

บทที่ 4

ผลการวิจัย และการวิจารณ์ผล

4.1 การศึกษาสถานภาพไม้สนในปัจจุบัน และการประเมินกำลังผลิตของไม้สนในพื้นที่ศึกษา

การศึกษาที่ 1 การศึกษาสถานภาพของพื้นที่ในด้านการใช้ประโยชน์ที่ดิน สังคมพืช ปริมาณ และกำลังผลิตของไม้สนที่มีอยู่ในพื้นที่

4.1.1 ลักษณะโครงสร้างป่าบริเวณศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์ (หน่วยย่อยห้วยงู)

จากการวางแผนตัวอย่างวงกลมขนาด 0.1 แฮกแตร์ จำนวน 33 แปลงตัวอย่าง ซึ่งเป็นป่าเต็งรังผสมสน (pine-dipterocarp forest) ที่มีไม้สนสองใบเป็นไม้เด่น พบไม้ยืนต้น จำนวน 1,669 ต้น 21 ชนิด 21 สกุล 17 วงศ์ (ตารางที่ 7) และจากการศึกษาค่าดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยา (important value index: IVI) ที่เป็นดัชนีบ่งบอกถึงความเด่นในด้านของความโต จำนวนต้น และความถี่ในการปรากฏ พบว่า ไม้สนสองใบ (*Pinus merkusii*) มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด รองลงมา ได้แก่ ยางเหียง (*Dipterocarpus obtusifolius*) รัก (*Melanorrhoea usitata*) ก่อหม่น (*Lithocarpus elegans*) สารภีป่า (*Anneslea fragrans*) มะควัด (*Zizyphus rugosa*) โดยมีค่าดัชนีความสำคัญ เท่ากับ 146.09, 116.94, 23.13, 2.89, 2.10 และ 1.39 ตามลำดับ ในขณะที่เม่าไข่ปลา (*Antidesma ghaesembilla*) แข็งกวาง (*Wendlandia tinctoria*) เหมือดหอม (*Symplocos racemosa* Roxb.) มีค่าดัชนีความสำคัญต่ำที่สุด คือ 0.23, 0.14 และ 0.07 ตามลำดับ (ตารางที่ 8) ในขณะทำการสำรวจไม้รุ่นในแปลงวงกลมขนาด 0.05 แฮกแตร์ จำนวน 33 แปลง พบพรรณไม้จำนวน 566 ต้น 22 ชนิด 22 สกุล 16 วงศ์ โดยพรรณไม้ที่พบมากที่สุด 5 อันดับแรก คือ ยางเหียง สนสองใบ ก่อแพะ (*Quercus kerrii*) ไคร้ (*Glochidion daltonii*) และก่อกหม่น (*Lithocarpus elegans*) มีจำนวนต้นที่พบ เท่ากับ 205, 149, 53, 25 และ 25 ต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 9) ส่วนการสำรวจไม้กล้าไม้ในแปลงวงกลมขนาด 0.005 แฮกแตร์ จำนวน 33 แปลงนั้น พบพรรณไม้ จำนวน 8,098 ต้น 15 ชนิด 15 สกุล 13 วงศ์ โดยพรรณไม้ที่พบมากที่สุด 5 อันดับแรก คือ ก่อแพะ สนสองใบ ก้าว (*Tristania rufescens*) ยางเหียง และรัก มีจำนวนต้นที่พบ เท่ากับ 7,216, 351, 189, 168 และ 71 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 10

ตารางที่ 7 รายชื่อพันธุ์ไม้บริเวณศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์ (หน่วยย่อยห้วยงู)

ลำดับที่	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์
1	สนสองใบ	<i>Pinus merkusii</i> Jungh. & de Vriese	PINACEAE
2	ยางเหียง	<i>Dipterocarpus obtusifolius</i> Teijsm. ex Miq.	DIPTEROCARPACEAE
3	รัก	<i>Melanorrhoea usitata</i> Wall.	ANACARDIACEAE
4	ก่อหม่น	<i>Lithocarpus elegans</i> Hatus. ex Soepadmo	FAGACEAE
5	สารภีป่า	<i>Anneslea fragrans</i> Wall.	THEACEAE
6	มะควัด	<i>Zizyphus rugosa</i> Lamk.	RHAMNACEAE
7	มะม่วงหัวแมงวัน	<i>Buchanania lanzan</i> Spreng.	ANACARDIACEAE
8	ไคร้	<i>Glochidion daltonii</i> Kurz	EUPHORBIACEAE
9	มะคังแดง	<i>Gardenia erythroclada</i> Kurz	RUBIACEAE
10	ก่อพะ	<i>Quercus kerrii</i> Craib	FAGACEAE
11	ตาฉี่เคย	<i>raibiodendron stellatum</i> (Pierre) W. W. Sm.	ERICACEAE
12	ฮ้อยจั่น	<i>Engelhardtia serrate</i> Bl.	JUGLANDACEAE
13	มะขามป้อม	<i>Phyllanthus emblica</i> Linn.	EUPHORBIACEAE
14	สมอไทย	<i>Terminalia chebula</i> Retz.	COMBRETACEAE
15	เหมือดโลด	<i>Aporosa villosa</i> Baill.	EUPHORBIACEAE
16	ก๊าว	<i>Tristania rufescens</i> Hance	MYRTACEAE
17	ตะขบป่า	<i>Flacourtia indica</i> Merr.	FLACOURTIACEAE
18	มะแฟน	<i>Protium serratum</i> Engler	BURSERACEAE
19	เม่าไข่ปลา	<i>Antidesma ghaesembilla</i> Gaertn.	STILAGINACEAE
20	แข่งกวาง	<i>Wendlandia tinctoria</i> A. DC.	RUBIACEAE
21	เหมือดหอม	<i>Symplocos racemosa</i> Roxb.	SYMPLOCACEAE

ตารางที่ 8 ค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) ของพันธุ์ไม้บริเวณศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์ (หน่วยย่อยห้วยงู)

ลำดับ ที่	ชื่อสามัญ	จำนวน ต้น	จำนวน แปลง	พื้นที่หน้าตัด (ม ²)	ความ หนาแน่น (ต้น/0.1 เฮก แตร์)	ความถี่ (ต้น/0.1 เฮก แตร์)	ความเด่น (ต้น/0.1 เฮก แตร์)	ความเหมาะสม (%)	ความถี่สัมพัทธ์ (%)	ความเด่น สัมพัทธ์ (%)	ดัชนี ความสำคัญ
1	สนสองใบ	507	29	34.632	0.01536	87.88	0.0010495	30.38	57.86	57.86	146.09
2	ยางเหียง	826	29	20.189	0.02503	87.88	0.0006118	49.49	33.73	33.73	116.94
3	รักใหญ่	171	26	3.855	0.00518	78.79	0.0001168	10.25	6.44	6.44	23.13
4	ก่อหม่น	40	10	0.149	0.00121	30.30	0.0000045	2.40	0.25	0.25	2.89
5	สารภีป่า	27	19	0.145	0.00082	57.58	0.0000044	1.62	0.24	0.24	2.10
6	มะค่าดี	14	6	0.164	0.00042	18.18	0.0000050	0.84	0.27	0.27	1.39
7	มะม่วงหัวแมงวัน	8	11	0.174	0.00024	33.33	0.0000053	0.48	0.29	0.29	1.06
8	ไคร้	11	15	0.060	0.00033	45.45	0.0000018	0.66	0.10	0.10	0.86
9	มะคังแดง	9	9	0.061	0.00027	27.27	0.0000018	0.54	0.10	0.10	0.74
10	ก่อแพะ	9	11	0.027	0.00027	33.33	0.0000008	0.54	0.04	0.04	0.63
11	ตำลึง	8	10	0.036	0.00024	30.30	0.0000011	0.48	0.06	0.06	0.60
12	ฮ้อยจัน	8	11	0.031	0.00024	33.33	0.0000009	0.48	0.05	0.05	0.58
13	มะขามป้อม	5	5	0.084	0.00015	15.15	0.0000025	0.30	0.14	0.14	0.58
14	สมอไทย	5	6	0.066	0.00015	18.18	0.0000020	0.30	0.11	0.11	0.52
15	เหมือดโสด	6	7	0.038	0.00018	21.21	0.0000011	0.36	0.06	0.06	0.49
16	ก้าม	6	4	0.021	0.00018	12.12	0.0000006	0.36	0.04	0.04	0.43
17	ตะขบป่า	1	4	0.070	0.00003	12.12	0.0000021	0.06	0.12	0.12	0.29
18	มะแฟน	2	4	0.035	0.00006	12.12	0.0000011	0.12	0.06	0.06	0.24
19	เม่าไข่ปลา	3	5	0.014	0.00009	15.15	0.0000004	0.18	0.02	0.02	0.23
20	แข้งกวาง	2	4	0.007	0.00006	12.12	0.0000002	0.12	0.01	0.01	0.14
21	เหมือดหอม	1	3	0.003	0.00003	9.09	0.0000001	0.06	0.00	0.00	0.07
ผลรวมทั้งหมด			59,860		0.05058	690.91	0.0018139	100.00	100.00	100.00	300.00

ตารางที่ 9 รายชื่อไม้รุ่มบริเวณศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์ (หน่วยย่อยห้วยงู)

ลำดับที่	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์	จำนวน ต้นที่พบ
1	ยางเหียง	<i>Dipterocarpus obtusifolius</i> Teijsm. ex Miq.	DIPTEROCARPACEAE	205
2	สนสองใบ	<i>Pinus merkusii</i> Jungh. & de Vriese	PINACEAE	149
3	ก่อแพะ	<i>Quercus kerrii</i> Craib	FAGACEAE	53
4	ไคร้	<i>Glochidion daltonii</i> Kurz	EUPHORBIACEAE	25
5	ก่อหม่น	<i>Lithocarpus elegans</i> Hatus. ex Soepadmo	FAGACEAE	25
6	รัก	<i>Calotropis gigantea</i> R. Br.	ANACARDIACEAE	17
7	มะขามป้อม	<i>Phyllanthus emblica</i> Linn.	EUPHORBIACEAE	13
8	สารภีป่า	<i>Anneslea fragrans</i> Wall.	THEACEAE	12
9	มะคังแดง	<i>Gardenia erythroclada</i> Kurz	RUBIACEAE	7
10	เหมือดโลด	<i>Aporosa villosa</i> Baill.	EUPHORBIACEAE	14
11	ก๊าว	<i>Tristania rufescens</i> Hance	MYRTACEAE	9
12	แข่งกวาง	<i>Wendlandia tinctoria</i> A. DC.	RUBIACEAE	6
13	เหมือดหอม	<i>Symplocos racemosa</i> Roxb.	SYMPLOCACEAE	5
14	สมอไทย	<i>Terminalia chebula</i> Retz.	COMBRETACEAE	5
15	ฮ้อยจัน	<i>Engelhardtia serrate</i> Bl.	JUGLANDACEAE	5
16	ตาเสือ	<i>Aphanamixis polystachya</i> Parker	MELIACEAE	3
17	ตะขบป่า	<i>Flacourtia indica</i> Merr.	FLACOURTIACEAE	5
18	ตาฉี่เคย	<i>raibiodendron stellatum</i> .(Pierre) W. W. Sm.	ERICACEAE	3
19	ก๊าก มะม่วงหั่ว	<i>Lannea coromandelica</i> Merr.	ANACARDIACEAE	2
20	แมงวัน	<i>Buchanania lanzan</i> Spreng.	ANACARDIACEAE	1
21	เม่าไข่ปลา	<i>Antidesma ghaesembilla</i> Gaertn.	STILAGINACEAE	1
22	มะม่วง	<i>Mangifera indica</i> Linn.	ANACARDIACEAE	1
รวม				566

ตารางที่ 10 รายชื่อกล้าไม้บริเวณศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์ (หน่วยย่อยห้วยงู)

ลำดับที่	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์	จำนวน ต้นที่พบ
1	ก่อพะ	<i>Quercus kerrii</i> Craib	FAGACEAE	7216
2	สนสองใบ	<i>Pinus merkusii</i> Jungh. & de Vriese	PINACEAE	351
3	ก๊าว	<i>Tristania rufescens</i> Hance	MYRTACEAE	189
4	เหียง	<i>Dipterocarpus obtusifolius</i> Teijsm. ex Miq.	DIPTEROCARPACEAE	168
5	รัก	<i>Melanorrhoea usitata</i> Wall.	ANACARDIACEAE	71
6	เหมือดโลด	<i>Aporosa villosa</i> Baill.	EUPHORBIACEAE	40
7	ไคร้	<i>Glochidion daltonii</i> Kurz	EUPHORBIACEAE	20
8	ก่อหม่น	<i>Lithocarpus elegans</i> Hatus. ex Soepadmo	FAGACEAE	20
9	สารภีป่า	<i>Anneslea fragrans</i> Wall.	THEACEAE	10
10	มะขามป้อม	<i>Phyllanthus emblica</i> Linn.	EUPHORBIACEAE	5
11	เหมือดหอม	<i>Symplocos racemosa</i> Roxb.	SYMPLOCACEAE	3
12	ตะขบป่า	<i>Flacourtia indica</i> Merr.	FLACOURTIACEAE	2
13	แซ้งกวาง	<i>Wendlandia tinctoria</i> A. DC.	RUBIACEAE	1
14	ตาฉีเคย	<i>raibiodendron stellatum</i> (Pierre) W. W. Sm.	ERICACEAE	1
15	ฮ้อยจัน	<i>Engelhardtia serrate</i> Bl.	JUGLANDACEAE	1
รวม				8,098

4.1.2 ปริมาตร และมวลชีวภาพของต้นไม้บริเวณศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์ (หน่วยย่อยห้วยงู)

4.1.2.1 ปริมาตรของต้นไม้บริเวณศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์ (หน่วยย่อยห้วยงู) ในจุดที่วางแปลง

จากผลการศึกษาปริมาตรไม้บริเวณศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์ (หน่วยย่อยห้วยงู) จำนวน 33 แปลงตัวอย่าง พบว่า มีปริมาตรไม้รวมทั้งสิ้น 31.65 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ (197.791 ลูกบาศก์เมตร/เฮกแตร์) โดยมีสนสองใบ ยางเหียง และรักใหญ่ เป็นชนิดไม้ที่มีปริมาตรมากที่สุด 3 ลำดับแรก โดยมีปริมาตร เท่ากับ 14.16, 12.35 และ 2.76 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ ตามลำดับ (88.7186, 77.1627 และ 17.2360 ลูกบาศก์เมตร/เฮกแตร์ ตามลำดับ) และเหมือดหอม มีปริมาตร น้อยที่สุด เท่ากับ 0.0005 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ (0.0029 ลูกบาศก์เมตร/เฮกแตร์) (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 ปริมาตรของต้นไม้บริเวณศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์ (หน่วยย่อยห้วยงู)

ลำดับที่	ชื่อสามัญ	ลูกบาศก์เมตร/ไร่	ลูกบาศก์เมตร/แฮกแตร์
1	สนสองใบ	14.1950	88.7186
2	เหียง	12.3460	77.1627
3	รัก	2.7578	17.2360
4	ก่อหม่น	0.5567	3.4794
5	ก้าว	0.3585	2.2405
6	เหมือดโลด	0.2805	1.7531
7	ไคร้	0.2557	1.5980
8	สารภีป่า	0.2187	1.3671
9	แข่งกวาง	0.1282	0.8011
10	มะม่วงหัวแมงวัน	0.1152	0.7202
11	มะคังแดง	0.1087	0.6796
12	สมอไทย	0.1054	0.6589
13	ตาดีเคย	0.0701	0.4378
14	มะควัด	0.0472	0.2949
15	ตะขบป่า	0.0248	0.1548
16	ก่อแพะ	0.0242	0.1510
17	ฮ้อยจัน	0.0178	0.1110
18	มะขามป้อม	0.0156	0.0974
19	มะแฟน	0.0100	0.0624
20	ทะโล้	0.0057	0.0354
21	มะเมาไข่ปลา	0.0046	0.0286
22	เหมือดหอม	0.0005	0.0029
รวม		31.6466	197.7915

4.1.2.2 มวลชีวภาพของต้นไม้บริเวณศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์ (หน่วยย่อยห้วยงู)

จากผลการศึกษามวลชีวภาพของต้นไม้บริเวณศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์ (หน่วยย่อยห้วยงู) จำนวน 33 แปลงตัวอย่าง พบว่า มีมวลชีวภาพของต้นไม้รวมทั้งสิ้น 33.6266 ตัน/ไร่ (210.1661 ตัน/เฮกเตอร์) โดยสนสอง ยางเหียง และรักใหญ่ เป็นชนิดไม้ที่มีมวลชีวภาพของต้นไม้มากที่สุด 3 ลำดับแรก ซึ่งมีมวลชีวภาพของต้นไม้ เท่ากับ 18.1243, 11.3397 และ 2.1779 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ ตามลำดับ (113.2766, 70.8732 และ 13.6118 ตัน/เฮกเตอร์ ตามลำดับ) และเหมือดหอม มีมวลชีวภาพน้อยที่สุด เท่ากับ 0.0002 ตัน/ไร่ (0.0010 ตัน/เฮกเตอร์) (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 มวลชีวภาพของต้นไม้บริเวณศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์ (หน่วยย่อยห้วยงู)

ลำดับที่	ชื่อสามัญ	ตัน/ไร่	ตัน/เฮกเตอร์
1	สนสองใบ	18.1243	113.2766
2	เหียง	11.3397	70.8732
3	รัก	2.1779	13.6118
4	ก่อหม่น	0.4684	2.9273
5	ก๊าว	0.3061	1.9134
6	เหมือดโลด	0.2485	1.5531
7	ไคร้	0.2329	1.4553
8	สารภีป่า	0.1804	1.1275
9	ช้างกวาง	0.1142	0.7135
10	มะม่วงหัวแมงวัน	0.0957	0.5983
11	มะคังแดง	0.0932	0.5826
12	สมอไทย	0.0847	0.5296
13	ดาอีเคย	0.0565	0.3529
14	มะควัด	0.0251	0.1572
15	ตะขบป่า	0.0237	0.1483
16	ก่อแพะ	0.0153	0.0956
17	มะขามป้อม	0.0141	0.0879
18	ฮ้อยจัน	0.0106	0.0665
19	มะแฟน	0.0063	0.0394
20	ทะโล้	0.0062	0.0387
21	มะเฒ่าไขปลา	0.0026	0.0164
22	เหมือดหอม	0.0002	0.0010
รวม		33.6266	210.1661

4.1.2.3 การคำนวณหาขนาดตัวอย่างที่เหมาะสม โดยกำหนดให้หน่วยตัวอย่างเป็นแปลงตัวอย่าง ซึ่งค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ในการคำนวณหาขนาดตัวอย่างที่เหมาะสมคือ ขนาดพื้นที่หน้าตัดต่อแปลงตัวอย่าง โดยขนาดตัวอย่าง หรือจำนวนตัวอย่างที่เหมาะสมคือ 22.86 หรือ 23 แปลงตัวอย่าง ซึ่งจากการศึกษาครั้งนี้ได้เก็บข้อมูลมาทั้งสิ้น 33 แปลงตัวอย่าง ฉะนั้นนับว่าการเก็บเก็บข้อมูลในครั้งนี้เป็นที่น่าเชื่อถือ เนื่องจากเก็บมามากกว่าขนาดตัวอย่างที่เหมาะสม

4.1.3 ความหนาแน่นของไม้สนสองใบ

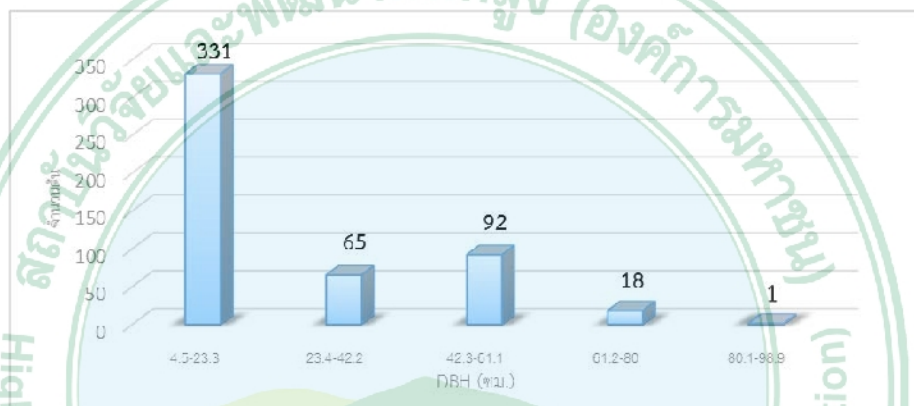
จากการศึกษา พบว่า ไม้สนสองใบในพื้นที่หน่วยย่อยห้วยงูมีการกระจายอยู่ทั่วทั้งพื้นที่ โดยมีไม้ขนาดใหญ่ขึ้นกระจายอยู่ทั่วบริเวณ มีไม้รุ่น และกล้าไม้ขึ้นอยู่ในบริเวณที่เปิดโล่งหรือบริเวณที่เดิมที่มีไม้สนเคยขึ้นอยู่แต่ต่อมาถูกตัดฟัน หรือตายลง โดยเฉลี่ย พบว่า ไม้สนมีความหนาแน่น (density) เท่ากับ 153.6 ต้นต่อเฮกเตอร์ หรือ 24.6 ต้นต่อไร่ และมีพื้นที่หน้าตัดของสนสองใบในป่า (basal area) เท่ากับ 10.495 ตารางเมตรต่อเฮกเตอร์ สำหรับความหนาแน่นของไม้รุ่นของไม้สนในภาพรวมของทั้งแปลงมีความหนาแน่น เท่ากับ 106.4 ต้นต่อเฮกเตอร์ หรือ 17 ต้นต่อไร่ และลูกไม้ของไม้สนมีความหนาแน่น เท่ากับ 45.2 ต้นต่อเฮกเตอร์ หรือ 7.2 ต้นต่อไร่

4.1.4 การกระจายตามชั้นเส้นผ่านศูนย์กลาง และความสูงของไม้สนสองใบ

ไม้สนสองใบที่สำรวจพบจากแปลงตัวอย่างจำนวน 33 แปลง มีจำนวน 507 ต้น โดยพบว่า มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระหว่าง 4.5-98.4 เซนติเมตร และมีความสูงระหว่าง 2.3-40.5 เมตร จากตารางที่ 13 และ 14 และภาพที่ 14 และ 15 พบว่า เป็นลักษณะป่าไม่สม่ำเสมอ เป็นป่าที่เกิดในที่ที่มีต้นไม้นต้นเดียว หรือต้นไม้เป็นกลุ่มแบบชั้นอายุเดียวตายลง ลูกไม้ที่เกิดขึ้นมาทดแทนจะรวมกันเป็นกลุ่มเฉพาะในพื้นที่ที่ถูกเปิดออกแทนที่จะเกิดขึ้นมาเป็นพืชชั้นล่างใต้ไม้ใหญ่ (พงษ์ศักดิ์, 2538) และจากข้อมูลที่พบแสดงให้เห็นว่า การสืบพันธุ์ตามธรรมชาติของสนสองใบในพื้นที่ศึกษายังคงเป็นไปตามกลไกธรรมชาติ โดยมีไม้ขนาดเล็กที่พร้อมจะทดแทนไม้ใหญ่ที่แก่ตาย หรือถูกเก็บหาไม้เกี่ยะจนต้นไม้หักโค่นลงไปได้ ซึ่งจากการลงพื้นที่ พบว่า ไม้สนส่วนใหญ่ถูกถากโค่นเพื่อเก็บไม้เกี่ยะจำนวนมาก โดยเฉพาะต้นที่มีขนาดใหญ่ และหลายต้นอยู่ในสภาพที่เสี่ยงต่อการหักโค่นหากเกิดลมพายุรุนแรง

ตารางที่ 13 การกระจายตามชั้นเส้นผ่านศูนย์กลางของไม้สนสองใบ

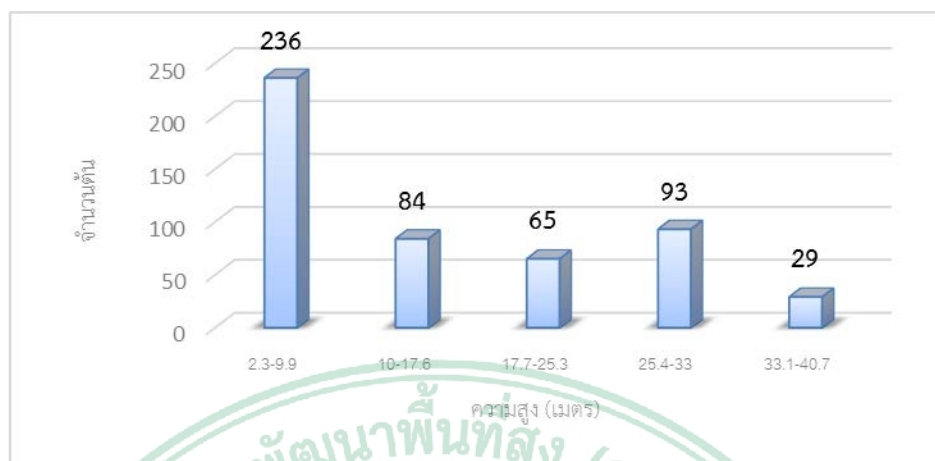
ชั้นของ DBH (ซม.)	จำนวนต้นใน แปลงตัวอย่าง	ร้อยละ
4.5-23.3	331	65.3
23.4-42.2	65	12.8
42.3-61.1	92	18.1
61.2-80	18	3.6
80.1-98.9	1	0.2



ภาพที่ 14 การกระจายตามชั้นเส้นผ่านศูนย์กลางของไม้สนสองใบ

ตารางที่ 14 การกระจายตามชั้นความสูงของไม้สนสองใบ

ชั้นของความสูง	จำนวนต้น	ร้อยละ
2.3-9.9	236	46.55
10.0-17.6	84	16.57
17.7-25.3	65	12.82
25.4-33.0	93	18.34
33.1-40.7	29	5.72



ภาพที่ 15 การกระจายตามชั้นความสูงของไม้สนสองใบ

จากผลการศึกษา เมื่อคำนวณในเชิงพื้นที่ของหน่วยย่อยห้วยงูในภาพรวมพบว่า มีปริมาตรไม้สนสองใบรวมทั้งสิ้น 334.469 ลูกบาศก์เมตร พื้นที่หน้าตัด 34.632 ตารางเมตร และมีมวลชีวภาพ 299.920 ตัน ดังนั้น เมื่อคำนวณปริมาตรไม้สนในภาพรวมของพื้นที่หน่วยย่อยห้วยงู โดยคิดค่าเฉลี่ยต่อหน่วยพื้นที่จะมีปริมาตร เท่ากับ 16.217 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ และมีมวลชีวภาพของส่วนที่อยู่เหนือพื้นดิน เท่ากับ 14.542 ตันต่อไร่ ดังแสดงในตารางที่ 15

ตารางที่ 15 พื้นที่หน้าตัดเฉลี่ย ปริมาตรเฉลี่ย และมวลชีวภาพเฉลี่ยของไม้สนสองใบในภาพรวมของพื้นที่หน่วยย่อยห้วยงู

สนสองใบ	พื้นที่หน้าตัดเฉลี่ย		ปริมาตรเฉลี่ย		มวลชีวภาพเฉลี่ย	
	ตร.ม./ไร่	ตร.ม./ แฮกแตร์	ลบ.ม./ไร่	ลบ.ม./ แฮกแตร์	ตัน/ไร่	ตัน/ แฮกแตร์
ไม้ยืนต้น	1.679	10.495	16.217	101.345	14.542	90.885
ไม้ร่น	0.01	0.062	0.008	0.049	0.003	0.016

4.1.5 จำนวนไม้สนสองใบที่ควรพิจารณาตัดออกได้ ณ เวลานี้

โดยหลักวิชาการ การพิจารณาวางแผนกำหนดตัดไม้ เพื่อให้เกิดความยั่งยืนจะต้องนำข้อมูลอัตราการเติบโต ความเพิ่มพูน และอายุของไม้มาพิจารณาเป็นหลักสำคัญ ดังนั้น การตัดไม้สนสองใบออกจากพื้นที่ในครั้งนี้ จึงเน้นไปที่ไม้ที่มีลักษณะโทรม เช่น ยอดด้วนจากฟ้าผ่า และไม้ที่ไม่มี ความสมบูรณ์ โดยเฉพาะต้นที่มีการถูกเก็บหาไม้เกียะ เพื่อเป็นการปรับปรุงโครงสร้างของหมู่ไม้ ซึ่งการดำเนินการคัดเลือกไม้เหล่านี้ออกยังไม่ใช้การตัดไม้ เพื่อให้เกิดความยั่งยืน สำหรับการพิจารณาการตัดไม้ครั้งนี้ คำนวณจากค่าพื้นที่หน้าตัดเป็นเกณฑ์หลักในการพิจารณาความหนักเบาของการตัด โดยมีรูปแบบความเป็นไปได้ของการตัด ด้วยวิธี selection thinning โดยทำการเลือกตัดไม้ที่มีขนาด เรือนยอดบน (codominant และ dominant) ที่ไม่สมบูรณ์ตามที่ได้กล่าวไว้เบื้องต้นออกก่อน ซึ่งในพื้นที่ป่าสนวัดจันทร์ การใช้ selection thinning อาจเหมาะสมในประเด็นที่ไม้สนขนาดใหญ่หลายต้นมักมีบาดแผลจากการเผาเก็บไม้เกียะที่รุนแรง สุ่มเสี่ยงต่อการหักโค่น หากตัดนำมาใช้ประโยชน์ก่อนจะเป็นประโยชน์มากกว่า และยังเป็นการเปิดช่องว่างให้ไม้ขนาดเล็กได้เติบโตขึ้นมา

ทดแทนต่อไป แต่การตัดไม้ขนาดใหญ่ในความรู้สึกของคนทั่วไปอาจเกิดกระแสการต่อต้านได้ จึงควรดำเนินการด้วยความระมัดระวัง โดยทางปฏิบัติของ selection thinning ที่เสนอในครั้งนี้จะ แบ่งระดับความหนาแน่นของการตัดไม้ออกเป็นเกรดในที่นี่กำหนดให้เป็น 10, 20, 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่หน้าตัดเป็นหลัก ดังนี้

- กำหนดเปอร์เซ็นต์การตัดขยายระยะ เท่ากับ 10 เปอร์เซ็นต์ จะทำการ ตัดไม้ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่มีขนาดใหญ่กว่า 46.5 เซนติเมตร ออกจากพื้นที่เพียง 1 ต้นต่อไร่

- กำหนดเปอร์เซ็นต์การตัดขยายระยะ เท่ากับ 20 เปอร์เซ็นต์ จะทำการ ตัดไม้ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่มีขนาดใหญ่กว่า 66 เซนติเมตร ออกจากพื้นที่เพียง 1 ต้นต่อไร่

- กำหนดเปอร์เซ็นต์การตัดขยายระยะ เท่ากับ 30 เปอร์เซ็นต์ จะทำการ ตัดไม้ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่มีขนาดใหญ่กว่า 81 เซนติเมตร ออกจากพื้นที่เพียง 1 ต้นต่อไร่

- กำหนดเปอร์เซ็นต์การตัดขยายระยะ เท่ากับ 40 เปอร์เซ็นต์ จะทำการ ตัดไม้ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่มีขนาดใหญ่กว่า 92.5 เซนติเมตร ออกจากพื้นที่เพียง 1 ต้นต่อไร่

ในที่นี้คิดเป็นพื้นที่ต่อไร่ เนื่องจากไม่สามารถคิดเป็นพื้นที่รวมทั้งหมด เพราะมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นรูปแบบอื่น และจำนวนต้นใช้ค่าเฉลี่ยของพื้นที่หน้าตัด ซึ่งในการปฏิบัติจริง อาจพิจารณาความสมบูรณ์ของต้นสนสองใบในพื้นที่เป็นเกณฑ์รวมด้วย เนื่องจากต้นสนต้นใหญ่บางต้นถูกทำลายจากการเผา เพื่อเก็บเกี่ยว หรือในการตัดไม้แต่ละระดับ ความเข้มข้นอาจพิจารณาตัดไม้ที่มีขนาดเล็กกว่าที่กำหนดได้ แต่เมื่อรวมต้นที่ถูกตัดออกไปแล้วให้มี ขนาดพื้นที่หน้าตัดเท่ากับที่กำหนดไว้ในแต่ละระดับความเข้มข้น (ตารางที่ 16)

ตารางที่ 16 เปอร์เซ็นต์การตัดขยายระยะ และจำนวนต้นที่ตัด

เกรด (%)	พื้นที่หน้าตัดที่ตัดออก (ตารางเมตร/ไร่)	จำนวนต้นที่ตัดออก (selection thinning)*
10	0.17	1 ต้น (DHH > 46.5 ซม.)
20	0.34	1 ต้น (DHH > 66 ซม.)
30	0.50	1 ต้น (DHH > 81 ซม.)
40	0.67	1 ต้น (DHH > 92.5 ซม.)

หมายเหตุ: * เริ่มตัดจากไม้ที่มีขนาดใหญ่ที่ถูกเจาะยางผิดวิธี และเผาทำลาย เพื่อเก็บไม้เกียะออกก่อน

ในพื้นที่ดังกล่าวมีจำนวนต้นสนสองใบขนาดเล็ก และขนาดใหญ่ขึ้นปะปนกัน กระจัดกระจายกันทุกชั้นขนาด ดังนั้นการใช้วิธี selection thinning จึงเลือกไม้สนสองใบที่ถูกทำลาย จากการเจาะเอน้ำยาง และเกียะ หรือต้นสนสองใบที่มีสุขภาพไม่สมบูรณ์ออก การจัดทำตาราง ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางกับพื้นที่หน้าตัดจะช่วยให้เกิดความสะดวก ในการตัดสินใจเลือกตัดไม้สนสองใบในพื้นที่ออก เพื่อให้ไม้ที่เหลืออยู่สามารถเติบโตได้ดีขึ้น โดยการใช้อย่างตารางดังกล่าวจะทำให้ประหยัดเวลา และงบประมาณ อีกทั้งยังถูกต้องตามหลักวิชาการ ในการเลือกตัดขยายระยะไม้สนสองใบ (ตารางที่ 17)

อย่างไรก็ตาม การตัดไม้ออกตามความหนักเบาที่เสนอในครั้งนี้ ยังไม่ได้นำค่าความเพิ่มพูนของไม้สนมาคิดในรายละเอียด (อยู่ในระหว่างการวิเคราะห์ข้อมูลโดยจะดำเนินการในปีที่ 2) ซึ่งหากจะทำการตัดไม้สนสองใบในพื้นที่ให้เกิดความยั่งยืนในระยะยาวนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทราบความเพิ่มพูนรายปีของไม้สน และวางแผนการตัดฟันออกเฉพาะในส่วนที่เพิ่มพูนขึ้นมา ซึ่งจะก่อให้เกิดความยั่งยืนในระยะยาวได้ ซึ่งผลการศึกษาส่วนนี้อยู่ในระหว่างการวิเคราะห์โดยละเอียด

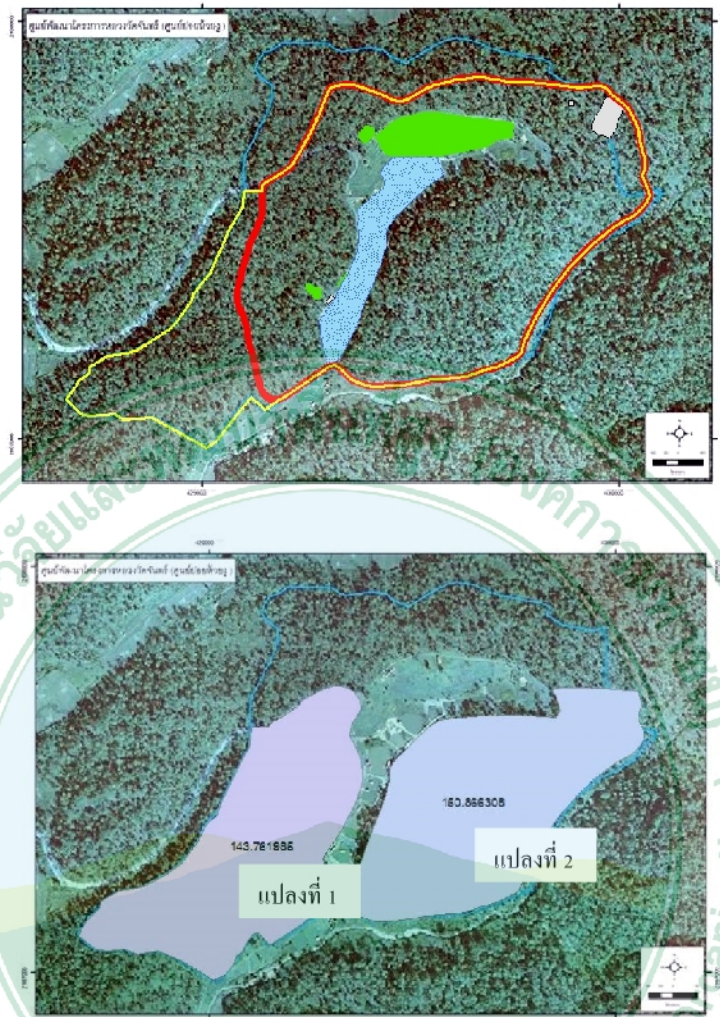


ตารางที่ 17 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกกับขนาดพื้นที่หน้าตัด

เส้นผ่านศูนย์กลาง (เซนติเมตร)	พื้นที่หน้าตัด (ตารางเมตร)	เส้นผ่านศูนย์กลาง (เซนติเมตร)	พื้นที่หน้าตัด (ตารางเมตร)	เส้นผ่านศูนย์กลาง (เซนติเมตร)	พื้นที่หน้าตัด (ตารางเมตร)
4	0.001	34	0.091	65	0.332
5	0.002	35	0.096	66	0.342
6	0.003	36	0.102	67	0.352
7	0.004	37	0.107	68	0.363
8	0.005	38	0.113	69	0.374
9	0.006	39	0.119	70	0.385
10	0.008	40	0.126	71	0.396
11	0.009	41	0.132	72	0.407
12	0.011	42	0.138	73	0.418
13	0.013	43	0.145	74	0.430
14	0.015	44	0.152	75	0.442
15	0.018	45	0.159	76	0.453
16	0.020	46	0.166	77	0.465
17	0.023	47	0.173	78	0.478
18	0.025	48	0.181	79	0.490
19	0.028	49	0.188	80	0.502
20	0.031	50	0.196	81	0.515
21	0.035	51	0.204	82	0.528
22	0.038	52	0.212	83	0.541
23	0.042	53	0.221	84	0.554
24	0.045	54	0.229	85	0.567
25	0.049	55	0.237	86	0.581
26	0.053	56	0.246	87	0.594
27	0.057	57	0.255	88	0.608
28	0.062	58	0.264	89	0.622
29	0.066	59	0.273	90	0.636
30	0.071	60	0.283	91	0.650
31	0.075	61	0.292	92	0.664
32	0.080	62	0.302	93	0.679
33	0.085	63	0.312	94	0.694

4.1.6 การแบ่งแปลงป่า เพื่อการวางแผนการตัดฟัน (compartment)

ในการจัดการป่าพื้นที่ใดชั้นใดนั้น จะต้องมีการสำรวจทรัพยากรในพื้นที่ป่านั้นว่ามีอะไร อยู่ที่ไหน และมีอยู่เท่าใด ซึ่งขั้นตอนการแบ่งพื้นที่ป่าเป็นขั้นเป็นตอน (compartment) ตอนนี้อถือเป็นหน่วยถาวรในการจัดการป่าไม้ และมักกำหนดให้มีขอบเขตที่สังเกตได้ง่าย เช่น สันเขา ลำห้วยหรือถนน โดยนำข้อมูลปริมาณ กำลังผลิตของไม้สน และลักษณะดิน มาเป็นเกณฑ์ในการจำแนกแปลงป่า เพื่อสถิติการวางแผนการตัดฟัน เพื่อศึกษาการเติบโตหลังการตัดฟัน รวมทั้งการทดแทนตามธรรมชาติ การดำเนินการในส่วนนี้ได้แบ่งแปลงป่าออกเป็น 2 พื้นที่ โดยใช้แนวถนนและอ่างเก็บน้ำเป็นขอบเขตพื้นที่ (ภาพที่ 16) นอกจากนี้ได้มีการวางแผนการตัดฟัน (compartment) ทั้ง 2 พื้นที่ เพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์ไม้สนในแต่ละพื้นที่อย่างเหมาะสมและยั่งยืน โดยมีรายละเอียดแต่ละพื้นที่ดังแสดงในตารางที่ 18



ภาพที่ 16 การใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์ (หน่วยย่อยห้วยงู) และการแบ่งแปลงป่า เพื่อการวางแผนการตัดฟัน (compartment)

คำอธิบายสัญลักษณ์

	ขอบเขตพื้นที่ที่เลือกสำหรับการวางแผนการตัดฟัน		พื้นที่เกษตรกรรม
	ขอบเขตพื้นที่ตามแผนที่ของหน่วยย่อยห้วยงู		อ่างเก็บน้ำ
	ถนน		สิ่งก่อสร้าง

ทั้งหมดประมาณ 463.62 ไร่ แต่มีการเปลี่ยนแปลงสภาพพื้นที่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่แปลงปลูกพืชเกษตร อ่างเก็บน้ำ และสิ่งก่อสร้าง รวมถึงมีการตัดถนนขึ้นใหม่ ทำให้มีพื้นที่เหลือ 410.00 ไร่ โดยในพื้นที่โครงการหลวงนี้มีพื้นที่ป่า 362.87 ไร่ พื้นที่ที่ทำเกษตรกรรม ได้แก่ พื้นที่เพาะปลูกพื้นที่เลี้ยงสัตว์ คิดเป็นพื้นที่ จำนวน 18.02 ไร่ พื้นที่อ่างเก็บน้ำ 25.81 ไร่ และพื้นที่สิ่งก่อสร้าง 3.30 ไร่

การแบ่งแปลงป่า เพื่อการวางแผนการตัดฟัน (compartment) ได้แบ่งพื้นที่ออกเป็น 2 แปลง โดยใช้แนวถนนและอ่างเก็บน้ำเป็นขอบเขตพื้นที่และได้มีการวางแผนการตัดฟัน (compartment) ทั้งสองพื้นที่เพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์ไม้สนในแต่ละพื้นที่อย่างเหมาะสมและยั่งยืน โดยจากการแบ่งพื้นที่ออกเป็น 2 แปลง พบว่าในแปลงที่ 2 มีความหนาแน่นของไม้สนสองใบ ทั้งในส่วนของไม้ยืนต้น ไม้รุ่นและลูกไม้ ที่มากกว่าแปลงที่ 1 อย่างเห็นได้ชัด ซึ่งแสดงให้เห็นถึงอัตราการทดแทนที่สูงกว่าแปลงที่ 1 รวมทั้งพื้นที่แปลงที่ 2 มีอัตราการเติบโตดีกว่าและพบการถูกเผาทำลายเพื่อเก็บไม้เกียะไปใช้ประโยชน์มากกว่าแปลงที่ 1 ดังนั้นการเลือกตัดไม้เพื่อใช้ประโยชน์ โดยพิจารณาจำนวนต้นที่ตัดจากขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ควรดำเนินการตัดฟันในพื้นที่แปลงที่ 2 ก่อน โดยรายละเอียดแต่ละพื้นที่แสดงในตารางที่ 18



ตารางที่ 18 รายละเอียดแปลงป่าแต่ละพื้นที่

ข้อมูล	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2
ขนาดเนื้อที่	143.76 ไร่	150.87 ไร่
พื้นที่หน้าตัดเฉลี่ย	1.50 ตร.ม./ไร่	2.00 ตร.ม./ไร่
ปริมาตรเฉลี่ย	15.13 ลบ.ม./ไร่	18.74 ลบ.ม./ไร่
มวลชีวภาพเฉลี่ย	13.57 ตัน/ไร่	16.73 ตัน/ไร่
ความหนาแน่นของไม้สนสองใบ	7.61 ตัน/ไร่	13.28 ตัน/ไร่
ความหนาแน่นของไม้รุ่ม	10.66 ตัน/ไร่	16.66 ตัน/ไร่
ความหนาแน่นของลูกไม้	7.11 ตัน/ไร่	15.19 ตัน/ไร่
พื้นที่หน้าตัดที่ตัดออก (ตารางเมตร/ไร่) และจำนวนต้นที่ตัดออก (ตัน) (selection thinning)*	เกรด 10 %	0.15 ตร.ม./ไร่
	จำนวนต้นที่ตัด	1 (DHH > 43.5 ซม.)
	เกรด 20 %	0.30 ตร.ม./ไร่
	จำนวนต้นที่ตัด	1 (DHH > 61.5 ซม.)
	เกรด 30 %	0.45 ตร.ม./ไร่
	จำนวนต้นที่ตัด	1 (DHH > 75.5 ซม.)
	เกรด 40 %	0.60 ตร.ม./ไร่
	จำนวนต้นที่ตัด	2 (DHH > 71.5 ซม.)

หมายเหตุ: * เริ่มตัดจากไม้ที่มีขนาดใหญ่ที่ถูกเจาะอย่างผิดวิธี และเผาทำลาย เพื่อเก็บไม้เกียะออกก่อน

4.1.7 ลักษณะทางปฐพีวิทยาบางประการบริเวณศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์ (หน่วยย่อยห้วยงู)

ในพื้นที่บ้านจันทร์จะมีกลุ่มชุดดินอยู่ 4 แบบ ได้แก่

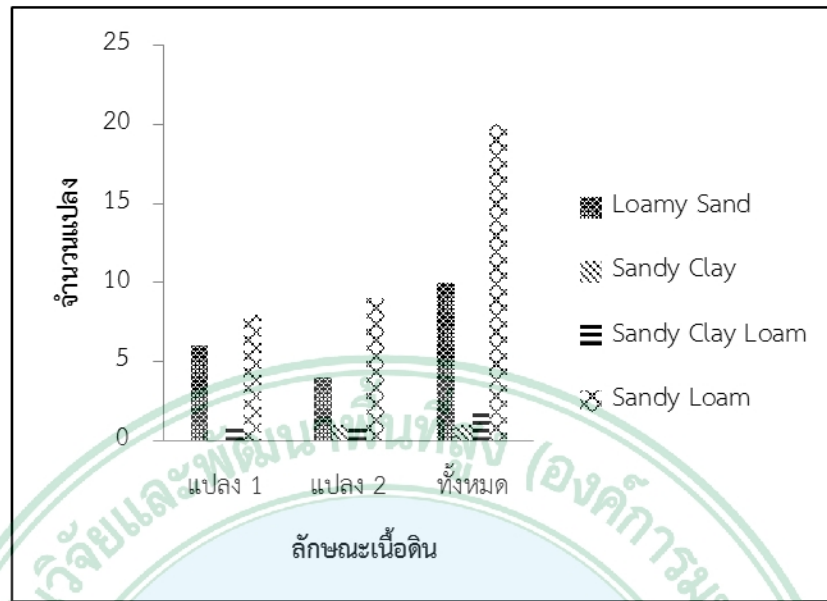
- กลุ่มชุดดินที่ 29 เป็นกลุ่มดินเหนียวลึกถึงลึกมากที่เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินเนื้อละเอียด ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัด การระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

- กลุ่มชุดดินที่ 30 กลุ่มดินเหนียวลึกถึงลึกมากที่พบในพื้นที่ภูเขา ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัด การระบายน้ำดี ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง แต่มีสภาพพื้นที่ที่มีความลาดชันสูงง่ายต่อการชะล้างพังทลายสูญเสียหน้าดิน และขาดแคลนน้ำ

- กลุ่มชุดดินที่ 59 กลุ่มดินร่วนหยาบหรือดินร่วนละเอียดที่เกิดจากดินตะกอนน้ำพาเชิงซ้อน ชั้นดินมีลักษณะเป็นชั้นสลับ เนื้อดินไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับตะกอนที่มาทับถม ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกลาง การระบายน้ำเร็วถึงค่อนข้างเร็ว ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

- กลุ่มชุดดินที่ 62 พื้นที่ลาดชันเชิงซ้อนที่มีความลาดชันมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ พื้นที่บริเวณนี้ยังไม่มีการศึกษา สำรวจและจำแนกดิน ควรปล่อยไว้ให้เป็นป่าตามธรรมชาติ เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า แหล่งต้นน้ำลำธาร

4.1.7.1 เนื้อดิน จากตัวอย่างดินที่เก็บจากแปลงสำรวจในพื้นที่หน่วยย่อย ห้วยงู จำนวน 33 แปลง พบว่า มีเนื้อดินร่วนปนทราย (sandy loam) ดินทรายปนดินร่วน (loamy sand) ดินร่วนเหนียวปนทราย (sandy clay loam) และดินเหนียวปนทราย (sandy clay) จำนวน 20, 10, 2 และ 1 แปลง ตามลำดับ และมีสัดส่วนดินหลักในพื้นที่ส่วนใหญ่จะเป็นอนุภาคดินทราย มีอนุภาคดินเหนียวดินเหนียวเป็นส่วนน้อย ซึ่งการที่มีอนุภาคดินเหนียวที่น้อยจะส่งผลต่อความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (cation exchange capacity) ส่งผลให้ความอุดมสมบูรณ์ของดิน และความชื้นของดินลดต่ำลง แต่ดินในพื้นที่จะมีการระบายน้ำ และอากาศที่ดี ส่วนแปลงสำรวจกลุ่มที่ 1 จำนวน 15 แปลง พบว่า มีเนื้อดินร่วนปนทราย (sandy loam) ดินทรายปนดินร่วน (loamy sand) และดินร่วนเหนียวปนทราย (sandy clay loam) จำนวน 8, 6 และ 1 แปลง ตามลำดับ และในแปลงสำรวจกลุ่มที่ 2 จำนวน 15 แปลง พบว่า มีเนื้อดินร่วนปนทราย (sandy loam) ดินทรายปนดินร่วน (loamy sand) จำนวน 9 และ 4 แปลง ตามลำดับ และพบดินร่วนเหนียวปนทราย (sandy clay loam) และดินเหนียวปนทราย (sandy clay) เนื้อดินละ 2 แปลง ดังภาพที่ 17, 18 และตารางที่ 19



ภาพที่ 17 ข้อมูลลักษณะเนื้อดินในพื้นที่หน่วยย่อยห้วยงู



ภาพที่ 18 แผนที่แสดงลักษณะเนื้อดินในพื้นที่หน่วยย่อยห้วยงู

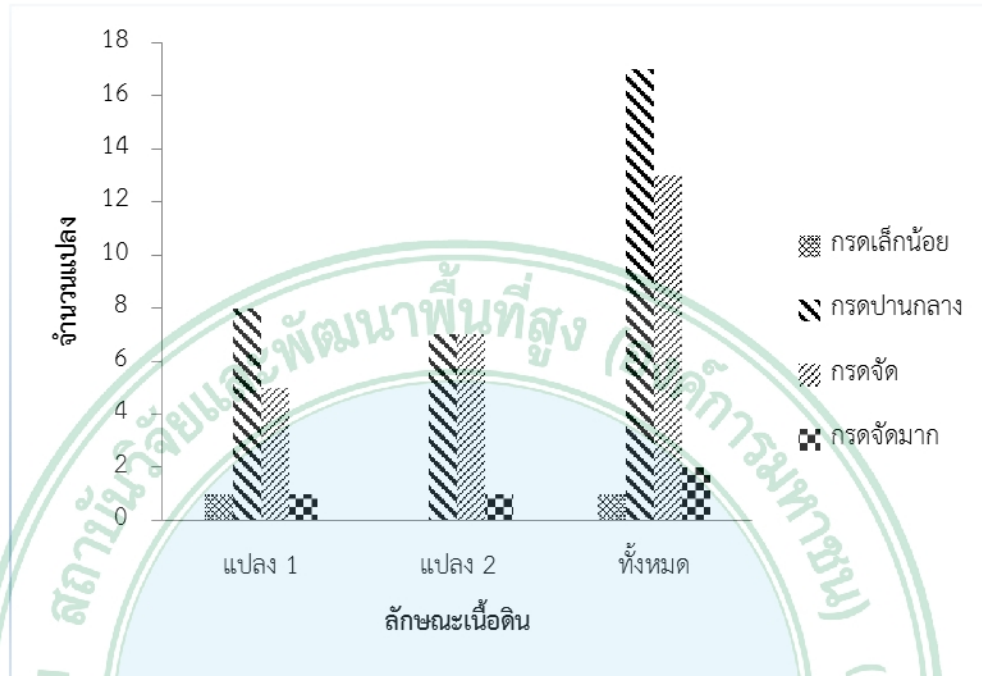
- ดินร่วนเหนียวปนทราย ● ดินร่วนปนทราย ● ดินทรายปนดินร่วน ● ดินเหนียวปนทราย
— ถนน — เส้นขอบเขตเดิม

ตารางที่ 19 ข้อมูลลักษณะเนื้อดินในพื้นที่หน่วยย่อยห้วยงู

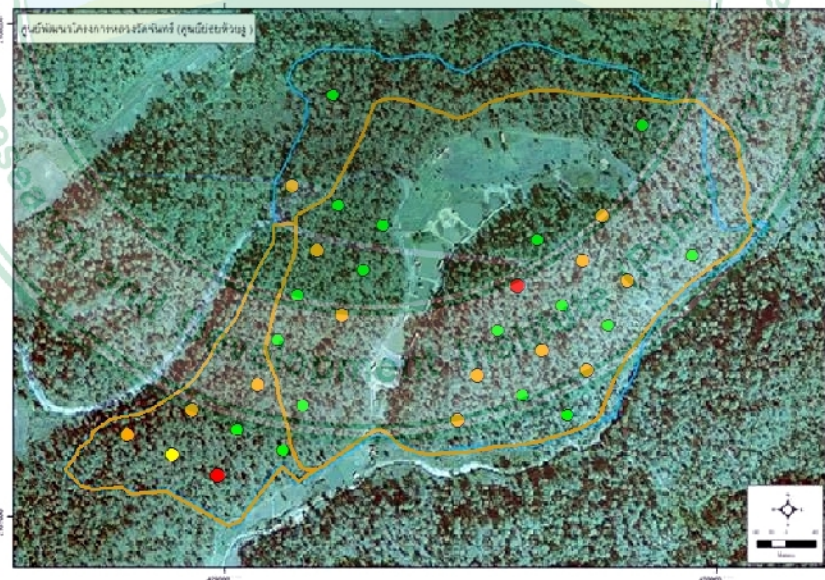
แปลงที่	% ของทราย	% ของดินทรายแป้ง	% ของดินเหนียว	เนื้อดิน
001	82	8	10	ดินทรายปนดินร่วน
002	82	7	11	ดินร่วนปนทราย
003	76	6	18	ดินร่วนปนทราย
004	68	10	22	ดินร่วนเหนียวปนทราย
005	82	7	11	ดินร่วนปนทราย
006	85	5	10	ดินทรายปนดินร่วน
007	80	5	15	ดินร่วนปนทราย
008	80	10	10	ดินร่วนปนทราย
009	82	5	13	ดินร่วนปนทราย
010	82	7	11	ดินร่วนปนทราย
013	80	8	12	ดินร่วนปนทราย
015	81	9	10	ดินร่วนปนทราย
016	86	6	8	ดินทรายปนดินร่วน
017	76	7	17	ดินร่วนปนทราย
019	62	10	28	ดินร่วนเหนียวปนทราย
020	78	6	16	ดินร่วนปนทราย
021	87	5	8	ดินทรายปนดินร่วน
023	78	7	15	ดินร่วนปนทราย
025	80	10	10	ดินร่วนปนทราย
028	81	7	12	ดินร่วนปนทราย
030	79	8	13	ดินร่วนปนทราย
031	56	8	36	ดินร่วนเหนียวปนทราย
032	78	8	14	ดินร่วนปนทราย
034	85	5	10	ดินทรายปนดินร่วน
035	82	4	14	ดินร่วนปนทราย
036	85	5	10	ดินทรายปนดินร่วน
038	82	6	12	ดินร่วนปนทราย
039	78	9	13	ดินร่วนปนทราย
040	87	5	8	ดินทรายปนดินร่วน
042	84	6	10	ดินทรายปนดินร่วน
043	88	5	7	ดินทรายปนดินร่วน
044	80	9	11	ดินร่วนปนทราย
045	87	4	9	ดินทรายปนดินร่วน

4.1.7.2 ค่าปฏิกริยาดิน ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน จากตัวอย่างดินที่เก็บจากแปลงสำรวจในพื้นที่หน่วยย่อยห้วยงู จำนวน 33 แปลง พบว่า ดินในแปลงตัวอย่างมีค่าความเป็นกรดปานกลาง กรดจัด กรดจัดมาก และกรดเล็กน้อย จำนวน 17, 13, 2 และ 1 แปลง ตามลำดับ ส่วนแปลงสำรวจกลุ่มที่ 1 จำนวน 15 แปลง พบว่า ดินในแปลงตัวอย่างมีค่าความเป็นกรดปานกลาง กรดจัด กรดจัดมาก และกรดเล็กน้อย จำนวน 8, 5, 1, และ 1 แปลง ตามลำดับ ส่วนแปลงสำรวจกลุ่มที่ 2 จำนวน 15 แปลง พบว่า ดินในแปลงตัวอย่างมีค่าความเป็นกรดปานกลาง

กรดจัด ค่าความเป็นกรดละจำนวน 7 แปลง และพบค่าความเป็นกรดจัดมาก 1 แปลง ดังแสดงในภาพที่ 19, 20 และตารางที่ 20, 21



ภาพที่ 19 ข้อมูลปฏิกิริยาดินในพื้นที่หน่วยย่อยห้วยงู



ภาพที่ 20 แผนที่แสดงความเป็นกรดเป็นด่างของดินในพื้นที่หน่วยย่อยห้วยงู

● กรดเล็กน้อย ● กรดปานกลาง ● กรดจัด ● กรดจัดมาก

ตารางที่ 20 ความรุนแรงของความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (soil reaction, pH)

ระดับ (rating)	พิสัย (range)
----------------	---------------

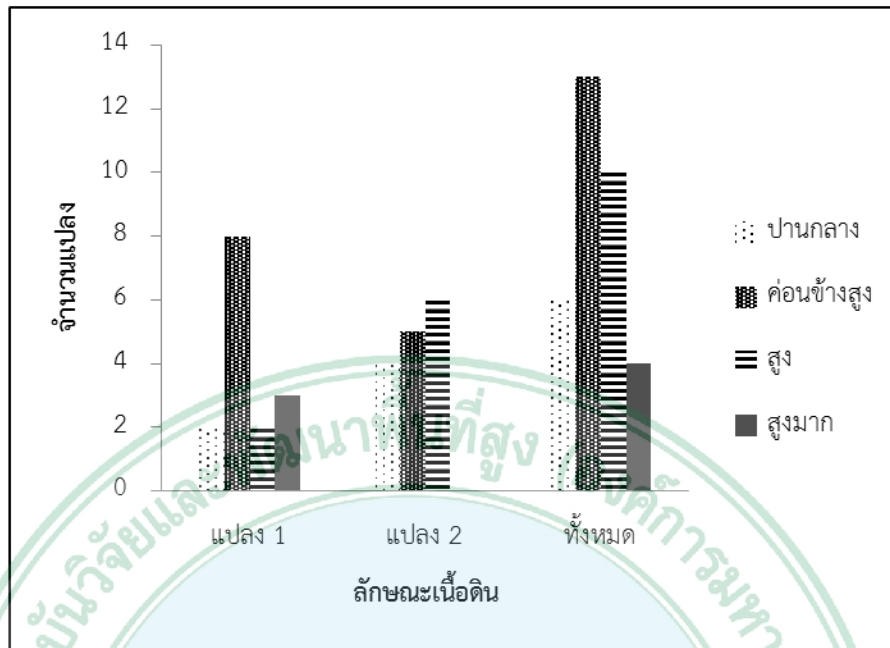
เป็นกรดรุนแรงมากที่สุด (ultra acid)	<3.5
เป็นกรดรุนแรงมาก (extremely acid)	3.5-4.5
เป็นกรดจัดมาก (very strong acid)	4.6-5.0
เป็นกรดจัด (strongly acid)	5.1-5.5
เป็นกรดปานกลาง (moderate acid)	5.6-6.0
เป็นกรดเล็กน้อย (slightly acid)	6.1-6.5
เป็นกลาง (neutral)	6.6-7.3
เป็นด่างเล็กน้อย (slightly alkaline)	7.4-7.8
เป็นด่างปานกลาง (moderately alkaline)	7.9-8.4
เป็นด่างจัด (strongly alkaline)	8.5-9.0
เป็นด่างจัดมาก (very strongly alkaline)	>9.0



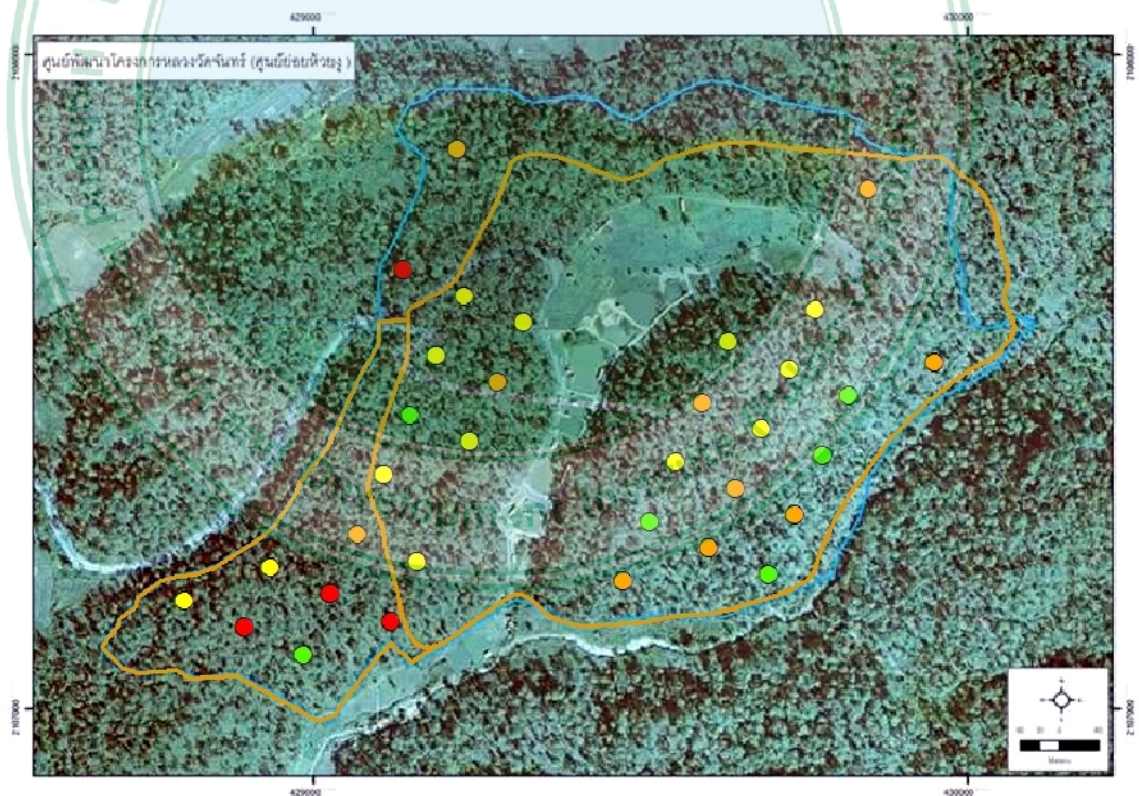
ตารางที่ 21 ข้อมูลปฏิกิริยาดินในพื้นที่หน่วยย่อยห้วยงู

แปลงที่	pH	ผลการวิเคราะห์	แปลงที่	pH	ผลการวิเคราะห์
001	4.97	กรดจัดมาก	023	5.49	กรดจัด
002	6.18	กรดเล็กน้อย	025	5.69	กรดปานกลาง
003	5.49	กรดจัด	028	5.72	กรดปานกลาง
004	5.60	กรดปานกลาง	030	5.73	กรดปานกลาง
005	5.25	กรดจัด	031	5.20	กรดจัด
006	5.49	กรดจัด	032	5.37	กรดจัด
007	5.80	กรดปานกลาง	034	5.85	กรดปานกลาง
008	5.73	กรดปานกลาง	035	5.58	กรดจัด
009	6.04	กรดปานกลาง	036	5.48	กรดจัด
010	5.56	กรดจัด	038	5.50	กรดจัด
013	5.83	กรดปานกลาง	039	5.90	กรดปานกลาง
015	5.57	กรดจัด	040	5.58	กรดจัด
016	5.85	กรดปานกลาง	042	5.95	กรดปานกลาง
017	5.81	กรดปานกลาง	043	5.73	กรดปานกลาง
019	4.91	กรดจัดมาก	044	5.83	กรดปานกลาง
020	5.70	กรดปานกลาง	045	5.15	กรดจัด
021	5.82	กรดปานกลาง			

4.1.7.3 ระดับของอินทรีย์วัตถุ จากตัวอย่างดินที่เก็บจากแปลงสำรวจในพื้นที่หน่วยย่อยห้วยงู จำนวน 33 แปลง พบว่า ระดับของอินทรีย์วัตถุของดินในพื้นที่หน่วยย่อยห้วยงู มีระดับค่อนข้างสูง สูง ปานกลาง และสูงมาก จำนวน 13, 10, 6 และ 4 แปลง ตามลำดับ แปลงสำรวจกลุ่มที่ 1 จำนวน 15 แปลง พบว่า มีระดับของอินทรีย์วัตถุค่อนข้างสูง และสูงมาก จำนวน 8 และ 3 แปลง ตามลำดับ และพบระดับของอินทรีย์วัตถุสูง และปานกลาง ระดับละ 2 แปลง ส่วนแปลงสำรวจกลุ่มที่ 2 จำนวน 15 แปลง พบว่ามี ระดับของอินทรีย์วัตถุสูง ค่อนข้างสูง และปานกลาง จำนวน 6, 5 และ 4 แปลง ตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 21, 22 และตารางที่ 22, 23



ภาพที่ 21 ข้อมูลระดับของอินทรีย์วัตถุในดินในพื้นที่หน่วยย่อยห้วยงู



ภาพที่ 22 แผนที่แสดงปริมาณอินทรีย์วัตถุในพื้นที่หน่วยย่อยห้วยงู

- ปริมาณอินทรีย์วัตถุปานกลาง
- ปริมาณอินทรีย์วัตถุค่อนข้างสูง
- ปริมาณอินทรีย์วัตถุสูง
- ปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงมาก

ตารางที่ 22 ข้อมูลระดับของอินทรีย์วัตถุ

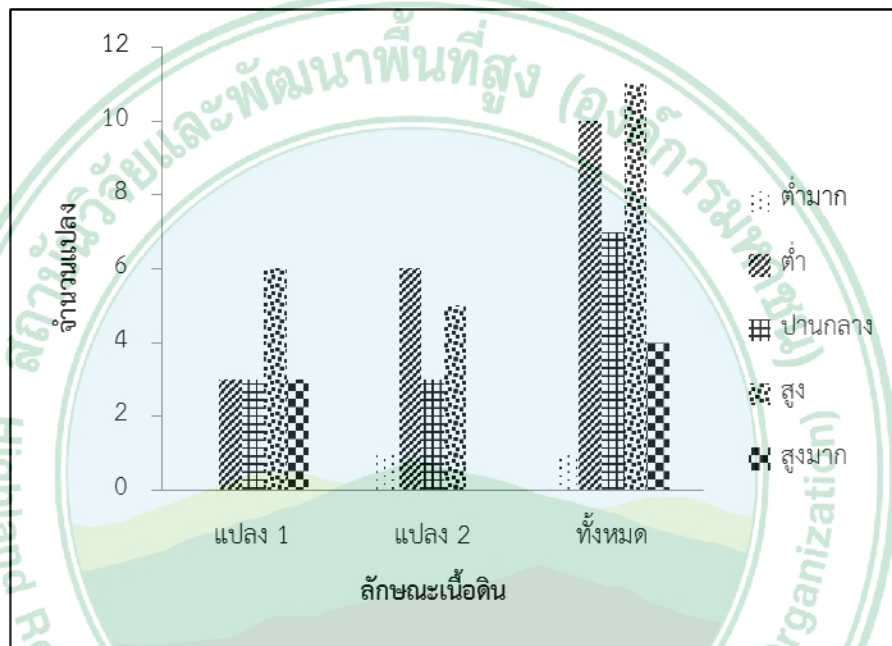
ระดับ (rating)	พิสัย (range)
ต่ำมาก	<0.5
ต่ำ	0.5-1.0
ค่อนข้างต่ำ	1.0-1.5
ปานกลาง	1.5-2.5
ค่อนข้างสูง	2.5-3.5
สูง	3.5-4.5
สูงมาก	>4.5

ตารางที่ 23 ข้อมูลระดับของอินทรีย์วัตถุในดินในพื้นที่หน่วยย่อยห้วยงู

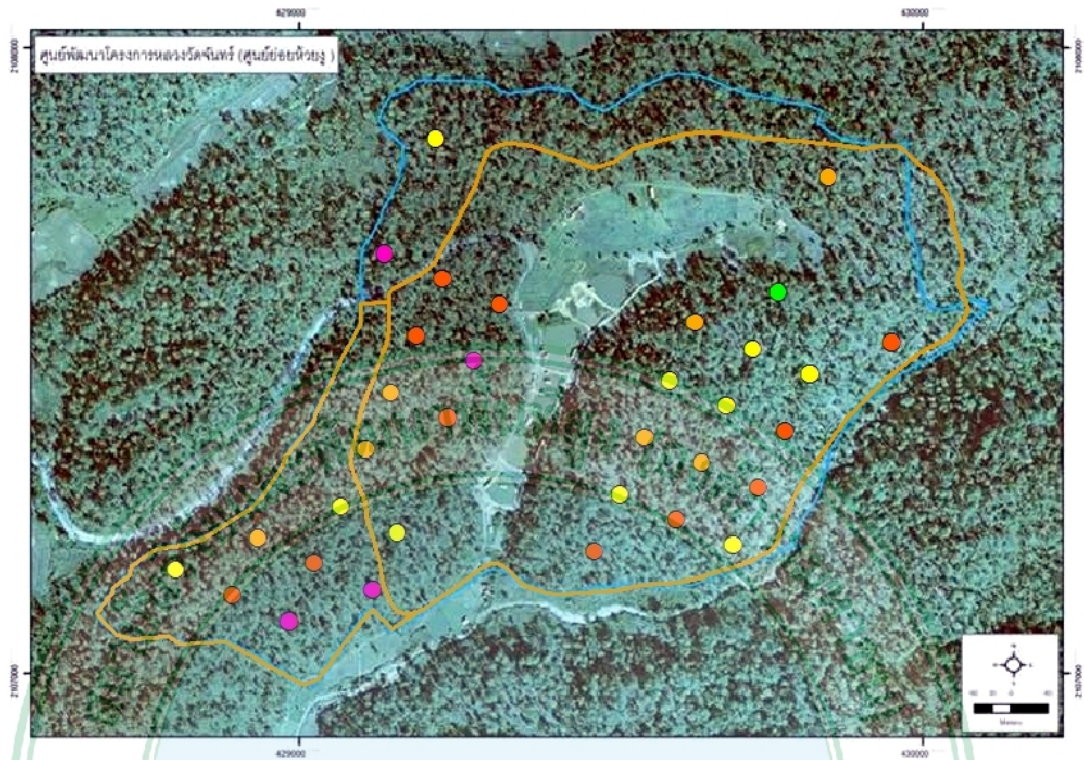
แปลงที่	% ของอินทรีย์วัตถุ	ผลการวิเคราะห์	แปลง ที่	% ของอินทรีย์วัตถุ	ผลการวิเคราะห์
001	2.08	ปานกลาง	023	2.53	ค่อนข้างสูง
002	4.76	สูงมาก	025	4.40	สูง
003	2.52	ค่อนข้างสูง	028	3.85	สูง
004	2.83	ค่อนข้างสูง	030	3.04	ค่อนข้างสูง
005	4.05	สูง	031	3.48	ค่อนข้างสูง
006	3.45	ค่อนข้างสูง	032	2.02	ปานกลาง
007	2.06	ปานกลาง	034	2.77	ค่อนข้างสูง
008	3.16	ค่อนข้างสูง	035	3.98	สูง
009	2.71	ค่อนข้างสูง	036	4.37	สูง
010	5.68	สูงมาก	038	3.71	สูง
013	3.77	สูง	039	4.17	สูง
015	2.49	ปานกลาง	040	2.77	ค่อนข้างสูง
016	3.77	สูง	042	3.22	ค่อนข้างสูง
017	1.99	ปานกลาง	043	6.24	สูงมาก
019	3.85	สูง	044	4.97	สูงมาก
020	2.95	ค่อนข้างสูง	045	3.04	ค่อนข้างสูง
021	1.98	ปานกลาง			

4.1.7.4 ธาตุอาหารพืช

- ฟอสฟอรัส จากตัวอย่างดินที่เก็บจากแปลงสำรวจในพื้นที่หน่วยย่อยห้วยงู จำนวน 33 แปลง พบว่า ระดับของฟอสฟอรัสในดิน มีระดับสูง ต่ำ ปานกลาง สูงมาก และต่ำ จำนวน 11, 10, 7, 4 และ 1 ตามลำดับ ส่วนแปลงสำรวจกลุ่มที่ 1 จำนวน 15 แปลง พบว่า มีระดับของฟอสฟอรัสสูง จำนวน 6 แปลง และพบระดับฟอสฟอรัสต่ำ ปานกลาง สูงมาก ระดับละ 3 แปลง ส่วนแปลงสำรวจกลุ่มที่ 2 จำนวน 15 แปลง พบว่า มีระดับฟอสฟอรัส ต่ำ สูง ปานกลาง และต่ำมาก จำนวน 6, 5, 3 และ 1 แปลง ตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 23, 24 และตารางที่ 24, 25



ภาพที่ 23 ข้อมูลระดับของปริมาณฟอสฟอรัสในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินในพื้นที่หน่วยย่อยห้วยงู



ภาพที่ 24 แผนที่แสดงปริมาณฟอสฟอรัสในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินในพื้นที่หน่วยย่อยห้วยงู

- ปริมาณฟอสฟอรัสต่ำมาก ● ปริมาณฟอสฟอรัสต่ำ ● ปริมาณฟอสฟอรัสปานกลาง
● ปริมาณฟอสฟอรัสสูง ● ปริมาณฟอสฟอรัสสูงมาก

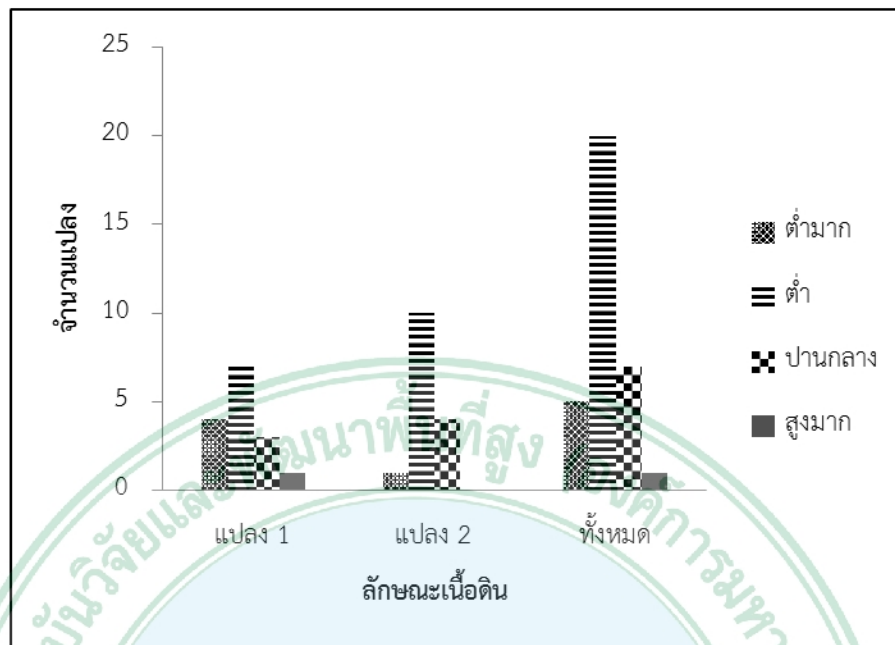
ตารางที่ 24 ระดับของปริมาณฟอสฟอรัสในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดิน

ระดับความเป็นประโยชน์ ต่อพืช	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (mg/kg)
ต่ำมาก	< 3
ต่ำ	3-10
ปานกลาง	11-15
สูง	16-45
สูงมาก	> 45

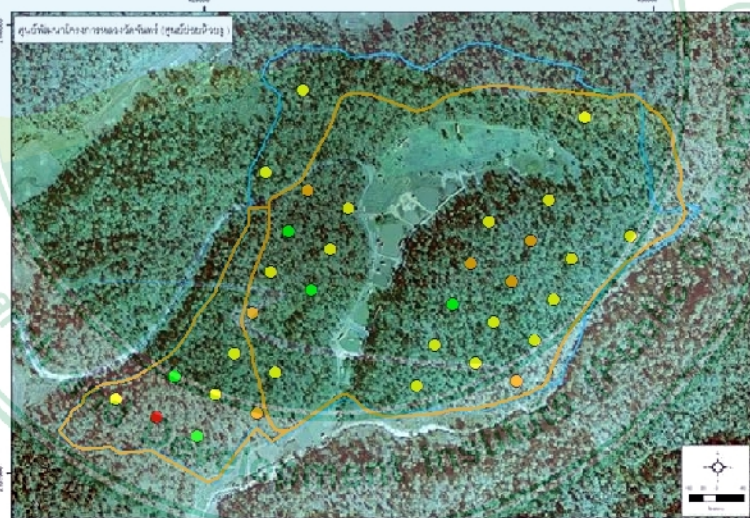
ตารางที่ 25 ระดับของปริมาณฟอสฟอรัสในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินในพื้นที่ห้วยงู

แปลงที่	ฟอสฟอรัส	ผลการวิเคราะห์	แปลงที่	ฟอสฟอรัส	ผลการวิเคราะห์
001	53.86	สูงมาก	023	2.64	ต่ำมาก
002	36.25	สูง	025	24.61	สูง
003	5.63	ต่ำ	028	12.78	ปานกลาง
004	3.24	ต่ำ	030	15.59	ปานกลาง
005	9.19	ต่ำ	031	4.73	ต่ำ
006	43.69	สูง	032	7.34	ต่ำ
007	11.09	ปานกลาง	034	11.35	ปานกลาง
008	31.36	สูง	035	14.58	ปานกลาง
009	18.28	สูง	036	30.41	สูง
010	54.13	สูงมาก	038	18.14	สูง
013	6.65	ต่ำ	039	54.48	สูงมาก
015	3.60	ต่ำ	040	20.41	สูง
016	19.38	สูง	042	14.40	ปานกลาง
017	3.81	ต่ำ	043	74.55	สูงมาก
019	8.79	ต่ำ	044	34.79	สูง
020	3.95	ต่ำ	045	12.16	ปานกลาง
021	16.81	สูง			

- โพแทสเซียม จากตัวอย่างดินที่เก็บจากแปลงสำรวจในพื้นที่หน่วยย่อยห้วยงู จำนวน 33 แปลง พบว่า ระดับของโพแทสเซียมในดินมีระดับต่ำ ปานกลาง ต่ำมาก และสูง จำนวน 20, 7, 5 และ 1 แปลง ส่วนแปลงสำรวจกลุ่มที่ 1 จำนวน 15 แปลง พบว่า มีระดับของโพแทสเซียมต่ำ ต่ำมาก ปานกลาง และสูง จำนวน 7, 4, 3 และ 1 แปลง ตามลำดับ ส่วนแปลงสำรวจกลุ่มที่ 2 จำนวน 15 แปลง พบว่า มีระดับของโพแทสเซียมต่ำ ต่ำมาก และปานกลาง จำนวน 10, 4 และ 1 แปลง ตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 25, 26 และตารางที่ 26, 27



ภาพที่ 25 ข้อมูลระดับของปริมาณโพแทสเซียมในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินในพื้นที่หน่วยย่อยห้วยงู



ภาพที่ 26 แผนที่แสดงปริมาณโพแทสเซียมในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินในพื้นที่หน่วยย่อยห้วยงู

- ปริมาณโพแทสเซียมต่ำมาก ● ปริมาณโพแทสเซียมต่ำ
- ปริมาณโพแทสเซียมปานกลาง ● ปริมาณโพแทสเซียมสูงมาก

ตารางที่ 26 ระดับของปริมาณโพแทสเซียมในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดิน

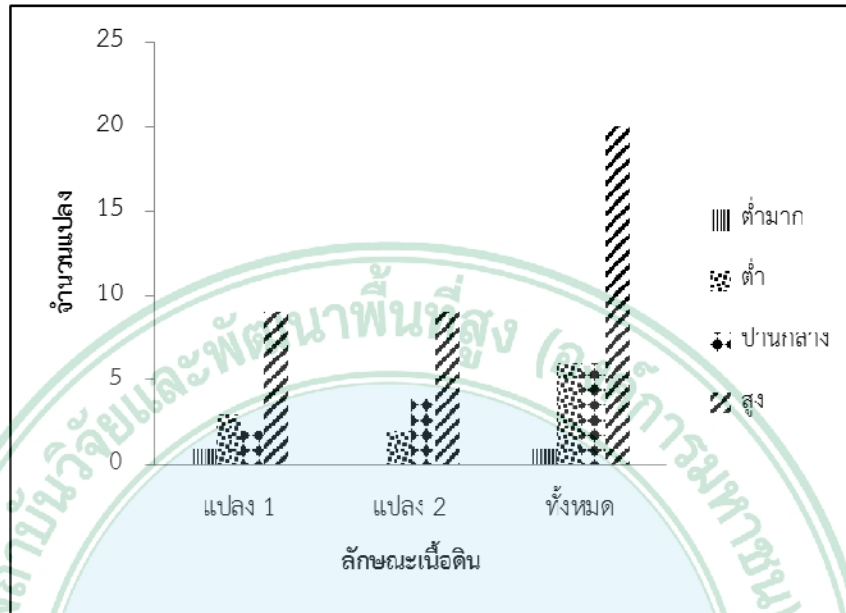
ระดับความเป็น ประโยชน์ต่อพืช	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (mg/kg)
ต่ำมาก	< 30
ต่ำ	30-60
ปานกลาง	61-90
สูง	91-120
สูงมาก	> 120

ตารางที่ 27 ระดับของปริมาณโพแทสเซียมในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินในพื้นที่หน่วยย่อยห้วยงู

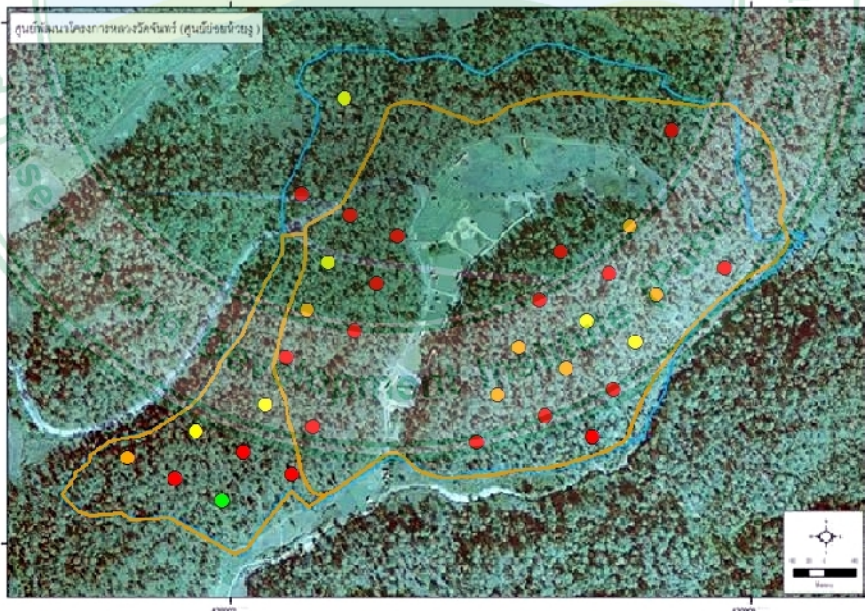
แปลงที่	โพแทสเซียม	ผลการวิเคราะห์	แปลงที่	โพแทสเซียม	ผลการวิเคราะห์
001	21.45	ต่ำมาก	023	36.08	ต่ำ
002	131.70	สูงมาก	025	44.45	ต่ำ
003	56.53	ต่ำ	028	57.85	ต่ำ
004	52.20	ต่ำ	030	53.33	ต่ำ
005	32.65	ต่ำ	031	66.16	ปานกลาง
006	28.83	ต่ำมาก	032	56.24	ต่ำ
007	39.69	ต่ำ	034	29.11	ต่ำมาก
008	47.50	ต่ำ	035	44.85	ต่ำ
009	80.06	ปานกลาง	036	48.48	ต่ำ
010	59.89	ต่ำ	038	41.54	ต่ำ
013	39.57	ต่ำ	039	34.60	ต่ำ
015	32.50	ต่ำ	040	23.85	ต่ำมาก
016	49.33	ต่ำ	042	75.46	ปานกลาง
017	72.27	ปานกลาง	043	61.24	ปานกลาง
019	84.59	ปานกลาง	044	59.71	ต่ำ
020	63.55	ปานกลาง	045	29.43	ต่ำมาก
021	30.91	ต่ำ			

- แคลเซียม จากตัวอย่างดินที่เก็บจากแปลงสำรวจในพื้นที่หน่วยย่อยห้วยงู จำนวน 33 แปลง พบว่า ระดับของแคลเซียมในดินมีระดับสูง ต่ำมาก จำนวน 20 และ 1 แปลง ตามลำดับ และพบระดับต่ำ และปานกลาง ระดับละ 6 แปลง ส่วนแปลงสำรวจกลุ่มที่ 1 จำนวน 15 แปลง พบว่า มีระดับของแคลเซียมสูง ต่ำ ปานกลาง และต่ำมาก จำนวน 9, 3, 2 และ 1 แปลง

ตามลำดับ ส่วนแปลงสำรวจกลุ่มที่ 2 จำนวน 15 แปลง พบว่า มีระดับของแคลเซียมสูง ปานกลาง และต่ำ จำนวน 9, 4 และ 2 แปลง ตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 27, 28 และตารางที่ 28, 29



ภาพที่ 27 ข้อมูลระดับของปริมาณแคลเซียมในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินในพื้นที่หน่วยย่อยห้วยงู



ภาพที่ 28 แผนที่แสดงปริมาณแคลเซียมในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินในพื้นที่หน่วยย่อยห้วยงู

- ปริมาณแคลเซียมต่ำมาก ● ปริมาณแคลเซียมต่ำ ● ปริมาณแคลเซียมปานกลาง
- ปริมาณแคลเซียมสูง

ตารางที่ 28 ระดับของปริมาณแคลเซียมในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดิน

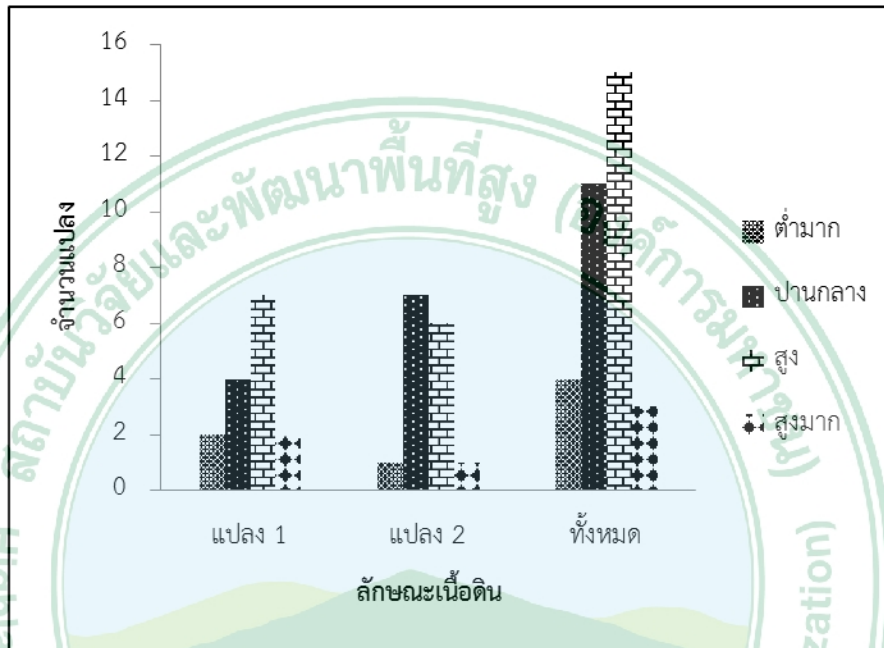
ระดับความเป็นประโยชน์ ต่อพืช	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (mg/kg)
ต่ำมาก	<50
ต่ำ	50-85
ปานกลาง	86-150
สูง	151-2,000
สูงมาก	2,001-4,000
สูงมากเกินไป	>4,000

ตารางที่ 29 ข้อมูลระดับของปริมาณแคลเซียมในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินในพื้นที่หน่วยย่อยห้วยงู

แปลงที่	แคลเซียม	ผลการวิเคราะห์	แปลงที่	แคลเซียม	ผลการวิเคราะห์
001	35.36	ต่ำมาก	023	101.20	ปานกลาง
002	644.20	สูง	025	276.70	สูง
003	128.10	ปานกลาง	028	191.00	สูง
004	152.00	สูง	030	159.70	สูง
005	85.69	ต่ำ	031	215.30	สูง
006	151.40	สูง	032	103.50	ปานกลาง
007	112.50	ปานกลาง	034	114.70	ปานกลาง
008	189.90	สูง	035	99.72	ปานกลาง
009	229.20	สูง	036	232.20	สูง
010	489.80	สูง	038	215.70	สูง
013	74.99	ต่ำ	039	238.50	สูง
015	148.00	ปานกลาง	040	70.54	ต่ำ
016	220.60	สูง	042	151.60	สูง
017	197.60	สูง	043	370.00	สูง
019	211.60	สูง	044	434.00	สูง
020	79.68	ต่ำ	045	80.01	ต่ำ
021	81.18	ต่ำ			

- แมกนีเซียม จากตัวอย่างดินที่เก็บจากแปลงสำรวจในพื้นที่หน่วยย่อยห้วยงู
จำนวน 33 แปลง พบว่า ระดับของแมกนีเซียมในดินมีระดับสูง ปานกลาง ต่ำมาก และสูงมาก

จำนวน 15, 11, 4 และ 3 แปลง ส่วนแปลงสำรวจกลุ่มที่ 1 จำนวน 15 แปลง พบว่า มีระดับของแมกนีเซียมสูง ปานกลาง จำนวน 7 และ 4 แปลง ตามลำดับ ส่วนระดับแมกนีเซียมต่ำมาก และสูงมากพบระดับละ 2 แปลง แปลงสำรวจกลุ่มที่ 2 จำนวน 15 แปลง พบว่า มีระดับของแมกนีเซียมปานกลาง และสูง จำนวน 7 และ 6 แปลง ตามลำดับ ส่วนระดับของแมกนีเซียมต่ำมาก และสูงมาก พบระดับละ 1 แปลง ดังแสดงในภาพที่ 29, 30 และตารางที่ 30, 31



ภาพที่ 29 ข้อมูลระดับของปริมาณแมกนีเซียมในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินในพื้นที่หน่วยย่อยห้วยงู

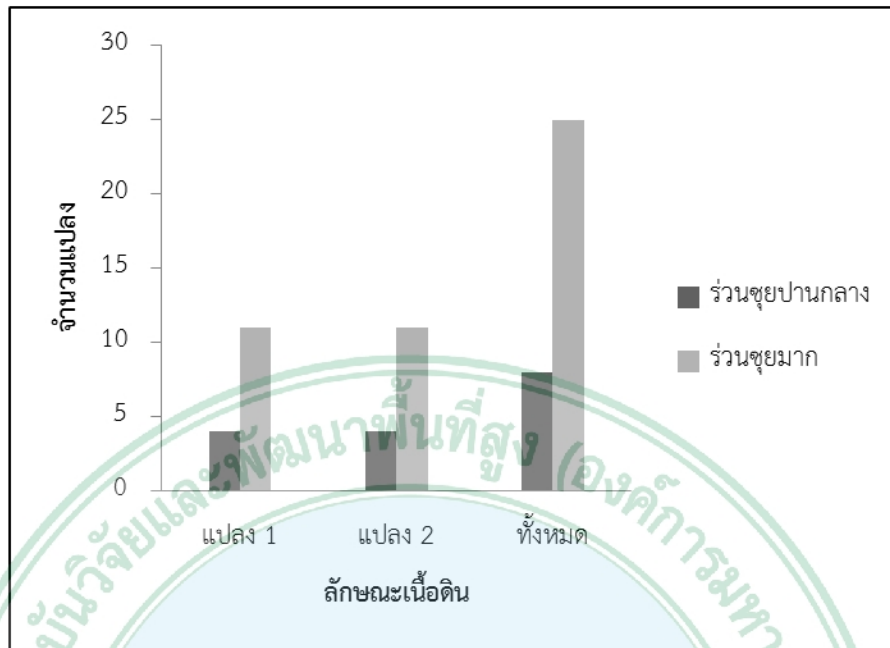
● ปริมาณแมงกานีสต่ำมาก ● ปริมาณแมงกานีสปานกลาง
● ปริมาณแมงกานีสปานกลาง ● ปริมาณแมงกานีสสูง

ระดับความเป็นประโยชน์	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
ต่อพืช	(mg/kg)
ต่ำมาก	<25
ปานกลาง	25-50
สูง	51-100
สูงมาก	>100

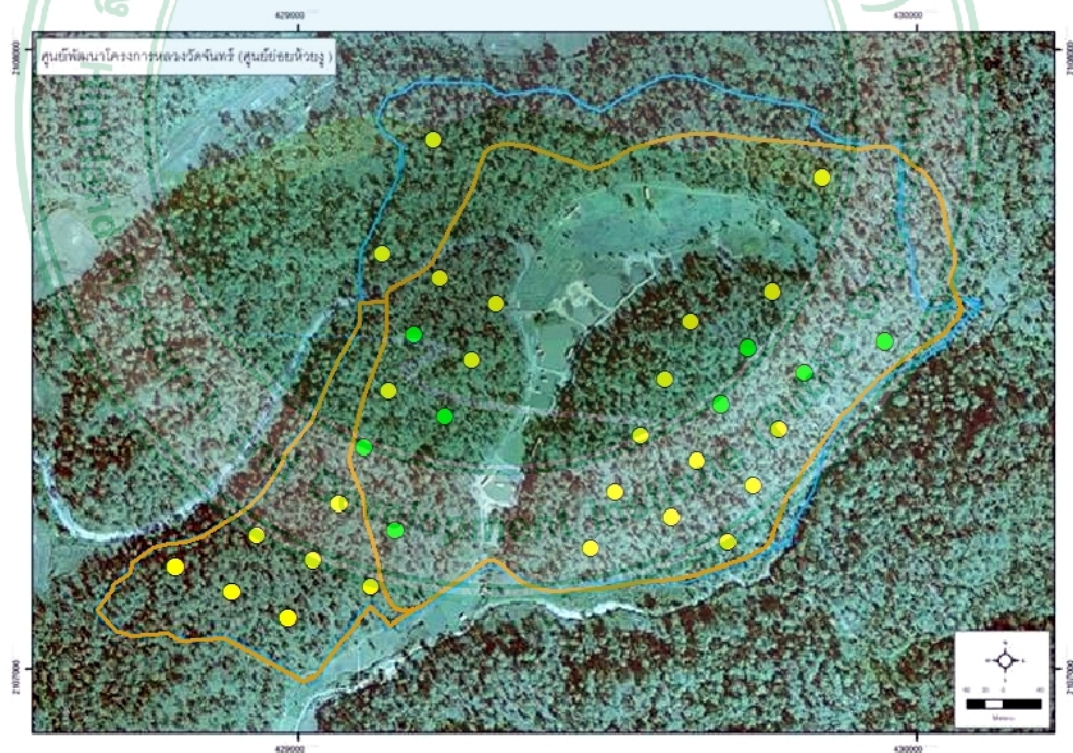
ตารางที่ 31 ข้อมูลระดับของปริมาณแมกนีเซียมในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินในพื้นที่หน่วยย่อยห้วยงู

แปลงที่	แมกนีเซียม	ผลการวิเคราะห์	แปลงที่	แมกนีเซียม	ผลการวิเคราะห์
001	17.53	ต่ำมาก	023	45.13	ปานกลาง
002	165.70	สูงมาก	025	91.04	สูง
003	66.32	สูง	028	65.12	สูง
004	74.25	สูง	030	49.66	ปานกลาง
005	31.09	ปานกลาง	031	82.55	สูง
006	33.53	ปานกลาง	032	50.53	ปานกลาง
007	45.37	ปานกลาง	034	29.92	ปานกลาง
008	54.83	สูง	035	38.58	ปานกลาง
009	70.05	สูง	036	59.34	สูง
010	78.40	สูง	038	63.42	สูง
013	23.71	ต่ำมาก	039	51.29	สูง
015	45.73	ปานกลาง	040	23.96	ต่ำมาก
016	56.46	สูง	042	60.16	สูง
017	76.00	สูง	043	81.41	สูง
019	125.30	สูงมาก	044	124.50	สูงมาก
020	33.60	ปานกลาง	045	29.38	ปานกลาง
021	23.82	ต่ำมาก			

4.1.7.5 ความหนาแน่นรวมของดิน จากตัวอย่างดินที่เก็บจากแปลงสำรวจในพื้นที่หน่วยย่อยห้วยงู จำนวน 33 แปลง พบว่า ระดับของค่าความหนาแน่นดินมีความร่วนซุยปานกลาง และร่วนซุยมาก จำนวน 8 และ 15 แปลง ตามลำดับ ส่วนแปลงสำรวจกลุ่มที่ 1 จำนวน 15 แปลง พบว่า ระดับของค่าความหนาแน่นดินมีความร่วนซุยปานกลาง และร่วนซุยมาก มีจำนวน 4 และ 11 แปลง ตามลำดับ แปลงสำรวจกลุ่มที่ 2 จำนวน 15 แปลง พบว่า ระดับของค่าความหนาแน่นดินมีความร่วนซุยปานกลาง และร่วนซุยมาก มีจำนวน 4 และ 11 แปลง ตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 31, 32 และตารางที่ 32, 33



ภาพที่ 31 ข้อมูลลักษณะความหนาแน่นดินในพื้นที่หน่วยย่อยห้วยงู



ภาพที่ 32 แผนที่แสดงความหนาแน่นรวมของดินในพื้นที่หน่วยย่อยห้วยงู

● ร่วนซุยปานกลาง ● ร่วนซุยมาก

ตารางที่ 32 เกณฑ์การประเมินค่าความหนาแน่นรวมของดิน

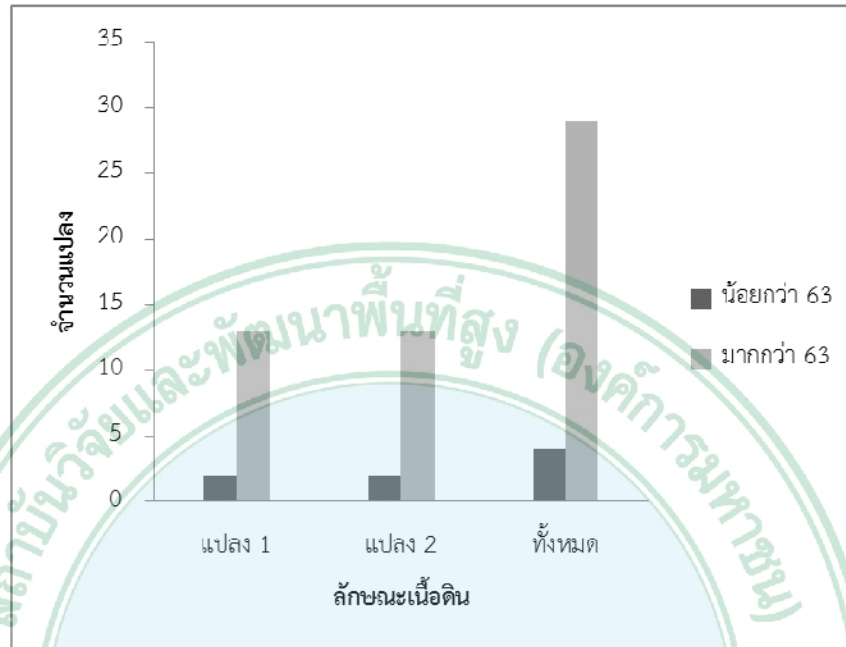
ลักษณะความหนาแน่น ของดิน	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (mg/kg)
ร่วนซุยมาก	≤ 1.3
ร่วนซุยปานกลาง	1.4-1.6
ร่วนซุยน้อย	≥ 1.6

ตารางที่ 33 ข้อมูลลักษณะความหนาแน่นดินในพื้นที่หน่วยย่อยห้วยงู

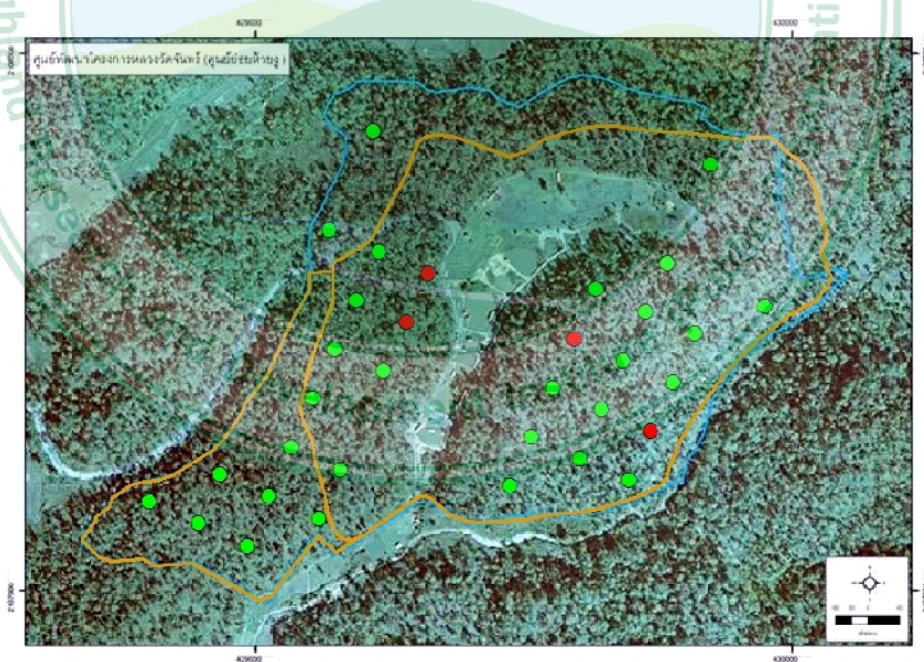
แปลงที่	ความหนาแน่นดิน	ผลการวิเคราะห์	แปลงที่	ความหนาแน่นดิน	ผลการวิเคราะห์
001	1.34	ร่วนซุยมาก	023	1.30	ร่วนซุยมาก
002	1.17	ร่วนซุยมาก	025	1.56	ร่วนซุยปานกลาง
003	1.22	ร่วนซุยมาก	028	1.18	ร่วนซุยมาก
004	1.54	ร่วนซุยปานกลาง	030	1.38	ร่วนซุยมาก
005	1.33	ร่วนซุยมาก	031	1.43	ร่วนซุยปานกลาง
006	1.44	ร่วนซุยปานกลาง	032	1.47	ร่วนซุยปานกลาง
007	1.38	ร่วนซุยมาก	034	1.33	ร่วนซุยมาก
008	1.37	ร่วนซุยมาก	035	1.39	ร่วนซุยมาก
009	1.39	ร่วนซุยมาก	036	1.38	ร่วนซุยมาก
010	1.12	ร่วนซุยมาก	038	1.35	ร่วนซุยมาก
013	1.22	ร่วนซุยมาก	039	1.38	ร่วนซุยมาก
015	1.16	ร่วนซุยมาก	040	1.43	ร่วนซุยปานกลาง
016	1.33	ร่วนซุยมาก	042	1.40	ร่วนซุยปานกลาง
017	1.21	ร่วนซุยมาก	043	1.12	ร่วนซุยมาก
019	1.01	ร่วนซุยมาก	044	1.17	ร่วนซุยมาก
020	1.41	ร่วนซุยปานกลาง	045	1.12	ร่วนซุยมาก
021	1.20	ร่วนซุยมาก			

4.1.7.6 ความลึกของดิน จากตัวอย่างดินที่เก็บจากแปลงสำรวจในพื้นที่หน่วยย่อยห้วยงู จำนวน 33 แปลง พบว่า ระดับของค่าความลึกของดินมีความลึกน้อยกว่า 63 เซนติเมตร และมีความลึกมากกว่า 63 เซนติเมตร มีจำนวน 4 และ 29 แปลง ตามลำดับ ส่วนแปลงสำรวจกลุ่มที่ 1 จำนวน 15 แปลง ระดับของค่าความลึกของดินมีความลึกน้อยกว่า 63 เซนติเมตร และมีความลึกมากกว่า 63 เซนติเมตร มีจำนวน 2 และ 13 แปลง ตามลำดับ แปลงสำรวจกลุ่มที่ 2 จำนวน 15 แปลง พบว่า ระดับของค่าความลึกของดินมีความลึกน้อยกว่า

63 เซนติเมตร และมีความลึกมากกว่า 63 เซนติเมตร มีจำนวน 2 และ 13 แปลง ตามลำดับ
 ดังแสดงในภาพที่ 33, 34 และตารางที่ 34



ภาพที่ 33 ข้อมูลลักษณะความลึกดินในพื้นที่หน่วยย่อยห้วยงู



ภาพที่ 34 แผนที่แสดงความลึกของดินในพื้นที่หน่วยย่อยห้วยงู

● ดินมีความลึกมากกว่า 63 เซนติเมตร ● ดินมีความลึกน้อยกว่า 63 เซนติเมตร

ตารางที่ 34 ข้อมูลลักษณะความลึกดินในพื้นที่หน่วยย่อยห้วยงู

แปลงที่	ความลึก (cm.)	แปลงที่	ความลึก (cm.)
---------	---------------	---------	---------------

001	มากกว่า 63	023	มากกว่า 63
002	มากกว่า 63	025	มากกว่า 63
003	มากกว่า 63	028	มากกว่า 63
004	มากกว่า 63	030	มากกว่า 63
005	มากกว่า 63	031	มากกว่า 63
006	มากกว่า 63	032	มากกว่า 63
007	มากกว่า 63	034	มากกว่า 63
008	10.4	035	มากกว่า 63
009	มากกว่า 63	036	49.7
010	มากกว่า 63	038	มากกว่า 63
013	มากกว่า 63	039	21.6
015	มากกว่า 63	040	มากกว่า 63
016	มากกว่า 63	042	มากกว่า 63
017	มากกว่า 63	043	มากกว่า 63
019	33.0	044	มากกว่า 63
020	มากกว่า 63	045	มากกว่า 63
021	มากกว่า 63		

จากการเก็บตัวอย่างดิน จะเห็นว่าดินในพื้นที่หน่วยย่อยห้วยงู มีลักษณะเป็นกรดเล็กน้อยถึงกรดจัด มีระดับอินทรีย์วัตถุที่ค่อนข้างสูง แต่ธาตุอาหารหลักของพืชได้แก่ โพแทสเซียม และฟอสฟอรัสมีไม่มากนัก กลับมีปริมาณแคลเซียม และแมกนีเซียมที่เป็นธาตุอาหารรองของพืชสูง ดินในพื้นที่มีความร่วนซุย และมีความลึกมาก

การศึกษาที่ 2 การศึกษาการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรป่าไม้ และความต้องการใช้ไม้ของชุมชน

4.1.8 ข้อมูลการพึ่งพิงทรัพยากรป่าไม้ของกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์

จากการเก็บข้อมูล โดยใช้แบบสอบถามสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างประชาชนจำนวน 315 ครัวเรือน จากจำนวนครัวเรือนในปี พ.ศ. 2558 ทั้งหมด 1,473 ครัวเรือน (ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์, ม.ป.ป.) ในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์ อำเภอภักดีชุมพล จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 11 หมู่บ้าน ได้แก่ ห้วยฮ่อม สันม่วง บ้านวัดจันทร์ หนองเจ็ดหน่วย แจ่มน้อย หนองแดง เด่น กวโป่ง แม่ละอูบ ห้วยยาง และแจ่มหลวง ปรากฏผลการศึกษา ดังนี้

4.1.8.1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างที่อาศัยในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์ มีรายละเอียดดังนี้ (ตารางที่ 35)

- เพศ พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 53.7 ส่วนที่เหลือเป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 46.3

- อายุ พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่อายุอยู่ในช่วง 20-39 ปี คิดเป็นร้อยละ 45.7 รองลงมาเป็นช่วงอายุ 40-59 ปี มากกว่า 59 ปี และอายุน้อยกว่า 20 ปี คิดเป็นร้อยละ 29.1, 39.1, 13.0 และ 2.2 ตามลำดับ โดยมีอายุเฉลี่ย เท่ากับ 41.8 ปี อายุมากที่สุด คือ 84 ปี และน้อยที่สุด คือ 15 ปี

- ระดับการศึกษา พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่จบมัธยมศึกษาตอนปลาย คิดเป็นร้อยละ 26.3 รองลงมาจบการศึกษาประถมศึกษาปีที่ 4-6 คิดเป็นร้อยละ 24.4 และน้อยที่สุดคือ จบสูงกว่าปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 0.3

- จำนวนสมาชิกในครัวเรือน พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีสมาชิกครัวเรือนจำนวน 3-4 คน คิดเป็นร้อยละ 47.9 รองลงมามีสมาชิกในครัวเรือน จำนวน 5-6 คน คิดเป็นร้อยละ 34.4 และมีจำนวนสมาชิกครัวเรือนน้อยที่สุดมากกว่า 10 คน คิดเป็นร้อยละ 0.6 โดยกลุ่มตัวอย่างมีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ย 4.8 คน โดยมีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนมากที่สุด คือ 14 คน และน้อยที่สุด คือ 1 คน

- อาชีพหลัก พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีอาชีพหลัก คือ เกษตรกรรม คิดเป็นร้อยละ 88.5 รองลงมาเป็นอาชีพรับจ้าง รับราชการ และค้าขาย คิดเป็นร้อยละ 4.8, 3.8 และ 2.9 ตามลำดับ

- อาชีพรอง พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีอาชีพรอง คือ รับจ้างทั่วไป คิดเป็นร้อยละ 63.8 รองลงมาเป็นอาชีพเกษตรกรรม และค้าขาย คิดเป็นร้อยละ 4.8 เท่ากัน ทั้งนี้กลุ่มตัวอย่างไม่มีอาชีพรองคิดเป็นร้อยละ 26.6

- พื้นที่ถือครอง พบว่า กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมีที่ดินถือครอง โดยส่วนใหญ่มีที่ดินที่เป็นที่อยู่อาศัย 1-3 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 66.0 รองลงมามีที่อยู่อาศัยน้อยกว่า 1 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 24.4 และน้อยสุดมีที่อยู่อาศัยมากกว่า 6 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.3 โดยกลุ่มตัวอย่างมีเนื้อที่อยู่อาศัยเฉลี่ย 1.64 ไร่ มากที่สุด 7 ไร่ และน้อยที่สุด 0.25 ไร่ สำหรับที่ดินเพาะปลูก พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีที่ดินเพาะปลูกน้อยกว่า 5 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 71.4 รองลงมามีที่ดินเพาะปลูก 6-10 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 18.7 น้อยที่สุดมีที่ดินเพาะปลูกมากกว่า 20 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 2.2 ทั้งนี้กลุ่มตัวอย่างมีที่ดินเพาะปลูกเฉลี่ย 5.53 ไร่ โดยมีที่ดินเพาะปลูกมากที่สุด 50 ไร่ และน้อยที่สุด 0.5 ไร่

- รายได้รวมของครัวเรือน พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีรายได้รวมของครัวเรือนอยู่ในช่วง 10,000-50,000 บาทต่อปี คิดเป็นร้อยละ 54.9 รองลงมามีรายได้รวมของครัวเรือนอยู่ในช่วง 50,001-100,000 บาทต่อปี คิดเป็นร้อยละ 26.4 และน้อยที่สุดมีรายได้รวมของครัวเรือนมากกว่า 200,000 บาทต่อปี คิดเป็นร้อยละ 2.5 ทั้งนี้กลุ่มตัวอย่างมีรายได้รวมของครัวเรือนเฉลี่ย 67,148.20 บาทต่อปี โดยมีมากที่สุด 500,000 บาทต่อปี และน้อยที่สุด 9,000 บาทต่อปี

- รายได้จากอาชีพหลัก พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีรายได้จากอาชีพหลักอยู่ในช่วง 10,000-50,000 บาทต่อปี คิดเป็นร้อยละ 54.9 รองลงมาไม่เกิน 10,000 บาทต่อปี คิดเป็นร้อยละ 25.7 น้อยที่สุดมีรายได้มากกว่า 150,000 บาทต่อปี คิดเป็นร้อยละ 2.3 ทั้งนี้กลุ่มตัวอย่างมีรายได้จากอาชีพหลักเฉลี่ย 40,016.9 บาทต่อปี มีรายได้จากอาชีพหลักมากที่สุด 360,000 บาทต่อปี และมีรายได้จากอาชีพหลักน้อยที่สุด 5,000 บาทต่อปี

- รายได้จากอาชีพรอง พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีรายได้จากอาชีพรองอยู่ในช่วง 10,000-50,000 บาทต่อปี คิดเป็นร้อยละ 46.8 รองลงมาไม่เกิน 10,000 บาทต่อปี คิดเป็นร้อยละ 21.9 และน้อยที่สุดมากกว่า 100,000 บาทต่อปี คิดเป็นร้อยละ 1.2 ทั้งนี้กลุ่มตัวอย่างมีรายได้จากอาชีพรองเฉลี่ย 26,380.98 บาทต่อปี มากที่สุด 450,000 บาท และน้อยที่สุด 3,000 บาทต่อปี

- รายจ่ายครัวเรือน พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีรายจ่ายครัวเรือนอยู่ในช่วง 10,000-50,000 บาทต่อปี คิดเป็นร้อยละ 49.8 รองลงมาอยู่ในช่วง 50,001-100,000 บาทต่อปี คิดเป็นร้อยละ 32.1 และน้อยที่สุดมีรายจ่ายครัวเรือนมากกว่า 200,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 1.9 ทั้งนี้กลุ่มตัวอย่างมีรายจ่ายครัวเรือนเฉลี่ย เท่ากับ 62,899.67 บาทต่อปี โดยมีรายจ่ายครัวเรือนมากที่สุด 350,000 บาท และน้อยที่สุด 5,000 บาท

- ภูมิลำเนาเดิมของครัวเรือน พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีภูมิลำเนาเดิมอยู่ที่นี้ คิดเป็นร้อยละ 91.1 นอกนั้นอีกร้อยละ 8.9 ย้ายมาจากที่อื่น

- ระยะเวลาการตั้งถิ่นฐาน พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีระยะเวลาการตั้งถิ่นฐานอยู่ในช่วง 31-60 ปี คิดเป็นร้อยละ 49.5 รองลงมาอยู่ในช่วง 11-30 ปี คิดเป็นร้อยละ 21.6 และน้อยสุดมากกว่า 100 ปี คิดเป็นร้อยละ 1.9 ทั้งนี้กลุ่มตัวอย่างมีระยะเวลาการตั้งถิ่นฐานเฉลี่ย 46.44 ปี โดยมีระยะเวลาการตั้งถิ่นฐานมากที่สุด 200 ปี และน้อยที่สุด 2 ปี

- ลักษณะบ้านเรือนที่อยู่อาศัย พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่สร้างบ้านเรือนที่อยู่อาศัยด้วยไม้ คิดเป็นร้อยละ 62.9 รองลงมาเป็นบ้านไม้ครึ่งปูนครึ่ง และบ้านไม้ไผ่ คิดเป็นร้อยละ 28.2 และ 8.9 ตามลำดับ ทั้งนี้ชนิดไม้ที่ใช้สร้างบ้านทั้งหมดจะเป็นไม้สน ซึ่งมีทั้งสนสองใบ และสนสามใบ



ตารางที่ 35 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์

รายการ	จำนวน (n = 315)	ร้อยละ	หมายเหตุ
<u>เพศ</u>			
ชาย	169	53.7	-
หญิง	146	46.3	-
<u>อายุ</u>			
น้อยกว่า 20 ปี	7	2.2	เฉลี่ย = 41.8 ปี
20-39 ปี	144	45.7	มากที่สุด = 84 ปี
40-59 ปี	123	39.1	น้อยที่สุด = 15 ปี
มากกว่า 59 ปี	41	13.0	-
<u>ระดับการศึกษา</u>			
ไม่ได้เรียนหนังสือ	71	22.6	-
ประถมศึกษาปีที่ 4-6	77	24.4	-
มัธยมศึกษาตอนต้น	48	15.3	-
มัธยมศึกษาตอนปลาย	83	26.3	-
ปริญญาตรี	35	11.1	-
สูงกว่าปริญญาตรี	1	0.3	-
<u>จำนวนสมาชิกในครัวเรือน</u>			
1-2 คน	12	3.8	เฉลี่ย = 4.8 คน
3-4 คน	151	47.9	มากที่สุด = 14 คน
5-6 คน	108	34.4	น้อยที่สุด = 1 คน
7-8 คน	34	10.8	-
9-10 คน	8	2.5	-
มากกว่า 10 คน	2	0.6	-

ตารางที่ 35 (ต่อ)

รายการ	จำนวน (n=315)	ร้อยละ	หมายเหตุ
<u>อาชีพพรอง</u>			
ไม่มีอาชีพพรอง	84	26.6	-
เกษตรกรรม	15	4.8	-
รับจ้างทั่วไป	201	63.8	-
ค้าขาย	15	4.8	-
<u>พื้นที่ถือครอง</u>			
ไม่มีที่ดินถือครอง	0	0.0	-
มีที่ดินถือครอง	315	100.0	-
<u>เป็นที่อยู่อาศัย</u>			
น้อยกว่า 1 ไร่	77	24.4	เฉลี่ย = 1.64 ไร่
1-3 ไร่	208	66.0	มากที่สุด = 7 ไร่
4-6 ไร่	29	9.3	น้อยที่สุด = 0.25 ไร่
มากกว่า 6 ไร่	1	0.3	-
<u>เป็นที่ดินเพาะปลูก</u>			
ไม่มี	3	1.0	เฉลี่ย = 5.53 ไร่
น้อยกว่า 5 ไร่	225	71.4	มากที่สุด = 50 ไร่
6-10 ไร่	59	18.7	น้อยที่สุด = 0.5 ไร่
11-15 ไร่	12	3.8	-
16-20 ไร่	9	2.9	-
มากกว่า 20 ไร่	7	2.2	-
<u>รายได้รวมของครัวเรือนต่อปี (บาท)</u>			
ไม่เกิน 10,000	15	4.8	เฉลี่ย = 67,148.20 บาท
10,000-50,000	173	54.9	มากที่สุด = 500,000 บาท
50,001-100,000	83	26.4	น้อยที่สุด = 9,000 บาท
100,001-150,000	25	7.9	-
150,001-200,000	11	3.5	-
มากกว่า 200,000	8	2.5	-

ตารางที่ 35 (ต่อ)

รายการ	จำนวน (n=315)	ร้อยละ	หมายเหตุ
<u>รายได้จากอาชีพหลักต่อปี(บาท)</u>			

ไม่เกิน 10,000	81	25.7	เฉลี่ย = 40,016.39 บาท
10,000-50,000	173	54.9	มากที่สุด = 360,000 บาท
50,001-100,000	43	13.6	น้อยที่สุด = 5,000 บาท
100,001-150,000	11	3.5	-
มากกว่า 150,000	7	2.3	-
<u>รายได้จากอาชีพรองต่อปี (บาท)</u>			
ไม่มี	65	20.6	เฉลี่ย = 26,380.98 บาท
ไม่เกิน 10,000	69	21.9	มากที่สุด = 450,000 บาท
10,000-50,000	147	46.8	น้อยที่สุด = 3,000 บาท
50,001-100,000	30	9.5	-
มากกว่า 100,000	4	1.2	-
<u>รายจ่ายครัวเรือนต่อปี (บาท)</u>			
ไม่เกิน 10,000	17	5.4	เฉลี่ย = 62,899.67 บาท
10,000-50,000	157	49.8	มากที่สุด = 350,000 บาท
50,001-100,000	101	32.1	น้อยที่สุด = 5,000 บาท
100,001-150,000	22	7.0	-
150,001-200,000	12	3.8	-
มากกว่า 200,000	6	1.9	-
<u>ภูมิลำเนาเดิมของครัวเรือน</u>			
มีภูมิลำเนาเดิมอยู่ที่นี่	287	91.1	-
ย้ายมาจากที่อื่น	28	8.9	-
<u>ระยะเวลาการตั้งถิ่นฐาน</u>			
ไม่เกิน 10 ปี	33	10.5	เฉลี่ย = 46.44 ปี
11-30 ปี	68	21.6	มากที่สุด = 200 ปี
31-60 ปี	156	49.5	น้อยที่สุด = 2 ปี
61-100 ปี	52	16.5	-

ตารางที่ 35 (ต่อ)

รายการ	จำนวน (n=315)	ร้อยละ	หมายเหตุ
<u>ระยะเวลาการตั้งถิ่นฐาน</u>			
มากกว่า 100 ปี	6	1.9	-
<u>ลักษณะบ้านเรือนที่อยู่อาศัย</u>			
บ้านไม้ไผ่	28	8.9	-
บ้านไม้	198	62.9	-
บ้านไม้+ปูน	89	28.2	-

อาชีพหลัก

เกษตรกรรม	279	88.5	-
รับจ้างทั่วไป	15	4.8	-
ค้าขาย	9	2.9	-
รับราชการ	12	3.8	-

4.1.8.2 ความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ของกลุ่มตัวอย่าง

สำหรับระดับความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ของกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์ แบ่งออกเป็น 3 ระดับตามช่วงคะแนน ได้แก่ ระดับน้อย (0-3 คะแนน) ระดับปานกลาง (4-7 คะแนน) และระดับมาก (8-10 คะแนน) จากผลการศึกษา (ตารางที่ 36) พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ร้อยละ 58.1 มีความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ในระดับมาก รองลงมาเป็นระดับกลาง และระดับน้อย คิดเป็นร้อยละ 40.3 และ 1.6 ตามลำดับ

ตารางที่ 36 ระดับความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ของกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์

คะแนน	จำนวน	ร้อยละ
0-3	5	1.6
4-7	127	40.3
8-10	183	58.1
รวม	315	100.0

เมื่อพิจารณาประเด็นความรู้ของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ จำแนกรายข้อ (ตารางที่ 37) พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ตอบถูก 9 ข้อ แต่มีเพียงข้อเดียว คือ “การปลูกต้นไม้ตามหัวไร่ปลายนา ไม่ถือว่าเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ เพราะไม่ได้เป็นการปลูกต้นไม้ในพื้นที่ป่าจริง” ซึ่งกลุ่มตัวอย่างร้อยละ 51.5 ตอบผิด นอกจากนี้ในข้อ “ป่าไม้เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ดังนั้นการอนุรักษ์ หรือการฟื้นฟูสภาพป่าจึงควรปล่อยให้เกิดขึ้นเอง หรือเป็นไปตามธรรมชาติเท่านั้น” พบว่า กลุ่มตัวอย่างตอบถูก และผิดใกล้เคียงกันคิดเป็นร้อยละ 51.1 และ 48.9 ในประเด็นข้อ “ชุมชนสามารถใช้ทรัพยากรป่าไม้ได้อย่างเต็มที่ไม่มีขอบเขตจำกัด” พบว่า กลุ่มตัวอย่างตอบผิดคิดเป็นร้อยละ 30.8 เห็นได้ว่ามีจำนวนไม่น้อยทีเดียว ซึ่งการใช้ทรัพยากรป่าไม้ในลักษณะดังกล่าวอาจส่งผลกระทบต่อความเสื่อมโทรมของพื้นที่ป่าในระยะยาวได้

เห็นได้ว่า การอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์ ควรมีการสร้างความเข้าใจในประเด็นการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้นอกเขตพื้นที่ป่า เช่น พื้นที่หัวไร่ปลายนา พื้นที่รอบบ้าน ฯลฯ ตลอดจนส่งเสริมการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ โดยการปลูกไม้ขึ้นใหม่ในพื้นที่ว่างเปล่า หรือปลูกไม้เสริมป่าในพื้นที่ป่าเสื่อมโทรม รวมถึงการให้ความรู้ด้านการใช้ประโยชน์ทรัพยากรป่าไม้ที่ไม่ควรเกินกำลังผลิตของป่าด้วย

ตารางที่ 37 ความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ของกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์ จำแนกรายข้อ

ประเด็น	ตอบถูก		ตอบผิด	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1. ป่าไม้เป็นแหล่งผลิตอาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย และยารักษาโรค	285	91.8	30	8.2
2. ชุมชนสามารถใช้ทรัพยากรป่าไม้ได้อย่างเต็มที่ไม่มีขอบเขตจำกัด	216	69.2	99	30.8
3. การตัดไม้ทำลายป่าจนทำให้ป่าเสื่อมโทรม เป็นสาเหตุทำให้เกิดปัญหาน้ำป่าไหลหลาก และเกิดน้ำท่วมฉับพลันได้	260	83.6	55	16.4
4. การปลูกต้นไม้ตามหัวไร่ปลายน่า ไม่ถือว่าเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ เพราะไม่ได้เป็นการปลูกต้นไม้ในพื้นที่ป่าจริง	153	48.5	162	51.5
5. ป่าไม้เป็นแหล่งกำเนิดของต้นน้ำลำธาร เพราะต้นไม้ในป่าจะทำให้หน้าฝนที่ตกลงมาค่อยๆ ซึมลงไปในดินได้เป็นอย่างดี	298	96.1	17	3.9
6. ป่าไม้เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ดังนั้นการอนุรักษ์หรือการฟื้นฟูสภาพป่าจึงควรปล่อยให้เกิดขึ้นเองหรือเป็นไปตามธรรมชาติเท่านั้น	161	51.1	154	48.9
7. การนำทรัพยากรป่าไม้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องเหมาะสม ไม่เกินกำลังผลิตของป่า เป็นการช่วยอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้อย่างยั่งยืนอีกทางหนึ่ง	295	95.1	20	4.9
8. การปลูกต้นไม้ในที่รกร้างว่างเปล่า ถือเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้อย่างหนึ่งที่จะช่วยฟื้นฟูและทำให้สภาพแวดล้อมดีขึ้น	295	95.1	20	4.9
9. ป่าไม้ไม่สามารถช่วยบรรเทาความรุนแรงของลมพายุได้	243	78.0	72	22.0
10. การตัดไม้ทำลายป่าจนเกิดความเสื่อมโทรมไม่ได้เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	192	61.3	123	38.7

4.1.8.3 ลักษณะ และระดับการพึงพิงทรัพยากรป่าไม้ของกลุ่มตัวอย่าง

จำนวนครัวเรือนพึงพิงทรัพยากรป่าไม้ จากการศึกษาข้อมูลจำนวนครัวเรือนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 315 ราย ที่มีการพึงพิงทรัพยากรป่าไม้ในรอบ 1 ปี ที่ผ่านมา (ตารางที่ 38) พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาก่อนทั้งหมดมีการพึงพิงทรัพยากรป่าไม้คิดเป็นร้อยละ 99.4 กลุ่มตัวอย่างมีการพึงพิงทรัพยากรป่าไม้ 3 ประเภท ได้แก่ 1) พึ่งพิงไม้ จำนวน 311 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 98.7 2) พึ่งพิงสัตว์ป่า จำนวน 54 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 17.1 และ 3) พึ่งพิงของป่า จำนวน 305 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 96.8 สำหรับการพึงพิงทรัพยากรป่าไม้ของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละเรื่อง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- การฟุ้งฟุ้งไม้ พบว่า กลุ่มตัวอย่าง ใช้ไม้ในการสร้างบ้าน/ซ่อมแซม หรือต่อเติมบ้านคิดเป็นร้อยละ 39.0 ใช้ไม้สอยคิดเป็นร้อยละ 59.4 และไม้ฟันคิดเป็นร้อยละ 92.4

- การฟุ้งฟุ้งสัตว์ป่า พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีการฟุ้งฟุ้งสัตว์ป่าค่อนข้างน้อย โดยมีการล่าสัตว์พวกนกมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 14.0 รองลงมาเป็นกระรอกป่า คิดเป็นร้อยละ 9.8 และน้อยที่สุดคือชนิดต่างๆ คิดเป็นร้อยละ 0.3

- การฟุ้งฟุ้งของป่าพวกหน่อไม้/เห็ด พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีการเก็บหาเห็ดขาว คิดเป็นร้อยละ 72.1 รองลงมาเป็นเห็ดถอบ คิดเป็นร้อยละ 64.1 เห็ดแดง คิดเป็นร้อยละ 54.0 เห็ดเหลือง คิดเป็นร้อยละ 51.4 น้อยที่สุด คือ เห็ดโคน คิดเป็นร้อยละ 23.2 ส่วนหน่อไม้ มีการเก็บหาคิดเป็นร้อยละ 51.1

- การฟุ้งฟุ้งของป่าพวกยาง/ชันไม้/น้ำผึ้ง พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีการใช้ไม้เกี้ยว ซึ่งใช้เป็นเชื้อไฟเวลาก่อไฟ คิดเป็นร้อยละ 93.7 ส่วนน้ำผึ้งคิดเป็นร้อยละ 1.0

- การฟุ้งฟุ้งของป่าพวกสมุนไพร/พืชผัก/ผลและใบไม้ป่า พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่การเก็บหาผักกูดมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 24.8 รองลงมาเป็นผลมะขามป้อม คิดเป็นร้อยละ 24.1 น้อยที่สุด คือ พริกไทยป่า คิดเป็นร้อยละ 0.6

- การฟุ้งฟุ้งของป่าพวกแมลงกินได้ พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีการเก็บหา จิ้งหรีด/จิ้งกู่ คิดเป็นร้อยละ 21.6 รองลงมาเป็นด้วง ต่อ ตั๊กแตน คิดเป็นร้อยละ 5.4 4.4 และ 4.1 ตามลำดับ และที่น้อยที่สุด คือ แมลงมัน คิดเป็นร้อยละ 0.6

- การฟุ้งฟุ้งของป่าพวกเปลือกไม้ทำสีย้อมผ้า พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีการเก็บหา พวกเปลือกไม้มะขามป้อมมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 4.8 รองลงมาเป็นเปลือกไม้ก่อ ไม้ไผ่ และไม้มะกอกน้ำ คิดเป็นร้อยละ 2.2 และ 0.6 ตามลำดับ

- การฟุ้งฟุ้งของป่าพวกใบไม้ พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีการเก็บหาใบตอง ตีงมูงหลังคา คิดเป็นร้อยละ 12.4

4.1.8.4 ปริมาณการฟุ้งฟุ้งทรัพยากรป่าไม้

จากการศึกษาปริมาณการฟุ้งฟุ้งทรัพยากรป่าไม้ของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 315 ราย ในรอบ 1 ปีที่ผ่านมา (ตารางที่ 38) ปรากฏผลการศึกษาดังนี้

- ปริมาณไม้ พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีการใช้ไม้สนเพื่อสร้างบ้าน ซ่อมแซมบ้าน หรือต่อเติมบ้าน จำนวน 648 ต้น หรือเฉลี่ย 5.5 ต้น/ครัวเรือน ไม้ไผ่ 105 ลำ หรือเฉลี่ย 17.5 ลำ ต่อครัวเรือน สำหรับไม้ใช้สอย ซึ่งส่วนใหญ่ใช้ไม้ทำตามเครื่องมือ เช่น จอบ ขวาน ฯลฯ พบว่า มีการใช้ไม้สน 22 ท่อน หรือเฉลี่ย 1.7 ท่อนต่อครัวเรือน ไม้ไผ่ เช่น ไผ่ซาง ไผ่บง ไผ่หก ไผ่รวก ฯลฯ 446 ลำ หรือเฉลี่ยเท่ากับ 2.7 ลำต่อครัวเรือน และไม้เนื้อแข็งอื่นๆ 20 ท่อน หรือเฉลี่ย 2 ท่อน ต่อครัวเรือน สำหรับไม้ฟืน พบว่า มีการใช้ไม้ก่อกำพิน ปริมาณ 777.3 ลูกบาศก์เมตร หรือเฉลี่ย 4.7 ลูกบาศก์เมตรต่อครัวเรือน ใช้ไม้สน 309.0 ลูกบาศก์เมตร หรือเฉลี่ย 3.8 ลูกบาศก์เมตรต่อครัวเรือน และไม้เนื้อแข็งอื่นๆ 270 ลูกบาศก์เมตร หรือเฉลี่ย 5.0 ลูกบาศก์เมตรต่อครัวเรือน (ภาพที่ 35)

- สัตว์ป่า พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีการล่าสัตว์พวกนกชนิดต่างๆ มากที่สุด จำนวน 491 ตัว หรือเฉลี่ย 11.2 ตัวต่อครัวเรือน กระรอกป่า จำนวน 236 ตัว หรือเฉลี่ย 7.6 ตัวต่อ ครัวเรือน ไก่ป่า จำนวน 51 ตัว หรือเฉลี่ย 4.6 ตัวต่อครัวเรือน หนู จำนวน 35 ตัว หรือเฉลี่ย 11.7 ตัว ต่อครัวเรือน หมูป่า จำนวน 5 ตัว หรือเฉลี่ย 3.0 ตัวต่อครัวเรือน

- หน่อไม้/เห็ด พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีการเก็บหาหน่อไม้ ปริมาณ 1,687 กิโลกรัม หรือเฉลี่ย 10.5 กิโลกรัมต่อครัวเรือน เห็ดถอบ 3,819.0 กิโลกรัม (บริโภคในครัวเรือน 1,030.0 กิโลกรัม และจำหน่าย 2,789.0 กิโลกรัม) หรือเฉลี่ย 18.9 กิโลกรัมต่อครัวเรือน เห็ดขาว 1,733.0 กิโลกรัม หรือเฉลี่ย 7.6 กิโลกรัมต่อครัวเรือน เห็ดแดง 1,099.0 กิโลกรัม หรือเฉลี่ย 6.5 กิโลกรัมต่อครัวเรือน เห็ดเหลียง 983.5 กิโลกรัม หรือเฉลี่ย 6.1 กิโลกรัมต่อครัวเรือน เห็ดไข่ห่าน 591.5 กิโลกรัม หรือเฉลี่ย 5.3 กิโลกรัมต่อครัวเรือน และเห็ดโคน 279.5 กิโลกรัม หรือเฉลี่ย 3.8 กิโลกรัมต่อครัวเรือน

- ไม้เกี้ยว พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีการเก็บหาไม้เกี้ยว ปริมาณ 19,335. กิโลกรัม หรือเฉลี่ย 65.5 กิโลกรัมต่อครัวเรือน

- สมุนไพร/พืชผัก/ผลและใบไม้ป่า พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีการเก็บผักกูด มากที่สุด ปริมาณ 633.5 กิโลกรัม หรือเฉลี่ย 8.1 กิโลกรัมต่อครัวเรือน รองลงมาเป็นผลมะขามป้อม 345.5 กิโลกรัม หรือเฉลี่ย 4.5 กิโลกรัมต่อครัวเรือน ลูกก้อ 268.5 กิโลกรัม หรือเฉลี่ย 9.6 กิโลกรัม ต่อครัวเรือน ผักหวานป่า 117.5 กิโลกรัม หรือเฉลี่ย 5.6 กิโลกรัมต่อครัวเรือน ใบสาบเสือ 49.5 กิโลกรัม หรือเฉลี่ย 5.5 กิโลกรัมต่อครัวเรือน

- แมลงกินได้ พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เก็บหาตั๊กแตนมากที่สุด ปริมาณ 311.0 กิโลกรัม หรือเฉลี่ย 23.9 กิโลกรัมต่อครัวเรือน รองลงมาเป็นจิ้งหรีด/จิ้งกู่ 132.5 กิโลกรัม หรือเฉลี่ย 1.9 กิโลกรัมต่อครัวเรือน ตัวง 72.0 กิโลกรัม หรือเฉลี่ย 4.2 กิโลกรัมต่อ ครัวเรือน ต่อ 54.5 กิโลกรัม หรือเฉลี่ย 3.9 กิโลกรัมต่อครัวเรือน นอกนั้นจะเป็นพวกจักจั่น แมลงเบา กูดจี้ แมลงมัน ซึ่งมีปริมาณน้อย

- เปลือกไม้ทำสีย้อมผ้า พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เก็บเปลือกไม้ มะขามป้อมมาทำสีย้อมผ้ามากที่สุด ปริมาณ 108 กิโลกรัม หรือเฉลี่ย 7.2 กิโลกรัมต่อครัวเรือน รองลงมาเป็นเปลือกไม้ก่อ 61 กิโลกรัม หรือเฉลี่ย 8.7 กิโลกรัมต่อครัวเรือน เปลือกไม้ไผ่ 42 กิโลกรัม หรือเฉลี่ย 14 กิโลกรัมต่อครัวเรือน และเปลือกไม้มะกอกน้ำ 40 กิโลกรัม หรือเฉลี่ย 20.0 กิโลกรัมต่อครัวเรือน

- พวกใบไม้ พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีการเก็บใบตองตึงทำหลังคา จำนวน 5,906.0 ใบ หรือเฉลี่ย 151.4 ใบต่อครัวเรือน

จากข้อมูลการพึ่งพิงทรัพยากรป่าไม้ของกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่โครงการหลวงวัดจันทร์ ที่กล่าวมาข้างต้นเห็นได้ว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีการพึ่งพิงทรัพยากรป่าไม้ทั้งการใช้ไม้สร้างบ้าน ไม้ใช้สอย ไม้ฟืน สัตว์ป่า และของป่า โดยเฉพาะเมื่อพิจารณาถึงการใช้ประโยชน์ไม้สน เห็นได้ว่า ในรอบ 1 ปี กลุ่มตัวอย่างมีการใช้ไม้สน เพื่อสร้างบ้าน/ซ่อมแซม ต่อเติมบ้าน ประมาณ 650 ต้น ใช้เป็นไม้ฟืนประมาณ 310 ลูกบาศก์เมตร โดยเฉพาะการเก็บไม้เกียะซึ่งมีการใช้กันเกือบทุกครัวเรือน (ประมาณร้อยละ 94) ซึ่งมีปริมาณ 19,335 กิโลกรัม หรือเฉลี่ย 65.5 กิโลกรัมต่อครัวเรือน หากนำมาประเมินการใช้ไม้เกียะของชุมชนในพื้นที่โครงการหลวงวัดจันทร์ ซึ่งมีจำนวน 1,473 ครัวเรือน พบว่า จะมีปริมาณการใช้ไม้เกียะจากป่าธรรมชาติทั้งหมดประมาณ 96,482 กิโลกรัมต่อปี หรือประมาณ 96.5 ต้นต่อปี





ภาพที่ 35 การฟืนฟิงทรัพยากรป่าไม้ของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 38 การพึ่งพิงทรัพยากรป่าไม้ของกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่โครงการหลวงวัดจันทร์

การพึ่งพิงทรัพยากรป่าไม้	จำนวน		ปริมาณที่เก็บหา	การใช้ในครัวเรือน		ปริมาณการใช้เฉลี่ย/ครัวเรือน
	ครัวเรือน	ร้อยละ		บริโภค	จำหน่าย	
ไม่มีการพึ่งพิง	2	0.6				
มีการพึ่งพิง	313	99.4				
การพึ่งพิงไม้						
ไม่มีการพึ่งพิง	4	1.3				
มีการพึ่งพิง	311	98.7				
ไม้สร้างบ้าน/ซ่อมแซม	123	39.0			-	
- ไม้สน (ต้น)	117	37.1	648.0	648.0	-	5.5
- ไม้ไผ่ (ลำ)	6	1.9	105.0	105.0	-	17.5
ไม้ใช้สอย	187	59.4			-	
- ไม้สน (ท่อน)	13	4.1	22.0	22.0	-	1.7
- ไม้ไผ่ (ลำ)	164	52.1	446.0	446.0	-	2.7
- ไม้เนื้อแข็งอื่นๆ (ท่อน)	10	3.2	20.0	20.0	-	2.0
ไม้ฟืน	291	92.4			-	
- ไม้สน (ลบ.ม.)	82	26.0	309	309.0	-	3.8
- ไม้ก่อ (ลบ.ม.)	164	52.1	777.3	777.3	-	4.7
- ไม้เนื้อแข็งอื่นๆ (ลบ.ม.)	54	17.1	270.0	270.0	-	5.0
การพึ่งพิงสัตว์ป่า						
ไม่มีการพึ่งพิง	261	82.9				
มีการพึ่งพิง	54	17.1				
- กระรอกป่า (ตัว)	31	9.8	236	236	-	7.6
- นกชนิดต่างๆ (ตัว)	44	14.0	491	491	-	11.2
- ไก่ป่า (ตัว)	11	3.5	51	51	-	4.6
- หมูป่า (ตัว)	5	1.6	15	15	-	3.0
- หนู (ตัว)	3	1.0	35	35	-	11.7
- งูชนิดต่างๆ (ตัว)	1	0.3	15	15	-	15.0
การพึ่งพิงของป่า						
ไม่มีการพึ่งพิง	10	3.2				
มีการพึ่งพิง	305	96.8				
- หน่อไม้ (กก.)	161	51.1	1,687.0	1,687.0	-	10.5
- เห็ดถอบ (กก.)	202	64.1	3,819.0	1,030.0	2,789.0	18.9
- เห็ดขาว (กก.)	227	72.1	1,733.0	1,733.0	-	7.6
- เห็ดแดง (กก.)	170	54.0	1,099.0	1,099.0	-	6.5

ตารางที่ 38 (ต่อ)

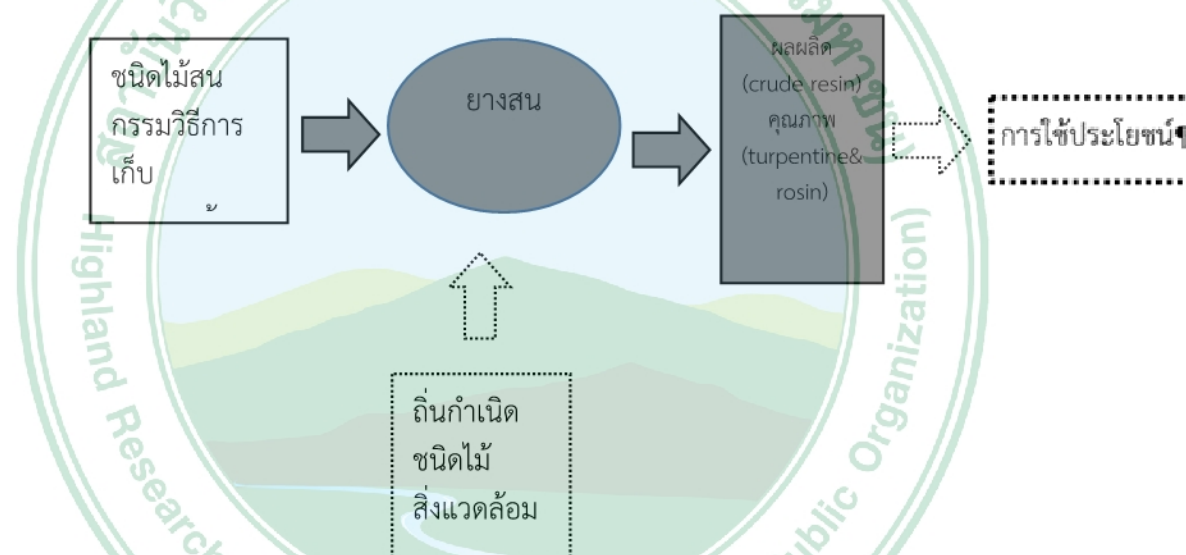
การพึ่งพิงทรัพยากรป่าไม้	จำนวน		ปริมาณที่เก็บหา	การใช้ในครัวเรือน		ปริมาณการใช้เฉลี่ย/ครัวเรือน
	ครัวเรือน	ร้อยละ		บริโภค	จำหน่าย	
- เห็ดเหลือก (กก.)	162	51.4	983.5.0	983.5	-	6.1
- เห็ดไขห่าน (กก.)	112	35.6	591.5	591.5	-	5.3

- เห็ดโคน (กก.)	73	23.2	279.5	279.5	-	3.8
- ไม้เกียะ (กก.)	295	93.7	19,335.0	19,335.0	-	65.5
- น้ำผึ้ง (ลิตร)	3	1.0	5.0	5.0	-	1.7
- ผลมะขามป้อม (กก.)	76	24.1	345.5	345.5	-	4.5
- ใบหนาด (กก.)	5	1.6	7.0	7.0	-	1.4
- ใบสาบเสือ (กก.)	9	2.9	49.5	49.5	-	5.5
- เปลือกมะเดื่อ (กก.)	4	1.3	9.0	9.0	-	2.3
- ผักกูด (กก.)	78	24.8	633.5	633.5	-	8.1
- พริกไทป่า (กก.)	2	0.6	5.0	5.0	-	2.5
- ผักหวานป่า (กก.)	21	6.7	117.5	117.5	-	5.6
- ลูกก่อ (กก.)	28	8.9	268.5	268.5	-	9.6
- ตักแตน (กก.)	13	4.1	311.0	311.0	-	23.9
- จิ้งหรีด/จิ้งกู่ (กก.)	68	21.6	132.5	132.5	-	1.9
- ตัวง (กก.)	17	5.4	72.0	72.0	-	4.2
- ต่อ (กก.)	14	4.4	54.5	54.5	-	3.9
- จักจั่น (กก.)	12	3.8	24.5	24.5	-	2.0
- แมลงเต่า (กก.)	4	1.3	12.5	12.5	-	3.1
- กูดจี้ (กก.)	5	1.6	5.5	5.5	-	1.1
- แมลงมัน (กก.)	2	0.6	3.0	3.0	-	1.5
- เปลือกไม้มะขามป้อม (กก.)	15	4.8	108.0	108.0	-	7.2
- เปลือกไม้ก่อ (กก.)	7	2.2	61.0	61.0	-	8.7
- เปลือกไม้ไก่อ (กก.)	3	1.0	42.0	42.0	-	14.0
- เปลือกไม้มะกอกน้ำ (กก.)	2	0.6	40.0	40.0	-	20.0
- ใบตองตึงทำลังคา (ไฟ)	39	12.4	5,906.0	5,906.0	-	151.4

4.2 การศึกษารูปแบบการใช้ประโยชน์ไม้สนในพื้นที่ศึกษา

การศึกษาที่ 1 การใช้ประโยชน์จากยางสน

4.2.1 การศึกษาการใช้ประโยชน์จากยางสน กรรมวิธีในการเก็บยางสน คุณสมบัติของยางสน และแนวทางการใช้ประโยชน์ยางสนจะดำเนินการต่อไปในปีที่ 2 เนื่องจากสภาพภูมิอากาศที่ผันผวนในปี พ.ศ. 2559 ประกอบกับสภาวะภัยแล้งที่ยาวนาน และรุนแรง ส่งผลทำให้การเจาะน้ำยางสนไม่เป็นไปตามคาดหมาย อย่างไรก็ตาม คณะผู้วิจัยได้ทำการเก็บยางสนบางส่วน เพื่อทดสอบกรรมวิธีการเก็บ และคุณสมบัติเบื้องต้น และได้ทบทวนวรรณกรรม รวมทั้งเตรียมอุปกรณ์เพื่อจะดำเนินการเก็บยางสนส่วนที่เหลือต่อไป ทั้งนี้คณะผู้วิจัยมีแนวคิดในการศึกษาอิทธิพลของชนิดไม้สน กรรมวิธีการเก็บ สารกระตุ้น ต่อปริมาณ และองค์ประกอบทางเคมีของยางสน โดยมีปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง คือ ถิ่นกำเนิด (provenance) และสิ่งแวดล้อม ซึ่งแนวทางในการศึกษาแสดงดังภาพที่ 36



ภาพที่ 36 แนวทางและปัจจัยที่จะศึกษาการใช้ประโยชน์ยางสนจากสนพื้นเมืองและสนต่างถิ่น

จากผลการเก็บยางสนบางส่วนจากไม้สนทั้ง 5 ชนิดตามกรรมวิธีกรีดเปลือก (ภาพที่ 37) ทำให้ได้ยางสน (pine oil or crude resin) ซึ่งมีลักษณะทางกายภาพเป็นของเหลวไม่มีสี เป็นมัน กลิ่นฉุน ติดไฟได้ และไม่ละลายในน้ำ ซึ่งยางสนจะมีส่วนประกอบหลักอยู่ 2 ส่วน คือ เทอร์เพนโทน (turpentine) และโรซิน (rosin) จากการทบทวนวรรณกรรม และผลการเก็บยางสนบางส่วนอาจพอสรุปได้ว่า (1) ในแง่ของปริมาณ ยางสนจะขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อม และชนิดไม้สนเป็นหลัก ซึ่งผลผลิตของยางสนถ้าอยู่ภายใต้สิ่งแวดล้อม และคัดเลือกชนิดไม้สนที่เหมาะสมจะได้ยางสน (crude resin) 3-4 กิโลกรัม/ต้น/ปี อย่างไรก็ตามอย่างน้อยต้องได้ยางสน 2 กิโลกรัม/ต้น/ปี สิ่งแวดล้อมในแง่ของฤดูกาลจะเห็นว่าในฤดูร้อนจะให้ปริมาณยางสนในปริมาณมากที่สุด ฤดูหนาว และฤดูฝนก็จะให้ปริมาณยางสนรองลงมาตามลำดับ อย่างไรก็ตามในแถบประเทศเขตร้อนจะเก็บยางสนประมาณ 8-9 เดือนต่อปี ในขณะที่ประเทศเขตร้อนจะเก็บยางสนได้ทั้งปี ปกติจะกรีดเก็บยางสนเมื่อสน

อายุ 15-20 ปี หรือเมื่อมีขนาดลำต้นโตเส้นผ่านศูนย์กลาง 20-25 เซนติเมตร (Coppen and Hone, 1995)



ภาพที่ 37 ลักษณะการกรีดเปลือก และการเก็บยางสน

ทั้งนี้ปริมาณยางสนขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย คือ อุณหภูมิของอากาศ ซึ่งขึ้นอยู่กับระดับความสูงของพื้นที่ปลูก อุณหภูมิสูงปริมาณยางสนจะมาก เนื่องจากยางสนไหลได้ดี เพราะความหนืดต่ำ ช่วงเวลาของฤดูฝน อายุ ขนาดของลำต้น และรูปทรงพุ่ม วิธีการเก็บยางสน และช่วงระยะเวลาในการเก็บยางสนในรอบปี (ตารางที่ 39) และไม้คาร์เบียให้ปริมาณยางสนมากที่สุดในไม้สนทั้ง 5 ชนิด การเลือกชนิดไม้สนที่เหมาะสมเป็นสิ่งสำคัญในการกรีดยางสน สนคาร์เบียสามารถกรีดยางสนได้ปริมาณมากที่สุด รองลงมา คือ สนสองใบ และสนสามใบ ขณะที่สนโอคาร์ปากกรีดได้ปริมาณน้อยที่สุด ซึ่งในแง่ของคุณภาพ สนสองใบ สนสามใบ และสนคาร์เบีย ได้ยางสนคุณภาพดีไม่แตกต่างกัน แต่สนโอคาร์ป่าได้ยางสนคุณภาพต่ำสุด (Coppen and Hone, 1995; Haneke, 2002)

ตารางที่ 39 ปริมาณ และคุณภาพของยางสน 5 ชนิด

ชนิดไม้	ปริมาณ	คุณภาพ
สนสองใบ (<i>P. merkusii</i>)	+	+
สนคาร์เบีย (<i>P. caribaea</i>)	+++	+
สนสามใบ (<i>P. kesiya</i>)	+/-	+
สนโอคาป่า (<i>P. oocarpa</i>)	+/-	+/-
สนเทคุมานนี (<i>P. tecunumanii</i>)	NA	NA

หมายเหตุ: ชนิดและคุณภาพยางสนจัดลำดับจากดี (+++) ไปน้อย (-)

ตารางที่ 40 แหล่งผลิตและชนิดไม้สนที่กรีดยางสน 5 ชนิด

ชนิดไม้	แหล่งผลิต
สนสองใบ (<i>P. merkusii</i>)	จีน อินโดนีเซียและเวียดนาม
สนคาร์เบีย (<i>P. caribaea</i>)	เวเนซุเอลา เคนย่า และประเทศแถบแอฟริกาใต้
สนสามใบ (<i>P. kesiya</i>)	จีน

สนโศคาป่า (*P. oocarpa*)

เม็กซีโกและฮอนดูรัส

สนเทคุนมานี (*P. tecunumanii*)

NA

ที่มา: (William, 2004)

อย่างไรก็ตาม ปริมาณโรซินของสนทั้ง 5 ชนิด มีปริมาณคงที่ ในแต่ละชนิดไม้สน ซึ่งสิ่งแวดล้อม และถิ่นกำเนิดไม่มีอิทธิพลต่อปริมาณโรซิน ยกเว้นอิทธิพลต่อชนิดไม้ แต่ปริมาณเทอร์เพนโทลจะแปรผันตามสิ่งแวดล้อม และถิ่นกำเนิดแม้แต่ในสนชนิดเดียวกัน (2) ในแง่ของคุณภาพได้จากปริมาณองค์ประกอบทางเคมีของยางสนเป็นหลักในที่นี้ คือ เทอร์เพนโทล และโรซิน ดังนั้นอิทธิพลของชนิดไม้สน (species) จะส่งผลกระทบต่อองค์ประกอบปริมาณโรซิน แต่ปริมาณเทอร์เพนโทลจะขึ้นอยู่กับถิ่นกำเนิด สิ่งแวดล้อม และชนิดไม้สนเป็นหลัก

การใช้ประโยชน์ยางสนนั้นมีผลิตภัณฑ์หลักอยู่ 2 ชนิด คือ เทอร์เพนโทล (turpentine) เป็นของเหลวจากการกลั่น และโรซิน (rosin) เป็นของแข็งเหลือจากการกลั่น ซึ่งการใช้ประโยชน์จะใช้ในอุตสาหกรรมสบู่ และกระดาษเป็นหลัก อย่างไรก็ตามในแง่ของการใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมขนาดเล็กจะเน้นไปที่ปริมาณเป็นหลัก แต่ในแง่ของการผลิตเชิงอุตสาหกรรมขนาดใหญ่เป็นโรงกลั่นจะเน้นไปที่องค์ประกอบทางเคมีของยางสนที่เหมาะสม

เทอร์เพนโทลเป็น ของเหลว ใส ติดไฟ กลิ่นฉุน รสขม และไม่ละลายในน้ำ สารเทอร์เพนโทลนี้สามารถใช้เป็นตัวทำละลายในสี วานิช สารทำความสะอาดต่างๆ หรือสารเทอร์เพนโทลอาจนำมากลั่นเพิ่มได้สารจำพวกไพเนน (pinene) ซึ่งใช้ทำสารปรุงกลิ่น และสารปรุงรสต่างๆ สารพลอยได้ (by-products) สามารถใช้เป็นสารฆ่าเชื้อ สารทำความสะอาดและสารให้กลิ่นอื่นๆ

โรซินเป็นของแข็ง เปราะ โปร่งแสง สีเหลืองอำพัน และไม่ละลายในน้ำแต่ละลายในตัวทำละลายอินทรีย์ โรซินมีองค์ประกอบเป็นสารพวก abietic และ pimaric type จำนวนมากทำให้การใช้ประโยชน์มีอย่างหลากหลาย เช่น สามารถใช้ทำ กาว สารกันความชื้นในกระดาษ สารผสมในหมึก สารเคลือบผิว สารเชื่อมหรือประสาน ยางสังเคราะห์ สารผสมในหมึกฝรั่ง สบู่และผงซักฟอก อย่างไรก็ตามในกระบวนการใช้งานเบื้องต้นอาจจะได้สารพลอยได้ (by-products) ส่วนใหญ่เป็นเกลือและเอสเทอร์ซึ่งสามารถใช้เป็นสารทำความสะอาดต่างๆ ได้ องค์ประกอบทางเคมีและลักษณะการใช้ประโยชน์แสดงดังตารางที่ 41 และตารางที่ 42

ตารางที่ 41 องค์ประกอบ และความหนาแน่นของเทอร์เพนโทลจากแหล่งผลิตต่างๆ

แหล่งผลิต	องค์ประกอบ (ร้อยละโดยน้ำหนัก)					ความถ่วงจำเพาะ (ก./มล.) ที่ 20 °
	Alpha-Pinene	Beta-pinene	Camphene	3-Carene	Limonene	
China	70-95	4-15	1-2	0-5	1-3	0.860-0.865
Indonesia	65-85	1-3	~1	10-18	1-3	0.865-0.870
Maxico	70-95	2-15	2-15	1-2	0-4	0.862-0.868
South America	45-85	5-45	1-3	0-2	2-4	0.860-0.870

USA/Canada 40-65 20-35 ~1 0-4 2-20 0.860-0.870

ที่มา: Gscheidmeier and Fleig (1996), In: *Ulmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*, p-273

ตารางที่ 42 สารเคมีบางส่วนที่ได้จากการสกัดเทอร์เพนไฮโดรคาร์บอน และการใช้ประโยชน์

สารเคมี	การใช้ประโยชน์
Camphor	ยารักษาโรค สารปรุงแต่งในพลาสติก สารให้ความหอม
3-Carene	ยาฆ่าแมลง
Alpha-Pinene	สารให้ความหอม
Beta-Pinene	สารให้ความหอม
Beta-Pinene Polymer	สารประสาน (กาว)
Limonene	สารทำความสะอาด ตัวทำละลาย สารปรุงรส สารปรุงกลิ่น

ที่มา: Gscheidmeier and Fleig (1996); NTP (1990)

อย่างไรก็ตาม ทางคณะผู้วิจัยได้ทำการเก็บยางสนเบื้องต้นของไม้สนทั้ง 5 ชนิดแล้ว ตามวิธีการกรีดยางสน และเจาะรู โดยทำการเก็บยางในช่วงฤดูร้อน (มีนาคม-พฤษภาคม พ.ศ. 2559) ทั้งนี้ได้ปริมาณน้ำยางสนทั้ง 5 ชนิด ชนิดละ 5 ต้น (ตารางที่ 43) ดังนี้



ตารางที่ 43 ปริมาณยางสนดิบ (รวมน้ำ) ที่ได้ต่อต้าน ตามกรรมวิธีการเก็บต่างๆ

ชนิดไม้	กรรมวิธีการกรีดเปลือก (มล.)	กรรมวิธีการเจาะ (มล.)
สนสองใบ (<i>P. merkusii</i>)	650	550
สนคาริเบีย (<i>P. caribaea</i>)	640	550
สนสามใบ (<i>P. kesiya</i>)	300	250
สนโอคาป่า (<i>P. oocarpa</i>)	200	150
สนเทคุนมานี (<i>P. tecunumanii</i>)	200	150

จากผลการเก็บยางสนที่ได้นั้นไม่เพียงพอในการนำไปทดสอบคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM D233 (Method of Sampling and Testing of Turpentine) (ASTM, 1999) ซึ่งจะต้องใช้ปริมาณยางสนในการสุ่มตัวอย่างไม่น้อยกว่า 1.9 ลิตร (ผ่านการนำน้ำออกแล้ว) ในการทดสอบคุณสมบัติต่างๆ (ตารางที่ 44) ดังนี้

ตารางที่ 44 ปริมาณยางสนที่ใช้ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D233

คุณสมบัติยางสน	ปริมาณน้ำยางที่ใช้ทดสอบ (มล.)
Appearance (ทั่วไป)	100
Odor (กลิ่น)	100
Specific gravity (ความถ่วงจำเพาะ)	100
Refractive index (การหักเหแสง)	100
Distillation (การกลั่น)	1500

ทั้งนี้เนื่องจากสภาพภูมิอากาศที่ผันผวนในปี พ.ศ. 2559 ประกอบกับสภาวะภัยแล้งที่ยาวนาน และรุนแรง ส่งผลทำให้การเจาะยางสนไม่เป็นไปตามที่คาดหวัง จึงทำให้ยางสนที่เก็บได้ในปัจจุบัน และแผนการทดลองต่างๆมีปริมาณไม่เพียงพอต่อการนำไปวิเคราะห์คุณสมบัติดังกล่าว

การศึกษาที่ 2 การใช้ประโยชน์จากเนื้อไม้สน

4.2.2 คุณสมบัติของเนื้อไม้สน

การศึกษาคูสมบัติของเนื้อไม้สนนั้นจะเน้นไปที่คุณสมบัติเชิงกล เพื่อเสนอแนะการใช้ประโยชน์ในงานด้านโครงสร้าง โดยทำการเก็บข้อมูลพื้นฐานด้านความโต และอายุของเนื้อไม้ (ตารางที่ 45) นอกจากนี้ยังได้มีการเปรียบเทียบคุณสมบัติเชิงกลของไม้สน และไม้เศรษฐกิจอื่นๆ เบื้องต้น ดังตารางที่ 46

ตารางที่ 45 ข้อมูลพื้นฐานของไม้สนในการทดลองการใช้ประโยชน์

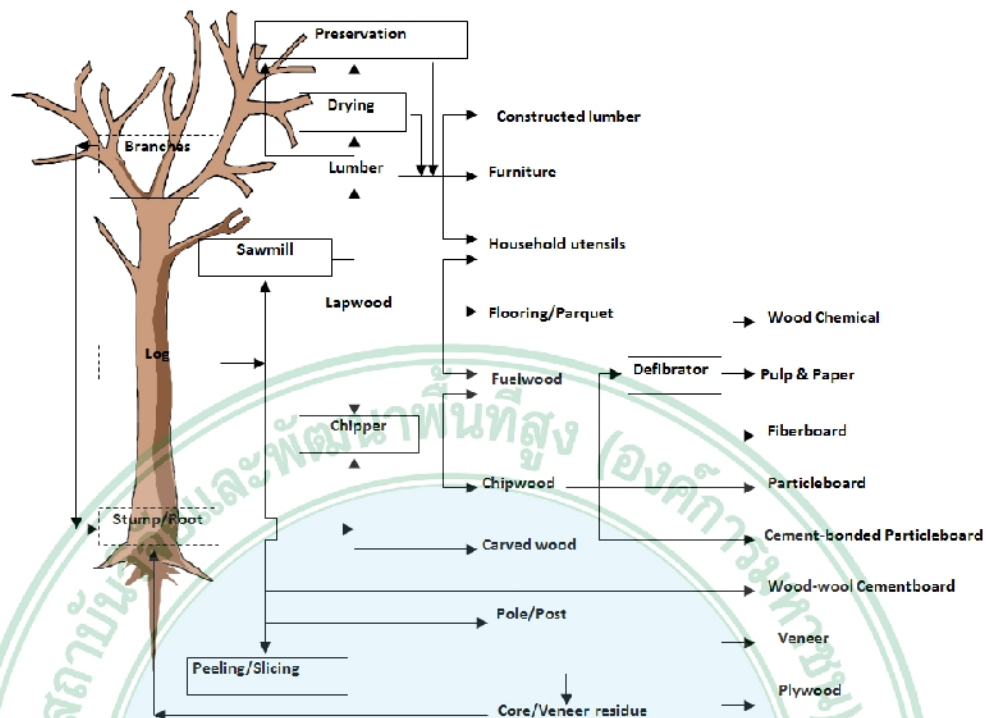
ชนิดไม้สน	อายุ (ปี)	เส้นรอบวงเฉลี่ย (DBH) (ซม.)
สนสองใบ	38	120
สนสามใบ	35	90
สนคาริเบีย	11 และ 32	59 และ 110
สนโอคาร์ปา	34	100
สนเทकुมานี	32	112

ตารางที่ 46 สมบัติเชิงกลของไม้ชนิดต่างๆ ที่ใช้ประโยชน์เพื่อการก่อสร้าง

คุณสมบัติ	หน่วย	สนสองใบ	สนสามใบ	สัก (สวน)	พะยูง	ยูคาลิปตัส (สวน)	ยางพารา
ปริมาณความชื้น	%	12	12	12	9.00	11.82	12.00
ความถ่วงจำเพาะ	-	0.65	0.55	0.58	0.95	0.89	0.62
ความหนาแน่น	กก/ม ³	730	620	650	1032	1000	700
MOR	กก/ซม ²	1000	1055	1045	1751	1344	973
	MPa	98	103	102	172	132	95
MOE	กก/ซม ²	104000	105000	113700	167000	150900	96000
	MPa	10200	10300	11150	16380	14800	9420
Com par	กก/ซม ²	525	515	533	1193	713	478
	MPa	51.5	50.5	52.3	117	69.9	46.9
Shear par	กก/ซม ²	152	148	169	266	199	162
	MPa	15	15	17	26	20	16
Impact	กก-ม	2.20	2.20	2.20	4.08	2.33	2.86
Hardness	กก	402	404	489	1175	868	538
	N	3940	3960	4800	11520	8510	5280
Durability	ปี	4.9	3.2	19.4	>15.0	-	2.0
		(1.0-8.0)	(3.0-4.0)	(8.4-32.6)			(0.5-5.0)

ที่มา: กลุ่มงานพัฒนาผลผลิตป่าไม้ สำนักวิจัยการจัดการป่าไม้ และผลผลิตป่าไม้ กรมป่าไม้ (2548)

จากตารางที่ 45 และ 46 จะเห็นได้ว่า ไม้สน เหมาะแก่การใช้ประโยชน์ในการทำกระดาน พื้น ฝา รอด ตง และในการก่อสร้างต่างๆ ที่อยู่ในร่ม เช่น เครื่องเรือน ลังใส่ของบรรจุสินค้า เสากระโดงเรือ ไม้บุผนัง เครื่องดนตรี รวมทั้งกระดานดำ เสากระโดงเรือใบ เป็นต้น แต่เพื่อความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจอาจมีรูปแบบการใช้ประโยชน์ไม้สนดังภาพที่ 38



ภาพที่ 38 รูปแบบการใช้ประโยชน์ไม้โดยทั่ว เพื่อประยุกต์ใช้กับการใช้ประโยชน์ไม้สน (กรมป่าไม้, 2542)

4.2.2.1 คุณสมบัติเชิงกลของไม้สน

ไม้สนทั้ง 5 ชนิดมีคุณสมบัติเชิงกล แสดงดังตารางที่ 47 และ 48 ซึ่งจะแสดงค่าคุณสมบัติในการรับแรงในลักษณะ และทิศทางต่างๆ (ทิศทางยึดแนวของเส้นไม้เป็นหลัก) คุณสมบัติที่มีค่ามากจะให้ค่าความแข็งแรงที่มากกว่า และดีกว่า จากตารางที่ 47 และ 48 จะเห็นว่า ไม้สนพื้นเมือง และสนต่างถิ่นทั้ง 5 ชนิดมีความหนาแน่น 437.77–555.97 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (ความถ่วงจำเพาะประมาณ 0.38–0.48) ซึ่งถือว่าเป็นไม้ที่มีน้ำหนักเบา และปานกลาง โดยไม้มีน้ำหนักเบา มีความถ่วงจำเพาะประมาณ 0.35–0.42 ตามสฤพิชญ์ (2530) และจะมีความหนาแน่นน้อยกว่าไม้เศรษฐกิจอื่นๆ ที่เป็นไม้ใบกว้าง เช่น สักสวนป่า (650 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) และยางพารา (700 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) เป็นต้น เมื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติเชิงกลหลักจะเห็นได้ว่า ไม้สนต่างถิ่น เช่น สนคาริเปีย สนโอคาร์ปา และสนเทคูนูมานี จะมีค่าความแข็งแรง และความยืดหยุ่นมากกว่าสนพื้นเมืองพวกสนสองใบ และสนสามใบ อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติของสนพื้นเมือง จะเห็นว่า สนสามใบมีความแข็งแรง และความยืดหยุ่นดีกว่าสนสองใบ และเมื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติของสนต่างถิ่นด้วยกันแล้วจะเห็นว่า สนโอคาร์ปามีคุณสมบัติที่โดดเด่นในแง่ของความแข็งแรง และความยืดหยุ่น (ภาพที่ 39 และภาพที่ 40) ดังนั้นอาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า สนต่างถิ่นมีคุณสมบัติที่โดดเด่นในแง่ของการรับแรงเป็นโครงสร้างต่างๆ เช่น คาน ตง และโครงถักต่างๆ เป็นต้น เมื่อศึกษาคุณสมบัติการรับแรงกด และแรงเฉือน จะเห็นว่า ไม้สนต่างถิ่น และสนสามใบเหมาะที่จะใช้ทำเสาอาคาร เสาเข็ม คร่าวฝา และไม้รองหมอนรถไฟ เป็นต้น อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบค่าคุณสมบัติเชิงกลรอง เช่น ความแข็ง ความเหนียว ความต้านทานแรงฉีก

และความต้านทานแรงถอนตะปู จะเห็นว่าไม้สนที่โตเด่นยังเป็นสนต่างถิ่น และสนสามใบที่มีความเหมาะสมในการเป็นข้อต่อ ไม้พื้น และเครื่องเรือนต่างๆ ตามคุณสมบัติเชิงกลรองต่างๆ ค่าแรงดัดสถิตใช้ประเมินการใช้ประโยชน์ในการทำคาน และตง ซึ่งจะเห็นว่า ไม้สนโอคาร์ปา อายุประมาณ 30 ปี มีความเหมาะสมที่จะใช้ทำคาน และตงมากที่สุด และแหล่งที่มาของไม้สน ซึ่งมีสภาพแวดล้อมในการเติบโตแตกต่างกันเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่น่าจะมีอิทธิพลต่อคุณสมบัติเชิงกล อย่างไรก็ตาม ไม้สนอายุน้อยประมาณ 10 ปี เป็นอีกแนวทางในการใช้ประโยชน์ ซึ่งน่าจะเหมาะแก่การแกะสลัก หรือทำเป็นชิ้นงานของที่ระลึกต่างๆ ซึ่งแนวทางการใช้ประโยชน์สนอายุน้อยนี้จะได้ทำการศึกษาต่อไป โดยจะศึกษาคุณสมบัติด้านการใช้งานบางประการ เช่น การเลื่อย การไส การเจาะ และการกลึง เป็นต้น



ตารางที่ 47 คุณสมบัติเชิงกลหลักของไม้สนพุ่มเมือง และสนต่างถิ่นทั้ง 5 ชนิดในพันธุ์สูง

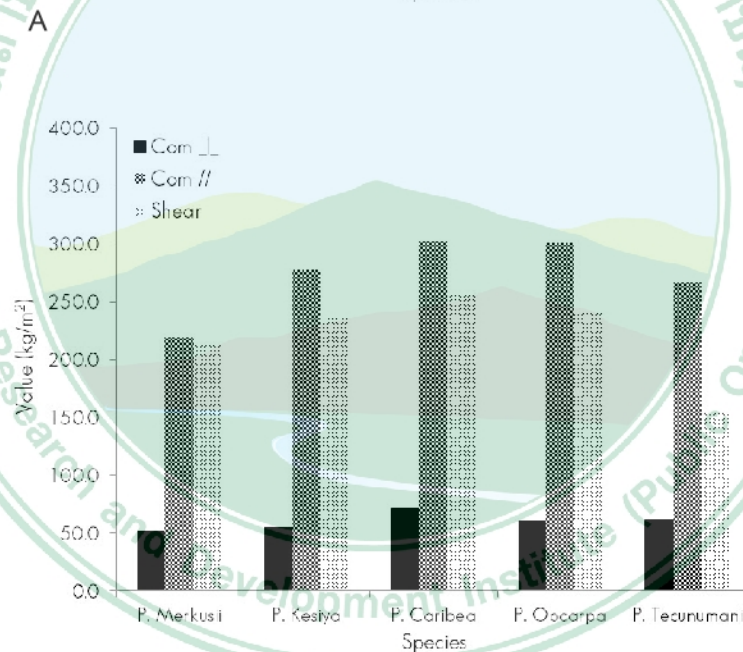
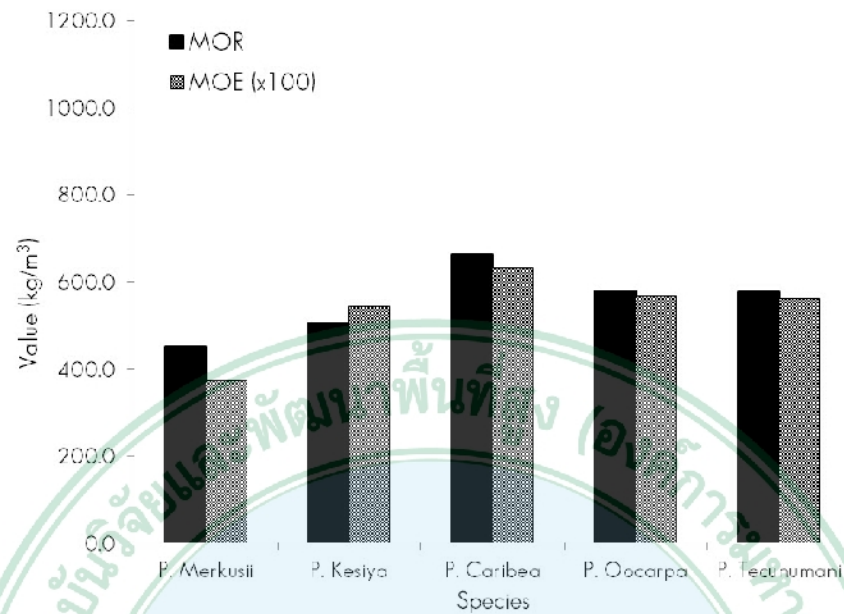
Species	Value	MC	Sp.gr.	Density	Compression		Tension		Shear	Bending Properties	
					//	⊥	//	⊥		MOR	MOE
		%	(g)	Kg/m ³	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²	Kg/m ²
<i>P. Merkusii</i>	Mean	14.56	0.38	437.77	218.28	51.95	NA	6.17	212.42	451.27	37060.07
	Std	0.86	0.06	63.73	37.17	18.69	NA	2.33	35.43	71.30	6203.58
	No.	27	27	27	27	27	NA	27	27	27	27
<i>P. Kesiya</i>	Mean	17.93	0.44	514.50	277.55	54.59	NA	7.21	235.30	505.49	54271.66
	Std	6.80	0.04	58.53	54.03	11.49	NA	2.37	49.36	110.58	11779.52
	No.	27	27	27	27	27	NA	27	27	27	27
<i>P. Caribea</i>	Mean	13.92	0.48	543.84	302.14	71.01	NA	9.13	257.63	663.28	62990.95
	Std	0.45	0.07	77.44	46.69	19.05	NA	3.73	42.86	116.65	13625.11
	No.	27	27	27	27	27	NA	27	27	27	27
<i>P. Oocarpa</i>	Mean	14.90	0.48	555.97	300.61	60.28	NA	9.34	241.83	579.05	56550.53
	Std	1.34	0.10	109.41	49.86	11.73	NA	3.14	37.21	98.92	15499.86
	No.	27	27	27	27	27	NA	27	27	27	27
<i>P. Tecunumani</i>	Mean	16.41	0.41	479.86	265.83	61.16	NA	7.04	154.07	563.11	54179.89
	Std	4.09	0.06	67.87	59.01	18.78	NA	2.29	50.36	110.66	11753.50
	No.	27	27	27	27	27	NA	27	27	27	27

หมายเหตุ: MC= ความชื้น, Sp.gr. = ความถ่วงจำเพาะ, Density = ความหนาแน่น Compression = ความดันอัด Tension = ความเค้นดึง Shear = ความเค้นเฉือน, MOR = ความแข็งแรง, MOE = ความยืดหยุ่น, // = ขนานเส้น และ ⊥ = ตั้งฉากเส้น

ตารางที่ 48 คุณสมบัติเชิงกลรองของไม้สนพุ่มเมือง และสนต่างถิ่นทั้ง 5 ชนิดในพันธุ์สูง

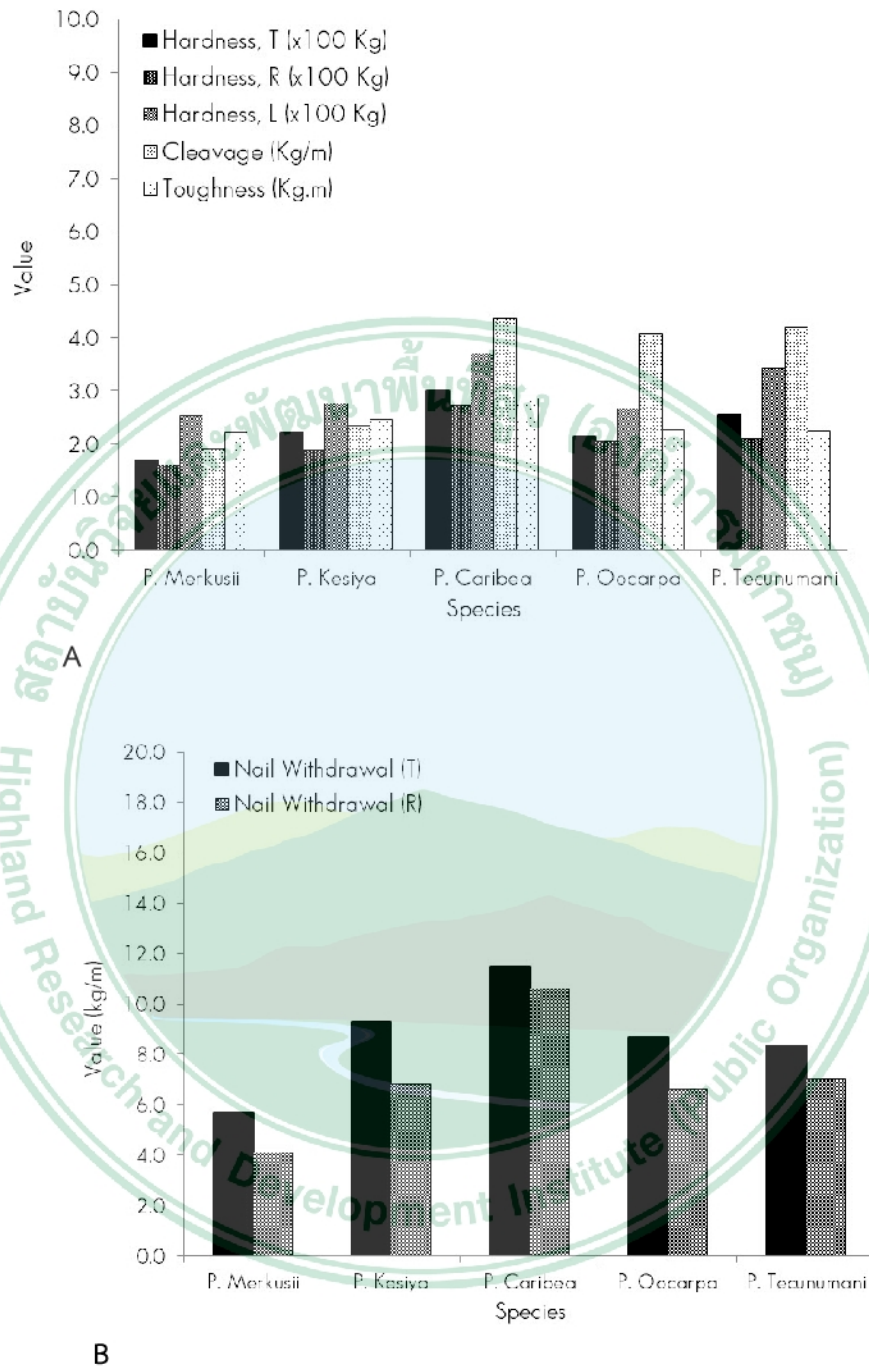
Species	Value	MC	Sp.gr.	Density	Hardness			Cleavage	Toughness	Nail Withdrawal	
					Kg	R	L			T	R
		%	(-)	Kg/cm ³		Kg	Kg/m		Kg/m	Kg/m	Kg/m
<i>P. Merkusii</i>	Mean	14.56	0.38	437.77	168.56	159.30	252.07	1.91	2.21	5.71	4.08
	Std	0.86	0.06	63.73	63.67	55.79	51.99	0.95	0.57	2.50	3.16
	No.	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
<i>P. Kesiya</i>	Mean	17.93	0.44	514.50	220.26	186.26	275.19	2.32	2.45	9.26	6.82
	Std	6.80	0.04	58.53	48.91	44.12	50.09	1.16	0.60	4.85	2.74
	No.	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
<i>P. Caribea</i>	Mean	13.92	0.48	543.84	298.93	270.63	369.81	4.35	2.84	11.45	10.59
	Std	0.45	0.07	77.44	104.92	141.68	108.94	2.19	0.72	7.86	7.92
	No.	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
<i>P. Oocarpa</i>	Mean	14.90	0.48	555.97	213.00	203.85	265.93	4.05	2.24	8.68	6.57
	Std	1.34	0.10	109.41	49.93	70.09	71.95	1.91	0.63	4.50	2.54
	No.	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
<i>P. Tecunumani</i>	Mean	16.41	0.41	479.86	224.07	193.22	326.74	4.18	2.24	8.34	6.98
	Std	4.09	0.06	67.87	105.15	66.81	77.38	1.76	0.60	5.61	5.13
	No.	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27

หมายเหตุ: MC= ความชื้น, Sp.gr. = ความถ่วงจำเพาะ, Density = ความหนาแน่น, Hardness = ความแข็ง, Cleavage = ความต้านทานแรงฉีก, Toughness = ความเหนียว, Nail withdrawal = ความต้านทานแรงถอนตะปู, T = ด้านสัมผัสของไม้, R = ด้านรัศมีของไม้ และ L = ด้านตามยาวของไม้



B

ภาพที่ 39 การเปรียบเทียบคุณสมบัติเชิงกลหลัก (การใช้งานโครงสร้าง) ของไม้สนพื้นเมือง และสนต่างถิ่นในพื้นที่สูง โดย (A) = ความแข็งแรง และความยืดหยุ่น (B) = ความเค้นเฉือนดัดฉากเสี้ยน และขนานเสี้ยน



ภาพที่ 40 การเปรียบเทียบคุณสมบัติเชิงกล (การใช้งานเฟอร์นิเจอร์) ของไม้สนพื้นเมือง และสนต่างถิ่นในพื้นที่สูง โดย (A) = ความแข็งแรง ความต้านทานแรงฉีก และความเหนียว (B) = ความต้านทานแรงถอนตะปู

เมื่อทำการเปรียบเทียบคุณสมบัติเชิงกล และทางกายภาพกับไม้เศรษฐกิจชนิดอื่น เช่น สัก ยางพารา และไม้ยูคาลิปตัส พบว่า ความถ่วงจำเพาะของไม้สนน้อยกว่าไม้สัก ไม้ยางพารา

และไม้ยูคาลิปตัส (*Eucalyptus camaldulensis*) ค่อนข้างมาก กล่าวคือ ไม้สักสวนป่ามีความถ่วงจำเพาะประมาณ 0.58 ไม้ยูคาลิปตัสมีความถ่วงจำเพาะประมาณ 0.89 และไม้ยางพารา มีความถ่วงจำเพาะประมาณ 0.62 ในขณะที่ไม้สนทั้ง 5 ชนิดมีความถ่วงจำเพาะประมาณ 0.38-0.48 เท่านั้น (กรมป่าไม้, 2551)

ค่ามอดูลัสแตกหัก (ความแข็งแรง) และมอดูลัสยืดหยุ่น (ความยืดหยุ่น) ของไม้สน (451.27-663.28 และ 37060.07-62990.95 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ) มีค่าน้อยกว่าไม้สักสวนป่า ไม้ยางพารา และไม้ยูคาลิปตัสอยู่มาก ไม้สักสวนป่ามีค่ามอดูลัสแตกหัก และมอดูลัสยืดหยุ่นที่ 1045 และ 113700 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ไม้ยางพารามีค่ามอดูลัสแตกหัก และมอดูลัสยืดหยุ่น 973 และ 96000 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ส่วนไม้ยูคาลิปตัสมีค่ามอดูลัสแตกหัก และมอดูลัสยืดหยุ่นที่ 1344 และ 150900 กิโลกรัมต่อตารางเมตร (กรมป่าไม้, 2551) จะเห็นว่าจากค่าแรงดัดสถิตย์ที่ได้ในการใช้ประโยชน์ไม้สนในการทำ คาน ตง ช่อ และเพดาน ยังมีข้อจำกัดอยู่เมื่อเทียบกับไม้เศรษฐกิจอื่นๆ ค่าความเค้นอัดขนานเส้นของไม้สนมีค่า เท่ากับ 218.21-302.14 กิโลกรัมต่อตารางเมตร โดยมีค่าน้อยกว่า สักสวนป่า ไม้ยางพารา และไม้ยูคาลิปตัสค่อนข้างมาก (533 กิโลกรัมต่อตารางเมตร สำหรับไม้สัก 478 กิโลกรัมต่อตารางเมตร สำหรับไม้ยางพาราและ 713 กิโลกรัมต่อตารางเมตร สำหรับไม้ยูคาลิปตัส) ค่าความเค้นเฉือนขนานเส้นของไม้สนมีค่า เท่ากับ 154.07-257.63 กิโลกรัมต่อตารางเมตร โดยส่วนใหญ่มีค่ามากกว่า สักสวนป่า ไม้ยางพารา และไม้ยูคาลิปตัสค่อนข้างมาก (169 กิโลกรัมต่อตารางเมตรสำหรับไม้สัก 162 กิโลกรัมต่อตารางเมตร สำหรับไม้ยางพารา และ 199 กิโลกรัมต่อตารางเมตร สำหรับไม้ยูคาลิปตัส) ซึ่งน่าจะมีความเหมาะสมอยู่บ้างในการใช้ประโยชน์ในด้านโครงสร้างที่ไม่รับแรงมากนัก และน่าจะเหมาะสมในการทำเฟอร์นิเจอร์ถ้ามีการบำบัดให้มีความทนทานต่อการเข้าทำลายของแมลง และเชื้อรา ค่าความแข็งของไม้สน ซึ่งบ่งบอกถึงความทนทานต่อแรงขีดข่วน และเสียดสีซึ่งส่วนใหญ่มีค่าน้อยกว่า ไม้สักสวนป่ามีค่า เท่ากับ 489 กิโลกรัม ไม้ยางพาราที่มีค่า เท่ากับ 538 กิโลกรัม และไม้ยูคาลิปตัสที่มีค่า เท่ากับ 868 กิโลกรัม ค่อนข้างมาก โดยสรุปไม้สนยังมีข้อจำกัดในการใช้งานโครงสร้าง เช่น ใช้ทำคาน เสา เพดาน หรือไม้พื้น แต่อาจมีประโยชน์กับการใช้งานในลักษณะการกันกระแทกเช่น กล่อง (boxes) กล่อง (cases) ไม้รองยก (pallets) และไม้รองเลื่อน (skids) เป็นต้น รวมทั้งในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ โดยต้องผ่านการบำบัดให้ทนทานต่อการเข้าทำลายของแมลง และเชื้อรา แต่จากการศึกษานี้พอสรุปได้ว่าสนต่างถิ่นมีคุณสมบัติเชิงกลต่างๆดีกว่าสนพื้นเมือง

อย่างไรก็ตาม จากการตัดฟัน และเตรียมตัวอย่างไม้สนทั้ง 5 ชนิด พบว่า ไม้สนทั้ง 5 ชนิด ถูกทำลายด้วยราทำให้เสียสีค่อนข้างรวดเร็วประมาณ 1-2 วัน ซึ่งน่าจะเกิดจากปริมาณความชื้นที่มาก และสารเคมีบางชนิดที่เป็นอาหารของราประเภทที่ทำให้เสียสี รวมทั้งจากการสังเกตไม้สนทั้ง 5 ชนิด อาจถูกทำลายด้วยมอด และปลวกได้อย่างรวดเร็ว จากการสังเกต ปัจจัยด้านความชื้น และด้านสารเคมีที่เป็นอาหารของศัตรูของไม้พวก ราเสียสี มอด และปลวก ดังนั้นขั้นตอนการรักษาเนื้อไม้ (preservation) ต้องทำอย่างรวดเร็ว ในส่วนของเชื้อราเสียสีอาจต้องทำการเข้าอบในทันที เพื่อลดความชื้น และอาบน้ำยาพวกสารประกอบโบรอน (boron compound) หรือซีซีเอ (chromated copper arsenate, CCA) เพื่อป้องกันทั้งราเสียสี มอด และปลวก อย่างไรก็ตาม

ด้วยระยะเวลาในการชักลากไม้ที่มีระยะเวลานาน ทำให้ใช้วิธีการมาตรฐานไม่ได้ อาจจำเป็นต้องเลือกวิธีทา หรือพ่นสารกันเชื้อรา (Fungicide) พวกที่เป็น surface treatment เพื่อป้องกันในขั้นต้นก่อนใช้วิธีการมาตรฐาน

4.2.2.2 คุณสมบัติทางเคมีของไม้สน ไม้สนทั้ง 5 ชนิด มีคุณสมบัติทางเคมี ได้แก่ ปริมาณไฮโดรเซลลูโลส แอลฟาเซลลูโลส เพนโตแซน การละลายในสารละลายต่างๆ ลิกนิน และเถ้า ซึ่งการทดสอบคุณสมบัติทางเคมีจะทำในปีที่ 2 (งบประมาณปี 2560)

4.3 การศึกษาชนิด/สายพันธุ์ และรูปแบบการปลูกไม้สนที่เหมาะสมสำหรับปลูกเป็นสวนป่า และการอนุรักษ์ในพื้นที่ศึกษา

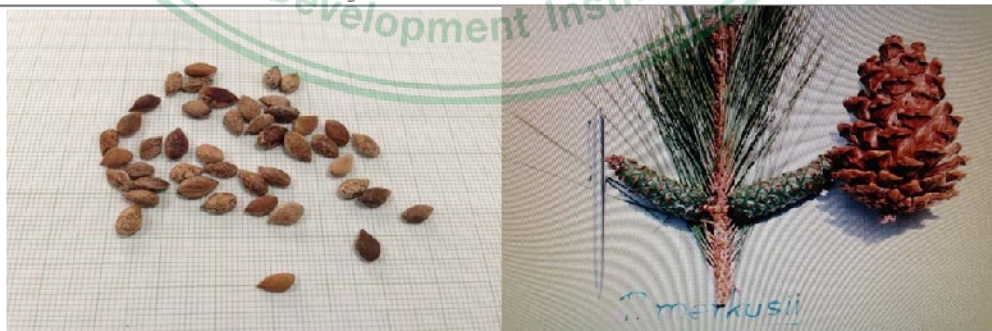
การศึกษาที่ 1 การเตรียมกล้าไม้สน เพื่อปลูกทดสอบชนิดไม้

4.3.1 การจัดหาเมล็ดไม้สน

เก็บรวบรวมเมล็ดไม้สนทั้ง 5 ชนิด (สนแต่ละชนิดจะผลิตเมล็ดตอนอายุประมาณ 10 ปี) (ภาพที่ 41, 42, 43, 44 และ 45) จาก 10 แหล่ง (ตารางที่ 49) ซึ่งเมล็ดไม้สนเหล่านี้ได้ดำเนินการเก็บมาจากแหล่งเก็บเมล็ดในพื้นที่ต่างๆ (ตารางที่ 50 และภาพที่ 46)

ตารางที่ 49 รายชื่อไม้สนที่ทำการทดสอบ และถิ่นกำเนิดของไม้สน

ชนิดไม้	ถิ่นกำเนิด	สถานะ
สนสามใบ	ดอยอินทนนท์ จ.เชียงใหม่	พร้อมเพาะเมล็ด
	ดอยสุเทพ จ.เชียงใหม่	พร้อมเพาะเมล็ด
สนสองใบ	บ่อแก้ว จ.เชียงใหม่	พร้อมเพาะเมล็ด
	ห้วยทา ศรีสะเกษ	พร้อมเพาะเมล็ด
สนคาริเปีย	Limones, Honduras	พร้อมเพาะเมล็ด
	Santa Carlos, Honduras	พร้อมเพาะเมล็ด
สนโอคาร์ปา	Guamaca, Honduras	พร้อมเพาะเมล็ด
	Mal Paso, Guatemala	พร้อมเพาะเมล็ด
สนเทกูมนานี	Rafael, Nicaragua	พร้อมเพาะเมล็ด
	Yucul, Nicaragua	พร้อมเพาะเมล็ด



ภาพที่ 41 ตัวอย่างเมล็ด และ cone สนสองใบจากศูนย์วิจัยภาคเหนือ



ภาพที่ 42 ตัวอย่างเมล็ด และ cone สนสามใบจากศูนย์วิจัยภาคเหนือ



ภาพที่ 43 ตัวอย่างเมล็ด และ cone สนคาริเบียจากศูนย์วิจัยภาคเหนือ



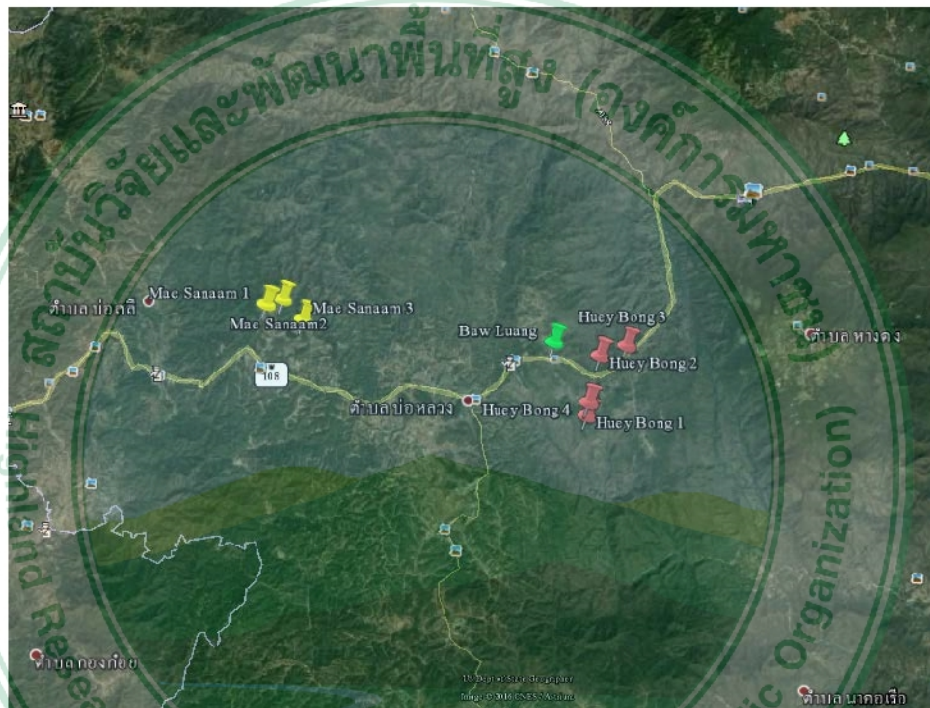
ภาพที่ 44 ตัวอย่างเมล็ด และ cone สนไต้หวันจากศูนย์วิจัยภาคเหนือ



ภาพที่ 45 ตัวอย่างเมล็ด และ cone สนเตยจากศูนย์วิจัยภาคเหนือ

ตารางที่ 50 รายชื่อไม้สนที่ทำการทดสอบ และแหล่งเก็บเมล็ดไม้สน

ชนิดไม้	แหล่งเก็บเมล็ด
สนสามใบ	แม่สะนาม และห้วยบง
สนสองใบ	ห้วยบง และบ่อแก้ว
สนคาริเปีย	ห้วยบง (มี 2 origin)
สนโอคาร์ปา	แม่สะนาม และห้วยบง
สนเทकुมนานี้	แม่สะนาม และห้วยบง



ภาพที่ 46 ตำแหน่งแหล่งเก็บเมล็ดไม้สนในพื้นที่ต่างๆ

4.3.2 การเตรียมกล้าไม้สนพื้นเมือง/สนต่างถิ่น

ได้จัดเตรียมกล้าไม้สนพื้นเมือง/สนต่างถิ่น จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ สนสามใบ และสนคาริเบีย ชนิดละ 200 ต้น จากศูนย์วนวัฒนวิจัยภาคเหนือ จังหวัดเชียงใหม่

4.3.3 การเพาะเมล็ดไม้สน

ได้ดำเนินการเพาะเมล็ดไม้สนแล้ว ณ องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้บ้านวัดจันทร์ (ภาพที่ 47)



ภาพที่ 47 การเพาะเมล็ดสนสองใบ

4.3.3.1 การทดสอบความมีชีวิตของเมล็ดไม้สน พบว่า สนสามใบจากถิ่นกำเนิด ดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่ มีความมีชีวิตของเมล็ดเฉลี่ย เท่ากับ ร้อยละ 76.25 สนสามใบจากถิ่นกำเนิด ดอยอินสุเทพ จังหวัดเชียงใหม่ มีความมีชีวิตของเมล็ดเฉลี่ย เท่ากับ ร้อยละ 83 สนสองใบจากถิ่นกำเนิด ห้วยทา จังหวัดศรีสะเกษ มีความมีชีวิตของเมล็ดเฉลี่ย เท่ากับ ร้อยละ 71.25 สนสองใบจากถิ่นกำเนิด บ่อแก้ว จังหวัดเชียงใหม่ มีความมีชีวิตของเมล็ดเฉลี่ย เท่ากับ ร้อยละ 71.25 สนคาริเบียจากถิ่นกำเนิด Limones, Honduras มีความมีชีวิตของเมล็ดเฉลี่ย เท่ากับ ร้อยละ 91.25 สนคาริเบียจากถิ่นกำเนิด Mt. Pine Ridge มีความมีชีวิตของเมล็ดเฉลี่ย เท่ากับ ร้อยละ 75.50 สนโอคาร์ปาร์จากถิ่นกำเนิด Mal Paso, Guatemala มีความมีชีวิตของเมล็ดเฉลี่ย เท่ากับ ร้อยละ 94.25 สนเทคุนมานี่จากถิ่นกำเนิด Yucul, Nicaragua มีความมีชีวิตของเมล็ดเฉลี่ย เท่ากับ ร้อยละ 97.50 และสนเทคุนมานี่จากถิ่นกำเนิด Ridge, Honduras มีความมีชีวิตของเมล็ดเฉลี่ย เท่ากับ ร้อยละ 95.75 ตามลำดับ (ตารางที่ 51)

ตารางที่ 51 ความมีชีวิตของเมล็ดไม้สน

ชนิดไม้	ถิ่นกำเนิด	ความมีชีวิตโดยใช้วิธี cutting test (%)					ส่วน เบี่ยงเบน
		ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4	Avg.	
สนสามใบ	ดอยอินทนนท์ จ.เชียงใหม่	79	81	86	59	76.25	11.87
	ดอยสุเทพ จ.เชียงใหม่	78	86	81	87	83.00	4.24
สนสองใบ	ศรีสะเกษ	78	76	69	62	71.25	7.27
	ห้วยบง จ.เชียงใหม่	78	76	69	62	71.25	7.27
สนคาริเบีย	Limones, Honduras	96	83	95	91	91.25	5.91
	Mt. Pine Ridge, Honduras	76	69	76	81	75.50	4.93
สนโอคาร์ปา	Mal Paso, Guatemala	96	94	95	92	94.25	1.71
	Mixed provenance	97	98	91	96	95.50	3.11
สนเทकुมานี	Yucul, Nicaragua	99	99	96	96	97.50	1.73
	Ridge, Honduras	97	96	95	95	95.75	0.96

4.3.3.2 การทดสอบการงอกของเมล็ดไม้สน พบว่า สนสามใบจากถิ่นกำเนิด ดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่ มีอัตราการงอกเฉลี่ย เท่ากับ ร้อยละ 70.75 สนสามใบจากถิ่นกำเนิด ดอยสุเทพ จังหวัดเชียงใหม่ มีอัตราการงอกเฉลี่ย เท่ากับ ร้อยละ 66 สนคาริเบียจากถิ่นกำเนิด Limones, Honduras มีอัตราการงอกเฉลี่ย เท่ากับ ร้อยละ 47.75 สนคาริเบียจากถิ่นกำเนิด Mt. Pine Ridge มีอัตราการงอกเฉลี่ย เท่ากับ ร้อยละ 62.25 สนโอคาร์ปาจากถิ่นกำเนิด Mal Paso, Guatemala มีอัตราการงอกเฉลี่ย เท่ากับ ร้อยละ 88.25 สนเทकुมานีจากถิ่นกำเนิด Yucul, Nicaragua มีอัตราการงอกเฉลี่ย เท่ากับ ร้อยละ 66.75 และสนเทकुมานีจากถิ่นกำเนิด Ridge, Honduras มีอัตราการงอกเฉลี่ย เท่ากับ ร้อยละ 81.75 ตามลำดับ (ตารางที่ 52)

ตารางที่ 52 อัตราการออกของเมล็ดไม้สน

ชนิด	ถิ่นกำเนิด	การออก (%)				Avg.	ส่วน เบี่ยงเบน
		ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4		
สนสามใบ	ดอยอินทนนท์ จ.เชียงใหม่	68	67	75	73	70.75	3.86
	ดอยสุเทพ จ.เชียงใหม่	72	66	66	60	66.00	4.90
สนสองใบ	ศรีสะเกษ	61	60	51	64	59.00	5.60
	ห้วยบง จ.เชียงใหม่	46	40	30	33	37.25	7.18
สนคาริเบีย	Limonas, Honduras	54	43	48	46	47.75	4.65
	Mt. Pine Ridge, Honduras	72	58	54	65	62.25	7.93
สนโอคาร์ปา	Mal Paso, Guatemala	90	82	99	82	88.25	8.10
	Mixed provenance	91	97	93	94	93.75	2.50
สนเทकुมา	Yucul, Nicaragua	67	60	66	74	66.75	5.74
	Ridge, Honduras	82	78	79	88	81.75	4.50

4.3.3.3 การทดสอบน้ำหนักของเมล็ดไม้สน พบว่า สนสามใบจากถิ่นกำเนิด ดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่ มีน้ำหนักต่อ 1,000 เมล็ด เฉลี่ยเท่ากับ 21.50 กรัม สนสามใบจากถิ่นกำเนิดดอยสุเทพ จังหวัดเชียงใหม่ มีน้ำหนักต่อ 1,000 เมล็ด เฉลี่ยเท่ากับ 17.63 กรัม สนสองใบจากถิ่นกำเนิด ห้วยทา จังหวัดศรีสะเกษ มีน้ำหนักต่อ 1,000 เมล็ด เฉลี่ยเท่ากับ 30.85 กรัม สนสองใบจากถิ่นกำเนิด บ่อแก้ว จังหวัดเชียงใหม่ มีน้ำหนักต่อ 1,000 เมล็ด เฉลี่ยเท่ากับ 33.15 กรัม สนคาริเบียจากถิ่นกำเนิด Limonas, Honduras มีน้ำหนักต่อ 1,000 เมล็ด เฉลี่ยเท่ากับ 15.73 กรัม สนโอคาร์ปาจากถิ่นกำเนิด Mal Paso, Guatemala มีน้ำหนักต่อ 1,000 เมล็ด เฉลี่ยเท่ากับ 22 กรัม สนเทकुมาจากถิ่นกำเนิด Yucul, Nicaragua มีน้ำหนักต่อ 1,000 เมล็ด เฉลี่ยเท่ากับ 18.09 กรัม และสนเทकुมาจากถิ่นกำเนิด Ridge, Honduras มีน้ำหนักต่อ 1,000 เมล็ด เฉลี่ยเท่ากับ 18.75 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 53)

ตารางที่ 53 น้ำหนักของเมล็ดไม้สน

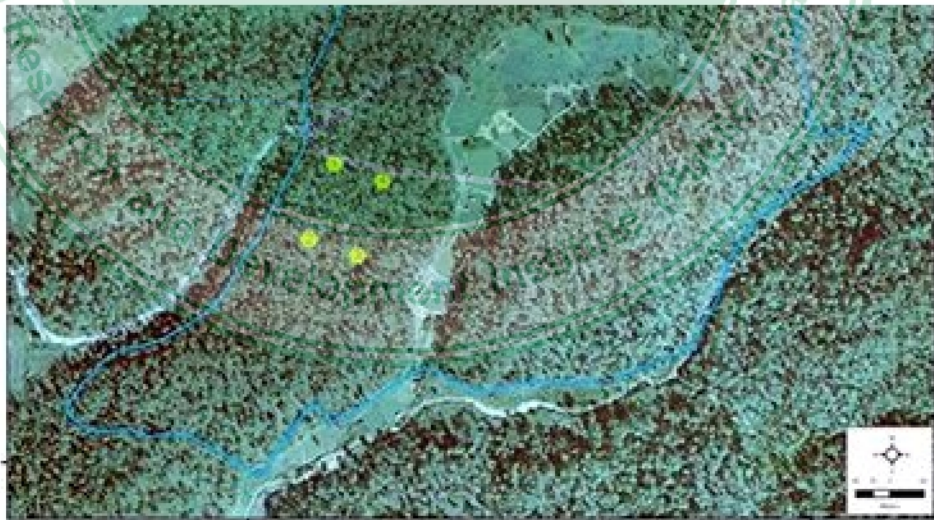
ชนิด	ถิ่นกำเนิด	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)								Avg.	ส่วน เบี่ยงเบน	น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม)
		ซ้าที่ 1	ซ้าที่ 2	ซ้าที่ 3	ซ้าที่ 4	ซ้าที่ 5	ซ้าที่ 6	ซ้าที่ 7	ซ้าที่ 8			
สนสามใบ	ดอยอินทนนท์ จ.เชียงใหม่	2.07	2.20	2.24	2.09	2.08	2.10	2.24	2.18	2.15	0.07	21.50
	ดอยสุเทพ จ.เชียงใหม่	1.64	1.76	1.66	1.70	1.80	1.87	1.76	1.91	1.76	0.10	17.63
สนสองใบ	ศรีสะเกษ	3.09	3.10	3.05	3.10	3.21	3.06	3.04	3.03	3.09	0.06	30.85
	ห้วยบง จ.เชียงใหม่	3.19	3.31	3.41	3.18	3.39	3.33	3.36	3.35	3.32	0.09	33.15
สนคาริเบีย	Limones, Honduras	1.56	1.53	1.70	1.58	1.54	1.55	1.50	1.62	1.57	0.06	15.73
	Mt. Pine Ridge, Honduras	1.86	1.81	1.94	1.86	2.04	1.81	1.95	1.93	1.90	0.08	19.00
สนโอคาร์ปา	Mal Paso, Guatemala	2.20	2.15	2.25	2.20	2.24	2.15	2.19	2.22	2.20	0.04	22.00
	Mixed provenance	1.85	1.77	1.81	1.86	1.78	1.85	1.76	1.80	1.81	0.04	18.10
สนเทกูมานี่	Yucul, Nicaragua	1.84	1.85	1.76	1.77	1.78	1.70	1.91	1.86	1.81	0.07	18.09
	Mt.Pine Ridge, Honduras	1.92	1.87	1.87	1.86	1.86	1.96	1.82	1.84	1.88	0.04	18.75

การศึกษาที่ 2 การคัดเลือกพื้นที่สำหรับสร้างแปลงทดสอบชนิดไม้

4.3.4 การคัดเลือกพื้นที่สำหรับสร้างแปลงทดสอบชนิดไม้ จากข้อมูลข้างต้นจึงได้ทำการคัดเลือกพื้นที่บริเวณหน่วยย่อยห้วยงู (ภาพที่ 48 และภาพที่ 49) และกำหนดจุดสำหรับการสร้างแปลง คือ จุดที่ 1 พิกัด $X = 429152$ พิกัด $Y = 2107530$ จุดที่ 2 พิกัด $X = 429107$ พิกัด $Y = 2107397$ จุดที่ 3 พิกัด $X = 429193$ พิกัด $Y = 2107368$ และจุดที่ 4 พิกัด $X = 429237$ พิกัด $Y = 2107501$ (ตารางที่ 54) โดยจะเริ่มดำเนินการเตรียมพื้นที่ในเดือนมีนาคม-เมษายน พ.ศ. 2560



ภาพที่ 48 พื้นที่บริเวณหน่วยย่อยห้วยงูที่จะสร้างแปลงทดสอบชนิดไม้



ภาพที่ 49 ขอบเขตพื้นที่ สำหรับการสร้างแปลงทดสอบชนิดไม้ ในพื้นที่บริเวณหน่วยย่อยห้วยงู

ตารางที่ 54 ขอบเขตแปลงทดสอบชนิดไม้

จุดที่	จุดพิกัด x	จุดพิกัด y
1	429152	2107530
2	429107	2107397
3	429193	2107368
4	429237	2107501

4.4. แนวทางเบื้องต้น เพื่อการประยุกต์ใช้รูปแบบการทำสวนป่าสนในพื้นที่โครงการหลวงวัดจันทร์

จากผลการรวบรวม วิเคราะห์ สังเคราะห์ ข้อมูลสถานภาพพื้นที่ทั้งในด้านกายภาพ ชีวภาพ และเศรษฐกิจสังคม การพึ่งพิงทรัพยากรป่าไม้ โดยเฉพาะไม้สนสองใบของชาวบ้านในพื้นที่ป่าสนบ้านวัดจันทร์ พบว่า พื้นที่หน่วยย่อยห้วยงูมีไม้สนสองใบจำนวนมาก แต่ไม้สนเหล่านี้มีอายุมาก ซึ่งการเจริญทดแทนตามธรรมชาติของไม้สนสองใบในพื้นที่ ในด้านของต้นสน จำนวนลูกไม้ ถ้าไม่มีอยู่ทั่วไป ไม้สนขนาดใหญ่จำนวนมากมีการถาก เพื่อเก็บไม้เกียะที่มีความเสี่ยงอย่างมากต่อการหักโค่นในอนาคต ในขณะที่ชาวบ้านก็มีการพึ่งพิงทรัพยากรป่าไม้ค่อนข้างมาก หากไม่มีแนวทางการจัดการที่ดี จะส่งผลกระทบต่อความยั่งยืนของป่าสนบ้านวัดจันทร์อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

ผลจากการศึกษาเบื้องต้นในปีที่ 1 จึงเสนอแนวทางเบื้องต้นในการจัดการป่าสนบ้านวัดจันทร์ จากการใช้ข้อมูลพื้นฐานของหน่วยย่อยห้วยงู และข้อมูลเศรษฐกิจ และสังคม การพึ่งพิงทรัพยากรของชุมชน ดังนี้

1. ต้องมีการดำเนินการจัดการกับไม้สนสองใบที่ถูกเก็บไม้เกียะที่มีสุขภาพไม่ดี โดยการวางแผนกำหนดการตัดฟันไม้เหล่านี้ออกจากพื้นที่ โดยกำหนดแผนการตัดฟันแบ่งเป็น 2 compartment และกำหนดระดับความหนักเบา (harvesting intensity) จากขนาดพื้นที่หน้าตัดที่ต้องการตัดออก (10-40%) หลังจากตัดฟันไม้สนที่ถูกเก็บเกียะออกไปแล้ว ต้องมีการจัดการลูกไม้กล้าไม้ที่ขึ้นเจริญทดแทนตามธรรมชาติในพื้นที่ (ตารางที่ 55) ทั้งนี้การตัดฟันไม้ออกให้พิจารณาจำนวนต้นที่จะตัดออก โดยใช้ข้อมูลตารางที่ 17 ประกอบการวางแผนจำนวนต้นที่จะตัดฟันด้วย

2. ต้องมีการดำเนินการส่งเสริมการปลูกเสริมไม้สนเพิ่มเติมในพื้นที่ เพราะชาวบ้านมีการตัดฟันไม้สนธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ในครัวเรือน โดยควรจะเน้นไม้สนต่างถิ่นมาปลูกเสริม โดยเริ่มการส่งเสริมปลูกในพื้นที่ซึ่ง ออป สนับสนุนให้ชาวบ้านดูแล จัดการ ป่าสนอยู่แล้ว

3. ต้องมีการหาแนวทางสนับสนุนในการใช้ประโยชน์ไม้สน โดยเฉพาะการเก็บยางจากไม้สนสองใบที่มีอยู่ในธรรมชาติ แทนการเก็บหาไม้เกียะ ซึ่งจะทำให้ต้นสนถูกทำลายจากการเก็บเกียะลดลง และต้องมีการหาวิธีการเก็บ หรือสร้างไม้เกียะที่ไม่ทำลายต้นสนดังที่ปรากฏอยู่ในปัจจุบัน

4. ต้องมีการสร้างความเข้าใจ สร้างกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนในการจัดการป่าสนบ้านวัดจันทร์ เพื่อความยั่งยืน และต้องมีการปรับปรุงกฎระเบียบ ข้อกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการไม้สนในพื้นที่



ตารางที่ 55 แนวทางการประยุกต์การตัดฟันไม้สนสองใบที่ถูกเก็บไม้เก็ยะ ในระดับความหนักเบาของการตัดฟันต่างๆ บริเวณศูนย์พัฒนาโครงการหลวงบ้านวัดจันทร์ (หน่วยย่อยห้วยงู)

ข้อมูล		แปลงที่ 1	แปลงที่ 2
ขนาดเนื้อที่		143.76 ไร่	150.87 ไร่
พื้นที่หน้าตัดเฉลี่ย		1.50 ตรม./ไร่	2.00 ตรม./ไร่
ปริมาตรเฉลี่ย		15.13 ลบ.ม./ไร่	18.74 ลบ.ม./ไร่
มวลชีวภาพเฉลี่ย		13.57 ตัน/ไร่	16.73 ตัน/ไร่
ความหนาแน่นของไม้สนสองใบ		7.61 ตัน/ไร่	13.28 ตัน/ไร่
ความหนาแน่นของไม้รুন		10.66 ตัน/ไร่	16.66 ตัน/ไร่
ความหนาแน่นของลูกไม้		7.11 ตัน/ไร่	15.19 ตัน/ไร่
พื้นที่หน้าตัดที่ตัดออก (ตารางเมตร/ไร่) และจำนวนต้นที่ตัดออก (ต้น) (selection thinning)*	เกรด 10 %	0.15 ตรม./ไร่	0.20 ตรม./ไร่
	จำนวนต้นที่ตัด	1 ต้น (DHH > 43.5 ซม.)	1 ต้น (DHH > 50.5 ซม.)
	เกรด 20 %	0.30 ตรม./ไร่	0.40 ตรม./ไร่
	จำนวนต้นที่ตัด	1 ต้น (DHH > 61.5 ซม.)	1 ต้น (DHH > 71.5 ซม.)
	เกรด 30 %	0.45 ตรม./ไร่	0.60 ตรม./ไร่
	จำนวนต้นที่ตัด	1 ต้น (DHH > 75.5 ซม.)	1 ต้น (DHH > 87.5 ซม.)
	เกรด 40 %	0.60 ตรม./ไร่	0.80 ตรม./ไร่
	จำนวนต้นที่ตัด	1 ต้น (DHH > 87.5 ซม.)	2 ต้น (DHH > 71.5 ซม.)

หมายเหตุ: * เริ่มตัดจากไม้ที่มีขนาดใหญ่ที่ถูกเจาะยางผิดวิธี และเผาทำลาย เพื่อเก็บไม้เก็ยะออกก่อน

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษาสถานภาพพื้นที่จากการวางแผนแปลงตัวอย่างวงกลม 33 แปลง พบว่า ไม้สนสองใบ มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด รองลงมา ได้แก่ ยางเหียง รัก ก่อหม่น สารภีป่า ในขณะที่การสำรวจไม้รุ่ม พรรณไม้ที่พบมากที่สุด 5 อันดับแรก คือ ยางเหียง สนสองใบ ก่อแพะ ไคร้ และก่อหม่น ส่วนการสำรวจไม้ก้ามไ้ โดยพรรณไม้ที่พบมากที่สุด 5 อันดับแรก คือ ก่อแพะ สนสองใบ ก้าว ยางเหียง และรัก ไม้สนสองใบที่สำรวจพบจากแปลงตัวอย่างจำนวน 33 แปลง มีจำนวน 507 ต้น โดยพบว่า มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระหว่าง 4.5-98.4 เซนติเมตร และมีความสูงระหว่าง 2.3-40.5 เมตร ไม้สนมีความหนาแน่นเฉลี่ย 24.6 ต้นต่อไร่ สำหรับไม้หนุ่ม และลูกไม้มีความหนาแน่นเฉลี่ย 17 และ 7.2 ต้นต่อไร่ ตามลำดับ ปริมาตรไม้สนในภาพรวมของพื้นที่หน่วยย่อยห้วยงู โดยคิดค่าเฉลี่ยต่อหน่วยพื้นที่จะมีปริมาตร เท่ากับ 16.217 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ มีมวลชีวภาพของส่วนที่อยู่เหนือพื้นดิน เท่ากับ 14.542 ต้นต่อไร่

การแบ่งแปลงป่าเพื่อการวางแผนการตัดฟัน (compartment) ได้แบ่งพื้นที่ออกเป็น 2 แปลง โดยใช้แนวถนน และอ่างเก็บน้ำเป็นขอบเขตพื้นที่ และได้มีการวางแผนการตัดฟัน (compartment) ทั้ง 2 พื้นที่ เพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์ไม้สนในแต่ละพื้นที่อย่างเหมาะสม และยั่งยืน โดยจากการแบ่งพื้นที่ออกเป็น 2 แปลง พบว่า ในแปลงที่ 2 มีความหนาแน่นของไม้สนสองใบทั้งในส่วนของไม้ยืนต้น ไม้รุ่ม และลูกไม้ อัตราการทดแทน อัตราการเติบโตที่มากกว่าแปลงที่ 1 และพื้นที่แปลงที่ 2 ยังพบการถูกเผาทำลาย เพื่อเก็บไม้เกียะไปใช้ประโยชน์มากกว่าแปลงที่ 1 ดังนั้นการเลือกตัดไม้ เพื่อใช้ประโยชน์ โดยพิจารณาจำนวนต้นที่ตัดจากขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ควรดำเนินการตัดฟันในพื้นที่แปลงที่ 2 ก่อนโดยเริ่มตัดจากไม้ที่มีขนาดใหญ่ที่ถูกเผาทำลาย เพื่อเก็บไม้เกียะออกก่อน โดยพิจารณาจากปริมาณความต้องการใช้ไม้สน และเลือกจำนวนต้นที่เหมาะสมกับการตัดฟันจากตารางปริมาตรไม้ร่วมด้วย

สมบัติของดินในภาพรวมของพื้นที่หน่วยย่อยห้วยงู พบว่า ดินเป็นดินร่วนปนทราย มีลักษณะเป็นกรดปานกลางถึงกรดจัด มีระดับอินทรีย์วัตถุที่ค่อนข้างสูง แต่ธาตุอาหารหลักของพืช ได้แก่ โพแทสเซียม และฟอสฟอรัสมีไม่มากนัก แต่มีปริมาณแคลเซียม และแมกนีเซียมที่เป็นธาตุอาหารรองของพืชสูง ดินในพื้นที่ที่มีความร่วนซุย และมีความลึกมาก

ผลการศึกษาการพึ่งพิงทรัพยากรป่าไม้ของชุมชน จากการใช้แบบสอบถามสัมภาษณ์ กลุ่มตัวอย่างจำนวน 315 ครอบครัว พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศชาย มีอายุอยู่ในช่วง 20-39 ปี จบมัธยมศึกษาตอนปลาย มีสมาชิกครัวเรือนจำนวน 3-4 คน ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกร มีที่ดินเพาะปลูกเฉลี่ย 5.5 ไร่ต่อครัวเรือน รายได้ครัวเรือนเฉลี่ย 67,148.20 บาทต่อปี รายจ่ายครัวเรือนเฉลี่ย 62,899.67 บาทต่อปี ส่วนใหญ่มีภูมิลำเนาเดิมอยู่ในพื้นที่ และระยะเวลาการตั้งถิ่นฐานอยู่ในช่วง 31-60 ปี ส่วนใหญ่ร้อยละ 58.1 มีความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ในระดับมาก กลุ่มตัวอย่างมีการพึ่งพิงทรัพยากรป่าไม้ ทั้งการใช้ไม้สร้างบ้าน ไม้ใช้สอย ไม้ฟืน และของป่า ส่วนการพึ่งพิงสัตว์ป่ายังมีอยู่น้อย การใช้ประโยชน์ไม้สนในรอบ 1 ปี พบว่า มีการใช้ไม้สน

เพื่อสร้างบ้าน/ซ่อมแซม ต่อเติมบ้านค่อนข้างมาก เฉลี่ย 5.5 ตันต่อครัวเรือน โดยเฉพาะไม้เกียะ มีปริมาณการเก็บเฉลี่ย 65.5 กิโลกรัมต่อครัวเรือน

การศึกษาการใช้ประโยชน์จากไม้สนต้องดูคุณสมบัติด้านต่างๆ ของเนื้อไม้เป็นหลัก การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อหารูปแบบ และแนวทางการใช้ประโยชน์ไม้สนอย่างยั่งยืน โดยการศึกษาสมบัติของไม้สนพื้นเมือง และสนต่างถิ่นที่มีศักยภาพ เพื่อหารูปแบบการใช้ประโยชน์ไม้สนในพื้นที่ศึกษา ได้แก่ สนสองใบ สนสามใบ สนคาริเปีย สนโอคาร์ปา และสนเทकुมนานี้ ซึ่งไม้สนพื้นเมือง และสนต่างถิ่นทั้ง 5 ชนิด ถือว่าเป็นไม้ที่มีน้ำหนักเบาถึงปานกลาง ไม้สนต่างถิ่น เช่น สนคาริเปีย สนโอคาร์ปาและสนเทकुมนานี้จะมีค่าความแข็งแรง และความยืดหยุ่นมากกว่า สนพื้นเมืองพวกสนสองใบ และสนสามใบ อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติของสนพื้นเมือง จะเห็นว่าสนสามใบมีความแข็งแรง และความยืดหยุ่นดีกว่าสนสองใบ และเมื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติของสนต่างถิ่นด้วยกันแล้วจะเห็นว่าสนโอคาร์ปามีคุณสมบัติที่โดดเด่นในแง่ของความแข็งแรง และความยืดหยุ่น ทั้งนี้อาจสรุปได้ว่า สนต่างถิ่นมีคุณสมบัติที่โดดเด่นในแง่ของการรับแรงเป็น โครงสร้างต่างๆ เช่น คาน ตง และโครงถักต่างๆ เป็นต้น ไม้สนต่างถิ่น และสนสามใบเหมาะที่จะใช้ทำ เสาอาคาร เสาเข็ม คร่าวฝา และไม้อรงหมอนรถไฟ เป็นต้น อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบ ค่าคุณสมบัติเชิงกลรอง เช่น ความแข็ง ความเหนียว ความต้านทานแรงฉีก และความต้านทานแรง ถอนตะปู จะเห็นว่าไม้สนที่โดดเด่นยังเป็นสนต่างถิ่น และสนสามใบที่มีความเหมาะสมในการ ประโยชน์เป็นข้อต่อ ไม้พื้น และเครื่องเรือนต่างๆ ตามคุณสมบัติเชิงกลรองต่างๆ

การเตรียมกล้าไม้สน เพื่อปลูกทดสอบชนิดไม้ ได้ดำเนินการจัดหาเมล็ดไม้สน 5 ชนิด ได้แก่ เมล็ดสนสองใบ สนสามใบ สนคาริเปีย สนโอคาร์ปา และสนเทकुมนานี้ ชนิดละ 2 ถิ่นกำเนิด โดยจะเน้นใช้เมล็ดพันธุ์ไม้สนต่างถิ่นที่เก็บได้จากถิ่นกำเนิดในประเทศไทย จากนั้นทำการเพาะเมล็ด ไม้สนทั้ง 5 ชนิด พร้อมทั้งดูแลกล้าไม้ที่องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ (ออป.) บ้านวัดจันทร์ ซึ่งกล้าไม้ จะต้องอยู่ในแปลงเพาะชำประมาณ 6 เดือน เมื่อครบกำหนดจะปลูกลำในแปลง ซึ่งตรงกับช่วงต้น ฤดูฝนในปีที่ 2 คือ ช่วงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2560

ส่วนการคัดเลือกพื้นที่สำหรับสร้างแปลงทดสอบชนิดไม้นั้น ได้คัดเลือกพื้นที่บริเวณ หน่วยย่อยห้วยงู โดยกำหนดให้มี 4 ซ้ำ ในแต่ละซ้ำจะทำการหมายแนวเขตขอบแปลง ปักเสา เพื่อแบ่งแปลงเป็นหน่วยทดลอง จำนวน 10 หน่วยทดลอง/ซ้ำ โดยแต่ละหน่วยทดลองจะปลูกลำไม้ ทั้งสิ้น 36 ต้น ใช้ระยะปลูก 3x3 เมตร โดยมีต้นไม้ที่อยู่รอบนอกเป็น buffer โดยจะเริ่มดำเนินการ เตรียมพื้นที่โดยตัดไม้ต่างๆ ออกยกเว้นไม้สนในเดือนมีนาคม-เมษายน พ.ศ. 2560