ลักษณะสังคมพืช ลักษณะดินและปริมาณธาตุอาหาร ในดินป่าดิบเขาต่ำที่เหลือเป็นหย่อม อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่

Plant Communities, Soil Characteristics and Nutrient Storages in Fragmented Lower Montane Forests, Sa Moeng District, Chiang Mai Province

อำไพ พรลีแสงสุวรรณ์[1/] สุนทร คำยอง[1/] นิวัติ อนงค์รักษ์[1/] และเกรียงศักดิ์ ศรีเงินยวง[2/]*

Ampai Pornleesangsuwan[1/], Soontorn Khamyong[1/], Niwat Anongrak[1/] and Kriangsak Sri-ngernyuang[2/]*

Abstract: Soil physico-chemical properties and nutrient contents under the fragmented lower montane forests were studied at Boakaew watershed station, Samoeng district, Chiang Mai province. Five fragmented forests were randomly selected. In each forest, one sampling plot with the size of 40 x 40 m^2 was used for vegetation survey. Every tree growth which was higher than 1.5 m was measured. A soil pit was made in each fragmented forest, soil sampling and analysis for physico-chemical properties were conducted along the soil profile. It was found that plant communities were different among the forests. Dominant tree species were mainly *Pinus kesiya*, *Castanopsis acuminatissima*, *C. diversifolia* and *Schima wallichii*. Bulk densities of the top soils of every forests were low and had coarse texture which were sandy loam whereas subsoils were sandy clay loam, loam and clay loam. The 2nd fragmented forest had sandy clay loam in top soil and clay to clay loam in subsoil. Most top soils were strongly acid while subsoils were moderately to strongly acid. Organic matter contents were very high in most top soils, whilst the total nitrogen were varied. The contents of available P were medium to moderately high in top soils. The extractable K were high but extractable Na were low throughout the profiles of all forests. Extractable Ca and Mg were medium to low. Amounts of organic matter, carbon and nitrogen contents within 160 cm soil depth were varied between 164.0-476.6, 95.1-276.5 Mg/ha and 9,048-19,845 kg/ha, respectively, whilst, the amounts of OM, C and N were the lowest in the 2nd fragmented forest.

Keywords: soil characteristics, nutrient contents, fragmented forest, lower montane forests, plant communities

---

[1/]ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

[2/]คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่

[1/]Department of Plant Science and Natural Resources, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

[2/]Faculty of Architecture and Environmental Design, Mae Jo University, Chiang Mai 50200, Thailand

*Corresponding author E-mail: ampai44@hotmail.com

บทคัดย่อ: ศึกษาสมบัติทางกายภาพ-เคมีและปริมาณธาตุอาหารในดินป่าดิบเขาต่ำที่เหลือเป็นหย่อม พื้นที่หน่วยจัดการต้นน้ำบ่อแก้ว อ. สะเมิง จ. เชียงใหม่ วางแปลงสุ่มตัวอย่างขนาด 40 x 40 ตร.ม. ในแต่ละหย่อมป่าจำนวน 5 แห่ง วัดการเจริญเติบโตของไม้ยืนต้นทุกต้นในแปลงที่มีความสูงมากกว่า 1.5 ม. เก็บตัวอย่างดินตามความลึกหย่อมป่าละ 1 หลุม พบว่า สังคมพืชมีความแตกต่างกันระหว่างหย่อมป่า ส่วนใหญ่มีสนสามใบ ก่อเดือย ก่อแป้นและทะโล้เป็นพันธุ์ไม้เด่น ดินชั้นบนในทุกหย่อมป่ามีความหนาแน่นรวมต่ำและมีเนื้อหยาบเป็นดินร่วนปนทราย ส่วนดินชั้นล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย ดินร่วนและร่วนเหนียว ในหย่อมป่าที่ 2 ดินชั้นบนเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายและดินชั้นล่างเป็นดินเหนียวและร่วนเหนียว ดินชั้นบนในหย่อมป่าส่วนใหญ่เป็นกรดจัดและเป็นกรดปานกลางถึงกรดจัดในดินชั้นล่าง ความเข้มข้นของอินทรียวัตถุในดินชั้นบนของทุกหย่อมป่ามีค่าสูงมาก แต่ไนโตรเจนทั้งหมดมีค่าผันแปร มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ปานกลางถึงค่อนข้างสูงในดินชั้นบน โพแทสเซียมที่สกัดได้มีค่าสูงตลอดชั้นดินของทุกหย่อมป่า แต่โซเดียมมีค่าต่ำตลอดชั้นดิน แคลเซียมและแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าปานกลางถึงต่ำ ปริมาณอินทรียวัตถุ คาร์บอนและไนโตรเจนในดินลึก 160 ซม. มีค่าผันแปรระหว่าง 164.0-476.6, 95.1-276.5 Mg/ha และ 9,048-19,845 kg/ha ตามลำดับ โดยปริมาณอินทรียวัตถุ คาร์บอนและไนโตรเจนในดินหย่อมป่าที่ 2 มีค่าต่ำสุด

คำสำคัญ: ลักษณะดิน ปริมาณธาตุอาหารในดิน ป่าที่เหลือเป็นหย่อม ป่าดิบเขาต่ำ สังคมพืช

คำนำ

พื้นที่สูงทางภาคเหนือของประเทศไทยพบพรรณไม้หลากหลายชนิดขึ้นอยู่แตกต่างกันไปตามระดับความสูงของพื้นที่ (Santisuk, 1988; Khamyong *et al.*, 2004) ป่าดิบเขาขึ้นปกคลุมทั่วไปบนพื้นที่สูงที่มีความชุ่มชื้นตลอดปี ประมาณ 1,000 ม. จากระดับน้ำทะเล ขึ้นไป พื้นที่ตามสันเขามักจะมีสนสามใบขึ้นปะปนกับพันธุ์ไม้ป่าดิบเขาเนื่องจากมีสภาพพื้นที่แห้งกว่าไหล่เขาและเชิงเขา พื้นที่สูงที่แห้งที่ความสูงประมาณ 1,000-1,300 ม. มักจะมีป่าเต็งรังผสมสนขึ้นปกคลุม ซึ่งมีดินตื้นและอุดมสมบูรณ์ต่ำ พื้นที่สูงที่เป็นป่าดิบเขาและป่าดิบเขาผสมสนส่วนใหญ่พบที่ระดับความสูง 1,000-1,600 ม. ซึ่งจัดเป็นป่าดิบเขาต่ำ มักมีปัญหาการทำไร่เลื่อนลอยและไร่หมุนเวียนมาก เนื่องจากดินมีความอุดมสมบูรณ์สูงชุ่มชื้นตลอดปีและมีอุณหภูมิพอเหมาะสำหรับการเกษตรที่สูง ส่งผลทำให้ป่าดิบเขาที่เป็นต้นน้ำลำธารถูกแผ้วถางและใช้ทำไร่กันทั่วไป โดยเหลือป่าเป็นหย่อม ๆ ที่มีขนาดแตกต่างกัน บางหย่อมป่ามีขนาดใหญ่ บางหย่อมมีขนาดปานกลางและบางหย่อมมีขนาดเล็ก

ป่าดิบเขาที่เหลือเป็นหย่อม ๆ เหล่านี้มีสภาพความอุดมสมบูรณ์มากน้อยแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับการเข้าไปตัดฟันต้นไม้ของชาวไทยภูเขา อย่างไรก็ตามป่าที่เหลือเป็นหย่อมนี้มีความสำคัญต่อการฟื้นฟูพื้นที่ต้นน้ำลำธารโดยการปลูกป่า พันธุ์ไม้ที่ขึ้นอยู่ตามหย่อมป่ามีบทบาทต่อการทดแทนของพันธุ์ไม้ในพื้นที่ไร่ร้างและสวนป่าไม้สนสามใบที่อยู่บริเวณใกล้เคียง โดยเป็นแหล่งของแม่ไม้เพื่อโปรยเมล็ด (อำไพและคณะ, 2553)

ดินในระบบนิเวศป่าไม้มักจะมีลักษณะของชั้นดิน ความลึก สมบัติทางกายภาพ เคมีและชีวภาพแตกต่างกันไปตามชนิดของสังคมพืช หินต้นกำเนิดดิน สภาพภูมิอากาศและสภาพภูมิประเทศ สมบัติทางเคมีของดินมีความสำคัญต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินและเป็นปัจจัยกำหนดความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ป่า ขณะเดียวกันความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ก็จะมีอิทธิพลอย่างมากต่อการหมุนเวียนธาตุอาหารของซากพืชที่ร่วงหล่นลงสู่ดิน (Pritchett and Fisher,1987) ปริมาณการกักเก็บอินทรียวัตถุ คาร์บอนและไนโตรเจนพบในดินป่าดิบแล้งมากที่สุด รองลงมาคือป่าเบญจพรรณ ป่าดิบเขา ป่าสนและป่าเต็งรัง ตามลำดับ (ณัฐลักษณ์, 2552) การวิจัยนี้มุ่งศึกษาลักษณะสังคมพืชและลักษณะดินในป่าดิบเขาที่เหลือเป็นหย่อม ๆ บนพื้นที่ต้นน้ำทางภาคเหนือ โดยเฉพาะสมบัติทางกายภาพ สมบัติทางเคมีบางประการและปริมาณธาตุอาหารในดิน เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับเป็นแนวทางฟื้นฟูระบบนิเวศป่าไม้บนพื้นที่ต้นน้ำต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

พื้นที่วิจัยตั้งอยู่บริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำบ่อแก้ว อ. สะเมิง จ. เชียงใหม่ ห่างจาก อ. เมือง จ. เชียงใหม่ไปทางทิศเหนือ 82 กม. เลือกป่าธรรมชาติ 5 หย่อมป่า วางแปลงสุ่มตัวอย่างขนาด 40 x 40 ตร.ม. 1 แปลงต่อหย่อมป่า บันทึกตำแหน่งแปลงด้วย GPS วัดเส้นรอบวงลำต้นที่ความสูง 1.3 ม. จากพื้นดินของไม้ยืนต้นทุกต้นที่มีความสูง 1.50 ม. ขึ้นไป คำนวณค่าความถี่ของการพบ (Frequency) ความหนาแน่น (Density) ความเด่น (Dominance) ดัชนีความสำคัญ (Important value index, IVI) และดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ (Species diversity index) (Krebs, 1985) ศึกษาดินของทุกหย่อมป่าในเดือนมกราคม 2552 โดยขุดดิน 1 หลุม รวม 5 หลุม ที่มีความลึก 160 ซม. หรือถึงชั้น C และเก็บตัวอย่างดินตามความลึก เพื่อศึกษาสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ ความหนาแน่นรวมและเนื้อดิน วิเคราะห์การกระจายของอนุภาคดินโดยวิธี hydrometer method และหาความหนาแน่นรวมของดินโดยวิธี core method วิเคราะห์สมบัติเคมี ได้แก่ ปฏิกิริยาของดิน (pH) ความเข้มข้นของอินทรียวัตถุ ไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียมและโซเดียมที่สกัดได้ หาปริมาณมวลดินต่อหน่วยพื้นที่เพื่อคำนวณปริมาณธาตุอาหารในดิน

ผลการวิจัย

ลักษณะสังคมพืชในหย่อมป่า (Plant communities)

สังคมพืชในหย่อมป่าบริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำบ่อแก้วเป็นป่าดิบเขาและป่าดิบเขาผสมสน ซึ่งมีชนิดพันธุ์ไม้เด่นและพันธุ์ไม้ที่ขึ้นอยู่เป็นองค์ประกอบในแต่ละหย่อมป่าผันแปรแตกต่างกัน (ตารางที่ 1)

หย่อมป่าที่ 1 มีระดับความสูง 1,395 ม. จากระดับน้ำทะเล พบพันธุ์ไม้ 42 ชนิด ใน 35 สกุล 21 วงศ์ พันธุ์ไม้เด่น คือ สนสามใบ รองลงมาคือ ก่อตี ทะโล้ ก่อหม่น มีค่าความหลากหลายของชนิดพันธุ์ (SWI) 4.65

หย่อมป่าที่ 2 มีระดับความสูง 1,300 ม. พบพันธุ์ไม้ 21 ชนิด ใน 18 สกุล 12 วงศ์ พันธุ์ไม้เด่น คือ ก่อเดือย รองลงมาคือ ก่อหมาก สนสามใบ ก่อตี มีค่า SWI เท่ากับ 3.65

หย่อมป่าที่ 3 มีระดับความสูง 1,390 ม. พบพันธุ์ไม้ 40 ชนิด ใน 35 สกุล 22 วงศ์ พันธุ์ไม้เด่น คือ ก่อเดือย รองลงมาคือ ก่อแป้น ก่อหม่น ก่อตี มีค่า SWI เท่ากับ 4.15

หย่อมป่าที่ 4 มีระดับความสูง 1,556 ม. พบพันธุ์ไม้ 37 ชนิด ใน 33 สกุล 24 วงศ์ พันธุ์ไม้เด่น คือ ก่อแป้น รองลงมาคือ ทะโล้ เหมือดคนตัวผู้ ไก๋แดง มีค่า SWI เท่ากับ 4.51

หย่อมป่าที่ 5 มีระดับความสูง 1,545 ม. พบพันธุ์ไม้ 32 ชนิด ใน 28 สกุล 18 วงศ์ พันธุ์ไม้เด่น คือ ทะโล้ รองลงมาคือ เหมือดคนตัวผู้ ไก๋แดง ก่อเดือย มีค่า SWI เท่ากับ 4.23

สังคมพืชที่ระดับความสูง 1,300-1,400 ม. มีสนสามใบและก่อเดือยเป็นพันธุ์ไม้เด่น ที่ระดับความสูงประมาณ 1,500 ม. มีก่อแป้นและทะโล้เป็นไม้เด่น หย่อมป่าเหล่านี้มีค่า SWI ใกล้เคียงกัน ยกเว้นหย่อมป่าที่ 2 มีค่าต่ำกว่า โดยพบก่อหมากขึ้นอยู่มาก แต่ไม่พบไม้ก่อชนิดนี้ในหย่อมป่าอื่น ก่อหมากเป็นพันธุ์ไม้ที่พบขึ้นในพื้นที่ป่าดิบเขาผสมสนที่ค่อนข้างแห้ง ขณะที่ก่อแป้นจะพบในพื้นที่ค่อนข้างชุ่มชื้นมากกว่า

สมบัติทางกายภาพ-เคมีและปริมาณธาตุอาหารในดิน (Soil physico-chemical properties and nutrient storages)

ดินในหย่อมป่าดิบเขามีวัตถุต้นกำเนิดดินเป็นหินแกรนิต ซึ่งเกิดจากการผุสลายแบบอยู่กับที่ จัดอยู่ในอันดับ Ultisols มีการพัฒนาของชั้นดินค่อนข้างมาก ดินมีความลึกมากกว่า 200 ซม. แต่ดินในหย่อมป่าที่ 2 มีการพัฒนาตัวของชั้นดินน้อยกว่าหย่อมป่าที่เหลือ

1. **สมบัติทางกายภาพ** (Physical properties)

ผลการศึกษาสมบัติทางกายภาพของดินในหย่อมป่าได้แสดงไว้ในตารางที่ 2

(1) ความหนาแน่นรวมของดิน (Bulk density) ดินชั้นบนทุกหย่อมป่ามีค่าต่ำและเพิ่มสูงขึ้นในดินชั้นล่าง โดยมีความผันแปรระหว่างหย่อมป่า ดินชั้น A ของทุกหย่อมป่ามีความหนาแน่นรวมต่ำมาก มีค่าระหว่าง

Table 1 Quantitative characteristics of five fragmented lower montane forests

	Quantitative characteristics	Fragmented forests				
		1	2	3	4	5
1	Altitude (m)	1,395	1,300	1,390	1,556	1,545
2	Slope (%)	36	38	42	49	45
3	Number of Species	42	21	40	37	32
4	Number of Genus	35	18	35	33	28
5	Number of Families	21	12	22	24	18
6	Basal area (m^2/ha)	32.88	27.96	31.01	36.58	27.02
7	Dominant tree (%)					
	(1) *Pinus kesiya*	25.67	16.51	-	0.91	7.00
	(2) *Castanopsis acuminatissima*	1.61	30.80	17.37	-	7.78
	(3) *Castanopsis purpurea*	16.24	2.96	9.61	-	-
	(4) *Lithocarpus elegans*	5.80	0.25	10.22	-	-
	(5) *Schima wallichii*	9.36	0.79	5.96	9.77	21.90
	(6) *Quercus brandisiana*	-	19.34	-	-	-
	(7) *Castanopsis diversifolia*	0.09	-	10.80	33.22	-
	(8) *Ternstroemia gymnanthera*	3.19	0.51	2.62	9.55	5.56
	(9) *Helicia nilagirica*	0.91	-	1.17	9.71	10.90
8	IVI (%)					
	(1) *Pinus kesiya*	17.61	9.44	-	1.64	3.69
	(2) *Castanopsis acuminatissima*	1.31	22.80	9.39	-	4.47
	(3) *Castanopsis purpurea*	9.88	3.26	5.87	-	-
	(4) *Lithocarpus elegans*	5.41	0.42	8.11	-	-
	(5) *Schima wallichii*	8.95	0.99	4.04	8.14	17.00
	(6) *Quercus brandisiana*	-	13.22	-	-	-
	(7) *Castanopsis diversifolia*	0.30	-	7.34	20.16	-
	(8) *Ternstroemia gymnanthera*	4.11	0.85	2.72	10.39	5.12
	(9) *Helicia nilagirica*	0.71	-	1.29	7.52	6.62
9	Density (tree/ha)	1244	1056	1769	1056	1600
	(1) < 50 cm	898	694	1447	733	1319
	(2) 50-100 cm	254	278	268	235	217
	(3) 100-150 cm	79	66	40	31	43
	(4) 150-200 cm	13	13	15	31	22
	(5) 200-250 cm	-	6	-	13	-
	(6) 250-300 cm	-	-	-	13	-
1	Species diversity (SWI)	4.65	3.65	4.15	4.51	4.23

Table 2 Some physical properties of the soil profiles under fragmented lower montane forests

FF	Profile	Soil depth (cm)	Bulk density ($Mg\ m^{-3}$)	*	Gravel (%)	Soil particle distribution (%)			Soil texture
						Sand	Silt	Clay	
1	A	0-8	0.97	L	11.78	62.0	18.2	19.8	Sandy loam
	AB	8-19	0.96	L	8.79	57.5	17.6	24.9	Sandy clay loam
	Bt1	19-31	1.15	L	11.16	46.8	22.4	30.8	Sandy clay loam
	Bt2	31-47	1.03	L	9.72	46.9	24.2	28.9	Sandy clay loam
	Bt3	47-73	1.07	L	11.27	48.9	29.8	21.3	Loam
	Bt4	73-102	1.16	L	10.66	49.5	30.0	20.5	Loam
	Bt5	102-132	1.18	L	3.99	52.0	32.6	15.4	Loam
	BC1	132-167	1.21	ML	2.77	59.7	30.0	10.3	Sandy loam
2	A	0-(10/17)	0.86	L	23.40	59.7	18.0	22.3	Sandy clay loam
	BA	(10/17)-33	1.23	ML	42.90	34.2	17.3	48.5	Clay
	Bt1	33-59	1.07	L	29.32	26.5	17.4	56.1	Clay
	Bt2	59-104	1.15	L	23.22	26.5	26.7	46.8	Clay
	Bt3	104-140	1.21	ML	21.38	31.6	34.4	34.0	Clay loam
	BC1	140+	1.29	ML	19.85	34.2	36.9	28.9	Clay loam
3	A1	0-10	0.89	L	16.71	72.2	18.1	9.7	Sandy loam
	A2	10-21	1.06	L	14.55	62.0	18.1	19.9	Sandy loam
	AB	21-34	1.17	L	14.83	54.4	18.1	27.5	Sandy clay loam
	Bt1	34-62	1.27	ML	14.88	51.8	15.7	32.5	Sandy clay loam
	Bt2	62-90	1.34	ML	12.93	49.3	17.3	33.4	Sandy clay loam
	Bt3	90-123	1.42	M	14.60	49.3	20.7	30.0	Sandy clay loam
	Bt4	123-159	1.50	M	24.09	54.4	20.7	24.9	Sandy clay loam
	BC1	159+	1.56	M	24.86	56.3	21.3	22.4	Sandy clay loam
4	A1	0-5	0.70	L	13.51	75.0	7.7	17.3	Sandy loam
	A2	5-14	0.85	L	15.34	59.5	18.1	22.4	Sandy clay loam
	AB	14-34	0.96	L	16.97	49.3	19.9	30.8	Sandy clay loam
	Bt1	34-64	1.35	ML	14.53	46.7	19.9	33.4	Sandy clay loam
	Bt2	64-86	1.34	ML	14.25	44.2	20.7	35.1	Clay loam
	Bt3	86-102	1.31	ML	9.60	44.2	20.7	35.1	Clay loam
	Bt4	102-131	1.37	ML	10.47	41.6	25.0	33.4	Clay loam
	BC1	131+	1.34	ML	10.26	41.7	34.3	24.0	Loam
5	A1	0-5	0.83	L	1.59	59.5	20.7	19.8	Sandy loam
	A2	5-20	1.03	L	1.17	54.4	18.2	27.4	Sandy clay loam
	AB	20-36	1.13	L	3.09	51.9	20.7	27.4	Sandy clay loam
	Bt1	36-50	1.19	L	4.80	46.8	20.7	32.5	Sandy clay loam
	Bt2	50-66	1.22	ML	5.14	44.2	25.0	30.8	Clay loam
	Bt3	66-92	1.32	ML	3.34	46.8	27.5	25.7	Sandy clay loam
	Bt4	92-(115/124)	1.44	M	2.52	49.3	28.3	22.4	Loam
	BC1	(115/124)-145	1.54	M	4.08	49.3	35.9	14.8	Loam
	BC2	145+	1.65	MH	4.50	49.3	37.7	13.0	Loam

Note * L = low, ML = moderately low, M = medium, MH = moderately high (Kanchanaprasert, 1986)

0.70-1.06 Mg m^{-3} หย่อมป่าที่ 4 มีค่าต่ำกว่าหย่อมป่าบริเวณอื่น พบปริมาณก้อนกรวด (gravel) ในดินชั้นบนของหย่อมป่าที่ 2 มากกว่าหย่อมป่าอื่น แสดงให้เห็นว่ามีการพัฒนาของดินน้อยกว่า ความหนาแน่นรวมของดินชั้นบนของป่าดิบเขามักจะต่ำหรือต่ำมาก เกิดจากมีปริมาณอินทรียวัตถุในดินมาก ซึ่งมีน้ำหนักเบา อินทรียวัตถุส่วนใหญ่เกิดจากการผุสลายของซากพืชที่ร่วงหล่น

(2) การกระจายของอนุภาคดิน (Soil particle distribution) อนุภาคทรายในดินหย่อมป่ามีค่าระหว่าง 27-75% โดยมีปริมาณมากในดินบนและมีแนวโน้มลดลงตามความลึก อนุภาคทรายแป้งและดินเหนียวมีน้อยในดินชั้นบนและเพิ่มขึ้นตามความลึก อนุภาคทรายแป้งผันแปรระหว่าง 8-38% และอนุภาคดินเหนียวมีค่า 10-56% หย่อมป่าที่ 3 และ 4 มีปริมาณอนุภาคทรายมาก ส่วนหย่อมป่าที่ 2 มีปริมาณอนุภาคดินเหนียวมากกว่าดินในหย่อมป่าอื่น ซึ่งผลกระทบอนุภาคดินดังกล่าวทำให้เนื้อดิน (soil texture) ของดินชั้นบนในเกือบทุกหย่อมป่าเป็นดินเนื้อหยาบแบบดินร่วนทราย (sandy loam) และดินชั้นล่างเป็นดินเนื้อปานกลางและเนื้อละเอียด ประกอบด้วยดินร่วนเหนียวปนทราย (sandy clay loam) ดินร่วน (loam) และดินร่วนเหนียว (clay loam) ยกเว้นหย่อมป่าที่ 2 ที่ดินชั้นบนเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย (sandy clay loam) และดินชั้นล่างเป็นดินเหนียว (clay) และดินร่วนเหนียว (clay loam)

สมบัติทางเคมี (Chemical properties)

สมบัติทางเคมีของดินเกี่ยวข้องกับความอุดมสมบูรณ์หรือความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารในดิน นอกจากนี้ยังเกี่ยวข้องกับกิจกรรมของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในดิน ผลการศึกษาสมบัติทางเคมีของดินในหย่อมป่าได้แสดงไว้ในตารางที่ 3

(1) ปฏิกิริยาดิน (Soil reaction) ปฏิกิริยาดินชั้นบนของเกือบทุกหย่อมป่าเป็นกรดจัด (5.3-5.6) ยกเว้นหย่อมป่าที่ 1 เป็นกรดเล็กน้อย และเป็นกรดปานกลางถึงกรดจัดมากในดินที่อยู่ลึกลงไป ซากพืชที่ร่วงหล่นบนพื้นป่าส่วนใหญ่เมื่อถูกย่อยสลายให้กรดอินทรีย์ต่าง ๆ นอกจากนี้หินแกรนิตเมื่อผุสลายก็จะให้ปฏิกิริยาเป็นกรด (Pritchett and Fisher, 1987) อย่างไรก็ตามป่าไม้บริเวณนี้มักจะเกิดไฟป่าในช่วงฤดูแล้ง ซึ่งจะทำให้ระดับความเป็นกรดของดินชั้นบนลดลง

(2) อินทรียวัตถุในดิน (Soil organic matter) ดินชั้นบนของทุกหย่อมป่ามีอินทรียวัตถุอยู่ในระดับสูงมาก (60.9-129.6 g/kg) และมีค่าลดลงตามความลึกของดิน แต่ดินหย่อมป่าที่ 2 มีปริมาณอินทรียวัตถุในดินน้อยกว่าหย่อมป่าอื่น

(3) คาร์บอนในดิน (Soil carbon) คาร์บอนเป็นส่วนประกอบของอินทรียวัตถุในดินโดยเฉลี่ย 58% คาร์บอนในดินชั้นบนของทุกหย่อมป่ามีค่าแปรผันระหว่าง 35.3-75.2 g/kg และลดลงตามความลึกของดิน ดินในหย่อมป่าที่ 2 มีคาร์บอนในดินน้อยกว่าหย่อมป่าอื่น ๆ

(4) ไนโตรเจนทั้งหมดในดิน (Total nitrogen) ดินชั้นบนในหย่อมป่าที่ 4 และ 5 มีไนโตรเจนทั้งหมดอยู่ในระดับสูง (5.9 และ 6.9 g/kg) หย่อมป่าที่ 1, 2 และ 3 มีค่าระดับปานกลาง (4.3, 2.5 และ 2.7 g/kg)

(5) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) ดินชั้นบนในหย่อมป่าที่ 3 และ 5 มีฟอสฟอรัสค่อนข้างสูง (16.0 และ 22.0 mg/kg) หย่อมป่าที่ 1, 2 และ 4 มีค่าปานกลาง (12.2-14.7 mg/kg)

(6) โพแทสเซียมที่สามารถสกัดได้ (Extractable K) โพแทสเซียมมีค่าสูงมากในทุกหย่อมป่าและเกือบทุกระดับชั้นความลึกของดิน (101.5-745.5 mg/kg)

(7) แคลเซียม แมกนีเซียมและโซเดียมที่สกัดได้ (Extractable Ca, Mg and Na) แคลเซียมที่สามารถสกัดได้ในดินชั้นบนในหย่อมป่าที่ 3 และ 5 มีค่าอยู่ในระดับปานกลาง (1,195 และ 1,573 mg/kg) หย่อมป่าที่ 1, 2 และ 4 มีค่าอยู่ในระดับต่ำ (426-894 mg/kg) แมกนีเซียมในดินชั้นบนของหย่อมป่าที่ 1, 3 และ 5 มีค่าอยู่ในระดับปานกลาง (171.3-357.5 mg/kg) ดินหย่อมป่าที่ 2 และ 4 มีค่าอยู่ในระดับต่ำ (118.8 และ 89.9 mg/kg) สำหรับโซเดียมนั้นมีค่าต่ำในทุกหย่อมป่าและทุกระดับชั้นความลึกของดิน (36.2-51.0 mg/kg)

ผลการศึกษาเปรียบเทียบกับดินป่าดิบเขาบริเวณอุทยานดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งมีความหนาแน่นรวมของชั้นดิน 0.8-1.2 Mg m^{-3} ที่ระดับความลึก 0-120 ซม. ดินชั้นบนเป็นดินร่วนเนื้อหยาบปานกลางถึงดินร่วนเนื้อละเอียดปานกลาง และชั้นล่างเป็นดินเหนียว

Table 3 Soil chemical properties and nutrient contents under the five fragmented lower montane forests

Pedon	Profile	Soil depth (cm)	pH		O.M. (g/kg)	*	C (g/kg)	*	Total N (g/kg)	*	Available P (mg/kg)	*	Extractable (mg/kg) K	*	Ca	*	Mg	*	Na	
1	A	0-8	6.13	slightly acid	73.5	VH	42.6	VH	4.3	M	12.2	M	745.5	VH	894.2	L	171.3	M	39.9	L
	AB	8-19	5.86	moderately acid	25.6	MH	14.8	MH	1.9	L	7.7	ML	548.7	VH	192.7	VL	69.6	L	37.7	L
	Bt1	19-31	5.51	strongly acid	14.0	ML	8.1	ML	0.7	VL	2.6	VL	243.4	VH	219.4	VL	49.2	L	40.8	L
	Bt2	31-47	5.88	moderately acid	7.0	L	4.0	L	0.5	VL	1.9	VL	208.4	VH	301.3	VL	50.3	L	36.3	L
	Bt3	47-73	6.05	moderately acid	6.2	L	3.6	L	0.3	VL	1.8	VL	147.9	VH	276.4	VL	58.9	L	36.2	L
	Bt4	73-102	6.07	moderately acid	4.4	VL	2.6	VL	0.3	VL	1.9	VL	140.9	VH	283.5	VL	68.5	L	37.6	L
	Bt5	102-132	5.96	moderately acid	3.2	VL	1.9	VL	0.3	VL	2.7	VL	125.4	VH	208.7	VL	54.6	L	37.3	L
	BC1	132+	6.01	moderately acid	1.7	VL	1.0	VL	0.3	VL	3.1	L	143.7	VH	198.0	VL	46.0	L	36.2	L
2	A	0-(10/17)	5.30	strongly acid	79.1	VH	45.9	VH	2.5	M	12.8	M	384.1	VH	543.5	L	118.8	L	40.3	L
	BA	(10/17)-33	5.75	moderately acid	14.0	ML	8.1	ML	0.9	VL	3.1	L	294.2	VH	137.5	VL	80.3	L	40.5	L
	Bt1	33-59	5.77	moderately acid	5.7	L	3.3	L	0.4	VL	1.3	VL	309.6	VH	116.1	VL	74.9	L	39.6	L
	Bt2	59-104	5.88	moderately acid	3.4	VL	2.0	VL	0.2	VL	1.4	VL	257.6	VH	116.1	VL	52.5	L	39.5	L
	Bt3	104-140	4.82	very strongly acid	3.9	VL	2.3	VL	0.3	VL	1.5	VL	237.9	VH	148.2	VL	51.4	L	45.8	L
	BC1	140+	5.00	very strongly acid	2.1	VL	1.2	VL	0.2	VL	1.3	VL	222.4	VH	148.2	VL	53.5	L	51.0	L
3	A1	0-10	5.55	strongly acid	60.9	VH	35.3	VH	2.7	M	16.0	MH	527.6	VH	1195.2	M	357.5	M	37.2	L
	A2	10-21	5.83	moderately acid	33.7	MH	19.5	MH	1.5	L	4.5	L	593.6	VH	354.7	VL	224.8	M	39.5	L
	AB	21-34	6.03	moderately acid	31.1	MH	18.0	MH	0.8	VL	5.5	L	545.8	VH	183.8	VL	92.1	L	37.7	L
	Bt1	34-62	5.58	strongly acid	17.1	M	9.9	M	1.3	L	2.5	VL	468.5	VH	262.1	VL	86.7	L	38.1	L
	Bt2	62-90	5.86	moderately acid	8.1	L	4.7	L	0.7	VL	2.0	VL	457.3	VH	276.4	VL	79.2	L	40.1	L
	Bt3	90-123	5.86	moderately acid	6.4	L	3.7	L	0.6	VL	2.0	VL	398.2	VH	272.8	VL	68.5	L	40.6	L
	Bt4	123-159	5.73	moderately acid	3.0	VL	1.7	VL	0.6	VL	1.8	VL	152.1	VH	336.9	VL	85.6	L	37.5	L
	BC1	159+	5.57	strongly acid	2.2	VL	1.3	VL	0.3	VL	1.9	VL	146.5	VH	361.8	VL	89.9	L	38.8	L
4	A1	0-5	5.25	strongly acid	127.1	VH	73.7	VH	5.9	H	14.7	M	298.4	VH	425.9	L	89.9	L	37.5	L
	A2	5-14	5.14	strongly acid	54.4	VH	31.5	VH	4.3	M	3.9	L	221.1	VH	101.9	L	28.9	VL	37.3	L
	AB	14-34	5.01	very strongly acid	27.3	MH	15.8	MH	2.6	M	2.4	VL	301.3	VH	41.3	VL	18.2	VL	40.0	L
	Bt1	34-64	5.18	strongly acid	9.7	L	5.6	L	1.1	L	2.7	VL	256.2	VH	73.4	VL	28.9	VL	39.9	L
	Bt2	64-86	5.50	strongly acid	4.0	VL	2.3	VL	0.5	VL	1.3	VL	292.7	VH	55.6	VL	36.4	L	39.3	L
	Bt3	86-102	5.56	strongly acid	4.2	VL	2.4	VL	0.5	VL	1.6	VL	287.1	VH	76.9	VL	40.7	L	36.8	L
	Bt4	102-131	5.67	moderately acid	1.8	VL	1.0	VL	0.4	VL	2.3	VL	273.1	VH	55.6	VL	25.7	VL	39.9	L
	BC1	131+	5.47	strongly acid	0.9	VL	0.5	VL	0.3	VL	2.3	VL	264.6	VH	52.0	VL	22.5	VL	40.4	L
5	A1	0-5	5.26	strongly acid	129.6	VH	75.2	VH	6.9	H	22.0	MH	422.1	VH	1572.7	M	293.3	M	41.9	L
	A2	5-20	5.56	strongly acid	102.9	VH	59.7	VH	4.3	M	11.5	M	249.2	VH	301.3	VL	70.7	L	37.6	L
	AB	20-36	5.65	moderately acid	51.8	VH	30.0	VH	1.3	L	2.7	VL	279.0	VH	116.1	VL	37.5	L	39.8	L
	Bt1	36-50	5.61	moderately acid	33.4	MH	19.3	MH	0.6	VL	1.7	VL	315.3	VH	105.4	VL	33.2	VL	40.8	L
	Bt2	50-66	5.46	strongly acid	15.9	M	9.2	M	0.5	VL	1.5	VL	252.0	VH	87.6	VL	17.1	VL	38.6	L
	Bt3	66-92	5.52	strongly acid	10.4	ML	6.0	ML	0.5	VL	1.6	VL	197.1	VH	69.8	VL	20.3	VL	39.5	L
	Bt4	92-(115/124)	5.64	moderately acid	7.2	L	4.1	L	0.5	VL	1.5	VL	206.4	VH	52.0	VL	24.0	VL	37.3	L
	BC1	(115/124)-145	5.52	strongly acid	3.4	VL	2.0	VL	0.3	VL	1.8	VL	180.3	VH	62.7	VL	30.0	VL	41.7	L
	BC2	145+	6.11	slightly acid	2.6	VL	1.5	VL	0.3	VL	1.4	VL	101.5	H	69.8	VL	25.7	VL	36.2	L

Note: * VL = very low, L = low, ML = moderately low, M = medium, MH = moderately high, H = high, VH = very high

(Land Classification and FAO Project Staff, 1973; Soil Survey Division Staff, 1993; Land Use Planning Division, 1993)

ดินชั้นบนเป็นกรดรุนแรงมาก ดินชั้นล่างเป็นกรดจัดมาก ปริมาณอินทรียวัตถุและไนโตรเจนมีค่าสูงถึงสูงมาก มีปริมาณ P, K, Na, Ca และ Mg เท่ากับ 0.7-8.3, 121.1-235.1, 5.1-8.2, 26.2-192.1, และ 8.3-112.4 mg/kg ตามลำดับ (ณัฐลักษณ์, 2552) แสดงให้เห็นได้ว่ามีสมบัติของดินที่คล้ายคลึงกัน แต่แตกต่างกันในด้านปริมาณธาตุอาหาร ซึ่งมักจะเกิดจากอิทธิพลของชนิดพันธุ์ไม้ที่ขึ้นอยู่ รวมทั้งการเกิดไฟป่า

ปริมาณการกักเก็บธาตุอาหารในดิน (Nutrient storages)

ปริมาณการกักเก็บธาตุอาหารในดินลึก 160 ซม. ของหย่อมป่าดิบเขาบริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำบ่อแก้ว ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4

(1) ปริมาณของอินทรียวัตถุและคาร์บอน (Organic matter and carbon) การกักเก็บของอินทรียวัตถุในดินหย่อมป่ามีค่าแปรผันระหว่าง 164.0-476.6 Mg/ha หย่อมป่าที่ 1 และ 2 มีปริมาณน้อยกว่า (164.0 และ 184.1 Mg/ha) และหย่อมป่าที่ 5 มีปริมาณมากที่สุด (476.6 Mg/ha) คิดเป็นปริมาณคาร์บอนในดินหย่อมป่า 95.1-276.5 Mg/ha ดินหย่อมป่าที่ 1 และ 2 มีคาร์บอนน้อยกว่า (95.1 และ 106.8 Mg/ha) หย่อมป่าที่ 5 มีปริมาณมากกว่าหย่อมป่าอื่น ๆ (276.5 Mg/ha)

(2) ปริมาณไนโตรเจน (Nitrogen) ทั้งหมดในดินหย่อมป่ามีค่าผันแปรระหว่าง 9,048-19,845 kg/ha โดยมีการสะสมมากในดินชั้นบนและน้อยลงในดินชั้นล่าง ดินหย่อมป่าที่ 2 มีปริมาณไนโตรเจนน้อยที่สุด ขณะที่หย่อมป่าที่ 4 มีค่ามากที่สุด

(3) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Phosphorus) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินหย่อมป่ามีปริมาณระหว่าง 43.4-63.4 kg/ha โดยมีความผันแปรตามชั้นความลึกของดิน หย่อมป่าที่ 2 มีปริมาณฟอสฟอรัสน้อยที่สุด ขณะที่หย่อมป่าที่ 3 มีปริมาณฟอสฟอรัสมากที่สุด

(4) ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ (Potassium) โพแทสเซียมที่สามารถสกัดได้ในดินหย่อมป่ามีค่าระหว่าง 3,656-8,078 kg/ha โดยมีการสะสมมากในดินชั้นล่าง ซึ่งน่าจะเกิดจากการชะล้างลงไปสะสมและถูกดูดยึดโดยอนุภาคดินเหนียว (Wiklander, 1950) หย่อมป่าที่ 1 มีปริมาณโพแทสเซียมน้อยที่สุด ขณะที่หย่อมป่าที่ 3 มีปริมาณโพแทสเซียมมากที่สุด

(5) ปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ (Calcium) แคลเซียมที่สามารถสกัดได้ในดินหย่อมป่ามีปริมาณระหว่าง 1,349-6,872 kg/ha หย่อมป่าที่ 4 มีปริมาณแคลเซียมน้อยที่สุด และหย่อมป่าที่ 3 มีปริมาณมากที่สุด

(6) ปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้ (Magnesium) แมกนีเซียมในดินหย่อมป่ามีค่าระหว่าง 587-2,121 kg/ha หย่อมป่าที่ 4 มีปริมาณแมกนีเซียมน้อยที่สุดและหย่อมป่าที่ 3 มีปริมาณมากที่สุด

(7) ปริมาณโซเดียมที่สกัดได้ (Sodium) โซเดียมในดินหย่อมป่ามีค่าแปรผันระหว่าง 669-828 kg/ha โดยหย่อมป่าที่ 1 มีปริมาณโซเดียมน้อยที่สุด ขณะที่หย่อมป่าที่ 5 มีปริมาณมากที่สุด

Table 4 Nutrient amounts in soil profiles of five fragmented lower montane forests

Pedon	OM	C	Total N	Available P	Extractable (kg/ha)			
	(Mg/ha)	(Mg/ha)	(kg/ha)	(kg/ha)	K	Ca	Mg	Na
1	163.99	95.12	10,468	55.75	3,656	4,833	1,102	669
2	184.10	106.79	9,048	43.41	4,962	2,933	1,174	790
3	277.52	160.97	18,239	63.42	8,078	6,872	2,121	821
4	208.41	120.89	19,845	48.62	5,460	1,349	587	787
5	476.62	276.46	19,020	59.36	4,534	2,543	734	828

วิจารณ์ผล

ผลการศึกษาแสดงว่าหย่อมป่าดิบเขาต่ำบริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำบ่อแก้วมีสมบัติของดินแตกต่างกันระหว่างหย่อมป่า ดินชั้นบนในเกือบทุกหย่อมป่ามีสภาพเป็นกรดจัด ลักษณะดินจึงเหมาะสมกับการเจริญเติบโตของไม้สนสามใบ (Armitage and Burley, 1980) จึงพบไม้ชนิดนี้เป็นไม้เด่นทั่วไปในเกือบทุกหย่อมป่า ดินในหย่อมป่าที่ 2 มีการพัฒนาตัวของชั้นดินน้อยกว่าหย่อมป่าบริเวณอื่น ทำให้ดินหย่อมป่านี้มีปริมาณอินทรียวัตถุ คาร์บอนและธาตุอาหารหลัก ได้แก่ N, P และ K ในดินน้อยกว่าหย่อมป่าอื่น ส่วนธาตุอาหารรองได้แก่ Na, Ca และ Mg ไม่ค่อยแตกต่างกันระหว่างหย่อมป่า อีกทั้งพืชต้องการในปริมาณน้อย ส่งผลทำให้ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ในหย่อมป่าน้อยกว่าหย่อมป่าที่เหลือ สภาพทั่วไปของหย่อมป่าดิบเขาต่ำบริเวณนี้พบก่อเดือยและสนสามใบ เป็นไม้เด่นที่ระดับความสูง 1,200-1,500 ม. ส่วนที่ระดับตั้งแต่ 1,500 ม. ขึ้นไป พบก่อแป้นและทะโล้ เป็นไม้เด่น นอกจากนี้ ยังพบก่อหมากขึ้นเป็นกลุ่มในหย่อมป่าที่ 2 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ อำไพและคณะ (2553) ที่พบก่อหมากขึ้นเฉพาะที่ระดับความสูง 1,200-1,300 ม. แสดงว่าไม้ชนิดนี้สามารถเจริญเติบโตได้ดีในป่าดิบเขาต่ำที่เป็นดินเหนียวถึงดินเหนียวปนทราย พื้นป่าค่อนข้างแห้ง มีดินตื้นและอุดมสมบูรณ์

ปริมาณการกักเก็บอินทรียวัตถุ คาร์บอนและไนโตรเจนในดินหย่อมป่าดิบเขาบริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำบ่อแก้วอยู่ในช่วงปานกลางซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ณัฐลักษณ์ (2552) พบดินที่ระดับความลึก 120 ซม. ในป่าดิบเขาบริเวณอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย ที่ความสูง 1,208 ม. จากระดับน้ำทะเล มีปริมาณอินทรียวัตถุ คาร์บอนและไนโตรเจนเท่ากับ 229, 133 และ 11 Mg/ha ตามลำดับ ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อปริมาณการกักเก็บธาตุอาหารในดิน ได้แก่ ชนิดพันธุ์ไม้ที่ขึ้นเป็นองค์ประกอบ วัตถุต้นกำเนิดดิน ไฟป่า ตลอดจนสภาพภูมิประเทศของพื้นที่ เช่น ความลาดชัน พื้นที่ที่มีความลาดชันน้อยมีการสะสมของธาตุอาหารมากกว่าพื้นที่ที่มีความลาดชันมาก (Handrick, 1981) ซึ่งในการศึกษานี้พบว่าหย่อมป่ามีความลาดชันที่ไม่แตกต่างกันมากนัก

หย่อมป่าที่ 1 และ 2 มีความลาดชันของพื้นที่น้อยกว่าหย่อมป่าอื่น แต่กลับพบปริมาณอินทรียวัตถุ คาร์บอนและไนโตรเจนในดินน้อยกว่าหย่อมป่าอื่น ทั้งนี้น่าจะเป็นเพราะอิทธิพลของชนิดพันธุ์ไม้ที่ขึ้นอยู่ ซึ่งจะเห็นว่าหย่อมป่าที่ 1 และ 2 พบสนสามใบเป็นไม้เด่น ขณะที่หย่อมป่าที่ 3, 4 และ 5 ส่วนใหญ่เป็นไม้ใบกว้างและมีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้สูง ใบไม้ใบกว้างที่ร่วงหล่นในความถี่ที่สม่ำเสมอบนพื้นป่ามีชั้นของเศษซากพืชที่ทับถมบนผิวดินหนา ซึ่งประกอบด้วยธาตุอาหารหลักและกรดอินทรีย์มาก เป็นสาเหตุให้ประจุบวกในดินมากตามไปด้วย ขณะเดียวกันอัตราการย่อยสลายของซากพืชเป็นไปได้ช้าเนื่องจากบนที่สูงมีอุณหภูมิต่ำ และมีความเข้มของแสงแดดน้อย ทำให้การปลดปล่อยธาตุอาหารช้าและสม่ำเสมอ จึงพบการสะสมอินทรียวัตถุและธาตุอาหารในชั้นดินมาก อย่างไรก็ตาม หย่อมป่าที่ 4 และ 5 มีความลาดชันของพื้นที่มากกว่าหย่อมป่าอื่น ทำให้ธาตุอาหารบางชนิด ได้แก่ Ca และ Mg สูญเสียไปกับการชะล้างของน้ำไหลบ่าหน้าดินได้ง่าย จึงพบการสะสมของธาตุอาหารเหล่านี้น้อยกว่าหย่อมป่าอื่นที่มีความลาดชันของพื้นที่น้อยกว่า

สรุปผลการวิจัย

ป่าที่เหลือเป็นหย่อมบริเวณหน่วยจัดการต้นน้ำบ่อแก้วเป็นป่าดิบเขาที่มีองค์ประกอบของสังคมพืชแตกต่างกันไปตามระดับความสูงของพื้นที่ หย่อมป่าที่ระดับความสูง 1,300-1,400 ม. จากระดับน้ำทะเลปานกลาง พบสนสามใบและก่อเดือย เป็นไม้เด่น ที่ระดับความสูงตั้งแต่ 1,500 ม.ขึ้นไป พบก่อแป้นและทะโล้ เป็นไม้เด่น เกือบทุกหย่อมป่ามีค่า SWI ใกล้เคียงกัน ยกเว้นหย่อมป่าที่ 2 มีค่าต่ำกว่าบริเวณอื่น

ดินในหย่อมป่าดิบเขามีวัตถุต้นกำเนิดดินเป็นหินแกรนิต จัดอยู่ในอันดับ Ultisols ส่วนใหญ่มีการพัฒนาของชั้นดินค่อนข้างมากและลึกมากกว่า 200 ซม. มีความหนาแน่นรวมของดินต่ำในดินชั้นบนและเพิ่มสูงขึ้นในดินชั้นล่าง ดินชั้นบนเป็นดินร่วนทราย หรือดิน

ร่วนเหนียวปนทราย และดินชั้นล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย ดินร่วน ดินร่วนเหนียว และดินเหนียว ดินในหย่อมป่าส่วนใหญ่เป็นกรดจัดในดินชั้นบนและเป็นกรดปานกลางถึงกรดจัดในดินชั้นล่าง อินทรียวัตถุและธาตุอาหารในดินชั้นบนมีค่าสูงมากและลดลงตามความลึกของดิน องค์ประกอบของชนิดพันธุ์ไม้มีอิทธิพลต่อปริมาณการกักเก็บอินทรียวัตถุและธาตุอาหารในดิน หย่อมป่าที่มีไม้ใบกว้างมากมีโอกาสกักเก็บปริมาณธาตุอาหารได้มากกว่าหย่อมป่าที่มีไม้สนสามใบ ดังนั้น การจัดการสวนป่าในบริเวณพื้นที่ต้นน้ำ ซึ่งส่วนใหญ่ปลูกไม้สนสามใบเป็นหลัก นอกจากปล่อยให้มีการทดแทนตามธรรมชาติโดยไม่ตัดฟันไม้พื้นล่างออกแล้ว ควรมีการปลูกเสริมป่าโดยเลือกปลูกไม้ท้องถิ่นให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ ได้แก่ ระดับความสูง ลักษณะดิน เป็นต้น เพื่อเพิ่มความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ ซึ่งนอกจากจะเป็นการปรับปรุงดินแล้ว ยังช่วยฟื้นฟูระบบนิเวศพื้นที่ต้นน้ำให้มีสภาพแวดล้อมดีขึ้นด้วย

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่ได้ให้ทุนสนับสนุนส่วนหนึ่งในการทำงานวิจัยนี้ และขอขอบคุณ คุณนิรันดร์ คำทอง หัวหน้าหน่วยจัดการต้นน้ำบ่อแก้ว จังหวัดเชียงใหม่ รวมทั้งเจ้าหน้าที่ทุกคนที่ได้ช่วยอำนวยความสะดวกต่าง ๆ

เอกสารอ้างอิง

ณัฐลักษณ์ คำยอง. 2552. ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ ลักษณะดินและการสะสมคาร์บอนในป่าชนิดต่าง ๆ บริเวณอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 334 หน้า.

อำไพ พรลีแสงสุวรรณ์, สุนทร คำยอง, เกรียงศักดิ์ ศรีเงินยวง และ นิวัติ อนงค์รักษ์. 2553. ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ในป่าที่เหลือเป็นหย่อมและอิทธิพลต่อการปลูกป่าฟื้นฟูพื้นที่ต้นน้ำในภาคเหนือของประเทศไทย, หน้า 63-74. *ใน* การประชุมวิชาการสิ่งแวดล้อมนเรศวร ครั้งที่ 6. ระหว่างวันที่ 1-2 สิงหาคม 2553. คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก.

Armitage, F.B. and J. Burley. 1980. *Pinus kesiya* Royle ex Gordon. Tropical Forestry Papers No. 9, Department of Forestry, Commonwealth Forestry Institute, University of Oxford. 199 p.

Handrick, C.A. 1981. Soil-Vegetation relation in the north continental highland region of Thailand: A preliminary investigation of soil-vegetation correlation. Soil Sur. Rep. Tech. Bull. 32: 1-112.

Kanchanaprasert, N. 1986. A Study on vital diagnostic features in soil development and land potential evaluation of alfisols and inceptisols in Mae Klong drainage basin. Ph.D. Thesis, Department of Soil Science, Kasetsart University, Bangkok (in Thai). 483 p.

Khamyong, S., A.M. Lykke, D. Seremethakun and A.S. Barfod. 2004. Species composition and vegetation structure of an upper montane forest at the summit of Doi Inthanon, Thailand. Nord. J. Bot. 23: 83-97.

Krebs, C.J. 1985. Chapter 23. Species diversity I: Theory, pp. 513-542. *In*: Ecology: The experimental analysis of distribution and abundance. Third edition, Harper & Row Publishers, New York.

Land Classification Division and FAO Project Staff. 1973. Soil interpretation handbook for Thailand. Dept. of Land Development, Min. of Agri. And Cooperative, Bangkok. 135 p.

Land Use Planning Division. 1993. Repot on land suitability study for high land development planning in Chiang Mai province. Land Development Department, Ministry of Agriculture and Cooperatives, Bangkok (in Thai). 393 p.

Pritchett, W.L. and R.F. Fisher. 1987. Properties and management of forest soils. Second Editor. John Wiley & Sons, New York. 494 p.

Santisuk, T. 1988. An account of vegetation of northern Thailand. Geoecological Research (Franz Steiner Verleg, Stuttgart) Vol. 5: 1-101, 75 figs & 2 tabs.

Soil Survey Division Staff. 1993. Soil survey manual. U.S. Dept. of Agr. Handbook No. 18 U.S. Government Printing Office, Washington D.C. 37 p.

Wiklander, L. 1950. Fixation of potassium by clays saturated with different cations. Soil Sci. 69: 261-268.