆ กัน พันธุ์ไม้เด่นในเรือนยอดนี้ ได้แก่ หม่อนหิน (*Alangium* sp.) หมักฟักก้านไส (*Mastixia pentandra* Blume subsp. *chinensis* (Merr.) Matt.) ดินเป็ดเขา (*Alstonia rupestris* Kerr) แดหัวหมู (*Markhamia stipulata* Seem.) มณฑาดอกแดง (*Manglietia garrettii* Craib) มาง (*Canarium euphyllum* Kurz) หม่อนหลวง (*Morus macroura* Miq.) พะอง (*Calophyllum polyanthum* Wall. ex Choisy) และขมิ้นทิพย์ (*Alseodaphne* sp.) (2) เรือนยอดชั้นรอง สูงประมาณ 12-24 เมตร เรือนยอดกระจายกันพอสมควร พันธุ์ไม้เด่นในเรือนยอดนี้ ได้แก่ พรหมคต (*Heliciopsis terminalis* (Kurz) Sleumer) ก่อหรั่ง (*Castanopsis armata* Spach) มะไฟ (*Baccaurea ramiflora* Lour.) จำปีป่า (*Magnolia baillonii* (Pierre) Finet & Gagnep.) มะกอกพรวาน (*Turpinia pomifera* (Roxb.) DC.) หัวเขา (*Cleistocalyx operculatus* (Roxb.) Merr. & L. M. Perry var. *operculatus*) และกระเขา (*Holoptelea integrifolia* Planch.) และ (3) เรือนยอดชั้นล่าง สูงประมาณ 5-12 เมตร เรือนยอดกระจายกันห่าง ๆ พันธุ์ไม้เด่นในเรือนยอดนี้ ได้แก่ กะทังใบใหญ่ (*Litsea grandis* (Wall. ex Nees) Hook. f.) หม่อนหิน (*Alangium* sp.) เมียงผี (*Pyrenaria diospyricarpa* Kurz) หัวลิง (*Syzygium tetragonum* (Wight) Walp.) และมะยาง (*Sarcosperma arboreum* Hook. f.) มีการปกคลุมเรือนยอดเป็นแบบปิด มีการปกคลุมประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 5)



หมายเหตุ: หม่อนหลวง (1), กะทังใบใหญ่ (2, 28), หว้าลิง (3), หม่อนหิน (4, 5, 6, 7, 8), พะอง (9), กระเขา (10), เมี่ยงผี (11), มะยาง (12), พรหมคด (13, 25), ก่อหรั่ง (14, 24), ขมิ้นทิพย์ (15), หว้าเขา (16), แคลหัวหมู (17), มะกอกพราน (18), หมักฟักก้านใส (19), จำปีป่า (20), มาง (21), มะไฟ (22, 23), ดินเป็ดเขา (26) และมณฑาดอกแดง (27)

ภาพที่ 5 โครงสร้างทางด้านตั้ง (profile diagram) และการปกคลุมของเรือนยอด (crown cover diagram) ของหมู่ไม้ป่าดิบเขาระดับต่ำ ที่ระดับความสูงประมาณ 1,300 เมตรจากระดับน้ำทะเล อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย

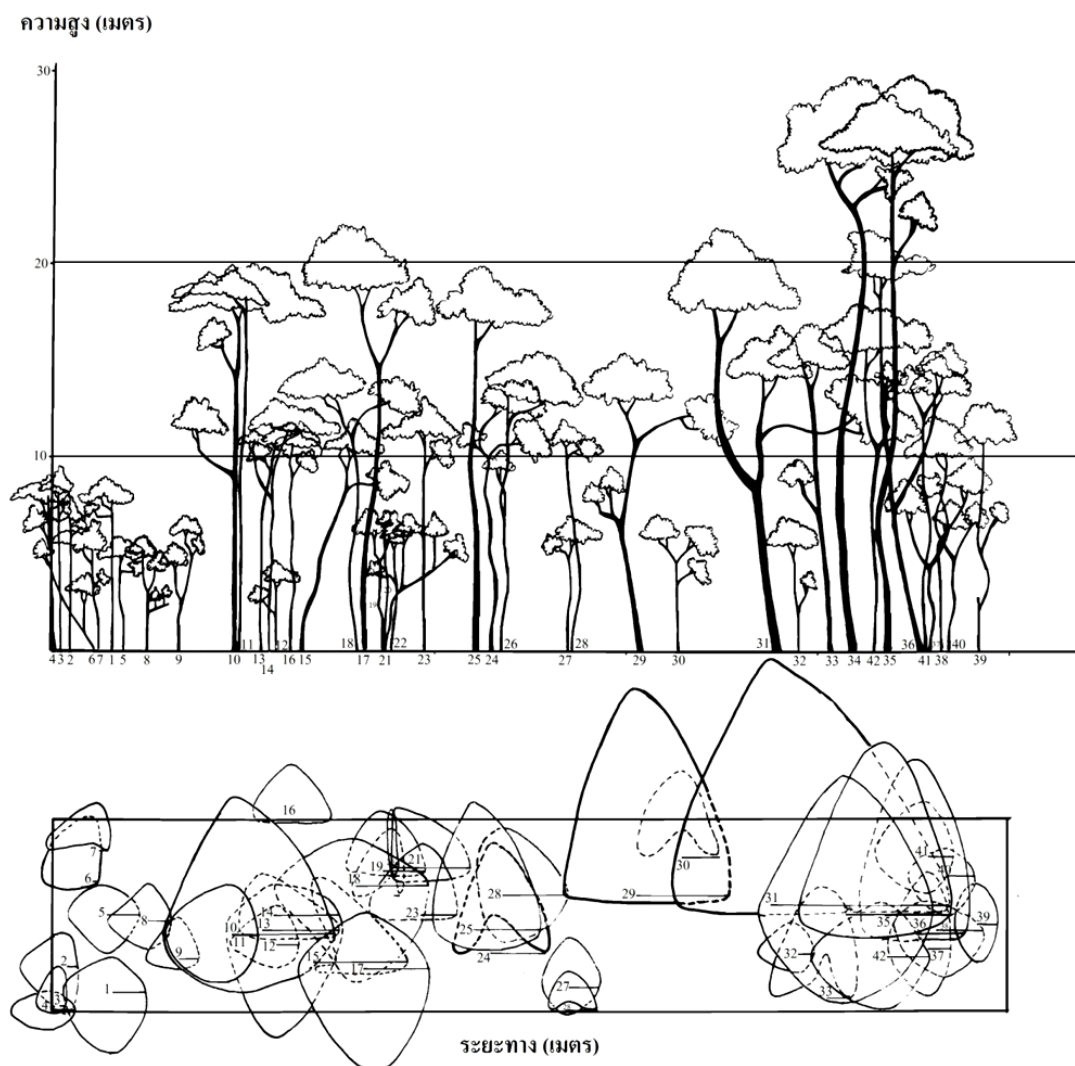
1.2.3 ระดับความสูงประมาณ 1,400 เมตร จากระดับน้ำทะเล พันธุ์ไม้เด่นที่พบ ได้แก่ ก่อคำ (*Lithocarpus truncatus* (King) Rehder & Wilson) ก่อเดือย (*Castanopsis acuminatissima* (Blume) A. DC.) ส้มปี้ (*Vaccinium sprengelii* (G. Don) Sleumer) ก่อใบเลื่อม (*Castanopsis tribuloides* (Sm.) A. DC.) ก่ายาน (*Styrax benzoides* Craib) หมือคคนตัวผู้ (*Helicia nilagirica* Bedd.) ก่อหรั่ง (*Castanopsis armata* Spach) จำปีป่า (*Magnolia baillonii* (Pierre) Finet & Gagnep.) นวลเสี้ยน (*Aporosa octandra* (Buch.-Ham ex D. Don) Vickery) และมะขามแป (*Archidendron clypearia* (Jack) I. C. Nielsen) เป็นต้น มีค่าดัชนีความสำคัญ 44.86, 40.54, 36.37, 31.30, 30.71, 29.00, 22.87, 12.04, 11.75 และ 11.34 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โครงสร้างทางด้านการตั้งของป่าดิบเขา ระดับต่ำบริเวณนี้สามารถแบ่งชั้นเรือนยอดได้เป็น 3 ชั้น (ภาพที่ 6) ได้แก่ (1) เรือนยอดชั้นบน สูงประมาณ 18-26 เมตร เรือนยอดต่อเนื่องกัน และกระจายห่าง ๆ กันบ้าง พันธุ์ไม้เด่นในเรือนยอดนี้ ได้แก่ ก่อใบเลื่อม (*Castanopsis tribuloides* (Sm.) A. DC.) ก่อเดือย (*Castanopsis acuminatissima* (Blume) A. DC.) และจำปีป่า (*Magnolia baillonii* (Pierre) Finet & Gagnep.) (2) เรือนยอดชั้นรอง สูงประมาณ 12-18 เมตร เรือนยอดกระจายกันค่อนข้างต่อเนื่องกัน พันธุ์ไม้เด่นในเรือนยอดนี้ ได้แก่ ก่อคำ (*Lithocarpus truncatus* (King) Rehder & Wilson) ก่อหรั่ง (*Castanopsis armata* Spach) หมือคคนตัวผู้ (*Helicia nilagirica* Bedd.) มะขามแป (*Archidendron clypearia* (Jack) I. C. Nielsen) มะก้อ (*Lithocarpus dealbatus* (Hook. f. & Thomson) Rehder) ส้มปี้ (*Vaccinium sprengelii* (G. Don) Sleumer) และก่ายาน (*Styrax benzoides* Craib) และ (3) เรือนยอดชั้นล่าง สูงประมาณ 6-12 เมตร เรือนยอดกระจายกันห่าง ๆ ไม่ต่อเนื่องกัน พันธุ์ไม้เด่นในเรือนยอดนี้ ได้แก่ ส้มปี้ (*Vaccinium sprengelii* (G. Don) Sleumer) ก่ายาน (*Styrax benzoides* Craib) หมือคคนตัวผู้ (*Helicia nilagirica* Bedd.) ก่อเดือย (*Castanopsis acuminatissima* (Blume) A. DC.) นวลเสี้ยน (*Aporosa octandra* (Buch.-Ham ex D. Don) Vickery) ก่อคำ (*Lithocarpus truncatus* (King) Rehder & Wilson) งามเขา (*Rapanea yunnanesis* Mez) สติตัน (*Sloanea sigum* (Blume) K. Schum.) และทะโล้ (*Schima wallichii* (DC.) Korth.) มีการปกคลุมเรือนยอดเป็นแบบปิด มีการปกคลุมประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 6)



หมายเหตุ: นวลเสียน (1, 2), ก่อคำ (3, 4, 8, 11, 21, 23), ก่อเดือย (5, 24, 29), กำยาน (6, 19, 32, 33, 34), ก่อใบเลื่อม (7, 28), ส้มปี้ (9, 10, 12, 30), หม้อคนตัวผู้ (13, 14, 18, 27), จำปีป่า (15), ก่อหรั่ง (16, 22), มะกอก (17), งามเขา (20), ทะโล้ (25), สติต้น (26) และมะขามแป (31)

ภาพที่ 6 โครงสร้างทางด้านตั้ง (profile diagram) และการปกคลุมของเรือนยอด (crown cover diagram) ของหมู่ไม้ป่าดิบเขาระดับต่ำ ที่ระดับความสูงประมาณ 1,400 เมตรจากระดับน้ำทะเล อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย

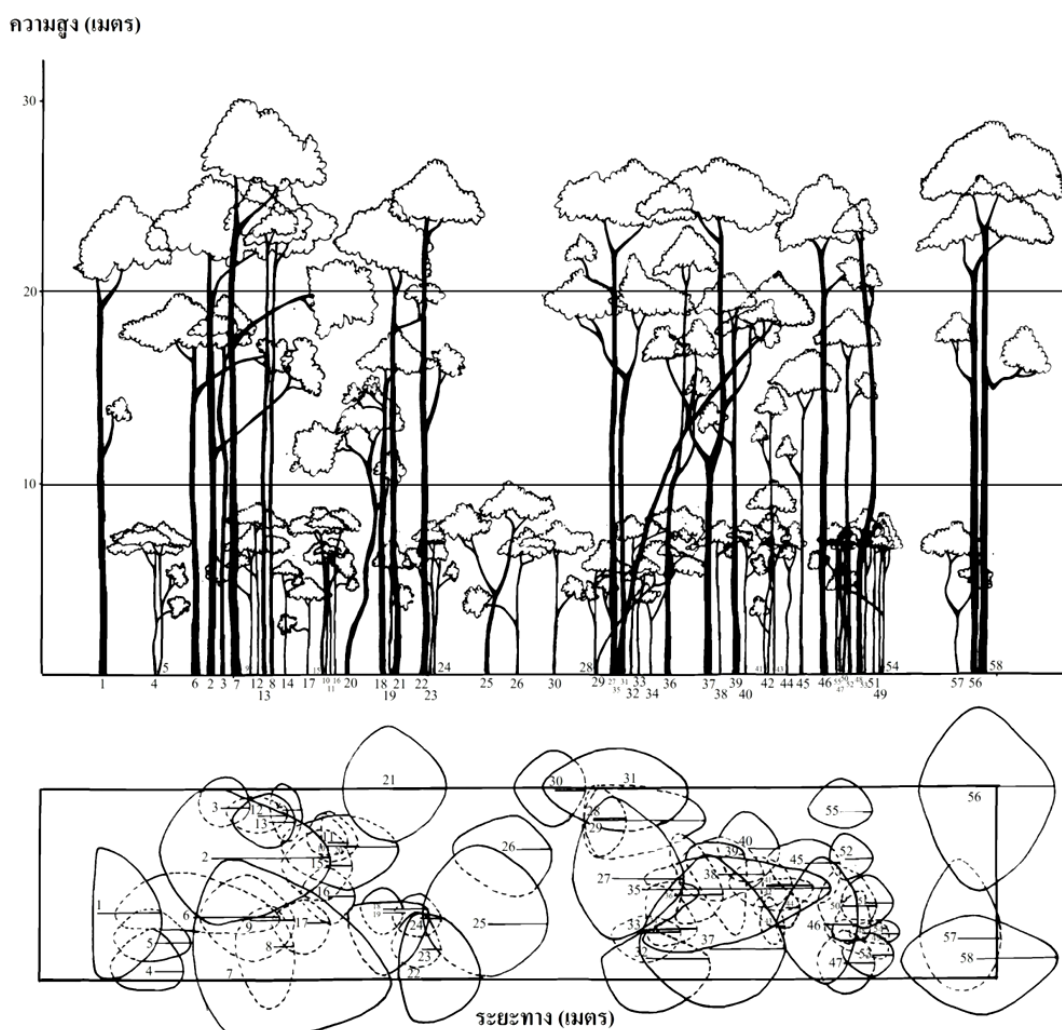
1.2.4 ระดับความสูง ประมาณ 1,500 เมตร จากระดับน้ำทะเล พันธุ์ไม้เด่นที่พบ ได้แก่
 แข็งกวาว (*Wendlandia tinctoria* (Roxb.) DC.) ทะโล้ (*Schima wallichii* (DC.) Korth.) กะทังใบ
 ใหญ่ (*Litsea grandis* (Wall. ex Nees) Hook. f.) ก่อหู (*Lithocarpus auriculatus* Barnett) อ้อยจั่น
 (*Engelhardtia serrata* Blume) ก่อหรั่ง (*Castanopsis armata* Spach) กำยาน (*Styrax benzoides*
 Craib) เมียดต้น (*Litsea martabanica* (Kurz) Hook. f.) หัสคุณ (*Micromelum minutum* (G. Forst.)
 Wight & Arn.) และเหมือดคอย (*Symplocos macrophylla* Wall. ex DC.) เป็นต้น มีค่าดัชนี
 ความสำคัญ 50.55, 40.12, 26.16, 24.98, 24.53, 23.75, 15.98, 13.43, 12.47 และ 9.63 เปอร์เซ็นต์
 ตามลำดับ โครงสร้างทางด้านตั้งของป่าดิบเขาในระดับต่ำบริเวณนี้สามารถแบ่งชั้นเรือนยอดได้เป็น 3
 ชั้น (ภาพที่ 7) ได้แก่ (1) เรือนยอดชั้นบน สูงประมาณ 20-30 เมตร พันธุ์ไม้เด่นในเรือนยอดนี้
 ได้แก่ กะทังใบใหญ่ (*Litsea grandis* (Wall. ex Nees) Hook. f.) ทะโล้ (*Schima wallichii* (DC.)
 Korth.) เหมือดคอย (*Symplocos macrophylla* Wall. ex DC.) ก่อหู (*Lithocarpus auriculatus*
 Barnett) และอ้อยจั่น (*Engelhardtia serrata* Blume) (2) เรือนยอดชั้นรอง สูงประมาณ 10-20 เมตร
 เรือนยอดกระจายกันห่าง ๆ พันธุ์ไม้เด่นในเรือนยอดนี้ ได้แก่ ทะโล้ (*Schima wallichii* (DC.)
 Korth.) แข็งกวาว (*Wendlandia tinctoria* (Roxb.) DC.) หัสคุณ (*Micromelum minutum* (G. Forst.)
 Wight & Arn.) ก่อหรั่ง (*Castanopsis armata* Spach) เมียดต้น (*Litsea martabanica* (Kurz) Hook.
 f.) กะทังใบใหญ่ (*Litsea grandis* (Wall. ex Nees) Hook. f.) กำหยด (*Engelhardtia spicata* Blume)
 (*Styrax benzoides* Craib) ไคร้มันปลา (*Glochidion sphaerogynum* (Muell. Arg.) Kurz) อินทวา
 (*Persea gamblei* (Hook. f.) Kosterm.) และปลายสาน (*Eurya acuminata* DC.) (3) เรือนยอดชั้นล่าง
 สูงประมาณ 4.5-10 เมตร เรือนยอดไม้กระจายกันต่อเนื่อง พันธุ์ไม้เด่นในเรือนยอดนี้ ได้แก่ แข็ง
 กวาว (*Wendlandia tinctoria* (Roxb.) DC.) ก่อหู (*Lithocarpus auriculatus* Barnett) ก่อหรั่ง
 (*Castanopsis armata* Spach) เชียด (*Cinnamomum iners* Reinw. ex Blume) กำยาน (*Styrax*
benzoides Craib) เมียดต้น (*Litsea martabanica* (Kurz) Hook. f.) หม่อนหิน (*Alangium* sp.)
 ข้าวสารหลวง (*Maesa ramentacea* (Roxb.) A. DC.) ยาแก้ (*Vernonia volkameriolia* Wall. ex DC.)
 และแหลบก (*Phoebe lanceolata* (Wall. ex Nees) Nees) มีการปกคลุมเรือนยอดเป็นแบบเปิด มีการ
 ปกคลุมประมาณ 65 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 7)



หมายเหตุ: หม่อนหิน (1), แข็งกวาง (2, 6, 7, 16, 19, 20, 21, 22, 27, 33, 40), กำยาน (3, 29), เมียด
 ดัน (4, 18), ก่อหรั่ง (5, 25, 32, 39), ยาแก้ (8), ก่อหู (9, 30, 36), ทะโล้ (10, 11, 35, 42),
 แหลบูก (12), หัสคุณ (13, 14, 15), เหมือดคอย (17), อินทวา (23), ไคร้มันปลา (24),
 คำหุด (26), ปลายสาน (28), ฮ้อยจัน (31), กะทังใบใหญ่ (34, 41), ข้าวสารหลวง (37)
 และเขียด (38)

ภาพที่ 7 โครงสร้างทางด้านตั้ง (profile diagram) และการปกคลุมของเรือนยอด (crown cover
 diagram) ของหมู่ไม้ป่าดิบเขาระดับต่ำ ที่ระดับความสูงประมาณ 1,500 เมตร
 จากระดับน้ำทะเล อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย

1.2.5 ระดับความสูง ประมาณ 1,600 เมตร จากระดับน้ำทะเล พันธุ์ไม้เด่นที่พบ ได้แก่ สนสามใบ (*Pinus kesiya* Royle ex Gordon) ก่อหรั่ง (*Castanopsis armata* Spach) ทะโล้ (*Schima wallichii* (DC.) Korth.) ปลายसान (*Eurya acuminata* DC.) คำหุด (*Engelhardtia spicata* Blume) แข็งกวาง (*Wendlandia tinctoria* (Roxb.) DC.) อินทวา (*Persea gamblei* (Hook. f.) จำปีป่า (*Magnolia baillonii* (Pierre) Finet & Gagnep.) หน่วยนกุ่ม (*Beilschmiedia gammieana* King ex Hook. f.) และเมียดต้น (*Litsea martabanica* (Kurz) Hook. f.) เป็นต้น มีค่าดัชนีความสำคัญ 144.45, 32.95, 30.14, 24.71, 15.03, 10.45, 10.40, 5.70, 5.30 และ 5.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โครงสร้างทางด้านการตั้งของป่าบริเวณนี้สามารถแบ่งชั้นเรือนยอดได้เป็น 3 ชั้น (ภาพที่ 8) ได้แก่ (1) เรือนยอดชั้นบน สูงประมาณ 20-30 เมตร พันธุ์ไม้เด่นในชั้นเรือนยอดนี้ คือ สนสามใบ (*Pinus kesiya* Royle ex Gordon) เรือนยอดกระจายกันต่อเนื่อง (2) เรือนยอดชั้นรอง สูงประมาณ 10-20 เมตร เรือนยอดกระจายห่าง ๆ กัน พันธุ์ไม้เด่นในเรือนยอดนี้ ได้แก่ สนสามใบ (*Pinus kesiya* Royle ex Gordon) และคำหุด (*Engelhardtia spicata* Blume) และ (3) เรือนยอดชั้นล่าง สูงประมาณ 5-10 เมตร เรือนยอดกระจายต่อเนื่องกัน พันธุ์ไม้เด่นในเรือนยอดนี้ ได้แก่ ปลายसान (*Eurya acuminata* DC.) ก่อหรั่ง (*Castanopsis armata* Spach) ทะโล้ (*Schima wallichii* (DC.) Korth.) แข็งกวาง (*Wendlandia tinctoria* (Roxb.) DC.) อินทวา (*Persea gamblei* (Hook. f.) Kosterm.) หน่วยนกุ่ม (*Beilschmiedia gammieana* King ex Hook. f.) จำปีป่า (*Magnolia baillonii* (Pierre) Finet & Gagnep.) กลั่วยฤยี่ (*Diospyros glandulosa* Lace) ก่อแป้น (*Castanopsis diversifolia* (Kurz) King) เมียดต้น (*Litsea martabanica* (Kurz) Hook. f.) คำหุด (*Engelhardtia spicata* Blume) และมะมือ (*Choerospondias axillaris* (Roxb.) B. L. Burtt & Hill) มีการปกคลุมเรือนยอดเป็นแบบปิด มีการปกคลุมประมาณ 75 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 8)



หมายเหตุ: สनสามใบ (1, 2, 3, 6, 7, 8, 13, 18, 21, 22, 27, 31, 35, 36, 37, 39, 43, 45, 46, 48, 52, 56, 58), ทะโล้ (4, 17, 28, 29, 41, 42, 55), ก่อหรั่ง (5, 9, 14, 15, 24, 30, 32, 57), ปลายสาน (10, 11, 16, 33, 38, 47, 49, 53), หน่วยนกุ่ม (12), อินทวา (19, 23), ค่าหด (20, 54), จำปีป่า (25), แข้งกวาง (26, 44), มะมือ (34), ก่อแป้น (40), เมียดต้น (50) และกล้วยถาญี (51)

ภาพที่ 8 โครงสร้างทางด้านตั้ง (profile diagram) และการปกคลุมของเรือนยอด (crown cover diagram) ของหมู่ไม้ป่าดิบเขาระดับต่ำ ที่ระดับความสูงประมาณ 1,600 เมตรจากระดับน้ำทะเล อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย

โครงสร้างของป่าดิบเขาในระดับต่ำที่พบตั้งแต่ความสูง 1,000-1,600 เมตร จากระดับน้ำทะเล มีเรือนยอดเป็นแบบค่อนข้างปิด มีการปกคลุมเรือนยอดประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ สามารถจำแนกเรือนยอดได้ 3 ชั้นเรือนยอด สอดคล้องกับการแบ่งชั้นเรือนยอดของป่าดิบเขาในระดับต่ำของคอยอินทนนท์ (ก่องกานดา และคริสเตียน, 2550) และป่าดิบเขาคอยกะเจอลา (แหลมไทย, 2549) โดยความสูงของเรือนยอดชั้นบนสูงที่สุด 39 เมตร ที่ระดับความสูงของพื้นที่ 1,300 เมตร จากระดับน้ำทะเล เนื่องจากเป็นพื้นที่หุบเขาที่ลมสงบ และความสูงของเรือนยอดชั้นบนลดลงเมื่อระดับความสูงมากกว่า 1,300 เมตร จากระดับน้ำทะเล เนื่องจากอิทธิพลของลม ที่มีผลต่อการเติบโตของลำต้น กิ่งก้าน และเรือนราก ส่งผลต่อโครงสร้างของป่า (คอรัก และอุทิศ, 2552) เมื่อระดับความสูงของพื้นที่เพิ่มขึ้น สภาพอากาศมีความแปรปรวนสูง ความสูงของเรือนยอดชั้นบนจึงลดลง สอดคล้องกับรัชชัย (2555) และที่ระดับความสูง 1,000 เมตร จากระดับน้ำทะเล เป็นบริเวณรอยต่อของป่าเต็งรัง และป่าดิบเขาในระดับต่ำ ซึ่งดินป่าเต็งรังมีความแห้งแล้งจัด ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำมาก ดินตื้น กักเก็บน้ำได้ไม่ดี (คอรัก และอุทิศ, 2552; ขงยุทธ, 2553) จึงส่งผลต่อการเติบโตของต้นไม้

2. การวิเคราะห์การจัดกลุ่มของหมู่ไม้ (cluster analysis)

ผลการจำแนกสังคมพืชด้วยวิธีการวิเคราะห์การจัดกลุ่มของหมู่ไม้ (cluster analysis) ด้วยการจัดกลุ่มตามค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึง ดังแสดงในภาพที่ 9 จากแผนภาพต้นไม้สามารถแบ่งหมู่ไม้ที่ความคล้ายคลึงประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์ ออกได้เป็น 10 หมู่ไม้ ดังนี้

หมู่ไม้ที่ 1 ประกอบด้วย 3 แปลงตัวอย่าง (ST 01, ST 02 และ ST 03) พันธุ์ไม้เด่นที่พบได้แก่ ก่อตาควาย (*Quercus brandisiana* Kurz) แข็งกวางดง (*Wendlandia paniculata* (Roxb.) DC.) ยางพลวง (*Dipterocarpus tuberculatus* Roxb.) ยางเหียง (*Dipterocarpus obtusifolius* Teijsm. ex Miq.) เต็ง (*Shorea obtusa* Wall. ex Blume) สารภีค้อย (*Anneslea fragrans* Wall.) เหมือดโลด (*Aporosa villosa* (Wall. ex Lindl.) Baill.) ก้าว (*Tristaniopsis burmanica* (Griff.) Peter G. Wilson & J. T. Waterh. var. *rufescens* (Hance) J. Parn. & Nic Lughadha) ก่อหรั่ง (*Castanopsis armata* Spach) และกรมเขา (*Aporosa nigricans* Hook. f.) เป็นต้น มีค่าดัชนีความสำคัญ 44.46, 38.01, 31.32, 28.80, 16.36, 15.23, 12.01, 11.90, 10.61 และ 10.40 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

หมู่ไม้ที่ 2 ประกอบด้วย 23 แปลงตัวอย่าง (ST 04, ST 05, ST 06, ST 19, ST 20, ST 56, ST 11, ST 30, ST 34, ST 36, ST 55, ST 35, ST 23, ST 39, ST 38, ST 33, ST 45, ST 10, ST 37, ST 57,

ST 40, ST 41 และ ST 42) พันธุ์ไม้เด่นที่พบ ได้แก่ ทะโล้ (*Schima wallichii* (DC.) Korth.) ก่อเดือย (*Castanopsis acuminatissima* (Blume) A. DC.) ก่อหรั่ง (*Castanopsis armata* Spach) มะกอกพราวน (*Turpinia pomifera* (Roxb.) DC.) เมียดต้น (*Litsea martabanica* (Kurz) Hook. f.) ยาแก้ (*Vernonia volkameriifolia* Wall. ex DC.) ก่อใบเลื่อม (*Castanopsis tribuloides* (Sm.) A. DC.) กำยาน (*Styrax benzoides* Craib) อินทวา (*Persea gamblei* (Hook. f.) Kosterm.) และจำปีป่า (*Magnolia baillonii* (Pierre) Finet & Gagnep.) เป็นต้น มีค่าดัชนีความสำคัญ 21.36, 12.57, 11.04, 9.09, 8.30, 7.96, 7.23, 6.41, 6.18 และ 5.77 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

หมู่ไม้ที่ 3 ประกอบด้วย 4 แปลงตัวอย่าง (ST 48, ST 49, ST 50 และ ST 53) พันธุ์ไม้เด่นที่พบ ได้แก่ ยาแก้ (*Vernonia volkameriifolia* Wall. ex DC.) กำลั่งเลื้อยโครง (*Betula alnoides* Buch.-Ham. ex G. Don) ส้านเห็บ (*Saurauia roxburghii* Wall.) ก่อหรั่ง (*Castanopsis armata* Spach) นางพญาเลื้อยโครง (*Prunus cerasoides* D. Don) ทองหลวงป่า (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.) ตะคร้ำแดง (*Meliosma pinnata* Walp.) กล้วยฤาษี (*Diospyros glandulosa* Lace) มุ่นดง (*Elaeocarpus sphaericus* (Gaertn.) K. Schum.) และพังแหรใหญ่ (*Trema angustifolia* (Planch.) Blume) เป็นต้น มีค่าดัชนีความสำคัญ 44.84, 23.58, 22.96, 21.50, 20.67, 14.65, 13.39, 12.95, 10.25 และ 9.75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

หมู่ไม้ที่ 4 มี 1 แปลงตัวอย่าง (ST 51) พันธุ์ไม้เด่นที่พบ ได้แก่ นางพญาเลื้อยโครง (*Prunus cerasoides* D. Don) ตะคร้ำแดง (*Meliosma pinnata* Walp.) เลียน (*Melia azedarach* L.) กล้วยฤาษี (*Diospyros glandulosa* Lace) ฝาละมี (*Alangium kurzii* Craib) ขี้วสารหลวง (*Maesa ramentacea* (Roxb.) A. DC.) และพีพวน (*Uvaria pierrei* Finet & Gagnep.) มีค่าดัชนีความสำคัญ 110.28, 65.04, 41.71, 28.64, 14.67, 13.64, 13.07 และ 12.95 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

หมู่ไม้ที่ 5 ประกอบด้วย 4 แปลงตัวอย่าง (ST 09, ST 58, ST 62 และ ST 63) พันธุ์ไม้เด่นที่พบ ได้แก่ ก่อแป้น (*Castanopsis diversifolia* (Kurz) King) ก่อใบเลื่อม (*Castanopsis tribuloides* (Sm.) A. DC.) แข็งกวาง (*Wendlandia tinctoria* (Roxb.) DC.) ทะโล้ (*Schima wallichii* (DC.) Korth.) *Vaccinium* sp. เหมือดคนตัวผู้ (*Helicia nilagirica* Bedd.) สารภีคอดย (*Anneslea fragrans* Wall.) สนสามใบ (*Pinus kesiya* Royle ex Gordon) ส้มปี้ (*Vaccinium sprengelii* (G. Don) Sleumer) และก่อกหมู (*Castanopsis costata* (Blume) A. DC.) มีค่าดัชนีความสำคัญ 49.46, 29.21, 24.98, 24.79, 20.41, 18.90, 11.76, 10.15, 9.90 และ 9.85 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

หมู่ไม้ที่ 6 ประกอบด้วย 2 แปลงตัวอย่าง (ST 52 และ ST 54) พันธุ์ไม้เด่นที่พบ ได้แก่ ลิ้นจี่ (*Litchi chinensis* Sonn.) นางพญาเสือโคร่ง (*Prunus cerasoides* D. Don) เต้าแดง (*Macaranga indica* Wight) ก่อหู (*Lithocarpus auriculatus* Barnett) ทะโล้ (*Schima wallichii* (DC.) Korth.) ก่อหรั่ง (*Castanopsis armata* Spach) ยาแก้ (*Vernonia volkamerioli* Wall. ex DC.) ซ้ำล้าน (*Saurauia nepaulensis* DC.) มะม่วง (*Mangifera indica* L.) และหม่อนหิน (*Alangium* sp.) เป็นต้น มีค่าดัชนีความสำคัญ 123.65, 34.62, 24.51, 24.13, 15.99, 13.12, 12.73, 11.72, 9.55 และ 8.75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

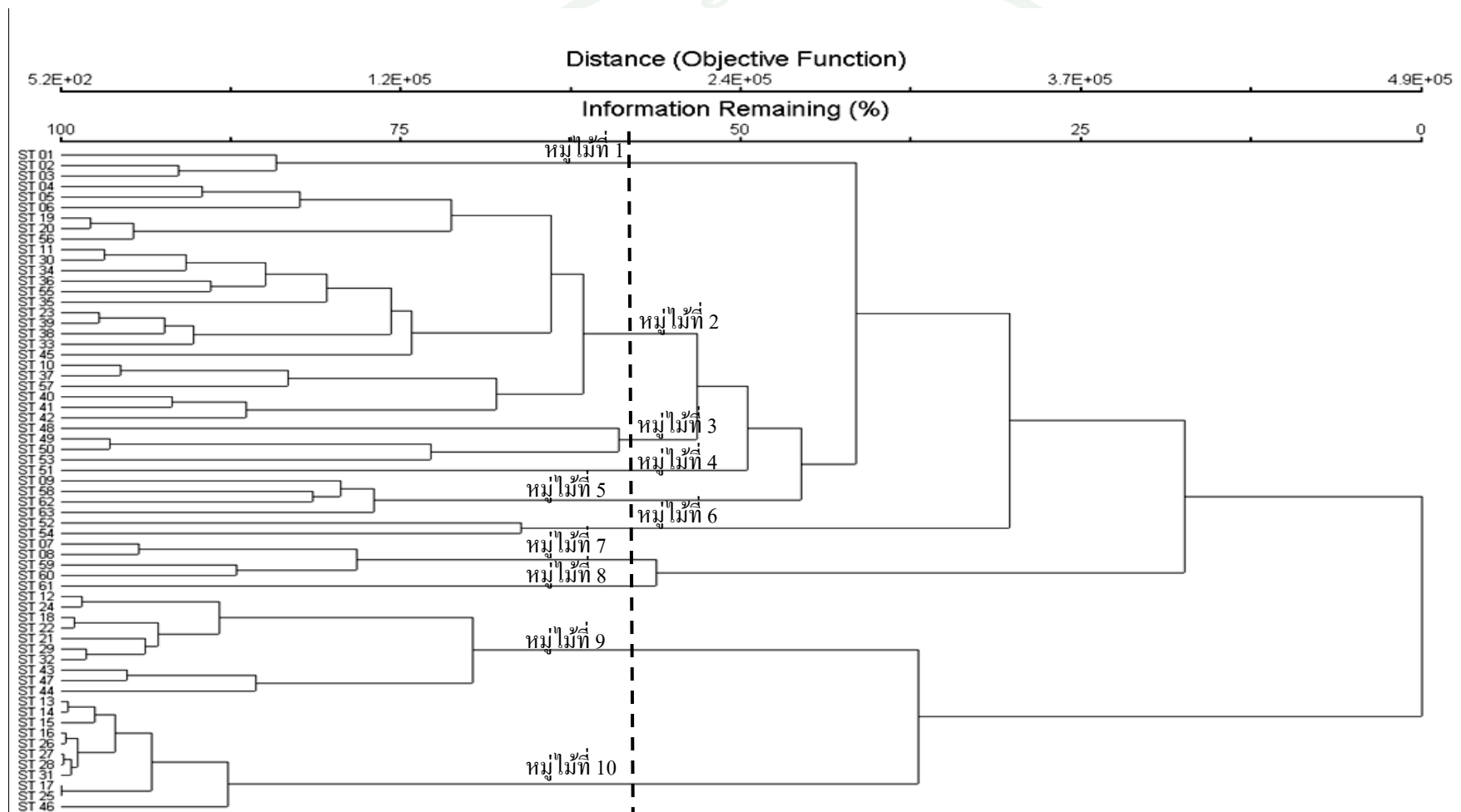
หมู่ไม้ที่ 7 ประกอบด้วย 4 แปลงตัวอย่าง (ST 07, ST 08, ST 59 และ ST 60) พันธุ์ไม้เด่นพบ ได้แก่ สนสามใบ (*Pinus kesiya* Royle ex Gordon) ก่อแป้น (*Castanopsis diversifolia* (Kurz) King) ทะโล้ (*Schima wallichii* (DC.) Korth.) ก่อเดือย (*Castanopsis acuminatissima* (Blume) A. DC.) ปลายสาน (*Eurya acuminata* DC.) หมือดคนตัวผู้ (*Helicia nilagirica* Bedd.) ขมิ้นต้น (*Alseodaphne birmanica* Kosterm.) ส้มปี้ (*Vaccinium sprengelii* (G. Don) Sleumer) แข็งกวาง (*Wendlandia tinctoria* (Roxb.) DC.) และก่อกมู (*Castanopsis costata* (Blume) A. DC.) เป็นต้น มีค่าดัชนีความสำคัญ 94.46, 31.99, 14.35, 14.03, 12.63, 11.38, 10.08, 9.61, 9.19 และ 7.28 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

หมู่ไม้ที่ 8 มี 1 แปลงตัวอย่าง (ST 61) พันธุ์ไม้เด่นพบ ได้แก่ สนสามใบ (*Pinus kesiya* Royle ex Gordon) สารภีคอก (*Anneslea fragrans* Wall.) กำหด (*Engelhardtia spicata* Blume) หมือดคนตัวผู้ (*Helicia nilagirica* Bedd.) และมะก้อ (*Lithocarpus dealbatus* (Hook. f. & Thomson) Rehder) มีค่าดัชนีความสำคัญ เท่ากับ 198.13, 59.64, 29.46, 6.50 และ 6.27 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

หมู่ไม้ที่ 9 ประกอบด้วย 10 แปลงตัวอย่าง (ST 12, ST 24, ST 18, ST 22, ST 21, ST 29, ST 32, ST 43, ST 47 และ ST 44) พันธุ์ไม้เด่นที่พบ ได้แก่ ก่อเดือย (*Castanopsis acuminatissima* (Blume) A. DC.) ก่อหรั่ง (*Castanopsis armata* Spach) กำยาน (*Styrax benzoides* Craib) หมือดคนตัวผู้ (*Helicia nilagirica* Bedd.) ทะโล้ (*Schima wallichii* (DC.) Korth.) แข็งกวาง (*Wendlandia tinctoria* (Roxb.) DC.) อินทวา (*Persea gamblei* (Hook. f.) Kosterm.) ยาแก้ (*Vernonia volkamerioli* Wall. ex DC.) เชียด (*Cinnamomum iners* Reinw. ex Blume) และ

มะดุกคง (*Suregada multiflorum* (A. Juss.) Baill.) เป็นต้น มีค่าดัชนีความสำคัญ 44.71, 38.59, 14.60, 13.34, 12.98, 12.31, 8.76, 7.94, 6.93 และ 6.31 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

สมุนไพรที่ 10 ประกอบด้วย 11 แปลงตัวอย่าง (ST 13, ST 14, ST 15, ST 16, ST 26, ST 27, ST 28, ST 31, ST 17, ST 25 และ ST 46) พันธุ์ไม้เด่นที่พบ ได้แก่ ก่อเดือย (*Castanopsis acuminatissima* (Blume) A. DC.) ทะโล้ (*Schima wallichii* (DC.) Korth.) กายาน (*Styrax benzoides* Craib) เหมือดคนตัวผู้ (*Helicia nilagirica* Bedd.) แข็งกวาง (*Wendlandia tinctoria* (Roxb.) DC.) ก่อคำ (*Lithocarpus truncatus* (King) Rehder & Wilson) ก่อหรั่ง (*Castanopsis armata* Spach) เมียดต้น (*Litsea martabanica* (Kurz) Hook. f.) ส้มปี้ (*Vaccinium sprengelii* (G. Don) Sleumer) และนวลเทียน (*Aporosa octandra* (Buch.-Ham ex D. Don) Vickery) เป็นต้น มีค่าดัชนีความสำคัญ 104.42, 20.34, 17.13, 16.22, 13.44, 11.86, 9.83, 8.20, 8.12 และ 7.72 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ



ภาพที่ 9 แผนภูมิต้นไม้ (dendrogram) จากการวิเคราะห์การจัดกลุ่มหมู่ไม้ (cluster analysis) ในป่าดิบเขาระดับต่ำดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่

ผลจากการจัดกลุ่มหมู่ไม้พบว่า หมู่ไม้ที่ 1 สามารถจำแนกได้ว่าเป็นหมู่ไม้ป่าเต็งรัง (deciduous dipterocarp forest) พบที่ความสูงต่ำกว่า 900 เมตร จากระดับน้ำทะเล ซึ่งป่าเต็งรังของอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย พบกระจายอยู่ที่ระดับความสูงระหว่าง 315-1,150 เมตร จากระดับน้ำทะเล (Kiratiprayoon, 2002)

หมู่ไม้ที่ 2 เป็นหมู่ไม้ที่มีทะเลี (Schima wallichii (DC.) Korth.) เป็นไม้เด่น เนื่องจากมีต้นทะเลี (Schima wallichii (DC.) Korth.) ขนาดใหญ่จำนวนมาก และประกอบไปด้วยไม้วงศ์ก่อ (FAGACEAE) พรรณไม้ป่าดิบเขาในระดับต่ำอื่น ๆ และอยู่บริเวณกับแนวรอยต่อของป่าเต็งรังกับป่าดิบเขาในระดับต่ำ ทำให้มีชนิดพันธุ์ไม้ป่าเต็งรังหลายชนิดเข้ามาเป็นองค์ประกอบของพรรณไม้ในหมู่ไม้นี้

หมู่ไม้ที่ 3, 4 และ 5 สามารถจำแนกได้ว่าเป็นหมู่ไม้ป่าดิบเขาในระดับต่ำรองสอง (secondary lower montane evergreen forest) เนื่องจากเป็นพื้นที่ป่าดิบเขาในระดับต่ำตามธรรมชาติ ที่ผ่านการรบกวนแล้วปล่อยทิ้งร้างไว้จนเปลี่ยนสภาพไปเป็นป่าดิบเขาในระดับต่ำรองสอง พันธุ์ไม้ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มไม้เบิกนำ (pioneer species) สอดคล้องกับธวัชชัย (2549) แต่เนื่องจากพรรณไม้ที่เข้าการทดแทนมีชนิดพันธุ์ที่แตกต่างกัน รวมถึงมีการนำไม้เข้ามาปลูกเพื่อฟื้นฟูป่าเสื่อมโทรม องค์ประกอบของพรรณไม้มีความแตกต่างกัน จึงแยกออกเป็นกลุ่มอย่างชัดเจน พันธุ์ไม้เบิกนำส่วนใหญ่มีความต้องการทางนิเวศวิทยา (ecological niche) ที่เหมาะสมต่อพื้นที่ป่าไม้ที่ถูกทำลาย และป่าเสื่อมโทรมที่มีความเข้มของแสงสูงมาก (ดอกรัก, 2555) เช่น ทะเลี (Schima wallichii (DC.) Korth.) ยาแก้ (Vernonia volkameriifolia Wall. ex DC.) นางพญาเสือโคร่ง (Prunus cerasoides D. Don) และก่อหรั่ง (Castanopsis armata Spach) เป็นต้น ดังนั้น ควรคัดเลือกพรรณไม้ในกลุ่มนี้เพื่อนำไปใช้ในการฟื้นฟูป่าดิบเขาเสื่อมโทรม นับเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะส่งเสริมระยะเวลาการทดแทนให้เร็วขึ้น สอดคล้องกับ Marod et al. (2012b)

หมู่ไม้ที่ 6 เป็นหมู่ไม้ป่าดิบเขาในระดับต่ำรองสองเช่นกัน แต่พื้นที่เดิมเคยเป็นไร่ลั่นจี่ที่ยังหลงเหลือต้นไม้อยู่ในพื้นที่และถูกทิ้งร้างไว้ ลั่นจี่ (Litchi chinensis Sonn.) จึงเป็นไม้เด่นที่พบ และมีไม้เบิกนำอื่น ๆ ที่เข้ามาตั้งตัวในพื้นที่ เช่น ทะเลี (Schima wallichii (DC.) Korth.) ยาแก้ (Vernonia volkameriifolia Wall. ex DC.) ซ้ำล้าน (Saurauia nepaulensis DC.) และนางพญาเสือโคร่ง (Prunus cerasoides D. Don) เป็นต้น

หมูไม้ที่ 7 เป็นหมูไม้ก่อกผสมสน (oak with pine subtype) พบสนสามใบ (*Pinus kesiya* Royle ex Gordon) เป็นไม้เด่น และมีไม้วงศ์ก่อ (FAGACEAE) ขึ้นกระจายอยู่โดยทั่วไป สอดคล้องกับการรายงานของ ปานทิพย์ (2554) ที่กล่าวว่า เป็นผลจากการที่ป่าดิบเขาถูกรบกวนบ่อยครั้ง ทำให้เกิดช่องว่างระหว่างป่ามากขึ้น ประกอบกับมีไฟป่าเกิดขึ้นเป็นครั้งคราว ส่งผลให้การสืบต่อพันธุ์ของสนสามารถดำรงอยู่ได้ในพื้นที่ได้ดีทั้งสนสองใบ (*Pinus merkusii* Jungh. & de Vriese) และสนสามใบ (*Pinus kesiya* Royle ex Gordon) ภายในหมูไม้ก่อกหรือป่าดิบเขา โดยเฉพาะพื้นที่ตามสันเขา และไหล่เขาที่ค่อนข้างลาดชัน มีดินตื้นเนื่องจากเกิดการกร่อนหรือพังทลายของดิน (soil erosion) สูง (ธวัชชัย, 2555) สำหรับพื้นที่ดอยสุเทพ-ปุย ในอดีตเคยมีการนำสนสามใบ (*Pinus kesiya* Royle ex Gordon) เข้ามาปลูกเพื่อฟื้นฟูป่า ซึ่งสนสามใบสามารถเจริญเติบโตได้ดีในบริเวณที่โล่งแจ้ง โดยเฉพาะบริเวณป่าดิบเขาเสื่อมโทรมที่มีไฟป่าเกิดขึ้นอยู่บ่อยครั้ง (สำนักงานหอพรรณไม้, 2555)

หมูไม้ที่ 8 เป็นหมูไม้สนสามใบ มีสนสามใบ (*Pinus kesiya* Royle ex Gordon) ค่อนข้างหนาแน่น โดยความหนาแน่นของไม้สนในป่าไม้ก่อกมากขึ้นอยู่กับอัตราการถูกรบกวนการพังทลายของดิน (ธวัชชัย, 2555) ซึ่งในพื้นที่เคยถูกรบกวนเป็นอย่างหนัก ไม้สนจึงสามารถตั้งตัวได้ดีในพื้นที่นี้ ชนิดพันธุ์ไม้ดั้งเดิมของป่าดิบเขาจึงเข้ามาทดแทนในพื้นที่น้อย

หมูไม้ที่ 9 เป็นหมูไม้ป่าดิบเขาระดับต่ำที่ราบ พบพันธุ์ไม้ในกลุ่มนี้ 116 ชนิด เป็นชนิดพันธุ์ไม้ที่ปรากฏตามพื้นที่ที่เป็นที่ราบและใกล้ลำห้วย บริเวณที่ดินที่มีความชื้นสูง องค์ประกอบของพรรณไม้ส่วนใหญ่เป็นไม้ในวงศ์อบเชย (LAURACEAE) เช่น อินทวา (*Persea gamblei* (Hook. f.) Sieber) และกะทังใบใหญ่ (*Litsea grandis* (Wall. ex Nees) Hook. f.) เป็นต้น สอดคล้องกับรายงานของสำนักงานหอพรรณไม้ (2555) ที่ระบุว่าพันธุ์ไม้ในวงศ์นี้ ส่วนใหญ่ชอบขึ้นชายน้ำ

หมูไม้ที่ 10 เป็นหมูไม้ป่าดิบเขาระดับต่ำตามสันเขา พบชนิดพันธุ์ไม้เด่นคล้ายคลึงกับกลุ่มหมูไม้ที่ 9 แต่เนื่องจากสภาพพื้นที่เป็นสันเขา มีความลาดชันมาก และได้รับผลกระทบจากอิทธิพลของลมภูเขา จำนวนชนิดพันธุ์ไม้ที่ปรากฏจึงมีจำนวนน้อย (79 ชนิด) พันธุ์ไม้ที่พบส่วนใหญ่จึงเป็นกลุ่มของไม้ในระดับไม้ชั้นรอง เช่น ก่อดำ (*Lithocarpus truncatus* (King) Rehder & Wilson) เหมือดคนตัวผู้ (*Helicia nilagirica* Bedd.) และแข้งกวาง (*Wendlandia tinctoria* (Roxb.) DC.) เป็นต้น

หมูไม้ที่ 9 และ 10 พบ ก่อเคียว (*Castanopsis acuminatissima* (Blume) A. DC.) เป็นชนิดพันธุ์ไม้เด่นของทั้งสองหมูไม้ แต่ก่อเคียวมีการกระจายและขนาดความโตในหมูไม้ที่ 10 มากกว่า แสดงให้เห็นว่า ก่อเคียวสามารถตั้งตัวได้ดีบริเวณสันเขาและพื้นที่ที่มีความลาดชันสูง หรือสภาพที่ดินค่อนข้างแห้งแล้งในพื้นที่ป่าดิบเขาระดับต่ำ ได้ดีกว่าพื้นที่ราบ และดินค่อนข้างชื้น

3. ความสัมพันธ์ของปัจจัยแวดล้อมต่อการกระจายของพรรณไม้ป่าดิบเขาระดับต่ำ

ผลการวิเคราะห์การจัดลำดับหมูไม้ (ordination analysis) โดยใช้การวิเคราะห์แบบ canonical correspondence analysis (CCA) แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยแวดล้อมกับการปรากฏของหมูไม้ พบว่า การจัดลำดับหมูไม้ตามแกนที่ 1 และ 2 มีค่า Eigenvalue สูงที่สุด (0.56 และ 0.48 ตามลำดับ) แสดงให้เห็นว่า แกนที่ 1 และ 2 มีการตอบสนองต่อตัวแปรอิสระมากที่สุด และมีค่าสหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson correlation, r) (Species-Environment) เท่ากับ 0.94 และ 0.92 ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ 4) แสดงให้เห็นว่า ปัจจัยแวดล้อมมีความสัมพันธ์ต่อการปรากฏของชนิดพันธุ์สูงมาก โดยสามารถแบ่งหมูไม้ตามการกำหนดของปัจจัยแวดล้อมได้เป็น 4 หมูไม้ (ภาพที่ 10) ดังนี้

หมูไม้ที่ 1 เป็นหมูไม้ที่ได้รับอิทธิพลจากปัจจัยความสูงของพื้นที่ (elevation, $r = 0.90$) และปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินสูง (organic matter, $r = 0.52$) (ตารางผนวกที่ 5) เป็นปัจจัยแวดล้อมหลักในการกำหนดการปรากฏของหมูไม้ เป็นหมูไม้ที่พบที่ความสูงมากกว่า 1,500 เมตรจากระดับน้ำทะเล ประกอบด้วย 5 แปลงตัวอย่าง (ST 07, ST 08, ST 59, ST 62 และ ST 63) พันธุ์ไม้เด่นที่พบ ได้แก่ สนสามใบ (*Pinus kesiya* Royle ex Gordon) ส้มปี้ (*Vaccinium sprengelii* (G. Don) Sleumer) ก่อแป้น (*Castanopsis diversifolia* (Kurz) King) คำหัด (*Engelhardtia spicata* Blume) ขมิ้นต้น (*Alseodaphne birmanica* Kosterm.) และมะกอกพราน (*Turpinia pomifera* (Roxb.) DC.) เป็นต้น

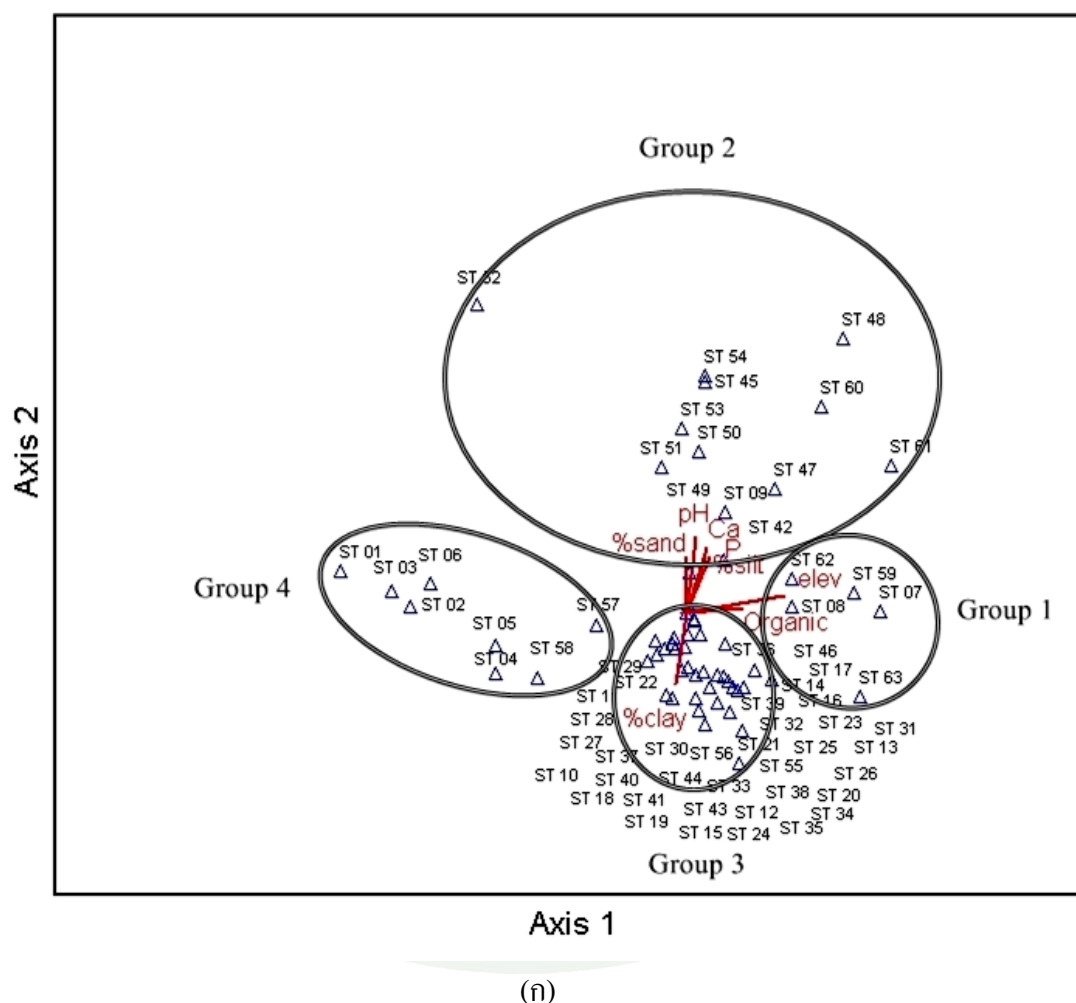
หมูไม้ที่ 2 เป็นหมูไม้ที่ได้รับอิทธิพลจากปัจจัยความเป็นกรด-ด่างของดิน (acidity and alkalinity, $r = 0.09$) แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable Ca, $r = 0.18$) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P, $r = 0.21$) เปอร์เซ็นต์ของทราย (percentage of sand, $r = -0.01$) และ เปอร์เซ็นต์ของทรายแป้ง (percentage of silt, $r = 0.17$) (ตารางผนวกที่ 5) เป็นปัจจัยกำหนดหลักต่อ

การกระจายของหมูไม้ในพื้นที่ โดยหมูไม้เหล่านี้มักพบบนสภาพที่พื้นที่มีค่าความเป็นกรด-ด่าง ระหว่าง 5.3-5.8 แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ มีค่าระหว่าง 240-2,228 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ มีค่าระหว่าง 1-24 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง เปอร์เซ็นต์ของทรายและเปอร์เซ็นต์ของทรายแป้ง อยู่ระหว่าง 53-67 และ 18-32 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เนื้อดินมีลักษณะเป็นดินร่วนปนทราย ประกอบด้วย 13 แปลงตัวอย่าง (ST 09, ST 42, ST 45, ST 47, ST 48, ST 49, ST 50, ST 51, ST 52, ST 53, ST 54, ST 60 และ ST 61) ไม้เด่นที่พบ ได้แก่ ลิ้นจี่ (*Litchi chinensis* Sonn.) กำลังเสือโคร่ง (*Betula alnoides* Buch.-Ham. ex G. Don) นางพญาเสือโคร่ง (*Prunus cerasoides* D. Don) หม่อนหิน (*Alangium* sp.) ยาแก้ (*Vernonia volkameriifolia* Wall. ex DC.) ส้านเห็บ (*Saurauia roxburghii* Wall.) กล้วยฤาษี (*Diospyros glandulosa* Lace) ทองหลางป่า (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.) ซ้าส้าน (*Saurauia nepaulensis* DC.) เทพทาโร (*Cinnamomum porrectum* (Roxb.) Kosterm.) และลำไย (*Dimocarpus longan* Lour.) เป็นต้น

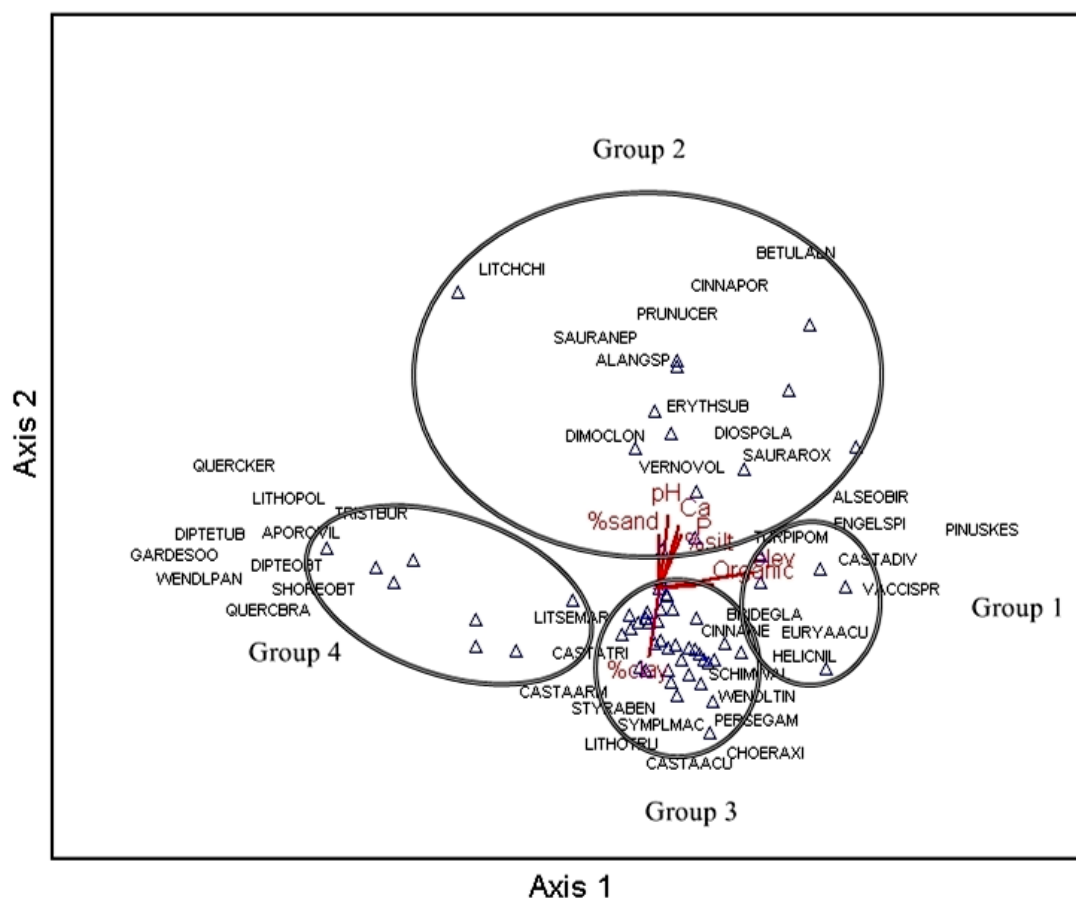
หมูไม้ที่ 3 เป็นหมูไม้ที่ได้รับอิทธิพลจากเปอร์เซ็นต์ของดินเหนียว (percentage of clay, $r = -0.10$ ดังตารางผนวกที่ 5) มีค่าอยู่ระหว่าง 15-34 เปอร์เซ็นต์ ประกอบด้วย 37 แปลงตัวอย่าง (ST 10, ST 11, ST 12, ST 13, ST 14, ST 15, ST 16, ST 17, ST 18, ST 19, ST 20, ST 21, ST 22, ST 23, ST 24, ST 25, ST 26, ST 27, ST 28, ST 29, ST 30, ST 31, ST 32, ST 33, ST 34, ST 35, ST 36, ST 37, ST 38, ST 39, ST 40, ST 41, ST 43, ST 44, ST 46, ST 55 และ ST 56) ไม้เด่นที่พบ ได้แก่ ก่อเคียว (*Castanopsis acuminatissima* (Blume) A. DC.) ก่อหรั่ง (*Castanopsis armata* Spach) ก่อใบเลื่อม (*Castanopsis tribuloides* (Sm.) A. DC.) ทะโล้ (*Schima wallichii* (DC.) Korth.) ปลายसान (*Eurya acuminata* DC.) จำปีป่า (*Magnolia baillonii* (Pierre) Finet & Gagnep.) เหมือดคนตัวผู้ (*Helicia nilagirica* Bedd.) แข็งกวาง (*Wendlandia tinctoria* (Roxb.) DC.) กำยาน (*Styrax benzoides* Craib) เมียดต้น (*Litsea martabanica* (Kurz) Hook. f.) ก่อคำ (*Lithocarpus truncatus* (King) Rehder & Wilson) อินทวา (*Persea gamblei* (Hook. f.) Kosterm.) นวลเสี้ยน (*Aporosa octandra* (Buch. - Ham ex D. Don) Vickery) มะมือ (*Choerospondias axillaris* (Roxb.) B. L. Burt & Hill) เหมือดคอย (*Symplocos macrophylla* Wall. ex DC.) สีวละที (*Bridelia glauca* Blume) และเชียด (*Cinnamomum iners* Reinw. ex Blume) เป็นต้น

หมูไม้ที่ 4 เป็นหมูไม้ที่พบในพื้นที่ความสูงระดับต่ำและมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินต่ำ ประกอบด้วย 8 แปลงตัวอย่าง (ST 01, ST 02, ST 03, ST 04, ST 05, ST 06, ST 57 และ ST 58) ไม้

เด่นที่พบ ได้แก่ ก่อพะยะ (*Quercus kerrii* Craib) ยางพลวง (*Dipterocarpus tuberculatus* Roxb.) แข็ง
 กวางจง (*Wendlandia paniculata* (Roxb.) DC.) ยางเหียง (*Dipterocarpus obtusifolius* Teijsm. ex
 Miq.) ก่อตาควาย (*Quercus brandisiana* Kurz) ก้อนก (*Lithocarpus polystachyus* (A. DC.) Rehder)
 คำมอกหลวง (*Gardenia sootepensis* Hutch.) ก้าว (*Tristaniaopsis burmanica* (Griff.) Peter G.
 Wilson & J. T. Waterh. var. *rufescens* (Hance) J. Parn. & Nic Lughadha) และเหมือดโลด
 (*Aporosa villosa* (Wall. ex Lindl.) Baill.) เป็นต้น



ภาพที่ 10 การจัดลำดับหมู่ไม้ (ordination) ตามความสัมพันธ์ของปัจจัยแวดล้อมในป่าดิบเขาระดับ
 ต่ำ บริเวณอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่; (ก) การกระจายของหมู่ไม้
 และ (ข) การกระจายในระดับชนิดพันธุ์



(๗)

หมายเหตุ: elev = elevation, organ = organic matter, pH = acidity and alkalinity,

% sand = percentage of sand, % silt = percentage of silt, % clay = percentage of clay,

P = available P, Ca = exchangeable Ca, เครื่องหมายสามเหลี่ยม (Δ) คือ หมู่มไม้ (ST)

และอักษรย่อ (Abbreviate) คือ ชนิดพันธุ์ไม้ (ตารางผนวกที่ 3)

ภาพที่ 10 (ต่อ)

ผลการศึกษาดังกล่าว สามารถระบุได้ว่า กลุ่มหมู่มไม้ที่ 1 จัดเป็นกลุ่มหมู่มไม้ก่อผสมสน (oaks with pine subtype) ที่พบได้ในพื้นที่ระดับสูงและมีปริมาณอินทรีย์วัตถุมาก มีไม้สนสามใบ (*Pinus kesiya* Royle ex Gordon) เป็นพันธุ์ไม้เด่น โดยป่าดิบเขาที่ถูกแผ้วถางและที่รกร้าง ต่อมาจะมีสนสามใบขึ้นปะปนกับพรรณไม้ดั้งเดิมของป่าดิบเขา (สำนักงานหอพรรณไม้, 2555) และปริมาณ

อินทรีวัดดูในดินมีปริมาณมาก เนื่องจากในพื้นที่ระดับสูงมีอุณหภูมิต่ำ การผุสลายตัวของอินทรีวัดดูเกิดได้ช้า การสะสมของอินทรีวัดดูในพื้นที่ระดับสูงจึงมีมาก อุณหภูมิที่เหมาะสมจึงเป็นปัจจัยสำคัญต่อการย่อยสลายซากพืชเพื่อคืนสารอาหารลงสู่ดิน (สุมิตร, 2510) ดังนั้น เมื่อระดับความสูงเพิ่มมากขึ้น อุณหภูมิมีแนวโน้มลดต่ำลง ส่งผลต่อการสะสมอินทรีวัดดูที่มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น (สุคิด, 2552) หมูไม้ที่พบที่ความสูงมากกว่า 1,500 เมตร จากระดับน้ำทะเล แตกต่างกับหมูไม้ก่อนผสมสนของดอยอินทนนท์ ที่ไม้สนจะขึ้นหนาแน่นที่ระดับความสูง 1,000-1,400 เมตร จากระดับน้ำทะเล และลดน้อยลงเมื่อระดับความสูงมากกว่า 1,500 เมตร จากระดับน้ำทะเล (กองกานดาและคริสเตียน, 2550)

กลุ่มหมูไม้ที่ 2 เป็นป่าดิบเขาในระดับต่ำรองสอง (secondary lower montane evergreen forest) ซึ่งเป็นหมูไม้ป่าดิบเขาที่เคยถูกทำลาย และพื้นที่ไร่ร้างที่ปล่อยทิ้งไว้ให้มีการทดแทน พรรณไม้เด่นส่วนใหญ่เป็นกลุ่มพันธุ์ไม้เบิกนำ (pioneer species) เช่น ยาแก่ (*Vernonia volkameriifolia* Wall. ex DC.) ส้านเห็บ (*Saurauia roxburghii* Wall.) กล้วยถาญี (*Diospyros glandulosa* Lace) ทองหลางป่า (*Erythrina subumbrans* (Hassk.) Merr.) และซ้าส้าน (*Saurauia nepaulensis* DC.) เป็นต้น นอกจากนี้ยังพบชนิดพันธุ์ไม้ผลที่เคยปลูกในพื้นที่ เช่น ลิ้นจี่ (*Litchi chinensis* Sonn.) และลำไย (*Dimocarpus longan* Lour.) เป็นต้น รวมถึงพรรณไม้ที่นำเข้าไปปลูกเพื่อฟื้นฟูป่า เช่น นางพญาเสือโคร่ง (*Prunus cerasoides* D. Don) และเทพทาโร (*Cinnamomum porrectum* (Roxb.) Kosterm.) เป็นต้น เนื่องจากพื้นที่ป่ามีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจากป่าดิบเขาไปสู่พื้นที่การเกษตร มีผลทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่าง แคลเซียม และฟอสฟอรัสเพิ่มสูงขึ้น (สุมิตร, 2510; ประชุม, 2516; วันชัย, 2525; สุคิด, 2552; Mason, 1976; Cole and Johnson, 1978) โดยฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์พบมากบริเวณผิวดิน (Smeck and Runge, 1971) และการเพิ่มขึ้นของฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ มีผลทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่างของดินเพิ่มขึ้นด้วย (Cole and Johnson, 1978) สำหรับปริมาณเปอร์เซ็นต์ของทรายและทรายแป้งที่มีปริมาณมาก เนื่องจากการเกิดพื้นที่โล่งหรือการเปิดพื้นที่ป่า เมื่อมีฝนตกลงมา อนุภาคของเม็ดดินขนาดเล็กจะถูกชะล้างลงไปยังดินชั้นล่าง (Nobert and Packer, 1972) ดินชั้นบนจึงเหลือแต่อนุภาคขนาดใหญ่อย่างอนุภาคทรายและทรายแป้ง และส่งผลไปยังการสืบต่อพันธุ์ของชนิดไม้ดั้งเดิมของพื้นที่ ทำให้บริเวณป่าดิบเขาในระดับต่ำรองสองนี้ไม่ค่อยพบชนิดพันธุ์ไม้เด่นดั้งเดิมของป่าดิบเขาในระดับต่ำมากนัก

กลุ่มหมูไม้ที่ 3 เป็นหมูไม้หลักที่พบในป่าดิบเขาในระดับต่ำของดอยสุเทพ-ปุย พบกระจายได้ทั่วไป แต่มักพบกระจายอยู่อย่างหนาแน่นบริเวณที่เปอร์เซ็นต์ของดินเหนียว (clay) มีค่าสูง ทำให้

กลุ่มพืชกลุ่มนี้เจริญเติบโตได้ดีบริเวณพื้นที่สูงที่ดินมีความชื้นค่อนข้างสูง เนื่องจากอนุภาคดินเหนียวสูงมีความสามารถในการเก็บกักความชื้นได้ดี และที่สำคัญอนุภาคขนาดเล็กเหล่านี้เป็นแหล่งที่คอยดูดซับสารอาหารพืชที่สำคัญ ซึ่งทำให้ดินนั้นมีความอุดมสมบูรณ์ มีผลต่อการเติบโตและองค์ประกอบของพืชพรรณในป่า (คณาจารย์ภาควิชาวนวัฒนวิทยา, 2550) เมื่อพิจารณาความต้องการด้านนิเวศวิทยาของพรรณไม้ในกลุ่มนี้พบว่ามีความทนทานด้านนิเวศวิทยา (amplitude of tolerance) ที่ค่อนข้างกว้าง ดังนั้น พืชในกลุ่มนี้จึงมีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้เพื่อการฟื้นฟูป่าดิบเขาในระดับต่ำที่ผ่านการถูกทำลายหลายชนิด เช่น ก่อเดือย (*Castanopsis acuminatissima* (Blume) A. DC.) ก่อใบเลื่อม (*Castanopsis tribuloides* (Sm.) A. DC.) ก้ายาน (*Styrax benzoides* Craib) ปลายสาน (*Eurya acuminata* DC.) และทะโล้ (*Schima wallichii* (DC.) Korth.) เป็นต้น (Marod *et al.*, 2012a; Asanok *et al.*, 2012, 2013)

กลุ่มหมู่ไม้ที่ 4 เป็นกลุ่มของหมู่ไม้เด่นในป่าเต็งรังผสมก่อ (deciduous dipterocarp forest with oaks subtype) พบกระจายที่ระดับความสูง 900-1,000 เมตร จากระดับน้ำทะเล และมีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำ กระจายอยู่บริเวณแนวรอยต่อระหว่างป่าเต็งรังและป่าดิบเขาในระดับต่ำ สอดคล้องกับรายงานของสุธีระ และคณะ (2556) โดยไม้เด่นที่พบส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ไม้ป่าเต็งรัง ผสมกับไม้วงศ์ก่อ (FAGACEAE) บางชนิดที่พบกระจายในป่าดิบเขาในระดับต่ำของพื้นที่ พืชส่วนใหญ่มีการผลัดใบในช่วงฤดูแล้ง ทำให้เกิดไฟป่าเป็นประจำ ส่งผลให้ดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำ

4. ชนิดพันธุ์ไม้ที่มีความเหมาะสมแก่การปลูกฟื้นฟูป่าดิบเขาในระดับต่ำที่เสื่อมโทรม

จากผลการศึกษาการวิเคราะห์การจัดกลุ่มหมู่ไม้ (cluster analysis) ดังแสดงในภาพที่ 9 พบพันธุ์ไม้ของป่าดิบเขาในระดับต่ำหลายชนิดมีความสามารถในการตั้งตัวได้ดีในหลายสภาพพื้นที่ มีการกระจายกว้างหรือช่วงความทนทานทางด้านนิเวศวิทยา (amplitude of tolerance) กว้าง ซึ่งมีทั้งชนิดพันธุ์ที่เป็นไม้ดั้งเดิม (native species) ของป่าดิบเขาในระดับต่ำ และเป็นชนิดพันธุ์ที่เป็นไม้เบิกนำ (pioneer species) ที่มีความเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ในการฟื้นฟูป่าดิบเขาในระดับต่ำที่ถูกทำลายและป่าเสื่อมโทรม (คอกกรัก, 2555) ได้แก่

ไม้วงศ์ก่อ (FAGACEAE) เป็นวงศ์ที่พบมากบริเวณป่าดิบเขาทางภาคเหนือของประเทศไทย แม้จะมีการเจริญเติบโตค่อนข้างช้า แต่มีหลายชนิดที่มีประโยชน์มากในการฟื้นฟูป่า เพราะสามารถเจริญให้ร่มเงาที่ค่อนข้างหนาแน่น ลดวัชพืชได้ดี จึงเหมาะสมที่ควรปลูกพรรณไม้ในวงศ์นี้ร่วมด้วยในการปลูกฟื้นฟูป่า พบไม้วงศ์ก่อหลายชนิดที่มีการกระจายได้กว้างในหลายหมู่ไม้ ทั้งหมู่ไม้ป่าดิบเขาในระดับต่ำที่ปลอดการรบกวนและที่ถูกรบกวน ได้แก่ ก่อหรั่ง (*Castanopsis armata* Spach) เป็นชนิดที่พบกระจายได้กว้าง ทั้งในหมู่ไม้ป่าเต็งรัง (หมู่ไม้ที่ 1) หมู่ไม้ป่าดิบเขาในระดับต่ำรุ่นสอง (หมู่ไม้ที่ 2, 3 และ 6) และหมู่ไม้ป่าดิบเขาในระดับต่ำ (หมู่ไม้ที่ 9 และ 10) ที่ความสูงระหว่าง 1,000-1,300 เมตร จากระดับน้ำทะเล (ไซมอน และคณะ, 2549) แต่พบกระจายได้ดีในพื้นที่ราบมากกว่าบริเวณสันเขาและพื้นที่ที่มีความลาดชัน และก่อเดือย (*Castanopsis acuminatissima* (Blume) A. DC.) เป็นชนิดพันธุ์ที่พบได้ทั่วไปในหมู่ไม้ป่าดิบเขาในระดับต่ำ (หมู่ไม้ที่ 9 และ 10) ที่ระดับความสูง 900-1,300 เมตร จากระดับน้ำทะเล (ไซมอน และคณะ, 2549) เป็นชนิดไม้ที่พบขึ้นกระจายได้ดีในสภาพที่ดินค่อนข้างแห้งแล้งในพื้นที่ป่าดิบเขาในระดับต่ำ แสดงให้เห็นว่า ก่อเดือยตั้งตัวได้ดีบริเวณสันเขาและพื้นที่ที่มีความลาดชันสูง และมักพบก่อเดือยสามารถตั้งตัวได้ดีในป่าดิบเขาในระดับต่ำเสื่อมโทรม (หมู่ไม้ที่ 2 และ 7) บริเวณที่มีความเข้มแสงค่อนข้างสูง ถึงแม้ว่าก่อเดือยจัดเป็นชนิดพันธุ์ไม้เด่นในสภาพถาวร (climax species) ของป่าดิบเขาในระดับต่ำ แต่ก็ถือว่าเป็นพันธุ์ไม้ที่มีความเหมาะสมสำหรับการปลูกฟื้นฟูสภาพต้นน้ำในพื้นที่สูง ควรปลูกผสมผสานกับไม้ก่อก่อนอื่น ๆ และไม้โตเร็วของป่าดิบเขาในระดับต่ำ เช่น ทะโล้ (*Schima wallichii* (DC.) Korth.) มะมือ (*Choerospondias axillaris* (Roxb.) B. L. Burtt & Hill) มะแขว่น (*Zanthoxylum limonella* (Dennst.) Alston) กำลั้งเสือโคร่ง (*Betula alnoides* Buch.-Ham. ex G. Don) นางพญาเสือโคร่ง (*Prunus*

cerasoides D. Don) และสนสามใบ (*Pinus kesiya* Royle ex Gordon) เป็นต้น (สำนักงานหอพรรณไม้, 2555)

ทะเล (Schima wallichii (DC.) Korth.) เป็นชนิดพันธุ์ที่พบกระจายได้ในทุกหมู่ไม้ (หมู่ไม้ที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9 และ 10) แสดงให้เห็นว่า ทะเลมีช่วงความทนทานทางนิเวศวิทยากว้าง สามารถขึ้นได้ทุกสภาพพื้นที่ จากการรายงานของ สำนักงานหอพรรณไม้ (2555) พบว่า ทะเลเป็นไม้เบิกนำ โตเร็ว ขึ้นในที่โล่งแจ้ง กระจายเป็นบริเวณกว้างในป่าดิบชื้น ป่าเต็งรัง และป่าดิบเขา ระดับสูง ตลอดจนพื้นที่ป่าเสื่อมโทรมหรือทุ่งหญ้าเปิดโล่งจากชายทะเลจนถึงระดับความสูง 2,500 เมตร จากระดับน้ำทะเล โดยเฉพาะพื้นที่ที่ดินถูกชะล้างพังทลาย หรือเป็นดินปนทราย ดินเหนียวปนลูกรัง เหมาะกับการปลูกฟื้นฟูป่าในเขตต้นน้ำอย่างยิ่ง (Marod *et al.*, 2012b; แหยมไทย, 2549) โดยปลูกเป็นไม้พี่เลี้ยงให้ไม้โตช้าได้หลากหลายชนิดของแทบทุกสภาพป่า ใบดก ช่วยลดการกัดเซาะพังทลายของหน้าดินได้ดี ปลูกง่าย อัตราการรอดตายสูง มีอัตราการงอกของเมล็ดถึง 54.2 เปอร์เซ็นต์ (Blakesley, 2000)

เหมือดคนตัวผู้ (*Helicia nilagirica* Bedd.) เป็นชนิดพันธุ์ที่พบในหมู่ไม้ป่าดิบเขาในระดับต่ำที่ปลอดการรบกวน (หมู่ไม้ที่ 9 และ 10) หมู่ไม้ป่าดิบเขาในระดับต่ำรุ่นสอง (หมู่ไม้ที่ 2) หมู่ไม้ก่อผสมสน (หมู่ไม้ที่ 7) และหมู่ไม้สนสามใบ (หมู่ไม้ที่ 8) โดยเฉพาะบริเวณชายป่าข้างถนน และบริเวณพื้นที่ป่าที่ถูกตัดทำลาย พบที่ความสูงตั้งแต่ 675-1,800 เมตร จากระดับน้ำทะเล (หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า, 2541) มีทรงพุ่มกว้าง เหมาะแก่การปลูกฟื้นฟูป่า

ยาแก้ (*Vernonia volkameriifolia* Wall. ex DC.) เป็นไม้เด่นที่พบในหมู่ไม้ป่าดิบเขาในระดับต่ำที่ปลอดการรบกวน (หมู่ไม้ที่ 9) และหมู่ไม้ป่าดิบเขาในระดับต่ำรุ่นสอง (หมู่ไม้ที่ 2, 3 และ 6) พบทั่วไปในที่ชื้นโล่งแจ้ง ถึงระดับ 2,000 เมตร จากระดับน้ำทะเล (ไซมอน และคณะ, 2549)

กำยาน (*Styrax benzoides* Craib) เป็นชนิดพันธุ์ที่พบทั้งในหมู่ไม้ป่าดิบเขาในระดับต่ำที่ปลอดการรบกวน (หมู่ไม้ที่ 9 และ 10) และหมู่ไม้ป่าดิบเขาในระดับต่ำรุ่นสอง (หมู่ไม้ที่ 2 และ 5) พบที่ระดับความสูง 600-1,200 เมตร จากระดับน้ำทะเล (องค์การสวนพฤกษศาสตร์, 2538) กระจายทั่วไปในป่าดิบแล้ง ป่าผสมผลัดใบ ป่าเต็งรังระดับสูง และป่าดิบเขา หรือขึ้นแทรกในป่าสน พบทุกภาคของประเทศไทย ยกเว้นภาคใต้ เป็นไม้โตช้า ชอบแสงแดดจัดหรือแสงรำไร เจริญเติบโตได้ดี

บริเวณที่เป็นดินร่วน เหมาะแก่การปลูกเป็นไม้ชั้นรองในป่าต้นน้ำ โดยเฉพาะป่าดิบเขาที่มีไม้ก่อหนาแน่นผสมเต็งรัง และสนสามใบ (สำนักงานหอพรรณไม้, 2555)

แก้งกวาง (*Wendlandia tinctoria* (Roxb.) DC.) เป็นชนิดพันธุ์ที่ขึ้นกระจายได้ในหลายหมู่ไม้ ทั้งในหมู่ไม้ป่าดิบเขาในระดับต่ำที่ตลอดการรบกวน (หมู่ไม้ที่ 9 และ 10) หมู่ไม้ป่าดิบเขาในระดับต่ำรุ่นสอง (หมู่ไม้ที่ 5) และหมู่ไม้ก่อผสมสน (หมู่ไม้ที่ 7) เหมาะสมแก่การนำไปปลูกในพื้นที่ป่าเสื่อมโทรม เพื่อฟื้นฟูป่า

สนสามใบ (*Pinus kesiya* Royle ex Gordon) เป็นชนิดพันธุ์ที่ขึ้นได้ดีในดินเสื่อมโทรม และที่โล่งแจ้ง ชอบขึ้นบนสันเขาที่โล่งดินทราย (ไขมอน และคณะ, 2549) โดยเฉพาะป่าดิบเขาในระดับต่ำเสื่อมโทรมที่ถูกรบกวน (หมู่ไม้ที่ 3, 5, 7 และ 8) เหมาะสำหรับปลูกฟื้นฟูสภาพป่าในพื้นที่สูง (สำนักงานหอพรรณไม้, 2555) ในประเทศไทยพบขึ้นเป็นกลุ่ม ๆ บนเขาหรือเนินเขาที่มีความสูงตั้งแต่ 800-1,400 เมตร จากระดับน้ำทะเล (องค์การสวนพฤกษศาสตร์, 2538) อย่างไรก็ตามควรปลูกผสมผสานกับไม้ใบกว้าง เนื่องจากการปลูกสนสามใบเพียงชนิดเดียว อาจมีผลทำให้ปริมาณน้ำในลำธารในเขตต้นน้ำลดน้อยลง เพราะไม้สนจะดูดน้ำในดินและคายน้ำปริมาณมากกว่าไม้ใบกว้าง และป่าสนที่หนาแน่นมีความเสี่ยงต่อการเกิดไฟป่าที่รุนแรง หรือการหักโค่นของต้นสนเป็นต้นใหญ่ได้ง่าย สำหรับสนสองใบ (*Pinus merkusii* Jungh. & de Vriese) มักจะขึ้นในที่ระดับต่ำกว่า มีระยะพักตัว (grass stage) และเมล็ดมีอายุสั้นกว่าสนสามใบ ขั้นตอนการเพาะและการดูแลกล้า ไม้จึงยุ่งยากกว่าสนสามใบ (สำนักงานหอพรรณไม้, 2553, 2555)

สารภีคอย (*Anneslea fragrans* Wall.) เป็นชนิดพันธุ์ที่พบกระจายในหมู่ไม้ป่าเต็งรัง (หมู่ไม้ที่ 1) หมู่ไม้ป่าดิบเขาในระดับต่ำรุ่นสอง (หมู่ไม้ที่ 5) หมู่ไม้ก่อผสมสน (หมู่ไม้ที่ 7) และหมู่ไม้สนสามใบ (หมู่ไม้ที่ 8) มีการกระจายพันธุ์ตั้งแต่อินเดียถึงเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ส่วนใหญ่ในประเทศไทยพบตามป่าดิบแล้ง ป่าเบญจพรรณ และป่าดิบเขาที่ระดับความสูง 850-1,700 เมตร จากระดับน้ำทะเล (องค์การสวนพฤกษศาสตร์, 2538) ขึ้นกระจายหนาแน่นในป่าดิบเขา ป่าเต็งรังระดับสูง หรือป่าเต็งรังผสมสน ขึ้นได้ดีในสภาพที่แห้งแล้ง และหนาวเย็น ตามสันเขา ท่งหญ้า เหมาะสำหรับปลูกฟื้นฟูสภาพป่าต้นน้ำในระดับสูง เป็นไม้ชั้นรอง โดยเฉพาะปลูกร่วมกับสนสามใบและก่อชนิดต่าง ๆ (สำนักงานหอพรรณไม้, 2555)

นางพญาเสือโคร่ง (*Prunus cerasoides* D. Don) เป็นชนิดพันธุ์ที่พบในป่าดิบเขาระดับต่ำ และบริเวณป่าเปิดที่ถูกทำลาย (ไซมอน และคณะ, 2549) (หมู่ไม้ที่ 3, 4 และ 6) ตั้งแต่ความสูง 1,000-2,000 เมตร จากระดับน้ำทะเล เป็นไม้เบิกนำ กล้าไม้โตเร็ว และมีอัตราการรอดตายสูง (หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า, 2541, 2549) มีความต้องการแสงมาก ชอบขึ้นตามชายป่าดิบเขาทางภาคเหนือ เหมาะสำหรับการฟื้นฟูสภาพป่าดิบเขาในพื้นที่ดินน้ำ (สำนักงานหอพรรณไม้, 2555)

ส้มปี (*Vaccinium sprengelii* (G. Don) Sleumer) เป็นหมู่ไม้ที่กระจายได้กว้าง ทั้งในป่าดิบเขาระดับต่ำที่ปลอดการรบกวน (หมู่ไม้ที่ 10) หมู่ไม้ป่าดิบเขาระดับต่ำรุ่นสอง (หมู่ไม้ที่ 5) และหมู่ไม้กึ่งผสมสน (หมู่ไม้ที่ 7) พบที่ความสูง 900-2,500 เมตร จากระดับน้ำทะเล (องค์การสวนพฤกษศาสตร์, 2546) และในพื้นที่ที่มีไฟป่าเกิดขึ้นบ่อย (หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า, 2549)

การฟื้นฟูป่ามีจุดมุ่งหมายเพื่อเร่งการฟื้นตัวตามธรรมชาติของระบบนิเวศให้กลับไปมีสภาพที่ใกล้เคียงกับสภาพดั้งเดิมมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ (หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า, 2549) แนวทางการปลูกป่าฟื้นฟูที่สำคัญ คือ การปลูกป่าแบบผสมผสานระหว่างการใช้พืชเบิกนำ หรือไม้โตเร็ว (fast growing species) ร่วมกับชนิดพรรณไม้ดั้งเดิม (native species) (คอกรัก, 2555) หรือชนิดพรรณไม้ในสภาพถาวร (climax species) พรรณไม้ในสภาพถาวรหลายชนิดสามารถเจริญเติบโตในสภาพแวดล้อมที่ร้อนและแห้งแล้งของป่าเสื่อมโทรมได้ โดยไม้เบิกนำเป็นไม้ที่โตเร็วและสามารถสร้างเรือนยอดได้เร็ว ทำให้วัชพืชเจริญได้น้อยลง ในขณะที่ไม้ในสภาพถาวรซึ่งโตช้ากว่าจะสร้างเรือนยอดขึ้นรอง อยู่ภายใต้ร่มเงาของไม้เบิกนำ ทำให้โครงสร้างและความหลากหลายของป่ามีความสมบูรณ์มากขึ้น โดยปกติแล้วไม้เบิกนำมีอายุค่อนข้างสั้น และเริ่มตายเมื่ออายุประมาณ 15-20 ปี เมื่อถึงเวลานั้น ไม้ชั้นเรือนยอดรองซึ่งเป็นไม้ในสภาพถาวรจะเจริญเติบโตพร้อมทำหน้าที่แทนไม้เบิกนำ เช่นเดียวกับไม้ชนิดอื่น ๆ ที่ถูกนำกลับเข้ามาตามธรรมชาติ (หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า, 2549) การใช้ชนิดพันธุ์ไม้ดั้งเดิม (native species) มาปลูก สามารถทำให้ป่าเสื่อมโทรมกลับมาเป็นระบบนิเวศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูงได้ในระยะเวลาอันสั้น

กระบวนการการฟื้นตัวตามธรรมชาติของป่าทำให้ทราบว่าการกำจัดที่เป็นข้อจำกัดหรือเป็นประโยชน์ต่อการฟื้นฟูป่า ทำให้เราสามารถจัดการพื้นที่ได้อย่างเหมาะสม เพื่อลดอุปสรรคจากปัจจัยเหล่านั้นได้ดีขึ้น เช่น การกำจัดวัชพืช การใส่ปุ๋ยให้แก่กล้าไม้ธรรมชาติ การป้องกันไฟ และการป้องกันพื้นที่จากปศุสัตว์ วิธีการเหล่านี้เรียกว่า “การเร่งการฟื้นตัวตามธรรมชาติ” วิธีการจะใช้ได้เฉพาะกับต้นไม้หรือต้นกล้าที่มีอยู่ในพื้นที่แล้วเท่านั้น ซึ่งในพื้นที่ป่าเสื่อมโทรมพรรณไม้ที่เหลืออยู่

ตามธรรมชาตินั้นเป็นเพียงส่วนน้อยของพืชพรรณอันหลากหลายของป่าเขตร้อน ดังนั้นการฟื้นฟูพื้นที่ที่มีความหลากหลายทางชีวภาพเหมือนเดิมอาจต้องปลูกต้นไม้เสริมบางส่วน (หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า, 2549)

การฟื้นตัวโดยธรรมชาติในช่องว่างขนาดเล็กของป่าเขตร้อนนั้น เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ในทางกลับกันในพื้นที่ขนาดใหญ่ กระบวนการเหล่านี้เกิดขึ้นได้ช้าหรืออาจไม่เกิดขึ้นเลย (หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า, 2549) โดยพื้นที่ขนาดใหญ่ที่ถูกทำลายหรือรบกวน จะมีผลต่ออุณหภูมิท้องถิ่น (microclimate) และความหลากหลายทางชีวภาพ ส่วนมากปกคลุมด้วยหญ้าและไม้เบิกนำไม่กี่ชนิด (ขงยุทธ, 2553) การปลูกฟื้นฟูในระยะแรกหากนำชนิดพรรณไม้ในสภาพถาวรหรือไม้ดั้งเดิมเข้าไปปลูกทันที โอกาสรอดตายของต้นไม้เหล่านั้นน้อยมาก การคัดเลือกชนิดพันธุ์ไม้จึงควรใช้พรรณไม้เบิกนำเข้าไปปลูกในพื้นที่ก่อน

ในระยะแรกของการปลูกต้องมีการกำจัดวัชพืช เพื่อลดการแข่งขันระหว่างวัชพืชกับต้นไม้ที่ปลูก ต้นไม้ควรได้รับปุ๋ย เพื่อเร่งการเจริญเติบโตและเร่งระยะเวลาสำหรับการสร้างเรือนยอดที่ปิดทึบและบดบังวัชพืชไม่ให้ได้รับแสง ถ้าไม้ธรรมชาติในพื้นที่มีความสำคัญและต้องได้รับการดูแล เช่นเดียวกับไม้ที่ปลูก นอกจากนี้ ควรควบคุมไม่ให้มีการล่าสัตว์ในพื้นที่ เพื่ออนุรักษ์ประชากรของสัตว์ที่ช่วยกระจายเมล็ด ในพื้นที่ที่มีฤดูแล้งยาวนาน ต้องจัดให้มีการควบคุมไฟป่าด้วย (หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า, 2549) เพื่อให้พรรณไม้เหล่านั้นสามารถตั้งตัวได้ แล้วจึงปล่อยให้มีการสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติต่อไป

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

1. โครงสร้างและองค์ประกอบของพรรณไม้ป่าดิบเขาในระดับต่ำที่ปลอดการรบกวน

องค์ประกอบของพรรณไม้ป่าดิบเขาในระดับต่ำที่ปลอดการรบกวน ในแปลงถาวรขนาด 16 เฮกเตอร์ บริเวณพื้นที่สงวนชีวมณฑลห้วยคอกม้า พบพรรณไม้ทั้งหมด 196 ชนิด จาก 134 สกุล ใน 56 วงศ์ คิดเป็น 105 ± 20 ชนิดต่อเฮกเตอร์ ไม้หนุ่มและไม้ใหญ่ มีความหนาแน่น 948.19 และ 883.56 ต้นต่อเฮกเตอร์ พื้นที่หน้าตัด 0.68 และ 33.02 ตารางเมตรต่อเฮกเตอร์ ตามลำดับ การกระจายของไม้ตามขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเป็นแบบการเพิ่มขึ้นแบบชี้กำลังเชิงลบ (negative exponential growth form) หรือแบบ L-shape แสดงให้เห็นว่า ป่าดิบเขาในระดับต่ำที่ปลอดการรบกวนมีการรักษาโครงสร้างของป่าได้เป็นอย่างดีปกติในธรรมชาติ คือ มีไม้ขนาดเล็กสามารถเจริญทดแทนเป็นไม้ขนาดใหญ่ได้อย่างสมดุล

โครงสร้างของป่าดิบเขาในระดับต่ำที่พบตั้งแต่ความสูง 1,000-1,600 เมตร จากระดับน้ำทะเล มีเรือนยอดเป็นแบบค่อนข้างปิด มีการปกคลุมเรือนยอดประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ สามารถจำแนกเรือนยอดได้ 3 ชั้นเรือนยอด ความสูงของเรือนยอดชั้นบนสูงที่สุดที่ระดับความสูง 1,300 เมตร จากระดับน้ำทะเล และลดลงเมื่อความสูงมากกว่า 1,300 เมตร จากระดับน้ำทะเล เนื่องจากอิทธิพลของลม ความสูงของเรือนยอดชั้นบนจึงลดลง และที่ความสูง 1,000 เมตร จากระดับน้ำทะเล ซึ่งเป็นบริเวณรอยต่อของป่าเต็งรัง ดินมีความอุดมสมบูรณ์น้อย จึงส่งผลต่อการเติบโตของหมู่ไม้

2. ความสัมพันธ์ของปัจจัยแวดล้อมต่อการกระจายของพรรณไม้ป่าดิบเขาในระดับต่ำ

ความสัมพันธ์ของปัจจัยแวดล้อม (ความสูงของพื้นที่ และสมบัติดิน) ที่กำหนดการกระจายของพรรณไม้ป่าดิบเขาในระดับต่ำ จากความสัมพันธ์ของ Pearson Correlation (Species-Environment) พบว่า การกระจายของพรรณไม้มีความสัมพันธ์กับปัจจัยแวดล้อมสูง ($r = 0.94$) โดยปัจจัยแวดล้อมที่พบส่งผลให้การกระจายของพรรณไม้แตกต่างกันสามารถจำแนกหมู่ไม้ได้ 4 หมู่ไม้ คือ 1) หมู่ไม้ที่ได้รับอิทธิพลจากพื้นที่ระดับสูง (สูงมากกว่า 1,500 เมตร จากระดับน้ำทะเล) และปริมาณอินทรีย์วัตถุ

ในดินสูง ส่งผลต่อการปรากฏของหมุ่ไม้ก่อผสมสน (oaks with pine subtype) 2) หมุ่ไม้ที่ได้รับอิทธิจากสมบัติดินโดยเฉพาะความเป็นกรด-ด่างของดิน (5.3-5.8) แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (240-2,228 มล./ กก.) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (1-24 มก./ กก.) เปอร์เซ็นต์ของทราย (53-77 เปอร์เซ็นต์) และเปอร์เซ็นต์ของทรายแป้ง (18-32 เปอร์เซ็นต์) ส่งผลต่อการปรากฏของหมุ่ไม้ป่าดิบเขาระดับต่ำรุ่นสอง (secondary lower montane evergreen forest) ส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ไม้เบิกนำในป่าดิบเขา 3) หมุ่ไม้ที่ได้รับอิทธิจากเปอร์เซ็นต์ของดินเหนียวสูง (15-34 เปอร์เซ็นต์) ส่งผลต่อการปรากฏของหมุ่ไม้ป่าดิบเขาระดับต่ำ (lower montane evergreen forest) เป็นหมุ่ไม้ที่มีการกระจายได้กว้างกว่ากลุ่มหมุ่ไม้อื่น ๆ และ 4) หมุ่ไม้ที่ได้รับอิทธิพลจากพื้นที่ระดับต่ำ และปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินต่ำ ส่งผลต่อการปรากฏของหมุ่ไม้ป่าเต็งรังผสมก่อ (deciduous dipterocarp forest with oaks subtype) พบกระจายที่ความสูง 900-1,000 เมตร จากระดับน้ำทะเล

3. ชนิดพันธุ์ไม้ที่มีความเหมาะสมแก่การปลูกฟื้นฟูป่าดิบเขาระดับต่ำเสื่อมโทรม

การศึกษาในครั้งนี้ พบ พรรณ ไม้ของป่าดิบเขาระดับต่ำหลายชนิดมีการกระจายกว้างหรือช่วงความทนทานทางด้านนิเวศวิทยากว้าง ซึ่งมีความเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ในการฟื้นฟูสภาพป่าดิบเขาเสื่อมโทรม ได้แก่ ก่อหรั่ง (*Castanopsis armata* Spach) ก่อเดือย (*Castanopsis acuminatissima* (Blume) A. DC.) ทะโล้ (*Schima wallichii* (DC.) Korth.) หมือดคนตัวผู้ (*Helicia nilagirica* Bedd.) ยาแก้ (*Vernonia volkameriifolia* Wall. ex DC.) กำยาน (*Styrax benzoides* Craib) แข็งกวาง (*Wendlandia tinctoria* (Roxb.) DC.) สนสามใบ (*Pinus kesiya* Royle ex Gordon) สารภีคอย (*Anneslea fragrans* Wall.) นางพญาเสือโคร่ง (*Prunus cerasoides* D. Don) และส้มปี้ (*Vaccinium sprengelii* (G. Don) Sleumer) อย่างไรก็ตาม ควรมีการดูแล และป้องกันการเกิดไฟป่าในช่วงระยะแรกของการปลูก เพื่อให้พรรณไม้เหล่านี้สามารถตั้งตัวได้ แล้วจึงปล่อยให้มีการสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการศึกษาปัจจัยแวดล้อมด้านความสูงและคุณสมบัติทางเคมีของดิน ซึ่งไม่ครบทุกด้าน การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการกระจายของพรรณไม้จึงได้ผลไม่ครบถ้วนเท่าที่ควร ดังนั้น ควรศึกษาปัจจัยแวดล้อมอื่น ๆ เข้ามาใช้ในการวิเคราะห์ด้วย เช่น ความลาดชัน ทิศด้านลาด ความเข้มของแสง และผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์ ตลอดจนการปรับตัวด้านหน้าที่การทำงานของพรรณพืช (functional traits) ในระบบนิเวศที่สัมพันธ์กับปัจจัยแวดล้อมในหลายลักษณะ ก็จะทำให้การประยุกต์ผลการศึกษาเพื่อการคัดเลือกชนิดพันธุ์ไม้ สำหรับการฟื้นฟูป่าดิบเขาในระดับต่ำได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. การศึกษาในแปลงถาวรขนาด 16 เฮกเตอร์ บริเวณเขตสงวนชีวมณฑลห้วยคอกม้า เป็นการศึกษาข้อมูลเพียงปีเดียว ควรมีการศึกษาในระยะยาว เพื่อให้เห็นการพลวัตของป่าดิบเขาในระดับต่ำแห่งนี้ ซึ่งเป็นป่าดิบเขาที่มีความสมบูรณ์มาก และควรค่าแก่การอนุรักษ์

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กัลยา วาณิชกัญญา. 2544. การวิเคราะห์ตัวแปรหลายตัวด้วย SPSS for Windows. ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชีจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

ก่องกานดา ชยามฤต และ คริสเตียน พุฟ. 2550. พรรณไม้ในอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์. สำนักอุทยานแห่งชาติ กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.

กิตติชัย รัตนะ. 2538. ลักษณะโครงสร้างของป่าดิบเขาธรรมชาติของพื้นที่ต้นน้ำลำธารดอยปู่ย จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. ม.ป.ป. อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย. แหล่งที่มา: http://park.dnp.go.th/visitor/nationparkshow.php?PTA_CODE=1024. 22 กุมภาพันธ์ 2556.

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2549. คู่มือปฏิบัติการ ปฐพีวิทยาเบื้องต้นและวิทยาศาสตร์ทางดิน. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

คณาจารย์ภาควิชาวนวัฒนวิทยา. 2550. วนวัฒนวิทยาพื้นฐานการปลูกป่า. ภาควิชาวนวัฒนวิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

จำลอง เฟื่องคล้าย, ธวัชชัย วงศ์ประเสริฐ, ชีรวัฒน์ บุญทวีคุณ, พงษ์ศักดิ์ พลเสนา และทนงศักดิ์ จงอนุรักษ์. 2549. พรรณไม้วงศ์ไม้ก่อของไทย. จัดพิมพ์โดยโครงการ BRT. โรงพิมพ์ กรุงเทพฯ (1984) จำกัด, กรุงเทพฯ.

ชัชวาลย์ มูลศาสตร์. 2504. ความสัมพันธ์ระหว่างความลาดชันกับความหนาของผิวหน้าดินในสวนสัก. ปัญหาพิเศษ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ไซมอน การ์ดเนอร์, พินดา สิทธิสุนทร และวิไลวรรณ อนุสารสุนทร. 2549. **ต้นไม้เมืองเหนือ: คู่มือศึกษาพรรณไม้ยืนต้น ในป่าภาคเหนือ ประเทศไทย**. โครงการจัดพิมพ์คบไฟ, กรุงเทพฯ.

คอกรัก มารอด. 2549. **บทปฏิบัติการการวิเคราะห์สังคมพืช (Laboratory of Plant Community Analysis)**. ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

_____. 2555. **นิเวศวิทยาป่าไม้ประยุกต์ (Applied Forest Ecology)**. ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

_____ และ อุทิศ ภูอินทร์. 2552. **นิเวศวิทยาป่าไม้**. ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

เต็ม สมิตินันท์. 2544. **ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย**. ส่วนพฤกษศาสตร์ป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.

เทียม คมกฤต. 2508. **การป่าไม้ในประเทศไทย**. คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ธนพงศ์ โพธิแท่น. 2542. **ลักษณะโครงสร้างของป่าดิบเขาและป่าสนเขาบนอุทยานแห่งชาติภูกระดึง จังหวัดเลย**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ธวัชชัย สันติสุข. 2528. **การอนุรักษ์พันธุ์ไม้เขตอบอุ่นและสังคมพืชภูเขาถึงอัลไพน์ บนดอยเชียงดาว ใน การอนุรักษ์ธรรมชาติในประเทศไทยในแง่การพัฒนาสังคมและเศรษฐกิจ**. สยามสมาคม, กรุงเทพฯ.

_____. 2549. **ป่าของประเทศไทย**. สำนักหอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.

ธวัชชัย สันติสุข. 2550. ป่าของประเทศไทย. กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.

_____. 2555. ป่าของประเทศไทย. กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.

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

ประชุม สันติการ. 2516. การเสื่อมคุณสมบัติของดินป่าดิบเขาภายหลังถูกแผ้วในช่วงเวลาต่างกัน บริเวณดอยปู่ย เชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ปานทิพย์ อ้วนวานิช. 2554. ชีวภูมิศาสตร์. ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง, กรุงเทพฯ.

พรรณรงค์ ปลั่งสุวรรณ. 2530. ลักษณะโครงสร้างแบบโมเสกและพลวัตประชากรต้นไม้ที่มีความสำคัญบางชนิดในป่าดิบเขา บริเวณต้นน้ำห้วยน้ำดัง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พัฒน์พงษ์ สุขสมรรถ. 2530. การเปลี่ยนแปลงสังคมพืชของป่าดิบเขาบริเวณสถานีต้นน้ำห้วยน้ำดัง จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

มงคล วรรณประเสริฐ. 2528. ลักษณะโครงสร้างและการกระจายของขนาดช่องว่างระหว่างเรือนยอดในป่าดิบเขาธรรมชาติดอยปู่ย เชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

มนทิรา พลเสน. 2540. การเปรียบเทียบความหลากหลายของพืชพรรณระหว่างป่าดิบเขากับพื้นที่ไร่ร้างอายุต่างๆ ของชาวไทยภูเขาเผ่ากะเหรี่ยงและลีซอ บริเวณลุ่มน้ำแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- ขงยุทธ ไตรสุรัตน์. 2553. ความหลากหลายทางชีวภาพและการอนุรักษ์. พิมพ์ครั้งที่ 2. ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- วันชัย จิรนนท์. 2525. การเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารในดินจากการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทต่าง ๆ ในบริเวณป่าดิบเขา จ.เชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วาปรี เสนสิทธิ. 2552. ลักษณะโครงสร้างและองค์ประกอบพันธุ์ไม้ป่าดิบเขาระดับต่ำ ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วิษณุภาส สังพาลี. 2545. ลักษณะนิเวศบางประการของสังคมพืชป่าผลัดใบตามการเปลี่ยนแปลงความสูงจากระดับน้ำทะเล ในอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สนิท อักษรแก้ว และ สามัคคี บุญยะวัฒน์. 2520. ลักษณะโครงสร้างของป่าดิบเขาตามระดับความสูงต่างกันบริเวณดอยปุย เชียงใหม่. รายงานวิจัยที่ลุ่มน้ำห้วยคอกม้า เล่มที่ 32, ภาควิชาอนุรักษ์วิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สนิท อักษรแก้ว, สามัคคี บุญยะวัฒน์ และปรีชา ธรรมานนท์. 2520. การทดแทนของสังคมพืชกับปริมาณตะกอนบนพื้นที่หลังการทำให้เลื่อนลอยในป่าดิบเขา ดอยปุย เชียงใหม่. การวิจัยลุ่มน้ำที่ห้วยคอกม้า เล่มที่ 31. ภาควิชาอนุรักษ์วิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สำนักงานหอพรรณไม้. 2553. พฤษภินิพนธ์เฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เนื่องในโอกาสสมโภชฉลองเฉลิมพระชนมพรรษา 83 พรรษา 5 ธันวาคม 2553. กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- สำนักงานหอพรรณไม้. 2555. คู่มือเลือกชนิดพรรณไม้เพื่อปลูกป่าป้องกันอุทกภัย. กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

สุคิด เรืองเรือ. 2552. ลักษณะโครงสร้างสังคมพืชป่าดิบเขาในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุธีระ เหมอีก, ประทีป ค้างคาว, สราวุธ สังข์แก้ว, แหลมไทย อาษานอก, สถิตย์ ถิ่นกำแพง และ ดอกรัก มารอด. 2556. การตั้งตัวของพันธุ์ไม้บริเวณแนวรอยต่อป่าดิบเขาระดับต่ำ อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่, น. 189-202. ใน การประชุม วิชาการและนำเสนอผลงานวิชาการเครือข่ายงานวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย ครั้งที่ 2 เรื่อง ความรู้ในนิเวศวิทยาเพื่อการฟื้นฟู (Ecological Knowledge for Restoration). อักษร สยามการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

สุทธิชัย วิริยโกศล. 2510. การศึกษาปริมาณอินทรีย์วัตถุและเนื้อดินในระดับความลาดเอียงต่าง ๆ กันในป่าดงดิบที่ดอยปุย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุมิตร ลิขิตระประเสริฐ. 2510. การศึกษาความอุดมสมบูรณ์ของดินในระดับความสูงต่าง ๆ จาก ระดับน้ำทะเลของลำน้ำห้วยแม่ในฝั่งซ้าย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า. 2541. ป่าเพื่ออนาคต การปลูกไม้ท้องถิ่น เพื่อฟื้นฟูระบบนิเวศของป่า. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า. 2549. ปลูกให้เป็นป่า แนวคิดและแนวปฏิบัติสำหรับการฟื้นฟูป่าเขตร้อน. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

แหลมไทย อาษานอก. 2549. โครงสร้างสังคมพืชของพื้นที่ชายป่าในหุบผาป่าดิบเขาที่เกิดจากการ ทำไร่เลื่อนลอย บริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าอุ้มผาง จังหวัดตาก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อัฐิศักดิ์ นครศรี. 2528. ความสัมพันธ์ระหว่างพรรณไม้กับสภาพแวดล้อม บริเวณป่าดิบเขา ดอยสุ เทพ-ปุย เชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

องค์การสวนพฤกษศาสตร์. 2538. สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เล่ม 2. กระทรวง
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

องค์การสวนพฤกษศาสตร์. 2546. สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ เล่ม 7. กระทรวง
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

อรุณ เหลียววนวัฒน์. 2525. การเปลี่ยนแปลงของลักษณะโครงสร้างป่าดิบเขาตามระดับความสูง
ต่างกันบริเวณดอยปู่ย เชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อุทิศ กุญอินทร์. 2541. นิเวศวิทยา: พื้นฐานเพื่อการป่าไม้. ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

_____. 2542. นิเวศวิทยาพื้นฐานเพื่อการป่าไม้. ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

Asanok, L., D. Marod, A. Pattanavibool and T. Nakashizuka. 2012. Colonization of tree species
along an interior-exterior gradient across the forest edge in a tropical montane forest,
western Thailand. **Tropics** Volume 21 (3): 67-80.

Asanok, L., D. Marod, P. Duengkae, U. Pranmongkol, H. Kurokawa, M. Aiba, M. Katabushi and
T. Nakashizuka. 2013. Relationships between functional traits and the ability of forest
tree species to reestablish in secondary forest and enrichment plantations in the uplands
of northern Thailand. **Forest Ecology and Management** 296: 9-23.

Blakesley, D., V. Anusarnsunthorn, J. Kerby, P. Navakitbumrung, C. Kuarak, S. Zangkum, K.
Hardwick and S. Elliott. 2000. Nursery technology and tree species selection for
restoring forest biodiversity in northern Thailand. p 207-222. *In Forest Restoration for
Wildlife Conservation Proceeding of a Workshop, Chiang Mai University.*

- Berglund, J. V. 1969. **Silvics**. State University College of Forestry, Syracuse (mimeograph).
- Cole, D. W. and D. W. Johnson. 1978. Mineral cycling in tropical forest. **Forest Soil and Land Use: Proceedings of the Fifth North American Forest Soil Conference held at Colorado State University, Fort Collins, Colorado**: 341-356.
- Curtis, J. T. 1959. **The Vegetation of Wisconsin: An ordination of plant communities**. University of Wisconsin Press, Madison.
- Curtis, J. T. and R. P. McIntosh. 1959. An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin. **Ecology** 32: 434-455.
- Kiratiprayoon, S. 2002. **Distribution Modeling of Dry Dipterocarp Forest in DoiSutep-Pui National Park, Thailand**. Doctor of Philosophy, Pennsylvania State University.
- Krebs, G. J. 1972. **Ecology**. Harper and Row Publishers, New York.
- Ludwig, J. A. and J. F. Reynold. 1988. **Statistical ecology: a primer on method and computing**. United States of America.
- Marod, D., P. Duengkae, L. Asanok and A. Pattanavibool. 2012a. Vegetation Structure and Floristic Composition along the Edge of Montane Forest and Agricultural land in Um Phang Wildlife Sanctuary, Western Thailand. **Kasetsart Journal (National Science)** 46: 162-180.
- _____, P. Duengkae, U. Kutintara, S. Sungkaew, C. Wachrinrat, L. Asanok and N. Klomwattanakul. 2012b. The Influence of an Invasive Plant Species (*Leucaena leucocephala*) on Tree Regeneration in Khao Phuluang Forest, Northeastern Thailand. **Kasetsart Journal (National Science)** 46: 39-50.

- Mason, M. L. 1976. **The effects of commercial clearcut harvesting on the nutrient status of soil.** Wyoming: M.S. Thesis, University of Wyoming Laramine.
- McCune, B. and M. J. Mefford. 2011. **PC-ORD. Multivariate Analysis of Ecological Data.** Version 6.08, MjM Software, Gleneden Beach, Oregon, U.S.A.
- Millar, C. E., L. M. Turk and J. D. Foth. 1958. **Fundamental of Soil Science.** John Willey & Sons Inc, Newyork, USA.
- Odum, E. P. 1993. **Ecology and Our Endangered Life-Support Systems.** Sinauer Associates, Inc. Pub., Sunderland, Massachusetts.
- Ogawa, H., K. Yoda and T. Kira. 1961. A preliminary survey on the vegetation of Thailand. **National Life in Southeast Asia** 1: 20-158.
- Ogawa, H., K. Yoda and T. Kira. 1965. Comparative ecological study on three main types of forest vegetation in Thailand. **Structure and floristic** 4: 1-180.
- Orloci, L. 1978. **Multivariate analysis in vegetation research.** 2nd ed. Dr. W. Junk, the Hague.
- Shannon, C. E. and W. Weaver. 1949. **The Mathematical Theory of Communication.** University of Illinois Press, Urbana.
- Shimwell, D. W. 1971. **The Description and Classification of Vegetation.** University of Washington Press, Seattle.
- Siccama, T. G., F. H. Bormann and G. F. Likens. 1970. The hubbard Brook ecosystem study, productivity, nutrient, and phytosociology of the herbaceous layer. **Ecological Monographs** 40: 389-402.

Smeck, N. E. and E. C. A. Runge. 1971. Phosphorus availability and redistribution in relation to profile development in an Illinois land scape Segment. **Soil Science Society of America Proceeding** 35(6): 952-959.

Sri-Ngernyung, K., M. Kanzaki, T. Mizuno, H. Noguchi, S. Teejuntuk, C. Sungpalee, M. Hara, T. Yamakura, P. Sahunalu, P. Dhanmanonda and S. Bunyavejchewin. 2003. Habitat differentiation of Lauraceae species in a tropical lower montane forest in Northern Thailand. **Ecological Research** (2003) 18: 1-14.

Whittaker, R. H. 1970. **Communities and Ecosystem**. Macmillan Co., Collier-Macmillan Ltd., London.



ตารางผนวกที่ 1 จำนวนชนิดพันธุ์ไม้ และจำนวนสกุลของต้นไม้ที่มีขนาดตั้งแต่ 2 cm และพื้นที่หน้าตัด (Basal area, BA) ของไม้หนุ่ม (DBH < 4.5 cm) และไม้ใหญ่ (DBH ≥ 4.5 cm) ในแต่ละวงศ์ ในแปลงถาวรขนาด 16 เฮกแตร์ บริเวณป่าดิบเขา ระดับต่ำ เขตสงวนชีวมณฑลห้วยคอกม้า จังหวัดเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2555

ชื่อวงศ์	จำนวนชนิด	จำนวนสกุล	BA (m ² .ha ⁻¹)	
			ไม้หนุ่ม (sapling)	ไม้ใหญ่ (tree)
ACANTHACEAE	1	1	0.000	0.008
ACTINIDIACEAE	1	1	0.011	0.074
ALANGIACEAE	3	1	0.005	0.135
ANACARDIACEAE	4	3	0.006	1.762
ANNONACEAE	3	2	0.000	0.010
APOCYNACEAE	1	1	0.001	0.016
AQUIFOLIACEAE	2	1	0.003	0.029
ARALIACEAE	3	2	0.013	0.342
ASTERACEAE	1	1	0.044	0.197
BETULACEAE	2	2	0.000	0.147
BIGNONIACEAE	5	4	0.005	0.421
BURSERACEAE	2	2	0.007	0.219
CAPPARACEAE	1	1	0.000	0.000
CELASTRACEAE	1	1	0.000	0.001
COMBRETACEAE	1	1	0.000	0.023
CORNACEAE	1	1	0.000	0.015
EBENACEAE	2	1	0.008	0.108
ELAEocarpaceae	4	2	0.007	0.351
ERICACEAE	1	1	0.002	0.159
EUPHORBIACEAE	16	11	0.076	1.599
FAGACEAE	13	3	0.155	9.815

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ชื่อวงศ์	จำนวนชนิด	จำนวนสกุล	BA (m ² .ha ⁻¹)	
			ไม้หนุ่ม (sapling)	ไม้ใหญ่ (tree)
FLACOURTIACEAE	1	1	0.003	0.012
GROSSULARIACEAE	1	1	0.000	0.004
GUTTIFERAE	6	2	0.007	0.120
ICACINACEAE	1	1	0.014	0.117
JUGLANDACEAE	2	1	0.004	0.084
LABIATAE	2	2	0.008	0.449
LAURACEAE	20	11	0.078	3.618
LEGUMINOSAE	8	7	0.011	0.396
MAGNOLIACEAE	3	3	0.002	3.080
MELASTOMATACEAE	2	2	0.012	0.028
MELIACEAE	5	3	0.009	0.334
MORACEAE	11	4	0.006	0.317
MYRISTICACEAE	2	1	0.002	0.021
MYRSINACEAE	4	3	0.012	0.120
MYRTACEAE	5	2	0.009	2.459
OCHNACEAE	1	1	0.000	0.003
OLEACEAE	4	3	0.010	0.127
PODOCARPACEAE	2	2	0.000	0.042
PROTEACEAE	2	2	0.015	0.353
RHIZOPHORACEAE	1	1	0.003	0.091
ROSACEAE	4	2	0.013	0.162
RUBIACEAE	8	7	0.020	0.302
RUTACEAE	7	6	0.015	0.435
SAPINDACEAE	3	3	0.002	0.036
SAPOTACEAE	2	2	0.005	0.294

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ชื่อวงศ์	จำนวนชนิด	จำนวนสกุล	BA (m ² .ha ⁻¹)	
			ไม้หนุ่ม (sapling)	ไม้ใหญ่ (tree)
SIMAROUBACEAE	1	1	0.001	0.012
SONNERATIACEAE	1	1	0.000	0.210
STAPHYLEACEAE	1	1	0.022	0.346
STERCULIACEAE	2	2	0.002	0.065
STRYCHNACEAE	1	1	0.000	0.002
STYRACACEAE	1	1	0.021	0.341
SYMPLOCACAEAE	2	1	0.001	0.068
THEACEAE	8	7	0.028	3.362
ULMACEAE	2	2	0.001	0.043
XANTHOPHYLLACEAE	2	1	0.003	0.132
56	196	134	0.684	33.019

ตารางผนวกที่ 2 พื้นที่หน้าตัด (basal area, BA) ความเด่น (Density) และค่าดัชนีความสำคัญ (Importance value index, IVI) ในระดับไม้หนุ่ม (sapling) และไม้ใหญ่ (tree) ของพรรณไม้ป่าดิบเขาระดับต่ำ แปลงถาวรขนาด 16 เฮกเตอร์ บริเวณพื้นที่สงวนชีวมณฑลห้วยคอกม้า จังหวัดเชียงใหม่ ในปี พ.ศ. 2555

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤษศาสตร์	ชื่อวงศ์	ไม้หนุ่ม (sapling)			ไม้ใหญ่ (tree)		
				BA (m ²)	Density (tree.ha ⁻¹)	IVI (%)	BA (m ²)	Density (tree.ha ⁻¹)	IVI (%)
1	Lindera	<i>Lindera caudata</i> (Wall. ex nees) Bth.	LAURACEAE	0.007	0.000	0.193	0.433	0.000	0.764
2	กระเขา	<i>Holoptelea integrifolia</i> Planch.	ULMACEAE	0.005	0.000	0.170	0.648	0.000	0.211
3	กระถินยักษ์	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	LEGUMINOSAE	0.001	0.000	0.024	0.002	0.000	0.018
4	กล้วยฤๅษี	<i>Diospyros glandulosa</i> Lace	EBENACEAE	0.082	0.001	2.634	1.407	0.001	1.570
5	ก่องข้างช้าง	<i>Lithocarpus garrettianus</i> (Craib) A. Camus	FAGACEAE	-	-	-	0.054	0.000	0.028
6	กอดำ	<i>Lithocarpus truncatus</i> (King) Rehder & Wilson	FAGACEAE	0.062	0.001	1.883	10.695	0.001	5.277
7	กอดื้อย	<i>Castanopsis acuminatissima</i> (Blume) A. DC.	FAGACEAE	1.813	0.016	38.864	81.807	0.012	35.489
8	กอน้อย	<i>Lithocarpus mekongensis</i> (A. Camus) C. C. Huang & Y. T. Chang	FAGACEAE	0.001	0.000	0.024	-	-	-

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤษศาสตร์	ชื่อวงศ์	ไม้หนุ่ม (sapling)			ไม้ใหญ่ (tree)		
				BA (m ²)	Density (tree.ha ⁻¹)	IVI (%)	BA (m ²)	Density (tree.ha ⁻¹)	IVI (%)
9	ก๋อไม้	<i>Lithocarpus annamensis</i> A. Camus	FAGACEAE	0.042	0.000	1.223	1.246	0.000	0.946
10	ก๋อใบเลื่อม	<i>Castanopsis tribuloides</i> (Sm.) A. DC.	FAGACEAE	0.066	0.001	2.108	19.250	0.001	6.698
11	ก๋อแป้น	<i>Castanopsis diversifolia</i> (Kurz) King	FAGACEAE	0.037	0.000	1.084	1.619	0.000	0.793
12	กอมขม	<i>Picrasma javanica</i> Blume	SIMAROUBACEAE	0.009	0.000	0.284	0.196	0.000	0.304
13	ก๋อสร้อย	<i>Carpinus viminea</i> Wall, ex Lindl.	BETULACEAE	0.001	0.000	0.026	0.134	0.000	0.096
14	ก๋อหนามใบใหญ่	<i>Castanopsis</i> sp.	FAGACEAE	0.035	0.000	1.088	2.852	0.000	1.343
15	ก๋อหมวก	<i>Quercus oidocarpa</i> Korth	FAGACEAE	0.058	0.000	1.513	1.918	0.000	1.187
16	ก๋อหุยม	<i>Castanopsis argyrophylla</i> King ex Hook. f.	FAGACEAE	0.027	0.000	0.890	5.134	0.000	1.827
17	ก๋อหรั่ง	<i>Castanopsis armata</i> spach	FAGACEAE	0.287	0.002	8.301	28.669	0.003	13.065
18	ก๋อหู	<i>Lithocarpus auriculatus</i> Barnett	FAGACEAE	0.007	0.000	0.256	0.823	0.000	0.433
19	กะทิงก้านแดง	<i>Litsea pierrei</i> Lecomte	LAURACEAE	0.008	0.000	0.282	3.856	0.000	1.323
20	กะทิงใบใหญ่	<i>Litsea grandis</i> (Wall. ex Nees) Hook. f.	LAURACEAE	0.106	0.001	3.086	17.033	0.001	6.101
21	กะปะ	<i>Psydrax nitida</i> (Craib) K. M. Wong	RUBIACEAE	0.002	0.000	0.092	0.059	0.000	0.065
22	กะอวม	<i>Acronychia pedunculata</i> (L.) Miq.	RUTACEAE	0.136	0.001	4.041	6.491	0.001	4.720

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤษศาสตร์	ชื่อวงศ์	ไม้หนุ่ม (sapling)			ไม้ใหญ่ (tree)		
				BA (m ²)	Density (tree.ha ⁻¹)	IVI (%)	BA (m ²)	Density (tree.ha ⁻¹)	IVI (%)
23	กางจืด	<i>Albizia odoratissima</i> (L. f.) Benth.	LEGUMINOSAE	0.001	0.000	0.046	0.363	0.000	0.154
24	ก้านดำ	<i>Diospyros kerrii</i> Craib	EBENACEAE	0.044	0.000	1.417	0.323	0.000	0.477
25	กาลน	<i>Elaeocarpus floribundus</i> Blume	ELAEOCARPACEAE	0.048	0.000	1.442	3.040	0.000	1.630
26	กำจัดต้น	<i>Zanthoxylum limonella</i> (Dennst.) Alston	RUTACEAE	0.001	0.000	0.025	-	-	-
27	กำยาน	<i>Styrax benzoides</i> Craib	STYRACACEAE	0.337	0.003	8.532	5.457	0.004	9.963
28	กำลึงเสือโคร่ง	<i>Betula alnoides</i> Buch.-Ham. ex G. Don	BETULACEAE	0.002	0.000	0.057	2.224	0.000	0.709
29	เก็ดดำ	<i>Dalbergia cultrata</i> Graham ex Benth.	LEGUMINOSAE	-	-	-	0.298	0.000	0.159
30	เก็ดแสนชน	<i>Olea rosea</i> Craib	OLEACEAE	0.127	0.001	3.606	0.280	0.000	0.820
31	แกง	<i>Cinnamomum tamala</i> (Hamilton) Nees & Eberm.	LAURACEAE	0.092	0.001	3.017	2.733	0.000	1.387
32	แกงเลียงใบใหญ่	<i>Aidia yunnanensis</i> (Hutch.) Yamazaki	RUBIACEAE	0.007	0.000	0.192	0.083	0.000	0.175
33	แกนมอ	<i>Rhus succedanea</i> L.	ANACARDIACEAE	0.003	0.000	0.101	0.111	0.000	0.288
34	ไ้แดง	<i>Ternstroemia gymnanthera</i> (Wight & Arn.) Bedd.	THEACEAE	0.037	0.000	1.076	0.373	0.000	0.305
35	ขนาน	<i>Pterospermum lanceaefolium</i> Roxb.	LAURACEAE	0.001	0.000	0.037	-	-	-

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤษศาสตร์	ชื่อวงศ์	ไม้หนุ่ม (sapling)			ไม้ใหญ่ (tree)		
				BA (m ²)	Density (tree.ha ⁻¹)	IVI (%)	BA (m ²)	Density (tree.ha ⁻¹)	IVI (%)
36	ขนุนป่า	<i>Artocarpus rigidus</i> Blume	MORACEAE	0.001	0.000	0.047	0.015	0.000	0.046
37	ขันทองพญาบาท	<i>Suregada multiflorum</i> (A. Juss.) Baill.	EUPHORBIACEAE	0.003	0.000	0.111	0.021	0.000	0.022
38	ขางขาว	<i>Xanthophyllum virens</i> Roxb.	XANTHOPHYLLACEAE	0.052	0.000	1.591	2.107	0.000	1.280
39	ขางปอยคอย	<i>Mallotus khasianus</i> Hook. f.	EUPHORBIACEAE	0.003	0.000	0.101	0.042	0.000	0.097
40	ข้าวสารหลวง	<i>Maesa ramentacea</i> (Roxb.) A. DC.	MYRSINACEAE	0.107	0.001	2.937	0.306	0.000	0.435
41	ขี้ไต้	<i>Decaspermum parviflorum</i> (Lam.) A. J. Scott	MYRTACEAE	0.007	0.000	0.275	0.092	0.000	0.184
42	ขี้เหล็กเลือด	<i>Senna timorensis</i> (DC.) Irwin & Barneby	LEGUMINOSAE	-	-	-	0.002	0.000	0.018
43	เข็มดอกขาว	<i>Pavetta cf. indica</i> L.	RUBIACEAE	0.039	0.000	1.228	0.286	0.000	0.640
44	เขยตาย	<i>Glycosmis pentaphylla</i> (Retz.) DC.	RUTACEAE	0.031	0.000	1.018	0.097	0.000	0.178
45	แข้งกวาง	<i>Wendlandia tinctoria</i> (Roxb.) DC.	RUBIACEAE	0.176	0.001	4.323	2.370	0.002	4.087
46	แข้งกวางดง	<i>Wendlandia paniculata</i> (Roxb.) DC.	RUBIACEAE	0.008	0.000	0.258	0.093	0.000	0.145
47	คอไก่	<i>Tarennoidea wallichii</i> (Hook. f.) Tirveng. & Sastre	RUBIACEAE	0.065	0.001	2.124	1.865	0.000	1.390

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤษศาสตร์	ชื่อวงศ์	ไม้หนุ่ม (sapling)			ไม้ใหญ่ (tree)		
				BA (m ²)	Density (tree.ha ⁻¹)	IVI (%)	BA (m ²)	Density (tree.ha ⁻¹)	IVI (%)
48	คอแลน	<i>Nephelium hypoleucum</i> Kurz	SAPINDACEAE	0.014	0.000	0.423	0.441	0.000	0.229
49	ค้างคาน	<i>Canthium glabrum</i> Blume	RUBIACEAE	0.014	0.000	0.517	0.081	0.000	0.229
50	คำหุด	<i>Engelhardtia spicata</i> Blume	JUGLANDACEAE	0.071	0.001	2.295	1.346	0.000	1.477
51	คำแสด	<i>Mallotus philippensis</i> Muell. Arg.	EUPHORBIACEAE	0.066	0.001	2.304	0.080	0.000	0.289
52	แคทราย	<i>Stereospermum neuranthum</i> Kurz	BIGNONIACEAE	0.013	0.000	0.442	0.571	0.000	0.620
53	แคฝอย	<i>Stereospermum cylindricum</i> Pierre ex Dop.	BIGNONIACEAE	0.008	0.000	0.282	1.981	0.000	0.702
54	แคหัวหมู	<i>Markhamia stipulata</i> Seem.	BIGNONIACEAE	0.024	0.000	0.790	2.259	0.000	1.390
55	แคหางค่าง	<i>Fernandoa adenophylla</i> (Wall. ex G. Don) Steenis	BIGNONIACEAE	0.038	0.000	1.239	1.919	0.000	1.102
56	โคลงเคลง	<i>Osbeckia stellata</i> Buch.-Ham. ex Ker Gawl.	MELASTOMATAACEAE	0.011	0.000	0.356	0.012	0.000	0.056
57	ไคร้มนคาน	<i>Glochidion eriocarpum</i> Champ.	EUPHORBIACEAE	0.125	0.001	3.731	0.076	0.000	0.483
58	ไคร้มนปลาล	<i>Glochidion sphaerogynum</i> (Muell. Arg.) Kurz	EUPHORBIACEAE	0.064	0.001	1.636	0.221	0.000	0.663

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤษศาสตร์	ชื่อวงศ์	ไม้หนุ่ม (sapling)			ไม้ใหญ่ (tree)		
				BA (m ²)	Density (tree.ha ⁻¹)	IVI (%)	BA (m ²)	Density (tree.ha ⁻¹)	IVI (%)
59	จวงหอม	<i>Neocinnamomum caudatum</i> Kosterm.	LAURACEAE	0.015	0.000	0.462	0.320	0.000	0.288
60	จันทน์ทอง	<i>Fraxinus floribunda</i> Wall. ex Roxb.	OLEACEAE	0.010	0.000	0.331	1.574	0.000	0.483
61	จำปีป่า	<i>Michelia baillonii</i> (Pierre) Finet & Gagnep.	MAGNOLIACEAE	0.022	0.000	0.614	12.591	0.001	5.158
62	จีปุกคอย	<i>Ardisia corymbifera</i> Mez	MYRSINACEAE	0.014	0.000	0.522	0.048	0.000	0.045
63	เถียงพรา้งนางแอ	<i>Carallia brachiata</i> (Lour.) Merr.	RHIZOPHORACEAE	0.054	0.001	1.741	1.455	0.000	1.213
64	ช้องนาง	<i>Thunbergia affinis</i> S. Moore	ACANTHACEAE	0.008	0.000	0.279	0.122	0.000	0.165
65	ชะมวง	<i>Garcinia cowa</i> Roxb. ex DC.	GUTTIFERAE	0.004	0.000	0.111	-	-	-
66	ช้างเผือก	<i>Xanthophyllum siamensis</i> Craib	XANTHOPHYLLACEAE	-	-	-	0.003	0.000	0.018
67	ชิงชี	<i>Capparis micracantha</i> DC.	CAPPARACEAE	0.002	0.000	0.069	-	-	-
68	เหี้ยด	<i>Cinnamomum iners</i> Reinw. ex Blume	LAURACEAE	0.037	0.000	0.933	0.593	0.000	0.382
69	เหี้ยดใบใหญ่	<i>Neolitsea zeylanica</i> (Nees) Merr.	LAURACEAE	0.046	0.000	1.395	0.486	0.000	0.564
70	ดีคน	cf. <i>Clusia lansium</i> (Lour.) Skeels	RUTACEAE	0.046	0.000	1.542	0.142	0.000	0.698
71	ตองแตบ	<i>Macaranga denticulata</i> (Blume) Muell. Arg.	EUPHORBIACEAE	0.012	0.000	0.359	1.041	0.000	0.581

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤษศาสตร์	ชื่อวงศ์	ไม้หนุ่ม (sapling)			ไม้ใหญ่ (tree)		
				BA (m ²)	Density (tree.ha ⁻¹)	IVI (%)	BA (m ²)	Density (tree.ha ⁻¹)	IVI (%)
72	ตองลาด	<i>Neolitsea cuipala</i> (D. Don) Kosterm.	LAURACEAE	0.015	0.000	0.515	0.848	0.000	0.512
73	ตองลาดใบยาว	<i>Actinodaphne henryi</i> Gamble	LAURACEAE	0.012	0.000	0.445	0.359	0.000	0.334
74	ตะแกรงน้ำ	<i>Eriobotrya bengalensis</i> (Roxb.) Hook. f.	ROSACEAE	0.126	0.001	3.738	1.682	0.001	2.513
75	ตะพุนเต่า	<i>Vitex quinata</i> (Lour.) F. N. Williams	LABIATAE	0.104	0.001	3.206	7.174	0.001	4.160
76	ด้างใหญ่	<i>Brassaiopsis glomerulata</i> (Blume) Regel	ARALIACEAE	0.042	0.000	1.407	0.166	0.000	0.298
77	ดาเป็ดเขา	<i>Ardisia quinqueгона</i> Blume	MYRSINACEAE	0.009	0.000	0.273	0.221	0.000	0.220
78	ตาลเหลือง	<i>Ochna integerrima</i> (Lour.) Merr.	OCHNACEAE	0.005	0.000	0.172	0.054	0.000	0.046
79	ดาเสี้ยน	<i>Aglaia grandis</i> Korth. ex Miq.	MELIACEAE	0.046	0.000	1.345	0.479	0.000	0.823
80	ดาเสี้ยนใหญ่	<i>Aglaia spectabilis</i> Jain & Bennet	MELIACEAE	0.002	0.000	0.073	0.029	0.000	0.077
81	ดินเป็ดเขา	<i>Alstonia rupestris</i> Kerr	APOCYNACEAE	0.009	0.000	0.319	0.263	0.000	0.139
82	เต้าหลวง	<i>Macaranga gigantea</i> (Rchb. f. & Zol.) Muell. Arg.	EUPHORBIACEAE	0.096	0.001	2.749	9.557	0.001	4.544
83	เด็ม	<i>Bischofia javanica</i> Blume	EUPHORBIACEAE	0.021	0.000	0.666	0.810	0.000	0.541

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤษศาสตร์	ชื่อวงศ์	ไม้หนุ่ม (sapling)			ไม้ใหญ่ (tree)		
				BA (m ²)	Density (tree.ha ⁻¹)	IVI (%)	BA (m ²)	Density (tree.ha ⁻¹)	IVI (%)
84	แตดลิง	<i>Arytera litoralis</i> Blume	SAPINDACEAE	0.001	0.000	0.030	-	-	-
85	ทองหลางป่า	<i>Erythrina subumbrans</i> (Hassk.) Merr.	LEGUMINOSAE	0.006	0.000	0.156	1.589	0.000	0.862
86	ทะโล้	<i>Schima wallichii</i> (DC.) Korth.	THEACEAE	0.167	0.001	4.873	47.207	0.002	14.917
87	ไทรหิน	<i>Ficus curtipes</i> Corner	MORACEAE	0.013	0.000	0.489	0.061	0.000	0.171
88	นวล	<i>Garcinia merguensis</i> Wight	GUTTIFERAE	0.007	0.000	0.234	0.019	0.000	0.092
89	นวลเสียน	<i>Aporosa octandra</i> (Buch.-Ham ex D. Don) Vickery	EUPHORBIACEAE	0.113	0.001	3.062	2.917	0.002	4.396
90	น้อยหน่าดง	<i>Polyalthia</i> sp.	ANNONACEAE	0.002	0.000	0.089	0.010	0.000	0.027
91	นางพญาเสือโคร่ง	<i>Prunus cerasoides</i> D. Don	ROSACEAE	0.010	0.000	0.276	0.029	0.000	0.094
92	นิ้วมือพระ นารายณ์	<i>Scheffera</i> sp.	ARALIACEAE	0.016	0.000	0.563	1.615	0.000	0.995
93	นูดต้น	<i>Prunus arborea</i> (Blume) Kalkman	ROSACEAE	0.072	0.001	2.251	0.513	0.000	0.957
94	นูดใบหอก	<i>Prunus ceylanica</i> (Wight) Miq.	ROSACEAE	-	-	-	0.370	0.000	0.088
95	น่านใน	<i>Ilex umbellulata</i> Loes.	AQUIFOLIACEAE	0.002	0.000	0.049	0.262	0.000	0.099
96	น่านในใบหัก	<i>Ilex englishii</i> Lace	AQUIFOLIACEAE	0.051	0.001	1.685	0.200	0.000	0.336

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤษศาสตร์	ชื่อวงศ์	ไม้หนุ่ม (sapling)			ไม้ใหญ่ (tree)		
				BA (m ²)	Density (tree.ha ⁻¹)	IVI (%)	BA (m ²)	Density (tree.ha ⁻¹)	IVI (%)
97	ประดู่ตาเลน	<i>Dalbergia ovata</i> Graham	LEGUMINOSAE	0.076	0.001	2.150	2.667	0.001	2.231
98	ปฐู	<i>Alangium salviifolium</i> (L. f.) Wangerin subsp. <i>hexapetalum</i> Wangerin	ALANGIACEAE	0.002	0.000	0.071	0.062	0.000	0.083
99	ปลายสาน	<i>Eurya acuminata</i> DC.	THEACEAE	0.090	0.001	2.579	1.967	0.001	2.528
100	ปอผ่าสาม	<i>Sterculia lanceolata</i> Cav.	STERCULIACEAE	0.012	0.000	0.381	0.188	0.000	0.256
101	ปีบ	<i>Millingtonia horthensis</i> L. f.	BIGNONIACEAE	-	-	-	0.004	0.000	0.019
102	ฝาละมี	<i>Alangium Kurzii</i> Craib	ALANGIACEAE	0.001	0.000	0.029	-	-	-
103	พญาไม้	<i>Podocarpus neriifolius</i> D. Don	PODOCARPACEAE	0.004	0.000	0.120	0.477	0.000	0.300
104	พรมคต	<i>Heliciopsis terminalis</i> (Kurz) Sleumer	PROTEACEAE	0.012	0.000	0.358	0.511	0.000	0.399
105	พริกไทยดง	<i>Aporosa planchoniana</i> Baill. ex Muell. Arg.	EUPHORBIACEAE	0.008	0.000	0.259	0.043	0.000	0.115
106	พะบัง	<i>Mischocarpus pentapetalus</i> (Roxb.) Radlk.	SAPINDACEAE	0.015	0.000	0.428	0.139	0.000	0.236
107	พะวา	<i>Garcinia speciosa</i> Wall.	GUTTIFERAE	0.011	0.000	0.332	0.330	0.000	0.567
108	พะอง	<i>Calophyllum polyanthum</i> Wall. ex	GUTTIFERAE	0.020	0.000	0.592	0.277	0.000	0.390

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤษศาสตร์	ชื่อวงศ์	ไม้หนุ่ม (sapling)			ไม้ใหญ่ (tree)		
				BA (m ²)	Density (tree.ha ⁻¹)	IVI (%)	BA (m ²)	Density (tree.ha ⁻¹)	IVI (%)
		Choisy							
109	พังแหร	<i>Trema angustifolia</i> (Planch.) Blume	ULMACEAE	0.006	0.000	0.141	0.035	0.000	0.078
110	พิกุลป่า	<i>Adinandra integerrima</i> T. Anderson ex Dyer	THEACEAE	0.003	0.000	0.093	0.301	0.000	0.146
111	พื้พาย	<i>Elaeocarpus lanceifolius</i> Roxb.	ELAEOCARPACEAE	0.008	0.000	0.213	0.266	0.000	0.157
112	เพี้ยกระทิง	<i>Euodia meliaefolia</i> Benth.	RUTACEAE	0.006	0.000	0.213	0.063	0.000	0.047
113	เพี้ยฟาน	<i>Euodia roxburghiana</i> (Cham.) Behth. ex Hook. f.	RUTACEAE	0.001	0.000	0.028	0.075	0.000	0.074
114	โพนาย	<i>Balakata baccata</i> (Roxb.) Esser	EUPHORBIACEAE	0.011	0.000	0.310	1.912	0.000	0.618
115	มณฑาดอกขาว	<i>Magnolia liliifera</i> (L.) Bail. var. <i>obovata</i> (Korth.) Govaete	MAGNOLIACEAE	-	-	-	0.125	0.000	0.041
116	มณฑาดอกแดง	<i>Manglietia garrettii</i> Craib	MAGNOLIACEAE	0.016	0.000	0.501	36.564	0.001	9.099
117	มวกก	<i>Olea salicifolia</i> Wall. ex G. Don	OLEACEAE	0.022	0.000	0.678	0.168	0.000	0.252
118	มะกล่ำต้น	<i>Adenanthera pavonina</i> L.	LEGUMINOSAE	-	-	-	0.683	0.000	0.147
119	มะก่อ	<i>Lithocarpus dealbatus</i> (Hook. f. &	FAGACEAE	0.043	0.000	1.383	2.982	0.001	1.847

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤษศาสตร์	ชื่อวงศ์	ไม้หนุ่ม (sapling)			ไม้ใหญ่ (tree)		
				BA (m ²)	Density (tree.ha ⁻¹)	IVI (%)	BA (m ²)	Density (tree.ha ⁻¹)	IVI (%)
		Thomson) Rehder							
120	มะกอกพราน	<i>Turpinia pomifera</i> (Roxb.) DC.	STAPHYLEACEAE	0.352	0.003	9.559	5.532	0.002	6.178
121	มะขามป้อมดง	<i>Dacrycarpus imbricatus</i> (Blume) de Laub.	PODOCARPACEAE	0.003	0.000	0.116	0.199	0.000	0.251
122	มะขามแป	<i>Archidendron clypearia</i> (Jack) I. C. Nielsen	LEGUMINOSAE	0.085	0.001	2.434	0.738	0.001	1.696
123	มะดุก	<i>Siphonodon celastrineus</i> Griff.	CELASTRACEAE	0.001	0.000	0.045	0.017	0.000	0.021
124	มะเดื่อปล้องหิน	<i>Ficus semicordata</i> Buch.-Ham. ex Sm.	MORACEAE	0.026	0.000	0.702	0.200	0.000	0.407
125	มะเดื่อหอม	<i>Ficus hirta</i> Vahl	MORACEAE	0.002	0.000	0.092	-	-	-
126	มะเดื่ออุทุมพร	<i>Ficus racemosa</i> L.	MORACEAE	-	-	-	0.024	0.000	0.022
127	มะนอดน้ำ	<i>Ficus subincisa</i> Sm.	MORACEAE	0.001	0.000	0.046	0.003	0.000	0.018
128	มะพร้าวแกนกก	<i>Horsfieldia glabra</i> (Blume) Warb.	MYRISTICACEAE	-	-	-	0.030	0.000	0.077
129	มะพุด	<i>Garcinia dulcis</i> (Roxb.) Kurz	GUTTIFERAE	0.009	0.000	0.270	0.259	0.000	0.234
130	มะแฟน	<i>Protium serratum</i> (Wall. ex Cobbr.) Engl.	BURSERACEAE	0.002	0.000	0.080	0.938	0.000	0.540

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤษศาสตร์	ชื่อวงศ์	ไม้หนุ่ม (sapling)			ไม้ใหญ่ (tree)		
				BA (m ²)	Density (tree.ha ⁻¹)	IVI (%)	BA (m ²)	Density (tree.ha ⁻¹)	IVI (%)
131	มะไฟ	<i>Baccaurea ramiflora</i> Lour.	EUPHORBIACEAE	0.040	0.000	1.172	0.557	0.000	1.096
132	มะมือ	<i>Choerospondias axillaris</i> (Roxb.) B. L. Burt. & Hill	ANACARDIACEAE	0.010	0.000	0.356	14.683	0.001	4.818
133	มะมุ่น	<i>Elaeocarpus stipularis</i> Blume	ELAEOCARPACEAE	0.054	0.000	1.624	2.195	0.000	1.659
134	มะยาง	<i>Sarcosperma arboreum</i> Hook. f.	SAPOTACEAE	0.076	0.001	2.315	4.374	0.001	2.441
135	มะเหล็ยมหิน	<i>Rhus succedanea</i> L.	ANACARDIACEAE	0.047	0.000	1.371	6.373	0.001	2.674
136	มัง	<i>Canarium euphyllum</i> Kurz	BURSERACEAE	0.108	0.001	3.358	2.558	0.001	2.058
137	เม่าช้าง	<i>Antidesma bunius</i> (L.) Spreng.	EUPHORBIACEAE	0.016	0.000	0.499	0.705	0.000	0.762
138	เมี่ยงป่า	<i>Camellia</i> sp.	THEACEAE	0.031	0.000	0.983	0.898	0.000	0.746
139	เมี่ยงผี	<i>Pyrenaria diospyricarpa</i> Kurz	THEACEAE	0.116	0.001	3.466	3.030	0.001	2.672
140	เมี่ยงอาม	<i>Camellia oleifera</i> Abel	THEACEAE	0.003	0.000	0.101	-	-	-
141	เมียดต้น	cf. <i>Litsea martabanica</i> (Kurz) Hook. f.	LAURACEAE	0.442	0.004	11.994	3.533	0.003	6.736
142	ยมแดง	<i>Heynea trijuca</i> Roxb. ex Sims	MELIACEAE	0.052	0.000	1.739	2.293	0.000	1.230
143	ขอป่า	<i>Polyosma integrifolia</i> Blume	GROSSULARIACEAE	0.000	0.000	0.022	0.066	0.000	0.101
144	ยาแก้	<i>Vernonia volkamerioli</i> Wall. ex DC.	ASTERACEAE	0.709	0.006	15.554	3.159	0.004	7.736

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤษศาสตร์	ชื่อวงศ์	ไม้หนุ่ม (sapling)			ไม้ใหญ่ (tree)		
				BA (m ²)	Density (tree.ha ⁻¹)	IVI (%)	BA (m ²)	Density (tree.ha ⁻¹)	IVI (%)
145	ยางน่อง	<i>Antiaris toxicaria</i> Lesch.	MORACEAE	0.001	0.000	0.026	0.118	0.000	0.100
146	ยางโชน	<i>Polyalthia viridis</i> Craib	ANNONACEAE	-	-	-	0.153	0.000	0.082
147	ระย่อม	<i>Clerodendrum</i> sp.	LABIATAE	0.022	0.000	0.752	0.005	0.000	0.054
148	รักขาว	<i>Semecarpus cochinchinensis</i> Engl.	ANACARDIACEAE	0.039	0.000	1.163	7.031	0.001	3.583
149	รามเขา	<i>Rapanea yunnanesis</i> Mez	MYRSINACEAE	0.064	0.001	2.092	1.343	0.000	1.263
150	ละมุดสีนูนตา	<i>Madhuca floribunda</i> (Pierre) H. J. Lam	SAPOTACEAE	-	-	-	0.328	0.000	0.105
151	ลำพูป่า	<i>Duabanga grandiflora</i> (Roxb. ex DC.) Walp.	SONNERATIACEAE	-	-	-	3.363	0.000	0.761
152	ลูกใต้ใบใหญ่	<i>Phyllanthus</i> sp.	EUPHORBIACEAE	0.136	0.001	3.356	0.114	0.000	0.622
153	เลี่ยน	<i>Melia azedarach</i> L.	MELIACEAE	0.000	0.000	0.021	0.297	0.000	0.124
154	เลือดควาย	<i>Horsfieldia Ridleyana</i> (King.) Warb.	MYRISTICACEAE	0.037	0.000	1.184	0.305	0.000	0.349
155	สกุณี	<i>Terminalia calamansanai</i> (Blanco) Rolfe	COMBRETACEAE	-	-	-	0.368	0.000	0.105
156	สติตัน	<i>Sloanea sigun</i> (Blume) K. Schum.	ELAEOCARPACEAE	0.010	0.000	0.268	0.121	0.000	0.130
157	ส้มป่อง	<i>Garcinia thorelii</i> Pierre	GUTTIFERAE	0.066	0.001	2.062	1.041	0.000	1.188

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤษศาสตร์	ชื่อวงศ์	ไม้หนุ่ม (sapling)			ไม้ใหญ่ (tree)		
				BA (m ²)	Density (tree.ha ⁻¹)	IVI (%)	BA (m ²)	Density (tree.ha ⁻¹)	IVI (%)
158	ส้มปี้	<i>Vaccinium sprengelii</i> (G. Don) Sleumer	ERICACEAE	0.027	0.000	0.759	2.542	0.001	2.618
159	สอยดาว	<i>Mallotus paniculatus</i> Muell. Arg.	EUPHORBIACEAE	0.016	0.000	0.455	0.583	0.000	0.871
160	สะเต้า	<i>Pterospermum grandiflorum</i> Craib	STERCULIACEAE	0.016	0.000	0.490	0.846	0.000	0.498
161	สะทีบ	<i>Phoebe paniculata</i> (Nees) Nees	LAURACEAE	0.038	0.000	1.234	12.137	0.001	4.087
162	สะบันงาป่า	<i>Goniothalamus griffithii</i> Hook. f. & Thomson	ANNONACEAE	0.000	0.000	0.021	-	-	-
163	ตังกะใต้	<i>Aglaia lawii</i> (Wight) C. J. Saldanha ex Ramamoorthy	MELIACEAE	0.036	0.000	1.083	2.243	0.000	1.270
164	ส้านเห็บ	<i>Saurauia roxburghii</i> Wall.	ACTINIDIACEAE	0.179	0.001	4.493	1.186	0.002	3.546
165	สารภีค้อย	<i>Anneslea fragrans</i> Wall.	THEACEAE	0.008	0.000	0.272	0.016	0.000	0.110
166	สีวาละที	<i>Bridelia glauca</i> Blume	EUPHORBIACEAE	0.259	0.002	7.621	5.237	0.002	5.087
167	สีเสื่อ	<i>Casearia grewiaefolia</i> Vent. var. <i>gelonioides</i> (Blume) Sleumer	FLACOURTIACEAE	0.041	0.000	1.087	0.184	0.000	0.266
168	แสดงใจ	<i>Strychnos nux-vomica</i> L.	STRYCHNACEAE	-	-	-	0.033	0.000	0.024
169	หนวดปลาหมึกเขา	<i>Schefflera bengalensis</i> Gamble var.	ARALIACEAE	0.142	0.001	3.883	3.684	0.002	4.404

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤษศาสตร์	ชื่อวงศ์	ไม้หนุ่ม (sapling)			ไม้ใหญ่ (tree)		
				BA (m ²)	Density (tree.ha ⁻¹)	IVI (%)	BA (m ²)	Density (tree.ha ⁻¹)	IVI (%)
		<i>impolita</i> Craib							
170	หน่วยนกุ่ม	<i>Beilschmiedia gammieana</i> King ex Hook. f.	LAURACEAE	0.013	0.000	0.475	1.459	0.000	0.717
171	หนาดหนูน	<i>Artocarpus gomezianus</i> Wall. ex Trecul	MORACEAE	0.001	0.000	0.041	0.163	0.000	0.049
172	หนามเค็ด	<i>Catunaregam spathulifolia</i> Tirveng.	RUBIACEAE	0.010	0.000	0.311	-	-	-
173	หม่อนหลวง	<i>Morus macroura</i> Miq.	MORACEAE	0.018	0.000	0.497	3.805	0.000	1.569
174	หม่อนหิน	<i>Alangium</i> sp.	ALANGIACEAE	0.074	0.001	2.181	2.098	0.001	2.138
175	หมักขี้ยายโบนวล	<i>Cryptocarya amygdalina</i> Nees	LAURACEAE	0.010	0.000	0.348	1.389	0.000	0.760
176	หมักฟัก้านไส	<i>Mastixia pentandra</i> Blume subsp. <i>chinensis</i> (Merr.) Matt.	CORNACEAE	0.002	0.000	0.051	0.240	0.000	0.134
177	หมักฟักดง	<i>Apodytes dimidiata</i> E. Mey. ex Arn.	ICACINACEAE	0.228	0.002	6.481	1.876	0.001	2.636
178	หมากขี้ยาย	<i>Cryptocarya pallens</i> Kosterm.	LAURACEAE	0.008	0.000	0.167	1.115	0.000	0.481
179	หมีขน	<i>Phoebe cathia</i> (D. Don) Kost.	LAURACEAE	0.003	0.000	0.060	0.020	0.000	0.039
180	หมีโป่ง	<i>Litsea monopetala</i> (Roxb.) Pers.	LAURACEAE	0.009	0.000	0.277	0.201	0.000	0.201
181	หมีเหม็น	<i>Litsea glutinosa</i> (Lour.) C. B. Rob.	LAURACEAE	0.004	0.000	0.117	0.110	0.000	0.110

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤษศาสตร์	ชื่อวงศ์	ไม้หนุ่ม (sapling)			ไม้ใหญ่ (tree)		
				BA (m ²)	Density (tree.ha ⁻¹)	IVI (%)	BA (m ²)	Density (tree.ha ⁻¹)	IVI (%)
182	หว่าเขา	<i>Syzygium toddlioides</i> (Wight) Walp.	MYRTACEAE	0.031	0.000	1.026	17.758	0.001	6.927
183	หว่าลิง	<i>Syzygium tetragonum</i> (Wight) Walp.	MYRTACEAE	0.041	0.000	1.294	13.231	0.001	4.416
184	หว่าหิน	<i>Syzygium claviflorum</i> (Roxb.) A. M. Cowan & Cowan	MYRTACEAE	0.050	0.000	1.667	5.963	0.001	2.496
185	หว่าหิน Hel	<i>Syzygium helferi</i> (Duthie) Chantar. & J. Parn.	MYRTACEAE	0.008	0.000	0.265	2.304	0.000	1.054
186	หัตถ์คุณ	<i>Micromelum minutum</i> (G. Forst.) Wight & Arn.	RUTACEAE	0.018	0.000	0.534	0.085	0.000	0.286
187	หาดข่อย	<i>Artocarpus nitidus</i> Trecul	MORACEAE	0.001	0.000	0.044	0.022	0.000	0.054
188	หาดसान	<i>Artocarpus chaplasha</i> Roxb.	MORACEAE	0.028	0.000	0.893	0.668	0.000	0.336
189	เหมือดคนตัวผู้	<i>Helicia nilagirica</i> Bedd.	PROTEACEAE	0.231	0.002	6.341	5.136	0.002	6.283
190	เหมือดจิ้ง	<i>Memecylon plebejum</i> Kurz	MELASTOMYRTSCEAE	0.186	0.002	5.392	0.435	0.000	1.166
191	เหมือดคอย	<i>Symplocos macrophylla</i> Wall. ex DC.	SYMPLOCACAEAE	0.236	0.002	6.546	1.659	0.001	3.212
192	เหมือดหลวง	<i>Symplocos cochinchinensis</i> (Lour.) S. Moor	SYMPLOCACAEAE	0.020	0.000	0.624	1.095	0.000	0.623

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤษศาสตร์	ชื่อวงศ์	ไม้หนุ่ม (sapling)			ไม้ใหญ่ (tree)		
				BA	Density	IVI	BA	Density	IVI
				(m ²)	(tree.ha ⁻¹)	(%)	(m ²)	(tree.ha ⁻¹)	(%)
193	เหลนุก	<i>Phoebe lanceolata</i> (Wall. ex Nees)	LAURACEAE	0.003	0.000	0.114	0.282	0.000	0.142
		Nees							
194	อวนน้ำ	<i>Chionanthus ramiflorus</i> Roxb	OLEACEAE	0.003	0.000	0.103	0.009	0.000	0.073
195	อินทวา	<i>Persea Gamblei</i> (Hook. f.) Kosterm.	LAURACEAE	0.378	0.003	10.381	10.983	0.003	8.111
196	ฮ้อยจั่น	<i>Engelhardtia serrata</i> Blume	JUGLANDACEAE	0.000	0.000	0.021	0.002	0.000	0.018
196				10.949	0.095	300	528.303	0.088	300

ตารางผนวกที่ 3 รายชื่อพรรณไม้ อักษรย่อของชื่อพันธุ์ไม้ พื้นที่หน้าตัดไม้ (basal area, BA) ความหนาแน่น (density) ความเด่นสัมพัทธ์ (relative dominance, RDo) ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (relative density, RD) ความถี่สัมพัทธ์ (relative frequency, RF) และค่าดัชนีความสำคัญ (importance value index, IVI) ของพันธุ์ไม้ในแปลงตัวอย่างชั่วคราว (temporary plot) ขนาด 20 × 50 เมตร บริเวณอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤษศาสตร์	ชื่อวงศ์	อักษรย่อ	BA (m ²)	Density (tree. 0.1ha ⁻¹)	RDo (%)	RD (%)	RF (%)	IVI (%)
1	<i>Albizia</i> sp.	<i>Albizia</i> sp.	FABACEAE	ALBIZSP	0.026	0.000	0.015	0.015	0.061	0.092
2	<i>Dalbergia</i> sp.	<i>Dalbergia</i> sp.	FABACEAE	DALBESP	0.025	0.000	0.014	0.108	0.245	0.368
3	<i>Decaspermum</i> sp.	<i>Decaspermum</i> sp.	MYRTACEAE	DECASSP	0.020	0.000	0.011	0.031	0.123	0.165
4	<i>Dialium</i> sp.	<i>Dialium</i> sp.	FABACEAE	DIALISP	0.020	0.000	0.012	0.062	0.123	0.196
5	<i>Diospyros</i> sp.	<i>Diospyros</i> sp.	EBENACEAE	DIOSPSP	0.002	0.000	0.001	0.015	0.061	0.078
6	<i>Elaeocarpus</i> sp.	<i>Elaeocarpus</i> sp.	ELAEOCARPACEAE	ELAEOSP	0.010	0.000	0.006	0.015	0.061	0.083
7	<i>Glochidion</i> sp.	<i>Glochidion</i> sp.	EUPHORBIACEAE	GLOCHSP	0.004	0.000	0.002	0.031	0.061	0.095
8	<i>Grewia</i> sp.	<i>Grewia</i> sp.	TILIACEAE	GREWISP	0.017	0.000	0.009	0.015	0.061	0.086
9	<i>Heliciopsis</i> sp.	<i>Heliciopsis</i> sp.	PROTEACEAE	HELICSP	0.007	0.000	0.004	0.015	0.061	0.081
10	<i>Horsefieldia</i> sp.	<i>Horsefieldia</i> sp.	MYRISTICACEAE	HORSFSP	0.042	0.000	0.024	0.015	0.061	0.101
11	<i>Hydnocarpus</i> sp.	<i>Hydnocarpus</i> sp.	FLACOURTIACEAE	HYDNOSP	0.055	0.000	0.032	0.015	0.061	0.108
12	<i>Lannea</i> sp.	<i>Lannea</i> sp.	ANACARDIACEAE	LANNEASP	0.089	0.000	0.051	0.015	0.061	0.128

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤษศาสตร์	ชื่อวงศ์	อักษรย่อ	BA (m2)	Density (tree. 0.1ha-1)	RDo (%)	RD (%)	RF (%)	IVI (%)
13	<i>Lindera</i> sp.	<i>Lindera</i> sp.	LAURACEAE	LINDESP	0.083	0.000	0.048	0.108	0.307	0.462
14	<i>Lithocarpus</i> sp.	<i>Lithocarpus</i> sp.	FAGACEAE	LITHOSP	0.280	0.000	0.161	0.108	0.245	0.514
15	<i>Litsea</i> sp.	<i>Litsea</i> sp.	LAURACEAE	LITSESP	0.004	0.000	0.002	0.031	0.123	0.156
16	<i>Ormosia</i> sp.	<i>Ormosia</i> sp.	FABACEAE	ORMOSSP	0.033	0.000	0.019	0.062	0.184	0.265
17	Podocarpaceae	-	PODOCARPACEAE	PODOCFAM	0.200	0.000	0.115	0.031	0.061	0.207
18	<i>Pternandra</i> sp.	<i>Pternandra</i> sp.	MELASTOMATACEAE	PTERNASP	0.021	0.000	0.012	0.031	0.061	0.104
19	<i>Quercus</i> sp.	<i>Quercus</i> sp.	FAGACEAE	QUERCSP	0.116	0.000	0.066	0.185	0.123	0.375
20	<i>Randia</i> sp.	<i>Randia</i> sp.	RUBIACEAE	RANDIASP	0.002	0.000	0.001	0.015	0.061	0.078
21	<i>Rhus</i> sp.	<i>Rhus</i> sp.	ANACARDIACEAE	RHUSSP	0.005	0.000	0.003	0.015	0.061	0.080
22	<i>Sterculia</i> sp.	<i>Sterculia</i> sp.	STERCULIACEAE	STERCSP	0.002	0.000	0.001	0.015	0.061	0.078
23	<i>Suregada</i> sp.	<i>Suregada</i> sp.	EUPHORBIACEAE	SUREGSP	0.009	0.000	0.005	0.015	0.061	0.082
24	Theaceae	-	THEACEAE	THEACFAM	0.017	0.000	0.010	0.077	0.061	0.148
25	<i>Trema</i> sp.	<i>Trema</i> sp.	ULMACEAE	TREMASP	0.033	0.000	0.019	0.062	0.061	0.142
26	<i>Trewia</i> sp.	<i>Trewia</i> sp.	EUPHORBIACEAE	TREWISP	0.069	0.000	0.040	0.201	0.307	0.547
27	UNKNOWN1	-	-	UNKNOWN1	0.007	0.000	0.004	0.015	0.061	0.081
28	UNKNOWN10	-	-	UNKNOWN10	0.030	0.000	0.017	0.015	0.061	0.094

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤกษศาสตร์	ชื่อวงศ์	อักษรย่อ	BA (m2)	Density (tree. 0.1ha-1)	RDo (%)	RD (%)	RF (%)	IVI (%)
29	UNKNOWN11	-	-	UNKNOWN11	0.033	0.000	0.019	0.015	0.061	0.096
30	UNKNOWN2	-	-	UNKNOWN2	0.584	0.000	0.336	0.077	0.123	0.536
31	UNKNOWN3	-	-	UNKNOWN3	0.059	0.000	0.034	0.015	0.061	0.111
32	UNKNOWN4	-	-	UNKNOWN4	0.034	0.000	0.020	0.046	0.061	0.127
33	UNKNOWN5	-	-	UNKNOWN5	0.101	0.000	0.058	0.031	0.061	0.150
34	UNKNOWN6	-	-	UNKNOWN6	0.125	0.000	0.072	0.031	0.061	0.164
35	UNKNOWN7	-	-	UNKNOWN7	0.072	0.000	0.041	0.015	0.061	0.118
36	UNKNOWN8	-	-	UNKNOWN8	0.110	0.000	0.063	0.062	0.061	0.186
37	UNKNOWN9	-	-	UNKNOWN9	0.162	0.000	0.093	0.046	0.061	0.201
38	<i>Ulmus</i> sp.	<i>Ulmus</i> sp.	ULMACEAE	ULMUSSP	0.010	0.000	0.006	0.046	0.184	0.236
39	<i>Vaccinium</i> sp.	<i>Vaccinium</i> sp.	ERICACEAE	VACCISP	0.463	0.001	0.266	0.742	0.123	1.130
40	Verbenaceae	-	VERBENACEAE	VERBENA	0.007	0.000	0.004	0.031	0.061	0.096
41	กรมเขา	<i>Aporosa nigricans</i> Hook. f.	EUPHORBIACEAE	APORONIG	0.103	0.000	0.059	0.371	0.429	0.860
42	กระถินณรงค์	<i>Acacia auriculaeformis</i> A. Cunn. ex Benth.	FABACEAE	ACACIAUR	0.277	0.000	0.159	0.062	0.061	0.282
43	กระท่อมหนู	<i>Mitragyna rotundifolia</i>	RUBIACEAE	MITRAROT	0.002	0.000	0.001	0.015	0.061	0.078

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤกษศาสตร์	ชื่อวงศ์	อักษรย่อ	BA (m2)	Density (tree. 0.1ha-1)	RDo (%)	RD (%)	RF (%)	IVI (%)
		(Roxb.) Kuntze								
44	กระบก	<i>Irvingia malayana</i> Oliv. ex A. W. Benn.	IRVINGIACEAE	IRVINMAL	0.103	0.000	0.059	0.031	0.061	0.151
45	กล้วยถาญี	<i>Diospyros glandulosa</i> Lace	EBENACEAE	DIOSPGLA	0.613	0.001	0.352	0.757	1.594	2.703
46	ก่อกระดูก	<i>Quercus semiserrata</i> Roxb.	FAGACEAE	QUERCSEM	0.054	0.000	0.031	0.015	0.061	0.108
47	ก่อฉัตร	<i>Quercus</i> sp.2	FAGACEAE	QUERCSP2	0.867	0.000	0.498	0.417	0.552	1.467
48	ก่อคำ	<i>Lithocarpus truncatus</i> (King) Rehder & Wilson	FAGACEAE	LITHOTRU	4.535	0.001	2.605	1.267	1.165	5.037
49	ก่อเดือย	<i>Castanopsis acuminatissima</i> (Blume) A. DC.	FAGACEAE	CASTAACU	25.322	0.014	14.544	13.168	2.575	30.287
50	ก่อตาควาย	<i>Quercus brandisiana</i> Kurz	FAGACEAE	QUERCBRA	2.389	0.002	1.372	1.468	0.307	3.147
51	ก่อตาหมู	<i>Castanopsis fissa</i> (Champ.) Rehder & Wilson	FAGACEAE	CASTAFIS	0.030	0.000	0.017	0.015	0.061	0.094
52	ก่อนก	<i>Lithocarpus polystachyus</i> (A. DC.) Rehder	FAGACEAE	LITHOPOL	0.002	0.000	0.001	0.015	0.061	0.078
53	ก่อน้อย	<i>Lithocarpus thomsonii</i> (Miq.)	FAGACEAE	LITHOMEK	0.305	0.000	0.175	0.216	0.490	0.882

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤกษศาสตร์	ชื่อวงศ์	อักษรย่อ	BA (m2)	Density (tree. 0.1ha-1)	RDo (%)	RD (%)	RF (%)	IVI (%)
54	ก่อใบเลื่อม	<i>Castanopsis tribuloides</i> (Sm.) A. DC.	FAGACEAE	CASTATRI	4.951	0.001	2.844	1.267	1.226	5.337
55	ก่อแป้น	<i>Castanopsis diversifolia</i> (Kurz) King	FAGACEAE	CASTADIV	3.044	0.002	1.749	2.365	0.552	4.665
56	ก่อพะยะ	<i>Quercus kerrii</i> Craib	FAGACEAE	QUERCKER	0.067	0.000	0.038	0.108	0.061	0.208
57	กอมขม	<i>Picrasma javanica</i> Blume	SIMAROUBACEAE	PICRAJAV	0.002	0.000	0.001	0.015	0.061	0.078
58	ก่อหนามใบแหลม	<i>Castanopsis crassifolia</i> Hickel & A. Camus	FAGACEAE	CASTACRA	0.123	0.000	0.070	0.062	0.245	0.377
59	ก่อหนามใบใหญ่	<i>Castanopsis</i> sp.	FAGACEAE	CASTASP	0.066	0.000	0.038	0.046	0.061	0.146
60	ก่อหนู	<i>Castanopsis costata</i> (Blume) A. DC.	FAGACEAE	CASTACOS	0.811	0.000	0.466	0.325	0.245	1.036
61	ก่อหุยม	<i>Castanopsis argyrophylla</i> King ex Hook. f.	FAGACEAE	CASTAARG	1.754	0.000	1.008	0.216	0.368	1.592
62	ก่อหรั่ง	<i>Castanopsis armata</i> Spach	FAGACEAE	CASTAARM	11.353	0.004	6.521	3.926	2.575	13.022
63	ก่อหู	<i>Lithocarpus auriculatus</i> Barnett	FAGACEAE	LITHOAU	0.546	0.000	0.314	0.077	0.245	0.636

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤษศาสตร์	ชื่อวงศ์	อักษรย่อ	BA (m2)	Density (tree. 0.1ha-1)	RDo (%)	RD (%)	RF (%)	IVI (%)
64	ก่อแหลม	<i>Castanopsis ferox</i> (Roxb.) Spach	FAGACEAE	CASTAFER	0.934	0.000	0.537	0.278	0.552	1.367
65	ก่อแอบ	<i>Quercus lamellosa</i> Sm.	FAGACEAE	QUERCLAM	0.157	0.000	0.090	0.046	0.184	0.321
66	กะทิงใบใหญ่	<i>Litsea grandis</i> (Wall. ex Nees) Hook. f.	LAURACEAE	LITSEGRA	1.935	0.000	1.111	0.371	0.797	2.279
67	กะปะ	<i>Psydrax nitida</i> (Craib) K. M. Wong	RUBIACEAE	PSYDRNIT	0.020	0.000	0.011	0.046	0.061	0.119
68	กะอวม	<i>Acronychia pedunculata</i> (L.) Miq.	RUTACEAE	ACRONPED	1.160	0.001	0.666	0.587	0.674	1.928
69	กั้นเกรา	<i>Fagraea fragrans</i> Roxb.	GENTIANACEAE	FAGRAFRA	0.004	0.000	0.002	0.015	0.061	0.079
70	กางขี้มอด	<i>Albizia odoratissima</i> (L. f.) Benth.	FABACEAE	ALBIZODO	0.076	0.000	0.044	0.062	0.123	0.228
71	ก้านดำ	<i>Diospyros kerrii</i> Craib	EBENACEAE	UNKNOWN13	0.061	0.000	0.035	0.031	0.123	0.188
72	กาลน	<i>Elaeocarpus floribundus</i> Blume	ELAEOCARPACEAE	ELAEOFLO	1.009	0.000	0.580	0.046	0.184	0.810
73	ก๊าว	<i>Tristaniopsis burmanica</i>	MYRTACEAE	TRISTBUR	0.235	0.000	0.135	0.294	0.245	0.674

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤกษศาสตร์	ชื่อวงศ์	อักษรย่อ	BA (m2)	Density (tree. 0.1ha-1)	RDo (%)	RD (%)	RF (%)	IVI (%)
		(Griff.) Peter G. Wilson & J.T.Waterh. var. <i>rufescens</i> (Hance) J. Parn. & Nic Lughadha								
74	กาสามปึก	<i>Vitex peduncularis</i> Wall. ex Schauer	LABIATAE	VITEXPED	0.267	0.000	0.153	0.185	0.307	0.645
75	กำยาน	<i>Styrax benzoides</i> Craib	STYRACACEAE	STYRABEN	2.197	0.004	1.262	3.725	2.085	7.072
76	ก้างเสือโคร่ง	<i>Betula alnoides</i> Buch.-Ham. ex G. Don	BETULACEAE	BETULALN	1.388	0.001	0.797	0.526	0.307	1.629
77	เก็ดดำ	<i>Dalbergia cultrata</i> Graham ex Benth.	FABACEAE	DALBECUL	0.376	0.000	0.216	0.216	0.429	0.861
78	เก็ดแดง	<i>Dalbergia dongnaiensis</i> Pierre	FABACEAE	DALBEDON	0.162	0.000	0.093	0.062	0.123	0.277
79	เก็ดเส้น	<i>Olea brachiata</i> (Lour.) Merr.	OLEACEAE	OLEABRA	0.017	0.000	0.010	0.124	0.245	0.379
80	เก็ดเส้นขน	<i>Olea rosea</i> Craib	OLEACEAE	OLEAROS	0.005	0.000	0.003	0.031	0.123	0.156
81	เก็ง	<i>Cinnamomum tamala</i>	LAURACEAE	CINNATAM	0.037	0.000	0.021	0.062	0.123	0.206

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤษศาสตร์	ชื่อวงศ์	อักษรย่อ	BA (m2)	Density (tree. 0.1ha-1)	RDo (%)	RD (%)	RF (%)	IVI (%)
		(Hamilton) Nees & Eberm.								
82	แก้งขี้พระร่วง	<i>Celtis timorensis</i> Span.	ULMACEAE	CELTITIM	0.030	0.000	0.017	0.031	0.123	0.171
83	แกงเลียง	<i>Psydrax</i> sp.	RUBIACEAE	PSYDRSP	0.004	0.000	0.002	0.031	0.061	0.094
84	แกงเลียงใบใหญ่	<i>Psydrax dicocca</i> Gaertn. var. <i>dicocca</i>	RUBIACEAE	PSYDRDIC	0.012	0.000	0.007	0.031	0.061	0.099
85	แกนมอ	<i>Rhus succedanea</i> L.	ANACARDIACEAE	RHUSSUC	0.149	0.000	0.085	0.216	0.368	0.670
86	ไก่อแดง	<i>Ternstroemia gymnanthera</i> (Wight & Arn.) Bedd.	THEACEAE	TERNSGYM	0.176	0.000	0.101	0.170	0.368	0.639
87	ขนุน	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	MORACEAE	ARTOCHET	0.016	0.000	0.009	0.015	0.061	0.086
88	ขมิ้นต้น	<i>Alseodaphne birmanica</i> Kosterm.	LAURACEAE	ALSEOBIR	0.390	0.001	0.224	0.711	0.429	1.364
89	ขมิ้นทิพย์	<i>Alseodaphne</i> sp.	LAURACEAE	ALSEOSP	0.388	0.000	0.223	0.139	0.368	0.730
90	ขางขาว	<i>Xanthophyllum virens</i> Roxb.	XANTHOPHYLLACEAE	XANTHVIR	0.054	0.000	0.031	0.108	0.307	0.446
91	ขางปอยดอย	<i>Mallotus khasianus</i> Hook. f.	EUPHORBIACEAE	MALLOKHA	0.004	0.000	0.002	0.015	0.061	0.079
92	ข้าวสารป่า	<i>Pavetta tomentosa</i> Roxb. ex	RUBIACEAE	PAVETOM	0.004	0.000	0.002	0.031	0.123	0.156

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤกษศาสตร์	ชื่อวงศ์	อักษรย่อ	BA (m2)	Density (tree. 0.1ha-1)	RDo (%)	RD (%)	RF (%)	IVI (%)
		Sm. var. <i>tomentosa</i>								
93	ข้าวสารหลวง	<i>Maesa ramentacea</i> (Roxb.) A. DC.	MYRSINACEAE	MAESARAM	0.168	0.000	0.096	0.386	0.674	1.157
94	ขี้ไต้	<i>Decaspermum parviflorum</i> (Lam.) A. J. Scott	MYRTACEAE	DECASPAR	0.025	0.000	0.014	0.046	0.184	0.245
95	จันทน์นวล	<i>Gironniera nervosa</i> Planch.	ULMACEAE	GIRONNER	0.170	0.001	0.098	0.541	0.368	1.007
96	เข็มดอกขาว	<i>Pavetta</i> cf. <i>indica</i> L.	RUBIACEAE	PAVETIND	0.047	0.000	0.027	0.046	0.123	0.196
97	แข่งกวาว	<i>Wendlandia tinctoria</i> (Roxb.) DC.	RUBIACEAE	WENDLTIN	2.230	0.004	1.281	3.771	1.839	6.891
98	แข่งกวางดง	<i>Wendlandia paniculata</i> (Roxb.) DC.	RUBIACEAE	WENDLPAN	0.454	0.001	0.261	1.376	0.307	1.943
99	ไข่ปลา	<i>Debregeasia velutina</i> Gaudich	URTICACEAE	DEBREVEL	0.077	0.000	0.044	0.093	0.123	0.260
100	คอไก่	<i>Tarennoidea wallichii</i> (Hook. f.) Tirveng. & Sastre	RUBIACEAE	TARENWAL	0.377	0.000	0.216	0.294	0.797	1.307
101	ค้อนตีหมา	<i>Ancistrocladus tectorius</i>	ANCISTROCLADACEAE	ANCISTEC	0.002	0.000	0.001	0.015	0.061	0.078

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤษศาสตร์	ชื่อวงศ์	อักษรย่อ	BA (m2)	Density (tree. 0.1ha-1)	RDo (%)	RD (%)	RF (%)	IVI (%)
		(Lour.) Merr.								
102	คอแลน	<i>Nephelium hypoleucum</i> Kurz	SAPINDACEAE	NEPHEHYP	0.004	0.000	0.002	0.015	0.061	0.079
103	ค้ำควา	<i>Aglaia edulis</i> (Roxb.) Wall.	MELIACEAE	AGLAIEDU	0.002	0.000	0.001	0.015	0.061	0.078
104	คำหัด	<i>Engelhardtia spicata</i> Blume	JUGLANDACEAE	ENGELSPI	1.106	0.001	0.635	0.541	0.920	2.096
105	คำมอกหลวง	<i>Gardenia sootepensis</i> Hutch.	RUBIACEAE	GARDESOO	0.005	0.000	0.003	0.015	0.061	0.080
106	คำแสด	<i>Mallotus philippensis</i> Muell.	EUPHORBIACEAE	MALLOPHI	0.002	0.000	0.001	0.015	0.061	0.078
		Arg.								
107	แคทราย	<i>Stereospermum neuranthum</i>	BIGNONIACEAE	STERENEU	0.177	0.000	0.102	0.077	0.184	0.363
		Kurz								
108	แคฝอย	<i>Stereospermum fimbriatum</i>	BIGNONIACEAE	STEREFIM	0.137	0.000	0.079	0.062	0.184	0.325
		(Wall. ex G. Don) A. DC.								
109	แคหัวหมู	<i>Markhamia stipulata</i> Seem.	BIGNONIACEAE	MARKHSTI	0.259	0.000	0.149	0.201	0.613	0.963
110	แคหางค่าง	<i>Fernandoa adenophylla</i>	BIGNONIACEAE	FERNAADE	0.008	0.000	0.005	0.062	0.184	0.250
		(Wall. ex G. Don) Steenis								
111	โคลงเคลง	<i>Melastoma malabathricum</i> L.	MELASTOMATAACEAE	MELASMAL	0.003	0.000	0.002	0.015	0.061	0.079
		subsp. <i>malabathricum</i>								

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤษศาสตร์	ชื่อวงศ์	อักษรย่อ	BA (m2)	Density (tree. 0.1ha-1)	RDo (%)	RD (%)	RF (%)	IVI (%)
112	ไคร้มด	<i>Glochidion eriocarpum</i> Champ.	EUPHORBIACEAE	GLOCHERI	0.736	0.000	0.423	0.355	0.736	1.514
113	ไคร้มันปลา	<i>Glochidion sphaerogynum</i> (Muell. Arg.) Kurz	EUPHORBIACEAE	GLOCHSPH	0.082	0.000	0.047	0.386	0.552	0.985
114	จันทน์ดำ	<i>Tetrameles nudiflora</i> R. Br.	DATISCEAE	TETRANUD	0.020	0.000	0.012	0.139	0.184	0.335
115	จันทน์ทอง	<i>Fraxinus floribunda</i> Wall. ex Roxb.	OLEACEAE	FRAXIFLO	0.359	0.000	0.206	0.263	0.552	1.021
116	จำปาป่า	<i>Magnolia champaca</i> L.	MAGNOLIACEAE	MAGNOCHA	0.009	0.000	0.005	0.015	0.061	0.082
117	จำปีป่า	<i>Magnolia baillonii</i> (Pierre) Finet & Gagnep.	MAGNOLIACEAE	MAGNOBAI	2.727	0.001	1.566	0.819	2.085	4.470
118	จิกนม	<i>Barringtonia macrostachya</i> Kurz	LECYTHIDACEAE	BARRIMAC	0.004	0.000	0.002	0.015	0.061	0.079
119	จนวน	<i>Dalbergia nigrescens</i> Kurz	FABACEAE	DALBENIG	0.105	0.000	0.060	0.031	0.123	0.214
120	เถียงพ้านางแอ	<i>Carallia brachiata</i> (Lour.) Merr.	RHIZOPHORACEAE	CARALBRA	0.127	0.000	0.073	0.139	0.429	0.641
121	ช้องนาง	<i>Thunbergia affinis</i> S. Moore	ACANTHACEAE	THUNBAFF	0.007	0.000	0.004	0.031	0.123	0.158

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤษศาสตร์	ชื่อวงศ์	อักษรย่อ	BA (m2)	Density (tree. 0.1ha-1)	RDo (%)	RD (%)	RF (%)	IVI (%)
122	ซ้าส้าน	<i>Saurauia nepaulensis</i> DC.	ACTINIDIACEAE	SAURANEP	0.194	0.000	0.111	0.448	0.245	0.805
123	ชิงชัน	<i>Dalbergia oliveri</i> Gamble	FABACEAE	DALBEOLI	0.011	0.000	0.006	0.015	0.061	0.083
124	ชิงชี	<i>Capparis micracantha</i> DC.	CAPPARACEAE	CAPPAMIC	0.049	0.000	0.028	0.077	0.123	0.228
125	เชียด	<i>Cinnamomum iners</i> Reinw. ex Blume	LAURACEAE	CINNAINE	1.380	0.001	0.792	0.896	1.042	2.731
126	ดีกน	cf. <i>Chusiana lansium</i> (Lour.) Skeels	RUTACEAE	CLUSILAN	0.026	0.000	0.015	0.124	0.307	0.445
127	แดงน้ำ	<i>Glochidion lanceolarium</i> (Roxb.) Voigt	EUPHORBIACEAE	GLOCHLAN	0.028	0.000	0.016	0.046	0.123	0.185
128	ทองแดง	<i>Macaranga denticulata</i> (Blume) Muell. Arg.	EUPHORBIACEAE	MACARDEN	0.509	0.000	0.292	0.355	0.920	1.568
129	ทองลาด	<i>Neolitsea cuipala</i> (D. Don) Kosterm.	LAURACEAE	NEOLICUI	0.013	0.000	0.007	0.077	0.184	0.268
130	ทองลาดใบขาว	<i>Actinodaphne henryi</i> Gamble	LAURACEAE	ACTINHEN	0.033	0.000	0.019	0.046	0.123	0.188
131	ทองแห้ง	<i>Hedyotis auricularia</i> L.	RUBIACEAE	HEDYOaur	0.041	0.000	0.024	0.124	0.123	0.270
132	ตะแกรงน้ำ	<i>Eriobotrya bengalensis</i>	ROSACEAE	ERIOBBEN	0.412	0.000	0.237	0.294	0.552	1.082

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤษศาสตร์	ชื่อวงศ์	อักษรย่อ	BA (m2)	Density (tree. 0.1ha-1)	RDo (%)	RD (%)	RF (%)	IVI (%)
		(Roxb.) Hook. f.								
133	ตะคร้ำแดง	<i>Meliosma pinnata</i> Walp.	SABIACEAE	MELIOPIN	1.090	0.000	0.626	0.371	0.429	1.426
134	ตะคอง	<i>Ziziphus cambodiana</i> Pierre	RHAMNACEAE	ZIZIPCAM	0.004	0.000	0.002	0.015	0.061	0.079
135	ตะแบกนา	<i>Lagerstroemia floribunda</i> Jack	LYTHRACEAE	LAGERFLO	0.169	0.000	0.097	0.062	0.061	0.220
136	ตะพุนเต่า	<i>Vitex quinata</i> (Lour.) F. N. Williams	LABIATAE	VITEXQUI	1.326	0.000	0.762	0.355	0.429	1.546
137	ตับเต่าคัน	<i>Diospyros ehretioides</i> Wall. ex G. Don	EBENACEAE	DIOSPEHR	0.005	0.000	0.003	0.031	0.123	0.156
138	ตานี้เคย	<i>Craibiodendron stellatum</i> (Pierre) W. W. Sm.	ERICACEAE	CRAIBSTE	0.041	0.000	0.024	0.062	0.184	0.269
139	ตานเสี้ยน	<i>Filicium decipiens</i> (Wight & Arn.) Thwaites & Hook.	SAPINDACEAE	FILICDEC	0.549	0.001	0.315	0.510	0.490	1.316
140	ดาเป็ดเขา	<i>Ardisia quinqueгона</i> Blume	MYRSINACEAE	ARDISQUI	0.009	0.000	0.005	0.031	0.123	0.158
141	ดาเสี้ยน	<i>Aglaia grandis</i> Korth. ex Miq.	MELIACEAE	AGLAIGRA	0.185	0.000	0.106	0.108	0.368	0.582

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤษศาสตร์	ชื่อวงศ์	อักษรย่อ	BA (m2)	Density (tree. 0.1ha-1)	RDo (%)	RD (%)	RF (%)	IVI (%)
142	ควี้เกลียง	<i>Cratoxylum cochinchinense</i> (Lour.) Blume	HYPERICACEAE	CRATOCOC	0.007	0.000	0.004	0.031	0.061	0.096
143	ควี้ขน	<i>Cratoxylum formosum</i> (Jack) Dyer subsp. <i>pruniflorum</i> (Kurz) Gogel	HYPERICACEAE	CRATOFOR	0.043	0.000	0.025	0.155	0.123	0.302
144	ตีด	<i>Beilschmiedia assamica</i> Meisn.	LAURACEAE	BEILSASS	0.003	0.000	0.002	0.031	0.123	0.155
145	เต็ง	<i>Shorea obtusa</i> Wall. ex Blume	DIPTEROCARPACEAE	SHOREOBT	1.163	0.000	0.668	0.355	0.245	1.269
146	เต้าดง	<i>Macaranga indica</i> Wight	EUPHORBIACEAE	MACARIND	0.392	0.000	0.225	0.402	0.736	1.363
147	เต้าหลวง	<i>Macaranga gigantea</i> (Rchb. f. & Zoll.) Muell. Arg.	EUPHORBIACEAE	MACARGIG	0.003	0.000	0.002	0.015	0.061	0.078
148	เติม	<i>Bischofia javanica</i> Blume	EUPHORBIACEAE	BISCHJAV	0.004	0.000	0.002	0.031	0.123	0.156
149	ทองหลวงป่า	<i>Erythrina subumbrans</i> (Hassk.) Merr.	FABACEAE	ERYTHSUB	1.833	0.001	1.053	0.665	0.981	2.698
150	ทะโล้	<i>Schima wallichii</i> (DC.) Korth.	THEACEAE	SCHIMWAL	16.621	0.004	9.547	3.462	3.066	16.074

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤษศาสตร์	ชื่อวงศ์	อักษรย่อ	BA (m2)	Density (tree. 0.1ha-1)	RDo (%)	RD (%)	RF (%)	IVI (%)
151	ทั้งใบช่อ	<i>Nothaphoebe umbelliflora</i> Blume	LAURACEAE	NOTHAUMB	0.524	0.000	0.301	0.170	0.368	0.839
152	ทำม้ง	<i>Litsea laeta</i> Benth. & Hook. f.	LAURACEAE	LITSELAE	0.440	0.000	0.253	0.031	0.061	0.345
153	เทพทาโร	<i>Cinnamomum porrectum</i> (Roxb.) Kosterm.	LAURACEAE	CINNAPOR	0.009	0.000	0.005	0.015	0.061	0.082
154	ไทร	<i>Ficus</i> sp.	MORACEAE	FICUSSP	0.068	0.000	0.039	0.015	0.061	0.116
155	ไทรช้อยใบแหลม	<i>Ficus benjamina</i> L.	MORACEAE	FICUSBEN	0.005	0.000	0.003	0.015	0.061	0.079
156	ไทรหิน	<i>Ficus curtipes</i> Corner	MORACEAE	FICUSCUR	0.045	0.000	0.026	0.031	0.123	0.179
157	นวล	<i>Garcinia merguensis</i> Wight	GUTTIFERAE	GARCIMER	0.017	0.000	0.010	0.046	0.123	0.179
158	นวลเสียน	<i>Aporosa octandra</i> (Buch. - Ham ex D. Don) Vickery	EUPHORBIACEAE	APOROOCT	0.671	0.001	0.386	1.051	1.042	2.479
159	นางพญาเสือโคร่ง	<i>Prunus cerasoides</i> D. Don	ROSACEAE	PRUNUCER	1.223	0.001	0.703	0.927	0.552	2.182
160	น้ำเกลี้ยง	<i>Gluta laccifera</i> (Pierre) Ding Hou	ANACARDIACEAE	GLUTALAC	0.189	0.000	0.108	0.093	0.123	0.324
161	นิ้วมือพระนารายณ์	<i>Schefflera subintegra</i> (Craib)	ARALIACEAE	SCHEFSUB	0.075	0.000	0.043	0.170	0.490	0.704

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤษศาสตร์	ชื่อวงศ์	อักษรย่อ	BA (m2)	Density (tree. 0.1ha-1)	RDo (%)	RD (%)	RF (%)	IVI (%)
		C. B. Shang								
162	นูดต้น	<i>Prunus arborea</i> (Blume)	ROSACEAE	PRUNUARB	0.088	0.000	0.051	0.294	0.736	1.080
		Kalkman								
163	นูดใบเกลี้ยง	<i>Prunus</i> sp.	ROSACEAE	PRUNUSP	0.084	0.000	0.048	0.015	0.061	0.125
164	น่าน	<i>Ilex umbellulata</i> Loes.	AQUIFOLIACEAE	ILEXUMB	0.200	0.000	0.115	0.015	0.061	0.192
165	น่านใบหยัก	<i>Ilex englishii</i> Lace	AQUIFOLIACEAE	ILEXENG	0.074	0.000	0.042	0.124	0.307	0.473
166	ประดู่ขาว	<i>Dalbergia glomeriflora</i> Kurz	FABACEAE	DALBEGLO	0.040	0.000	0.023	0.046	0.123	0.192
167	ประดู่ตะเภา	<i>Dalbergia ovata</i> Graham	FABACEAE	DALBEOVA	1.403	0.000	0.806	0.371	0.674	1.851
168	ปลาช่อน	<i>Eurya acuminata</i> DC.	THEACEAE	EURYAACU	0.792	0.002	0.455	1.994	1.778	4.227
169	ปอเก็ดแรด	<i>Sterculia macrophylla</i> Vent.	STERCULIACEAE	STERCMAC	0.325	0.000	0.187	0.093	0.184	0.463
170	ปอแดง	<i>Sterculia guttata</i> Roxb.	STERCULIACEAE	STERCGUT	0.009	0.000	0.005	0.031	0.061	0.097
171	ปอเต๊าะ	<i>Macaranga kurzii</i> Pax & K. Hoffm.	EUPHORBIACEAE	MACARKUR	0.013	0.000	0.007	0.046	0.061	0.115
172	ปอเลียง	<i>Berrya mollis</i> Wall. ex Kurz	TILIACEAE	BERRYMOL	0.079	0.000	0.045	0.015	0.061	0.122
173	ป่านน้าง	<i>Goniothalamus giganteus</i> Hook. f. & Thomson	ANNONACEAE	GONIOGIG	0.006	0.000	0.003	0.046	0.123	0.172

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤษศาสตร์	ชื่อวงศ์	อักษรย่อ	BA (m2)	Density (tree. 0.1ha-1)	RDo (%)	RD (%)	RF (%)	IVI (%)
174	เปล้าหลวง	<i>Croton roxburghii</i> N. P. Balakr.	EUPHORBIACEAE	CROTOROX	0.056	0.000	0.032	0.015	0.061	0.109
175	ผักเลือด	<i>Ficus virens</i> Aiton var. <i>virens</i>	MORACEAE	FICUSVIR	0.255	0.000	0.146	0.015	0.061	0.223
176	ผักหวานป่า	<i>Champereia manillana</i> (Blume) Merr.	OPILIACEAE	CHAMPMAN	0.040	0.000	0.023	0.062	0.245	0.330
177	ฝาละมี	<i>Alangium kurzii</i> Craib	ALANGIACEAE	ALANGKUR	0.137	0.000	0.079	0.155	0.490	0.724
178	พญาไม้	<i>Podocarpus neriifolius</i> D. Don	PODOCARPACEAE	PODOCNER	0.095	0.000	0.055	0.046	0.123	0.224
179	พรมกด	<i>Heliciopsis terminalis</i> (Kurz) Sleumer	PROTEACEAE	HELICTER	0.201	0.000	0.116	0.124	0.307	0.546
180	พระเจ้าร้อยท่า	<i>Heteropanax fragrans</i> (Roxb. ex DC.) Seem.	ARALIACEAE	HEYERFRA	0.008	0.000	0.005	0.031	0.061	0.097
181	พริกไทยดง	<i>Aporosa planchoniana</i> Baill. ex Muell. Arg.	EUPHORBIACEAE	APOROPLA	0.038	0.000	0.022	0.015	0.061	0.099
182	พะบัง	<i>Mischocarpus pentapetalus</i> (Roxb.) Radlk.	SAPINDACEAE	MISCHPEN	0.016	0.000	0.009	0.093	0.184	0.286

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤษศาสตร์	ชื่อวงศ์	อักษรย่อ	BA (m2)	Density (tree. 0.1ha-1)	RDo (%)	RD (%)	RF (%)	IVI (%)
183	พะวา	<i>Garcinia speciosa</i> Wall.	GUTTIFERAE	GARCISPE	0.019	0.000	0.011	0.015	0.061	0.088
184	พะอง	<i>Calophyllum polyanthum</i> Wall. ex Choisy	GUTTIFERAE	CALOPPOL	0.014	0.000	0.008	0.046	0.123	0.177
185	พังแหรใหญ่	<i>Trema angustifloia</i> (Planch.) Blume	ULMACEAE	TREMAANG	0.813	0.000	0.467	0.325	0.245	1.037
186	พืพ่าย	<i>Elaeocarpus lanceifolius</i> Roxb.	ELAEOCARPACEAE	ELAEOLAN	0.012	0.000	0.007	0.046	0.123	0.176
187	เพี้ยฟาน	<i>Euodia roxburghiana</i> (Cham.) Behth. ex Hook. f.	RUTACEAE	EUODIROX	0.140	0.000	0.080	0.124	0.307	0.510
188	โปแดง	<i>Acalypha wilkesiana</i> Muell. Arg.	EUPHORBIACEAE	ACALYWIL	0.011	0.000	0.006	0.015	0.061	0.083
189	โพบาย	<i>Balakata baccata</i> (Roxb.) Esser	EUPHORBIACEAE	BALAKBAC	0.491	0.000	0.282	0.046	0.184	0.512
190	มณฑาดอกแดง	<i>Manglietia garrettii</i> Craib	MAGNOLIACEAE	MAGNOLIL	0.983	0.000	0.565	0.201	0.429	1.195
191	มวกกอก	<i>Olea salicifolia</i> Wall. ex G. Don	OLEACEAE	OLEASAL	0.003	0.000	0.002	0.015	0.061	0.079

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤษศาสตร์	ชื่อวงศ์	อักษรย่อ	BA (m2)	Density (tree. 0.1ha-1)	RDo (%)	RD (%)	RF (%)	IVI (%)
192	มะกล่ำต้น	<i>Adenanthera pavonina</i> L.	FABACEAE	ADENAPAV	0.002	0.000	0.001	0.015	0.061	0.078
193	มะก้อ	<i>Lithocarpus dealbatus</i> (Hook. f. & Thomson) Rehder	FAGACEAE	LITHODEA	0.661	0.001	0.380	0.618	0.920	1.918
194	มะกอกเกลื้อน	<i>Canarium subulatum</i> Guillaumin	BURSERACEAE	CANARSUB	0.223	0.000	0.128	0.170	0.368	0.666
195	มะกอกพราน	<i>Turpinia pomifera</i> (Roxb.) DC.	STAPHYLEACEAE	TURPIPOM	1.314	0.002	0.755	1.824	1.349	3.927
196	มะกอกหน้าง	<i>Choerospondias</i> sp.	ANACARDIACEAE	CHOERSP	0.052	0.000	0.030	0.139	0.307	0.476
197	มะขามป้อม	<i>Phyllanthus emblica</i> L.	EUPHORBIACEAE	PHYLLEMB	0.231	0.000	0.133	0.263	0.429	0.825
198	มะขามป้อมดง	<i>Cephalotaxus mannii</i> Hook. f.	CEPHALOTAXACEAE	CEPHAMAN	0.015	0.000	0.009	0.015	0.061	0.086
199	มะขามแป	<i>Archidendron clypearia</i> (Jack) I. C. Nielsen	FABACEAE	ARCHICLY	0.399	0.001	0.229	0.618	1.288	2.135
200	มะชัก	<i>Sapindus rarak</i> DC.	SAPINDACEAE	SAPINRAR	0.041	0.000	0.023	0.093	0.184	0.300
201	มะคูดง	<i>Suregada multiflorum</i> (A. Juss.) Baill.	EUPHORBIACEAE	SUREGMUL	0.679	0.001	0.390	0.881	0.613	1.884
202	มะเดื่อปล้องหิน	<i>Ficus semicordata</i> Buch.-	MORACEAE	FICUSSEM	0.060	0.000	0.034	0.046	0.123	0.203

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤษศาสตร์	ชื่อวงศ์	อักษรย่อ	BA (m2)	Density (tree. 0.1ha-1)	RDo (%)	RD (%)	RF (%)	IVI (%)
		Ham. ex Sm.								
203	มะเดื่อหอม	<i>Ficus hirta</i> Vahl	MORACEAE	FICUSHIR	0.008	0.000	0.005	0.046	0.123	0.174
204	มะแตกต้น	<i>Casearia flexuosa</i> Craib	FLACOURTIACEAE	CASEAFLE	0.010	0.000	0.006	0.031	0.061	0.098
205	มะนอด	<i>Ficus subincisa</i> Sm.	MORACEAE	FICUSSUB	0.057	0.000	0.033	0.093	0.123	0.248
206	มะผด	<i>Rhus javanica</i> L.	ANACARDIACEAE	RHUSJAV	0.044	0.000	0.025	0.108	0.184	0.318
207	มะพร้าววนกกก	<i>Horsfieldia glabra</i> (Blume) Warb.	MYRISTICACEAE	HORSFGLA	0.009	0.000	0.005	0.046	0.184	0.235
208	มะพอก	<i>Parinari anamense</i> Hance	CHRYSOBALANACEAE	PARINANA	0.042	0.000	0.024	0.015	0.061	0.101
209	มะพูด	<i>Garcinia dulcis</i> (Roxb.) Kurz	GUTTIFERAE	GARCIDUL	0.057	0.000	0.033	0.062	0.061	0.156
210	มะแฟน	<i>Protium serratum</i> (Wall. ex Cobbr.) Engl.	BURSERACEAE	PROTISER	0.164	0.000	0.094	0.093	0.123	0.310
211	มะไฟ	<i>Baccaurea ramiflora</i> Lour.	EUPHORBIACEAE	BACCARAM	0.067	0.000	0.038	0.170	0.368	0.576
212	มะม่วง	<i>Mangifera indica</i> L.	ANACARDIACEAE	MANGIIND	0.155	0.000	0.089	0.031	0.123	0.242
213	มะม่วงหิมพานต์	<i>Anacardium occidentale</i> L.	ANACARDIACEAE	ANACAOCC	0.318	0.000	0.182	0.015	0.061	0.259
214	มะมือ	<i>Choerospondias axillaris</i> (Roxb.) B. L. Burtt & Hill	ANACARDIACEAE	CHOERAXI	1.905	0.000	1.094	0.340	0.920	2.354

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤษศาสตร์	ชื่อวงศ์	อักษรย่อ	BA (m2)	Density (tree. 0.1ha-1)	RDo (%)	RD (%)	RF (%)	IVI (%)
215	มะมุ่น	<i>Elaeocarpus stipularis</i> Blume	ELAEOCARPACEAE	ELAEOSTI	0.003	0.000	0.002	0.015	0.061	0.078
216	มะเฒ่า	<i>Antidesma acidum</i> Retz.	EUPHORBIACEAE	ANTIDACI	0.029	0.000	0.016	0.031	0.123	0.170
217	มะยมป่า	<i>Phyllanthus roseus</i> (Craib & Hutch.) Beille	EUPHORBIACEAE	PHYLLROS	0.081	0.000	0.047	0.031	0.061	0.139
218	มะขาง	<i>Sarcosperma arboreum</i> Hook. f.	SAPOTACEAE	SARCOARB	0.148	0.000	0.085	0.139	0.429	0.653
219	มะหาคาหนั่ง	<i>Euonymus similis</i> Craib	CELASTRACEAE	EUONYSIM	0.038	0.000	0.022	0.139	0.368	0.529
220	มะหาด	<i>Artocarpus lacucha</i> Roxb.	MORACEAE	ARTOCLAC	0.188	0.000	0.108	0.015	0.061	0.185
221	มะหาดข่อย	<i>Artocarpus nitidus</i> Trecul	MORACEAE	ARTOCNIT	0.064	0.000	0.037	0.170	0.123	0.330
222	มะเหลียมหิน	<i>Rhus succedanea</i> L.	ANACARDIACEAE	RHUSSUC	0.008	0.000	0.005	0.015	0.061	0.082
223	นาง	<i>Canarium euphyllum</i> Kurz	BURSERACEAE	CANAREUP	0.439	0.000	0.252	0.185	0.429	0.867
224	มุ่นดง	<i>Elaeocarpus sphaericus</i> (Gaertn.) K. Schum.	ELAEOCARPACEAE	ELAEOSPH	1.548	0.001	0.889	0.556	0.920	2.365
225	เฒ่าขน	<i>Antidesma montanum</i> Blume	EUPHORBIACEAE	ANTIDMON	0.004	0.000	0.002	0.031	0.061	0.094
226	เฒ่าไข่ปลา	<i>Antidesma ghaesembilla</i> Gaertn.	EUPHORBIACEAE	ANTIDGHA	0.034	0.000	0.019	0.015	0.061	0.096

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤษศาสตร์	ชื่อวงศ์	อักษรย่อ	BA (m2)	Density (tree. 0.1ha-1)	RDo (%)	RD (%)	RF (%)	IVI (%)
227	เม่าควาย	<i>Antidesma velutinosum</i> Blume	EUPHORBIACEAE	ANTIDVEL	0.075	0.000	0.043	0.031	0.123	0.197
228	เม่าช้าง	<i>Antidesma</i> sp.	EUPHORBIACEAE	ANTIDSP	0.084	0.000	0.048	0.062	0.123	0.233
229	เม่าแดง	<i>Antidesma bunius</i> (L.) Spreng. var. <i>bunius</i>	EUPHORBIACEAE	ANTIDBUN	0.004	0.000	0.002	0.015	0.061	0.079
230	เมี่ยงป่า	<i>Camellia</i> sp.	THEACEAE	CAMELSP	0.098	0.000	0.057	0.062	0.123	0.241
231	เมี่ยงผี	<i>Pyrenaria diospyricarpa</i> Kurz	THEACEAE	PYRENDIO	0.692	0.001	0.398	0.495	0.981	1.873
232	เมี่ยงอีอาม	<i>Camellia oleifera</i> Abel	GROSSULARIACEAE	CAMELOLE	0.003	0.000	0.002	0.015	0.061	0.078
233	เมียดต้น	<i>Litsea martabanica</i> (Kurz) Hook. f.	ASTERACEAE	LITSEMAR	1.815	0.002	1.042	2.380	1.778	5.201
234	ไม้เกอดง	Unknown "Mai Kua Dang"	UNKNOWN	UNKNOWN12	0.013	0.000	0.007	0.046	0.061	0.115
235	ขมแดง	<i>Heynea trijuca</i> Roxb. ex Sims	MELIACEAE	HEYNETRI	0.060	0.000	0.034	0.046	0.184	0.265
236	ขมหอม	<i>Polyosma elongata</i> Geddes	GROSSULARIACEAE	POLYOELO	0.176	0.000	0.101	0.093	0.123	0.317
237	ขอป่า	<i>Polyosma integrifolia</i> Blume	GROSSULARIACEAE	POLYOINT	0.002	0.000	0.001	0.015	0.061	0.078
238	ขาแก้ว	<i>Vernonia volkamerioliola</i>	ASTERACEAE	VERNOVOL	1.429	0.004	0.821	4.003	1.349	6.173

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤษศาสตร์	ชื่อวงศ์	อักษรย่อ	BA (m2)	Density (tree. 0.1ha-1)	RDo (%)	RD (%)	RF (%)	IVI (%)
239	ยางพลวง	Wall. ex DC. <i>Dipterocarpus tuberculatus</i>	DIPTEROCARPACEAE	DIPTETUB	1.554	0.000	0.892	0.433	0.184	1.509
240	ยางเหียง	Roxb. <i>Dipterocarpus obtusifolius</i>	DIPTEROCARPACEAE	DIPTEOBT	2.067	0.000	1.187	0.340	0.245	1.772
241	ระย่อม	Teijsm. ex Miq. <i>Clerodendrum</i> sp.	LABIATAE	CLEROSP	0.002	0.000	0.001	0.015	0.061	0.078
242	รักขาว	<i>Semecarpus cochinchinensis</i>	ANACARDIACEAE	SEMECCOC	0.749	0.000	0.430	0.386	0.736	1.552
243	รามเขา	Engl. <i>Rapanea yunnanensis</i> Mez	MYRSINACEAE	RAPANYUN	0.578	0.001	0.332	0.510	0.674	1.516
244	รามใหญ่	<i>Ardisia elliptica</i> Thunb.	MYRSINACEAE	ARDISELL	0.299	0.000	0.172	0.093	0.123	0.387
245	ลำไย	<i>Dimocarpus longan</i> Lour.	SAPINDACEAE	DIMOCLON	0.100	0.000	0.057	0.077	0.123	0.257
246	ลิ้นจี่	<i>Sterculia lanceolata</i> Cav. var. <i>principis</i> (Gagnep.) Phengklai	STERCULIACEAE	STERCLAN	0.563	0.000	0.323	0.093	0.245	0.661
247	ลิ้นจี่	<i>Litchi chinensis</i> Sonn.	SAPINDACEAE	LITCHCHI	1.268	0.001	0.729	0.850	0.245	1.824
248	ลูกใต้ใบใหญ่	<i>Phyllanthus</i> sp.	EUPHORBIACEAE	PHYLLSP	0.026	0.000	0.015	0.093	0.307	0.414
249	เลี่ยน	<i>Melia azedarach</i> L.	MELIACEAE	MELIAAZE	0.294	0.000	0.169	0.077	0.123	0.369

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤษศาสตร์	ชื่อวงศ์	อักษรย่อ	BA (m2)	Density (tree. 0.1ha-1)	RDo (%)	RD (%)	RF (%)	IVI (%)
250	สติต้น	<i>Sloanea sigun</i> (Blume) K. Schum.	ELAEocarpaceae	SLOANSIG	0.068	0.000	0.039	0.108	0.245	0.392
251	สนสามใบ	<i>Pinus kesiya</i> Royle ex Gordon	PINACEAE	PINUSKES	14.308	0.002	8.218	2.164	0.674	11.056
252	สนสามพันปี	<i>Dacrydium elatum</i> (Roxb.) Wall. Ex Hook.	PODOCARPACEAE	DACRYELA	0.092	0.000	0.053	0.015	0.061	0.130
253	ส้มป่อง	<i>Garcinia pedunculata</i> Roxb.	GUTTIFERAE	GARCIPEd	0.067	0.000	0.038	0.093	0.307	0.438
254	ส้มปี้	<i>Vaccinium sprengelii</i> (G. Don) Sleumer	ERICACEAE	VACCISPR	1.061	0.001	0.610	1.236	0.920	2.766
255	ส้มโอ	<i>Citrus maxima</i> (Burm. f.) Merr.	RUTACEAE	CITRUMAX	0.064	0.000	0.037	0.031	0.061	0.129
256	สอยดาว	<i>Mallotus paniculatus</i> Muell. Arg.	EUPHORBIACEAE	MALLOPAN	0.030	0.000	0.017	0.077	0.184	0.278
257	สะเดาช้าง	<i>Azadirachta excelsa</i> (Jack) Jacobs	MELIACEAE	AZADIEXC	0.265	0.000	0.152	0.015	0.061	0.229
258	สะเด้า	<i>Pterospermum grandiflorum</i>	STERCULIACEAE	PTEROGRA	0.005	0.000	0.003	0.031	0.123	0.157

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤกษศาสตร์	ชื่อวงศ์	อักษรย่อ	BA (m2)	Density (tree. 0.1ha-1)	RDo (%)	RD (%)	RF (%)	IVI (%)
		Craib								
259	สะท่อนรอก	<i>Elaeocarpus robustus</i> Roxb.	ELAEOCARPACEAE	ELAEOROB	0.006	0.000	0.003	0.015	0.061	0.080
260	สะทีบ	<i>Phoebe paniculata</i> (Nees)	LAURACEAE	PHOEBPAN	0.066	0.000	0.038	0.155	0.123	0.315
		Nees								
261	สะแล้งหอมไก่อ	<i>Rothmannia sootepensis</i> (Craib) Bremek.	RUBIACEAE	ROTHMSOO	0.206	0.000	0.118	0.263	0.184	0.565
262	सानเห็บ	<i>Saurauia roxburghii</i> Wall.	ACTINIDIACEAE	SAURAROX	0.614	0.002	0.353	1.978	1.165	3.496
263	सानใหญ่	<i>Dillenia obovata</i> (Blume)	DILLENACEAE	DILLEOBO	0.013	0.000	0.007	0.046	0.061	0.115
		Hoogland								
264	สารภีคดย	<i>Anneslea fragrans</i> Wall.	THEACEAE	ANNESFRA	1.348	0.001	0.774	0.943	0.674	2.392
265	สำเภ	<i>Chaetocarpus castanocarpus</i> (Roxb.) Thwaites	EUPHORBIACEAE	CHAETCAS	0.002	0.000	0.001	0.015	0.061	0.078
266	ลีวละที	<i>Bridelia glauca</i> Blume	EUPHORBIACEAE	BRIDEGLA	0.269	0.001	0.155	0.526	1.042	1.723
267	ลีพัน	<i>Arytera litoralis</i> Blume	SAPINDACEAE	ARYTELIT	0.716	0.000	0.411	0.263	0.429	1.103
268	ลีเสื่อ	<i>Homalium ceylanicum</i> (Gardner) Benth.	FLACOURTIACEAE	HOMALCEY	0.058	0.000	0.034	0.108	0.307	0.448

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤษศาสตร์	ชื่อวงศ์	อักษรย่อ	BA (m2)	Density (tree. 0.1ha-1)	RDo (%)	RD (%)	RF (%)	IVI (%)
269	เสม็ดแดง	<i>Syzygium gratum</i> (Wight) S. N. Mitra var. <i>gratum</i>	MYRTACEAE	SYZYGGRA	0.008	0.000	0.004	0.031	0.123	0.158
270	หนวดปลาหมึกเขา	<i>Schefflera bengalensis</i> Gamble	ARALIACEAE	SCHEFBEN	0.145	0.000	0.083	0.247	0.490	0.821
271	หน่วยนกงม	<i>Beilschmiedia gammieana</i> King ex Hook. f.	LAURACEAE	BEILSGAM	0.615	0.000	0.353	0.216	0.429	0.999
272	หนามขี้ไต้	<i>Scleropyrum wallichianum</i> (Wight & Arn.) Arn.	SANTALACEAE	SCLERWAL	0.196	0.000	0.113	0.232	0.184	0.529
273	หม่อนหลวง	<i>Morus macroura</i> Miq.	MORACEAE	MORUSMAC	0.036	0.000	0.021	0.077	0.184	0.282
274	หม่อนหิน	<i>Alangium</i> sp.	ALANGIACEAE	ALANGSP	0.622	0.000	0.357	0.247	0.552	1.157
275	หมักปีกดง	<i>Apodytes dimidiata</i> E. May. ex Arn.	ICACINACEAE	APODYDIM	0.525	0.000	0.302	0.278	0.674	1.254
276	หมากขี้ไต้	<i>Cryptocarya pallens</i> Kosterm.	LAURACEAE	CRYPTPAL	0.043	0.000	0.025	0.108	0.123	0.256
277	หมื่นขน	<i>Phoebe cathia</i> (D. Don) Kost.	LAURACEAE	PHOEBCAT	0.005	0.000	0.003	0.015	0.061	0.080
278	หว้าจีนก	<i>Syzygium ripicola</i> (Craib)	MYRTACEAE	SYZYGRIP	0.062	0.000	0.036	0.015	0.061	0.112

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤษศาสตร์	ชื่อวงศ์	อักษรย่อ	BA (m2)	Density (tree. 0.1ha-1)	RDo (%)	RD (%)	RF (%)	IVI (%)
		Merr. & L. M. Perry								
279	หว่าจี้แพะ	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	MYRTACEAE	SYZYGCUM	0.455	0.000	0.261	0.201	0.552	1.014
280	หว่าเขา	<i>Cleistocalyx operculatus</i> (Roxb.) Merr. & L. M. Perry var. <i>operculatus</i>	MYRTACEAE	CLEISOPE	2.513	0.001	1.443	0.572	0.797	2.812
281	หว่าเทียม	<i>Cryptocarya impressa</i> Miq.	LAURACEAE	CRYPTIMP	0.214	0.000	0.123	0.402	0.429	0.954
282	หว่าใบใหญ่	<i>Syzygium pergamentaceum</i> (King) Chantar. & J. Parn.	MYRTACEAE	SYSYGP	0.984	0.000	0.565	0.046	0.184	0.795
283	หว่าลิง	<i>Syzygium tetragonum</i> (Wight) Walp.	MYRTACEAE	SYZYGTT	0.808	0.000	0.464	0.139	0.429	1.032
284	หว่าหิน	<i>Syzygium claviflorum</i> (Roxb.) A. M. Cowan & Cowan	MYRTACEAE	SYZYGCLA	1.373	0.001	0.788	0.587	1.104	2.479
285	หว่าหินเสด	<i>Syzygium helferi</i> (Duthie) Chantar. & J. Parn.	MYRTACEAE	SYZYGHEL	1.082	0.000	0.621	0.340	0.490	1.452
286	ห้สคุณ	<i>Micromelum minutum</i> (G. Forst.) Wight & Arn.	RUTACEAE	MICROMIN	0.017	0.000	0.010	0.093	0.245	0.348

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤษศาสตร์	ชื่อวงศ์	อักษรย่อ	BA (m2)	Density (tree. 0.1ha-1)	RDo (%)	RD (%)	RF (%)	IVI (%)
287	หาครุม	<i>Artocarpus dadah</i> Miq.	MORACEAE	ARTOCDAD	0.370	0.000	0.213	0.155	0.245	0.612
288	เหมือดคนตัวผู้	<i>Helicia nilagirica</i> Bedd.	PROTEACEAE	HELICNIL	3.064	0.003	1.760	3.385	2.269	7.413
289	เหมือดจืด	<i>Memecylon plebejum</i> Kurz	MELASTOMYRTSCEAE	MEMECPLE	0.605	0.000	0.347	0.386	0.613	1.347
290	เหมือดคอย	<i>Symplocos macrophylla</i> Wall. ex DC.	SYMPLOCACEAE	SYMPLMAC	0.332	0.001	0.191	0.742	1.104	2.036
291	เหมือดน้อย	<i>Aporosa serrata</i> Gagnep.	EUPHORBIACEAE	APOROSER	0.125	0.000	0.072	0.031	0.061	0.164
292	เหมือดโสด	<i>Aporosa villosa</i> (Wall. ex Lindl.) Baill.	EUPHORBIACEAE	APOROVIL	0.201	0.000	0.116	0.371	0.245	0.732
293	เหมือดหลวง	<i>Symplocos cochinchinensis</i> (Lour.) S. Moor	SYMPLOCACEAE	SYMPLCOC	0.003	0.000	0.002	0.015	0.061	0.078
294	แหลบก	<i>Phoebe lanceolata</i> (Wall. ex Nees) Nees	LAURACEAE	PHOEBLAN	0.141	0.000	0.081	0.263	0.307	0.650
295	อบเชย	<i>Cinnamomum bejolghota</i> (Buch.-Ham.) Sweet	LAURACEAE	CINNABEJ	0.054	0.000	0.031	0.031	0.123	0.185
296	อินทวา	<i>Persea gamblei</i> (Hook. f.) Kosterm.	LAURACEAE	PERSEGAM	2.022	0.002	1.161	1.855	1.901	4.916

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อไทย	ชื่อพฤษศาสตร์	ชื่อวงศ์	อักษรย่อ	BA (m2)	Density (tree. 0.1ha-1)	RDo (%)	RD (%)	RF (%)	IVI (%)
297	อุณน้ำ	<i>Viburnum sambucinum</i> Blume var. <i>tomentosum</i> Hallier f.	CAPRIFOLIACEAE	VIBURSAM	0.175	0.000	0.101	0.402	0.184	0.686
298	ฮ้อยจั่น	<i>Engelhardtia serrata</i> Blume	JUGLANDACEAE	ENGELDTI	0.147	0.000	0.084	0.155	0.123	0.362
		298					100	100	100	300

ตารางผนวกที่ 4 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแนวแกนของข้อมูลชนิดพันธุ์และปัจจัยแวดล้อม

	Axis 1	Axis 2	Axis 3
Eigenvalue	0.561	0.481	0.356
Variance in species data			
% of variance explained	5.3	4.5	3.4
Cumulative % explained	5.3	9.9	13.2
Pearson Correlation, Spp-Envt*	0.936	0.919	0.850
Kendall (Rank) Corr., Spp-Envt	0.697	0.698	0.657

หมายเหตุ: * Correlation between sample scores for an axis derived from the species data and the sample scores that are linear combinations of the environmental variables. Set to 0.000 if axis is not canonical.

ตารางผนวกที่ 5 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของปัจจัยแวดล้อมในแต่ละแกน

Variable	Correlations*		
	Axis 1	Axis 2	Axis 3
1. elev	0.896	0.170	0.064
2. pH	0.091	0.755	-0.092
3. organic	0.517	0.048	-0.382
4. %sand	-0.005	0.555	-0.190
5. %silt	0.170	0.535	0.265
6. %clay	-0.097	-0.709	-0.021
7. P	0.211	0.554	-0.187
8. K	-0.081	-0.001	-0.480
9. Ca	0.181	0.652	-0.523
10. Mg	0.024	-0.059	-0.709

หมายเหตุ: * Correlations are "intra-set correlations" of ter Braak (1986)

elev	=	elevation
pH	=	acidity and alkalinity
organic	=	organic matter
%sand	=	percentage of sand
%silt	=	percentage of silt
%clay	=	percentage of clay
P	=	available P
K	=	exchangeable K
Ca	=	exchangeable Ca
Mg	=	exchangeable Mg



ภาพผนวกที่ 1 ลักษณะโครงสร้างของป่าดิบเขาระดับต่ำ บริเวณพื้นที่สงวนชีวมณฑลห้วยคอกม้า
อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่



ก่อเดือย

Castanopsis acuminatissima (Blume) A. DC.

FAGACEAE



ก่อใบเลื่อม

Castanopsis tribuloides (Sm.) A. DC.

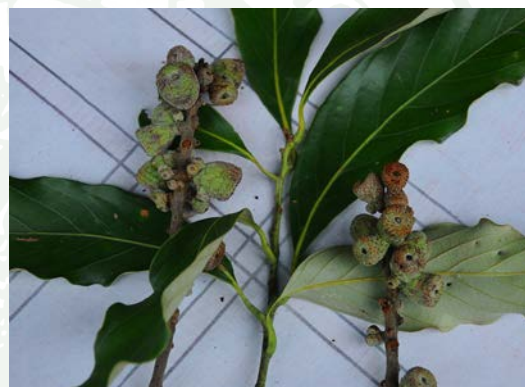
FAGACEAE



ก่อหรั่ง

Castanopsis armata Spach

FAGACEAE



ก่อดำ

Lithocarpus truncatus (King) Rehder & Wilson

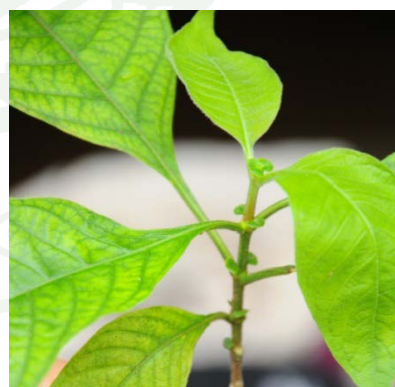
FAGACEAE



ทะโล้

Schima wallichii (DC.) Korth.

THEACEAE



แข่งกวาง

Wendlandia tinctoria (Roxb.) DC.

RUBIACEAE

ภาพผนวกที่ 2 ตัวอย่างพรรณไม้ป่าดิบเขาที่พบในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่



อินทวา

Persea gamblei (Hook. f.) Kosterm.

LAURACEAE



พญารากดำ

Diospyros variegata Kurz

EBENACEAE



เหมือดคนตัวผู้

Helicia nilagirica Bedd.

PROTEACEAE



สารภีดอย

Anneslea fragrans Wall.

THEACEAE



ส้มป่อย

Vaccinium sprengelii (G. Don) Sleumer

ERICACEAE



มณฑาทิพย์ดอกแดง

Manglietia garrettii Craib

MAGNOLIACEAE

ภาพผนวกที่ 2 (ต่อ)



กำขาน

Styrax benzoides Craib

STYRACACEAE



เมียดต้น

Litsea martabanica (Kurz) Hook. f.

ASTERACEAE



นางพญาเสือโคร่ง

Prunus cerasoides D. Don

ROSACEAE



ยาแก้

Vernonia volkameriifolia Wall. ex DC.

ASTERACEAE

ภาพผนวกที่ 2 (ต่อ)

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ-นามสกุล	นางสาวอัจฉรา จิ้งจ่าย
วัน เดือน ปี ที่เกิด	22 กุมภาพันธ์ 2533
สถานที่เกิด	อำเภอพุนพิน จังหวัดสุราษฎร์ธานี
ประวัติการศึกษา	วท. บ. (วนศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ตำแหน่งปัจจุบัน	นิสิตช่วยงานระดับปริญญาโท
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	ศูนย์วิทยาการขั้นสูงด้านทรัพยากรธรรมชาติเขตร้อน
ผลงานดีเด่น/ หรือรางวัลทางวิชาการ	-
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ภายใต้โครงการการติดตามความหลากหลายทางชีวภาพต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ในเขตสงวนชีวมณฑลห้วยคอกม้าและพื้นที่ใกล้เคียงของระบบนิเวศภูเขาดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (สวพ. มก.) ภายใต้โครงการการศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์พื้นที่ดินต่อความหลากหลายทางชีวภาพป่าดิบเขา ดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่