บทที่ 4
ผลการศึกษาและวิจารณ์

การเปรียบเทียบสมบัติของดินที่เกิดจากหินดินดานระหว่างป่าธรรมชาติกับแปลงไม้ผล ในอำเภอปางมะผ้าและอำเภอเมืองของจังหวัดแม่ฮ่องสอน ใช้ดินเป็นตัวแทนทั้งหมด 8 พีดอน ผลการศึกษาในภาคสนามและห้องปฏิบัติการ ประกอบด้วย สภาพทั่วไปและสัณฐานวิทยาของดิน สมบัติทางกายภาพ สมบัติทางเคมี สมบัติทางแร่วิทยา การจำแนกดิน และการประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ดังต่อไปนี้

4.1 สภาพทั่วไปและสัณฐานวิทยาของดิน

ดินที่ทำการศึกษาในพื้นที่ 4 แห่ง รวมทั้งหมด 8 พีดอน อยู่ในพื้นที่อำเภอปางมะผ้าและอำเภอเมืองของจังหวัดแม่ฮ่องสอน มีความสูงจากระดับทะเลปานกลางระหว่าง 240-1,210 เมตร ตำแหน่งภูมิประเทศบริเวณที่ลาดหลังผาตอนล่างถึงตอนกลาง มีความลาดชันของพื้นที่อยู่ในพิสัยร้อยละ 18-40 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,344.7-1,732.0 มิลลิเมตรต่อปี และอุณหภูมิเฉลี่ย 20.0-22.9 องศาเซลเซียส พืชพรรณธรรมชาติเป็นป่าเบญจพรรณและป่าดิบเขา การใช้ประโยชน์ที่ดินด้านการเกษตร ประกอบด้วย แปลงไม้ผลเมืองร้อนและไม้ผลเมืองหนาว วัตถุต้นกำเนิดดินเป็นวัสดุตกค้างจากหินดินดาน ข้อมูลสภาพทั่วไปของบริเวณที่ทำการศึกษา แสดงดังตารางที่ 5 สัณฐานวิทยาสนามของดิน แสดงดังตารางที่ 6 และคำอธิบายหน้าตัดดินแสดงไว้ในภาคผนวก

4.1.1 พีดอน 1 ป่าเบญจพรรณ

พื้นที่ศึกษาบ้านห้วยเสือเฒ่า ตำบลผาบ่อง อำเภอเมือง สภาพพื้นที่มีความสูงจากระดับทะเลปานกลาง 240 เมตร ตำแหน่งภูมิประเทศบริเวณที่ลาดหลังผาตอนล่าง ความลาดชันร้อยละ 28 วัตถุต้นกำเนิดดินเป็นวัสดุตกค้างจากหินดินดานร่วมกับหินปูน พืชพรรณและการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นป่าเบญจพรรณ เป็นดินลึกมาก มีพัฒนาการของหน้าตัดดินแบบ A-Bt1-Bt2-Bt3-Bt4-Bt5-Bt6-BC1-BC2 แสดงดังภาพที่ 18

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5 สภาพทั่วไปของบริเวณที่ทำการศึกษา

พีดอน	ลักษณะภูมิประเทศ			ลักษณะภูมิอากาศ		วัตถุต้นกำเนิดดิน	พืชพรรณและ	พัฒนาการของหน้าตัดดิน
	ความสูง (เมตร)	ความลาดชัน (%)	ทิศด้านลาด	ปริมาณฝน (มม./ปี)	อุณหภูมิเฉลี่ย (^{0}ซ)	(วัสดุตกค้าง)	การใช้ประโยชน์ที่ดิน	
1 (ห้วยเสือเฒ่า)	240	28	N 86^0 E	1,344.7	22.9	หินดินดาน ร่วมกับหินปูน	ป่าเบญจพรรณ	A-Bt1-Bt2-Bt3-Bt4-Bt5-Bt6-BC1-BC2 (14)(35)(54)(70)(94)(118)(140)(164)(222)
2 (ห้วยเสือเฒ่า)	270	36	N 66^0 E	1,344.7	22.9	หินดินดาน ร่วมกับหินปูน	แปลงไม้ผลเมืองร้อน	Ap-Bt1-Bt2-Bt3-Bt4-Bt5-Bt6-BC1-BC2 (14)(30)(59)(88)(111)(137)(168)(201)(230)
3 (ห้วยน้ำโป่ง)	460	25	S 84^0 E	1,344.7	22.9	หินดินดาน ร่วมกับหินทราย	ป่าเบญจพรรณ	A-BA-Bt1-Bt2-Bt3-Bt4-BC-Cr-R (7)(17)(31)(53)(76)(101)(132)(150)(213)
4 (ห้วยน้ำโป่ง)	410	24	S 62^0 E	1,344.7	22.9	หินดินดาน ร่วมกับหินปูน	แปลงไม้ผลเมืองร้อน	Ap-Bt1-Bt2-Bt3-Bt4-BC1-BC2-Cr-R (14)(28)(54)(75)(95)(127)(154)(183)(215)
5 (รวมไทย)	1,160	34	N 34^0 W	1,732.0	20.0	หินดินดาน ร่วมกับหินทราย	ป่าดิบเขา	A-BA-Bt1-Bt2-Bt3-Bt4-Bt5-Bt6-Bt7 (10)(30)(45)(76)(101)(128)(150)(175)(204)
6 (รวมไทย)	1,150	22	S 12^0 E	1,732.0	20.0	หินดินดาน ร่วมกับหินทราย	แปลงไม้ผลเมืองหนาว	Ap-BA-Bt1-Bt2-Bt3-2Bt4-2Bt5-2Bt6-2Bt7 (17)(33)(55)(82)(103)(127)(148)(169)(200)
7 (พอนอคี)	1,210	40	S 80^0 W	1,732.0	20.0	หินดินดาน ร่วมกับหินทราย	ป่าดิบเขา	A-BA-Bt1-Bt2-Bt3-Bt4-Bt5-2Bt6-2Bt7 (12)(26)(48)(74)(92)(120)(144)(171)(205)
8 (พอนอคี)	1,180	18	N 50^0 E	1,732.0	20.0	หินดินดาน ร่วมกับหินทราย	แปลงไม้ผลเมืองหนาว	Ap-BA-Bt1-Bt2-Bt3-Bt4-Bt5-2Bt6-2Bt7 (12)(24)(45)(73)(100)(122)(163)(187)(210)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 6 สัณฐานวิทยาสนามของหน้าตัดดินที่ทำการศึกษา

Depth (cm)	Horizon	Soil color	Texture	Structure	Consistence	Boundary	Field pH	Others
			Pedon 1	**ป่าแบญจพรรณ**				
0-12/14	A	10YR4/2	CL	2F1MG,2FSBK	Fri, SS/SP	Clear, wavy	5.8	-
12/14-35	Bt1	7.5YR4/4	C	2FMCSBK	F, MS/MP	Clear, smooth	5.4	-
35-54	Bt2	7.5YR4/6	C	2FMSBK, 2CABK	VF, VS/VP	Clear, smooth	5.4	-
54-70	Bt3	7.5YR4/6	C	3F3M2CABK	VF, VS/VP	Clear, smooth	5.4	Few angular gravels of weathered shale
70-94	Bt4	7.5YR4/6	C	3F3M2CABK	VF, VS/VP	Clear, smooth	5.4	-
94-118	Bt5	7.5YR4/6	C	2FMCABK	VF, VS/VP	Clear, smooth	5.4	-
118-140	Bt6	10YR4/4	SGC	2FMCABK	VF, VS/VP	Clear, smooth	5.4	Common angular gravels of weathered shale
140-161/164	BC1	10YR4/4	GC	2FMCABK	F, MS/MP	Clear, wavy	5.6	Common angular gravels of weathered shale
161/164-222+	BC2	10YR4/4	GC	2FMCABK	F, MS/MP	-	5.6	Common angular gravels and stones of weathered shale
			Pedon 2	**แปลงไม้ผลเมืองร้อน**				
0-8/14	Ap	10YR4/3	SGCL	1FG, 2FMSBK	F, MS/MP	Clear, wavy	6.0	Common angular gravels of weathered shale
8/14-30	Bt1	7.5YR4/6	C	2FMCSBK	F, MS/MP	Clear, smooth	5.4	-
30-59	Bt2	7.5YR5/6	C	2FMSBK	F, MS/MP	Clear, smooth	5.2	-
59-88	Bt3	7.5YR5/6	C	2FMSBK	F, MS/MP	Clear, smooth	5.2	Common round stone of strongly weathered shale
88-111	Bt4	7.5YR5/6	C	2FMSBK, 2MABK	F, MS/MP	Clear, smooth	5.4	-
111-137	Bt5	7.5YR5/6	C	2FMABK	F, MS/MP	Clear, smooth	5.4	-
137-165/168	Bt6	7.5YR5/8	C	2FMCABK	F, MS/MP	Clear, wavy	5.4	Common round stones of strongly weathered shale
165/168-201	BC1	7.5YR5/8	GC	2FMCABK	F, MS/MP	Clear, smooth	5.4	Many angular gravels of weathered shale
201-230+	BC2	7.5YR5/8	GC	2FMCABK	F, MS/MP	-	5.4	Many angular gravels of weathered shale

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 6 (ต่อ)

Depth (cm)	Horizon	Soil color	Texture	Structure	Consistence	Boundary	Field pH	Others
			Pedon 3	**ป่าเบญจพรรณ**				
0-5/7	A	10YR4/3	CL	2F1MG, 2FSBK	Fri, SS/SP	Clear, wavy	5.6	-
5/7-14/17	BA	10YR4/4	CL	1FG, 2FMSBK	F, MS/MP	Clear, wavy	5.2	-
14/17-31	Bt1	7.5YR4/6	C	2FMSBK	F, MS/MP	Clear, smooth	5.2	-
31-53	Bt2	5YR4/6	C	2FMSBK	F, MS/MP	Clear, smooth	5.2	-
53-76	Bt3	5YR4/6	C	2FMCSBK	F, MS/MP	Clear, smooth	5.4	-
76-101	Bt4	5YR4/6	C	2FMCSBK	F, MS/MP	Clear, smooth	5.4	-
101-132	BC	5YR4/6, 7.5YR5/8	GC	2FMSBK, 2CABK	F, MS/MP	Clear, smooth	5.4	Common round gravels of weathered shale and sandstone
132-150	Cr	7.5YR5/8, 10YR6/8	GC	2FMCABK	F, MS/MP	Clear, smooth	5.4	Many angular gravels of weathered shale
150-213+	R	-	-	-	-	-	-	Fresh shale
			Pedon 4	**แปลงไม้ผลเมืองร้อน**				
0-10/14	Ap	10YR4/3	CL	2FMCSBK	F, MS/MP	Clear, wavy	5.4	-
10/14-28	Bt1	10YR4/4	C	2FMCSBK	F, MS/MP	Clear, smooth	5.0	-
28-54	Bt2	7.5YR4/6	C	2FMCSBK	VF, VS/VP	Clear, smooth	5.0	-
54-68/75	Bt3	7.5YR4/6	SGC	2FMSBK, 2MCABK	VF, VS/VP	Clear, wavy	5.0	Common angular gravels of weathered shale
68/75-95	Bt4	7.5YR4/6, 10YR5/6	GC	3F3M2CABK	VF, VS/VP	Clear, smooth	5.2	Many angular gravels of weathered shale
95-127	BC1	7.5YR4/6, 10YR6/8	GC	3F3M2CABK	F, MS/MP	Clear, smooth	5.4	Many angular gravels of weathered shale
127-154	BC2	7.5YR5/6, 10YR6/8, 10YR6/3	GC	2FMCABK	F, MS/MP	Clear, smooth	5.6	Many angular gravels of weathered shale
154-183	Cr	7.5YR5/6, 10YR6/8, 10YR6/3	GC	2FMCABK	F, MS/MP	Clear, smooth	5.6	Many angular gravels and common angular stones of weathered shale
183-215+	R	-	-	-	-	-	-	Fresh shale

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 6 (ต่อ)

Depth (cm)	Horizon	Soil color	Texture	Structure	Consistence	Boundary	Field pH	Others
			Pedon 5	**ป่าดิบเขา**				
0-8/10	A	10YR3/2	CL	2F1MG, 2FSBK	Fri, SS/SP	Clear, wavy	4.8	-
8/10-30	BA	7.5YR4/4	C	2F2M1CSBK	F, MS/MP	Clear, smooth	4.8	-
30-45	Bt1	7.5YR4/6	C	2FMCSBK	F, MS/MP	Clear, smooth	4.8	-
45-76	Bt2	7.5YR5/6	C	2FMCSBK	F, MS/MP	Clear, smooth	4.8	-
76-101	Bt3	7.5YR5/6	C	2FMCSBK	F, MS/MP	Clear, smooth	4.6	-
101-123/128	Bt4	7.5YR5/6	SGC	2FMCSBK	F, MS/MP	Clear, wavy	4.8	Common round gravels of weathered shale and sandstone
123/128-150	Bt5	7.5YR5/6	SGC	2FMCSBK	F, MS/MP	Clear, smooth	5.0	Common round gravels of weathered shale and sandstone
150-170/175	Bt6	7.5YR5/6	SGC	2FMCSBK	F, MS/MP	Clear, wavy	5.2	Common round gravels of weathered shale and sandstone
170/175-204+	Bt7	7.5YR5/6	SGC	2FMSBK, 2CABK	F, MS/MP	-	5.2	Common round gravels of weathered shale and sandstone
			Pedon 6	**แปลงไม้ผลเมืองหนาว**				
0-14/17	Ap	7.5YR4/4	SGCL	1FG, 2FMSBK	Fri, SS/SP	Clear, wavy	4.8	Common round gravels of weathered shale and sandstone
14/17-33	BA	7.5YR4/6	GC	2FMSBK	F, MS/MP	Clear, smooth	5.2	Common round gravels of weathered shale and sandstone
33-55	Bt1	5YR4/6	GC	2FMCSBK	F, MS/MP	Clear, smooth	5.4	Common round gravels of weathered shale and sandstone
55-82	Bt2	5YR4/6	VGC	2FMCSBK	F, MS/SP	Clear, smooth	5.4	Many round gravels of weathered shale and sandstone
82-103	Bt3	2.5YR4/6	GC	2FMSBK	F, MS/MP	Clear, smooth	5.4	Common round gravels of weathered shale and sandstone
103-127	2Bt4	5YR4/6	C	2FMSBK	F, MS/MP	Clear, smooth	5.6	-
127-148	2Bt5	5YR4/6	C	2FMSBK	F, MS/MP	Clear, smooth	5.6	-
148-169	2Bt6	5YR4/6	C	2FMSBK	F, MS/MP	Clear, smooth	5.6	-
169-200+	2Bt7	5YR4/6	C	2FMSBK	F, MS/MP	-	5.4	-

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 6 (ต่อ)

Depth (cm)	Horizon	Soil color	Texture	Structure	Consistence	Boundary	Field pH	Others
			Pedon 7	**ป่าดิบเขา**				
0-9/12	A	10YR4/3	CL	2FG, 2FMSBK	Fri, SS/SP	Clear, wavy	5.0	-
9/12-26	BA	7.5YR4/6	C	2FMCSBK	F, MS/MP	Clear, smooth	5.2	-
26-48	Bt1	7.5YR4/6	C	2FMCSBK	VF, VS/VP	Clear, smooth	5.2	-
48-62/74	Bt2	5YR4/6	C	2FMCSBK	VF, VS/VP	Clear, wavy	5.2	-
62/74-92	Bt3	5YR4/6	SGC	2FMCSBK	VF, VS/VP	Clear, smooth	5.2	Common round gravels of weathered shale and sandstone
92-120	Bt4	2.5YR4/8	SGC	2FMSBK, 2CABK	VF, VS/VP	Clear, smooth	5.4	Common round gravels of weathered shale and sandstone
120-144	Bt5	2.5YR4/8	GC	2FMCABK	F, MS/MP	Clear, smooth	5.4	Common round gravels of weathered shale and sandstone
144-171	2Bt6	5YR5/6	C	2FMCABK	F, MS/MP	Clear, smooth	5.4	-
171-205+	2Bt7	5YR5/8	SGC	2FMCABK	F, MS/MP	-	5.4	Common round gravels of weathered shale and sandstone
			Pedon 8	**แปลงไม้ผลเมืองหนาว**				
0-10/12	Ap	10YR4/3	CL	1FG, 2FMSBK	F, MS/MP	Clear, wavy	5.2	-
10/12-24	BA	7.5YR4/4	C	2FMCSBK	F, MS/MP	Clear, smooth	5.2	-
24-45	Bt1	5YR4/4	C	2FMCSBK	F, MS/MP	Clear, smooth	5.2	-
45-66/73	Bt2	5YR4/6	C	2FMCSBK	F, MS/MP	Clear, wavy	5.2	-
66/73-100	Bt3	5YR4/6	SGC	2FMCSBK	F, MS/MP	Clear, smooth	5.2	Common angular gravels of weathered shale and sandstone
100-122	Bt4	2.5YR4/6	SGC	2FMCSBK	F, MS/MP	Clear, smooth	5.4	Common angular gravels of weathered shale and sandstone
122-160/163	Bt5	2.5YR4/6	GC	2FMSBK, 2CABK	F, MS/MP	Clear, wavy	5.4	Common angular gravels of weathered shale and sandstone
160/163-187	2Bt6	5YR5/6	C	2FMCABK	F, MS/MP	Clear, smooth	5.6	-
187-210+	2Bt7	5YR5/6	C	2FMCABK	F, MS/MP	-	5.6	-

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 6 (ต่อ)

คำย่อในตาราง

เนื้อดิน (Texture)

CL = ดินร่วนเหนียว (clay loam)
C = ดินเหนียว (clay)
SGCL = ดินร่วนเหนียวปนกรวดเล็กน้อย (slightly gravelly clay loam)
SGC = ดินเหนียวปนกรวดเล็กน้อย (slightly gravelly clay)
GC = ดินเหนียวปนกรวด (gravelly clay)
VGC = ดินเหนียวปนกรวดมาก (very gravelly clay)

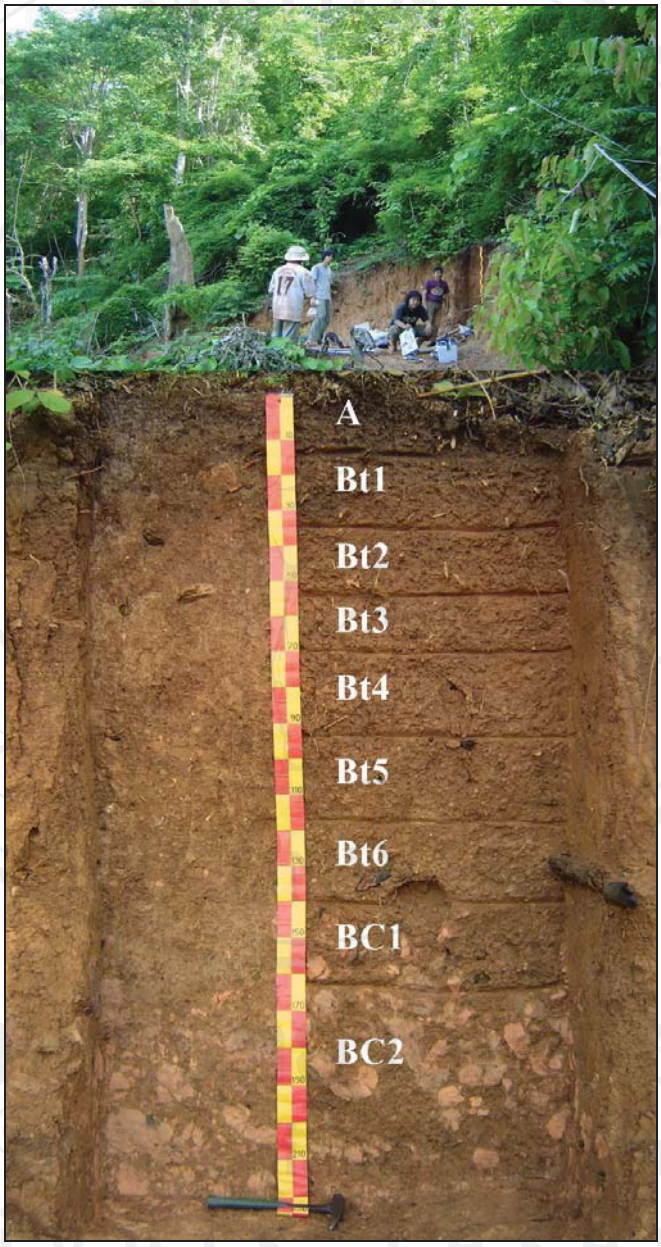
โครงสร้าง (Structure)

1 = อ่อน (weak)
2 = แข็งแรงปานกลาง (moderate)
3 = แข็งแรง (strong)
F = ละเอียด (fine)
M = ปานกลาง (medium)
C = หยาบ (coarse)
ABK = แบบก้อนเหลี่ยมมุมคม (angular blocky)
SBK = แบบก้อนเหลี่ยมมุมมน (subangular blocky)
G = แบบเม็ดกลม (granular)

การยึดตัว (Consistence)

Fri = Friable
F = Firm
VF = Very firm
SS = Slightly sticky
MS = Moderately sticky
VS = Very sticky
SP = Slightly plastic
MP = Moderately plastic
VP = Very plastic

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 18 ลักษณะภูมิประเทศและหน้าตัดดินของพีดอน 1 ป่าเบญจพรรณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ชั้นดินบน (0-12/14 ซม.) ดินมีสีน้ำตาลปนเทาเข้ม เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียว โครงสร้างดินเป็นแบบเม็ดกลมและก้อนเหลี่ยมมุมมน ปฏิกิริยาสนามของดินเป็นกรดปานกลาง (pH 5.8)

ชั้นดินล่าง (12/14-222 ซม.) ดินมีสีน้ำตาลปนเหลืองเข้มถึงน้ำตาลแก่ เนื้อดินเป็นดินเหนียวและดินเหนียวปนกรวดเล็กน้อยถึงปนกรวด โครงสร้างดินเป็นแบบก้อนเหลี่ยมมุมมนและก้อนเหลี่ยมมุมคม พบชิ้นส่วนของหินดินดานที่มีการผุพังสลายตัว ปริมาณเล็กน้อยถึงปานกลางในชั้นหน้าตัดดินระหว่างความลึก 54-70 เซนติเมตร และ 118-222 เซนติเมตร ปฏิกิริยาสนามของดินเป็นกรดจัดถึงกรดปานกลาง (pH 5.4-5.6)

4.1.2 พีดอน 2 แปลงไม้ผลเมืองร้อน

พื้นที่ศึกษาบ้านห้วยเสือเฒ่า ตำบลผาบ่อง อำเภอเมือง สภาพพื้นที่มีความสูงจากระดับทะเลปานกลาง 270 เมตร ตำแหน่งภูมิประเทศบริเวณที่ลาดหลังผาตอนล่าง ความลาดชันร้อยละ 36 วัตถุต้นกำเนิดดินเป็นวัสดุตกค้างจากหินดินดานร่วมกับหินปูน พืชพรรณและการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นแปลงไม้ผลเมืองร้อน เป็นดินลึกมาก มีพัฒนาการของหน้าตัดดินแบบ Ap-Bt1-Bt2-Bt3-Bt4-Bt5-Bt6-BC1-BC2 แสดงดังภาพที่ 19

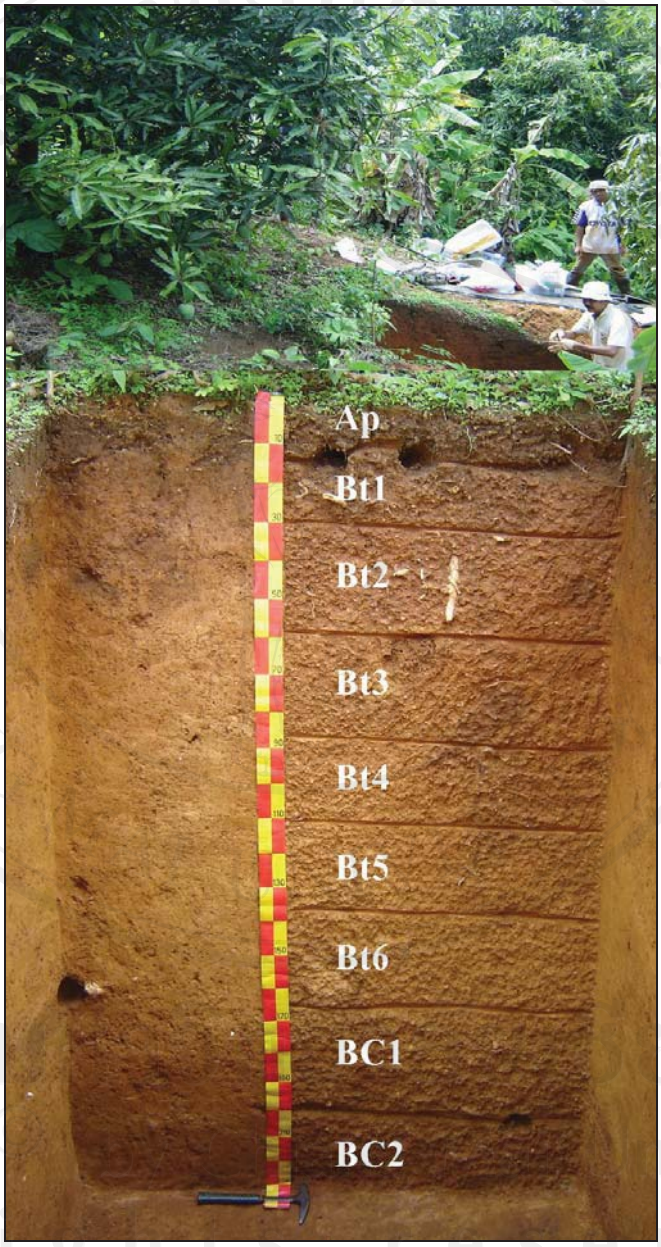
ชั้นดินบน (0-8/14 ซม.) ดินมีสีน้ำตาลเข้ม เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนกรวดเล็กน้อย โครงสร้างดินเป็นแบบเม็ดกลมและก้อนเหลี่ยมมุมมน พบชิ้นส่วนของหินดินดานที่มีการผุพังสลายตัว ปริมาณปานกลางในชั้นหน้าตัดดิน ปฏิกิริยาสนามของดินเป็นกรดปานกลาง (pH 6.0)

ชั้นดินล่าง (8/14-230 ซม.) ดินมีสีน้ำตาลแก่ เนื้อดินเป็นดินเหนียวและดินเหนียวปนกรวด โครงสร้างดินเป็นแบบก้อนเหลี่ยมมุมมนและก้อนเหลี่ยมมุมคม พบชิ้นส่วนของหินดินดานที่มีการผุพังสลายตัว ปริมาณปานกลางถึงมากในชั้นหน้าตัดดินระหว่างความลึก 59-88 เซนติเมตร และ 137-230 เซนติเมตร ปฏิกิริยาสนามของดินเป็นกรดจัด (pH 5.2-5.4)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.1.3 พีดอน 3 ป่าเบญจพรรณ

พื้นที่ศึกษาบ้านห้วยน้ำโป่ง ตำบลนาปู่ป้อม อำเภอปางมะผ้า สภาพพื้นที่มีความสูงจากระดับทะเลปานกลาง 460 เมตร ตำแหน่งภูมิประเทศบริเวณที่ลาดหลังผาตอนกลาง ความลาดชันร้อยละ 25 วัตถุต้นกำเนิดดินเป็นวัสดุตกค้างจากหินดินดานร่วมกับหินทราย พืชพรรณและการ



ภาพที่ 19 ลักษณะภูมิประเทศและหน้าตัดดินของพีดอน 2 แปลงไม้ผลเมืองร้อน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นป่าเบญจพรรณ เป็นดินลึก มีพัฒนาการของหน้าตัดดินแบบ A-BA-Bt1-Bt2-Bt3-Bt4-BC-Cr-R แสดงดังภาพที่ 20

ชั้นดินบน (0-5/7 ซม.) ดินมีสีน้ำตาลเข้ม เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียว โครงสร้างดินเป็นแบบเม็ดกลมและก้อนเหลี่ยมมุมมน ปฏิกิริยาสนามของดินเป็นกรดปานกลาง (pH 5.6)

ชั้นดินล่าง (5/7-132 ซม.) ดินมีสีน้ำตาลปนเหลืองเข้มถึงแดงปนเหลือง เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียว ดินเหนียว และดินเหนียวปนกรวด โครงสร้างดินเป็นแบบก้อนเหลี่ยมมุมมนและก้อนเหลี่ยมมุมคม พบชิ้นส่วนของหินดินดานและหินทรายที่มีการผุพังสลายตัว ปริมาณปานกลางในชั้นหน้าตัดดินระหว่างความลึก 101-132 เซนติเมตร ปฏิกิริยาสนามของดินเป็นกรดจัด (pH 5.2-5.4)

ชั้นวัตถุต้นกำเนิดดิน (132-150 ซม.) ดินมีสีเหลืองปนน้ำตาลถึงน้ำตาลแก่ เนื้อดินเป็นดินเหนียวปนกรวด โครงสร้างดินเป็นแบบก้อนเหลี่ยมมุมคม พบชิ้นส่วนของหินดินดานที่มีการผุพังสลายตัว ปริมาณมากในชั้นหน้าตัดดิน ปฏิกิริยาสนามของดินเป็นกรดจัด (pH 5.4)

ชั้นหินพื้น (150-213 ซม.) เป็นหินดินดานยังไม่ผุพังสลายตัว

4.1.4 พีดอน 4 แปลงไม้ผลเมืองร้อน

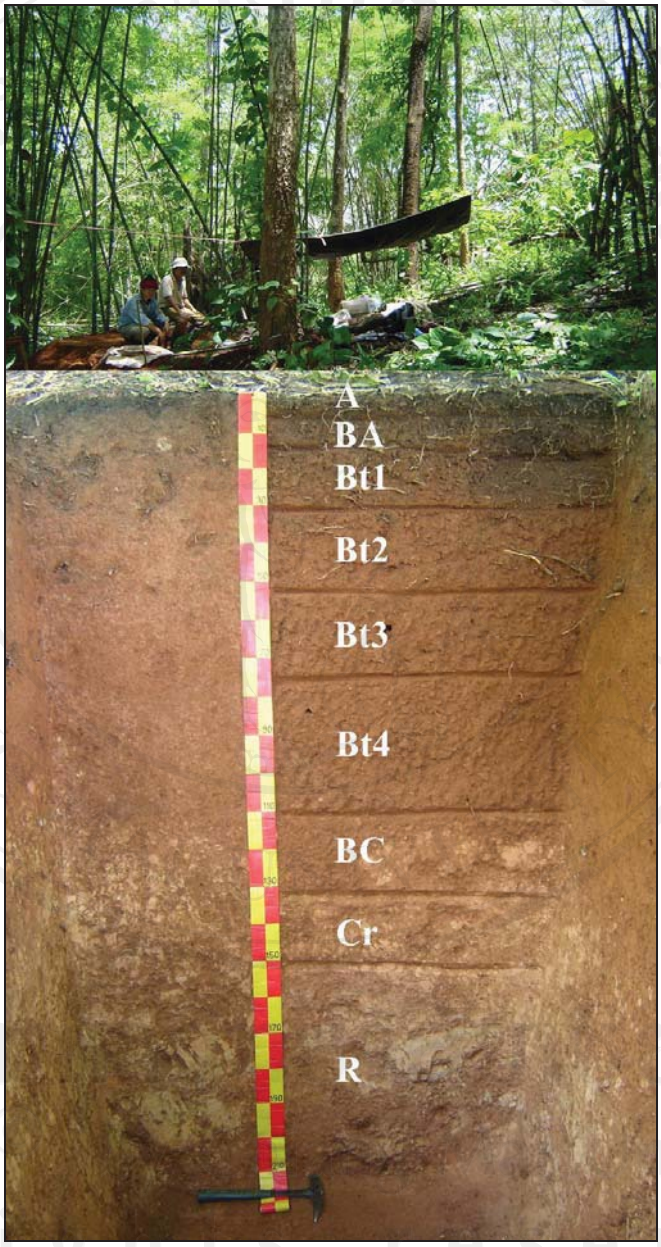
พื้นที่ศึกษาบ้านห้วยน้ำโป่ง ตำบลนาปู่ป้อม อำเภอปางมะผ้า สภาพพื้นที่มีความสูงจากระดับทะเลปานกลาง 410 เมตร ตำแหน่งภูมิประเทศบริเวณที่ลาดหลังผาตอนล่าง ความลาดชันร้อยละ 24 วัตถุต้นกำเนิดดินเป็นวัสดุตกค้างจากหินดินดานร่วมกับหินปูน พืชพรรณและการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นแปลงไม้ผลเมืองร้อน เป็นดินลึกมาก มีพัฒนาการของหน้าตัดดินแบบ Ap-Bt1-Bt2-Bt3-Bt4-BC1-BC2-Cr-R แสดงดังภาพที่ 21

ชั้นดินบน (0-10/14 ซม.) ดินมีสีน้ำตาลเข้ม เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียว โครงสร้างดินเป็นแบบก้อนเหลี่ยมมุมมน ปฏิกิริยาสนามของดินเป็นกรดจัด (pH 5.4)

ชั้นดินล่าง (10/14-154 ซม.) ดินมีสีน้ำตาลปนเหลืองเข้มถึงน้ำตาลแก่ เนื้อดินเป็นดินเหนียวและดินเหนียวปนกรวดเล็กน้อยถึงปนกรวด โครงสร้างดินเป็นแบบก้อนเหลี่ยมมุมมนและก้อนเหลี่ยมมุมคม พบชิ้นส่วนของหินดินดานที่มีการผุพังสลายตัว ปริมาณปานกลางถึงมากในชั้นหน้าตัดดินระหว่างความลึก 54-154 เซนติเมตร ปฏิกิริยาสนามของดินเป็นกรดจัดมากถึงกรดปานกลาง (pH 5.0-5.6)

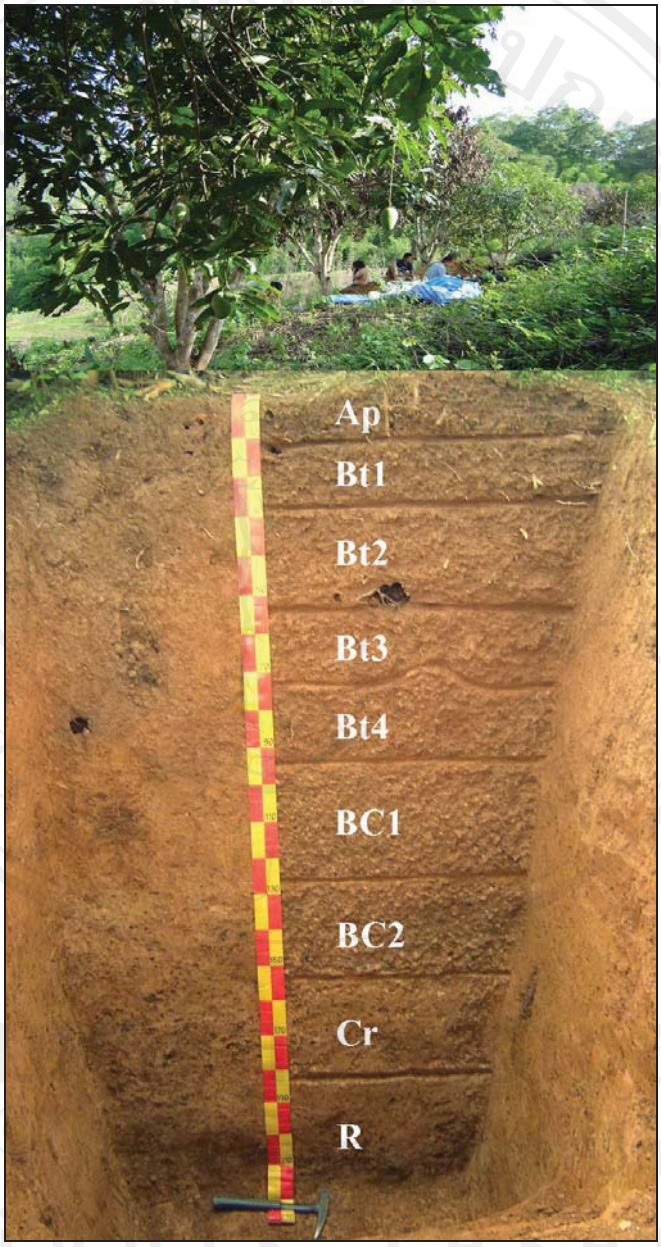
ชั้นวัตถุต้นกำเนิดดิน (154-183 ซม.) ดินมีสีน้ำตาลแก่ เหลืองปนน้ำตาล และน้ำตาลคล้ำ เนื้อดินเป็นดินเหนียวปนกรวด โครงสร้างดินเป็นแบบก้อนเหลี่ยมมุมคม พบชิ้นส่วน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 20 ลักษณะภูมิประเทศและหน้าตัดดินของพีดอน 3 ป่าเบญจพรรณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 21 ลักษณะภูมิประเทศและหน้าตัดดินของพีดอน 4 แปลงไม้ผลเมืองร้อน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ของหินดินดานที่มีการผุพังสลายตัว ปริมาณมากในชั้นหน้าตัดดิน ปฏิกิริยาสนามของดินเป็นกรดปานกลาง (pH 5.6)

ชั้นหินพื้น (183-215 ซม.) เป็นหินดินดานยังไม่ผุพังสลายตัว

4.1.5 พีดอน 5 ป่าดิบเขา

พื้นที่ศึกษาบ้านรวมไทย ตำบลหมอกจำแป่ อำเภอเมือง สภาพพื้นที่มีความสูงจากระดับทะเลปานกลาง 1,160 เมตร ตำแหน่งภูมิประเทศบริเวณที่ลาดหลังผาตอนกลาง ความลาดชันร้อยละ 34 วัตถุต้นกำเนิดดินเป็นวัสดุตกค้างจากหินดินดานร่วมกับหินทราย พืชพรรณและการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นป่าดิบเขา เป็นดินลึกมาก มีพัฒนาการของหน้าตัดดินแบบ A-BA-Bt1-Bt2-Bt3-Bt4-Bt5-Bt6-Bt7 แสดงดังภาพที่ 22

ชั้นดินบน (0-8/10 ซม.) ดินมีสีน้ำตาลปนเทาเข้มมาก เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียว โครงสร้างดินเป็นแบบเม็ดกลมและก้อนเหลี่ยมมุมมน ปฏิกิริยาสนามของดินเป็นกรดจัดมาก (pH 4.8)

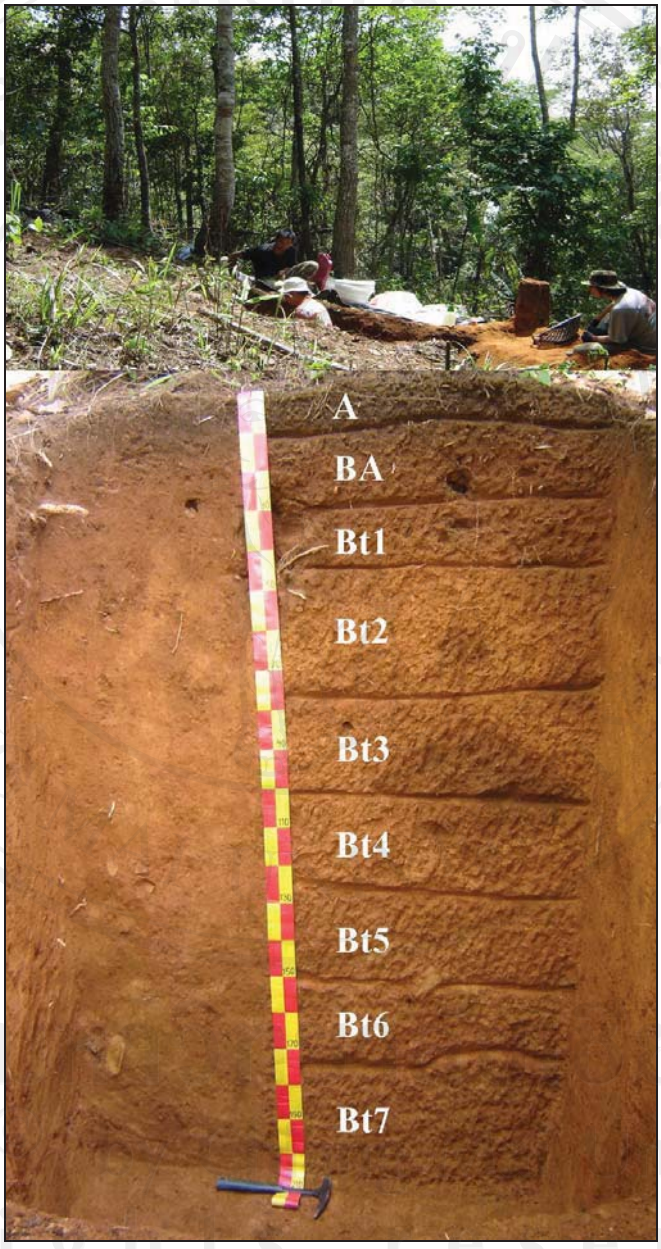
ชั้นดินล่าง (8/10-204 ซม.) ดินมีสีน้ำตาลเข้มถึงน้ำตาลแก่ เนื้อดินเป็นดินเหนียวและดินเหนียวปนกรวดเล็กน้อย โครงสร้างดินเป็นแบบก้อนเหลี่ยมมุมมนและก้อนเหลี่ยมมุมคม พบชิ้นส่วนของหินดินดานและหินทรายที่มีการผุพังสลายตัว ปริมาณปานกลางในชั้นหน้าตัดดินระหว่างความลึก 101-204 เซนติเมตร ปฏิกิริยาสนามของดินเป็นกรดจัดมากถึงกรดจัด (pH 4.8-5.2)

4.1.6 พีดอน 6 แปลงไม้ผลเมืองหนาว

พื้นที่ศึกษาบ้านรวมไทย ตำบลหมอกจำแป่ อำเภอเมือง สภาพพื้นที่มีความสูงจากระดับทะเลปานกลาง 1,150 เมตร ตำแหน่งภูมิประเทศบริเวณที่ลาดหลังผาตอนกลาง ความลาดชันร้อยละ 22 วัตถุต้นกำเนิดดินเป็นวัสดุตกค้างจากหินดินดานร่วมกับหินทราย พืชพรรณและการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นแปลงไม้ผลเมืองหนาว เป็นดินลึกมาก มีพัฒนาการของหน้าตัดดินแบบ Ap-BA-Bt1-Bt2-Bt3-2Bt4-2Bt5-2Bt6-2Bt7 แสดงดังภาพที่ 23

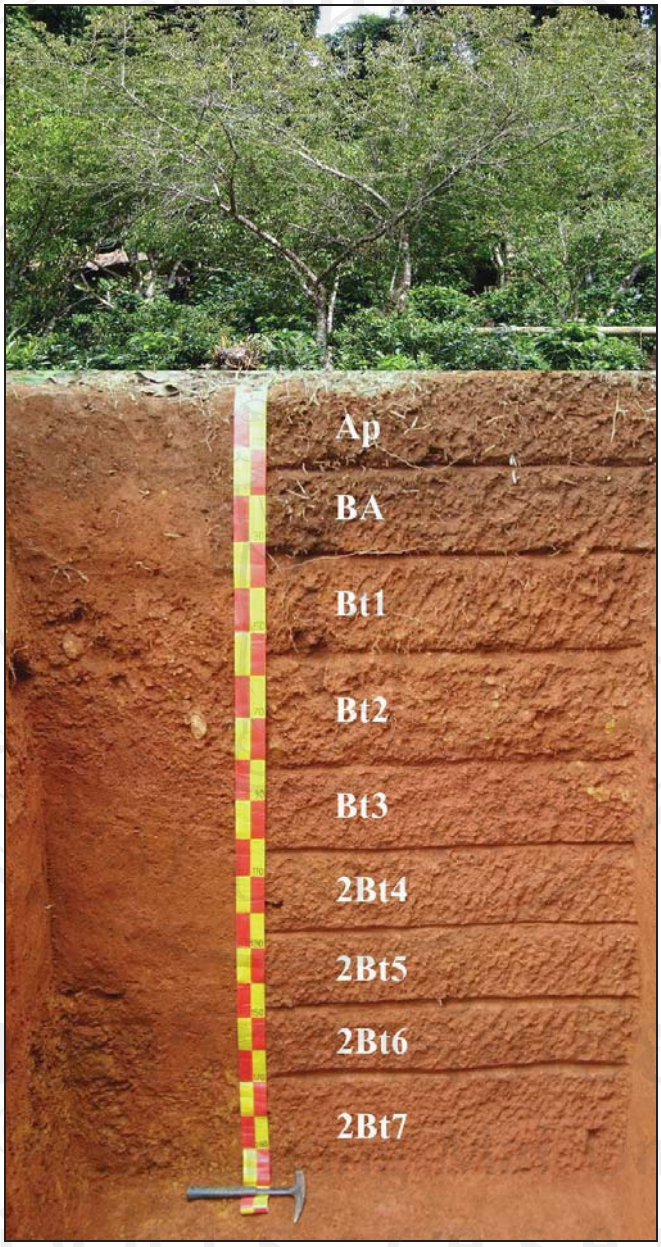
ชั้นดินบน (0-14/17 ซม.) ดินมีสีน้ำตาลเข้มถึงน้ำตาล เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนกรวดเล็กน้อย โครงสร้างดินเป็นแบบเม็ดกลมและก้อนเหลี่ยมมุมมน พบชิ้นส่วนของหินดินดานและหินทรายที่มีการผุพังสลายตัว ปริมาณปานกลางในชั้นหน้าตัดดิน ปฏิกิริยาสนามของดินเป็นกรดจัดมาก (pH 4.8)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 22 ลักษณะภูมิประเทศและหน้าตัดดินของพีดอน 5 ป่าดิบเขา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 23 ลักษณะภูมิประเทศและหน้าตัดดินของพีดอน 6 แปลงไม้ผลเมืองหนาว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ชั้นดินล่าง (14/17-200 ซม.) ดินมีสีน้ำตาลแก่ถึงแดง เนื้อดินเป็นดินเหนียวและดินเหนียวปนกรวดถึงปนกรวดมาก โครงสร้างดินเป็นแบบก้อนเหลี่ยมมุมมน พบชิ้นส่วนของหินดินดานและหินทรายที่มีการผุพังสลายตัว ปริมาณปานกลางถึงมากในชั้นหน้าตัดดินระหว่างความลึก 14-103 เซนติเมตร ปฏิกิริยาสนามของดินเป็นกรดจัดถึงกรดปานกลาง (pH 5.2-5.6)

4.1.7 พีดอน 7 ป่าดิบเขา

พื้นที่ศึกษาบ้านพอนอคี ตำบลห้วยโป่ง อำเภอเมือง สภาพพื้นที่มีความสูงจากระดับทะเลปานกลาง 1,210 เมตร ตำแหน่งภูมิประเทศบริเวณที่ลาดหลังผาตอนกลาง ความลาดชันร้อยละ 40 วัตถุต้นกำเนิดดินเป็นวัสดุตกค้างจากหินดินดานร่วมกับหินทราย พืชพรรณและการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นป่าดิบเขา เป็นดินลึกมาก มีพัฒนาการของหน้าตัดดินแบบ A-BA-Bt1-Bt2-Bt3-Bt4-Bt5-2Bt6-2Bt7 แสดงดังภาพที่ 24

ชั้นดินบน (0-9/12 ซม.) ดินมีสีน้ำตาลเข้ม เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียว โครงสร้างดินเป็นแบบเม็ดกลมและก้อนเหลี่ยมมุมมน ปฏิกิริยาสนามของดินเป็นกรดจัดมาก (pH 5.0)

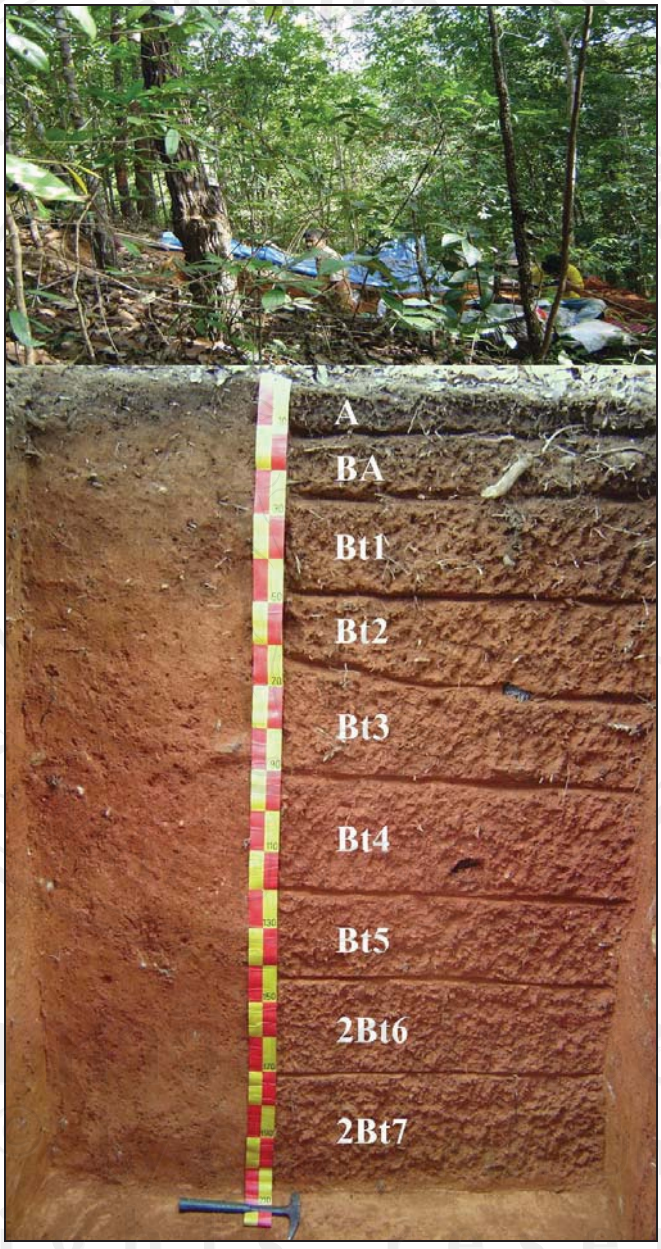
ชั้นดินล่าง (9/12-205 ซม.) ดินมีสีน้ำตาลแก่ถึงแดง เนื้อดินเป็นดินเหนียวและดินเหนียวปนกรวดเล็กน้อยถึงปนกรวด โครงสร้างดินเป็นแบบก้อนเหลี่ยมมุมมนและก้อนเหลี่ยมมุมคม พบชิ้นส่วนของหินดินดานและหินทรายที่มีการผุพังสลายตัว ปริมาณปานกลางในชั้นหน้าตัดดินระหว่างความลึก 62-144 เซนติเมตร และ 171-205 เซนติเมตร ปฏิกิริยาสนามของดินเป็นกรดจัด (pH 5.2-5.4)

4.1.8 พีดอน 8 แปลงไม้ผลเมืองหนาว

พื้นที่ศึกษาบ้านพอนอคี ตำบลห้วยโป่ง อำเภอเมือง สภาพพื้นที่มีความสูงจากระดับทะเลปานกลาง 1,180 เมตร ตำแหน่งภูมิประเทศบริเวณที่ลาดหลังผาตอนล่าง ความลาดชันร้อยละ 18 วัตถุต้นกำเนิดดินเป็นวัสดุตกค้างจากหินดินดานร่วมกับหินทราย พืชพรรณและการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นแปลงไม้ผลเมืองหนาว เป็นดินลึกมาก มีพัฒนาการของหน้าตัดดินแบบ Ap-BA-Bt1-Bt2-Bt3-Bt4-Bt5-2Bt6-2Bt7 แสดงดังภาพที่ 25

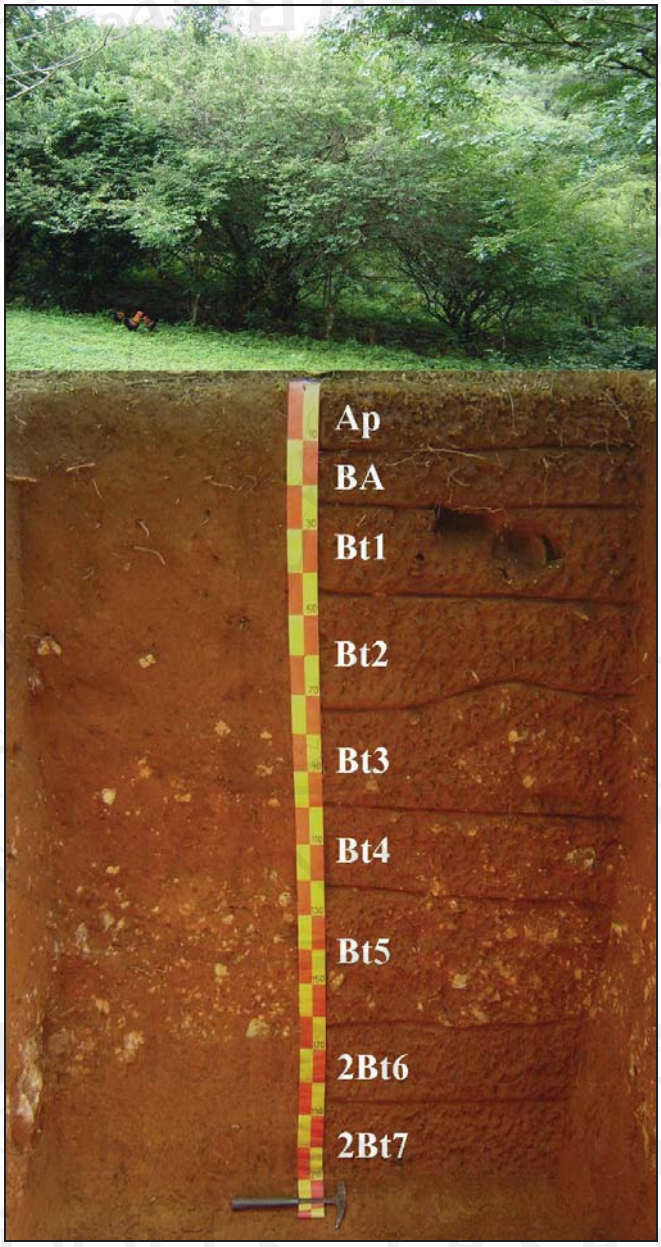
ชั้นดินบน (0-10/12 ซม.) ดินมีสีน้ำตาลเข้ม เนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียว โครงสร้างดินเป็นแบบเม็ดกลมและก้อนเหลี่ยมมุมมน ปฏิกิริยาสนามของดินเป็นกรดจัด (pH 5.2)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 24 ลักษณะภูมิประเทศและหน้าตัดดินของพีดอน 7 ป่าดิบเขา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 25 ลักษณะภูมิประเทศและหน้าตัดดินของพีดอน 8 แปลงไม้ผลเมืองหนาว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ชั้นดินล่าง (10/12-210 ซม.) ดินมีสีน้ำตาลเข้มถึงแดง เนื้อดินเป็นดินเหนียวและดินเหนียวปนกรวดเล็กน้อยถึงปนกรวด โครงสร้างดินเป็นแบบก้อนเหลี่ยมมุมมนและก้อนเหลี่ยมมุมคม พบชิ้นส่วนของหินดินดานและหินทรายที่มีการผุพังสลายตัว ปริมาณปานกลางในชั้นหน้าตัดดินระหว่างความลึก 66-163 เซนติเมตร ปฏิกิริยาสนามของดินเป็นกรดจัดถึงกรดปานกลาง (pH 5.2-5.6)

พื้นที่ทำการศึกษาเมื่อแบ่งสภาพพื้นที่ตามความสูงจากระดับทะเลปานกลาง พบว่าป่าเบญจพรรณและแปลงไม้ผลเมืองร้อนมีความสูงจากระดับทะเลปานกลาง 240-460 เมตร จึงจัดอยู่ในพื้นที่ดอน (upland) ส่วนป่าดิบเขาและไม้ผลเมืองหนาวมีความสูงจากระดับทะเลปานกลาง 1,150-1,210 เมตร จึงจัดอยู่ในพื้นที่สูง (highland) (วิชา, 2535; นิวัติ, 2546; สำนักบริการวิชาการ, 2544) ในพื้นที่สูงฝนที่ตกนอกจากจะได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ซึ่งเป็นฝนที่ตกหนัก ยังมีฝนที่เกิดจากแนวลาดเชิงเขาทำให้พื้นที่สูงมีฝนตกชุกกว่า โดยป่าดิบเขาและแปลงไม้ผลเมืองหนาวมีปริมาณฝนเฉลี่ย 1,732.0 มิลลิเมตรต่อปี ส่วนป่าเบญจพรรณและไม้ผลเมืองร้อนมีปริมาณฝนเฉลี่ย 1,344.7 มิลลิเมตรต่อปี อุณหภูมิในพื้นที่สูงจะต่ำกว่าพื้นที่ดอน โดยทั่วไปอุณหภูมิจะลดลงทุก 0.6 องศาเซลเซียส เมื่อความสูงจากระดับทะเลปานกลางเพิ่มขึ้น 100 เมตร (Sanchez, 1976) โดยป่าดิบเขาและแปลงไม้ผลเมืองหนาวจะมีอุณหภูมิเฉลี่ย 20.0 องศาเซลเซียส ส่วนป่าเบญจพรรณและแปลงไม้ผลเมืองร้อนจะมีอุณหภูมิเฉลี่ย 22.9 องศาเซลเซียส

ดินที่ทำการศึกษาทั้งหมดมีพัฒนาการสูง เป็นดินลึกถึงลึกมาก ความลึกของดินจะขึ้นอยู่กับอัตราการผุพังสลายตัวของวัตถุต้นกำเนิดดินและแนวการวางตัวของชั้นหินพื้น (Kosmas *et al*., 2000; Mckay *et al*., 2005) การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจากป่าธรรมชาติไปเป็นแปลงไม้ผลจะแสดงอิทธิพลของการไถพรวนและการรบกวนหน้าดิน (Ap) ในชั้นดินล่างของทุกพีดอนมีการสะสมดินเหนียวซิลิเกต (Bt) เนื่องจากการชะละลาย (leaching) ดินเหนียวจากชั้นดินบนลงมาสะสมในดินล่าง (illuvial horizon) ทำให้เกิดเป็นชั้นดินวินิจฉัยอาร์จิลลิก (argillic horizon) และความหนาของชั้น Bt ในดินป่าดิบเขาและแปลงไม้ผลเมืองหนาวจะลึกกว่าป่าเบญจพรรณและแปลงไม้ผลเมืองร้อนซึ่งแสดงถึงพัฒนาการที่สูงกว่า ในพีดอน 6, 7 และ 8 จะแสดงความไม่ต่อเนื่องทางธรณี (lithologic discontinuities) ภายในชั้นหน้าตัดดินซึ่งอาจเกิดจากอิทธิพลของการแทรกสลับกันของหินดินดานร่วมกับหินตะกอนประเภทอื่นในพื้นที่ศึกษา

ความหนาของชั้นดินบนป่าธรรมชาติค่อนข้างน้อยกว่าแปลงไม้ผล เนื่องจากอิทธิพลของการไถพรวน ยกเว้น ป่าเบญจพรรณ พีดอน 1 ซึ่งมีความหนาใกล้เคียงชั้นดินบนแปลงไม้ผล อาจเนื่องจากสภาพพื้นที่ศึกษา พีดอน 1 อยู่บริเวณที่ลาดหลังผาตอนล่าง (lower backslope)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ทำให้เกิดการสะสมของตะกอนที่เคลื่อนย้ายมาจากบริเวณตอนบนของพื้นที่ศึกษา สีดินบนป่าธรรมชาติมีสีน้ำตาลปนเทาเข้มมากถึงน้ำตาลเข้ม ส่วนแปลงไม้ผลมีสีน้ำตาลเข้มถึงน้ำตาล สีน้ำตาลเข้มหรือดำในดินบนจะเกิดจากการสะสมอินทรียวัตถุในดิน (เอิบ, 2542; นิวัติและคณะ, 2551) ค่าสีสัน (hue) ของดินล่างป่าดิบเขาและแปลงไม้ผลเมืองหนาวมีสีแดงกว่าป่าเบญจพรรณและไม้ผลเมืองร้อน แสดงถึงอัตราการสลายตัวผุพังที่มากกว่าของดินในพื้นที่สูง ในสภาพที่มีการระบายน้ำดีอยู่เสมอ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2544; นิวัติ, 2546) โครงสร้างของชั้นดินบนป่าธรรมชาติและแปลงไม้ผลเป็นแบบเม็ดกลมและก้อนเหลี่ยมมุมมน ส่วนดินล่างเป็นแบบก้อนเหลี่ยมมุมมนและก้อนเหลี่ยมมุมคม โครงสร้างดินจะถูกควบคุมโดยอนุภาคของดินเป็นหลัก โครงสร้างแบบเม็ดกลมในดินบน (A horizon) จะสัมพันธ์กับปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ส่วนแบบก้อนเหลี่ยมโดยทั่วไปจะพบในดินล่าง (B horizon) รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินมีอิทธิพลต่อปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ซึ่งจะสัมพันธ์ต่อโครงสร้างดินแบบเม็ดกลมในชั้นดินบน การยึดตัวของดินเมื่อชื้นในดินบนป่าธรรมชาติเป็นแบบ Friable และแปลงไม้ผลส่วนใหญ่เป็นแบบ Firm ส่วนดินล่างป่าธรรมชาติและแปลงไม้ผลเป็นแบบ Firm ถึง Very firm การยึดตัวของดินจะถูกควบคุมโดยแร่องค์ประกอบและช่องว่างในดิน (Brady and Weil, 2002) รูปแบบของการใช้ประโยชน์ที่ดินมีอิทธิพลต่อปริมาณอินทรียวัตถุ ซึ่งมีความสัมพันธ์ต่อการยึดตัวของดินทำให้ดินบนป่าธรรมชาติมีความร่วนซุยกว่าแปลงไม้ผล

4.2 สมบัติทางกายภาพของดิน

สมบัติทางกายภาพของดินที่ทำการศึกษา แสดงดังตารางภาคผนวกที่ 1

4.2.1 การแจกกระจายขนาดอนุภาคและชั้นเนื้อดินหลัก

1) การแจกกระจายอนุภาคขนาดทราย

การแจกกระจายอนุภาคขนาดทราย ป่าเบญจพรรณดินบนอยู่ในพิสัย 117-386 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนดินล่างอยู่ในพิสัย 65-340 กรัมต่อกิโลกรัม ป่าดิบเขาดินบนอยู่ในพิสัย 145-420 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนดินล่างอยู่ในพิสัย 157-427 กรัมต่อกิโลกรัม แปลงไม้ผลเมืองร้อนดินบนอยู่ในพิสัย 234-243 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนดินล่างอยู่ในพิสัย 98-194 กรัมต่อกิโลกรัม และแปลงไม้ผลเมืองหนาวดินบนอยู่ในพิสัย 202-367 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนดินล่างอยู่ในพิสัย 198-405 กรัมต่อกิโลกรัม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

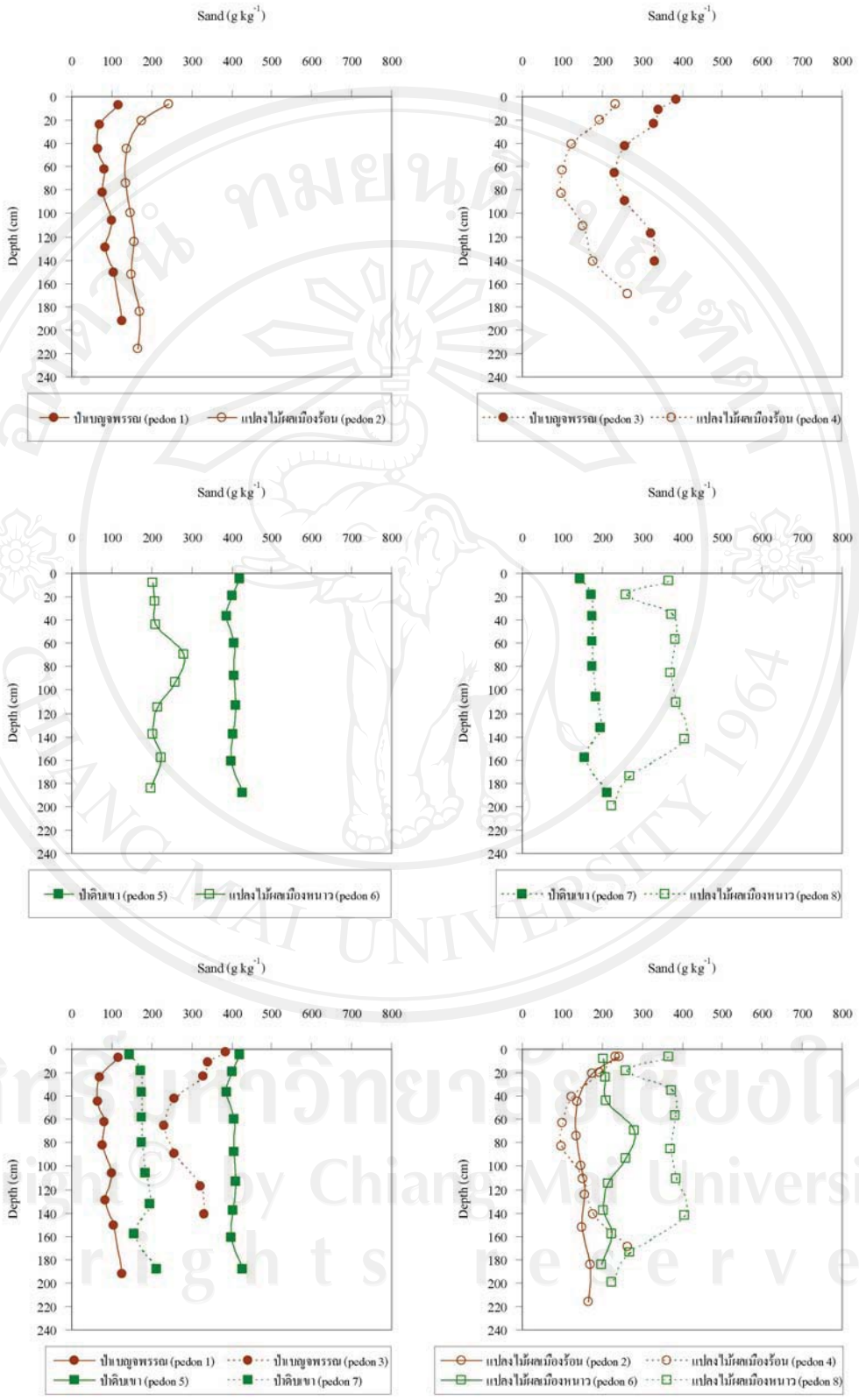
จากการเปรียบเทียบป่าเบญจพรรณกับแปลงไม้ผลเมืองร้อน และป่าดิบเขากับแปลงไม้ผลเมืองหนาว แสดงดังภาพที่ 26 พบว่า การแจกกระจายอนุภาคขนาดทรายจะถูกควบคุมโดยอิทธิพลของวัตถุต้นกำเนิดดินและแร่องค์ประกอบเป็นหลัก (เอิบ, 2542; คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2544) ทำให้มีความแตกต่างกันในพื้นที่ศึกษาแต่ละแห่งทั้งดินบนและล่าง เมื่อเปรียบเทียบในพื้นที่ซึ่งมีการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบเดียวกัน พบว่า การแจกกระจายอนุภาคขนาดทรายในดินบนและล่างป่าเบญจพรรณ ป่าดิบเขา และแปลงไม้ผลเมืองหนาวมีค่าแตกต่างกัน ส่วนแปลงไม้ผลเมืองร้อนมีค่าใกล้เคียงกัน การแจกกระจายอนุภาคขนาดทรายในพีดอน 3, 5 และ 8 แสดงอิทธิพลของวัตถุต้นกำเนิดดินที่เป็นวัสดุตกค้างจากหินดินดานร่วมกับหินทราย พีดอน 1, 2, 3, 4 และ 5 การแจกกระจายอนุภาคขนาดทราย ภายในชั้นควบคุม (control section) มีแนวโน้มลดลงตามความลึกอย่างเด่นชัด แสดงถึงกระบวนการย้ายที่เชิงกล (lessivage) และกระบวนการซึมชะ (eluviation) อนุภาคขนาดเล็กและคอลลอยด์ดินจะเคลื่อนย้ายจากชั้นดินบนลงไปสะสมในดินล่าง ทำให้ดินบนหลงเหลืออนุภาคขนาดทรายมากกว่าดินล่าง ส่วนพีดอน 6, 7 และ 8 ในตอนกลางของดินล่างจะมีการแจกกระจายอนุภาคขนาดทรายมากอย่างเด่นชัด แสดงถึงความไม่ต่อเนื่องภายในชั้นหน้าตัดดิน (เอิบ, 2547; Buol *et al*., 2003)

2) การแจกกระจายอนุภาคขนาดทรายแป้ง

การแจกกระจายอนุภาคขนาดทรายแป้ง ป่าเบญจพรรณดินบนอยู่ในพิสัย 230-389 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนดินล่างอยู่ในพิสัย 168-369 กรัมต่อกิโลกรัม ป่าดิบเขาดินบนอยู่ในพิสัย 188-287 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนดินล่างอยู่ในพิสัย 150-299 กรัมต่อกิโลกรัม แปลงไม้ผลเมืองร้อนดินบนอยู่ในพิสัย 270-313 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนดินล่างอยู่ในพิสัย 163-397 กรัมต่อกิโลกรัม และแปลงไม้ผลเมืองหนาวดินบนอยู่ในพิสัย 132-157 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนดินล่างอยู่ในพิสัย 94-338 กรัมต่อกิโลกรัม

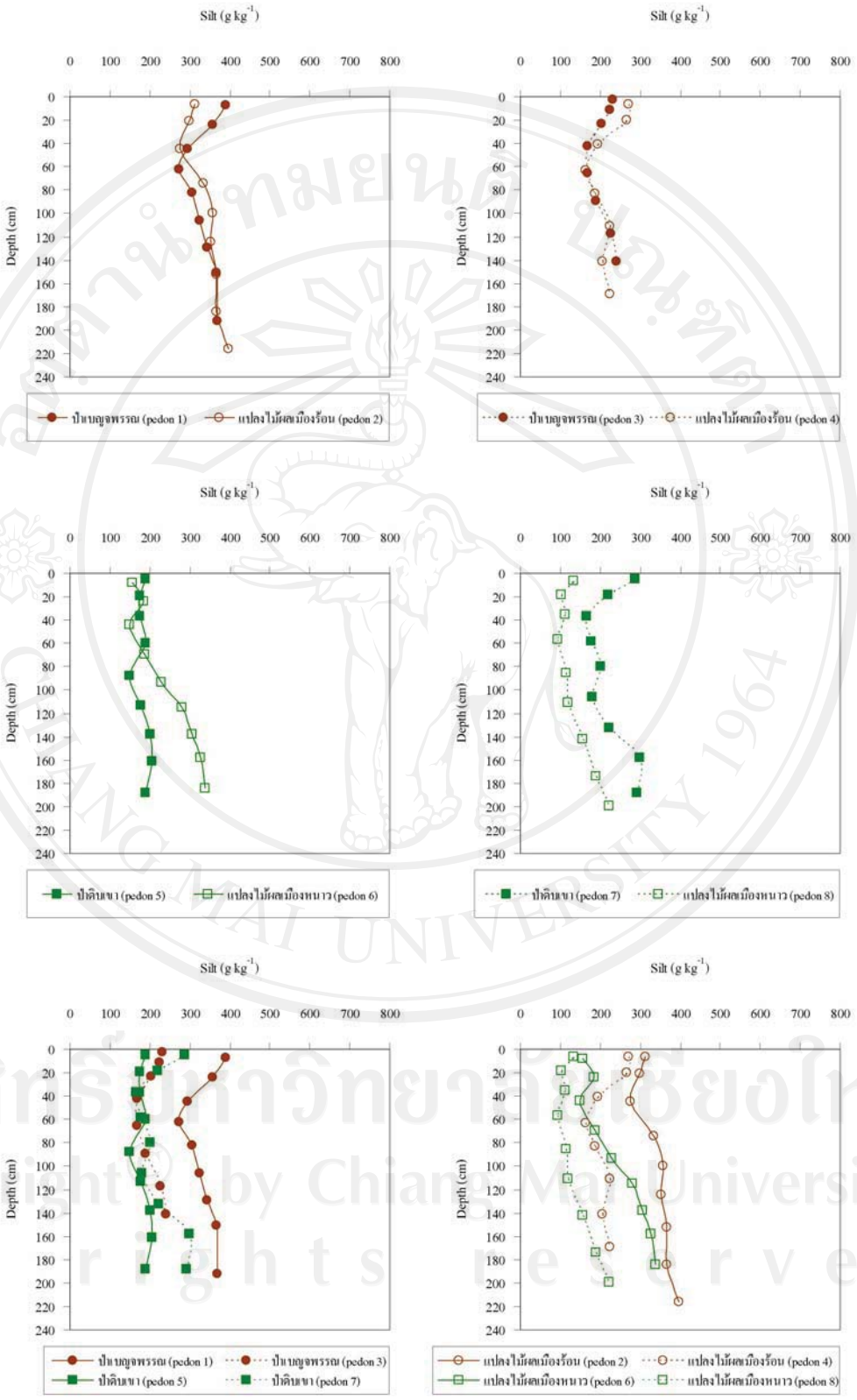
จากการเปรียบเทียบป่าเบญจพรรณกับแปลงไม้ผลเมืองร้อน และป่าดิบเขากับแปลงไม้ผลเมืองหนาว แสดงดังภาพที่ 27 การแจกกระจายอนุภาคขนาดทรายแป้งในดินบนของพื้นที่ศึกษาแต่ละแห่ง ป่าธรรมชาติกับแปลงไม้ผลมีค่าใกล้เคียงกัน ยกเว้น ป่าดิบเขา พีดอน 7 กับแปลงไม้ผลเมืองหนาว พีดอน 8 ซึ่งมีค่าแตกต่างกันอย่างเด่นชัด ดินล่างป่าเบญจพรรณกับแปลงไม้ผลเมืองร้อนมีค่าการแจกกระจายอนุภาคขนาดทรายแป้งใกล้เคียงกัน ส่วนป่าดิบเขากับแปลงไม้ผลเมืองหนาวมีค่าแตกต่างกันอย่างเด่นชัดในตอนล่างของชั้นหน้าตัดดิน เมื่อเปรียบเทียบในพื้นที่ซึ่งมีการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบเดียวกัน การแจกกระจายอนุภาคขนาดทรายแป้งในดินบนและล่างป่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 26 การเปรียบเทียบอนุภาคขนาดทรายระหว่างป่าธรรมชาติกับแปลงไม้ผล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 27 การเปรียบเทียบอนุภาคขนาดทรายแป้งระหว่างป่าธรรมชาติกับแปลงไม้ผล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ดิบเขากับป่าเบญจพรรณ พีดอน 3 มีค่าใกล้เคียงกัน การแจกกระจายอนุภาคขนาดทรายในพีดอน 1, 2, 3, 4, 7 และ 8 ดินล่างภายในชั้นควบคุมมีแนวโน้มลดลงตามความลึก แสดงถึงกระบวนการย้ายที่เชิงกลและกระบวนการซึมชะเช่นเดียวกับอนุภาคขนาดทราย

3) การแจกกระจายอนุภาคขนาดดินเหนียว

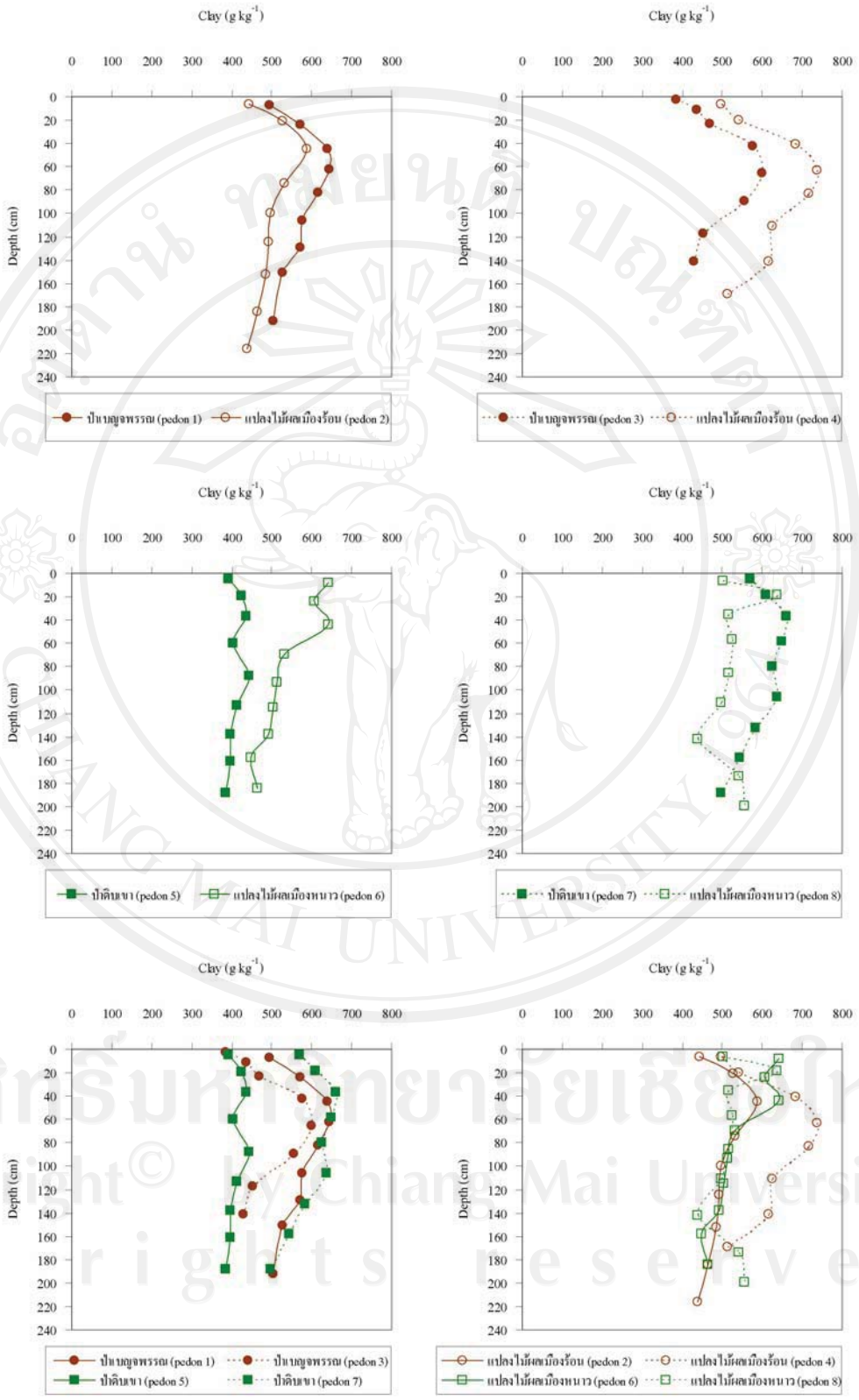
การแจกกระจายอนุภาคขนาดดินเหนียว ป่าเบญจพรรณดินบนอยู่ในพิสัย 384-494 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนดินล่างอยู่ในพิสัย 436-644 กรัมต่อกิโลกรัม ป่าดิบเขาดินบนอยู่ในพิสัย 392-568 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนดินล่างอยู่ในพิสัย 384-660 กรัมต่อกิโลกรัม แปลงไม้ผลเมืองร้อนดินบนอยู่ในพิสัย 444-496 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนดินล่างอยู่ในพิสัย 438-736 กรัมต่อกิโลกรัม และแปลงไม้ผลเมืองหนาวดินบนอยู่ในพิสัย 502-641 กรัมต่อกิโลกรัม ส่วนดินล่างอยู่ในพิสัย 438-641 กรัมต่อกิโลกรัม

จากการเปรียบเทียบป่าเบญจพรรณกับแปลงไม้ผลเมืองร้อน และป่าดิบเขากับแปลงไม้ผลเมืองหนาว แสดงดังภาพที่ 28 ในดินบนมีการแจกกระจายอนุภาคขนาดดินเหนียวมากกว่าร้อยละ 40 ยกเว้น ป่าเบญจพรรณ พีดอน 3 และป่าดิบเขา พีดอน 5 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าเล็กน้อย ดินล่างส่วนใหญ่จะมีการแจกกระจายอนุภาคขนาดดินเหนียวมากกว่าร้อยละ 40 การแจกกระจายอนุภาคขนาดดินเหนียวจะถูกควบคุมโดยวัตถุต้นกำเนิดดินและพัฒนาการของดิน จากผลการศึกษาแสดงถึงอิทธิพลของวัตถุต้นกำเนิดดินที่เป็นวัสดุตกค้างจากหินดินดาน และในพีดอน 1, 4 และ 7 การแจกกระจายอนุภาคขนาดดินเหนียวภายในชั้นควบคุมจะมากกว่าร้อยละ 60 ดินในพื้นที่ศึกษาทั้งหมดการแจกกระจายอนุภาคขนาดดินเหนียวภายในชั้นควบคุมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ในบางช่วงของชั้นดินล่าง ซึ่งแสดงถึงกระบวนการสะสมดินเหนียวในชั้นดินล่าง (illuviation) เนื่องจากกระบวนการย้ายที่เชิงกลและกระบวนการซึมชะ ทำให้อนุภาคดินเหนียวเคลื่อนย้ายจากชั้นดินบนลงมาสะสมในดินล่าง เข้าเกณฑ์ชั้นดินวินิจฉัยอาร์จิลลิก (Soil Survey Division Staff, 1993)

4) การจำแนกชั้นเนื้อดินหลัก

เมื่อเปรียบเทียบผลการกระจายอนุภาคของดินกับเกณฑ์การจำแนกชั้นเนื้อดินหลักของกระทรวงเกษตร สหรัฐอเมริกา แสดงดังตารางภาคผนวกที่ 3 (เอิบ, 2542; Soil Survey Division Staff, 1993) พบว่า ดินที่ทำการศึกษาทั้ง 4 แห่ง รวมทั้งหมด 8 พีดอน ดินบนเป็นดินร่วนเหนียวถึงเหนียว ส่วนดินล่างเป็นดินเหนียว เนื่องจากอิทธิพลของวัตถุต้นกำเนิดดินเป็นวัสดุตกค้างจากหินดินดานซึ่งมีองค์ประกอบหลักเป็นแร่ดินเหนียว (Potter *et al.,* 1984) ระยะเวลาของการพัฒนาการกระบวนการทางดิน (pedogenic process) เช่น การชะล้างพังทลายของดิน กระบวนการทับถม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 28 การเปรียบเทียบอนุภาคขนาดดินเหนียวระหว่างป่าธรรมชาติกับแปลงไม้ผล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กระบวนการสะสมของดินแร่ และการผุพังสลายตัวของวัตถุต้นกำเนิดดิน ทำให้เนื้อดินมีความหลากหลายในแต่ละพื้นที่ ส่วนการจัดการดินในระดับไร่นาโดยทั่วไปไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเนื้อดิน (Brady and Weil, 2002)

ดินเหนียวเป็นดินเนื้อละเอียด (fine-textured soils) ช่องว่างอนุภาคมีขนาดเล็กและมีปริมาตรรวมของช่องมาก ทำให้การแทรกซึมน้ำมีค่าต่ำ และการกระจายน้ำในหน้าตัดดินช้า เนื่องจากช่องว่างมีขนาดเล็ก ความสามารถในการอุ้มน้ำสูง แต่ความจุของน้ำที่เป็นประโยชน์ปานกลาง การระบายน้ำและอากาศเลว ดินเนื้อละเอียดพืชจะแทงรากได้ปานกลางถึงยาก และเมื่อมีฝนตกจะทำให้การไถพรวนดินลำบาก (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2544)

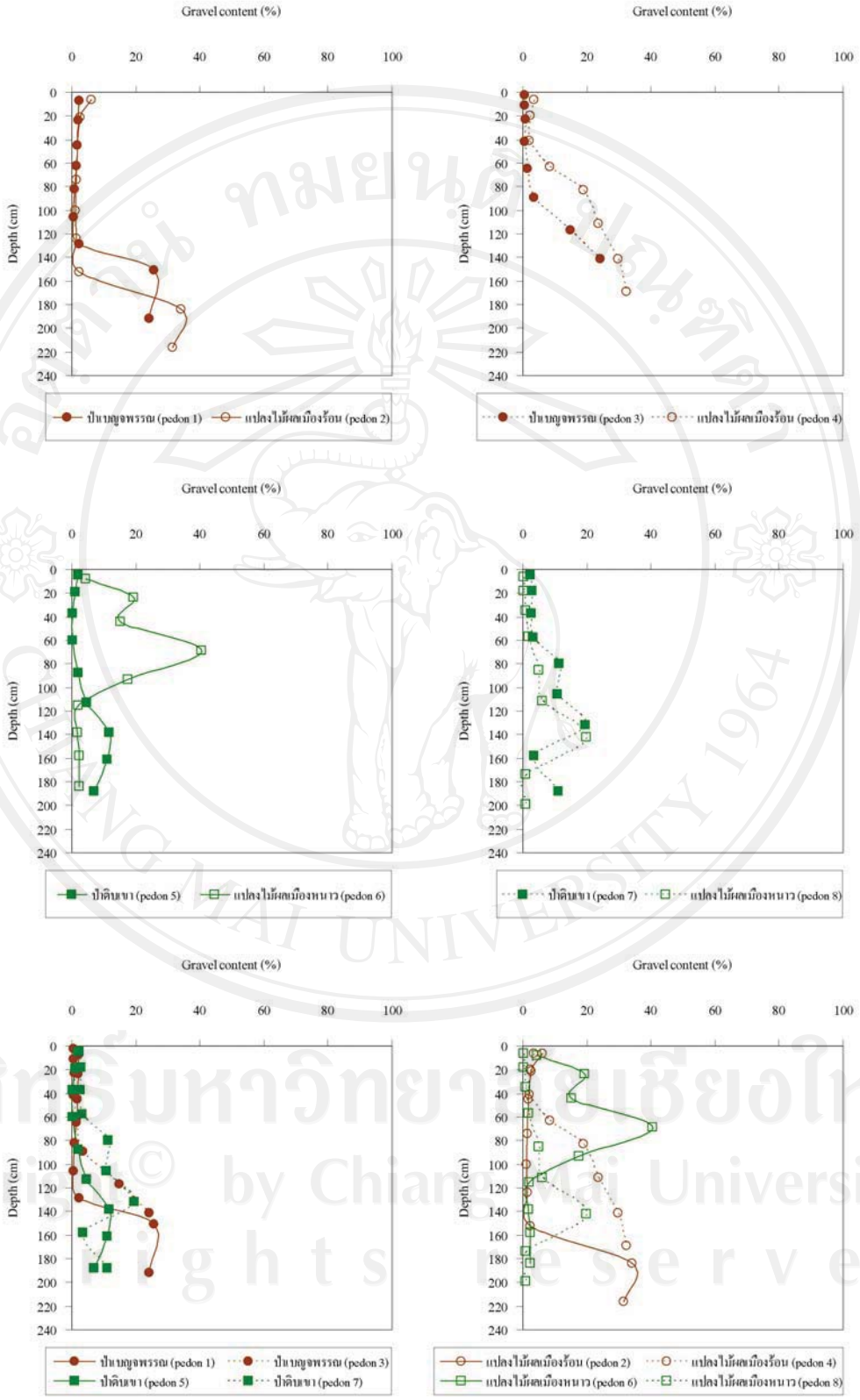
4.2.2 ปริมาณกรวด

ปริมาณกรวด ป่าเบญจพรรณดินบนอยู่ในพิสัยร้อยละ 0.5-2.3 โดยน้ำหนัก ส่วนดินล่างอยู่ในพิสัยร้อยละ 0.6-25.8 โดยน้ำหนัก ป่าดิบเขาดินบนอยู่ในพิสัยร้อยละ 2.0-2.3 โดยน้ำหนัก ส่วนดินล่างอยู่ในพิสัยร้อยละ 0.3-19.4 โดยน้ำหนัก แปลงไม้ผลเมืองร้อนดินบนอยู่ในพิสัยร้อยละ 3.5-6.2 โดยน้ำหนัก ส่วนดินล่างอยู่ในพิสัยร้อยละ 1.3-34.2 โดยน้ำหนัก และแปลงไม้ผลเมืองหนาวดินบนอยู่ในพิสัยร้อยละ 0.4-4.5 โดยน้ำหนัก ส่วนดินล่างอยู่ในพิสัยร้อยละ 0.4-40.5 โดยน้ำหนัก

จากการเปรียบเทียบป่าเบญจพรรณกับแปลงไม้ผลเมืองร้อน และป่าดิบเขากับแปลงไม้ผลเมืองหนาว แสดงดังภาพที่ 29 ปริมาณกรวดในดินบนของพื้นที่ศึกษาแต่ละแห่ง ป่าธรรมชาติกับแปลงไม้ผลมีค่าใกล้เคียงกัน เช่นเดียวกับดินล่างซึ่งมีค่าปริมาณกรวดใกล้เคียงกัน ยกเว้น ในตอนกลางของดินล่างป่าดิบเขา พีดอน 5 กับแปลงไม้ผลเมืองหนาว พีดอน 6 ซึ่งมีค่าแตกต่างกันอย่างเด่นชัด ในพีดอน 1, 2, 3, 4 และ 5 ปริมาณกรวดในดินบนจะน้อยกว่าดินล่างและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามความลึก ส่วนพีดอน 6, 7 และ 8 ปริมาณกรวดในตอนกลางของดินล่างจะมีปริมาณสูงสุดและมีความแปรปรวน ซึ่งแสดงถึงความไม่ต่อเนื่องของวัสดุดิน

ปริมาณกรวดในหน้าตัดดิน จะเป็นตัวกำหนดความเหมาะสมสำหรับการปลูกพืช เพราะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของพืช เนื่องจากปริมาณเนื้อดินน้อย ทำให้มีการดูดซับธาตุอาหารและอุ้มน้ำได้ต่ำ และถ้ายิ่งพบก้อนกรวดมากในระดับตื้นมาก จะทำให้ยากต่อการเขตกรรม นอกจากนี้ ถ้ามีการใช้ที่ดินอย่างไม่ระมัดระวัง จะเร่งให้เกิดการสูญเสียหน้าดินมาก ทำให้เศษชิ้นส่วนที่เป็นของแข็งเหล่านี้โผล่ขึ้นมาอยู่ใกล้ผิวดินหรือบนผิวดิน ยิ่งทำให้ยากต่อการเขตกรรมตามไปด้วย (กรมพัฒนาที่ดิน, 2543)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 29 การเปรียบเทียบปริมาณกรวดระหว่างป่าธรรมชาติกับแปลงไม้ผล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

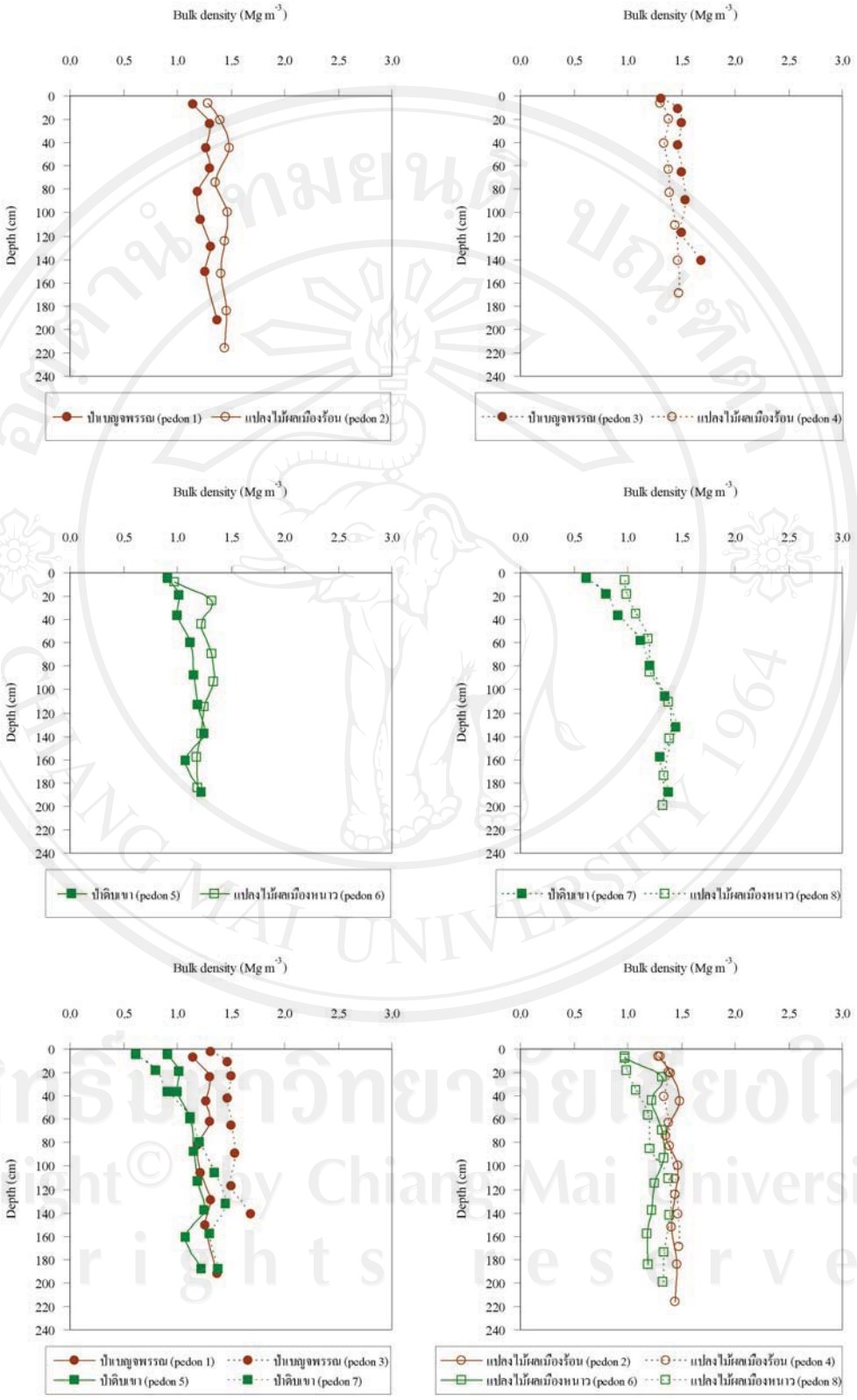
4.2.3 ความหนาแน่นรวม

ความหนาแน่นรวม ป่าเบญจพรรณดินบนอยู่ในระดับต่ำถึงค่อนข้างต่ำ (1.15-1.31 เมกกะกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ส่วนดินล่างต่ำถึงปานกลาง (1.19-1.54 เมกกะกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ป่าดิบเขาดินบนอยู่ในระดับต่ำ (0.62-0.91 เมกกะกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง (0.80-1.45 เมกกะกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) แปลงไม้ผลเมืองร้อนดินบนอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ (1.29-1.30 เมกกะกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำถึงปานกลาง (1.34-1.49 เมกกะกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) และแปลงไม้ผลเมืองหนาวดินบนอยู่ในระดับต่ำ (0.97 เมกกะกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับต่ำถึงค่อนข้างต่ำ (0.99-1.39 เมกกะกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) เกณฑ์การแบ่งระดับความหนาแน่นรวมแสดงดังตารางภาคผนวกที่ 4 (นงคราญ, 2529)

จากการเปรียบเทียบป่าเบญจพรรณกับแปลงไม้ผลเมืองร้อน และป่าดิบเขากับแปลงไม้ผลเมืองหนาว แสดงดังภาพที่ 30 ความหนาแน่นรวมในดินบนของพื้นที่ศึกษาแต่ละแห่งป่าธรรมชาติจะต่ำกว่าแปลงไม้ผลและมีค่าต่ำกว่าเด่นชัดในป่าดิบเขาพีดอน 7 (0.62 เมกกะกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ส่วนดินล่างมีค่าความหนาแน่นรวมใกล้เคียงกัน ยกเว้น ป่าดิบเขา พีดอน 5 กับแปลงไม้ผลเมืองหนาว พีดอน 6 ซึ่งมีค่าแตกต่างกันอย่างเด่นชัดในตอนบนของดินล่าง เมื่อเปรียบเทียบในพื้นที่ซึ่งมีการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบเดียวกัน ความหนาแน่นรวมในดินบนป่าดิบเขามีค่าต่ำกว่าป่าเบญจพรรณ เช่นเดียวกับแปลงไม้ผลเมืองหนาวมีค่าต่ำกว่าแปลงไม้ผลเมืองร้อน โดยในดินบนป่าดิบเขาและแปลงไม้ผลเมืองหนาวมีความหนาแน่นรวมต่ำกว่า 1.0 เมกกะกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ส่วนตอนบนของดินล่างป่าดิบเขาจะมีค่าความหนาแน่นรวมต่ำกว่าป่าเบญจพรรณอย่างเด่นชัด และดินล่างแปลงไม้ผลเมืองหนาวจะมีค่าต่ำกว่าไม้ผลเมืองร้อน

ปัจจัยที่มีผลต่อความหนาแน่นรวมของดิน ได้แก่ เนื้อดิน โครงสร้างดิน ปริมาณอินทรียวัตถุ และความลึกของดิน ในดินเนื้อละเอียดจะมีปริมาณช่องมากทำให้ปริมาตรของช่องสุทธิมากตามไปด้วย ความหนาแน่นรวมของดินจึงต่ำกว่าดินเนื้อหยาบ ในพื้นที่ป่าธรรมชาติโดยทั่วไปจะมีความหนาแน่นรวมต่ำกว่าดินพื้นที่การเกษตร โดยเฉพาะในดินบน เนื่องจากดินบนป่าธรรมชาติจะมีปริมาณอินทรียวัตถุที่สูงกว่า ทำให้ช่องในดินมีปริมาณมากกว่า ส่วนดินล่างโดยทั่วไปความหนาแน่นรวมจะเพิ่มขึ้นตามความลึก เนื่องจากในดินล่างจะมีปริมาณอินทรียวัตถุน้อย ปริมาณรากพืชน้อย อัตราการเกิดเม็ดดินน้อย และการอัดตัวของดินมากเนื่องจากน้ำหนักกดทับจากดินชั้นบน (Brady and Weil, 2002)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 30 การเปรียบเทียบความหนาแน่นรวมระหว่างป่าธรรมชาติกับแปลงไม้ผล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2.4 ความหนาแน่นอนุภาค

ความหนาแน่นอนุภาค ป่าเบญจพรรณดินบนอยู่ในพิสัย 2.30-2.37 เมกกะกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ส่วนดินล่างอยู่ในพิสัย 2.27-2.44 เมกกะกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ป่าดิบเขาดินบนอยู่ในพิสัย 2.10-2.11 เมกกะกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ส่วนดินล่างอยู่ในพิสัย 2.12-2.63 เมกกะกรัมต่อลูกบาศก์เมตร แปลงไม้ผลเมืองร้อนดินบนอยู่ในพิสัย 2.38-2.43 เมกกะกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ส่วนดินล่างอยู่ในพิสัย 2.30-2.45 เมกกะกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และแปลงไม้ผลเมืองหนาวดินบนอยู่ในพิสัย 2.31-2.33 เมกกะกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ส่วนดินล่างอยู่ในพิสัย 2.25-2.80 เมกกะกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

จากการเปรียบเทียบป่าเบญจพรรณกับแปลงไม้ผลเมืองร้อน และป่าดิบเขากับแปลงไม้ผลเมืองหนาว แสดงดังภาพที่ 31 ความหนาแน่นอนุภาคในดินบนของพื้นที่ศึกษาแต่ละแห่ง ป่าธรรมชาติมีค่าต่ำกว่าแปลงไม้ผล ส่วนดินล่างมีค่าความหนาแน่นอนุภาคใกล้เคียงกัน เมื่อเปรียบเทียบในพื้นที่ซึ่งมีการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบเดียวกัน ความหนาแน่นอนุภาคในดินบนป่าดิบเขามีค่าต่ำกว่าป่าเบญจพรรณ เช่นเดียวกับแปลงไม้ผลเมืองหนาวมีค่าต่ำกว่าไม้ผลเมืองร้อน ส่วนดินล่างของพื้นที่ศึกษาทั้งหมดมีค่าใกล้เคียงกัน

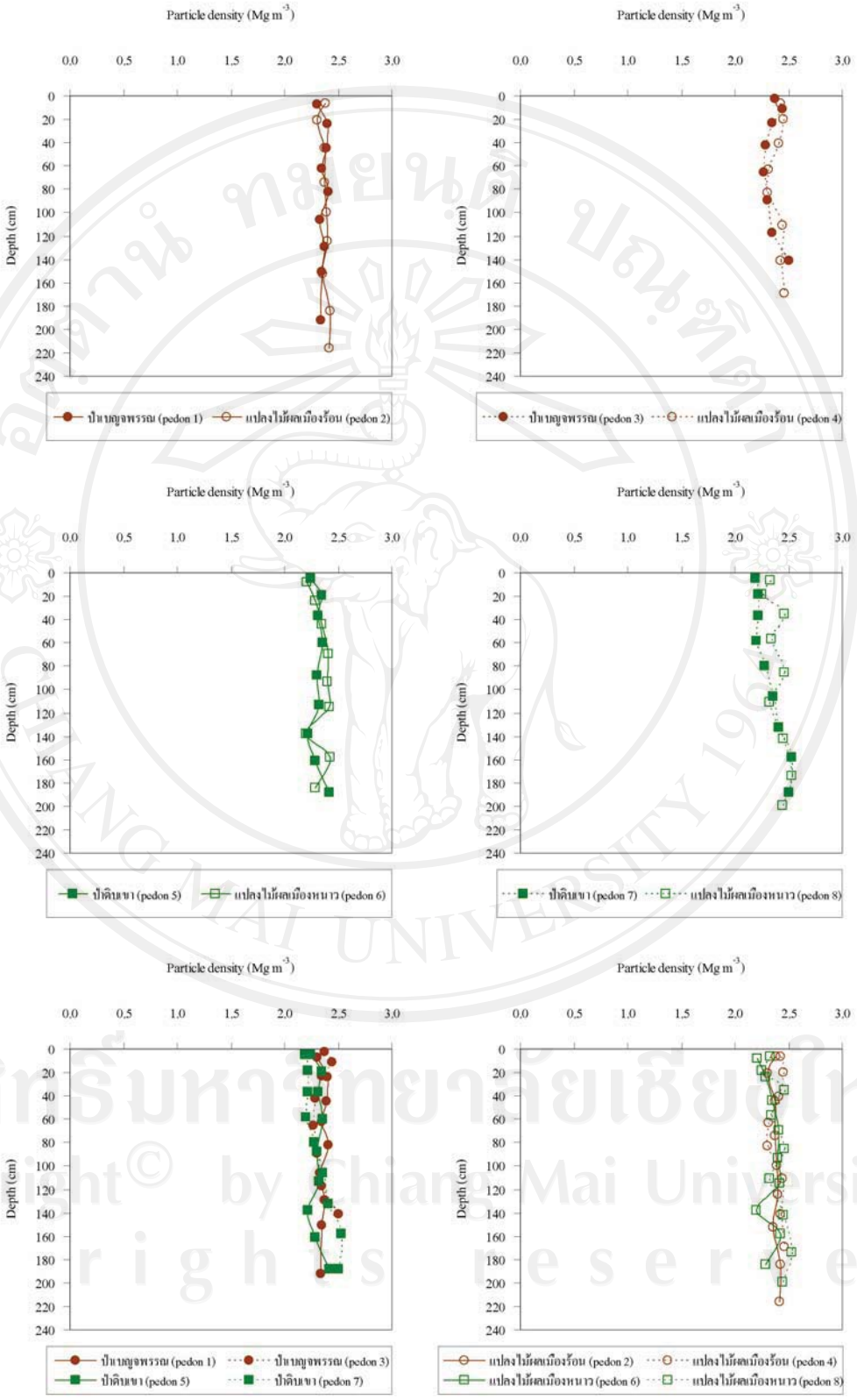
ในดินบนปัจจัยที่มีผลต่อความหนาแน่นอนุภาคของดิน ได้แก่ องค์ประกอบทางแร่และอินทรียวัตถุที่ประกอบขึ้นเป็นอนุภาคของแข็งในดิน ส่วนดินล่างจะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางแร่ของดินเป็นหลัก (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2544)

4.2.5 ความพรุนทั้งหมด

ความพรุนทั้งหมด ป่าเบญจพรรณดินบนอยู่ในพิสัยร้อยละ 44.73-50.00 ส่วนดินล่างอยู่ในพิสัยร้อยละ 33.04-50.62 ป่าดิบเขาดินบนอยู่ในพิสัยร้อยละ 59.38-71.69 ส่วนดินล่างอยู่ในพิสัยร้อยละ 39.83-63.96 แปลงไม้ผลเมืองร้อนดินบนอยู่ในพิสัยร้อยละ 45.80-46.50 ส่วนดินล่างอยู่ในพิสัยร้อยละ 37.13-44.40 และแปลงไม้ผลเมืองหนาวดินบนอยู่ในพิสัยร้อยละ 56.11-58.37 ส่วนดินล่างอยู่ในพิสัยร้อยละ 40.52-56.10

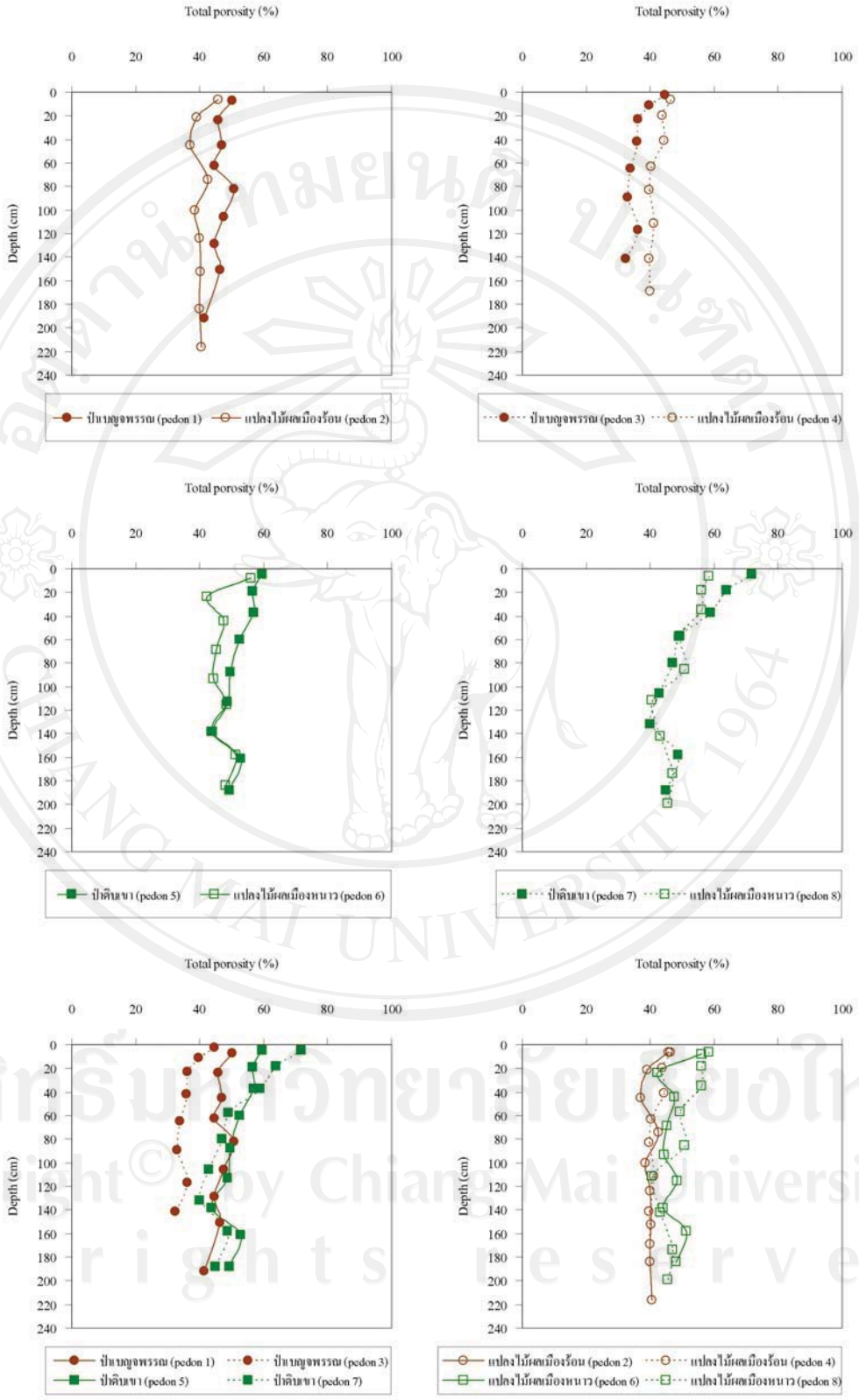
จากการเปรียบเทียบป่าเบญจพรรณกับแปลงไม้ผลเมืองร้อน และป่าดิบเขากับแปลงไม้ผลเมืองหนาว แสดงดังภาพที่ 32 ความพรุนทั้งหมดในดินบนของพื้นที่ศึกษาแต่ละแห่ง ป่าธรรมชาติมีค่าสูงกว่าแปลงไม้ผล ยกเว้น ป่าเบญจพรรณ พีดอน 3 มีค่าต่ำกว่าแปลงไม้ผลเมืองร้อนพีดอน 4 เล็กน้อย ส่วนดินล่างมีค่าความพรุนทั้งหมดใกล้เคียงกัน ยกเว้น ป่าดิบเขา พีดอน 5 กับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 31 การเปรียบเทียบความหนาแน่นอนุภาคระหว่างป่าธรรมชาติกับแปลงไม้ผล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 32 การเปรียบเทียบความพรุนทั้งหมดระหว่างป่าธรรมชาติกับแปลงไม้ผล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แปลงไม้ผลเมืองหนาว พีดอน 6 มีค่าแตกต่างกันอย่างเด่นชัดในตอนบนของดินล่าง เมื่อเปรียบเทียบในพื้นที่ซึ่งมีการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบเดียวกัน ความพรุนทั้งหมดในดินบนป่าเบญจพรรณมีค่าต่ำกว่าป่าดิบเขา เช่นเดียวกับแปลงไม้ผลเมืองร้อนมีค่าต่ำกว่าไม้ผลเมืองหนาว โดยความพรุนทั้งหมดในดินบนป่าดิบเขาและแปลงไม้ผลเมืองหนาวมีค่ามากกว่าร้อยละ 50 ในตอนบนของดินล่างป่าเบญจพรรณมีค่าความพรุนทั้งหมดต่ำกว่าป่าดิบเขาอย่างเด่นชัด ส่วนดินล่างแปลงไม้ผลเมืองร้อนมีค่าต่ำกว่าไม้ผลเมืองหนาว

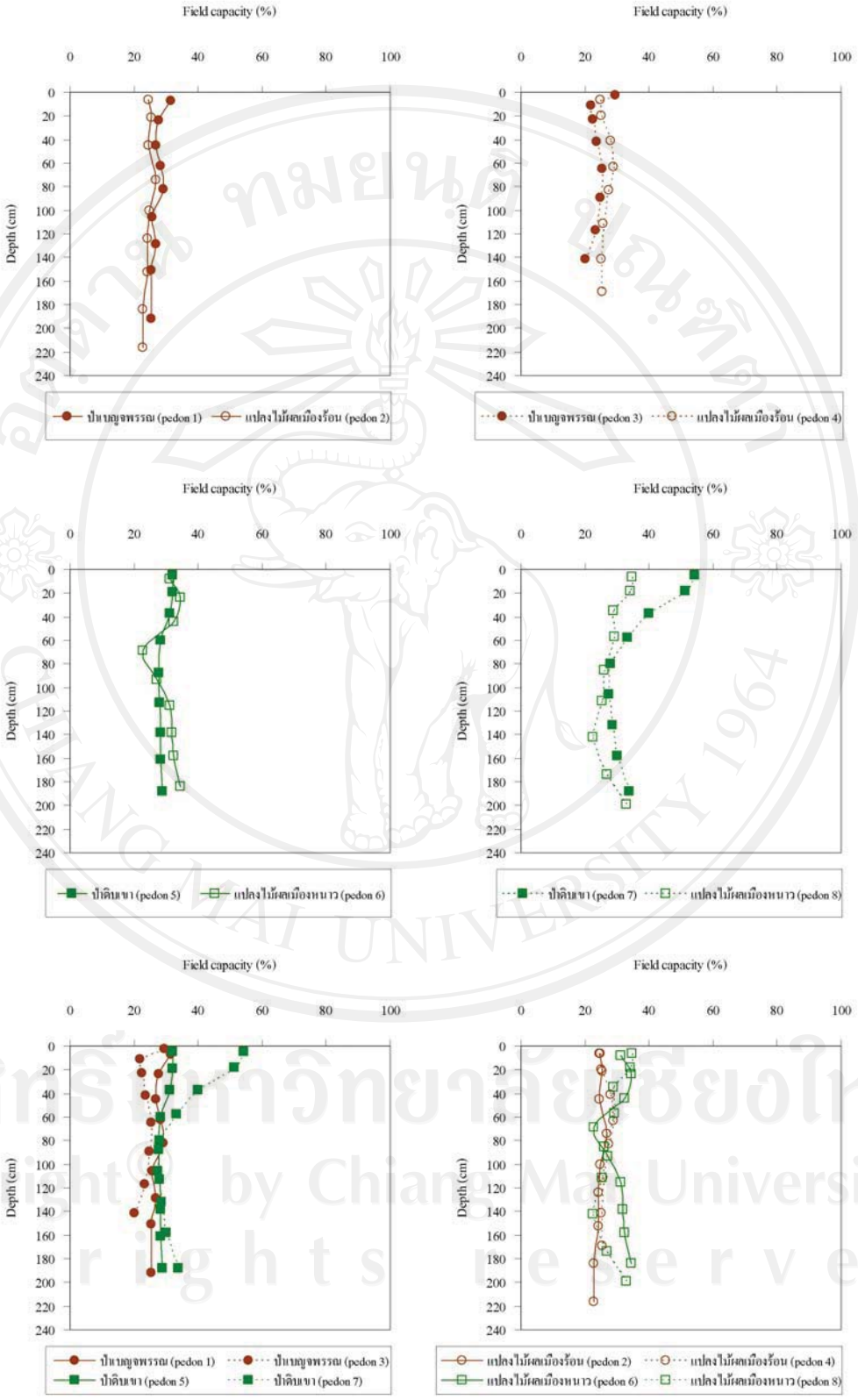
ปัจจัยที่มีผลต่อความพรุนทั้งหมดของดิน ได้แก่ เนื้อดิน โครงสร้างดิน ปริมาณอินทรียวัตถุ และความลึกของดิน ในดินที่มีความหนาแน่นรวมต่ำจะมีความพรุนทั้งหมดสูง ดินเนื้อละเอียดจะมีความพรุนทั้งหมดสูงกว่าดินเนื้อหยาบ ดินในพื้นที่ป่าธรรมชาติโดยทั่วไปจะมีความพรุนทั้งหมดสูงกว่าพื้นที่การเกษตร โดยเฉพาะในดินบน เนื่องจากดินบนป่าธรรมชาติจะมีปริมาณอินทรียวัตถุที่สูงกว่า ทำให้มีปริมาณช่องว่างมากตามไปด้วย ส่วนดินล่างความพรุนทั้งหมดจะลดลงตามความลึก เนื่องจากความหนาแน่นรวมที่เพิ่มขึ้น (Brady and Weil, 2002; Coyne and Thompson, 2006)

4.2.6 ความจุความชื้นสนาม

ความจุความชื้นสนาม ป่าเบญจพรรณดินบนอยู่ในพิสัยร้อยละ 29.53-31.59 ส่วนดินล่างอยู่ในพิสัยร้อยละ 22.00-29.05 ป่าดิบเขาดินบนอยู่ในพิสัยร้อยละ 32.21-54.36 ส่วนดินล่างอยู่ในพิสัยร้อยละ 27.51-51.34 แปลงไม้ผลเมืองร้อนดินบนอยู่ในพิสัยร้อยละ 24.41-24.83 ส่วนดินล่างอยู่ในพิสัยร้อยละ 22.63-28.96 และแปลงไม้ผลเมืองหนาวดินบนอยู่ในพิสัยร้อยละ 31.31-34.65 ส่วนดินล่างอยู่ในพิสัยร้อยละ 22.52-34.27

จากการเปรียบเทียบป่าเบญจพรรณกับแปลงไม้ผลเมืองร้อน และป่าดิบเขากับแปลงไม้ผลเมืองหนาว แสดงดังภาพที่ 33 ความจุความชื้นสนามในดินบนของพื้นที่ศึกษาแต่ละแห่งป่าธรรมชาติมีค่าสูงกว่าแปลงไม้ผลและมีค่าสูงกว่าอย่างเด่นชัดในป่าดิบเขา พีดอน 7 โดยมีค่าร้อยละ 54.36 ส่วนดินล่างมีค่าความจุความชื้นสนามใกล้เคียงกัน ยกเว้น ในตอนบนของดินล่างป่าดิบเขาพีดอน 7 มีค่าสูงกว่าแปลงไม้ผลเมืองหนาว พีดอน 8 อย่างเด่นชัด เมื่อเปรียบเทียบในพื้นที่ซึ่งมีการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบเดียวกัน ความจุความชื้นสนามในดินบนป่าดิบเขามีค่าสูงกว่าป่าเบญจพรรณและมีค่าสูงกว่าอย่างเด่นชัดในป่าดิบเขา พีดอน 7 เช่นเดียวกับแปลงไม้ผลเมืองหนาวมีค่าสูงกว่าไม้ผลเมืองร้อน โดยความจุความชื้นสนามในดินบนป่าดิบเขาและแปลงไม้ผลเมืองหนาว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 33 การเปรียบเทียบความจุความชื้นสนามระหว่างป่าธรรมชาติกับแปลงไม้ผล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

มีค่ามากกว่าร้อยละ 30 ส่วนในตอนบนของดินล่างป่าดิบเขามีค่าความจุความชื้นสนามสูงกว่าป่าเบญจพรรณ เช่นเดียวกับตอนบนของดินล่างแปลงไม้ผลเมืองหนาวมีค่าสูงกว่าไม้ผลเมืองร้อน

ความจุความชื้นสนามเป็นค่าความจุความชื้นสูงสุดที่เป็นประโยชน์ต่อพืช ปัจจัยที่มีผลต่อความจุความชื้นสนาม ได้แก่ เนื้อดิน ปริมาณอินทรียวัตถุ การอัดตัวของดิน และความลึกของดิน ดินเนื้อละเอียดจะมีความจุความชื้นสนามมากกว่าดินเนื้อหยาบ ปริมาณอินทรียวัตถุที่มากจะทำให้ความจุความชื้นสนามมากตามไปด้วย โดยทั่วไปในดินที่มีความหนาแน่นรวมสูง ความจุความชื้นสนามจะมีแนวโน้มลดลง ในดินที่มีเนื้อดินเหมือนกัน ดินที่มีแร่กลุ่มสเมกไตต์ซึ่งมีการขยายตัวสูงเมื่อชื้น เช่น แร่มอนต์มอริลโลไนต์ จะมีค่าความจุความชื้นมากกว่าดินที่มีแร่เคโอลิไนต์หรือเซสควิออกไซด์ ซึ่งไม่มีการขยายตัวเมื่อชื้น (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2544; Brady and Weil, 2002; Gardiner and Miller, 2004)

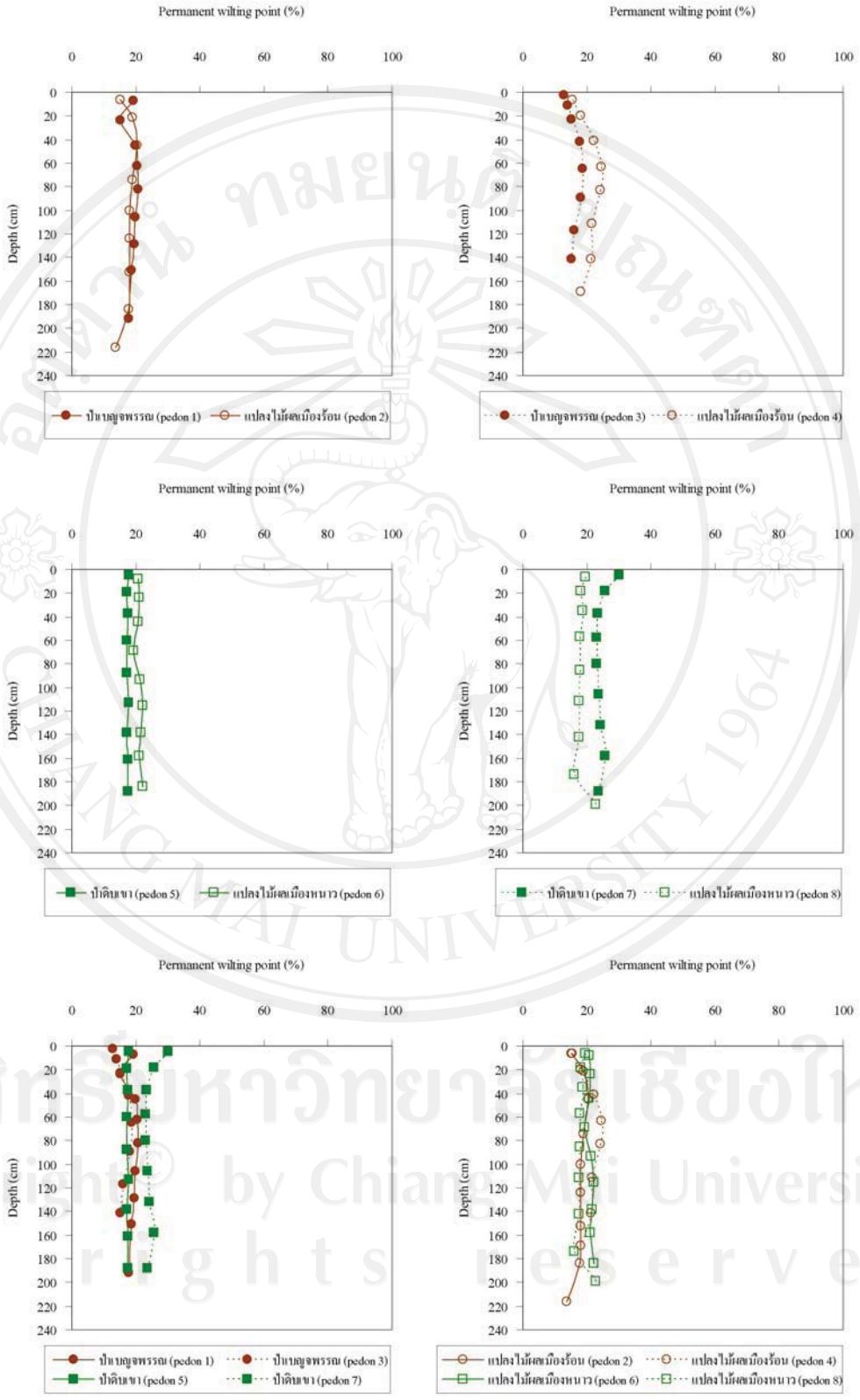
4.2.7 จุดเหี่ยวถาวร

จุดเหี่ยวถาวร ป่าเบญจพรรณดินบนอยู่ในพิสัยร้อยละ 12.86-19.34 ส่วนดินล่างอยู่ในพิสัยร้อยละ 13.88-20.56 ป่าดิบเขาดินบนอยู่ในพิสัยร้อยละ 17.75-30.11 ส่วนดินล่างอยู่ในพิสัยร้อยละ 17.06-25.77 แปลงไม้ผลเมืองร้อนดินบนอยู่ในพิสัยร้อยละ 15.18-15.58 ส่วนดินล่างอยู่ในพิสัยร้อยละ 13.84-24.40 และแปลงไม้ผลเมืองหนาวดินบนอยู่ในพิสัยร้อยละ 19.56-20.80 ส่วนดินล่างอยู่ในพิสัยร้อยละ 16.05-22.79

จากการเปรียบเทียบป่าเบญจพรรณกับแปลงไม้ผลเมืองร้อน และป่าดิบเขากับแปลงไม้ผลเมืองหนาว แสดงดังภาพที่ 34 จุดเหี่ยวถาวรในดินบนของพื้นที่ศึกษาแต่ละแห่งป่าธรรมชาติกับแปลงไม้ผลมีค่าใกล้เคียงกัน ยกเว้น ป่าดิบเขา พีดอน 7 มีค่าสูงกว่าแปลงไม้ผลเมืองหนาว พีดอน 8 อย่างเด่นชัด ส่วนดินล่างมีจุดเหี่ยวถาวรใกล้เคียงกัน เมื่อเปรียบเทียบในพื้นที่ซึ่งมีการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบเดียวกัน จุดเหี่ยวถาวรในดินบนป่าดิบเขา พีดอน 7 มีค่าสูงสุด โดยมีค่าร้อยละ 30.11 ส่วนป่าเบญจพรรณและป่าดิบเขา พีดอน 5 มีค่าใกล้เคียงกัน แปลงไม้ผลเมืองร้อนมีค่าต่ำกว่าไม้ผลเมืองหนาว ดินล่างป่าดิบเขา พีดอน 7 มีจุดเหี่ยวถาวรสูงสุด โดยมีค่าอยู่ในพิสัยร้อยละ 23.14-25.77 ส่วนป่าเบญจพรรณกับป่าดิบเขาพีดอน 5 มีค่าใกล้เคียงกัน ดินล่างแปลงไม้ผลเมืองร้อนกับไม้ผลเมืองหนาวมีค่าใกล้เคียงกัน

จุดเหี่ยวถาวรเป็นค่าความจุความชื้นต่ำสุดที่เป็นประโยชน์ต่อพืช น้ำในดินจะอยู่ในช่องเล็กที่เหลือ (residual pores) เท่านั้น ซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 0.2 ไมโครเมตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 34 การเปรียบเทียบจุดเหี่ยวถาวรระหว่างป่าธรรมชาติกับแปลงไม้ผล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

พืชไม่สามารถนำน้ำในช่องนี้ไปใช้ประโยชน์ได้ พืชจะแสดงอาการเหี่ยวถาวร โดยจะไม่ฟื้นหากไม่เติมน้ำให้แก่พืช ปัจจัยที่มีผลต่อจุดเหี่ยวถาวร ได้แก่ เนื้อดิน ปริมาณอินทรียวัตถุ การอัดตัวของดิน และความลึกของดิน ดินเนื้อละเอียดมีช่องเล็กที่เหลือมากกว่าดินเนื้อหยาบ ทำให้มีจุดเหี่ยวถาวรมากกว่า โดยทั่วไปในดินที่มีความหนาแน่นรวมสูง จุดเหี่ยวถาวรจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2544; Brady and Weil, 2002)

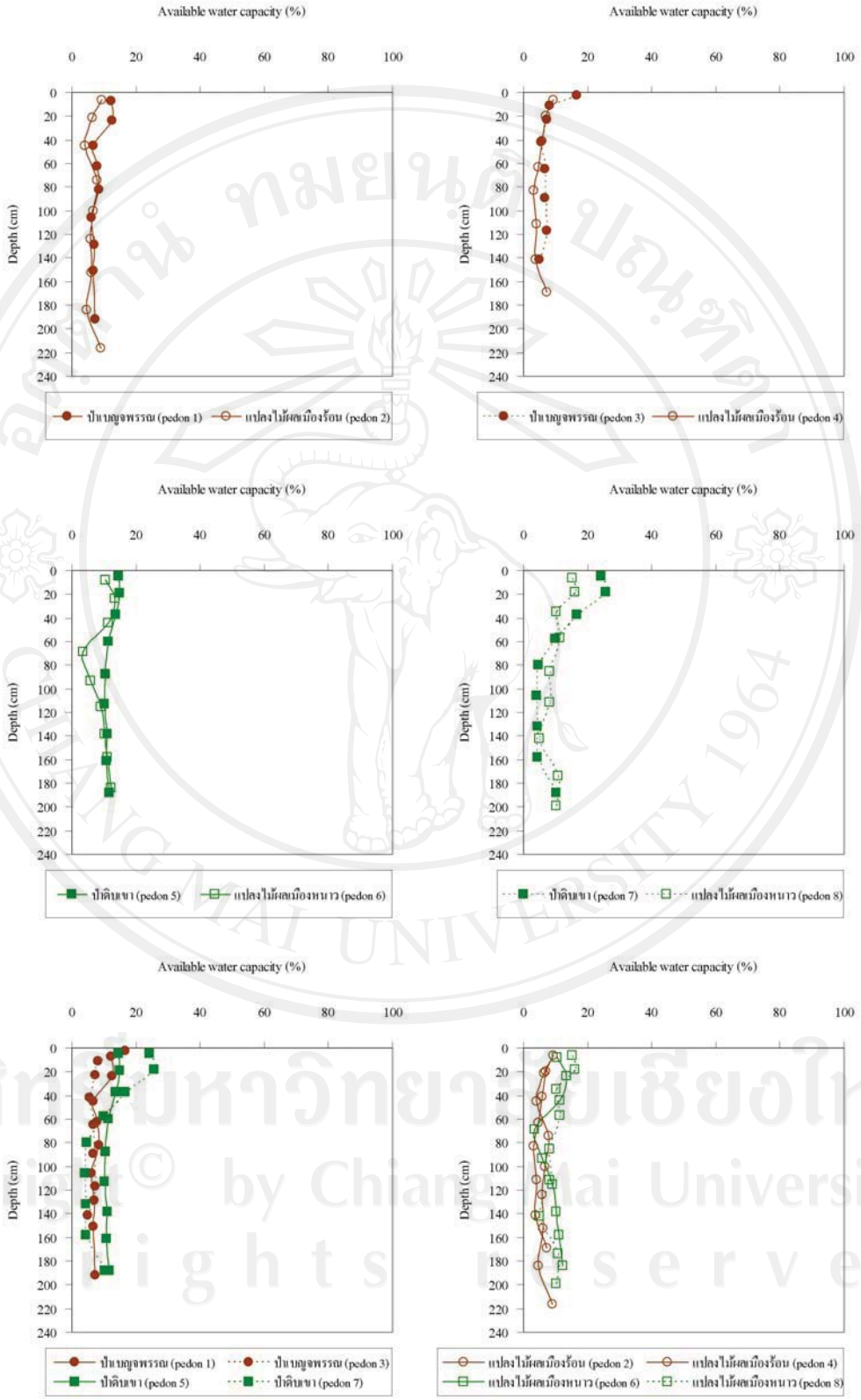
4.2.8 ความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืช

ความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืช ป่าเบญจพรรณดินบนอยู่ในพิสัยร้อยละ 12.25-16.67 ส่วนดินล่างอยู่ในพิสัยร้อยละ 5.67-12.50 ป่าดิบเขาดินบนอยู่ในพิสัยร้อยละ 14.46-24.25 ส่วนดินล่างอยู่ในพิสัยร้อยละ 4.02-15.57 แปลงไม้ผลเมืองร้อนบนอยู่ในพิสัยร้อยละ 9.23-9.25 ส่วนดินล่างอยู่ในพิสัยร้อยละ 3.11-9.01 และแปลงไม้ผลเมืองหนาวดินบนอยู่ในพิสัยร้อยละ 10.51-15.09 ส่วนดินล่างอยู่ในพิสัยร้อยละ 3.51-16.07

จากการเปรียบเทียบป่าเบญจพรรณกับแปลงไม้ผลเมืองร้อน และป่าดิบเขากับแปลงไม้ผลเมืองหนาว แสดงดังภาพที่ 35 ความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินบนของพื้นที่ศึกษาแต่ละแห่ง ป่าธรรมชาติมีค่าสูงกว่าแปลงไม้ผล ส่วนดินล่างมีค่าใกล้เคียงกัน เมื่อเปรียบเทียบในพื้นที่ซึ่งมีการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบเดียวกัน ความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินบนป่าดิบเขา พีดอน 7 มีค่าสูงกว่าอย่างเด่นชัด โดยมีค่าร้อยละ 24.25 ส่วนป่าเบญจพรรณกับป่าดิบเขา พีดอน 5 มีค่าใกล้เคียงกัน แปลงไม้ผลเมืองร้อนมีค่าต่ำกว่าไม้ผลเมืองหนาว ในตอนบนของดินล่างป่าดิบเขามีค่าความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืชสูงกว่าป่าเบญจพรรณ และมีค่าสูงสุดในชั้น BA ของป่าดิบเขา พีดอน 7 โดยมีค่าร้อยละ 25.57 เช่นเดียวกับตอนบนของดินล่างแปลงไม้ผลเมืองหนาวมีค่าสูงกว่าป่าเบญจพรรณ

ความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืช คือค่าผลต่างระหว่างความจุความชื้นสนามและจุดเหี่ยวถาวร เป็นปริมาณน้ำในดินสุทธิที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ปัจจัยที่มีผลต่อความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืชจะคล้ายกับปัจจัยที่มีผลต่อความจุความชื้นสนามและจุดเหี่ยวถาวร ดินเนื้อละเอียดจะมีความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์จะมากกว่าดินเนื้อหยาบ แต่น้อยกว่าดินเนื้อปานกลาง ปริมาณอินทรียวัตถุที่สูงจะทำให้ความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์มากตามไปด้วย ในดินที่มีความหนาแน่นรวมเพิ่มสูงขึ้น ความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์จะมีแนวโน้มลดลง (Brady and Weil, 2002)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 35 การเปรียบเทียบความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ระหว่างป่าธรรมชาติกับแปลงไม้ผล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

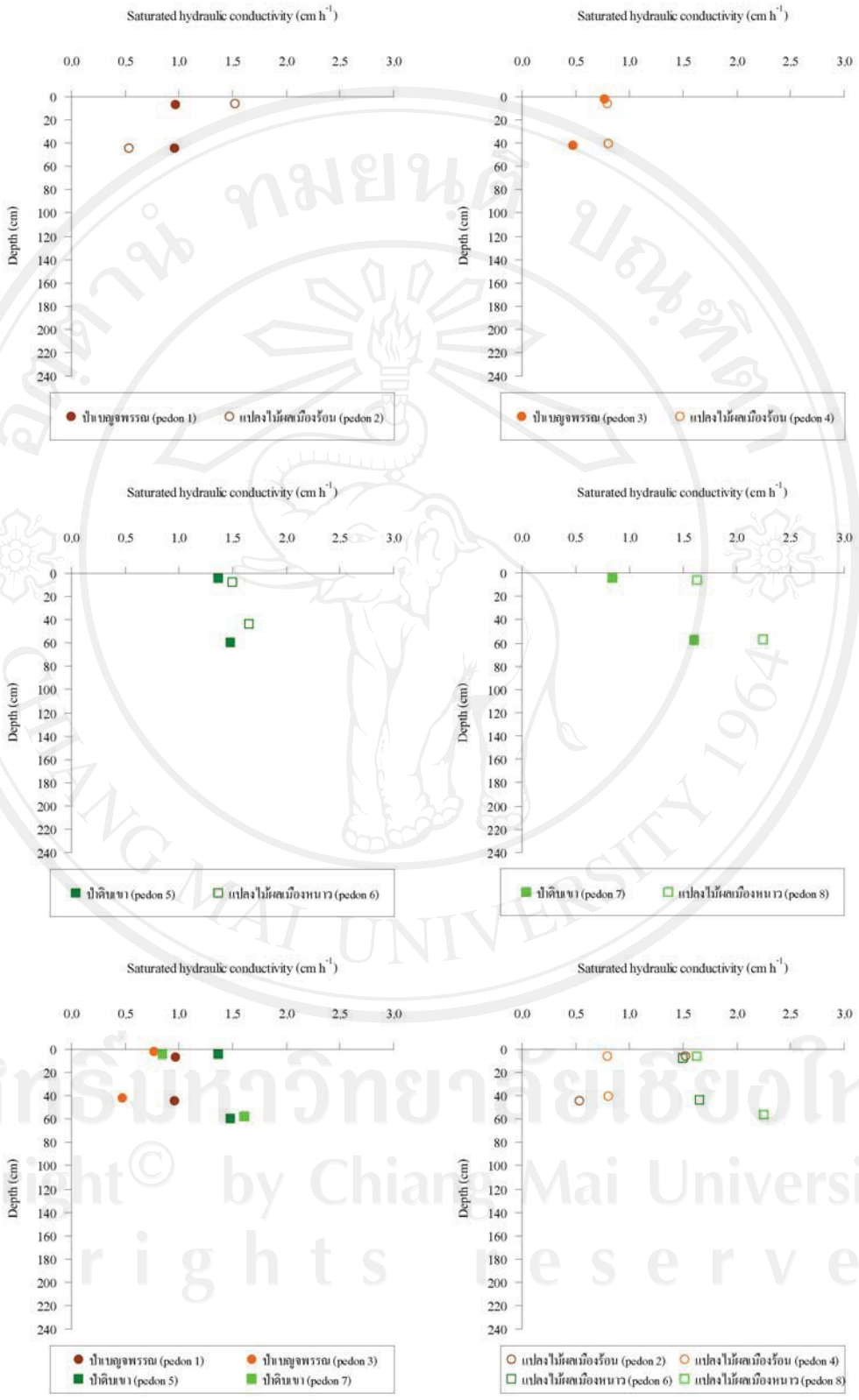
4.2.9 ค่าการนำน้ำของดินในสภาพอิ่มตัว

ค่าการนำน้ำของดินในสภาพอิ่มตัว ทุกพีดอนอยู่ในระดับค่อนข้างสูง (0.48-2.25 เซนติเมตรต่อชั่วโมง) ป่าเบญจพรรณดินบนอยู่ในพิสัย 0.77-0.97 เซนติเมตรต่อชั่วโมง ส่วนดินล่างอยู่ในพิสัย 0.48-0.96 เซนติเมตรต่อชั่วโมง ป่าดิบเขาดินบนอยู่ในพิสัย 0.85-1.37 เซนติเมตรต่อชั่วโมง ส่วนดินล่างอยู่ในพิสัย 1.48-1.61 เซนติเมตรต่อชั่วโมง แปลงไม้ผลเมืองร้อนดินบนอยู่ในพิสัย 0.80-1.53 เซนติเมตรต่อชั่วโมง ส่วนดินล่างอยู่ในพิสัย 0.54-0.81 เซนติเมตรต่อชั่วโมง และแปลงไม้ผลเมืองหนาวดินบนอยู่ในพิสัย 1.50-1.63 เซนติเมตรต่อชั่วโมง ส่วนดินล่างอยู่ในพิสัย 1.66-2.25 เซนติเมตรต่อชั่วโมง เกณฑ์การแบ่งระดับคะแนนค่าการนำน้ำของดินแสดงดังตารางผนวกที่ 5 (Soil Survey Division Staff, 1993)

จากการเปรียบเทียบป่าเบญจพรรณกับแปลงไม้ผลเมืองร้อน และป่าดิบเขากับแปลงไม้ผลเมืองหนาว แสดงดังภาพที่ 36 ค่าการนำน้ำของดินในสภาพอิ่มตัวในดินบนและล่างของพื้นที่ศึกษาแต่ละแห่ง ป่าธรรมชาติมีค่าต่ำกว่าแปลงไม้ผล ยกเว้น ดินล่างป่าเบญจพรรณ พีดอน 1 มีค่าสูงกว่าแปลงไม้ผลเมืองร้อน พีดอน 2 เมื่อเปรียบเทียบในพื้นที่ซึ่งมีการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบเดียวกัน ค่าการนำน้ำของดินในสภาพอิ่มตัวในดินบนป่าเบญจพรรณกับป่าดิบเขา พีดอน 7 มีค่าใกล้เคียงกัน เช่นเดียวกับแปลงไม้ผลเมืองหนาวและไม้ผลเมืองร้อน พีดอน 2 มีค่าใกล้เคียงกัน ส่วนดินล่างป่าเบญจพรรณมีค่าการนำน้ำของดินในสภาพอิ่มตัวต่ำกว่าป่าดิบเขา เช่นเดียวกับแปลงไม้ผลเมืองร้อนมีค่าต่ำกว่าไม้ผลเมืองหนาว

ปัจจัยที่ควบคุมค่าการนำน้ำของดินที่สำคัญ ได้แก่ รอยแตกของดินและช่องว่างขนาดใหญ่ (macropores) ซึ่งมีความสัมพันธ์กับเนื้อดิน แต่ในสภาพธรรมชาติจะพบว่ามีความซับซ้อนของปัจจัย (Mckay *et al*., 2005) ค่าการนำน้ำของดินในสภาพอิ่มตัวจะมีความสัมพันธ์กับค่าการไหลของน้ำ ปัจจัยหลักที่ควบคุมการไหลของน้ำคือ การจัดเรียงตัวและการกระจายขนาดของช่องว่างในดิน ดินที่มีช่องว่างขนาดใหญ่และต่อเนื่อง ค่าต้านทานการไหลของน้ำจะต่ำกว่าดินที่มีช่องว่างขนาดเล็กและไม่ต่อเนื่อง ค่าการนำน้ำของดินสามารถใช้เป็นดัชนีประเมินระดับการไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน (index surface runoff) เมื่อพิจารณาร่วมกับความลาดชัน ยกตัวอย่างเช่น ในสภาพพื้นที่มีความลาดชันเท่ากัน ดินที่มีค่าการนำน้ำของดินในสภาพอิ่มตัวต่ำ จะมีโอกาสเกิดการไหลบ่าของน้ำผิวดินสูง กว่าดินที่มีค่าการนำน้ำของดินในสภาพอิ่มตัวสูง (Soil Survey Division Staff, 1993)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 36 การเปรียบเทียบค่าการนำน้ำของดินในสภาพอิ่มตัวระหว่างป่าธรรมชาติกับแปลงไม้ผล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.3 สมบัติทางเคมีของดิน

สมบัติทางเคมีของดินที่ทำการศึกษา แสดงตารางภาคผนวกที่ 2 โดยพิจารณาตามเกณฑ์การประเมินระดับสมบัติทางเคมีและการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน แสดงดังตารางภาคผนวกที่ 6 และ 7 (นงคราญ, 2529; Land Classification Division and FAO Project Staff, 1973; Soil Survey Division Staff, 1993)

4.3.1 ปฏิกิริยาดิน

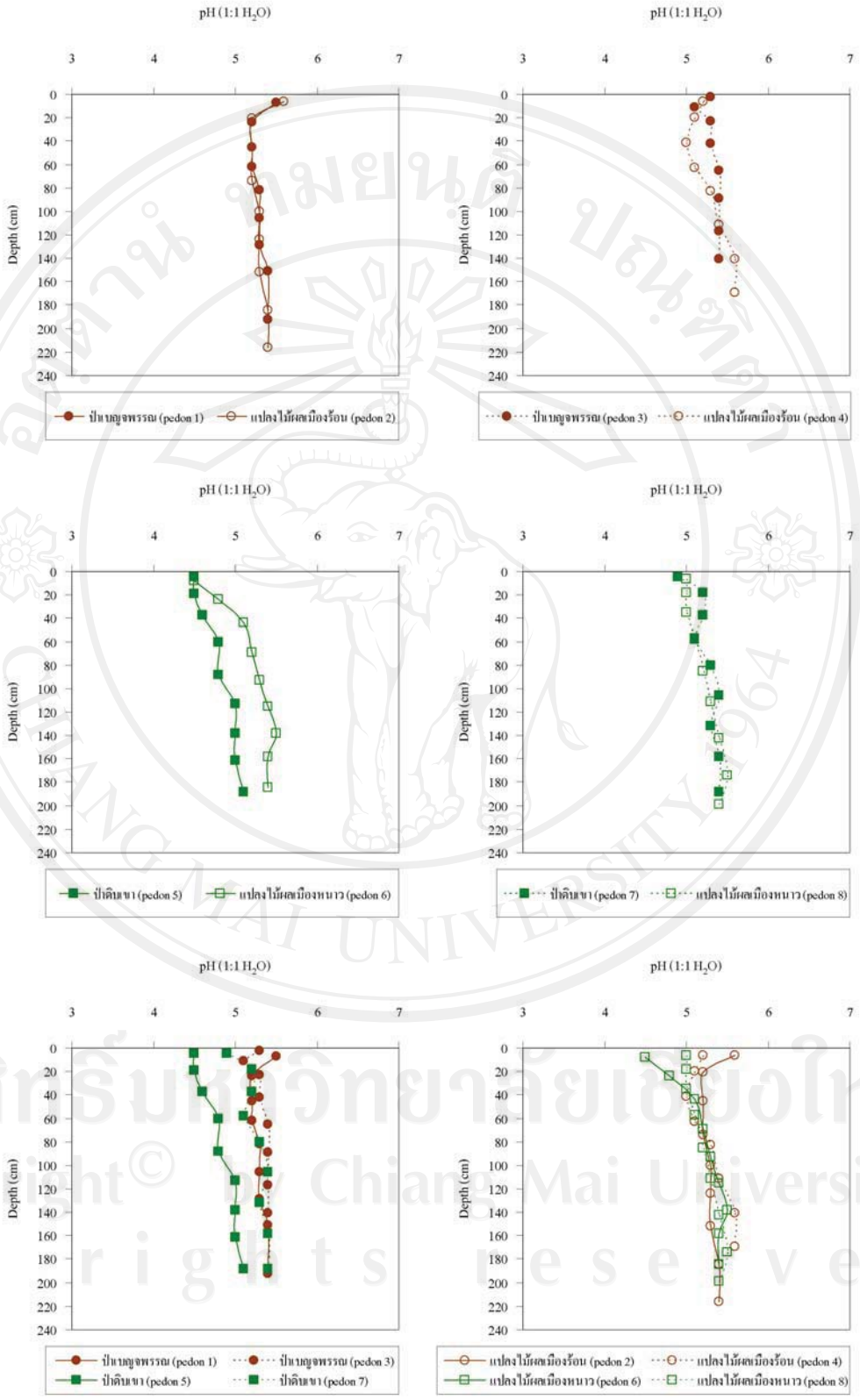
1) ปฏิกิริยาดินโดยใช้อัตราส่วนดินต่อน้ำ 1:1

ปฏิกิริยาดินโดยใช้อัตราส่วนดินต่อน้ำ 1:1 ป่าเบญจพรรณดินบนอยู่ในระดับกรดจัด (pH 5.3-5.5) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับกรดจัด (pH 5.1-5.4) ป่าดิบเขาดินบนอยู่ในระดับกรดจัดมาก (pH 4.5-4.9) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับกรดจัดมากถึงกรดจัด (pH 4.5-5.4) แปลงไม้ผลเมืองร้อนดินบนอยู่ในระดับกรดจัดถึงกรดปานกลาง (pH 5.2-5.6) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับกรดจัดมากถึงกรดปานกลาง (pH 5.0-5.6) และแปลงไม้ผลเมืองหนาวดินบนอยู่ในระดับกรดจัดมาก (pH 4.5-5.0) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับกรดจัดมากถึงกรดจัด (pH 4.8-5.5)

จากการเปรียบเทียบป่าเบญจพรรณกับแปลงไม้ผลเมืองร้อน และป่าดิบเขากับแปลงไม้ผลเมืองหนาว แสดงดังภาพที่ 37 ปฏิกิริยาดินโดยใช้อัตราส่วนดินต่อน้ำ 1:1 ในดินบนและล่างของพื้นที่ศึกษาแต่ละแห่งมีค่าใกล้เคียงกัน ยกเว้น ดินล่างป่าดิบเขา พีดอน 5 มีค่าต่ำกว่าแปลงไม้ผลเมืองหนาว พีดอน 6 อย่างเด่นชัด เมื่อเปรียบเทียบในพื้นที่ซึ่งมีการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบเดียวกัน ปฏิกิริยาดินโดยใช้อัตราส่วนดินต่อน้ำ 1:1 ในดินบนป่าเบญจพรรณมีค่าสูงกว่าป่าดิบเขาเช่นเดียวกับแปลงไม้ผลเมืองร้อนมีค่าสูงกว่าไม้ผลเมืองหนาว โดยในดินบนป่าเบญจพรรณกับแปลงไม้ผลเมืองร้อนอยู่ในระดับกรดจัดถึงกรดปานกลาง (pH 5.2-5.6) ป่าดิบเขาและแปลงไม้ผลเมืองหนาวอยู่ในระดับกรดจัดมาก (pH 4.5-5.0) ส่วนดินล่างป่าดิบเขา พีดอน 5 มีค่าปฏิกิริยาดินอยู่ในระดับกรดจัดมากถึงกรดจัด (pH 4.5-5.1) ป่าเบญจพรรณกับป่าดิบเขา พีดอน 7 มีค่าใกล้เคียงกันและอยู่ในระดับกรดจัด (pH 5.1-5.4) และดินล่างแปลงไม้ผลเมืองร้อนกับไม้ผลเมืองหนาวมีค่าปฏิกิริยาดินใกล้เคียงกัน

แหล่งที่มาของไฮโดรเจนไอออน (H^+) ที่สำคัญ ได้แก่ กรดคาร์บอนิก (H_2CO_3) ซึ่งอาจเป็นแหล่งที่ให้ H^+ มากที่สุด การเกิดกรดจากกระบวนการเมตาบอลิซึมของพืชและจุลินทรีย์ การสลายตัวของอินทรียวัตถุ ระบวนการไนตริฟิเคชัน (nitrification) การออกซิเดชันของซัลเฟอร์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 37 การเปรียบเทียบค่าปฏิกิริยาดิน (1:1 H_2O) ระหว่างป่าธรรมชาติกับแปลงไม้ผล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การเกิดฝนกรด และการใช้ไอออนบวกของพืช ดินที่มีปฏิกิริยาดินเป็นกรด (pH < 5.5) ฟอสฟอรัสไอออนจะถูกตรึงให้อยู่ในรูปเหล็กและอะลูมินัมฟอสเฟต ซึ่งเป็นสารประกอบที่ละลายน้ำยากและไม่เป็นประโยชน์ต่อพืช โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม จะถูกไล่ที่ออกจากผิวดิน โดยไฮโดรเจนไอออน และในเขตร้อนที่มีฝนตกชุกจะทำให้ธาตุเหล่านี้ชะละลายออกไปจากดิน จุลธาตุโดยทั่วไป ยกเว้น โมลิบดีนัม จะถูกปลดปล่อยออกมาเป็นประโยชน์ต่อพืชเมื่อดินเป็นกรด แต่อาจมากเกินจนเกิดความเป็นพิษต่อพืชได้ เมื่อดินเป็นกรด อะลูมินัมอาจเกิดความเป็นพิษต่อพืชได้ จุลินทรีย์ดินจะลดกิจกรรมลง ทำให้การย่อยสลายอินทรียสารเพื่อปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่พืชลดลง (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2544; Landon, 1991; Brady and Weil, 2002)

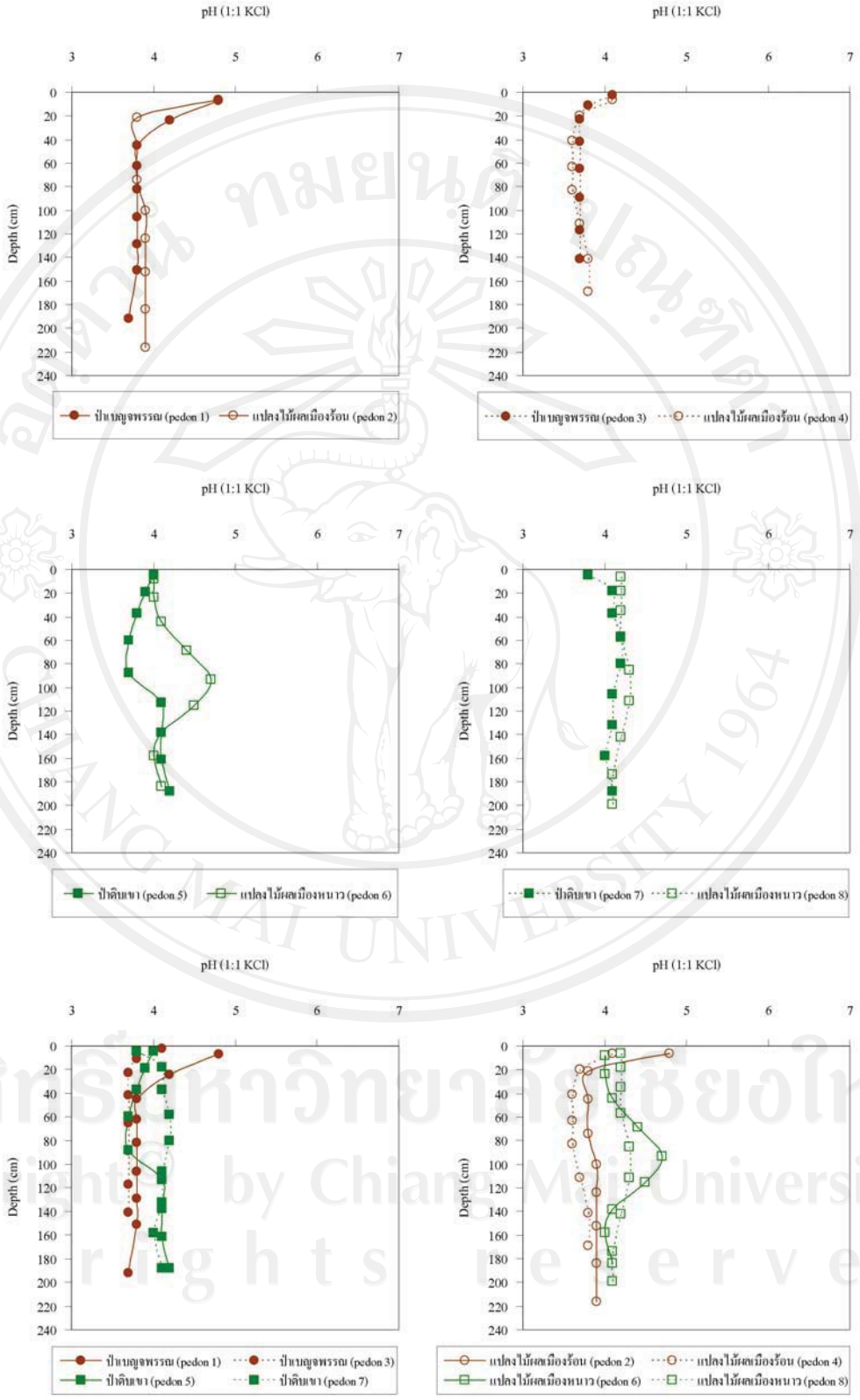
2) ปฏิกิริยาดินโดยใช้อัตราส่วนดินต่อสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ 1:1

ปฏิกิริยาดินโดยใช้อัตราส่วนดินต่อสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ 1:1 ป่าเบญจพรรณดินบนอยู่ในระดับกรดรุนแรงมากถึงกรดจัดมาก (pH 4.1-4.8) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับกรดรุนแรงมาก (pH 3.7-4.2) ป่าดิบเขาดินบนอยู่ในระดับกรดรุนแรงมาก (pH 3.8-4.0) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับกรดรุนแรงมาก (pH 3.7-4.2) แปลงไม้ผลเมืองร้อนดินบนอยู่ในระดับกรดรุนแรงมากถึงกรดจัดมาก (pH 4.1-4.8) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับกรดรุนแรงมาก (pH 3.6-3.9) และแปลงไม้ผลเมืองหนาวดินบนอยู่ในระดับกรดรุนแรงมาก (pH 4.0-4.2) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับกรดรุนแรงมากถึงกรดจัดมาก (pH 4.0-4.7)

จากการเปรียบเทียบป่าเบญจพรรณกับแปลงไม้ผลเมืองร้อน และป่าดิบเขากับแปลงไม้ผลเมืองหนาว แสดงดังภาพที่ 38 ปฏิกิริยาดินโดยใช้อัตราส่วนดินต่อสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ 1:1 ในดินบนและล่างของพื้นที่ศึกษาแต่ละแห่งมีค่าใกล้เคียงกัน ยกเว้น ในตอนกลางของดินล่างป่าดิบเขา พีดอน 5 มีค่าต่ำกว่าแปลงไม้ผลเมืองหนาว พีดอน 6 อย่างเด่นชัด เมื่อเปรียบเทียบในพื้นที่ซึ่งมีการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบเดียวกัน ปฏิกิริยาดินโดยใช้อัตราส่วนดินต่อสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ 1:1 ในดินบนป่าเบญจพรรณมีค่าสูงกว่าป่าดิบเขา และมีค่าสูงกว่าอย่างเด่นชัดในป่าเบญจพรรณ พีดอน 1 (pH 4.8) แปลงไม้ผลเมืองหนาวกับไม้ผลเมืองร้อน พีดอน 4 มีค่าใกล้เคียงกัน ดินล่างป่าดิบเขา พีดอน 7 มีแนวโน้มสูงกว่าป่าเบญจพรรณและป่าดิบเขา พีดอน 5 ส่วนแปลงไม้ผลเมืองหนาวมีค่าสูงกว่าไม้ผลเมืองร้อน

ค่าปฏิกิริยาดินที่วัดโดยใช้น้ำจะมีค่าสูงกว่าในสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์ ทำให้ผลต่างของค่าปฏิกิริยาดินมีค่าเป็นลบ แสดงถึงการที่ดินมีระบบประจุสุทธิเป็นลบ ซึ่งเป็นระบบที่เน้นการแลกเปลี่ยนไอออนบวก โดยเป็นธรรมชาติของระบบที่ถูกควบคุมโดยอิทธิพลของแร่ดินเหนียวซิลิเกต (Sanchez, 1976)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 38 การเปรียบเทียบค่าปฏิกิริยาดิน (1:1 KCl) ระหว่างป่าธรรมชาติกับแปลงไม้ผล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

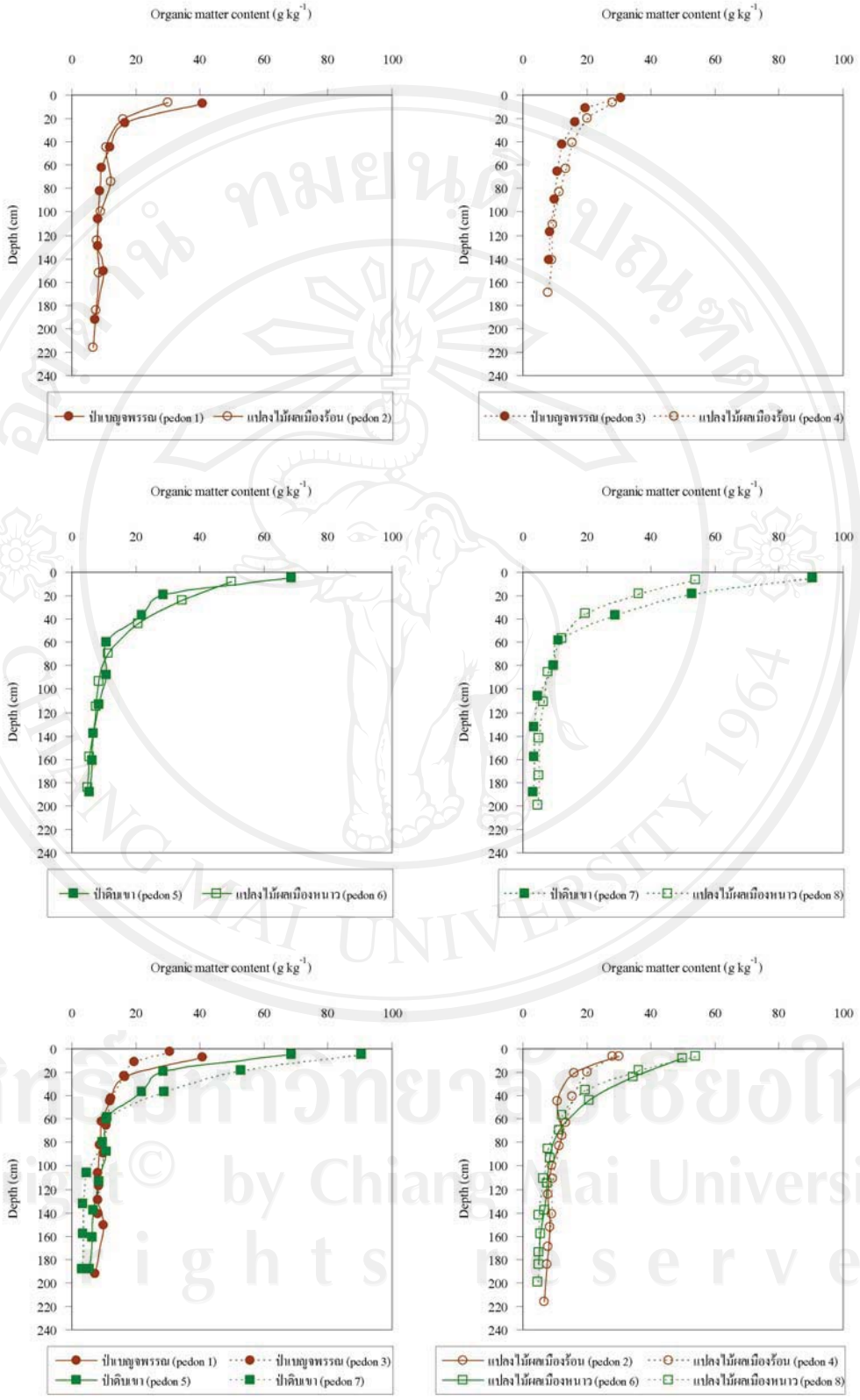
4.3.2 ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน

ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ป่าเบญจพรรณดินบนอยู่ในระดับค่อนข้างสูงถึงสูง (30.52-40.71 กรัมต่อกิโลกรัม) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง (7.34-19.40 กรัมต่อกิโลกรัม) ป่าดิบเขาดินบนอยู่ในระดับสูงมาก (68.48-90.28 กรัมต่อกิโลกรัม) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับต่ำมากถึงสูงมาก (3.35-52.71 กรัมต่อกิโลกรัม) แปลงไม้ผลเมืองร้อนดินบนอยู่ในระดับค่อนข้างสูง (27.91-29.98 กรัมต่อกิโลกรัม) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง (6.74-20.22 กรัมต่อกิโลกรัม) และแปลงไม้ผลเมืองหนาวดินบนอยู่ในระดับสูงมาก (49.75-53.80 กรัมต่อกิโลกรัม) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับต่ำมากถึงสูง (4.60-36.04 กรัมต่อกิโลกรัม)

จากการเปรียบเทียบป่าเบญจพรรณกับแปลงไม้ผลเมืองร้อน และป่าดิบเขากับแปลงไม้ผลเมืองหนาว แสดงดังภาพที่ 39 ปริมาณอินทรียวัตถุในดินบนของพื้นที่ศึกษาแต่ละแห่งป่าธรรมชาติจะสูงกว่าแปลงไม้ผลและมีค่าสูงกว่าอย่างเด่นชัดในป่าดิบเขา ส่วนดินล่างมีค่าใกล้เคียงกันและมีแนวโน้มลดลงตามความลึก เมื่อเปรียบเทียบในพื้นที่ซึ่งมีการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบเดียวกัน ปริมาณอินทรียวัตถุในดินบนป่าดิบเขามีค่าสูงกว่าป่าเบญจพรรณและมีค่าสูงสุดในป่าดิบเขา พีดอน 7 (90.28 กรัมต่อกิโลกรัม) เช่นเดียวกับแปลงไม้ผลเมืองหนาวมีค่าสูงกว่าไม้ผลเมืองร้อน ป่าดิบเขามีปริมาณอินทรียวัตถุสูงกว่าป่าเบญจพรรณในตอนบนของดินล่าง เช่นเดียวกับแปลงไม้ผลเมืองหนาวมีค่าสูงกว่าไม้ผลเมืองร้อน ส่วนในตอนล่างของชั้นหน้าตัดดินมีค่าใกล้เคียงกัน

ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณของอินทรียวัตถุ ประกอบด้วย 1) ลักษณะพืชพรรณ ในพื้นที่ป่าธรรมชาติ ดินจะได้อินทรียวัตถุจากใบพืชที่ร่วงลงดิน เมื่อมีการแผ้วถางหรือเปลี่ยนไปเป็นพื้นที่เกษตร ปริมาณอินทรียวัตถุที่เพิ่มให้แก่ดินจะน้อยกว่าอัตราการสลายตัวอย่างน้อย 2 เท่า ทำให้ปริมาณอินทรียวัตถุลดลงอย่างรวดเร็ว 2) สภาพภูมิอากาศ โดยทั่วไปพื้นที่ซึ่งมีอุณหภูมิต่ำและปริมาณฝนตกชุกจะมีอัตราการสะสมอินทรียวัตถุมากกว่าการสลายตัว ส่วนเขตร้อนซึ่งมีอุณหภูมิสูง ปริมาณฝนตกชุก และมีการทำลายป่าธรรมชาติ การสูญเสียอินทรียวัตถุในดินจะเกิดขึ้นรวดเร็วมาก 3) สภาพภูมิประเทศ ในพื้นที่ลาดชันสูงการชะล้างพังทลายและการไหลบ่าของน้ำจะสูงกว่าที่ราบ ทำให้ปริมาณอินทรียวัตถุบริเวณไหล่เขามีน้อยกว่าบริเวณแอ่งสะสมตอนล่าง 4) วัตถุต้นกำเนิดดิน ความลึกของดิน เนื้อดิน ชนิดของแร่ในดิน และปริมาณธาตุอาหารในดิน จะมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชซึ่งส่งผลต่อปริมาณอินทรียวัตถุในดิน และ 5) เวลาจะมีผลต่อพัฒนาการของดินและพืช การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศและภูมิประเทศ (Sanchez, 1976; Troeh and Thompson, 2005; Coyne and Thompson, 2006)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 39 การเปรียบเทียบปริมาณอินทรียวัตถุในดินระหว่างป่าธรรมชาติกับแปลงไม้ผล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.3.3 ปริมาณไนโตรเจนรวม

ปริมาณไนโตรเจนรวม ป่าเบญจพรรณดินบนอยู่ในระดับต่ำ (1.34-1.93 กรัมต่อกิโลกรัม) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับต่ำมากถึงต่ำ (0.64-1.17 กรัมต่อกิโลกรัม) ป่าดิบเขาดินบนอยู่ในระดับปานกลาง (2.81-3.53 กรัมต่อกิโลกรัม) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับต่ำมากถึงปานกลาง (0.04-2.14 กรัมต่อกิโลกรัม) แปลงไม้ผลเมืองร้อนดินบนอยู่ในระดับต่ำ (1.68-1.69 กรัมต่อกิโลกรัม) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับต่ำมากถึงต่ำ (0.84-1.39 กรัมต่อกิโลกรัม) และแปลงไม้ผลเมืองหนาวดินบนอยู่ในระดับปานกลางถึงต่ำ (1.89-2.27 กรัมต่อกิโลกรัม) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับต่ำมากถึงต่ำ (0.18-1.55 กรัมต่อกิโลกรัม)

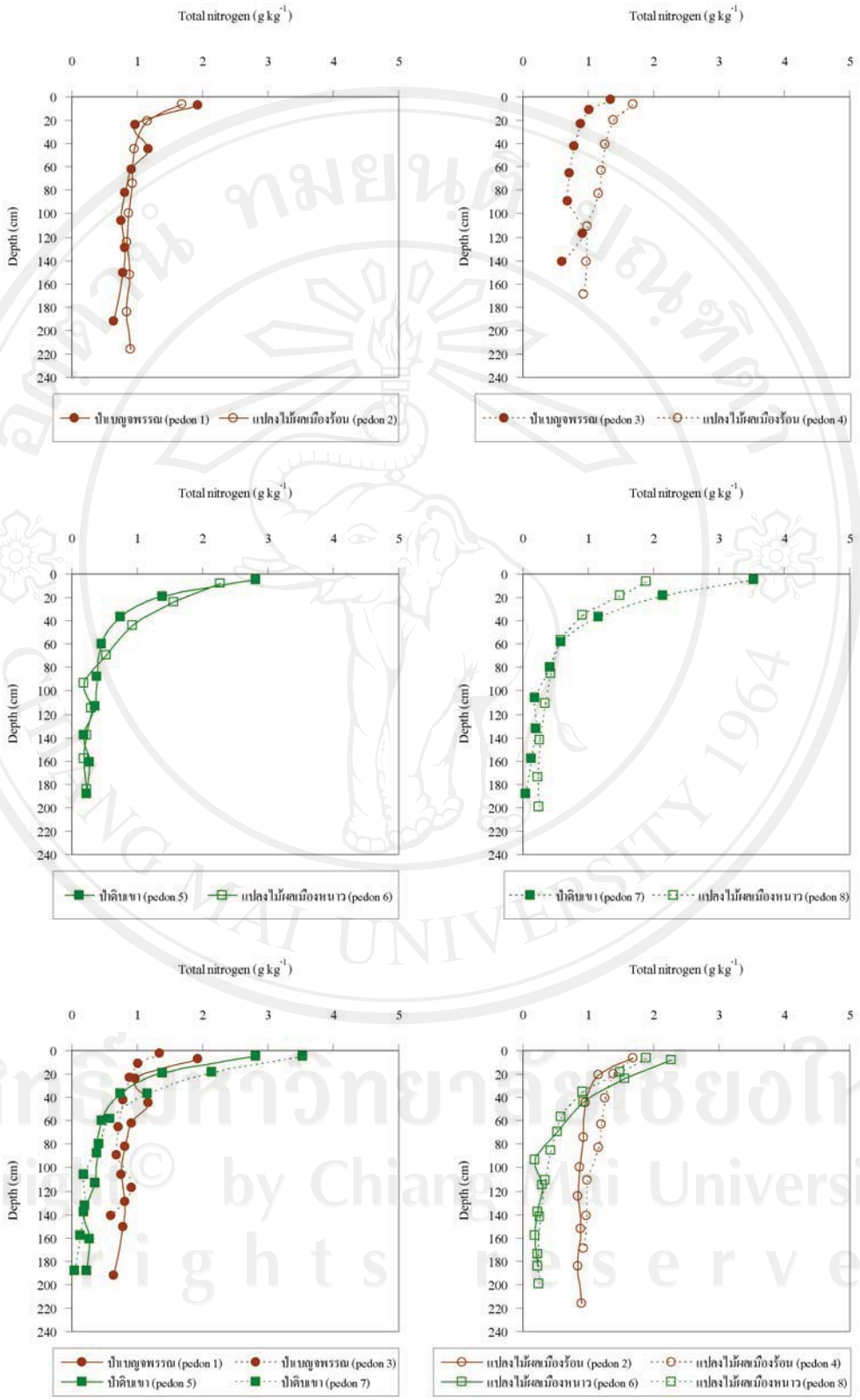
จากการเปรียบเทียบป่าเบญจพรรณกับแปลงไม้ผลเมืองร้อน และป่าดิบเขากับแปลงไม้ผลเมืองหนาว แสดงดังภาพที่ 40 ปริมาณไนโตรเจนรวมในดินบนของพื้นที่ศึกษาแต่ละแห่ง ป่าธรรมชาติจะมีค่าสูงกว่าแปลงไม้ผล ยกเว้น ป่าเบญจพรรณ พีดอน 3 ส่วนดินล่างมีค่าใกล้เคียงกันและมีแนวโน้มลดลงตามความลึก ยกเว้น ป่าเบญจพรรณ พีดอน 3 มีค่าต่ำกว่าแปลงไม้ผลเมืองร้อน พีดอน 4 อย่างเด่นชัด เมื่อเปรียบเทียบในพื้นที่ซึ่งมีการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบเดียวกัน ปริมาณไนโตรเจนรวมดินบนป่าดิบเขาจะสูงกว่าป่าเบญจพรรณและมีค่าสูงสุดในป่าดิบเขา พีดอน 7 (3.53 กรัมต่อกิโลกรัม) เช่นเดียวกับแปลงไม้ผลเมืองหนาวจะสูงกว่าไม้ผลเมืองร้อน ส่วนดินล่างป่าเบญจพรรณมีแนวโน้มสูงกว่าป่าดิบเขา เช่นเดียวกับแปลงไม้ผลเมืองร้อนจะมีแนวโน้มสูงกว่าไม้ผลเมืองหนาว

ปริมาณไนโตรเจนในดินส่วนใหญ่ (95-99 %) จะอยู่ในรูปของสารประกอบอินทรีย์ซึ่งเกิดการสูญเสียยาก แต่เป็นรูปที่มีประโยชน์ต่อพืชชั้นสูงน้อย การเปลี่ยนรูปไนโตรเจนจากอินทรียสารไปเป็นอนินทรียสาร (mineralization) ซึ่งพืชสามารถใช้ประโยชน์ได้จะขึ้นอยู่กับอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนอินทรีย์กับไนโตรเจนทั้งหมด (C:N ratio) สาเหตุการสูญหายของไนโตรเจนไปจากดิน ได้แก่ การเคลื่อนย้ายไปกับผลผลิตพืชในการเกษตร การสูญหายไปกับการชะล้างพังทลายของดินโดยเฉพาะในพื้นที่ลาดชันสูง การชะละลายเนื่องจากฝนหรือน้ำชลประทาน และการสูญเสียในรูปแก๊ส (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2544; Brady and Weil, 2002)

4.3.4 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ป่าเบญจพรรณดินบนอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง (5.45-11.61 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับต่ำมากถึงต่ำ (1.93-4.92 มิลลิกรัม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 40 การเปรียบเทียบปริมาณไนโตรเจนรวมระหว่างป่าธรรมชาติกับแปลงไม้ผล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ต่อกิโลกรัม) ป่าดิบเขาดินบนอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างสูง (11.96-20.06 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับต่ำมากถึงค่อนข้างต่ำ (2.11-8.80 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) แปลงไม้ผลเมืองร้อนดินบนอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ (6.86-9.32 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับต่ำมากถึงค่อนข้างต่ำ (2.28-6.51 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และแปลงไม้ผลเมืองหนาวดินบนอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำถึงปานกลาง (7.92-13.73 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับต่ำมากถึงต่ำ (1.58-5.63 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)

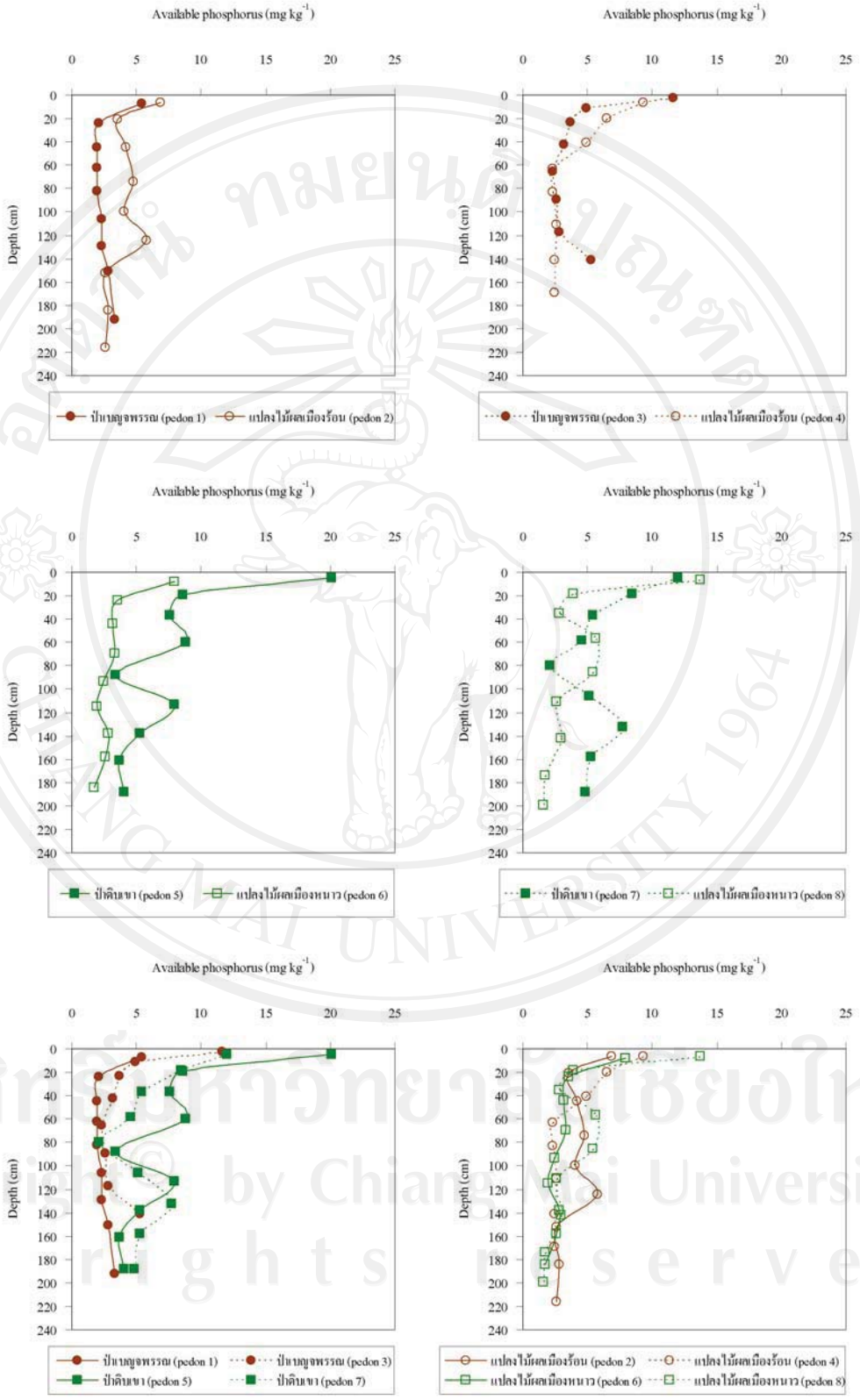
จากการเปรียบเทียบป่าเบญจพรรณกับแปลงไม้ผลเมืองร้อน และป่าดิบเขากับแปลงไม้ผลเมืองหนาว แสดงดังภาพที่ 41 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินบนของพื้นที่ศึกษาแต่ละแห่งมีค่าใกล้เคียงกัน ยกเว้น ป่าดิบเขา พีดอน 5 มีค่าสูงกว่าแปลงไม้ผลเมืองร้อน พีดอน 6 อย่างเด่นชัด ส่วนดินล่างมีค่าแตกต่างกันอย่างเด่นชัด ยกเว้น ในตอนกลางของดินล่างป่าเบญจพรรณ พีดอน 3 กับแปลงไม้ผลเมืองร้อน พีดอน 4 ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกัน เมื่อเปรียบเทียบในพื้นที่ซึ่งมีการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบเดียวกัน ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินบนและล่างป่าดิบเขาจะมีแนวโน้มสูงกว่าป่าเบญจพรรณและมีค่าสูงสุดในดินบนป่าดิบเขา พีดอน 5 (20.06 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ส่วนแปลงไม้ผลเมืองร้อนและไม้ผลเมืองหนาวมีความแปรปรวน

ฟอสฟอรัสในดินจะอยู่ในรูปของ อินทรียฟอสเฟตและอนินทรียฟอสเฟต ปริมาณอินทรียฟอสเฟตมีแนวโน้มที่มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปริมาณอินทรียวัตถุในดิน โดยทั่วไปมักจะประกอบด้วยสัดส่วนของ C:N:P:S ในอัตราส่วนประมาณ 140:10:1.3:1.3 ความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสจะมีความสัมพันธ์กับค่าปฏิกิริยาดิน ในดินที่มีค่าปฏิกิริยาดินเป็นกรด (pH <5.5) ฟอสฟอรัสไอออนจะถูกตรึงให้อยู่ในรูปเหล็กและอะลูมินัมฟอสเฟตที่ไม่เป็นประโยชน์ต่อพืช ในระบบนิเวศธรรมชาติซึ่งไม่ถูกรบกวน ฟอสฟอรัสจะมีปริมาณเพียงพอในชีวมวลและอินทรียวัตถุในดิน การดูดใช้และปลดปล่อยฟอสฟอรัสของพืชจะมีความสมดุล ส่วนในพื้นที่ซึ่งมีการแผ้วถางเพื่อทำการเกษตรจะเกิดการสูญเสียฟอสฟอรัส จากการชะล้างพังทลายของดิน การไหลบ่าของน้ำ และในรูปของผลผลิตพืช (อรวรรณ, 2551; Landon, 1991; Brady and Weil, 2002)

4.3.5 ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์

ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ ป่าเบญจพรรณดินบนอยู่ในระดับปานกลางถึงสูง (66.28-120.05 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับต่ำมากถึงต่ำ (23.29-51.18 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ป่าดิบเขาดินบนอยู่ในระดับต่ำถึงสูง (43.67-106.46 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 41 การเปรียบเทียบฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ระหว่างป่าธรรมชาติกับแปลงไม้ผล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ส่วนดินล่างอยู่ในระดับต่ำมากถึงต่ำ (4.86-33.08 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) แปลงไม้ผลเมืองร้อนดินบนอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง (46.67-63.92 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับต่ำมากถึงต่ำ (13.48-46.30 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และแปลงไม้ผลเมืองหนาวดินบนอยู่ในระดับปานกลางถึงสูง (68.80-91.74 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับต่ำมากถึงต่ำ (6.52-30.12 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)

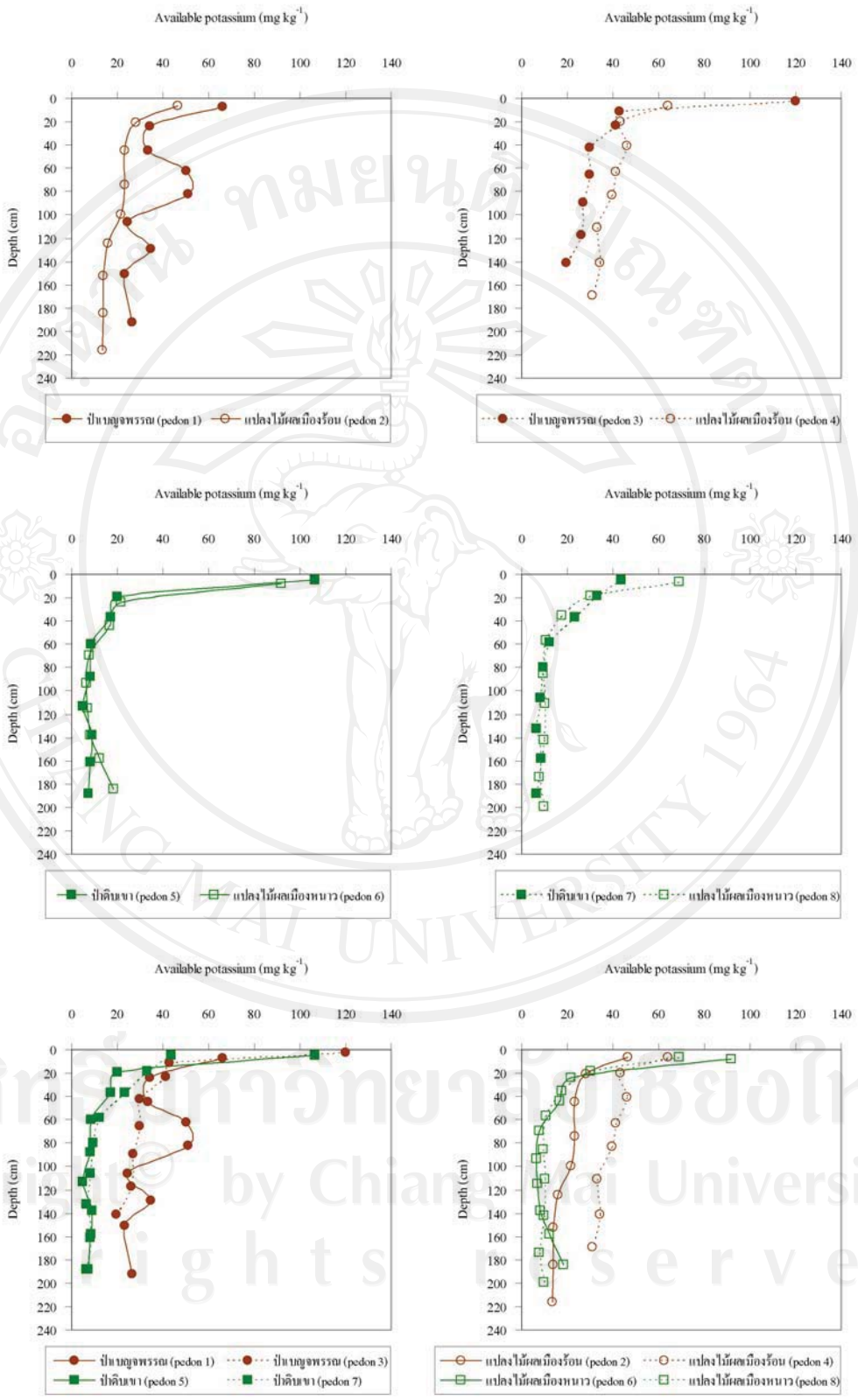
จากการเปรียบเทียบป่าเบญจพรรณกับแปลงไม้ผลเมืองร้อน และป่าดิบเขากับแปลงไม้ผลเมืองหนาว แสดงดังภาพที่ 42 ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินบนของพื้นที่ศึกษาแต่ละแห่ง ป่าธรรมชาติจะสูงกว่าแปลงไม้ผล ยกเว้น ป่าดิบเขา พีดอน 7 ส่วนดินล่างมีใกล้เคียงกันและมีแนวโน้มลดลงตามความลึก ยกเว้น ป่าเบญจพรรณ พีดอน 1 ซึ่งมีความแปรปรวนเมื่อเปรียบเทียบในพื้นที่ซึ่งมีการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบเดียวกัน ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินบนป่าเบญจพรรณกับป่าดิบเขามีค่าแตกต่างกัน และมีค่าสูงสุดในป่าเบญจพรรณ พีดอน 3 (120.05 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) แปลงไม้ผลเมืองหนาวมีค่าสูงกว่าไม้ผลเมืองร้อน ส่วนดินล่างป่าเบญจพรรณมีแนวโน้มสูงกว่าป่าดิบเขา เช่นเดียวกับแปลงไม้ผลเมืองร้อนมีแนวโน้มสูงกว่าไม้ผลเมืองหนาว

โพแทสเซียมเริ่มแรกจะมาจากแร่ปฐมภูมิ เช่น แร่ไมกาและเฟลด์สปาร์ (feldspar) ซึ่งเป็นรูปที่พืชไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้ เมื่อแร่ผุพังสลายตัวจะมีการปลดปล่อยโพแทสเซียมออกมา โพแทสเซียมส่วนหนึ่งจะถูกตรึงอยู่ในระหว่างหลืบของแร่อิลไลต์ แร่เวอร์มิคูไลต์ หรือแร่ดินเหนียว 2:1 อื่นๆ ซึ่งอยู่ในรูปที่แลกเปลี่ยนไม่ได้ (nonexchangeable K) ส่วนโพแทสเซียมที่ถูกดูดซับอยู่ที่ผิวคอลลอยด์ดินจะอยู่ในรูปแลกเปลี่ยนที่ได้ (exchangeable K) และโพแทสเซียมที่พืชใช้ประโยชน์ได้ทันทีจะอยู่ในรูปของสารละลายดิน (soil solution K) ในระบบนิเวศธรรมชาติซึ่งไม่ถูกรบกวน โพแทสเซียมที่พืชนำไปใช้จะหมุนเวียนกลับสู่ดิน การสูญเสียโพแทสเซียมจะเกิดจากการชะล้างพังทลายของดิน การไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน การเคลื่อนย้ายไปกับน้ำใต้ดินเนื่องจากการชะละลาย และการสูญเสียในรูปของผลผลิตพืช (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2544; Brady and Weil, 2002)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.3.6 ปริมาณด่างที่สกัดได้

ปริมาณด่างที่สกัดได้ ประกอบด้วย ปริมาณแคลเซียม แมกนีเซียม โซเดียม และโพแทสเซียม มีผลการวิเคราะห์ดังนี้



ภาพที่ 42 การเปรียบเทียบโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ระหว่างป่าธรรมชาติกับแปลงไม้ผล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1) ปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้

ปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ ป่าเบญจพรรณดินบนอยู่ในระดับต่ำมากถึงปานกลาง (1.73-7.75 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับต่ำมากถึงต่ำ (0.03-4.12 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) ป่าดิบเขาดินบนอยู่ในระดับต่ำมาก (0.08-1.67 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับต่ำมาก (0.04-0.25 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) แปลงไม้ผลเมืองร้อนดินบนอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง (3.78-5.91 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับต่ำมากถึงต่ำ (0.85-4.91 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) และแปลงไม้ผลเมืองหนาวดินบนอยู่ในระดับต่ำมาก (0.26-0.49 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับต่ำมาก (0.07-0.30 เซนติโมลต่อกิโลกรัม)

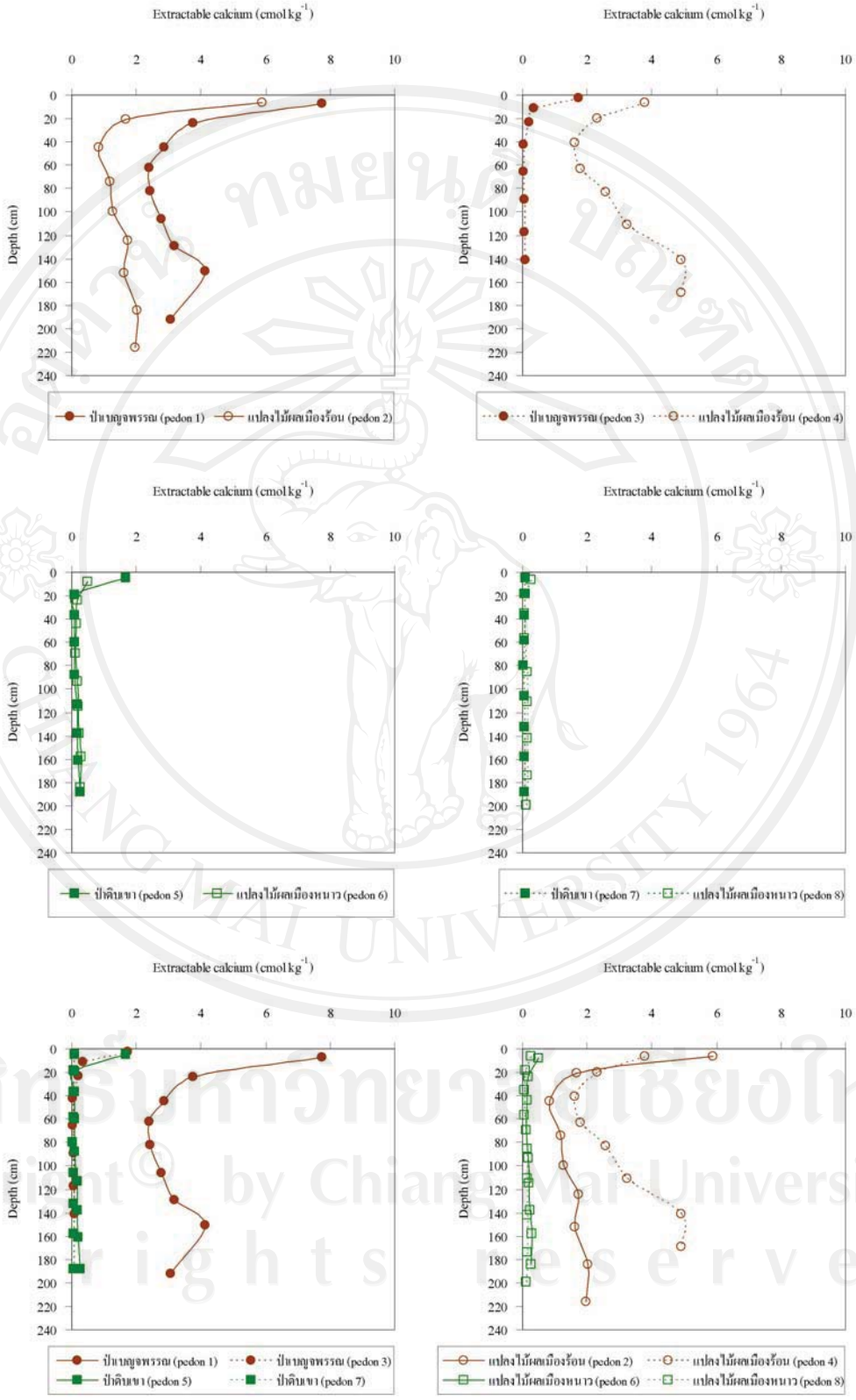
จากการเปรียบเทียบป่าเบญจพรรณกับแปลงไม้ผลเมืองร้อน และป่าดิบเขากับแปลงไม้ผลเมืองหนาว แสดงดังภาพที่ 43 ปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ในดินบนและล่างของป่าเบญจพรรณกับแปลงไม้ผลเมืองร้อนมีค่าผันแปรแตกต่างกัน ส่วนป่าดิบเขากับแปลงไม้ผลเมืองหนาวมีค่าอยู่ในระดับต่ำมาก เมื่อเปรียบเทียบในพื้นที่ซึ่งมีการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบเดียวกัน ปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ในดินบนและล่างป่าดิบเขากับป่าเบญจพรรณ พีดอน 3 มีค่าใกล้เคียงกันและมีระดับต่ำมาก ส่วนป่าเบญจพรรณ พีดอน 1 มีค่าสูงกว่าทั้งดินบนและล่าง โดยมีค่าสูงสุดในดินบนและมีระดับปานกลาง (7.75 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) แปลงไม้ผลเมืองร้อนมีค่าสูงกว่าไม้ผลเมืองหนาวทั้งดินบนและล่าง

แคลเซียมเป็นองค์ประกอบในหิน ที่สำคัญได้แก่ แกบโบร บะซอลต์ หินปูน หินโดโลไมต์ และหินอ่อน นอกจากนี้แคลเซียมยังเป็นสารเชื่อมในหินตะกอนบางประเภท รูปของแคลเซียมในดิน ได้แก่ แคลเซียมที่เป็นองค์ประกอบของแร่ เกลือแคลเซียมอิสระ แคลเซียมแลกเปลี่ยนที่ได้ (exchangeable Ca) หรือแคลเซียมที่ถูกดูดซับอยู่ที่ผิวคอลลอยด์ดิน และแคลเซียมในสารละลายดิน ปริมาณแคลเซียมที่ต่ำมากในดิน เกิดจากการชะละลายที่สูงและดินมีความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวกต่ำ โดยเฉพาะในเขตร้อนชื้นที่มีเซสควิออกไซด์มาก (เอิบ, 2542; คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2544; Troeh and Thompson, 2005)

2) ปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้

ปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้ ป่าเบญจพรรณดินบนอยู่ในระดับปานกลางถึงสูง (2.53-4.36 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับต่ำถึงสูง (0.83-3.57 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) ป่าดิบเขาดินบนอยู่ในระดับต่ำมากถึงต่ำ (0.11-0.32 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับต่ำมาก (0.01-0.10 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) แปลงไม้ผลเมืองร้อนดินบนอยู่ในระดับปานกลาง (1.13-1.47 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับต่ำมากถึงปานกลาง (0.09-1.55

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 43 การเปรียบเทียบปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ระหว่างป่าธรรมชาติกับแปลงไม้ผล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เซนติโมลต่อกิโลกรัม) และแปลงไม้ผลเมืองหนาวดินบนอยู่ในระดับต่ำมาก (0.19-0.28 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับต่ำมาก (0.03-0.10 เซนติโมลต่อกิโลกรัม)

จากการเปรียบเทียบป่าเบญจพรรณกับแปลงไม้ผลเมืองร้อน และป่าดิบเขากับแปลงไม้ผลเมืองหนาว แสดงดังภาพที่ 44 ปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้ในดินบนป่าเบญจพรรณมีค่าสูงกว่าแปลงไม้ผลเมืองร้อน โดยมีค่าสูงกว่าอย่างเด่นชัดทั้งในดินบนและล่างของป่าเบญจพรรณ พีดอน 1 ส่วนในดินบนและล่างป่าดิบเขากับแปลงไม้ผลเมืองหนาวมีปริมาณใกล้เคียงกันและมีระดับต่ำมาก เมื่อเปรียบเทียบในพื้นที่ซึ่งมีการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบเดียวกัน ปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้ในดินบนและล่างป่าเบญจพรรณมีค่าสูงกว่าป่าดิบเขา และมีค่าสูงสุดในดินบนป่าเบญจพรรณ พีดอน 1 ซึ่งมีระดับสูง (4.36 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) เช่นเดียวกับแปลงไม้ผลเมืองร้อนมีค่าสูงกว่าไม้ผลเมืองหนาวทั้งในดินบนและล่าง

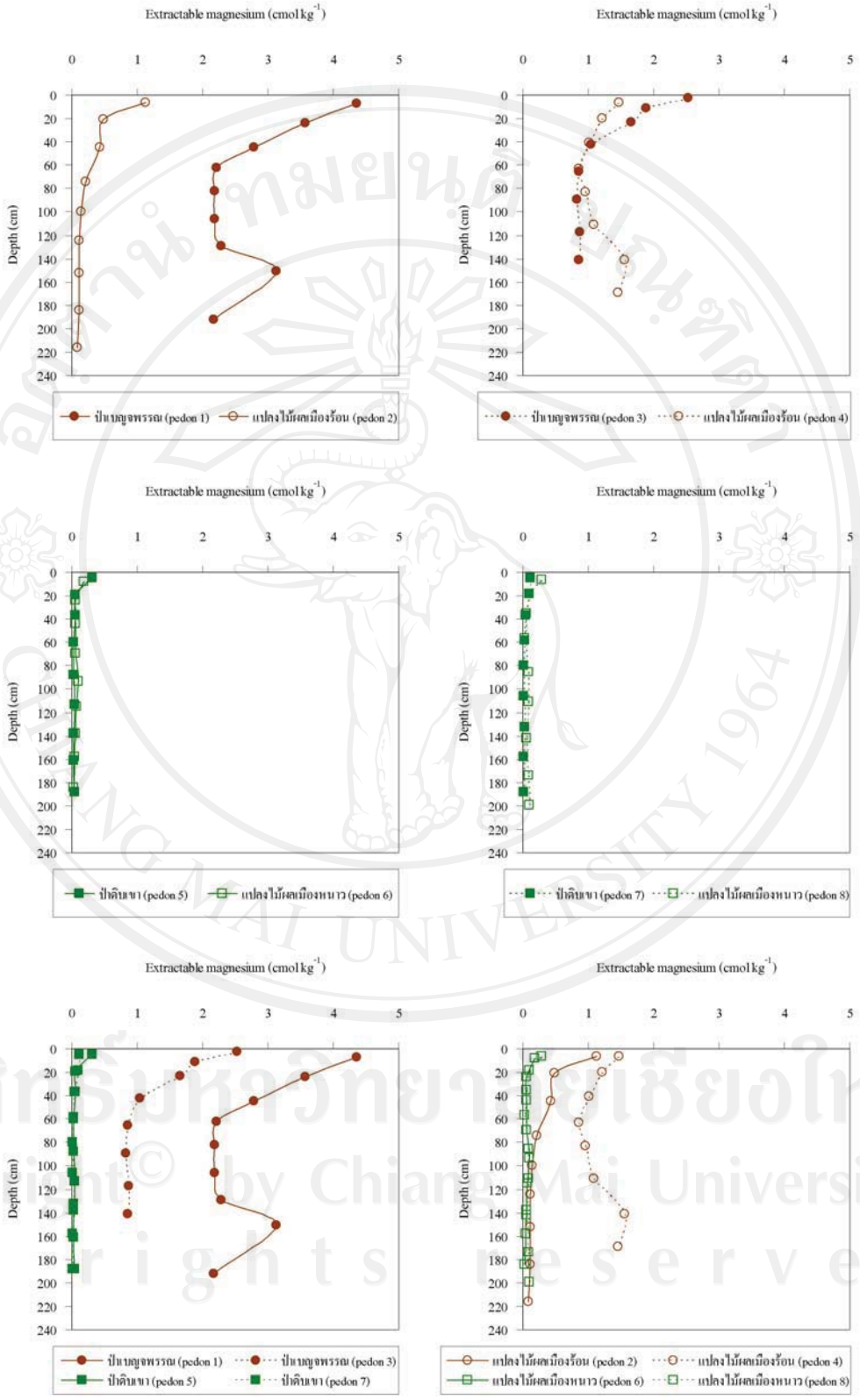
แมกนีเซียมเป็นองค์ประกอบในหินที่สำคัญ ได้แก่ หินปูน หินโดโลไมต์ และหินอัคนี ส่วนหินดินดานมีแมกนีเซียมสูงสุดเฉลี่ยร้อยละ 1.5 เมื่อเทียบกับธาตุองค์ประกอบทั้งหมด รูปของแมกนีเซียมในดิน ได้แก่ แมกนีเซียมที่เป็นองค์ประกอบของแร่ แมกนีเซียมแลกเปลี่ยนที่ได้ (exchangeable Mg) และในสารละลายดิน แมกนีเซียมจะถูกดูดซับที่ผิวคอลลอยด์ดิน รองจากไฮโดรเจนและแคลเซียม ทำให้ดินทั่วไปมีแมกนีเซียมน้อยกว่าแคลเซียม การชะล้างพังทลายของดินและการซึมชะมีผลทำให้แมกนีเซียมในดินบนลดลง (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2544; Troeh and Thompson, 2005)

3) ปริมาณโซเดียมที่สกัดได้

ปริมาณโซเดียมที่สกัดได้ ป่าเบญจพรรณ ดินบนอยู่ในระดับต่ำ (0.11 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับต่ำมากถึงต่ำ (0.09-0.23 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) ป่าดิบเขาดินบนอยู่ในระดับต่ำ (0.14-0.15 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับต่ำมากถึงต่ำ (0.05-0.17 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) แปลงไม้ผลเมืองร้อนดินบนอยู่ในระดับต่ำมากถึงต่ำ (0.08-0.12 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับต่ำมากถึงต่ำ (0.06-0.14 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) และแปลงไม้ผลเมืองหนาวดินบนอยู่ในระดับต่ำ (0.12-0.13 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับต่ำมากถึงต่ำ (0.08-0.14 เซนติโมลต่อกิโลกรัม)

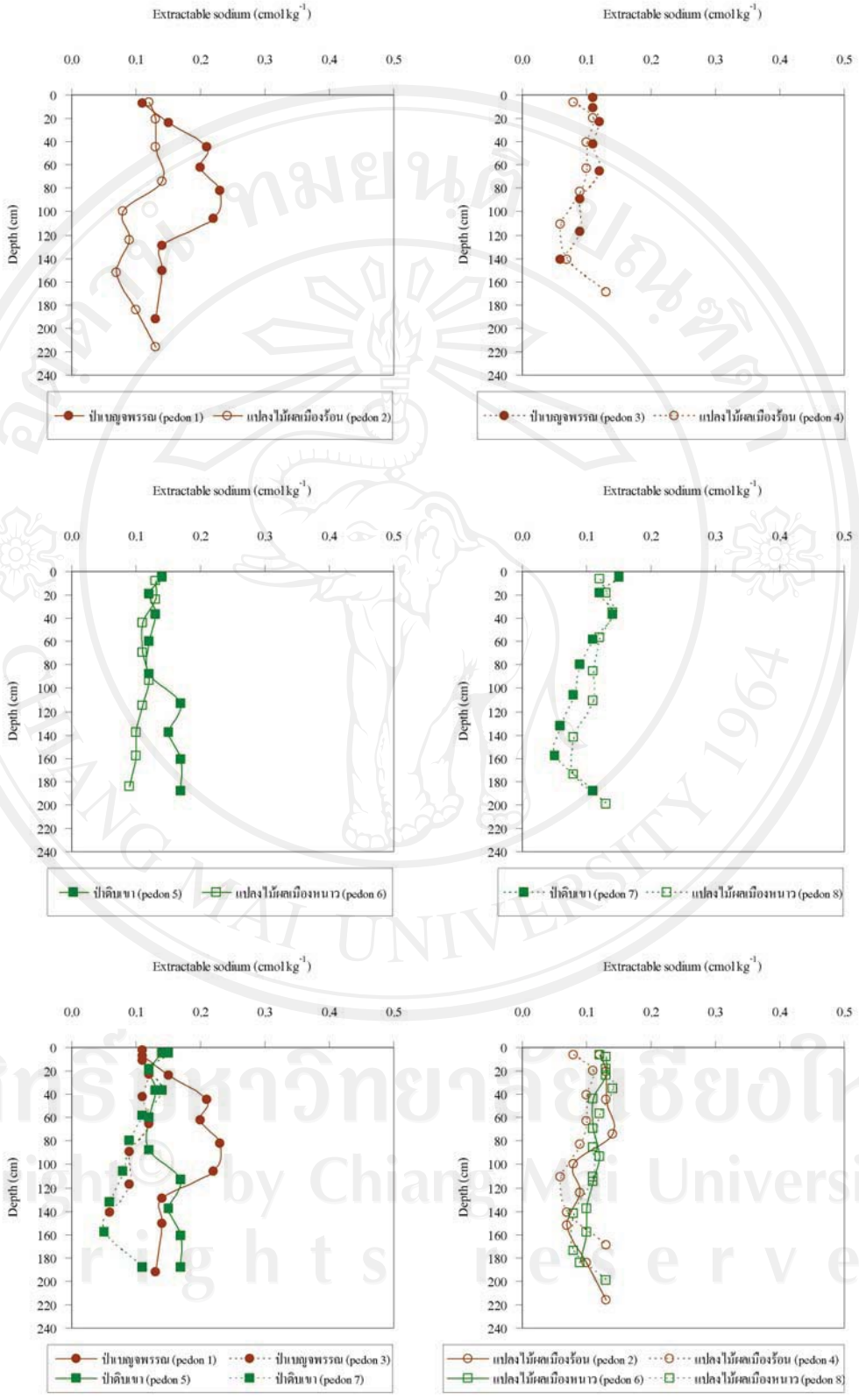
จากการเปรียบเทียบป่าเบญจพรรณกับแปลงไม้ผลเมืองร้อน และป่าดิบเขากับแปลงไม้ผลเมืองหนาว แสดงดังภาพที่ 45 ปริมาณโซเดียมที่สกัดได้ในดินบนของพื้นที่ศึกษาแต่ละแห่ง ป่าธรรมชาติมีค่าสูงกว่าแปลงไม้ผล ยกเว้น ป่าเบญจพรรณ พีดอน 1 ซึ่งมีค่าต่ำกว่าแปลงไม้ผลเมืองร้อน พีดอน 2 เล็กน้อย ส่วนดินล่างมีค่าใกล้เคียงกัน ยกเว้น ป่าเบญจพรรณ พีดอน 1 มีค่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 44 การเปรียบเทียบปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้ระหว่างป่าธรรมชาติกับแปลงไม้ผล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 45 การเปรียบเทียบปริมาณโซเดียมที่สกัดได้ระหว่างป่าธรรมชาติกับแปลงไม้ผล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สูงกว่าแปลงไม้ผลเมืองร้อน พีดอน 2 อย่างเด่นชัด เมื่อเปรียบเทียบในพื้นที่ซึ่งมีการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบเดียวกัน ปริมาณโซเดียมที่สกัดได้ในดินบนป่าเบญจพรรณมีค่าต่ำกว่าป่าดิบเขา เช่นเดียวกับแปลงไม้ผลเมืองร้อนมีค่าต่ำกว่าไม้ผลเมืองหนาว ดินล่างแปลงไม้ผลเมืองร้อนกับไม้ผลเมืองหนาวมีปริมาณโซเดียมที่สกัดได้ใกล้เคียงกัน ส่วนป่าเบญจพรรณกับป่าดิบเขามีความผันแปรแตกต่างกัน

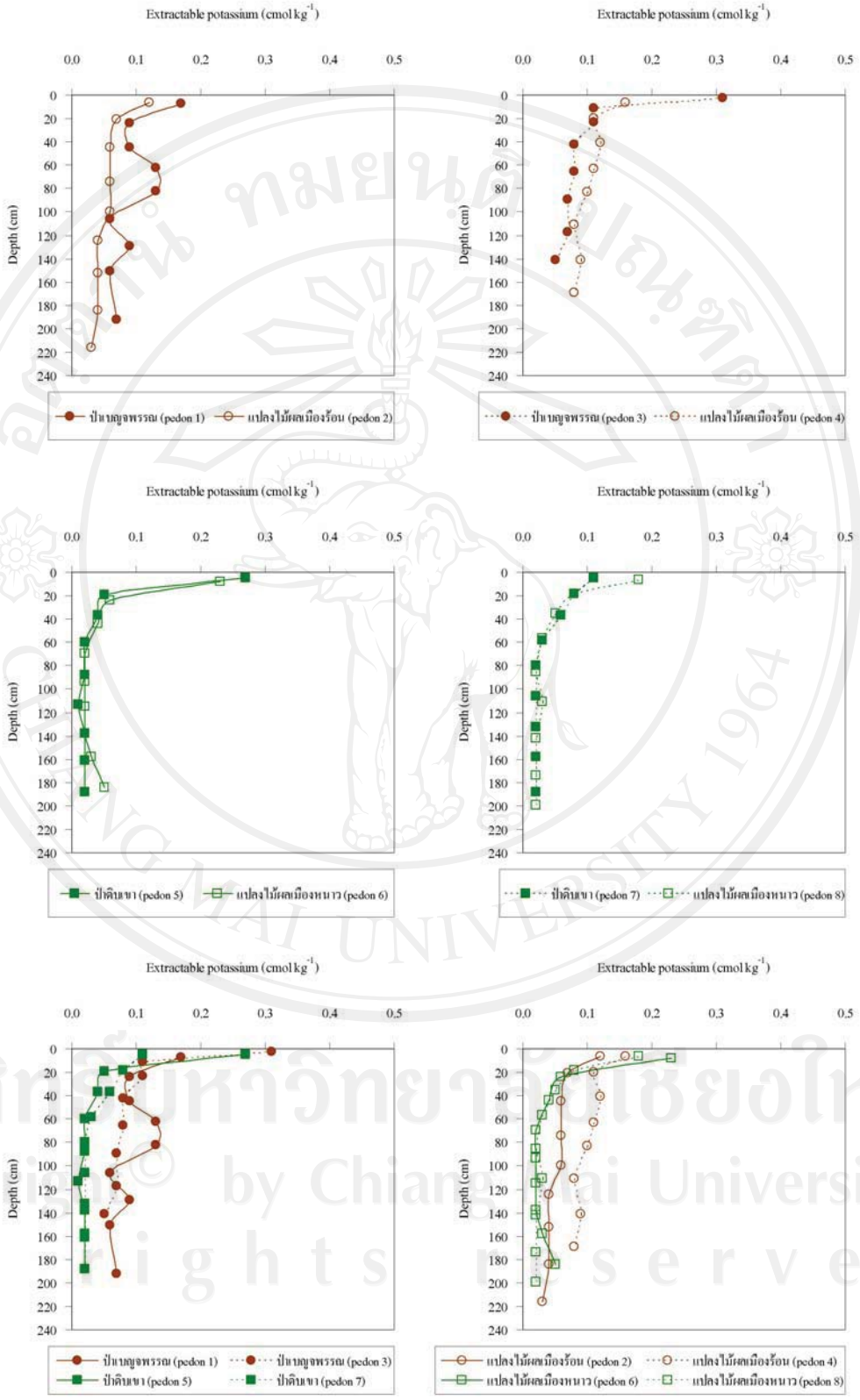
โซเดียมที่ได้จากการสลายตัวของหินและแร่ในประเทศไทย ได้แก่ การสลายตัวของแร่แอนไฮไดรต์ (anhydrite) ของหมวดหินมหาสารคาม โซเดียมไอออนมีความสามารถในการดูดซับ (adsorbability) และอำนาจในการแทนที่ของไอออนบวกในดินต่ำที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับไอออนบวกอื่นๆ ที่มีความสำคัญต่อการเกษตร ทำให้เมื่อมีฝนตกชุกจะเกิดการชะละลายโซเดียมออกไปจากดินในอัตราที่สูง ทำให้ดินทั่วไปมีโซเดียมต่ำ (สมศรี, 2539; ไพบูลย์, 2546; Sanchez, 1976)

4) ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้

ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ ป่าเบญจพรรณดินบนอยู่ในระดับต่ำมากถึงปานกลาง (0.17-0.31 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับต่ำมาก (0.06-0.13 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) ป่าดิบเขาดินบนอยู่ในระดับต่ำมากถึงต่ำ (0.11-0.27 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับต่ำมาก (0.01-0.08 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) แปลงไม้ผลเมืองร้อนดินบนอยู่ในระดับต่ำมาก (0.12-0.16 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับต่ำมาก (0.03-0.12 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) และแปลงไม้ผลเมืองหนาวดินบนอยู่ในระดับต่ำมากถึงต่ำ (0.18-0.23) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับต่ำมาก (0.02-0.08 เซนติโมลต่อกิโลกรัม)

จากการเปรียบเทียบป่าเบญจพรรณกับแปลงไม้ผลเมืองร้อน และป่าดิบเขากับแปลงไม้ผลเมืองหนาว แสดงดังภาพที่ 46 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในดินบนของพื้นที่ศึกษาแต่ละแห่ง ป่าธรรมชาติมีค่าสูงกว่าแปลงไม้ผล ยกเว้น ป่าดิบเขา พีดอน 7 มีค่าต่ำกว่าแปลงไม้ผลเมืองหนาว พีดอน 8 ส่วนดินล่างมีค่าใกล้เคียงกันและมีแนวโน้มลดลงตามความลึก ยกเว้น ในดินล่างป่าเบญจพรรณ พีดอน 1 ซึ่งมีความแปรปรวน เมื่อเปรียบเทียบในพื้นที่ซึ่งมีการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบเดียวกัน ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในดินบนป่าเบญจพรรณกับป่าดิบเขามีค่าแตกต่างกันและมีค่าสูงสุดในป่าเบญจพรรณ พีดอน 3 ซึ่งมีระดับปานกลาง (0.31 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) ดินบนแปลงไม้ผลเมืองหนาวมีค่าสูงกว่าไม้ผลเมืองร้อน ส่วนดินล่างป่าเบญจพรรณปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้มีแนวโน้มสูงกว่าป่าดิบเขา เช่นเดียวกับแปลงไม้ผลเมืองร้อนมีแนวโน้มสูงกว่าไม้ผลเมืองหนาว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 46 การเปรียบเทียบปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ระหว่างป่าธรรมชาติกับแปลงไม้ผล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โพแทสเซียมมีความสามารถในการดูดซับและอำนาจการแทนที่ ของไอออนบวกต่ำกว่า เมื่อเทียบกับแคลเซียมและแมกนีเซียมไอออน ทำให้เกิดการชะละลายออกไปจากดินได้ง่าย เมื่อมีฝนตกชุก ดินโดยทั่วไปจึงมีปริมาณโพแทสเซียมน้อยกว่าแคลเซียมและแมกนีเซียม (ไพบูลย์, 2546; Sanchez, 1976)

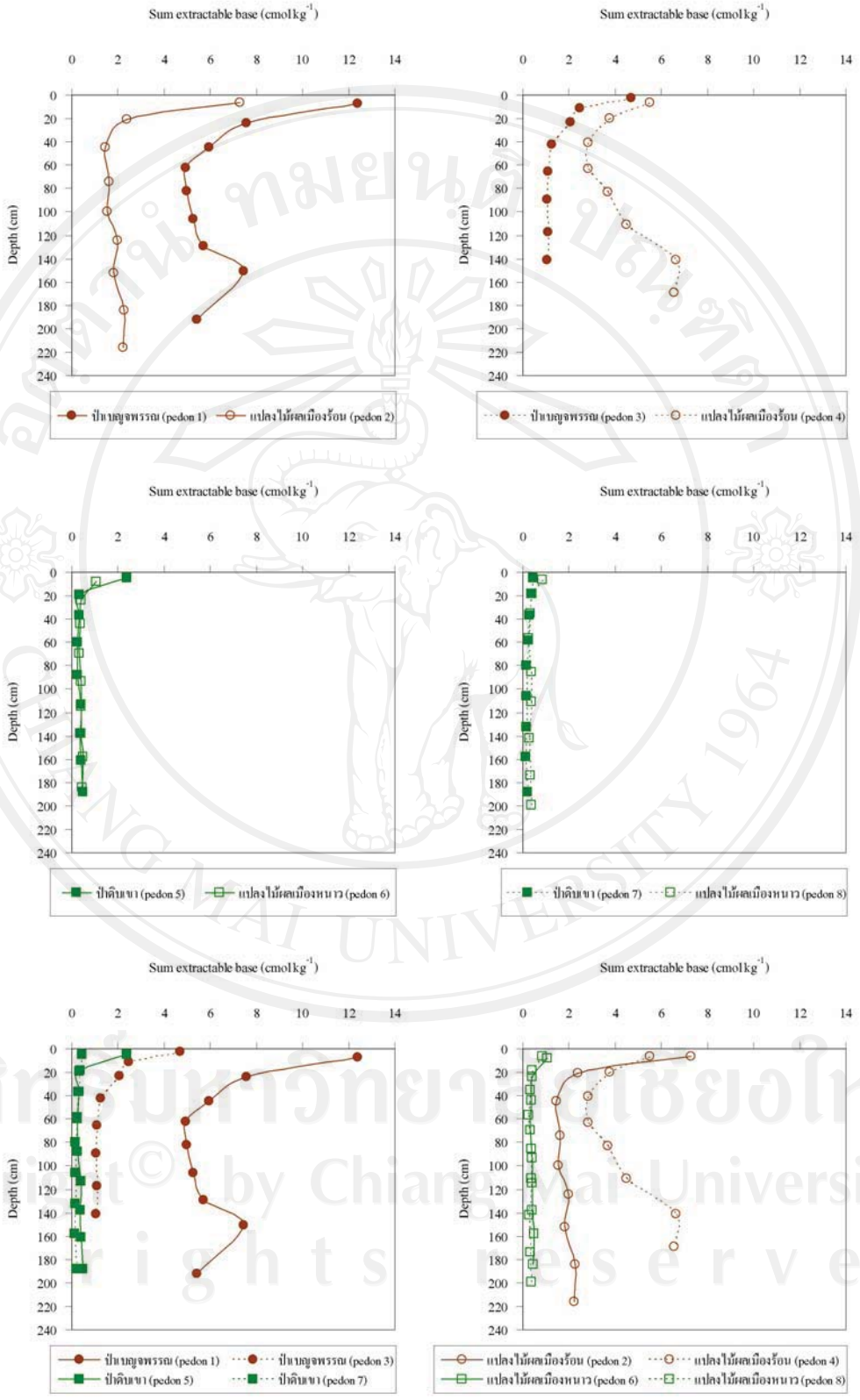
4.3.7 ปริมาณด่างรวมที่สกัดได้

ปริมาณด่างรวมที่สกัดได้ ป่าเบญจพรรณดินบนอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง (4.68-12.39 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับต่ำมากถึงปานกลาง (1.05-7.56 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) ป่าดิบเขาดินบนอยู่ในระดับต่ำมาก (0.45-2.40 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับต่ำมาก (0.14-0.48 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) แปลงไม้ผลเมืองร้อนดินบนอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง (5.49-7.28 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับต่ำมากถึงปานกลาง (1.47-6.62 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) และแปลงไม้ผลเมืองหนาวดินบนอยู่ในระดับต่ำมาก (0.84-1.04 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับต่ำมาก (0.25-0.47 เซนติโมลต่อกิโลกรัม)

จากการเปรียบเทียบป่าเบญจพรรณกับแปลงไม้ผลเมืองร้อน และป่าดิบเขากับแปลงไม้ผลเมืองหนาว แสดงดังภาพที่ 47 ปริมาณด่างรวมที่สกัดได้ในดินบนของพื้นที่ศึกษาแต่ละแห่งมีค่าใกล้เคียงกัน ยกเว้น ป่าเบญจพรรณ พีดอน 1 มีค่าสูงกว่าแปลงไม้ผลเมืองร้อน พีดอน 2 อย่างเด่นชัด ส่วนดินล่างป่าเบญจพรรณกับแปลงไม้ผลเมืองร้อนมีปริมาณด่างรวมที่สกัดได้ผันแปรแตกต่างกัน ป่าดิบเขากับแปลงไม้ผลเมืองหนาวมีค่าใกล้เคียงกันและมีระดับต่ำมาก เมื่อเปรียบเทียบในพื้นที่ซึ่งมีการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบเดียวกัน ปริมาณด่างรวมที่สกัดได้ในดินบนและล่างป่าเบญจพรรณมีค่าสูงกว่าป่าดิบเขา และมีค่ากว่าอย่างเด่นชัดในป่าเบญจพรรณ พีดอน 1 โดยมีค่าสูงสุดในดินบนและมีระดับปานกลาง (12.39 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) เช่นเดียวกับแปลงไม้ผลเมืองร้อนมีค่าสูงกว่าไม้ผลเมืองหนาวทั้งในดินบนและล่าง

ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการดูดซับและอำนาจการแทนที่ของไอออนบวก ประกอบด้วย ประจุ (valence) ขนาด (hydrated size) ความเข้มข้น ไอออนบวกที่อยู่ร่วมด้วย และธรรมชาติของคอลลอยด์ดิน โดยชนิดและคุณสมบัติของแร่ดินเหนียวในดินเขตร้อนจะหลากหลายมากกว่าเขตหนาว ทำให้ดินเขตร้อนมีความผันแปรของความสามารถในการดูดซับไอออนบวกมากกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับไอออนบวกที่มีความสำคัญต่อการเกษตร พบว่า อำนาจในการแทนที่ของไอออนบวกในดินจากมากสุด คือ $Al^{3+} \approx H^{+} > Ca^{2+} > Mg^{2+} > K^{+} \approx NH_4^{+} > Na^{+}$ (ไพบูลย์, 2546; Sanchez, 1976)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 47 การเปรียบเทียบปริมาณด่างรวมที่สกัดได้ระหว่างป่าธรรมชาติกับแปลงไม้ผล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.3.8 ปริมาณความเป็นกรดที่สกัดได้

ปริมาณความเป็นกรดที่สกัดได้ ป่าเบญจพรรณดินบนอยู่ในระดับปานกลาง (2.86-3.62 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับปานกลาง (2.08-3.86 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) ป่าดิบเขาดินบนอยู่ในระดับค่อนข้างสูง (7.23-8.63 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับต่ำถึงค่อนข้างสูง (1.64-6.72 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) แปลงไม้ผลเมืองร้อนดินบนอยู่ในระดับปานกลาง (2.56-3.51 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับต่ำถึงค่อนข้างสูง (1.78-6.44 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) และแปลงไม้ผลเมืองหนาวอยู่ในระดับค่อนข้างสูง (6.55-6.73 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับต่ำถึงค่อนข้างสูง (1.42-5.15 เซนติโมลต่อกิโลกรัม)

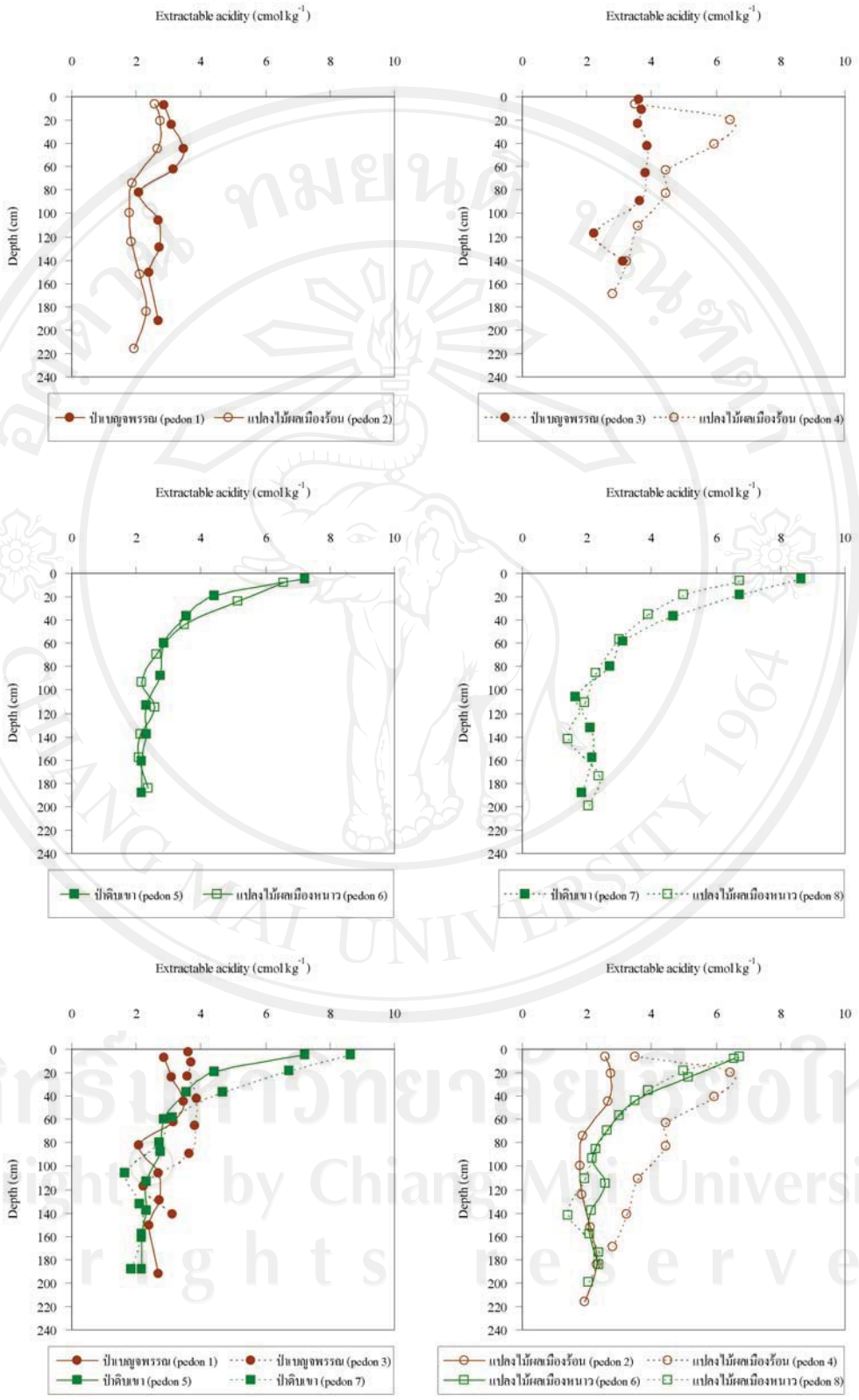
จากการเปรียบเทียบป่าเบญจพรรณกับแปลงไม้ผลเมืองร้อน และป่าดิบเขากับแปลงไม้ผลเมืองหนาว แสดงดังภาพที่ 48 ปริมาณความเป็นกรดที่สกัดได้ในดินบนของพื้นที่ศึกษาแต่ละแห่ง ป่าธรรมชาติมีค่าสูงกว่าแปลงไม้ผล ส่วนดินล่างมีค่าใกล้เคียงกัน ยกเว้น ในตอนบนของดินล่างป่าเบญจพรรณ พีดอน 3 มีค่าสูงกว่าแปลงไม้ผลเมืองร้อน พีดอน 4 อย่างเด่นชัด ดินล่างป่าดิบเขากับแปลงไม้ผลเมืองหนาวมีแนวโน้มลดลงตามความลึก เมื่อเปรียบเทียบในพื้นที่ซึ่งมีการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบเดียวกัน ปริมาณความเป็นกรดที่สกัดได้ในดินบนป่าดิบเขามีค่าสูงกว่าป่าเบญจพรรณและมีค่าสูงสุดในป่าดิบเขา พีดอน 7 ซึ่งมีระดับค่อนข้างสูง (8.63 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) เช่นเดียวกับดินบนแปลงไม้ผลเมืองหนาวมีค่าสูงกว่าไม้ผลเมืองร้อน ส่วนดินล่างมีความผันแปรแตกต่างกัน

การเกิดกรดในดินจะถูกควบคุมโดยปริมาณของ H^+ และ Al^{3+} ในสารละลายดินจะมีกรดต่างๆ ละลายอยู่ ที่สำคัญได้แก่ กรดคาร์บอนิกซึ่งจะแตกตัวให้ H^+ ทำให้เป็นการเพิ่มกรดให้กับดินโดยตรง และ H^+ ยังสามารถไล่ที่ไอออนบวกที่ไม่เป็นกรด เช่น Ca^{2+}, Mg^{2+}, Na^+ และ K^+ ที่ดูดซับบนผิวอนุภาคดินออกมาในสารละลาย ซึ่งจะถูกชะละลายออกไปจากดินในที่สุด โดยเฉพาะในเขตชุ่มชื้นที่มีปริมาณฝนชุก อะลูมินัมไอออนในดินที่เป็นกรดจะถูกปลดปล่อยออกมาในรูป Al^{3+} และ $Al(OH)_2^+$ ซึ่งจะไล่ที่ไอออนบวกที่ไม่เป็นกรดและเกิดความเป็นพิษต่อพืช (ไพบูลย์, 2546; Gardiner and Miller, 2004)

4.3.9 ค่าความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวก

ค่าความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวก ป่าเบญจพรรณดินบนอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างสูง (11.11-17.79 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำถึงปานกลาง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 48 การเปรียบเทียบปริมาณความเป็นกรดที่สกัดได้ระหว่างป่าธรรมชาติกับแปลงไม้ผล

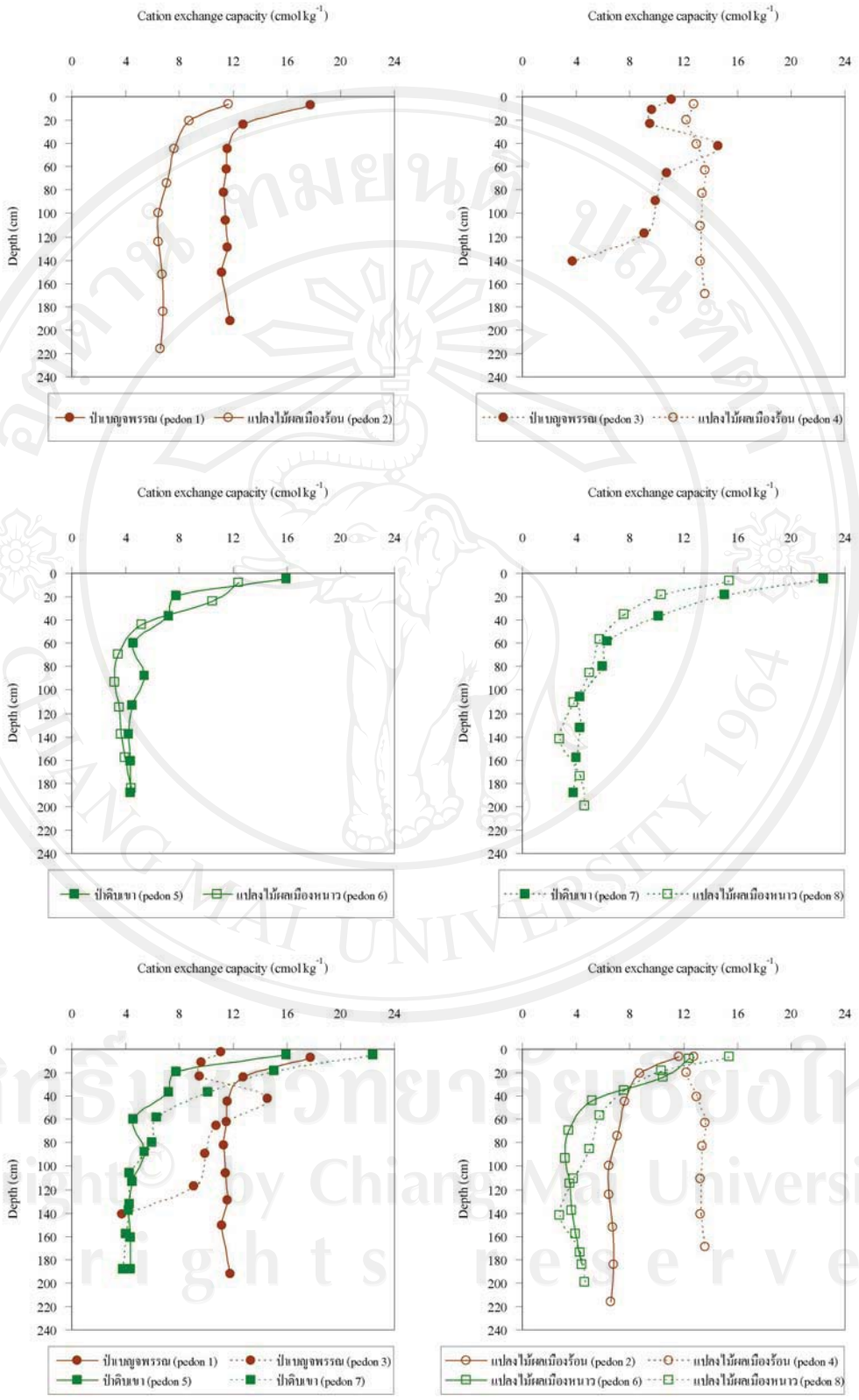
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(9.06-14.54 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) ป่าดิบเขาดินบนอยู่ในระดับค่อนข้างสูงถึงสูง (15.98-22.38 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับต่ำถึงค่อนข้างสูง (3.82-15.06 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) แปลงไม้ผลเมืองร้อนดินบนอยู่ในระดับปานกลาง (11.65-12.78 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำถึงปานกลาง (6.43-13.57 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) และแปลงไม้ผลเมืองหนาวดินบนอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างสูง (12.41-15.40 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับต่ำมากถึงปานกลาง (2.78-10.47 เซนติโมลต่อกิโลกรัม)

จากการเปรียบเทียบป่าเบญจพรรณกับแปลงไม้ผลเมืองร้อน และป่าดิบเขากับแปลงไม้ผลเมืองหนาว แสดงดังภาพที่ 49 ค่าความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวกในดินบนของพื้นที่ศึกษาแต่ละแห่ง ป่าธรรมชาติมีค่าสูงกว่าแปลงไม้ผล ยกเว้น ป่าเบญจพรรณ พีดอน 3 มีค่าต่ำกว่าแปลงไม้ผลเมืองร้อน พีดอน 4 ดินล่างป่าเบญจพรรณกับแปลงไม้ผลเมืองร้อนมีค่าความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวกแตกต่างกันอย่างเด่นชัด ส่วนป่าดิบเขากับแปลงไม้ผลเมืองหนาวมีค่าใกล้เคียงกันและมีแนวโน้มลดลงตามความลึก เมื่อเปรียบเทียบในพื้นที่ซึ่งมีการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบเดียวกัน ค่าความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวกในดินบนป่าเบญจพรรณกับป่าดิบเขามีค่าผันแปรแตกต่างกัน โดยมีค่าสูงสุดในป่าดิบเขา พีดอน 7 ซึ่งมีระดับสูง (22.38 เซนติโมลต่อกิโลกรัม) ดินบนแปลงไม้ผลเมืองร้อนกับไม้ผลเมืองหนาว พีดอน 6 มีค่าใกล้เคียงกัน ส่วนดินล่างค่าความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวกของป่าเบญจพรรณมีแนวโน้มสูงกว่าป่าดิบเขา เช่นเดียวกับแปลงไม้ผลเมืองร้อนมีแนวโน้มสูงกว่าไม้ผลเมืองหนาว

ความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของแร่ดินเหนียวและปริมาณดินเหนียว ต่อค่าความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวก สรุปได้ดังนี้ ในดินที่มีแร่มอนต์มอริลโลไนต์จะมีค่าความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวกเพิ่มขึ้น 0.8-1.2 เซนติโมลต่อกิโลกรัม เมื่อปริมาณดินเหนียวเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ส่วนดินที่มีแร่เคโอลิไนต์จะมีค่าความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวกเพิ่มขึ้น 0.01-0.1 เซนติโมลต่อกิโลกรัม และดินที่มีแร่กลุ่มเซสควิออกไซด์จะมีค่าความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวกเพิ่มขึ้น 0.03 เซนติโมลต่อกิโลกรัม (Gardiner and Miller, 2004) อินทรียวัตถุในดินมีประจุลบจำนวนมาก ทำให้ค่าความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวกสูงตามไปด้วย โดยทั่วไปค่าความจะแลกเปลี่ยนไอออนบวกจะเพิ่มขึ้น 2 เซนติโมลต่อกิโลกรัม เมื่อปริมาณอินทรียวัตถุเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2544) ดินที่มีค่าปฏิกิริยาดินเพิ่มขึ้น ไฮดรอกซิลไอออน (OH^-) ในสารละลายดินจะถูกดูดซับที่ผิวคอลลอยด์ดินเพิ่มมากขึ้น และไฮดรอกซิลไอออนยังทำให้สารประกอบอะลูมินัมไฮดรอกไซด์ เช่น $Al(OH)_2^+$ ซึ่งมีประจุบวกสุทธิ หลุดออกจากผิวคอลลอยด์ดินในรูปที่ไม่มีประจุ เช่น $Al(OH)_3$ ทำให้ประจุลบสุทธิในดินเพิ่มขึ้น ค่าความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวกจึงเพิ่มขึ้นตามไปด้วย (Brady and Weil, 2002)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 49 การเปรียบเทียบค่าความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวกระหว่างป่าธรรมชาติกับแปลงไม้ผล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.3.10 ค่าอัตราร้อยละความอิ่มตัวเบส

ค่าอัตราร้อยละความอิ่มตัวเบส ป่าเบญจพรรณดินบนอยู่ในระดับปานกลางถึงสูง (56.39-81.25 %) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับต่ำถึงสูง (22.09-75.63 %) ป่าดิบเขาดินบนอยู่ในระดับต่ำ (4.96-24.92 %) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับต่ำ (5.22-18.18 %) แปลงไม้ผลเมืองร้อนดินบนอยู่ในระดับปานกลาง (61.00-73.98 %) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง (32.35-67.14 %) และแปลงไม้ผลเมืองหนาวดินบนอยู่ในระดับต่ำ (11.10-13.70 %) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับต่ำ (7.22-18.43 %)

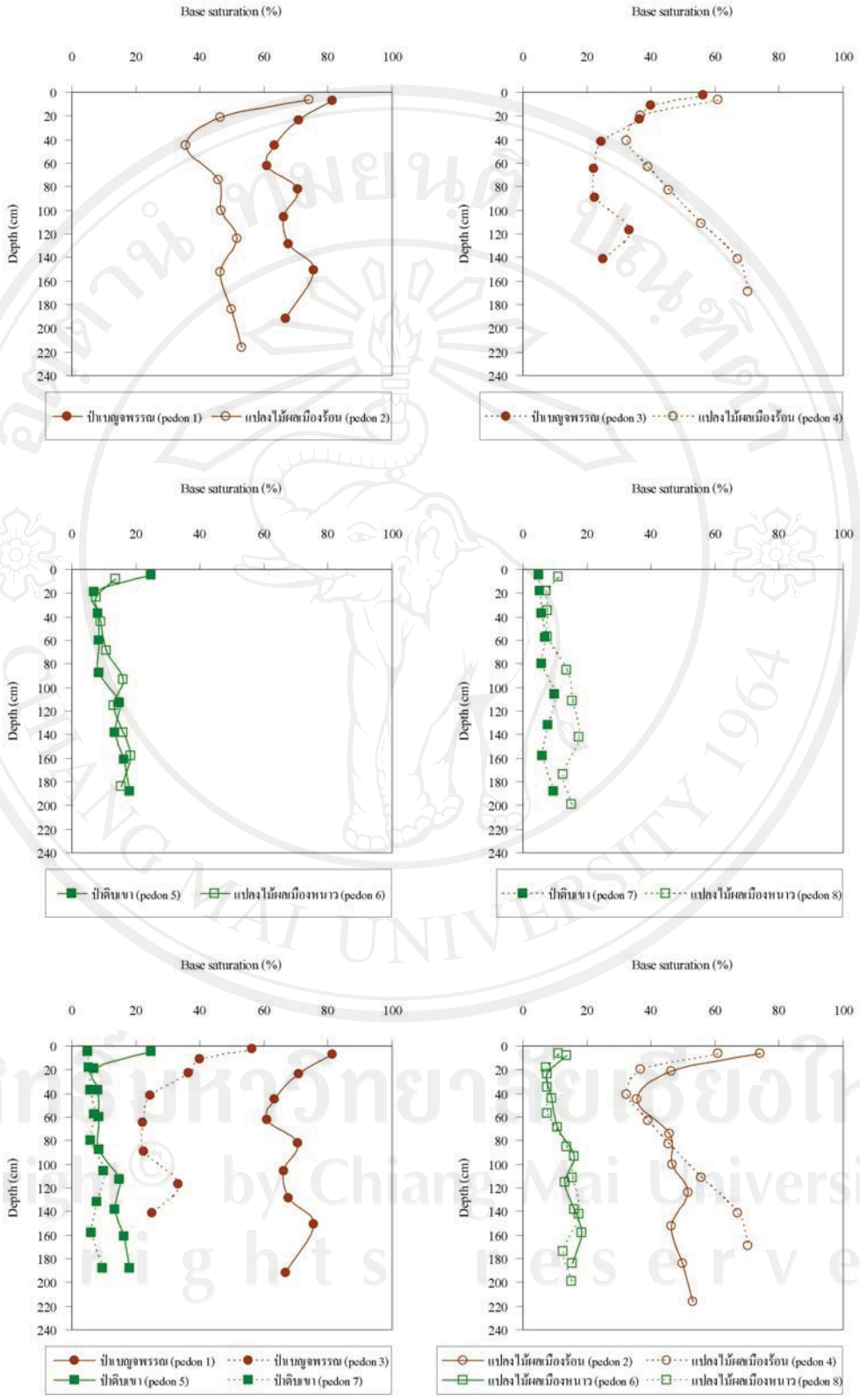
จากการเปรียบเทียบป่าเบญจพรรณกับแปลงไม้ผลเมืองร้อน และป่าดิบเขากับแปลงไม้ผลเมืองหนาว แสดงดังภาพที่ 50 ค่าอัตราร้อยละความอิ่มตัวเบสในดินบนของพื้นที่ศึกษาแต่ละแห่ง ป่าธรรมชาติกับแปลงไม้ผลมีค่าใกล้เคียงกัน ส่วนดินล่างป่าเบญจพรรณกับแปลงไม้ผลเมืองร้อนมีค่าผันแปรแตกต่างกันอย่างเด่นชัด ส่วนป่าดิบเขากับแปลงไม้ผลเมืองหนาวมีค่าใกล้เคียงกัน เมื่อเปรียบเทียบในพื้นที่ซึ่งมีการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบเดียวกัน ค่าอัตราร้อยละความอิ่มตัวเบสในดินบนและล่างป่าเบญจพรรณมีค่าสูงกว่าป่าดิบเขา โดยมีค่าสูงสุดในดินบนป่าเบญจพรรณพีดอน 1 และมีระดับสูง (81.25 %) เช่นเดียวกับแปลงไม้ผลเมืองร้อนมีค่าสูงกว่าแปลงไม้ผลเมืองหนาวทั้งดินบนและล่าง

ค่าความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวกเพียงอย่างเดียว ไม่สามารถบอกถึงความอุดมสมบูรณ์ของดินได้ เพราะไอออนบวกที่แลกเปลี่ยนที่ได้ จะประกอบด้วย ไอออนบวกที่เป็นกรดซึ่งไม่ใช่ธาตุอาหารพืช (H^+ และ Al^{3+}) และไอออนบวกที่เป็นด่างซึ่งส่วนใหญ่เป็นธาตุอาหารพืช (Ca^{2+}, Mg^{2+}, Na^+ และ K^+) ดังนั้นสัดส่วนระหว่างไอออนบวกที่เป็นด่างซึ่งแลกเปลี่ยนที่ได้ต่อค่าความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวก หรือค่าอัตราร้อยละความอิ่มตัวเบสจึงเป็นค่าที่แสดงถึงความอุดมสมบูรณ์ของดินและความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืช โดยทั่วไปดินที่มีความเหมาะสมดีมากต่อการปลูกพืชจะมีค่าอัตราร้อยละความอิ่มตัวเบส 80 หรือมากกว่า ส่วนดินที่มีความเหมาะสมต่อการปลูกไม้ยืนต้นและไม้ผลโดยทั่วไปจะมีค่าอัตราร้อยละความอิ่มตัวเบสประมาณ 50 (Brady and Weil, 2002; Plaster, 2003)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.4 สมบัติทางแร่วิทยา

ผลการศึกษาชนิดและปริมาณของแร่ในกลุ่มอนุภาคขนาดดินเหนียว ของดินทั้ง 8 พีดอน โดยวิธีเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ แสดงดังตารางภาคผนวกที่ 8 แล้วมาเปรียบเทียบกับแร่มาตรฐานของ Jackson (1965) และ Whitting (1965) ผลการศึกษาแสดงดังตารางที่ 7



ภาพที่ 50 การเปรียบเทียบค่าอัตราร้อยละอิ่มตัวเบสระหว่างป่าธรรมชาติกับแปลงไม้ผล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แร่ดินเหนียว (clay mineral) เป็นกลุ่มอนุภาคที่มีขนาดละเอียดของพวกไฮดรัสซิลิเกตของอะลูมินัม (อาจรวมถึงแมกนีเซียมและเหล็กด้วย) กระบวนการเกิดแร่ดินเหนียว ประกอบด้วย การเปลี่ยนสภาพ (alteration) เล็กน้อยทั้งทางเคมีและกายภาพของแร่ปฐมภูมิ และการผุพังสลายตัวของแร่ดั้งเดิมแล้วเกิดการสร้างผลึกใหม่ (recrystallization) สภาพแวดล้อมในการสร้างตัวของแร่ดินเหนียวซิลิเกตและออกไซด์ของเหล็กและอะลูมินัมจะมีความหลากหลายมาก แร่ไมกาที่มีขนาดเล็ก แร่คลอไรต์ และแร่เวอร์มิคูไลต์จะเกิดจากแร่ปฐมภูมิพวกอะลูมิโนซิลิเกต ในสภาพแวดล้อมที่มีอัตราการผุพังสลายตัวน้อย ส่วนแร่เคโอลิไนต์และออกไซด์ของเหล็กและอะลูมินัมจะเกิดในสภาพแวดล้อมที่มีอัตราการผุพังสลายตัวที่รุนแรงกว่า และในสภาพแวดล้อมที่มีอัตราการผุพังสลายตัวปานกลางจะพบแร่สเมกไตต์ พัฒนาการในการสร้างตัวของแร่ดินเหนียวซิลิเกตแต่ละชนิดจะมีการปลดปล่อยไอออนบวกออกสู่สารละลายดิน ชนิดและปริมาณของแร่ดินเหนียวในดินจะมีผลต่อสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน (อัญชลี, 2534; คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2544; Brady and Weil, 2002)

ปัจจัยที่ควบคุมการผุพังสลายตัวของหินและแร่ ได้แก่ ลักษณะภูมิอากาศ ลักษณะภูมิประเทศ และวัตถุต้นกำเนิด ลักษณะภูมิอากาศ เป็นปัจจัยสำคัญที่สุด ควบคุมการผุพังสลายตัวทางเคมี ปริมาณฝนทำให้เกิดความชื้น ส่งผลต่อปฏิกิริยาทางเคมีและการเคลื่อนย้ายสารละลายที่เป็นองค์ประกอบของแร่ ในขณะที่อุณหภูมิมีอิทธิพลต่ออัตราการเกิดของปฏิกิริยาดังกล่าว ตามกฎของ van't Hoff's rule กล่าวว่า ถ้าอุณหภูมิเพิ่มขึ้น 10 องศาเซลเซียส อัตราเร่งของปฏิกิริยาเคมีจะเพิ่มขึ้น 2-3 เท่า ในเขตร้อนชื้นจะเกิดการชะละลายดีโดยน้ำ การแทรกซึมของน้ำสารประกอบที่ละลายได้จะถูกละลายโดยน้ำซึ่งมีอยู่อย่างพอเพียง ปริมาณของพืชพรรณที่ขึ้นมีอยู่อย่างหนาแน่น ทำให้เกิดการสะสมของอินทรียวัตถุบนผิวดิน และร่วมกับการชะละลายด่างทำให้ปฏิกิริยาดินต่ำ (pH 3.5-5.5) ภายใต้สภาวะการผุพังสลายตัวทางเคมีเช่นนี้ จะทำให้เกิดการสูญเสียสารประกอบที่ละลายได้ของหินพื้นอย่างรวดเร็ว ทำให้หลงเหลือแร่ที่มีอะลูมินัมอยู่มาก ได้แก่ เคโอลิไนต์ ฮาลลอยไซต์ กิบบ์ไซต์ และเบอห์ไมต์ (Loughnan, 1969)

4.4.1 ป่าเบญจพรรณกับแปลงไม้ผลเมืองร้อน

แร่หลักเป็นแร่เคโอลิไนต์ผสมอิลไลต์ แต่ละแร่มีปริมาณปานกลาง (20-40 %) แร่รอง ประกอบด้วย แร่ควอตซ์มีปริมาณเล็กน้อย (5-20 %) และฮีมาไทต์มีปริมาณน้อยมาก (<5 %) แสดงดังภาพภาคผนวกที่ 1, 2, 3 และ 4 การพบแร่หลักเป็นแร่เคโอลิไนต์ผสมแร่อิลไลต์แสดงถึงอัตราการผุพังสลายตัวที่รุนแรงปานกลาง เนื่องจากแร่อิลไลต์เป็นแร่ที่พบในลำดับแรกของ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กระบวนการผุพังสลายตัวของแร่ ส่วนแร่เคโอลิไนต์พบในลำดับท้ายของกระบวนการผุพังสลายตัว (อัญชลี, 2534)

4.4.2 ป่าดิบเขากับแปลงไม้ผลเมืองหนาว

แร่หลักเป็นแร่เคโอลิไนต์ปริมาณมาก (40-60 %) แร่รอง ประกอบด้วย แร่เวอร์มิคูไลต์ ป่าดิบเขา พีดอน 5 กับแปลงไม้ผลเมืองหนาว พีดอน 6 ปริมาณเล็กน้อย (5-20 %) ส่วนป่าดิบเขา พีดอน 7 กับแปลงไม้ผลเมืองหนาว พีดอน 8 ปริมาณปานกลาง (20-40 %) แร่กิบบ์ไซต์ปริมาณเล็กน้อย (5-20 %) นอกจากนั้นแปลงไม้ผลเมืองหนาว พีดอน 8 ยังพบแร่อิลไลต์และแร่ควอตซ์ปริมาณเล็กน้อย (5-20 %) การพบแร่หลักเป็นแร่เคโอลิไนต์และมีแร่กิบบ์ไซต์เป็นแร่รองแสดงถึงอัตราการผุพังสลายตัวที่รุนแรง การพบแร่เวอร์มิคูไลต์ซึ่งเป็นแร่ที่พบในสภาพที่มีการสลายตัวน้อยอาจเนื่องจากเป็นแร่องค์ประกอบของหินดั้งเดิม

เมื่อเปรียบเทียบป่าเบญจพรรณกับป่าดิบเขา และแปลงไม้ผลเมืองร้อนกับแปลงไม้ผลเมืองหนาว ป่าดิบเขาและแปลงไม้ผลเมืองหนาวมีแร่เคโอลิไนต์เป็นแร่หลัก ส่วนป่าเบญจพรรณกับแปลงไม้ผลเมืองร้อนมีแร่เคโอลิไนต์ผสมอิลไลต์เป็นแร่หลัก แสดงถึงอัตราการผุพังสลายตัวที่รุนแรงกว่าของป่าดิบเขากับแปลงไม้ผลเมืองหนาว นอกจากนั้นการพบแร่กิบบ์ไซต์ยังแสดงถึงสภาพแวดล้อมที่มีการสลายตัวผุพังที่รุนแรงอย่างเด่นชัด (Herrmann *et al*., 2007)

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์สมบัติเชิงแร่วิทยาในกลุ่มอนุภาคขนาดดินเหนียวของดินที่ทำการศึกษา

Pedon	Horizon	Depth	Clay fraction					
		(cm)	Kaolinite	Illite	Vermiculite	Gibbsite	Hematite	Quartz
1	Bt2	35-54	xx	xx	-	-	tr.	x
2	Bt2	30-59	xx	xx	-	-	tr.	x
3	Bt2	31-53	xx	xx	-	-	tr.	x
4	Bt2	28-54	xx	xx	-	-	tr.	x
5	Bt1	30-45	xxx	-	x	x	tr.	tr.
6	Bt1	33-55	xxx	-	x	x	tr.	tr.
7	Bt1	26-48	xxx	-	xx	x	tr.	tr.
8	Bt2	45-66/73	xxx	x	xx	x	tr.	x

หมายเหตุ :

xxxx = Dominate (>60 %) xx = Moderate (20-40 %) tr. = Trace (< 5 %)

xxx = Large (40-60 %) x = Small (5-20 %) - = Not detected

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.5 การจำแนกดิน

จากการศึกษาสมบัติของดินทั้งทางด้านสัณฐานวิทยา กายภาพ เคมี และแร่วิทยาของดินในดินทั้ง 8 พีดอน สามารถจำแนกดินตามระบบอนุกรมวิธานดิน (Soil Survey Staff, 1999) แสดงดังตารางที่ 8

4.5.1 การจำแนกขั้นสูง

การจำแนกในขั้นอันดับ (order) ของดินที่ทำการศึกษา พบว่าทุกพีดอนมีการสะสมดินเหนียวในชั้นดินล่างที่ชัดเจน ทำให้เกิดชั้นดินล่างวินิจฉัยอาร์จิลลิก (argillic horizons) ในพีดอน 3, 5, 6, 7 และ 8 ดินมีค่าร้อยละความอิ่มตัวด้วยเบสที่น้อยกว่าร้อยละ 35 จึงจัดให้อยู่ในอันดับอัลทิซอลส์ (Ultisols) ส่วนในพีดอน 1, 2 และ 4 ดินมีค่าร้อยละความอิ่มตัวด้วยเบสที่มากกว่าร้อยละ 35 จึงจัดให้อยู่ในอันดับอัลฟิซอลส์ (Alfisols)

ระบอบความชื้นดินเมื่อพิจารณาจากระดับความสูง พบว่า ในพื้นที่สูงจากระดับทะเลปานกลางต่ำกว่า 1,000 เมตร จะมีระบอบความชื้นดินแบบอัสติก (ustic) และความสูงจากระดับทะเลปานกลางระหว่าง 1,000-1,600 เมตร จะมีระบอบความชื้นดินแบบยูดิก (udic) (กองวางแผนการใช้ที่ดินและกองสำรวจและจำแนกดิน, 2537) การจำแนกในขั้นอันดับย่อย (suborder) เมื่อพิจารณาจากสภาพภูมิอากาศและระดับความสูงของพื้นที่ศึกษา พบว่า พีดอน 5, 6, 7 และ 8 มีระบอบความชื้นดินแบบยูดิก จึงจัดให้อยู่ในอันดับย่อย Udults ส่วนพีดอน 1, 2, 3 และ 4 มีระบอบความชื้นดินแบบอัสติก พีดอน 3 จึงจัดให้อยู่ในอันดับย่อย Ustult พีดอน 1, 2 และ 4 จัดให้อยู่ในอันดับย่อย Ustalfs

การจำแนกในขั้นกลุ่มดินใหญ่ (great group) พบว่า พีดอน 1, 2, 4, 5, 6, 7 และ 8 มีปริมาณดินเหนียวลดลงในตอนล่างของหน้าตัดดินน้อยกว่าร้อยละ 20 ภายในความลึก 150 เซนติเมตร พีดอน 5, 6, 7 และ 8 จึงจัดให้อยู่ในกลุ่มดินใหญ่ Paleudults พีดอน 1, 2 และ 4 จัดให้อยู่ในกลุ่มดินใหญ่ Paleustalfs ส่วนพีดอน 3 พบแนวสัมผัสหินอ่อน (paralithic contact) ภายในความลึก 150 เซนติเมตรและมีปริมาณดินเหนียวลดลงในตอนล่างของหน้าตัดดินมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 20 จึงจัดให้อยู่ในกลุ่มดินใหญ่ Haplustult

การจำแนกในขั้นกลุ่มดินย่อย (subgroup) พบว่าทุกพีดอนไม่แสดงลักษณะอื่นใดที่แตกต่างไปจากกลุ่มดินใหญ่ จึงจำแนกเป็น “Typic”

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.5.2 การจำแนกขั้นต่ำ

การจำแนกชั้นขนาดอนุภาคดิน (particle-size classes) พบว่า พีดอน 2, 3, 5, 6 และ 8 จัดให้อยู่ในชั้นเนื้อดิน “Fine” เนื่องจากเป็นดินเนื้อละเอียดที่มีปริมาณดินเหนียวน้อยกว่าร้อยละ 60 โดยน้ำหนัก ส่วนพีดอน 1, 4 และ 7 จัดให้อยู่ในชั้นเนื้อดิน “Very-fine” เนื่องจากเป็นดินเนื้อละเอียดที่มีปริมาณดินเหนียวมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60 โดยน้ำหนัก

การจำแนกชั้นแร่วิทยาของดิน (mineralogy classes) พบว่า พีดอน 5, 6, 7 และ 8 จัดให้อยู่ในชั้นแร่วิทยา “Kaolinitic” เนื่องจากมีแร่เคโอลิไนต์ในส่วนของอนุภาคขนาดดินเหนียวมากกว่าร้อยละ 50 โดยน้ำหนัก ส่วนพีดอน 1, 2, 3 และ 4 จัดให้อยู่ในชั้นแร่วิทยา “Mixed” เนื่องจากไม่พบแร่ดินเหนียวชนิดใดที่มีปริมาณมากอย่างเด่นชัด

การจำแนกชั้นกิจกรรมการแลกเปลี่ยนไอออนบวกของดิน (cation-exchange activity classes) พบว่า ทุกพีดอนจัดอยู่ในชั้นกิจกรรมการแลกเปลี่ยนไอออนบวก “Subactive” เนื่องจากมีอัตราส่วนระหว่างค่าความจุไอออนบวก (CEC by NH_4OAc) ต่อร้อยละโดยน้ำหนักของดินเหนียวอยู่ในพิสัยต่ำกว่า 0.24

การจำแนกชั้นอุณหภูมิดิน (soil temperature classes) พบว่า พีดอน 5, 6, 7 และ 8 จัดให้อยู่ในชั้นอุณหภูมิดิน “Isothermic” เนื่องจากมีค่าอุณหภูมิดินเฉลี่ยตลอดปี 15-22 องศาเซลเซียส และมีความแตกต่างของค่าอุณหภูมิเฉลี่ยในฤดูร้อนและฤดูหนาว แตกต่างกันไม่เกิน 6 องศาเซลเซียส สำหรับพีดอน 1, 2, 3 และ 4 จัดให้อยู่ในชั้นอุณหภูมิดิน “Isohyperthermic” เนื่องจากมีค่าอุณหภูมิดินเฉลี่ยตลอดปีมากกว่าหรือเท่ากับ 22 องศาเซลเซียส และมีความแตกต่างของค่าอุณหภูมิเฉลี่ยในฤดูร้อนและฤดูหนาว แตกต่างกันไม่เกิน 6 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 8 ชั้นอนุกรมวิธานดินของดินที่ทำการศึกษา

อันดับ	อันดับย่อย	กลุ่มดินใหญ่	กลุ่มดินย่อย	วงศ์ดิน	พีดอน
Ultisols	Udults	Paleudults	Typic Paleudults	Fine, kaolinitic, subactive, isothermic	5
				Fine, kaolinitic, subactive, isothermic	6
				Fine, kaolinitic, subactive, isothermic	8
				Very-fine, kaolinitic, subactive, isothermic	7
	Ustult	Haplustult	Typic Haplustult	Fine, mixed, subactive, isohyperthermic	3
Alfisols	Ustalfs	Paleustalfs	Typic Paleustalfs	Fine, mixed, subactive, isohyperthermic	2
				Very-fine, mixed, subactive, isohyperthermic	1
				Very-fine, mixed, subactive, isohyperthermic	4

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.6 การประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน

จากการประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินที่ทำการศึกษาทั้ง 8 พีดอน โดยดัดแปลงจากเกณฑ์ของกรมพัฒนาที่ดิน (กองสำรวจและจำแนกดิน, 2543) ซึ่งใช้ผลวิเคราะห์ทางเคมี ได้แก่ ปริมาณอินทรียวัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ ค่าความจุในการแลกเปลี่ยนไอออนบวก และค่าอัตราร้อยละความอิ่มตัวเบส แสดงดังตารางภาคผนวกที่ 9 ภายใน 2 ช่วงความลึก ได้แก่ ดินบน (0-30 ซม.) และดินล่าง (30-100 ซม.) ผลการประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน แสดงดังตารางที่ 9

การประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ป่าเบญจพรรณดินบนอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำถึงปานกลาง (11-15 คะแนน) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับต่ำถึงค่อนข้างต่ำ (9-12 คะแนน) ป่าดิบเขาดินบนอยู่ในระดับปานกลาง (14 คะแนน) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับต่ำถึงค่อนข้างต่ำ (7-8 คะแนน) แปลงไม้ผลเมืองร้อนดินบนอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำถึงปานกลาง (12-13 คะแนน) ดินล่างอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ (9-11 คะแนน) และแปลงไม้ผลเมืองหนาวดินบนอยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างต่ำ (12-13 คะแนน) ส่วนดินล่างอยู่ในระดับต่ำ (6-7 คะแนน)

จากการเปรียบเทียบป่าเบญจพรรณกับแปลงไม้ผลเมืองร้อน และป่าดิบเขากับแปลงไม้ผลเมืองหนาว ความอุดมสมบูรณ์ของดินบนของพื้นที่ศึกษาแต่ละแห่ง ป่าเบญจพรรณ พีดอน 1 กับแปลงไม้ผลเมืองร้อน พีดอน 4 และป่าดิบเขากับแปลงไม้ผลเมืองหนาว พีดอน 8 มีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับปานกลาง ส่วนแปลงไม้ผลเมืองร้อน พีดอน 2 กับป่าเบญจพรรณ พีดอน 3 และแปลงไม้ผลเมืองหนาว พีดอน 6 อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ ดินล่างป่าเบญจพรรณกับแปลงไม้ผลเมืองหนาว และป่าดิบเขา พีดอน 5 มีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ ส่วนป่าดิบเขา พีดอน 7 และแปลงไม้ผลเมืองหนาวอยู่ในระดับต่ำ เมื่อเปรียบเทียบในพื้นที่ซึ่งมีการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบเดียวกัน ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินบนป่าเบญจพรรณกับป่าดิบเขาส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง ส่วนแปลงไม้ผลเมืองร้อนและไม้ผลเมืองหนาวอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำถึงปานกลาง ดินล่างป่าเบญจพรรณกับป่าดิบเขาส่วนใหญ่มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ ส่วนแปลงไม้ผลเมืองร้อนอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำและไม้ผลเมืองหนาวอยู่ในระดับต่ำ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 9 การประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินที่ทำการศึกษา

พืดอน	ช่วงความลึก	ชั้นดิน	ปริมาณอินทรียวัตถุ		ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์		ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์		ความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวก		อัตราร้อยละความอิ่มตัวเบส		รวมคะแนน	ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน
	(cm)		($g\ kg^{-1}$)	คะแนน	($mg\ kg^{-1}$)	คะแนน	($mg\ kg^{-1}$)	คะแนน	($cmol\ kg^{-1}$)	คะแนน	(%)	คะแนน		
1	0-30	ดินบน	26.99	4	3.56	1	48.15	2	14.93	3	75.40	5	15	ปานกลาง
	30-100	ดินล่าง	10.20	2	1.96	1	42.64	2	11.54	3	66.02	4	12	ค่อนข้างต่ำ
2	0-30	ดินบน	21.06	3	4.74	1	34.87	2	9.79	2	56.56	4	12	ค่อนข้างต่ำ
	30-100	ดินล่าง	11.05	2	4.40	1	23.03	1	7.17	2	41.76	3	9	ค่อนข้างต่ำ
3	0-30	ดินบน	20.15	3	5.62	1	57.51	2	9.85	2	41.57	3	11	ค่อนข้างต่ำ
	30-100	ดินล่าง	11.09	2	2.70	1	29.02	1	12.59	3	23.19	2	9	ค่อนข้างต่ำ
4	0-30	ดินบน	22.98	3	7.53	2	51.72	2	12.50	3	44.43	3	13	ปานกลาง
	30-100	ดินล่าง	13.13	2	3.21	1	41.74	2	13.28	3	40.12	3	11	ค่อนข้างต่ำ
5	0-30	ดินบน	40.59	5	12.05	3	45.98	2	10.25	3	12.34	1	14	ปานกลาง
	30-100	ดินล่าง	13.10	2	6.69	2	10.16	1	5.43	2	8.34	1	8	ค่อนข้างต่ำ
6	0-30	ดินบน	42.04	5	5.72	1	57.29	2	11.44	3	10.62	1	12	ค่อนข้างต่ำ
	30-100	ดินล่าง	14.56	2	3.06	1	10.83	1	4.24	1	11.46	1	6	ต่ำ
7	0-30	ดินบน	62.04	5	9.21	2	35.31	2	16.84	4	5.22	1	14	ปานกลาง
	30-100	ดินล่าง	14.46	2	4.01	1	13.62	1	6.95	2	6.61	1	7	ต่ำ
8	0-30	ดินบน	39.24	5	7.27	2	41.80	2	11.65	3	8.71	1	13	ปานกลาง
	30-100	ดินล่าง	11.96	2	4.95	1	11.57	1	5.82	2	10.31	1	7	ต่ำ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.7 การเปรียบเทียบลักษณะเด่นของสมบัติดินที่เกิดจากหินดินดาน

การเปรียบเทียบลักษณะเด่นของสมบัติดินที่เกิดจากหินดินดาน แสดงดังตารางที่ 10

4.7.1 การเปรียบเทียบสมบัติดินระหว่างป่าธรรมชาติกับแปลงไม้ผล

1) ป่าเบญจพรรณกับแปลงไม้ผลเมืองร้อน

จากการเปรียบเทียบสมบัติของดิน พบว่า สีดินบนป่าเบญจพรรณมีสีน้ำตาลปนเทาเข้มถึงน้ำตาลเข้ม ส่วนแปลงไม้ผลเมืองร้อนมีสีน้ำตาลเข้ม ดินล่างป่าธรรมชาติจะมีค่าสีสันแดงกว่าแปลงไม้ผลเมืองร้อน เนื้อดินบนและล่างส่วนใหญ่เป็นดินเหนียวเช่นเดียวกัน แสดงถึงอิทธิพลของวัตถุต้นกำเนิดดินที่เป็นวัสดุตกค้างจากหินดินดานอย่างเด่นชัด ความหนาแน่นรวมในดินบนป่าเบญจพรรณมีระดับต่ำถึงค่อนข้างต่ำ แปลงไม้ผลเมืองร้อนมีระดับค่อนข้างต่ำ ส่วนดินล่างมีระดับต่ำถึงปานกลาง ค่าปฏิกิริยาของดินบนแปลงไม้ผลเมืองร้อนเป็นกรดจัดถึงกรดปานกลาง ส่วนดินล่างเป็นกรดจัดมากถึงกรดปานกลาง ซึ่งมีพิสัยกว้างกว่าป่าเบญจพรรณที่เป็นกรดจัดทั้งดินบนและล่าง ปริมาณอินทรียวัตถุในดินบนป่าเบญจพรรณมีค่าสูงกว่าแปลงไม้ผลเมืองร้อน เนื่องจากป่าธรรมชาติจะมีพืชพรรณขึ้นปกคลุมมากกว่าพื้นที่เกษตร ทำให้มีการสะสมปริมาณอินทรียวัตถุที่มากกว่า ส่วนดินล่างมีระดับต่ำถึงปานกลางเช่นเดียวกัน ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินบนป่าเบญจพรรณและแปลงไม้ผลเมืองร้อนมีระดับต่ำถึงปานกลาง ส่วนดินล่างมีระดับต่ำมากถึงค่อนข้างต่ำ โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินบนป่าเบญจพรรณมีค่าสูงกว่าแปลงไม้ผลเมืองร้อน เนื่องจากในพื้นที่ป่าธรรมชาติที่ไม่ถูกรบกวน โพแทสเซียมที่พืชใช้จะหมุนเวียนกลับสู่ดิน ส่วนพื้นที่เกษตรซึ่งมีสิ่งปกคลุมดินน้อยกว่า การสูญเสียโพแทสเซียมอาจเกิดจากการชะล้างพังทลายของดิน การไหลบ่าของน้ำบนผิวดินหรือการสูญเสียในรูปของผลผลิตพืช ส่วนดินล่างมีระดับต่ำมากถึงต่ำเช่นเดียวกัน ค่าความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวกในดินบนป่าเบญจพรรณมีระดับปานกลางถึงค่อนข้างสูง แปลงไม้ผลเมืองร้อนมีระดับปานกลางซึ่งจะมีความสัมพันธ์กับปริมาณอินทรียวัตถุในดินบน ส่วนดินล่างมีระดับค่อนข้างต่ำถึงปานกลางเช่นเดียวกัน อัตราร้อยละความอิ่มตัวเบสในดินบนป่าเบญจพรรณมีระดับปานกลางถึงสูง แปลงไม้ผลเมืองร้อนมีระดับปานกลาง ส่วนดินล่างมีระดับต่ำถึงสูง แร่ดินเหนียวในดินป่าเบญจพรรณกับแปลงไม้ผลเมืองร้อนมีแร่หลักเป็นแร่เคโอลิไนต์ผสมอิลไลต์ แสดงถึงอัตราการผุพังสลายตัวที่ไม่รุนแรงมากนัก ความอุดมสมบูรณ์ของดินบนป่าเบญจพรรณกับแปลงไม้ผลเมืองร้อนมีระดับค่อนข้างต่ำถึงปานกลาง ส่วนดินล่างมีระดับค่อนข้างต่ำเช่นเดียวกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 10 การเปรียบเทียบสมบัติของดินระหว่างป่าธรรมชาติกับแปลงไม้ผล

สมบัติดิน	ชั้นดิน	ป่าเบญจพรรณ	ไม้ผลเมืองร้อน	ป่าดิบเขา	ไม้ผลเมืองหนาว
ความสูง (mMSL)		240-460	270-410	1,160-1,210	1,150-1,180
สีดิน	ดินบน	น้ำตาลปนเทาเข้ม-น้ำตาลเข้ม	น้ำตาลเข้ม	น้ำตาลปนเทาเข้มมาก-น้ำตาลเข้ม	น้ำตาลเข้ม-น้ำตาล
	ดินล่าง	น้ำตาลปนเหลืองเข้ม-แดงปนเหลือง	น้ำตาลปนเหลืองเข้ม-น้ำตาลแก่	น้ำตาล-แดง	น้ำตาล-แดง
เนื้อดิน (% clay)	ดินบน	ร่วนเหนียว-เหนียว (38.4-49.4)	เหนียว (44.4-49.6)	ร่วนเหนียว-เหนียว (39.2-56.8)	เหนียว (50.2-64.1)
	ดินล่าง	เหนียว (43.6-64.4)	เหนียว (43.8-73.6)	ร่วนเหนียว-เหนียว (38.4-66.0)	เหนียว (43.8-64.1)
ความหนาแน่นรวม ($Mg\ m^{-3}$)	ดินบน	ต่ำ-ค่อนข้างต่ำ (1.15-1.31)	ค่อนข้างต่ำ (1.29-1.30)	ต่ำ (0.62-0.91)	ต่ำ (0.97)
	ดินล่าง	ต่ำ-ปานกลาง (1.19-1.54)	ค่อนข้างต่ำ-ปานกลาง (1.34-1.49)	ต่ำ-ปานกลาง (0.80-1.45)	ต่ำ-ค่อนข้างต่ำ (0.99-1.39)
ปฏิกิริยาดิน (pH)	ดินบน	กรดจัด (5.3-5.5)	กรดจัด-กรดปานกลาง (5.2-5.6)	กรดจัดมาก (4.5-4.9)	กรดจัดมาก (4.5-5.0)
	ดินล่าง	กรดจัด (5.1-5.4)	กรดจัดมาก-กรดปานกลาง (5.0-5.6)	กรดจัดมาก-กรดจัด (4.5-5.4)	กรดจัดมาก-กรดจัด (4.8-5.5)
ปริมาณอินทรียวัตถุ ($g\ kg^{-1}$)	ดินบน	ค่อนข้างสูง-สูง (30.52-40.71)	ค่อนข้างสูง (27.91-29.98)	สูงมาก (68.48-90.28)	สูงมาก (49.75-53.80)
	ดินล่าง	ต่ำ-ปานกลาง (7.34-19.40)	ต่ำ-ปานกลาง (6.74-20.22)	ต่ำมาก-สูงมาก (3.35-52.71)	ต่ำมาก-สูง (4.60-36.04)
ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ($mg\ kg^{-1}$)	ดินบน	ต่ำ-ปานกลาง (5.45-11.61)	ค่อนข้างต่ำ (6.86-9.32)	ปานกลาง-ค่อนข้างสูง (11.96-20.06)	ค่อนข้างต่ำ-ปานกลาง (7.92-13.73)
	ดินล่าง	ต่ำมาก-ต่ำ (1.93-4.92)	ต่ำมาก-ค่อนข้างต่ำ (2.28-6.51)	ต่ำมาก-ค่อนข้างต่ำ (2.11-8.80)	ต่ำมาก-ต่ำ (1.58-5.63)
โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ ($mg\ kg^{-1}$)	ดินบน	ปานกลาง-สูง (66.28-120.05)	ต่ำ-ปานกลาง (46.67-63.92)	ต่ำ-สูง (43.67-106.46)	ปานกลาง-สูง (68.80-91.74)
	ดินล่าง	ต่ำมาก-ต่ำ (23.29-51.18)	ต่ำมาก-ต่ำ (13.48-46.30)	ต่ำมาก-ต่ำ (4.86-33.08)	ต่ำมาก-ต่ำ (6.52-30.12)
ความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวก ($cmol\ kg^{-1}$)	ดินบน	ปานกลาง-ค่อนข้างสูง (11.11-17.79)	ปานกลาง (11.65-12.78)	ค่อนข้างสูง-สูง (15.98-22.38)	ปานกลาง-ค่อนข้างสูง (12.41-15.40)
	ดินล่าง	ค่อนข้างต่ำ-ปานกลาง (9.06-14.54)	ค่อนข้างต่ำ-ปานกลาง (6.43-13.57)	ต่ำ-ค่อนข้างสูง (3.82-15.06)	ต่ำมาก-ปานกลาง (2.78-10.47)
อัตราร้อยละความอิ่มตัวเบส (%)	ดินบน	ปานกลาง-สูง (56.39-81.25)	ปานกลาง (61.00-73.98)	ต่ำ (4.96-24.92)	ต่ำ (11.10-13.70)
	ดินล่าง	ต่ำ-สูง (22.09-75.63)	ต่ำ-ปานกลาง (32.35-67.14)	ต่ำ (5.22-18.18)	ต่ำ (7.22-17.43)
แร่ดินเหนียว	ดินล่าง	เคโอลิไนต์ผสมอิลไลต์	เคโอลิไนต์ผสมอิลไลต์	เคโอลิไนต์	เคโอลิไนต์
ความอุดมสมบูรณ์ของดิน (คะแนน)	ดินบน	ค่อนข้างต่ำ-ปานกลาง (11-15)	ค่อนข้างต่ำ-ปานกลาง (12-13)	ปานกลาง (14)	ค่อนข้างต่ำ-ปานกลาง (12-13)
	ดินล่าง	ค่อนข้างต่ำ (9-12)	ค่อนข้างต่ำ (9-11)	ต่ำ-ค่อนข้างต่ำ (7-8)	ต่ำ (6-7)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

2) ป่าดิบเขากับแปลงไม้ผลเมืองหนาว

จากการเปรียบเทียบสมบัติของดิน พบว่า สีดินบนป่าดิบเขามีสีน้ำตาลปนเทาเข้มมากถึงน้ำตาลเข้ม ส่วนแปลงไม้ผลเมืองหนาวมีสีน้ำตาลเข้มถึงน้ำตาล ป่าดิบเขามีสีดินบนเข้มกว่าแปลงไม้ผลเมืองหนาว โดยสีน้ำตาลเข้มหรือดำในดินบนจะเกิดจากการสะสมอินทรียวัตถุในดิน เนื้อดินบนและล่างส่วนใหญ่เป็นดินเหนียวเช่นเดียวกัน ความหนาแน่นรวมในดินบนมีระดับต่ำ ส่วนดินล่างมีระดับต่ำถึงปานกลาง ค่าปฏิกิริยาของดินบนป่าดิบเขาและแปลงไม้ผลเมืองหนาวเป็นกรดจัดมาก ส่วนดินล่างเป็นกรดจัดมากถึงกรดจัดเช่นเดียวกัน เนื่องจากปริมาณฝนที่ตกชุกบนพื้นที่สูงทำให้เกิดกรดคาร์บอนิกออกมามากและจะแตกตัวเป็นไฮโดรเจนไอออนในที่สุด ปริมาณอินทรียวัตถุในดินบนป่าดิบเขามีค่าสูงกว่าแปลงไม้ผลเมืองหนาว เนื่องจากการสะสมอินทรียวัตถุที่มากกว่าในสภาพป่าธรรมชาติ ส่วนดินล่างมีระดับต่ำมากถึงสูง ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินบนป่าดิบเขามีระดับปานกลางถึงค่อนข้างสูง แปลงไม้ผลเมืองหนาวมีระดับค่อนข้างต่ำถึงปานกลาง ส่วนดินล่างมีระดับต่ำมากถึงค่อนข้างต่ำ โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินบนป่าดิบเขาและแปลงไม้ผลเมืองหนาวมีระดับต่ำถึงสูง ส่วนดินล่างมีระดับต่ำมากถึงต่ำเช่นเดียวกัน ค่าความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวกในดินบนป่าดิบเขามีค่าสูงกว่าแปลงไม้ผลเมืองหนาว ซึ่งสัมพันธ์กับปริมาณอินทรียวัตถุที่สูงกว่าเช่นเดียวกัน เนื่องจากอินทรียวัตถุในดินจะมีประจุลบจำนวนมาก ทำให้ค่าความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวกสูงตามไปด้วย อัตราร้อยละความอิ่มตัวเบสในดินบนและล่างมีระดับต่ำ เนื่องจากฝนที่ตกชุกในพื้นที่สูงทำให้อัตราการชะละลายไอออนที่เป็นด่างมีสูง (K^+, Na^+, Ca^{2+} และ Mg^{2+}) แร่ดินเหนียวในดินป่าดิบเขากับแปลงไม้ผลเมืองหนาวมีแร่หลักเป็นแร่เคโอลิไนต์ ซึ่งแสดงถึงดินมีอัตราการผุพังสลายตัวที่สูงกว่า นอกจากนั้นยังพบแร่เวอร์มิคูไลต์และกิบบ์ไซต์เป็นแร่รอง ความอุดมสมบูรณ์ของดินในดินบนป่าดิบเขามีระดับปานกลาง ส่วนแปลงไม้ผลเมืองหนาวมีระดับค่อนข้างต่ำถึงปานกลาง ส่วนดินล่างมีระดับต่ำเป็นส่วนใหญ่

4.7.2 การเปรียบเทียบสมบัติดินตามลำดับภูมิประเทศ

จากการเปรียบเทียบสมบัติของดินในพื้นที่สูงจากระดับทะเลปานกลาง 240-460 เมตร ได้แก่ ป่าเบญจพรรณกับแปลงไม้ผลเมืองร้อน และพื้นที่สูงจากระดับทะเลปานกลาง 1,150-1,210 เมตร ได้แก่ ป่าดิบเขากับแปลงไม้ผลเมืองหนาว พบว่า ในดินบนป่าเบญจพรรณมีสีน้ำตาลปนเทาเข้มถึงน้ำตาลเข้ม ส่วนแปลงไม้ผลเมืองร้อนมีสีน้ำตาลเข้ม และป่าดิบเขาในดินบนมีสีน้ำตาลปนเทาเข้มมากถึงน้ำตาลเข้ม ส่วนแปลงไม้ผลเมืองหนาวมีสีน้ำตาลเข้มถึงน้ำตาล ดินล่างป่าดิบเขากับแปลงไม้ผลเมืองหนาวมีค่าสีสันแดงกว่าป่าเบญจพรรณกับแปลงไม้ผลเมืองร้อน และมีความ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

หนาของชั้น Bt มากกว่าเช่นเดียวกัน แสดงถึงพัฒนาการของดินที่สูงกว่า เนื้อดินของพื้นที่ศึกษาในดินบนและล่างส่วนใหญ่เป็นดินเหนียวเช่นเดียวกัน แสดงถึงอิทธิพลของวัตถุต้นกำเนิดดินที่เป็นวัสดุตกค้างจากหินดินดาน ความหนาแน่นรวมในดินบนป่าดิบเขากับแปลงไม้ผลเมืองหนาวมีค่าต่ำกว่าป่าเบญจพรรณกับแปลงไม้ผลเมืองร้อนและมีค่าน้อยกว่า 1.0 เมกกะกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีความสัมพันธ์กับปริมาณอินทรียวัตถุในดินบนที่สูงกว่าเช่นเดียวกัน เนื่องจากในพื้นที่สูงซึ่งมีอุณหภูมิต่ำ อัตราการย่อยสลายอินทรียวัตถุโดยจุลินทรีย์ดินจะต่ำ ทำให้ปริมาณอินทรียวัตถุในดินหลงเหลืออยู่มากกว่า ส่วนดินล่างความหนาแน่นรวมของพื้นที่ศึกษามีระดับต่ำถึงปานกลางและปริมาณอินทรียวัตถุมีระดับต่ำมากถึงสูงมาก ค่าปฏิกิริยาของดินบนป่าดิบเขาและแปลงไม้ผลเมืองหนาวเป็นกรดจัดมาก เนื่องจากอิทธิพลของไฮโดรเจนไอออนจากการแตกตัวของกรดคาร์บอนิกและกรดอินทรีย์จากอินทรียวัตถุในดิน ป่าเบญจพรรณกับแปลงไม้ผลเมืองร้อนดินบนเป็นกรดจัดถึงกรดปานกลาง ส่วนดินล่างของพื้นที่ศึกษาเป็นกรดจัดมากถึงกรดปานกลาง ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินบนของพื้นที่ศึกษามีระดับต่ำถึงค่อนข้างสูง โดยป่าดิบเขาจะมีค่าสูงสุด ส่วนดินล่างมีระดับต่ำมากถึงค่อนข้างต่ำ โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินบนของพื้นที่ศึกษามีระดับต่ำถึงสูง ส่วนดินล่างมีระดับต่ำมากถึงต่ำเช่นเดียวกัน ค่าความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวกในดินบนป่าดิบเขามีระดับค่อนข้างสูงถึงสูง ป่าเบญจพรรณและแปลงไม้ผลเมืองหนาวมีระดับปานกลางถึงค่อนข้างสูง แปลงไม้ผลเมืองร้อนมีระดับปานกลาง ซึ่งมีความสัมพันธ์กับปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ส่วนดินล่างของพื้นที่ศึกษามีระดับต่ำมากถึงค่อนข้างสูง อัตราร้อยละความอิ่มตัวเบสในดินบนและล่างป่าเบญจพรรณกับแปลงไม้ผลเมืองร้อนจะมีค่าสูงกว่าป่าดิบเขากับไม้ผลเมืองหนาว เนื่องจากอิทธิพลของอัตราการชะละลายไอออนบวกที่เป็นด่างที่มากกว่าในพื้นที่สูง แร่ดินเหนียวในดินป่าเบญจพรรณกับแปลงไม้ผลเมืองร้อนมีแร่หลักเป็นแร่เคโอลิไนต์ผสมอิลไลต์ ส่วนป่าดิบเขากับแปลงไม้ผลเมืองหนาวเป็นแร่เคโอลิไนต์ และมีแร่รองเป็นเวอร์มิคูไลต์และกิบบ์ไซต์ ซึ่งแสดงถึงอัตราการสลายตัวทางเคมีที่มากกว่าของดินบนพื้นที่สูง ความอุดมสมบูรณ์ของดินในดินบนของพื้นที่ศึกษามีระดับค่อนข้างต่ำถึงปานกลาง ส่วนดินล่างป่าเบญจพรรณกับแปลงไม้ผลเมืองร้อนมีระดับค่อนข้างต่ำ ป่าดิบเขามีระดับต่ำถึงค่อนข้างต่ำ และแปลงไม้ผลเมืองหนาวมีระดับต่ำ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved