บทที่ 4

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางฟิสิกส์ อุทกวิทยา และเคมีของดิน รวมถึงสารพิษตกค้างในตะกอนดิน น้ำ และวัชพืช ภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ บริเวณหมู่บ้านบ้านใหม่หนองบัว อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่ ในช่วงระยะเวลาระหว่างวันที่ 10 สิงหาคม พ.ศ. 2546 ถึง วันที่ 12 มิถุนายน พ.ศ. 2547 ปรากฏผลดังต่อไปนี้ดังนี้

4.1 ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางฟิสิกส์ของดิน (Soil physical properties)

ผลการศึกษาสมบัติทางกายภาพของดินภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ ในบริเวณหมู่บ้าน บ้านใหม่หนองบัวได้แสดงค่าเฉลี่ยของสมบัติทางฟิสิกส์ของดิน คือ และเนื้อดิน (Texture) ความหนาแน่นรวมของดิน (Bulk density, BD) ความชื้นในสนาม (Field capacity, FC) ความพรุนที่มีการถ่ายเทอากาศดีของดิน (Aeration porosity, AP) ความพรุนทั้งหมด (Total porosity, TP) ปริมาณเม็ดดินที่เสถียรเป็นร้อยละของเม็ดดินทั้งหมด (%SAD) ปริมาณเม็ดดินที่เสถียรเป็นร้อยละของมวลดินทั้งหมด (%SAT) และขนาดเฉลี่ยของเม็ดดินที่เสถียร (MWD) ในช่วงความลึกที่ 0-40 cm. ซึ่งผลการศึกษาสมบัติทางฟิสิกส์ของดินนี้ได้แสดงในตารางที่ 4.1-4.9 นอกจากนี้ได้แสดงค่าความผันแปรของสมบัติทางฟิสิกส์ของดิน BD, FC, AP, TP, %SAT, MWD, TSW และ IR ได้แสดงไว้ในรูปที่ 4.1-4.8 ตามลำดับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation, Std) ของสมบัติทางฟิสิกส์และอุทกวิทยาของดิน ภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่าง ๆ บริเวณหมู่บ้าน บ้านใหม่หนองบัว อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างวันที่ 10 สิงหาคม พ.ศ. 2546 ถึง 6 มกราคม พ.ศ. 2547

Soil properties	soil depth (cm)	Mango Orchard				Orange Orchard				Lychee Orchard				Maize		Forest	
		Inside		Outside		Inside		Outside		Inside		Outside					
		Mean	Std	Mean	Std	Mean	Std	Mean	Std	Mean	Std	Mean	Std	Mean	Std	Mean	Std
Bulk Density (BD) Mg m^3	0-20	1.22	0.05	1.10	0.03	1.21	0.06	1.18	0.03	1.26	0.03	1.16	0.02	1.25	0.04	1.21	0.03
	20-40	1.33	0.02	1.24	0.01	1.31	0.05	1.24	0.01	1.25	0.03	1.21	0.02	1.33	0.07	1.26	0.02
Mean	0-40	1.28	0.03	1.17	0.02	1.26	0.05	1.21	0.02	1.26	0.03	1.19	0.02	1.29	0.05	1.24	0.02
Particle Density (PD) Mg m^3	0-20	2.26	0.05	2.22	0.03	2.29	0.04	2.22	0.03	2.31	0.04	2.25	0.03	2.23	0.04	2.30	0.03
	20-40	2.32	0.02	2.33	0.01	2.37	0.04	2.34	0.01	2.34	0.02	2.28	0.01	2.26	0.02	2.39	0.03
Mean	0-40	2.29	0.03	2.28	0.02	2.33	0.04	2.28	0.02	2.33	0.03	2.27	0.02	2.25	0.03	2.35	0.03
Total Porosity (TP %v/v)	0-20	46.14	0.02	49.14	0.01	46.65	0.04	48.25	0.03	51.75	0.07	50.35	0.05	42.36	0.08	54.58	0.01
	20-40	43.10	0.01	47.71	0.01	45.07	0.02	46.19	0.01	49.13	0.05	49.36	0.03	41.84	0.06	53.16	0.01
Mean	0-40	44.62	0.02	48.42	0.01	45.86	0.03	47.22	0.02	50.44	0.06	49.85	0.04	42.10	0.07	53.87	0.01
Field Capacity (FC %v/v)	0-20	35.13	3.75	35.47	4.17	37.14	3.29	36.71	4.21	35.98	4.37	36.91	4.41	31.36	2.96	36.35	5.04
	20-40	34.29	3.98	34.97	4.03	35.89	5.06	34.08	4.80	38.26	4.67	34.64	4.57	33.51	4.11	37.22	5.52
Mean	0-40	34.71	3.87	35.22	4.10	36.51	4.17	35.39	4.50	37.12	4.52	35.78	4.49	32.43	3.53	36.79	5.28
Aeration Porosity (AP %v/v)	0-20	11.01	0.05	13.67	0.03	9.51	0.04	11.55	0.03	15.78	0.04	13.44	0.03	11.00	0.04	18.23	0.03
	20-40	8.82	0.02	12.74	0.01	9.18	0.04	12.11	0.01	10.87	0.02	14.72	0.01	8.33	0.02	15.94	0.03
Mean	0-40	9.91	0.03	13.20	0.02	9.35	0.04	11.83	0.02	13.32	0.03	14.08	0.02	9.67	0.03	17.08	0.03
Stable Aggregate (%SAT)	0-5	24.68	5.00	37.23	5.72	24.35	4.82	29.30	5.37	37.44	6.02	41.51	4.82	24.40	4.87	52.24	5.75
Mean Weight Diameter (MWD)	0-5	4.34	0.44	4.36	0.38	3.23	0.31	3.87	0.36	4.12	0.42	4.57	0.33	4.48	0.32	4.64	0.41
Total stored soil water (TSW)	0-100	336.80	43.0	322.80	38.0	383.03	46.0	354.10	67.0	372.34	34.0	335.03	51.0	312.30	35.0	353.75	42.0
Steady infiltration rate (IR)	0-20	25.22	0.56	28.57	0.43	16.07	0.62	34.42	0.28	28.94	0.46	45.23	0.31	20.07	0.46	61.45	0.38
Texture (%sand-%silt-%clay)	0-20	35-32-33		27-27-36		34-33-33		40-33-27		29-25-46		29-35-36		36-29-35		35-26-39	
	20-40	28-33-39		28-35-37		30-31-39		34-27-39		26-33-51		22-37-41		34-30-36		29-28-43	
	40-60	27-32-41		26-29-45		36-27-37		42-21-37		27-27-46		29-31-40		38-28-34		27-26-47	
	60-80	25-29-46		24-29-47		32-27-41		40-20-40		27-20-53		27-29-44		35-27-38		32-29-39	
	80-100	29-24-47		30-25-45		24-25-51		36-29-35		26-20-54		28-31-41		30-23-47		31-28-41	

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.1 แสดงถึงแสดงค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation, Std) ของสมบัติทางฟิสิกส์และอุทกวิทยาของดิน ภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่าง ๆ บริเวณหมู่บ้าน บ้านใหม่หนองบัว อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างวันที่ 10 สิงหาคม พ.ศ. 2546 ถึง 6 มกราคม พ.ศ. 2547

4.1.1 เนื้อดิน (Soil Texture)

ตารางที่ 4.2 แสดงให้เห็นว่าโดยทั่วไปการกระจายของอนุภาคดินเหนียว (clay) เพิ่มขึ้นตามความลึกในแปลงปลูกพืชทุกแปลง อย่างไรก็ดีปริมาณการสะสมของอนุภาคดินเหนียวในดินช่วงความลึก 60-100 cm. ในสวนส้มและสวนลิ้นจี่มีแนวโน้มสูงกว่าดินในสวนมะม่วง ไร่ข้าวโพด และแปลงป่าทุติยภูมิ ที่ระดับความลึกเดียวกัน ส่วนสวนลิ้นจี่ที่ส่วนล่างของความลาดเท (lower slope) มีการกระจายของอนุภาคดินเหนียวโดยมีปริมาณ sand-silt-clay เป็น 26-20-54 ซึ่งสูงกว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบอื่นๆ และที่ส่วนบนของความลาดเท (upper slope) พบว่าสวนมะม่วงมีการกระจายของอนุภาคดินเหนียวโดยมีปริมาณ sand-silt-clay เป็น 24-29-47 ที่สูงกว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบอื่นๆ

ตารางที่ 4.2 แสดงการกระจายของอนุภาคดิน (Sand - Silt - Clay) ตามหน้าตัดดินที่ความลึก 0-100 cm. ภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ ที่หมู่บ้านบ้านใหม่หนองบัว อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่ ในช่วงระยะเวลาระหว่างวันที่ 10 สิงหาคม พ.ศ. 2546 ถึงวันที่ 12 มิถุนายน พ.ศ. 2547

Soil Depth (cm)	**Types of Land usage**				
	Mango	**Tangerine**	**Litchi**	**Maize**	**Forest**
Lower Slope	**sand-silt-clay (g/100)**				
0-20	35-32-33	34-33-33	29-25-46	36-29-35	35-26-39
20-40	28-33-39	30-31-39	26-33-51	34-30-36	29-28-43
40-60	27-32-41	36-27-37	27-27-46	38-28-34	27-26-47
60-80	25-29-46	32-27-41	27-20-53	35-27-38	32-29-39
80-100	29-24-47	24-25-51	26-20-54	30-23-47	31-28-41
Upper Slope					
0-20	27-27-36	40-33-27	29-35-36	37-28-35	26-27-37
20-40	28-35-37	34-27-39	22-37-41	41-27-32	35-24-41
40-60	26-29-45	42-21-37	29-31-40	42-28-30	32-25-43
60-80	24-29-47	40-20-40	27-29-44	38-27-35	34-23-43
80-100	30-25-45	36-29-35	28-31-41	30-25-45	31-24-45

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.1.2 ความหนาแน่นรวมของดิน (Bulk Density, BD)

ตารางที่ 4.3 แสดงให้เห็นถึงค่าเฉลี่ยค่าความหนาแน่นรวมของดิน (BD) ในช่วงความลึก (0-20, 20-40 และ0-40 cm.) ภายใต้สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินทั้ง 5 ประเภท ในช่วงระยะเวลาต่างๆ โดยที่ค่าเฉลี่ยค่าความหนาแน่นรวมของดิน (BD) ซึ่งผันแปรจากค่าต่ำสุด 1.02 Mg m^{-3} ในสวนลิ้นจี่จนถึงค่าสูงสุด 1.44 Mg m^{-3} ในสวนส้ม โดยที่ค่าเฉลี่ย (BD) ในหลุมปลูกสูงกว่านอกหลุมปลูก พบว่าที่ความลึก 0-20 cm. ภายใต้สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ ค่า (BD) จะมีค่าต่ำกว่าที่ความลึก 20-40 cm.

ตารางที่ 4.3 แสดงความผันแปรของค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation, Std) ของความหนาแน่นรวมของดิน (BD) ในช่วงความลึก 0-40 cm. ภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่าง ๆ ระหว่างวันที่ 10 สิงหาคม พ.ศ. 2546 ถึง 6 มกราคม พ.ศ. 2547

Soil Physical Properties	Bulk Density (BD), Mg m^{-3}														
	10-Aug-03			26-Out-03			23-Nov-03			16-Dec-03			6-Jan-04		
	Soil Depth (cm)														
Land Used*	0-20	20-40	0-40	0-20	20-40	0-40	0-20	20-40	0-40	0-20	20-40	0-40	0-20	20-40	0-40
	Mean														
Mango-I	1.33	1.37	1.35	1.15	1.36	1.26	1.30	1.34	1.32	1.17	1.36	1.26	1.33	1.34	1.28
Mango-O	1.22	1.43	1.33	1.07	1.13	1.10	1.21	1.24	1.23	1.17	1.28	1.23	1.28	1.38	1.33
Tangerine-I	1.30	1.44	1.37	1.17	1.34	1.26	1.13	1.39	1.26	1.07	1.38	1.22	1.39	1.40	1.39
Tangerine-O	1.13	1.25	1.19	1.17	1.31	1.24	1.16	1.27	1.22	1.27	1.35	1.31	1.23	1.36	1.29
Lychee-I	1.28	1.32	1.30	1.21	1.15	1.18	1.37	1.39	1.38	1.16	1.25	1.20	1.24	1.33	1.28
Lychee-O	1.17	1.27	1.22	1.30	1.30	1.30	1.28	1.26	1.27	1.13	1.02	1.08	1.27	1.33	1.30
Maize-L	1.25	1.35	1.30	1.24	1.32	1.28	1.28	1.38	1.33	1.27	1.21	1.24	1.29	1.38	1.33
Maize-U	1.29	1.34	1.31	1.27	1.33	1.29	1.31	1.34	1.33	1.25	1.26	1.26	1.27	1.29	1.28
Forest	-	-	-	-	-	-	1.24	1.28	1.26	1.11	1.24	1.18	1.27	1.25	1.26
	Standard Error														
Mango-I	0.04	0.04	0.04	0.08	0.10	0.09	0.07	0.03	0.05	0.04	0.03	0.04	0.06	0.03	0.05
Mango-O	0.14	0.09	0.12	0.07	0.07	0.07	0.07	0.05	0.06	0.06	0.03	0.05	0.06	0.04	0.05
Tangerine-I	0.07	0.03	0.05	0.06	0.06	0.06	0.03	0.04	0.04	0.05	0.01	0.03	0.05	0.03	0.04
Tangerine-O	0.04	0.16	0.10	0.07	0.09	0.08	0.07	0.04	0.06	0.07	0.04	0.06	0.02	0.05	0.10
Lychee-I	0.10	0.15	0.13	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06	0.04	0.06	0.05
Lychee-O	0.17	0.07	0.12	0.07	0.10	0.09	0.07	0.06	0.07	0.06	0.04	0.05	0.04	0.06	0.05
Maize-L	0.03	0.09	0.06	0.04	0.08	0.06	0.06	0.07	0.07	0.05	0.06	0.06	0.06	0.04	0.05
Maize-U	0.08	0.09	0.09	0.04	0.08	0.06	0.04	0.03	0.04	0.04	0.06	0.05	0.04	0.08	0.06
Forest	-	-	-	-	-	-	0.03	0.04	0.04	0.06	0.06	0.06	0.07	0.05	0.06

* I = Inside the pit of the growing tree * L = Lower slope

* O = Outside the pit of the growing tree * U = Upper slope

- = Not Analysis

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การที่ค่าเฉลี่ยค่าความหนาแน่นรวมของดิน (BD) ในหลุมปลูกมีค่าเฉลี่ยสูงกว่านอกหลุมปลูกนั้นน่าจะเป็นผลมาจากในบริเวณหลุมปลูกถูกรบกวน โดยการกำจัดวัชพืช การให้น้ำ ให้ปุ๋ย และการเหยียบหน้าดินบริเวณหลุมปลูก ส่วนนอกหลุมปลูกมีการตัดหญ้าและพ่นยากำจัดวัชพืชแทนการขุดออก ซึ่งส่งผลให้ค่าความหนาแน่นรวม (BD) นอกหลุมปลูกต่ำกว่าในหลุมปลูกทุกกรณี

รูปที่ 4.1(a) ชี้ให้เห็นความหนาแน่นรวมของดิน (BD) ในช่วงความลึก 0-20 cm. มีแนวโน้มผันแปรค่อนข้างสูงคล้ายคลึงกันในช่วงระหว่างเดือนต่างๆ โดยเฉพาะสวนส้มในหลุมปลูก มีความผันแปรของ (BD) สูงมาก ซึ่งมีค่าลดลงอย่างมากในช่วงเดือนธันวาคม (16 ธ.ค. 2546) มีค่า1.07 Mg m^{-3} และเพิ่มขึ้นสูงสุดในช่วงเดือนมกราคม (6 ม.ค. 2546) มีค่า1.39 Mg m^{-3} แต่สวนส้มนอกหลุมปลูกกลับมีค่า (BD) สูงมากในช่วงเดือนธันวาคม (16 ธ.ค. 2546) มีค่า 1.35 Mg m^{-3} และลดลงในช่วงเดือนมกราคม (6 ม.ค. 2546) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.23 Mg m^{-3} ส่วนดินในแปลงที่มีการใช้ประโยชน์แบบอื่นๆ มีความผันแปรคล้ายคลึงกัน โดยที่ในหลุมปลูกมีค่าความหนาแน่นรวม BD สูงกว่านอกหลุมปลูก

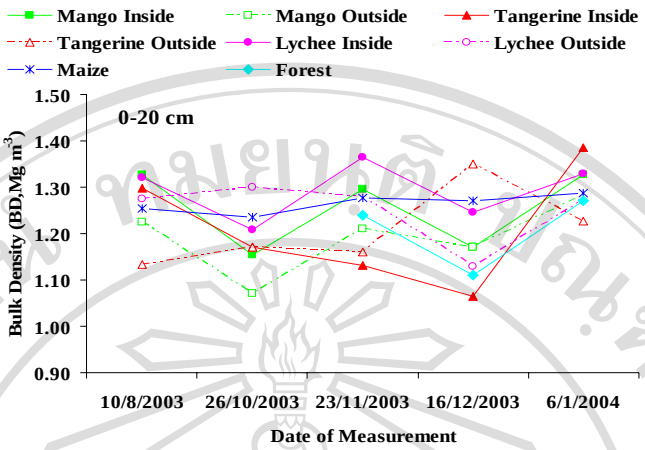
สำหรับความหนาแน่นรวมของดินในช่วงความลึก 20-40 cm. รูปที่ 4.1(b) และ 0-40 cm. รูปที่ 4.1(c) มีลักษณะผันแปรน้อยกว่าดินชั้น 0-20 cm. แต่ก็มีลักษณะการผันแปรในช่วงฤดูกาลต่างๆ ที่คล้ายคลึงกันอย่างมาก โดยค่า (BD) ในสวนลิ้นจี่มีความผันแปรสูงกว่าดินในแปลงปลูกพืชชนิดอื่น โดยที่ค่า (BD) มีค่าต่ำสุดในสวนลิ้นจี่นอกหลุมปลูก คือ 1.02 Mg m^{-3} ทั้งนี้ในช่วงต้นฤดูแล้งดินมีความหนาแน่นลดลง เนื่องจากการย่อยสลายของซากพืชและรากพืชที่เพิ่มขึ้นในฤดูฝน ทำให้อินทรียวัตถุเพิ่มขึ้นในฤดูแล้ง ทำให้ความหนาแน่นของดินลดลงตามปริมาณรากพืช และอินทรียวัตถุในดิน (Ongprasert, *et al*., 1991; มัตติกา, 2529)

ความหนาแน่นรวมของดินของกลุ่มไม้ผลพบว่า บริเวณในหลุมปลูกมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าบริเวณนอกหลุมปลูก สวนส้มมีค่าความหนาแน่นรวมของดินสูงที่สุดคือ 1.35 Mg m^{-3} รองลงมาคือสวนมะม่วง ส่วนสวนลิ้นจี่มีค่าความหนาแน่นรวมของดินน้อยที่สุด คือ 1.02 Mg m^{-3}

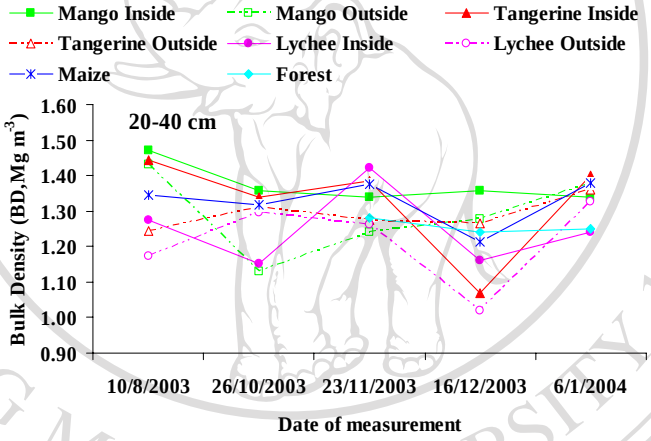
ความหนาแน่นรวมของดินของกลุ่มพืชไร่พบว่า มีค่าความหนาแน่นรวมของดินผันแปรน้อยมาก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

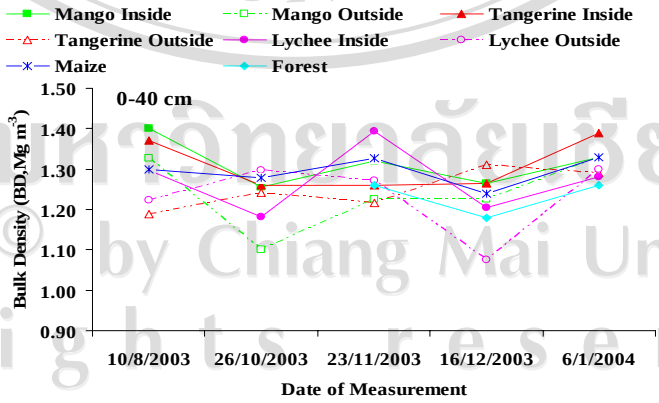
(a)



(b)

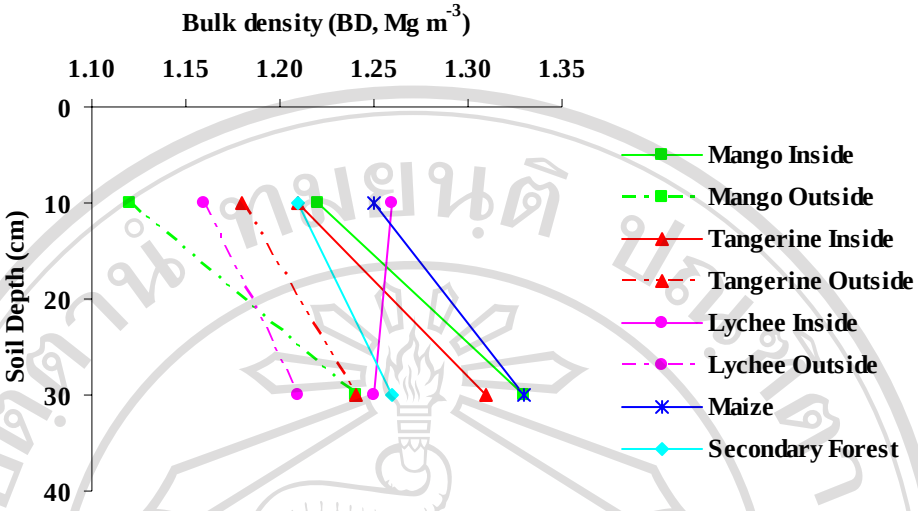


(c)



รูปที่ 4.1 ความผันแปรของค่าเฉลี่ยค่าความหนาแน่นรวมของดิน (BD) ในช่วงความลึก (a) 0-20 cm. (b) 20-40 cm. และ (c) 0-40 cm. ภายใต้สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ ในช่วงเวลาตั้งแต่ 10 สิงหาคม พ.ศ. 2546 ถึง 6 มกราคม พ.ศ. 2547

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 4.2 การกระจายค่าเฉลี่ยความหนาแน่นรวม (BD) ในช่วงความลึก 0-40 cm. ภายใต้สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ ในช่วงเวลาตั้งแต่ 10 สิงหาคม พ.ศ. 2546 ถึง 6 มกราคม พ.ศ. 2547

รูปที่ 4.2 ค่าเฉลี่ยค่าความหนาแน่นรวม (BD) ภายใต้การปลูกไม้ผลชนิดต่างๆ ทั้งในหลุมปลูกและนอกหลุมปลูก รวมทั้งไร่ข้าวโพดและแปลงปลูกป่า มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในช่วงความลึก 0-40 cm. ซึ่งในแปลงป่า สวนส้ม ไร่ข้าวโพดและสวนมะม่วง จะมีค่า (BD) เพิ่มสูงขึ้นในช่วงความลึก 0-40 cm. โดยมีความผันแปรใกล้เคียงกัน ยกเว้นในสวนลิ้นจี่ในหลุมปลูกมีค่า (BD) ลดลงคือ 1.25 Mg m^{-3} ทั้งนี้เนื่องจากมีการปลูกลิ้นจี่ติดต่อกันประมาณ 20 ปี การสะสมของรากวัชพืชและรากลิ้นจี่ในส่วนลึก 20-40 cm. มีปริมาณมากจึงทำให้ค่า (BD) ลดลง ส่วนในช่วงความลึก 0-20 cm. มีการดูแลและกำจัดวัชพืชตลอดเวลาจึงทำให้ผิวดินในหลุมแน่นเพราะถูกรบกวนตลอดเวลา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.1.3 ความจุความชื้นในสนาม (Field capacity, FC) ความพรุนที่มีการถ่ายเทอากาศดี (Aeration porosity, AP) และความพรุนทั้งหมดของดิน (Total porosity, TP)

ตารางที่ 4.4 แสดงถึงการผันแปรของค่าเฉลี่ยความจุความชื้นในสนาม (FC) ในช่วงระยะเวลาต่างๆ ในช่วงความลึก (0-20, 20-40 และ0-40 cm.) ภายใต้สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินทั้ง 5 ประเภท ในช่วงฤดูกาลต่างๆ ซึ่งบ่งชี้ให้เห็นว่าค่า (FC) ผันแปรไม่แตกต่างกันมากนัก โดยที่สูงสุดในช่วงปลายฤดูฝน (10 ส.ค. 2546) และลดต่ำที่สุดในช่วงต้นฤดูแล้ง (6 ม.ค. 2547) โดยที่สวนส้มนอกหลุมปลูกมีค่า (FC) สูงสุด คือ 0.43 m^3 m^{-3} และต่ำสุดในไร่ข้าวโพดในพื้นที่เก็บตัวอย่างด้านล่าง คือ 0.19 m^3 m^{-3} สำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบอื่น ๆ มีค่า (FC) ใกล้เคียงกัน ซึ่งจะเห็นว่าค่า (FC) ผันแปรตลอดเวลา ซึ่งจะมีความสำพันธ์กับค่าความหนาแน่นรวม (BD) ของดินเหล่านั้น

รูปที่ 44(a) แสดงถึงความผันแปรของค่าเฉลี่ยของความจุความชื้นในสนาม ในช่วงความลึก 0-20 cm. ในวันที่ 10 สิงหาคม พ.ศ. 2546 พบว่า สวนส้มนอกหลุมปลูกมีค่า (FC) สูงที่สุดคือ 0.48 m^3 m^{-3} ส่วนไร่ข้าวโพดมีค่า (FC) ต่ำสุดคือ 0.21 m^3 m^{-3} และพบว่าในวันที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2546 แปลงป่าและสวนส้มนอกหลุมปลูกมีค่า (FC) สูงที่สุดคือ 0.37 m^3 m^{-3} ส่วนในวันที่ 16 ธันวาคม พ.ศ. 2546 ไร่ข้าวโพดมีค่า (FC) ต่ำสุดคือ 0.19 m^3 m^{-3} โดยพบว่าในระหว่างวันที่ 16 ธันวาคม พ.ศ. 2546-6 มกราคม พ.ศ. 2547 ซึ่งเป็นช่วงต้นฤดูแล้ง แปลงป่ามีค่า (FC) สูงกว่าแปลงอื่นๆ ส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบอื่นๆ มีความผันแปรไม่แตกต่างกัน

รูปที่ 4.4(b) แสดงถึงความผันแปรของค่าเฉลี่ยของความจุความชื้นในสนาม ในช่วงความลึก 20-40 cm. พบว่าในวันที่ 26 ตุลาคม พ.ศ. 2546 สวนส้มมีค่า (FC) สูงที่สุดคือ 0.45 m^3 m^{-3} แปลงข้าวโพดมีค่า (FC) ต่ำสุดคือ 0.21 m^3 m^{-3} ในวันที่ 10 สิงหาคม พ.ศ. 2546 และในช่วงเวลาระหว่างวันที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2546 ถึง 6 มกราคม พ.ศ. 2547 พบว่าแปลงป่ามีค่า (FC) สูงกว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบอื่นๆ

ค่าความจุความชื้นในสนาม (FC) ในช่วงระหว่างความลึก 0-40 cm. ภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่าง ๆ พบว่าค่า (FC) มีแนวโน้มผันแปรตามฤดูกาลที่คล้ายคลึงกันกล่าวคือ มีค่าสูงมากในช่วงปลายฤดูฝนและลดลงในช่วงต้นฤดูแล้ง และมีค่าผันแปรอยู่ระหว่าง 0.20 m^3 m^{-3} ถึง 0.43 m^3 m^{-3} และพบว่าช่วงต้นฤดูแล้งในเดือนพฤศจิกายน ถึง มกราคม แปลงป่าจะมีค่าเฉลี่ยของความจุความชื้นในสนามสูงกว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบอื่นๆ อย่างเห็นได้ชัด รูปที่ 4.4(c)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.4 แสดงความผันแปรของค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation, Std) ของความจุความชื้นในสนาม (FC) ในช่วงความลึก 0-40 cm. ภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่าง ๆ ระหว่างวันที่ 10 สิงหาคม พ.ศ. 2546 ถึง 6 มกราคม พ.ศ. 2547

Soil Physical Properties	Field Capacity (FC), ($m^3 m^{-3}$)														
	10-Aug-03			26-Oct-03			23-Nov-03			16-Dec-03			6-Jan-04		
	Soil Depth (cm)														
Land Used*	0-20	20-40	0-40	0-20	20-40	0-40	0-20	20-40	0-40	0-20	20-40	0-40	0-20	20-40	0-40
	Mean														
Mango-I	0.25	0.28	0.26	0.32	0.34	0.33	0.34	0.35	0.35	0.24	0.23	0.24	0.26	0.28	0.27
Mango-O	0.23	0.25	0.24	0.33	0.34	0.34	0.32	0.38	0.35	0.22	0.25	0.24	0.25	0.27	0.26
Tangerine-I	0.33	0.40	0.37	0.36	0.38	0.37	0.35	0.39	0.37	0.30	0.32	0.31	0.23	0.24	0.24
Tangerine-O	0.38	0.44	0.42	0.37	0.39	0.38	0.37	0.36	0.37	0.29	0.28	0.29	0.24	0.21	0.23
Lychee-I	0.31	0.30	0.31	0.32	0.35	0.34	0.31	0.36	0.34	0.28	0.30	0.29	0.21	0.23	0.22
Lychee-O	0.32	0.36	0.34	0.34	0.35	0.35	0.32	0.35	0.34	0.24	0.30	0.27	0.19	0.21	0.20
Maize-L	0.21	0.21	0.21	0.22	0.30	0.26	0.21	0.29	0.25	0.19	0.25	0.22	0.25	0.27	0.26
Maize-U	0.23	0.26	0.25	0.22	0.28	0.25	0.21	0.28	0.25	0.21	0.25	0.23	0.26	0.27	0.26
Forest	-	-	-	-	-	-	0.37	0.40	0.39	0.31	0.32	0.32	0.29	0.29	0.29
	Standard Error														
Mango-I	0.02	0.06	0.04	0.06	0.03	0.05	0.03	0.05	0.04	0.05	0.04	0.05	0.03	0.03	0.03
Mango-O	0.06	0.04	0.05	0.05	0.03	0.04	0.06	0.02	0.06	0.04	0.06	0.05	0.02	0.03	0.02
Tangerine-I	0.04	0.05	0.05	0.05	0.03	0.04	0.02	0.04	0.03	0.03	0.07	0.05	0.03	0.05	0.04
Tangerine-O	0.04	0.06	0.05	0.06	0.03	0.05	0.05	0.04	0.05	0.02	0.10	0.06	0.05	0.03	0.04
Lychee-I	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.03	0.08	0.05	0.05	0.05	0.05	0.03	0.03	0.03
Lychee-O	0.07	0.05	0.06	0.07	0.04	0.06	0.05	0.04	0.05	0.03	0.09	0.06	0.02	0.03	0.02
Maize-L	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.01	0.04	0.06	0.04	0.03	0.04	0.03	0.05	0.04
Maize-U	0.04	0.06	0.01	0.04	0.05	0.05	0.02	0.05	0.04	0.05	0.05	0.05	0.04	0.06	0.05
Forest	-	-	-	-	-	-	3.45	0.06	0.05	0.06	0.08	0.07	0.06	0.04	0.05

* I = Inside the pit of the growing tree * L = Lower slope

* O = Outside the pit of the growing tree * U = Upper slope

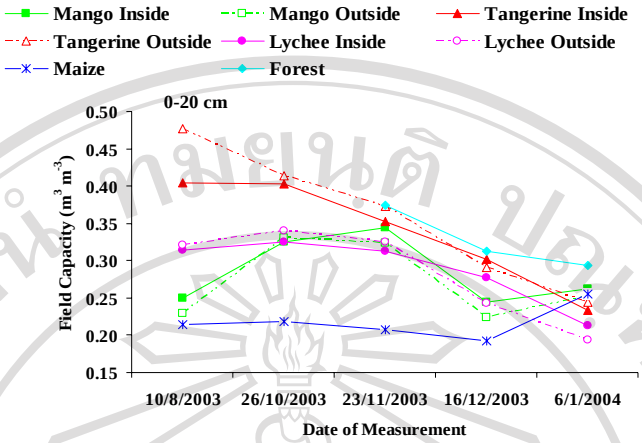
- = Not Analysis

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

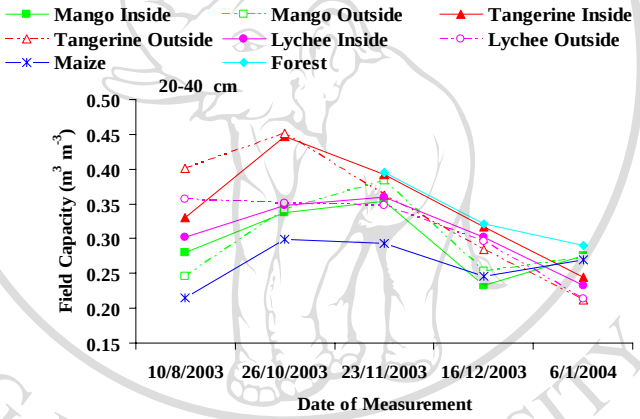
ค่าความจุความชื้นในสนามของดินกลุ่มไม้ผลพบว่า บริเวณในหลุมปลูกและบริเวณนอกหลุมปลูกมีความผันแปรไม่แตกต่างกัน สวนส้มมีค่าความจุความชื้นในสนามของดินสูงที่สุด รองลงมาคือสวนลิ้นจี่ ส่วนสวนมะม่วงมีค่าความจุความชื้นในสนามของดินน้อยที่สุด

ค่าความจุความชื้นในสนามของดินกลุ่มพืชไร่พบว่า ไร่ข้าวโพดมีค่าต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบอื่นๆ

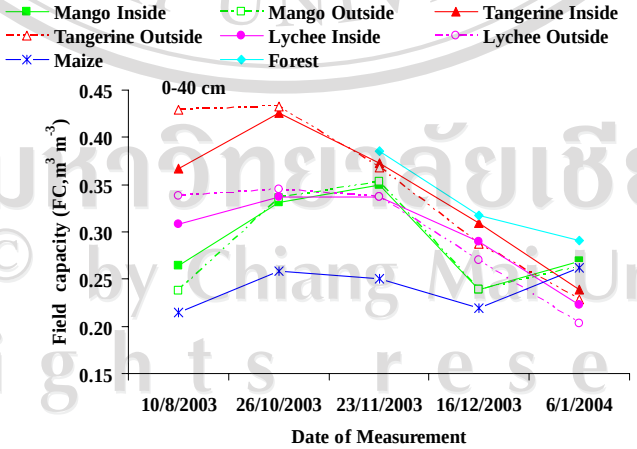
(a)



(b)



(c)



รูปที่ 4.3 ความผันแปรของค่าเฉลี่ยของความจุความชื้นในสนาม (FC) ในช่วงความลึก (a) 0-20 cm. (b) 20-40 cm. และ (c) 0-40 cm. ภายใต้สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ ในช่วงเวลาตั้งแต่ 10 สิงหาคม พ.ศ. 2546 ถึง 6 มกราคม พ.ศ. 2547

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.5 แสดงความผันแปรของค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation, Std) ความพรุนที่มีการถ่ายเทอากาศดี (AP) ในช่วงความลึก 0-40 cm. ภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่าง ๆ ระหว่างวันที่ 10 สิงหาคม พ.ศ. 2546 ถึง 6 มกราคม พ.ศ. 2547

Soil Physical Properties	Aeration porosity (AP), m^3 m^{-3}														
	10-Aug-03			26-Oct-03			23-Nov-03			16-Dec-03			6-Jan-04		
	Soil Depth (cm)														
Land Used*	0-20	20-40	0-40	0-20	20-40	0-40	0-20	20-40	0-40	0-20	20-40	0-40	0-20	20-40	0-40
	Mean														
Mango-I	0.15	0.17	0.16	0.19	0.12	0.15	0.10	0.08	0.09	0.15	0.08	0.11	0.15	0.12	0.14
Mango-O	0.20	0.13	0.16	0.15	0.20	0.17	0.11	0.16	0.14	0.20	0.15	0.17	0.18	0.13	0.15
Tangerine-I	0.08	0.09	0.09	0.07	0.05	0.06	0.13	0.04	0.08	0.10	0.10	0.10	0.11	0.15	0.13
Tangerine-O	0.11	0.10	0.11	0.08	0.10	0.09	0.12	0.10	0.11	0.08	0.14	0.11	0.13	0.17	0.14
Lychee-I	0.12	0.16	0.14	0.17	0.18	0.17	0.10	0.03	0.06	0.13	0.12	0.13	0.09	0.11	0.10
Lychee-O	0.10	0.14	0.12	0.12	0.11	0.12	0.12	0.15	0.14	0.12	0.14	0.13	0.12	0.17	0.15
Maize-L	0.13	0.15	0.14	0.12	0.14	0.13	0.15	0.06	0.11	0.12	0.16	0.14	0.18	0.11	0.14
Maize-U	0.14	0.12	0.13	0.12	0.16	0.14	0.11	0.13	0.12	0.11	0.14	0.13	0.13	0.16	0.15
Forest	-	-	-	-	-	-	0.17	0.18	0.18	0.24	0.25	0.24	0.19	0.23	0.21
	Standard Error														
Mango-I	0.02	0.02	0.02	0.01	0.03	0.02	0.03	0.02	0.03	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03
Mango-O	0.01	0.04	0.03	0.05	0.01	0.03	0.06	0.03	0.05	0.04	0.03	0.04	0.01	0.03	0.02
Tangerine-I	0.03	0.05	0.04	0.05	0.03	0.04	0.02	0.04	0.03	0.03	0.07	0.05	0.03	0.05	0.04
Tangerine-O	0.04	0.03	0.04	0.06	0.03	0.05	0.05	0.04	0.05	0.02	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03
Lychee-I	0.04	0.02	0.03	0.07	0.02	0.05	0.03	0.02	0.03	0.05	0.05	0.05	0.05	0.03	0.04
Lychee-O	0.03	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03
Maize-L	0.06	0.03	0.05	0.04	0.04	0.04	0.01	0.04	0.03	0.04	0.03	0.04	0.04	0.05	0.05
Maize-U	0.02	0.05	0.04	0.04	0.05	0.05	0.02	0.05	0.04	0.05	0.05	0.05	0.04	0.06	0.05
Forest	-	-	-	-	-	-	0.02	0.05	0.04	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04

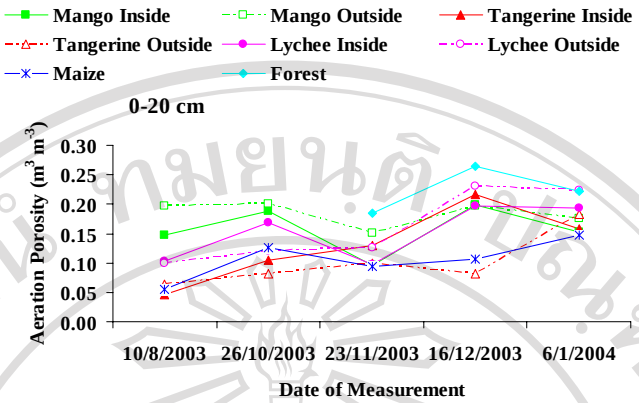
* I = Inside the pit of the growing tree * L = Lower slope

* O = Outside the pit of the growing tree * U = Upper slope

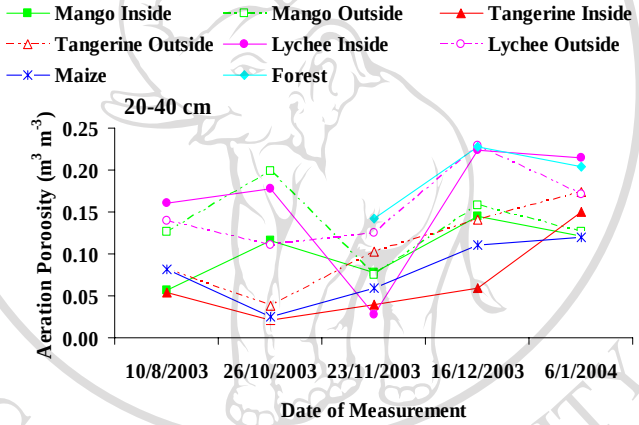
- = Not Analysis

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

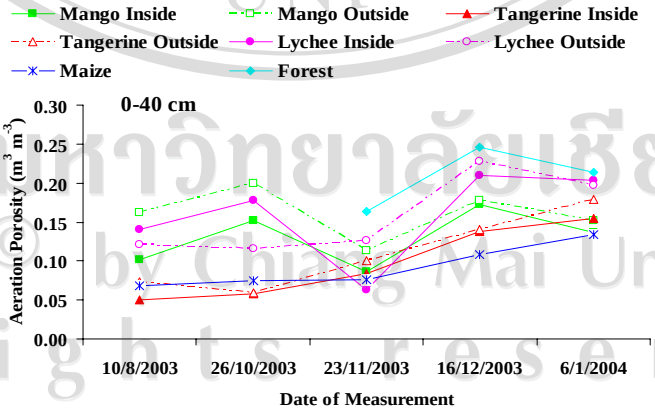
(a)



(b)



(c)



รูปที่ 4.4 ความผันแปรของค่าเฉลี่ยความพรุนที่มีการถ่ายเทอากาศดี (AP) ในช่วงความลึก (a) 0-20 cm. (b) 20-40 cm. และ (c) 0-40 cm. ภายใต้สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ ในช่วงเวลาตั้งแต่ 10 สิงหาคม พ.ศ. 2546 ถึง 6 มกราคม พ.ศ. 2547

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.5 แสดงถึงการผันแปรของค่าเฉลี่ยความพรุนที่มีการถ่ายเทอากาศดี (AP) ในช่วงระยะเวลาต่างๆ ในช่วงความลึก (0-20, 20-40 และ0-40 cm.) ภายใต้สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินทั้ง 5 ประเภท ในช่วงฤดูกาลต่างๆ ซึ่งบ่งชี้ให้เห็นว่าค่า (AP) ผันแปรไม่แตกต่างกันมากนัก โดยมีค่าน้อยที่สุดในสวนส้ม (10 ส.ค. 2546) มีค่า 0.05 $m^3 m^{-3}$ และสูงสุดในแปลงป่า (16 ธ.ค. 2546) มีค่า 0.26 $m^3 m^{-3}$ โดยค่า (AP) ในหลุมปลูกมีแนวโน้มต่ำกว่านอกหลุมปลูก

รูปที่ 4.4(a) แสดงถึงความผันแปรของค่าเฉลี่ยความพรุนที่มีการถ่ายเทอากาศดี (AP) ในช่วงความลึก 0-20 cm. ภายใต้สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินทั้ง 5 ประเภท ชี้ให้เห็นว่าในเดือนสิงหาคมและตุลาคมสวนมะม่วงมีค่า (AP) สูงกว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบอื่นๆ โดยมีค่า 0.19 $m^3 m^{-3}$ และ 0.20 $m^3 m^{-3}$ ตามลำดับ ส่วนสวนส้มในหลุมปลูกมีค่า (AP) ต่ำที่สุดในเดือนสิงหาคมคือ 0.04 $m^3 m^{-3}$ ส่วนไร่ข้าวโพดก็มีค่า (AP) ต่ำเช่นกันคือ 0.05 $m^3 m^{-3}$ และในช่วงระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคมพบว่าแปลงป่ามีค่า (AP) สูงที่สุด คือ 0.26 $m^3 m^{-3}$ เมื่อเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบอื่นๆ

รูปที่ 4.4(b) แสดงถึงความผันแปรของค่าเฉลี่ยความพรุนที่มีการถ่ายเทอากาศดี (AP) ในช่วงความลึก 20-40 cm. ภายใต้สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินทั้ง 5 ประเภท มีความผันแปรของค่า (AP) ค่อนข้างสูง โดยที่มีค่าสูงสุดในแปลงป่าและแปลงข้าวโพด ในวันที่ 16 ธันวาคม 2546 โดยมีค่าเท่ากันทั้งสองแปลงคือ 0.22 $m^3 m^{-3}$ และต่ำสุดในสวนส้มวันที่ 26 ตุลาคม 2546 ซึ่งมีค่า 0.02 $m^3 m^{-3}$ อย่างไรก็ตามค่า (AP) ในหลุมปลูกมีค่าต่ำกว่านอกหลุมปลูกอย่างชัดเจน การที่ค่า (AP) ภายใต้สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ ผันแปรค่อนข้างมากนั้น เกิดจากการดูแลและกำจัดวัชพืชตลอดเวลาจึงทำให้ผิวดินในหลุมแน่น เพราะถูกรบกวนตลอดเวลา จึงทำให้ช่วงว่างระบายน้ำหรืออากาศมีความผันแปรแตกต่างกัน (มัตติกา, 2529; สุพจน์, 2531; โพงาม, 2535) ความผันแปรของค่าเฉลี่ยความพรุนที่มีการถ่ายเทอากาศดี (AP) ในช่วงความลึก 0-40 cm. มีความผันแปรในช่วงเดือนต่างๆ คล้ายคลึงกัน โดยค่าเฉลี่ยความพรุนที่มีการถ่ายเทอากาศดี (AP) เฉลี่ยในช่วงวันที่ 10 สิงหาคม 2546 ถึง 26 ตุลาคม 2546 มีความผันแปรระหว่าง 0.19-0.05 $m^3 m^{-3}$ ค่า (AP) ภายใต้สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ มีค่าลดต่ำลงในช่วงวันที่ 23 พฤศจิกายน 2546 และมีแนวโน้มสูงขึ้นในเดือน ธันวาคม 2546 และมกราคม 2547 โดยมีค่าสูงที่สุดคือ 0.25 $m^3 m^{-3}$ (รูปที่ 4.4(c))

จากข้อมูลค่า (AP) ภายใต้สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินทั้ง 5 ประเภท แสดงให้เห็นว่าแปลงป่ามีค่าเฉลี่ยความพรุนที่มีการถ่ายเทอากาศดีสูงกว่าสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบอื่นๆ

ค่าเฉลี่ยความพรุนที่มีการถ่ายเทอากาศดีของดินกลุ่มไม้ผลพบว่า สวนลิ้นจี่มีค่า (AP) สูงที่สุด รองลงมาคือ สวนมะม่วง และสวนส้ม ส่วนค่าเฉลี่ยความพรุนที่มีการถ่ายเทอากาศดีของดินกลุ่มพืชไร่พบว่า ไร่ข้าวโพดมีค่าต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบอื่นๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.6 แสดงค่าเฉลี่ยสมบัติทางฟิสิกส์ขั้นพื้นฐานของดิน ในช่วงความลึก 0-40 cm. ภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ ระหว่างวันที่ 10 สิงหาคม พ.ศ. 2546 ถึง 6 มกราคม พ.ศ. 2547

Soil physical Properties / Land Use	Field Capacity FC ($m^3 m^{-3}$)		Aeration porosity AP ($m^3 m^{-3}$)		Total porosity TP ($m^3 m^{-3}$)	
	Soil Depth 0-40 cm					
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
MEAN						
Mango-I	0.347	0.037	0.099	0.037	0.446	0.026
Mango-O	0.353	0.027	0.131	0.023	0.484	0.017
Tangerine-I	0.364	0.056	0.092	0.043	0.456	0.036
Tangerine-O	0.353	0.028	0.114	0.028	0.467	0.021
Lychee-I	0.370	0.034	0.132	0.036	0.502	0.062
Lychee-O	0.351	0.025	0.144	0.029	0.495	0.040
Maize-L	0.329	0.042	0.091	0.035	0.420	0.072
Maize-U	0.311	0.053	0.103	0.024	0.414	0.015
Forest	0.362	0.027	0.171	0.033	0.533	0.024

* I = Inside the pit of the growing tree * L = Lower slope

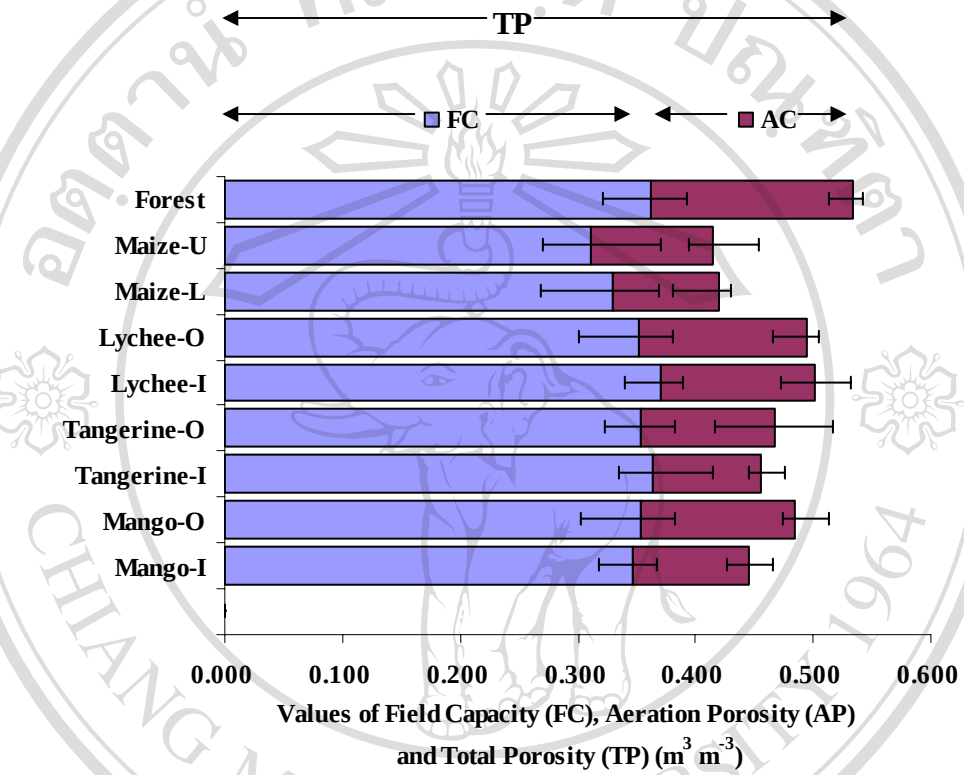
* O = Outside the pit of the growing tree * U = Upper slope

ตารางที่ 4.6 และรูปที่ 4.5 ชี้ให้เห็นว่าดินของสวนลิ้นจี่ สวนมะม่วง และสวนส้มบริเวณนอกหลุมปลูกมีค่าความพรุนที่มีการถ่ายเทอากาศดี (AP) สูงกว่าในหลุมปลูก ทั้งนี้เนื่องจากดินในหลุมปลูกมีการให้น้ำ ให้ปุ๋ย มีการรบกวนดินอยู่ตลอดเวลา เนื่องด้วยการให้น้ำ ให้ปุ๋ย และกำจัดวัชพืชอย่างเข้มข้น โดยปราศจากวัสดุคลุมดิน ย่อมทำให้ความพรุนทั้งหมดมีการถ่ายเทอากาศต่ำกว่าดินในหลุมปลูก ส่วนแปลงข้าวโพดในพื้นที่เก็บตัวอย่างด้านบนกับด้านล่างมีความผันแปรของค่า (TP) และ (AP) ไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ดีดินแปลงป่ามีความพรุนทั้งหมด (TP) ความจุความชื้นในสนาม (FC) และความพรุนที่มีการถ่ายเทอากาศดี (AP) สูงที่สุด คือ 0.53 0.36 และ 0.17 $m^3 m^{-3}$ ตามลำดับซึ่งแสดงถึงสมบัติทางฟิสิกส์ของดินที่ดีกว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบอื่นๆ รองลงมาคือ สวนลิ้นจี่ สวนมะม่วง และสวนส้ม ส่วนไร่ข้าวโพดมีความพรุนทั้งหมด (TP) ความจุความชื้นในสนาม (FC) และความพรุนที่มีการถ่ายเทอากาศดี (AP) ต่ำที่สุด แสดงถึงสมบัติทางกายภาพของดินที่ต่ำกว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบอื่นๆ ซึ่งไม่เหมาะสมในการปลูกพืชในทางการเกษตร

ความพรุนทั้งหมด (TP) ความจุความชื้นในสนาม (FC) และความพรุนที่มีการถ่ายเทอากาศดี (AP) ของดินกลุ่มไม้ผลพบว่า บริเวณนอกหลุมปลูกมีค่าสูงกว่าในหลุมปลูก สวนลิ้นจี่มีค่าสูงที่สุด รองลงมาคือ สวนมะม่วง และสวนส้ม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ส่วนความพรุนทั้งหมด (TP) ความจุความชื้นในสนาม (FC) และความพรุนที่มีการถ่ายเทอากาศดี (AP) ของดินกลุ่มพืชไร่พบว่า ไร่ข้าวโพดมีค่าต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบอื่นๆ



รูปที่ 4.5 ค่าเฉลี่ยของความพรุนทั้งหมด (TP) ความจุความชื้นในสนาม (FC) ความพรุนที่มีการถ่ายเทอากาศดี (AP) ในช่วงระหว่างความลึก 0-40 cm. ภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ ในช่วงเวลาตั้งแต่ 10 สิงหาคม พ.ศ. 2546 ถึง 6 มกราคม พ.ศ. 2547 ที่หมู่บ้าน บ้านใหม่หนองบัว อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.1.4 ปริมาณเม็ดดินที่เสถียร ขนาดเฉลี่ยเม็ดดินที่เสถียร Aggregate stability (%SAD, %SAT and MWD)

ตารางที่ 4.7 แสดงให้เห็นค่าเฉลี่ยการกระจายของขนาดเม็ดดินของปริมาณเม็ดดินที่เสถียรของการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ โดยแสดงค่าเฉลี่ยของปริมาณเม็ดดินที่เสถียรเป็นร้อยละของเม็ดดินทั้งหมด (%SAD) และปริมาณเม็ดดินที่เสถียรเป็นร้อยละของมวลดินทั้งหมด (%SAT) ขนาดเฉลี่ยของเม็ดดินที่เสถียร (MWD) ของผิวดินที่ความลึก 0-5 cm. ในช่วงเวลาตั้งแต่ 10 สิงหาคม 2546 ถึง 6 มกราคม 2547 พบว่าค่า (%SAD, %SAT) ทั้งในสวนส้ม สวนลิ้นจี่ สวนมะม่วงบริเวณนอกหลุมปลูกมีค่าสูงกว่าบริเวณในหลุมปลูก ส่วนแปลงป่าพบว่าค่า (%SAD, %SAT) มีค่าสูงกว่าเมื่อเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบอื่นๆ

ตารางที่ 4.8 ชี้ให้เห็นว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตรส่งผลให้ปริมาณเม็ดดินที่เสถียรเป็นร้อยละของมวลดินทั้งหมด (%SAT) มีค่าลดลง แต่ในขณะเดียวกันพบว่าแปลงป่ามีค่า (%SAT) ที่สูงที่สุดคือ 52.24 g/100g รองลงมาคือลิ้นจี่บริเวณนอกหลุมปลูกมีค่า 41.54 g/100g ส่วนสวนส้มในหลุมปลูกมีค่าต่ำที่สุดคือ 24.35 g/100g ซึ่งแสดงถึงปริมาณเม็ดดินที่เสถียรมีน้อยมากเมื่อเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบอื่นๆ

รูปที่ 4.6(a) และรูปที่ 4.6(b) จะเห็นว่าแปลงป่ามีปริมาณของเม็ดดินที่เสถียรเป็นร้อยละของมวลดินทั้งหมด (%SAT) และค่าขนาดเฉลี่ยเม็ดดินที่เสถียร (MWD) สูงที่สุด รองลงมาคือ สวนลิ้นจี่ตามลำดับ ส่วนแปลงที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบอื่นๆ มีค่า (%SAT) ผันแปรใกล้เคียงกัน การที่แปลงป่า และสวนลิ้นจี่ มีค่า (%SAT) และ (MWD) ที่สูงกว่าแปลงที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบอื่นๆ นั้นเนื่องจากแปลงป่าเป็นแปลงที่ยังไม่ถูกรบกวน ส่วนแปลงลิ้นจี่มีการปลูกลิ้นจี่ติดต่อกันประมาณ 20 ปี การสะสมของรากวัชพืชและรากลิ้นจี่ทำให้ดินมีอินทรียวัตถุในผิวดินสูง ซึ่งอินทรียวัตถุนี้เองเป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดการจับตัวของเม็ดดิน การไถพรวนหรือการเตรียมดินก่อนปลูก เป็นการเร่งการสลายตัวของอินทรียวัตถุในดิน ทำให้ปริมาณของอินทรียวัตถุในดินลดลง และยังไปทำลายการเพิ่มสิ่งปกคลุมดินในธรรมชาติอีกด้วย เพราะใบไม้ใบหญ้าตลอดจนวัชพืชต่าง ๆ จะถูกไถกลบลงในดิน ทำให้สิ่งปกคลุมผิวดินมีน้อย ผลที่ตามมาก็คือ การที่ดินลดการคงทนของเม็ดดินลง เพราะสารเชื่อมคืออินทรียวัตถุมีน้อย และเม็ดดินจะแตกกระจายได้ง่าย เพราะแรงกระแทกกับเม็ดฝนหรือปฏิกิริยาของแรงกระทำจากน้ำที่ไหลบ่าตามแนวลาดเอียง (มัตติกา, 2547)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.7 แสดงค่าเฉลี่ยการกระจายของขนาดเม็ดดินของปริมาณเม็ดดินที่เสถียรเป็นร้อยละของเม็ดดินทั้งหมด (%SAD) ปริมาณเม็ดดินที่เสถียรเป็นร้อยละของมวลดินทั้งหมด (%SAT) และขนาดเฉลี่ยของเม็ดดินที่เสถียร (MWD) ภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ ในช่วงเวลาตั้งแต่วันที่ 10 สิงหาคม พ.ศ. 2546 ถึง 6 มกราคม พ.ศ. 2547 ที่หมู่บ้าน บ้านใหม่หนองบัว อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่

Aggregate	**Types of Land Use***							
Size (mm)	**Mango-I**	**Mango-O**	**Tangerine-I**	**Tangerine-O**	**Lychee-I**	**Lychee-O**	**Maize**	**Forest**
0.5-1.0	6.1	3.63	10.60	11.80	6.41	5.21	5.57	2.68
1.0-2.0	5.51	4.85	8.98	8.96	9.32	5.18	5.80	7.31
2.0-3.0	7.75	7.09	5.00	8.38	10.98	11.65	11.59	11.24
3.0-5.0	13.16	20.14	9.41	8.82	16.01	17.25	14.74	12.89
5.0-8.0	25.91	27.89	15.63	15.22	23.56	32.3	25.20	45.16
%SAD	**58.42**	**63.59**	**49.61**	**53.17**	**66.27**	**71.59**	**62.89**	**81.33**
MWD	**4.27**	**4.46**	**3.23**	**3.87**	**4.12**	**4.57**	**3.94**	**4.64**
0.5-1.0	2.81	2.01	5.16	6.29	4.11	2.95	2.63	7.56
1.0-2.0	3.48	2.09	4.22	4.88	4.6	2.97	3.05	6.61
2.0-3.0	1.85	5.5	2.56	4.60	6.13	6.76	3.91	9.70
3.0-5.0	6.36	9.63	4.36	4.98	9.04	9.74	6.77	8.24
5.0-8.0	10.19	18	8.04	8.55	13.54	19.12	8.08	20.13
%SAT	**24.68**	**37.23**	**24.35**	**29.30**	**37.44**	**41.54**	**24.43**	**52.24**
MWD	**4.34**	**4.36**	**3.23**	**3.87**	**4.12**	**4.57**	**4.48**	**4.64**

* I = Inside the pit of the growing tree

* O = Outside the pit of the growing tree

ค่าเฉลี่ยการกระจายของขนาดเม็ดดินของปริมาณเม็ดดินที่เสถียรของกลุ่มไม้ผล พบว่าบริเวณนอกหลุมปลูกมีค่าสูงกว่าในหลุมปลูก สวนลิ้นจี่มีค่าสูงที่สุด รองลงมาคือ สวนมะม่วง ส่วนสวนส้มมีค่าต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับกลุ่มไม้ผล

ค่าเฉลี่ยการกระจายของขนาดเม็ดดินของปริมาณเม็ดดินที่เสถียรของกลุ่มพืชไร่ พบว่ามีค่าปานกลางเมื่อเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบอื่นๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.8 แสดงค่าเฉลี่ยการกระจายของขนาดเม็ดดินของปริมาณเม็ดดินที่เสถียรเป็นร้อยละของเม็ดดินทั้งหมด(%SAD) ปริมาณเม็ดดินที่เสถียรเป็นร้อยละของมวลดินทั้งหมด (%SAT) และขนาดเฉลี่ยของเม็ดดินที่เสถียร (MWD) ภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ ในช่วงเวลาตั้งแต่เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2546 ถึง กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2547 ที่หมู่บ้านใหม่หนองบัว อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่

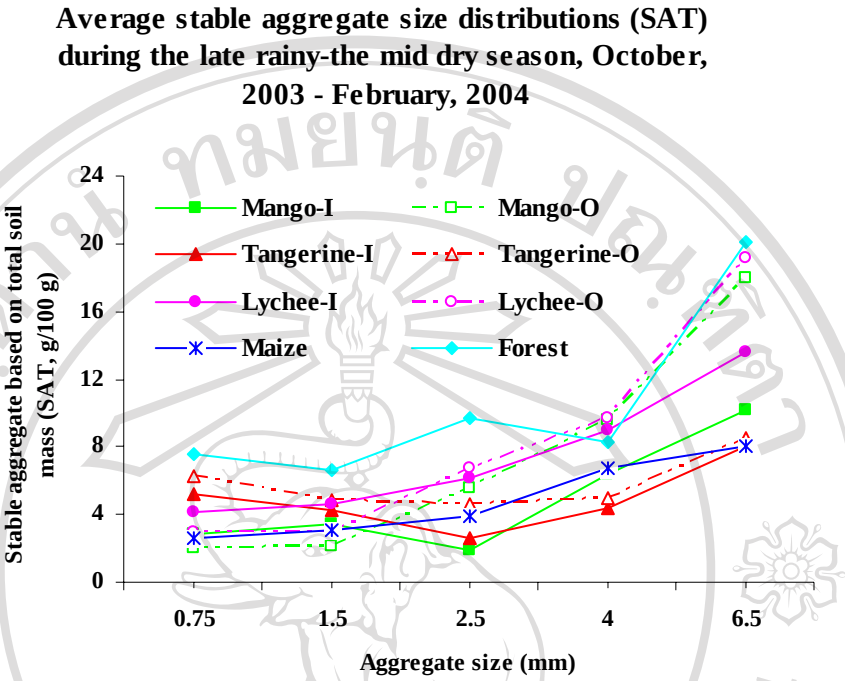
Land Use*	Date of soil sampling						Average		
	24/10-26/11, 2003			21-24/2, 2004			24/10/2003-24/2/2004		
	MWD	%SAD	%SAT	MWD	%SAD	%SAT	MWD	%SAD	%SAT
Mango-I	3.50	76.12	33.32	5.18	40.72	16.04	4.34	58.42	24.68
Mango-O	3.68	72.48	41.05	5.04	54.70	33.41	4.36	63.59	37.23
Tangerine-I	2.59	65.96	28.70	3.88	33.26	20.20	3.23	49.61	24.35
Tangerine-O	2.93	75.39	40.38	4.20	32.48	18.22	3.57	53.94	29.30
Lychee-I	3.56	76.60	41.29	4.69	55.94	33.59	4.12	66.27	37.44
Lychee-O	4.05	85.04	46.63	5.10	58.14	36.46	4.57	71.59	41.54
Maize	4.67	87.65	31.13	4.29	38.13	17.33	4.48	62.89	24.23
Forest	3.05	93.78	50.09	6.23	68.88	54.39	4.64	81.33	52.24

* I = Inside the pit of the growing tree

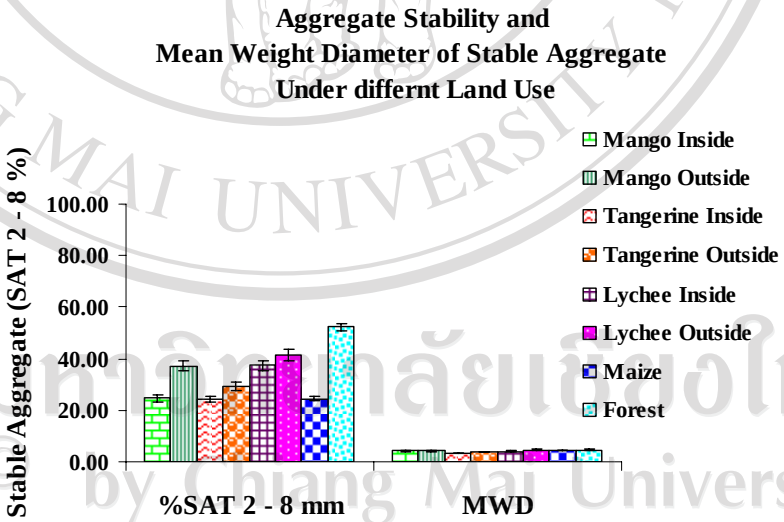
* O = Outside the pit of the growing tree

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(a)



(b)



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ 4.6 แสดงค่าเฉลี่ยการกระจายของขนาดเม็ดดิน (a) ปริมาณเม็ดดินที่เสถียรเป็นร้อยละของมวลดินทั้งหมด (%SAT) และขนาดเฉลี่ยของเม็ดดินที่เสถียร (MWD) (b) ภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ ในช่วงเวลาตั้งแต่เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2546 ถึง กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2547 ที่หมู่บ้าน บ้านใหม่หนองบัว อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่

4.2 ปริมาณของน้ำที่กักเก็บไว้ในดินและอัตราการซึมน้ำเข้าสู่ผิวดิน (The total stored soil water (TSW) and Steady infiltration rate (IR))

ผลการศึกษาปริมาณของน้ำที่กักเก็บไว้ในดินและปริมาณน้ำตามชั้นหน้าตัดของดิน ภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ ในบริเวณบ้านใหม่หนองบัว อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่ ได้แสดงปริมาณน้ำที่กักเก็บไว้ในดินในช่วงความลึก 1 m. (TSW) ภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินทั้ง 5 ประเภท ไว้ในตารางที่ 4.9 นอกจากนี้ได้แสดงค่าความผันแปรของค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำที่กักเก็บไว้ในดิน (TSW) ที่ความลึก 1 m. ในช่วงระยะเวลาต่างๆ และอัตราการซึมน้ำเข้าสู่ผิวดิน (IR) แสดงไว้ในรูปที่ 4.7 และ 4.8

ตารางที่ 4.9 แสดงปริมาณน้ำที่กักเก็บไว้ในดินในช่วงความลึก 1 m. (TSW) ภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินทั้ง 5 ประเภท และรูปที่ 4.7 แสดงให้เห็นถึงค่าความผันแปรของค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำที่กักเก็บไว้ในดิน (TSW) ที่ความลึก 1 m. ในช่วงระยะเวลาต่างๆ ซึ่งในช่วงปลายฤดูฝน (10 ส.ค. 2546) สวนส้มมีค่า (TSW) สูงที่สุดคือ 456 mm. แต่เมื่อเข้าสู่ช่วงต้นฤดูแล้ง (6 ม.ค. 2547) กลับพบว่าแปลงป่ามีปริมาณน้ำที่น้ำที่กักเก็บไว้ในดิน (TSW) สูงที่สุด รองลงมาคือสวนส้ม และสวนลิ้นจี่ การที่สวนส้มยังมีค่า(TSW) ที่สูงอยู่นั้นเมื่อเทียบกับการปลูกพืชทางการเกษตรชนิดอื่นๆ นั้นเป็นผลมาจากสวนส้มมีการให้น้ำอย่างสม่ำเสมอเพราะเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีการลงทุนสูง จึงมีการดูแลเอาใจใส่อย่างดีกว่าพืชทางการเกษตรชนิดอื่นๆ ส่วนสวนมะม่วงและไร่ข้าวโพดใช้ระบบการเกษตรแบบน้ำฝนซึ่งแตกต่างจากการจัดการน้ำของสวนส้ม และสวนลิ้นจี่อย่างสิ้นเชิง

การที่ดินแปลงป่ามีปริมาณน้ำที่กักเก็บไว้ในดิน (TSW) สูงที่สุดในเดือนพฤศจิกายน ถึงมกราคม ซึ่งเป็นช่วงฤดูแล้งนั้น เห็นได้ชัดว่าแปลงป่ามีศักยภาพในการกักเก็บน้ำไว้ในดินสูงที่สุด ส่วนแปลงข้าวโพดมีปริมาณน้ำที่กักเก็บไว้ในดิน (TSW) ต่ำกว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบอื่นๆ คือ 265 mm.

รูปที่ 4.8 แสดงผลของอัตราการซึมน้ำเข้าสู่ผิวดิน (IR) มีความคล้ายคลึงกันกับผลของปริมาณเม็ดดินที่เสถียร ซึ่งเสดงให้เห็นในรูปที่ 4.7 แปลงป่าทุติยภูมิมีค่าอัตราการซึมน้ำเข้าสู่ผิวดิน (Steady IR) สูงสุดคือ 61.45 cm hr^{-1} รองลงมาคือสวนลิ้นจี่ สวนส้ม และสวนมะม่วง มีค่า (IR) นอกหลุมปลูกสูงเป็นอันดับ 2, 3 และ 4 ตามลำดับ ขณะที่แปลงข้าวโพดมีค่า (IR) ต่ำที่สุด อย่างไรก็ดีค่า (IR) ในหลุมปลูกของสวนส้มมีค่าต่ำที่สุด คือ 16.07 cm hr^{-1} เมื่อเปรียบเทียบกับดินที่ใช้ปลูกไม้ผลอื่นๆ ดินแปลงป่าเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบอื่นๆ เป็นดินที่มีการกักเก็บน้ำในดินที่ดี ทำให้เกิดการไหลบ่าของน้ำต่ำเมื่อเกิดฝนตกอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นผลมาจากอัตราการซึมน้ำเข้าสู่ผิวดินที่สูง ดินจึงดูดซับน้ำไว้ได้มากเป็นผลทำให้อัตราการกัดเซาะหน้าดิน (erosion) ที่ต่ำตามมา

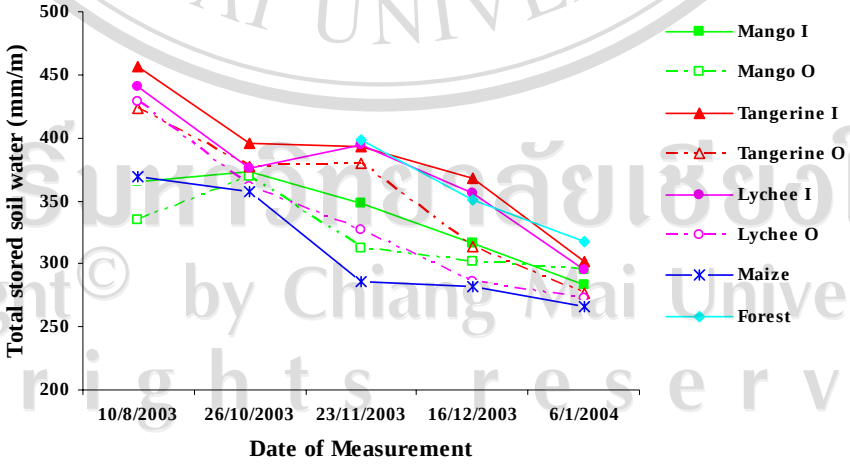
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.9 แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อน้ำในดิน ในช่วงระหว่างวันที่ 10 สิงหาคม พ.ศ. 2546 ถึง 6 มกราคม พ.ศ. 2547

Land Use*	Mean values of total stored soil water (mm)				
	10/8/2003	26/10/2003	23/11/2003	16/12/2003	6/1/2004
Mango I	363.23	372.73	346.68	316.99	284.38
Mango O	335.25	369.34	312.85	302.04	295.38
Tangerine I	456.38	395.84	393.27	368.33	301.27
Tangerine O	423.17	377.62	380.32	313.16	276.34
Lychee I	440.65	375.37	394.27	356.51	295.38
Lychee O	428.26	361.27	327.21	286.49	273.34
Maize	369.37	357.28	286.07	281.71	265.95
Forest	-	-	398.38	350.52	317.73
	Standard Error				
Mango I	43	53	53	31	36
Mango O	28	41	47	26	49
Tangerine I	63	38	52	54	24
Tangerine O	46	94	74	63	58
Lychee I	49	28	42	28	24
Lychee O	63	43	44	53	52
Maize	28	28	49	23	47
Forest			53	46	27

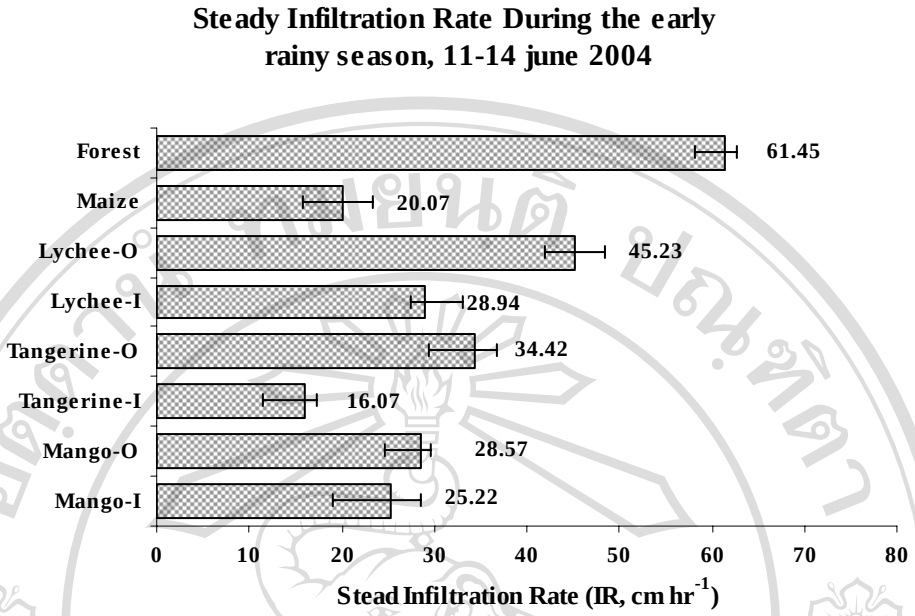
* I = Inside the pit of the growing tree

* O = Outside the pit of the growing tree



รูปที่ 4.7 ความผันแปรของค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำที่กักเก็บไว้ในดิน (TSW) ที่ความลึก 1 m. ภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ ในช่วงระหว่างวันที่ 10 สิงหาคม 2546 ถึง 6 มกราคม 2547

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 4.8 แสดงค่าเฉลี่ยอัตราการซึมน้ำเข้าสู่ผิวดิน (IR) ภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ ในช่วงต้นฤดูฝน (มิถุนายน 2547) ที่หมู่บ้าน บ้านใหม่หนองบัว อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่

ผลของการศึกษาสมบัติทางฟิสิกส์ของดินพบว่าการปลูกสวนส้มอายุ 3-4 ปี ให้สมบัติทางฟิสิกส์ของดินที่ต่ำกว่าการปลูกสวนลิ้นจี่ ทั้งที่สวนลิ้นจี่ปลูกมามากกว่า 10 ปี แต่โดยทั่วไปสมบัติทางฟิสิกส์ของดินบางประการในดินนอกหลุมปลูกของสวนส้ม สวนลิ้นจี่ สวนมะม่วง มีค่าผันแปรคล้ายคลึงกัน ในที่นี้พบว่าไร่ข้าวโพดที่ให้สมบัติทางฟิสิกส์ของดินต่ำกว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบอื่นๆ อย่างไรก็ตามสวนมะม่วง และไร่ข้าวโพด มีหน้าดินที่ตื้นส่งผลให้เกิดการไหลบ่าของน้ำและอัตราการสูนเสียดินในปริมาณที่สูง โดยเฉพาะแปลงข้าวโพดในช่วงก่อนฤดูการปลูกพืช ซึ่งเป็นช่วงที่ยังไม่มีพืชขึ้นปกคลุมหน้าดินจึงทำให้เกิดการกัดเซาะหน้าดินสูงในช่วงนี้

ปริมาณน้ำที่กักเก็บไว้ในดินในช่วงความลึก 1 m. และอัตราการซึมน้ำเข้าสู่ผิวดินของกลุ่มไม้ผล พบว่าสวนลิ้นจี่มีค่าสูงที่สุด รองลงมาคือ สวนส้ม และสวนมะม่วง

ส่วนปริมาณน้ำที่กักเก็บไว้ในดินในช่วงความลึก 1 m. และอัตราการซึมน้ำเข้าสู่ผิวดินของกลุ่มพืชไร่ พบว่าไร่ข้าวโพดมีค่าต่ำทีสุดเมื่อเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบอื่นๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.3 สมบัติทางเคมีของดิน (Soil Chemical Properties)

ผลการศึกษาสมบัติทางเคมีของดินภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ ในบริเวณหมู่บ้าน บ้านใหม่หนองบัวได้แสดงค่าเฉลี่ยของสมบัติทางเคมีของดินดังนี้คือ อินทรียวัตถุในดิน (soil organic matter, OM) ความเป็นกรดด่างของดิน (soil pH) ปริมาณไนโตรเจน (total N) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P) โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable K) และทองแดง (Cu) รวมถึงสารพิษตกค้างในตัวอย่าง ตะกอนดิน น้ำ และวัชพืชได้แก่ กลุ่มออร์กาโนคลอรีน และ กลุ่มสารออร์กาโนฟอสเฟต ซึ่งผลการศึกษาสมบัติทางเคมีของดินจะแสดงในตารางที่ 4.10-4.13 นอกจากนี้ได้แสดงความผันแปรของค่าเฉลี่ย total OM, soil pH, total N, avai P, exc K และext Cu ไว้ในรูปที่ 4.9-4.14 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.9 และ 4.10 แสดงถึงผลของการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของสมบัติทางเคมีของดินที่ความลึก 0-20 cm. และ 20-40 cm. ภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ ในช่วงเวลาตั้งแต่ตุลาคม พ.ศ. 2546 ถึง กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2547 พบว่าที่ความลึก 0-20 cm. และ 20-40 cm. มีค่าเฉลี่ยของสมบัติทางเคมีของดินที่ผันแปรคล้ายคลึงกัน พบว่าค่าความเป็นกรดด่างของดิน (soil pH) และค่าอินทรียวัตถุในดิน (OM) ของการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยทั่วไปมีค่าต่ำ ส่วนแปลงป่าพบว่าดินมีค่า (pH) และค่า OM สูงที่สุดคือ 5.27 และ 8.128 ตามลำดับ ดินในหลุมปลูกของแปลงไม้ผลให้ค่าการนำไฟฟ้าของดิน EC ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable K) ปริมาณทองแดง (Cu) ที่สูงกว่าดินนอกหลุมปลูก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.10 ค่าเฉลี่ยของสมบัติทางเคมีของดินที่ความลึก 0-20 cm.และ 20-40 cm. ภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ ในช่วงเวลาตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2546 ถึง กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2547 ที่หมู่บ้าน บ้านใหม่หนองบัว อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่

Soil Chemical Properties	Soil acidity		Electric Conductivity		Organic Matter		Available Phosphorus		Exchangeable Potassium		Copper	
	pH		EC (µS/cm)		OM (%)		P (mg/kg)		K (mg/kg)		Cu (mg/kg)	
Land use*	Soil Depth (cm)											
	0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40
	Mean											
Mango-I	4.43±0.33	4.23±0.08	55.00±27.22	45.98±28.89	3.645±0.205	3.795±0.290	23.8±17.0	13.0±8.5	204±31	116±18	2.70±.52	2.46±0.33
Mango-O	4.10±0.58	4.13±0.42	28.05±6.22	23.15±4.03	4.475±0.898	2.880±0.778	7.6±4.4	3.6±1.7	226±63	124±36	2.13±.18	1.96±0.08
Tangerine-I	4.99±0.64	4.83±0.23	73.43±5.76	51.33±8.38	4.150±1.004	2.875±0.445	135.5±53.8	45.9±38.1	353±157	323±173	2.78±1.27	3.39±0.53
Tangerine-O	4.86±0.09	5.13±0.27	52.83±9.37	44.80±2.97	4.393±1.574	3.439±0.918	27.1±29.0	34.2±48.2	274±93	118±84	2.25±0.56	3.09±2.73
Lychee-I	4.53±0.79	4.42±0.40	75.80±38.89	71.03±55.05	4.970±0.467	4.718±0.364	543.4±508.4	401.6±512.7	591±116	590±116	3.22±0.54	3.20±0.41
Lychee -O	4.76±0.41	4.69±0.20	52.33±8.03	38.80±10.47	3.598±2.160	2.303±1.870	16.8±6.5	11.1±5.8	368±118	288±59	1.88±0.48	1.68±1.54
Maize	4.77±0.27	4.53±0.05	43.28±1.17	29.03±5.62	5.230±1.096	3.190±0.290	5.9±2.7	3.3±1.0	144±107	97±37	1.81±0.51	2.04±0.37
Forest	5.41±0.33	5.12±0.15	53.74±8.41	32.98±7.18	9.835±0.734	6.420±0.304	12.2±1.1	4.5±1.6	514±145	449±152	2.62±0.39	2.51±0.17

* I = Inside the pit of the growing tree

* O = Outside the pit of the growing tree

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.11 ค่าเฉลี่ยของสมบัติทางเคมีของดินที่ความลึก 0-40 cm. ภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ ในช่วงเวลาตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2546 ถึง กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2547 ที่หมู่บ้าน บ้านใหม่หนองบัว อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่

Soil Chemical Properties / Land use*	Soil acidity pH	Electric Conductivity EC (µS/cm)	Organic Matter OM (%)	Available Phosphorus P (mg/kg)	Exchangeable Potassium K (mg/kg)	Copper Cu (mg/kg)
	Soil Depth					
	0-40 (cm)	0-40 (cm)	0-40 (cm)	0-40 (cm)	0-40 (cm)	0-40 (cm)
	Mean					
Mango-I	4.33±0.20	50.5±28.1	3.720±0.898	18.4±12.8	160±25	2.573±0.261
Mango-O	4.11±0.50	25.6±5.1	3.678±0.838	5.6±3.0	138±50	2.046±0.091
Tangerine-I	4.91±0.43	62.4±7.2	3.513±0.725	90.7±45.9	338±165	3.081±0.637
Tangerine-O	4.99±0.18	48.8±6.2	3.916±1.246	30.6±38.6	203±89	2.674±0.282
Lychee -I	4.49±0.60	73.4±47.0	4.844±0.415	472.5±510.5	570±116	3.211±0.270
Lychee -O	4.71±0.30	45.6±9.2	3.678±2.015	14.0±6.2	308±89	1.781±0.240
Maize	4.65±0.16	36.2±3.4	4.210±0.693	4.6±1.8	186±72	1.923±0.251
Forest	5.27±0.24	43.4±7.8	8.128±0.471	8.4±1.3	326±145	2.760±0.196

* I = Inside the pit of the growing tree

* O = Outside the pit of the growing tree

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.3.1 อินทรียวัตถุในดิน (soil organic matter, OM)

ความแปรปรวนของปริมาณอินทรียวัตถุในดินนอกหลุมปลูก แสดงในรูปที่ 4.9 จากการศึกษาพบว่าปริมาณอินทรียวัตถุในดินมีความผันแปรคล้ายคลึงกัน กล่าวคือ ปริมาณอินทรียวัตถุในดินนอกหลุมปลูก ที่ความลึก 0-20 cm. มีปริมาณอินทรียวัตถุสูงกว่าที่ความลึก 20-40 cm. ในทุกการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ ในที่นี้เห็นได้ชัดว่าดินแปลงป่ามีปริมาณอินทรียวัตถุสูงที่สุด คือ 10.41% ซึ่งสูงกว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบอื่น ๆ

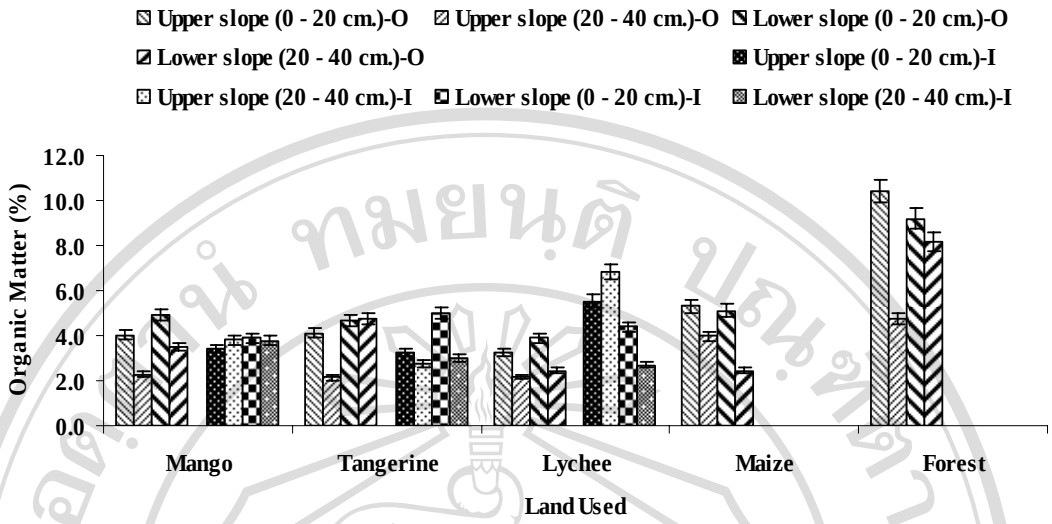
รูปที่ 4.9 แสดงปริมาณอินทรียวัตถุของดินในหลุมปลูก ซึ่งจะเห็นว่ามีความผันแปรไม่แตกต่างจากดินนอกหลุมปลูก ยกเว้นสวนลิ้นจี่ในพื้นที่ศึกษาในดินด้านบน (upper slope) ที่มีปริมาณอินทรียวัตถุที่ความลึก 20-40 cm. สูงกว่า ชั้นความลึก 0-20 cm. จากรูปจะเห็นแปลงป่ามีปริมาณอินทรียวัตถุของดินสูงกว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบอื่นๆ แต่ในที่นี้จะเห็นว่าสวนลิ้นจี่มีปริมาณอินทรียวัตถุสูงเป็นอันดับที่สอง 6.82% รองลงมาจากแปลงป่า ซึ่งน่าจะเป็นผลมาจากปริมาณอินทรียวัตถุที่ตกค้างจากการใส่ปุ๋ยลงในหลุมปลูกลิ้นจี่ และเศษซากอินทรียวัตถุจากธรรมชาติ อย่างไรก็ดีปริมาณอินทรียวัตถุของดินในหลุมปลูกเมื่อเปรียบเทียบกับนอกหลุมปลูกมีความผันแปรไม่แตกต่างกัน

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณอินทรียวัตถุภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ เห็นได้ชัดว่าการปลูกไม้ผล ทำไร่ข้าวโพด ส่งผลต่อปริมาณอินทรียวัตถุในดินให้ลดลง เมื่อเทียบกับแปลงป่าที่ไม่มีการใช้ที่ดินทางการเกษตรซึ่งมีปริมาณอินทรียวัตถุเฉลี่ยอยู่สูงมาก

ปริมาณอินทรียวัตถุของดินกลุ่มไม้ผล พบว่าบริเวณในหลุมปลูกมีความผันแปรไม่แตกต่างจากบริเวณนอกหลุมปลูก สวนลิ้นจี่มีปริมาณอินทรียวัตถุสูงที่สุด เนื่องจากว่ามีการให้ปุ๋ยคอกหรือมูลสัตว์ในหลุมปลูกแก่พืชปีละครั้ง โดยที่สวนมะม่วงและสวนส้มให้ปุ๋ยคอกหรือมูลสัตว์รองก้นหลุมเฉพาะตอนเริ่มปลูกพืชเท่านั้น

ปริมาณอินทรียวัตถุของดินกลุ่มพืชไร่ พบว่าไร่ข้าวโพดมีปริมาณอินทรียวัตถุปานกลางเมื่อเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบอื่นๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



* I = Inside the pit of the growing tree

* O = Outside the pit of the growing tree

รูปที่ 4.9 ความผันแปรของปริมาณอินทรียวัตถุ (OM) ในช่วงความลึก 0-40 cm. ภายใต้สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ

4.3.2 ความเป็นกรดด่างของดิน (soil pH)

รูปที่ 4.10 แสดงให้เห็นความเป็นกรดด่างของดิน (soil pH) ทั้งในหลุมปลูก และนอกหลุมปลูก ในช่วงความลึก 0-40 cm. ภายใต้สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ ซึ่งมีค่า soil pH อยู่ในช่วงระหว่าง 5.50-4.10

รูปที่ 4.10 แสดงให้เห็นความเป็นกรดด่างของดิน นอกหลุมปลูกภายใต้สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ มีความผันแปรไม่แตกต่างกัน ในที่นี้พบว่าที่ความลึก 0-20 cm. ค่า pH ของดินสูงกว่าที่ความลึก 20-40 cm. ยกเว้นในสวนส้ม และสวนลิ้นจี่ในพื้นที่เก็บตัวอย่างด้านบน (upper slope) ที่ชั้นความลึก 20-40 cm. ที่มีค่า soil pH สูงกว่าความลึกที่ 0-20 cm. โดยที่ในที่นี้ค่าแปลงป่ามีค่า soil pH สูงที่สุด คือมีค่าอยู่ในช่วง 5.06-5.50 รองลงมาคือสวนส้มซึ่งมีค่า 5.33-4.78

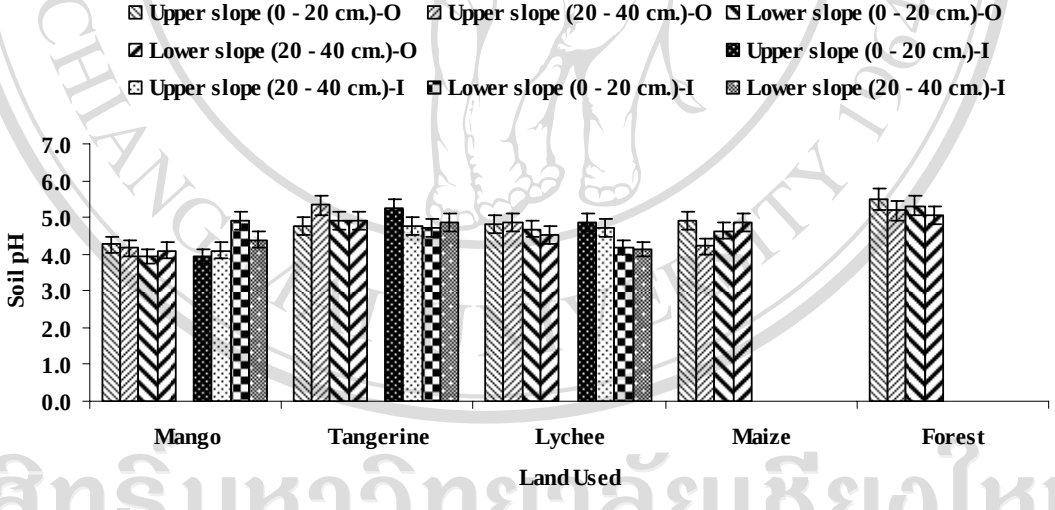
ความเป็นกรดด่างของดินในหลุมปลูก เมื่อศึกษาค่าเฉลี่ย soil pH ภายใต้สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ ในแต่ละแปลงพบว่าสวนส้ม และสวนลิ้นจี่ มีค่าเฉลี่ย soil pH อยู่ที่ 4.83 และ 4.43 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับค่าของ soil pH เดิมนอกหลุมปลูกจะมีค่าที่ต่ำกว่า และในที่นี้ยังพบว่าสวนมะม่วงมีค่าเฉลี่ย soil pH ต่ำทีสุดคือ 4.10 เมื่อเทียบกับการใช้ประโยชน์อื่นๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เมื่อทำการเปรียบเทียบค่า soil pH ภายใต้สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ ในที่นี้จะพบแปลงป่าจะให้ค่า soil pH ที่สูงที่สุด ส่วนแปลงที่มีการใช้ประโยชน์ทางการเกษตร เช่น การปลูกไม้ผล และไร่ข้าวโพด ส่งผลทำให้ค่า soil pH ลดลงซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับค่าของ soil pH เดิมของดิน การเปลี่ยนแปลงของค่า soil pH ที่ลดลงนั้นน่าจะมาจากสาเหตุการให้ปุ๋ยเคมีลงในหลุมปลูกให้แก่พืชในปริมาณที่มากเกินไป หรือมีผลมาจากจุลินทรีย์ในดิน รวมถึงความลาดชันของพื้นที่ ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ส่งผลให้ค่า soil pH ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับค่าเดิมของดิน

ความเป็นกรดด่างของดินกลุ่มไม้ผล พบว่าบริเวณในหลุมปลูกจะมีค่าที่ต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับค่าของ pH ของดินเดิมบริเวณนอกหลุมปลูก สวนส้มจะมีค่า soil pH สูงที่สุด รองลงมาคือ สวนลิ้นจี่ ส่วนมะม่วงมีค่าต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินกลุ่มไม้ผล

ความเป็นกรดด่างของดินกลุ่มพืชไร่ พบว่าไร่ข้าวโพดมีค่า soil pH อยู่ระดับปานกลางเมื่อเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบอื่นๆ



* I = Inside the pit of the growing tree

* O = Outside the pit of the growing tree

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ 4.10 ความผันแปรของความเป็นกรดด่างของดิน (soil pH) ในช่วงความลึก 0-40 cm. ภายใต้สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ

4.3.3 ปริมาณไนโตรเจน (total N)

จากการศึกษาพบว่าปริมาณไนโตรเจน (total N) นอกหลุมปลูกของดินในพื้นที่ศึกษา รูปที่ 4.11 ในที่นี้พบว่ามีความผันแปรคล้ายคลึงกัน โดยในพื้นที่เก็บตัวอย่างด้านบน (upper slope) ที่ความลึก 0-20 cm. มีปริมาณ ไนโตรเจนในดินสูงกว่า ที่ความลึก 20-40 cm. และพบว่าในพื้นที่เก็บตัวอย่างด้านล่าง (lower slope) ที่ความลึก 0-20 cm. มีปริมาณไนโตรเจนในดินสูงกว่าที่ความลึก 20-40 cm. เช่นกันภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ ซึ่งในที่นี้พบว่าสวนลิ้นจี่ upper slope ที่ความลึก 0-20 cm. มีปริมาณไนโตรเจนสูงที่สุด คือ 0.29 %N และแปลงข้าวโพด lower slope ที่ความลึก 20-40 cm. มีปริมาณไนโตรเจนต่ำที่สุด คือ 0.11 %N. ส่วนดินในแปลงที่มีการใช้ประโยชน์แบบอื่นๆ มีความผันแปรไม่แตกต่างกัน

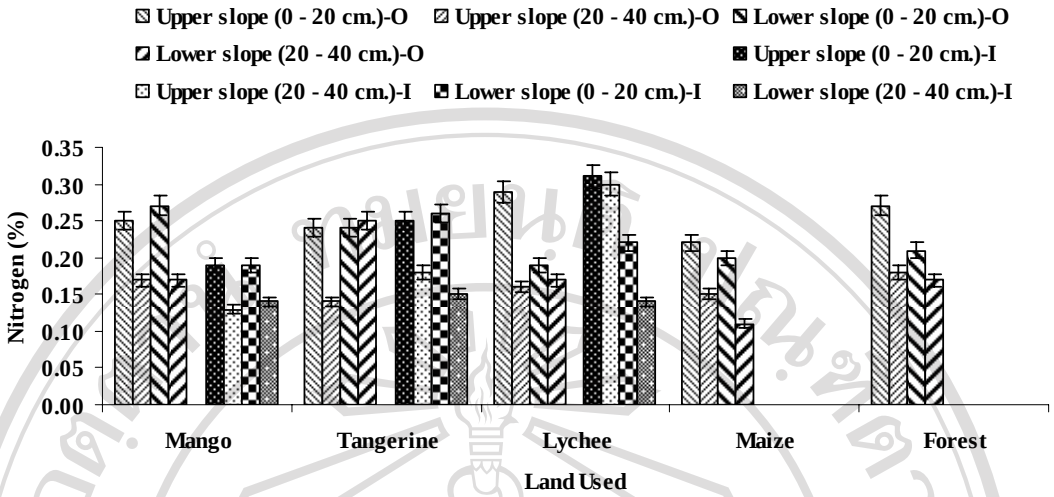
รูปที่ 4.11 แสดงถึงปริมาณไนโตรเจนในหลุมปลูกของดินในพื้นที่ศึกษา ในที่นี้เห็นได้ชัดว่าในพื้นที่เก็บตัวอย่างด้านบน ที่ความลึก 0-20 cm. มีปริมาณไนโตรเจนในดินสูงกว่าที่ความลึก 20-40 cm. ในทุกการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยพบว่าสวนลิ้นจี่มีปริมาณไนโตรเจนสูงที่สุด คือ 0.31 %N และพบว่าในพื้นที่เก็บตัวอย่างด้านล่าง ที่ความลึก 0-20 cm. มีปริมาณไนโตรเจนในดินสูงกว่าที่ความลึก 20-40 cm. ซึ่งมีความผันแปรคล้ายคลึงกับพื้นที่เก็บตัวอย่างด้านบน

ในแปลงที่ใช้ประโยชน์ในการปลูกไม้ผล และไร่ข้าวโพดนั้นมีแหล่งที่มาของปริมาณไนโตรเจนมาจากการใส่ปุ๋ย และปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ซึ่งแตกต่างจากแปลงป่าที่มีแหล่งที่มาของปริมาณไนโตรเจนมาจากปริมาณอินทรียวัตถุเพียงแห่งเดียว ในที่นี้จะเห็นว่าสวนลิ้นจี่จะมีปริมาณไนโตรเจนที่สูงกว่าการใช้ประโยชน์แบบอื่นๆ เมื่อเทียบกับค่าเดิมของดิน ซึ่งน่าจะเป็นผลมาจากการใส่ปุ๋ยในหลุมปลูกของสวนลิ้นจี่ ส่วนแปลงที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบอื่นๆ มีความผันแปรของปริมาณไนโตรเจนไม่แตกต่างกัน

ปริมาณไนโตรเจนของดินกลุ่มไม้ผล พบว่าบริเวณในหลุมปลูกมีความผันแปรไม่แตกต่างจากบริเวณนอกหลุมปลูก สวนลิ้นจี่มีปริมาณไนโตรเจนสูงที่สุดเมื่อเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินกลุ่มไม้ผล

ปริมาณไนโตรเจนของดินกลุ่มพืชไร่ พบว่าไร่ข้าวโพดมีปริมาณไนโตรเจนอยู่ระดับปานกลางเมื่อเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบอื่นๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



* I = Inside the pit of the growing tree

* O = Outside the pit of the growing tree

รูปที่ 4.11 ความผันแปรของปริมาณไนโตรเจน (total N) ในช่วงความลึก 0-40 cm. ภายใต้สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ

4.3.4 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P)

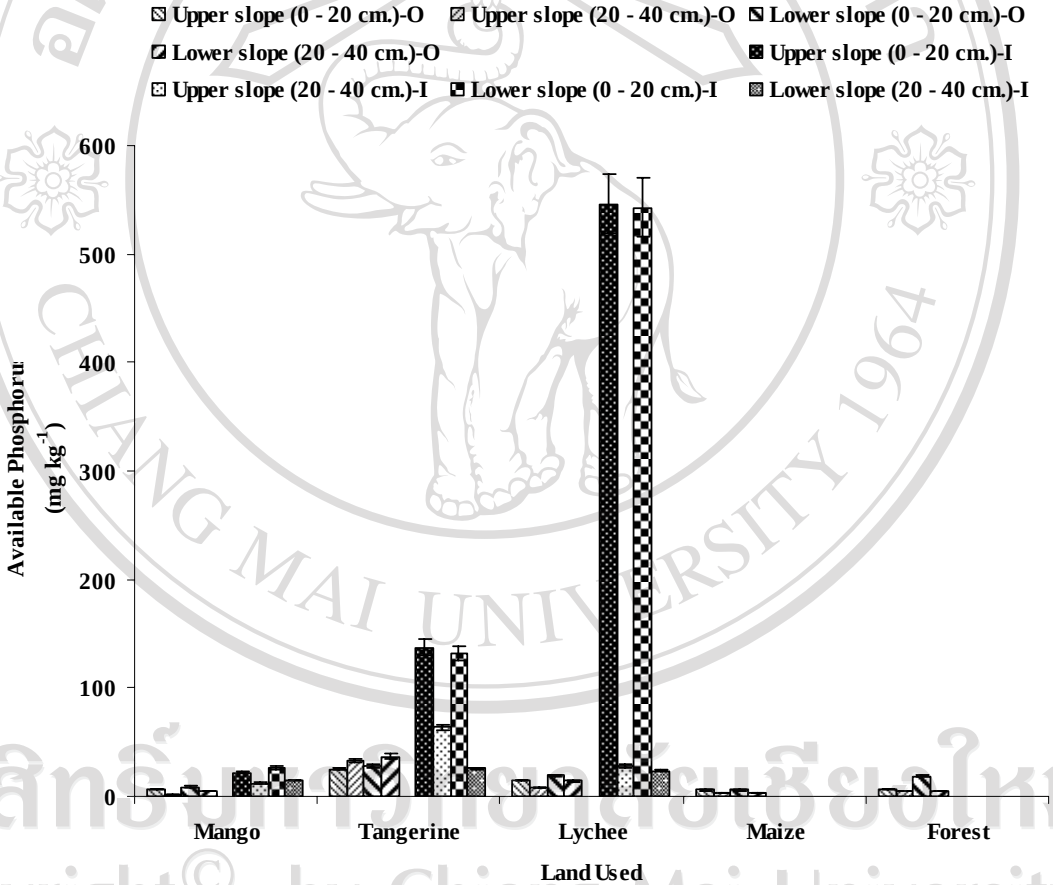
รูปที่ 4.12 แสดงถึงปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (available P) นอกหลุมปลูกในพื้นที่ศึกษา พบว่าสวนส้มในพื้นที่เก็บตัวอย่างด้านล่าง (lower slope) ที่ความลึก 20-40 cm. มีปริมาณฟอสฟอรัสในดินสูงที่สุด คือ 36.93 mg kg^{-1} รองลงมาคือสวนลิ้นจี่ในพื้นที่เก็บตัวอย่างด้านล่าง ที่ความลึก 0-20 cm. คือ 19.11 mg kg^{-1} ส่วนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบอื่นๆ มีความผันแปรไม่แตกต่างกัน ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินในหลุมปลูก ในพื้นที่ศึกษา พบว่าสวนลิ้นจี่ในพื้นที่เก็บตัวอย่างด้านบน (upper slope) ที่ความลึก 0-20 cm. มีปริมาณฟอสฟอรัสในดินสูงที่สุดที่สุด คือ 546.37 mg kg^{-1} รองลงมาคือสวนส้มในพื้นที่เก็บตัวอย่างด้านบน ที่ความลึก 0-20 cm. คือ 137.56 mg kg^{-1} อย่างไรก็ดีสวนลิ้นจี่ และสวนส้มซึ่งเมื่อเทียบกับค่าเดิมของดินคือ 19.11 และ 36.93 mg kg^{-1} ตามลำดับ พบว่ามีปริมาณฟอสฟอรัสในดินเพิ่มสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัด จะเห็นความแตกต่างระหว่างสวนลิ้นจี่ และสวนส้มกับแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบอื่นๆ อย่างชัดเจน เนื่องจากสวนลิ้นจี่ และสวนส้มมีการให้ปุ๋ยในปริมาณที่สูง เพราะในแทบนี้เป็นที่นิยมปลูกอย่างมาก เมื่อเทียบกับแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบอื่นๆ ปริมาณฟอสฟอรัสจะมีความแตกต่างอย่างชัดเจน ปริมาณฟอสฟอรัสในดินส่วนใหญ่มักอยู่ในรูปที่ไม่เป็นประโยชน์ในดิน ซึ่งส่วนใหญ่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปัจจัยควบคุมความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสในดิน คือ ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ปฏิกิริยาดิน เป็นต้น ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ส่งผลต่อความผันแปรของฟอสฟอรัสในดิน (มัตติกา, 2547)

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินกลุ่มไม้ผล พบว่าสวนลิ้นจี่มีปริมาณฟอสฟอรัสเป็นประโยชน์ในดินสูงที่สุด รองลงมาคือ สวนส้ม ส่วนสวนมะม่วงมีปริมาณฟอสฟอรัสเป็นประโยชน์ในดินต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินกลุ่มไม้ผล

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินกลุ่มพืชไร่ พบว่าไร่ข้าวโพดมีปริมาณฟอสฟอรัสเป็นประโยชน์ในดินต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบอื่นๆ



* I = Inside the pit of the growing tree

* O = Outside the pit of the growing tree

รูปที่ 4.12 ความผันแปรของปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (available P) ในช่วงความลึก 0-40 cm. ภายใต้สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

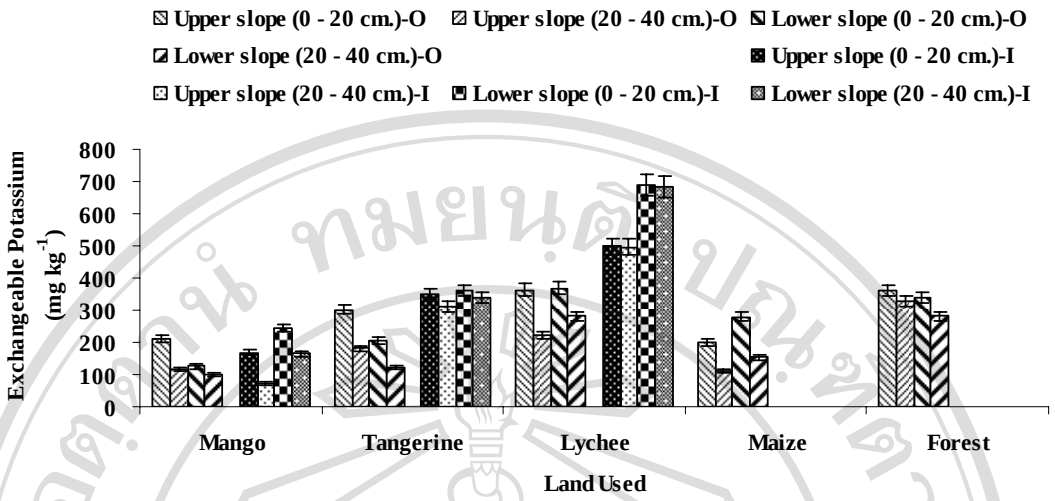
4.3.5 โพแทสเซียม (exchangeable K)

รูปที่ 4.13 แสดงถึงปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable K) นอกหลุมปลูกของดินในพื้นที่ศึกษามีความผันแปรคล้ายคลึงกัน ในที่นี้พบว่าในพื้นที่เก็บตัวอย่างด้านบน (upper slope) ที่ความลึก 0-20 cm. มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินสูงกว่าที่ความลึก 20-40 cm. และพบว่าในพื้นที่เก็บตัวอย่างด้านล่าง (lower slope) ที่ความลึก 0-20 cm. มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินสูงกว่าที่ความลึก 20-40 cm. เช่นกัน ส่วนภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ พบว่าสวนลิ้นจี่มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงเป็นอันดับแรก คือ 368.92 mg kg^{-1} รองลงมาคือแปลงป่ามีค่าปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ คือ 360.34 mg kg^{-1} ส่วนสวนมะม่วงมีปริมาณโพแทสเซียมต่ำที่สุด คือ 99.96 mg kg^{-1} ส่วนปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ในหลุมปลูกของดินในพื้นที่ศึกษา จากการศึกษาพบว่าสวนลิ้นจี่ในพื้นที่เก็บตัวอย่างด้านล่าง ที่ความลึก 0-20 cm. มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินสูงที่สุดที่สุด คือ 687.67 mg kg^{-1} ซึ่งเมื่อเทียบกับค่าเดิมของดินคือ 368.92 mg kg^{-1} จะเห็นความแตกต่างระหว่างสวนลิ้นจี่ กับแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบอื่นๆ อย่างชัดเจน เนื่องจากสวนลิ้นจี่ มีการให้ปุ๋ยในปริมาณที่สูงมากเมื่อเทียบกับแปลงการใช้ประโยชน์ในทางการเกษตรอื่นๆ น่าจะเป็นผลมาจากการใส่ปุ๋ยเคมี ส่วนสวนมะม่วงมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบอื่นๆ อย่างเห็นได้ชัด

ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ของดินกลุ่มไม้ผล พบว่าลิ้นจี่มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงที่สุด รองลงมาคือ สวนส้ม ส่วนสวนมะม่วงมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินกลุ่มไม้ผล

ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ของดินกลุ่มพืชไร่ พบว่าไร่ข้าวโพดมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำเมื่อเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบอื่นๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



* I = Inside the pit of the growing tree

* O = Outside the pit of the growing tree

รูปที่ 4.13 ความผันแปรของปริมาณปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable K) ในช่วงความลึก 0-40 cm. ภายใต้สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ

4.3.6 ปริมาณทองแดงที่สกัดได้ในดิน (Cu)

รูปที่ 4.14 แสดงถึงปริมาณทองแดง (Cu) นอกหลุมปลูกของดินในพื้นที่ศึกษา ในที่นี้พบว่าในพื้นที่เก็บตัวอย่างด้านบน (upper slope) มีปริมาณทองแดง อยู่ในช่วง 1.51-3.16 mg kg^{-1} เมื่อศึกษาปริมาณทองแดงภายใต้สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ ในที่นี้พบว่าสวนส้ม upper slope ที่ความลึก 20-40 cm. มีปริมาณทองแดงสูงที่สุด คือ 3.16 mg kg^{-1} รองลงมาคือแปลงป่า upper slope ที่ความลึก 20-40 cm. มีปริมาณทองแดงอยู่คือ 2.78 mg kg^{-1} ส่วนแปลงการใช้ประโยชน์แบบอื่นๆ คือ สวนมะม่วง สวนลิ้นจี่ และไร่ข้าวโพด มีความผันแปรไม่แตกต่างกัน

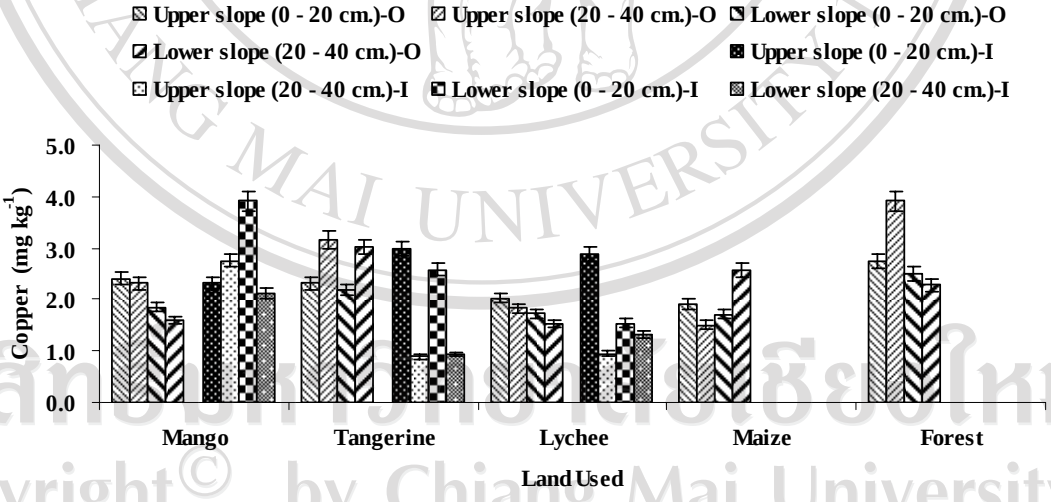
ปริมาณทองแดงในหลุมปลูกของดินในพื้นที่ศึกษา ได้แสดงไว้ในรูปที่ 4.14 จากการศึกษาพื้นที่ใช้ประโยชน์ทางการเกษตรพบว่าสวนส้มมีปริมาณทองแดงสูงที่สุด รองลงมาคือสวนลิ้นจี่และสวนมะม่วง คือ 3.83 3.75 และ2.76 mg kg^{-1} ตามลำดับ ส่วนไร่ข้าวโพดมีปริมาณทองแดงต่ำที่สุด คือ 1.51 mg kg^{-1} ซึ่งจากการที่พบปริมาณทองแดงอยู่สูงในสวนส้ม และสวนลิ้นจี่นั้น เป็นผลมาจากการใส่ปุ๋ยในปริมาณที่สูง ประกอบกับมีการใช้สารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืช และวัชพืชในปริมาณที่สูง โดยปุ๋ย สารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืช และวัชพืชที่พบในแปลงปลูกไม้ผลเช่น ชื่อการค้า ลิบสอร์บ ชื่อสามัญ (Liquid non-ionic wetting and spreading agent Contain alkyl alcohol ethoxylate) ชื่อการค้า นูทริ-ซิงค์ ชื่อสามัญ สังกะสี 100% (Zinc 100%) ชื่อการค้า ไวทอล ใจแอน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ชื่อสามัญ โพลีฟีนอล ซอลท์มิน (Polyphenol saltmin) ชื่อการค้า เวสโก้สิน ชื่อสามัญ ไซเพอร์เมทริน (Cypermethrin) ชื่อการค้า อีโคออยล์ ชื่อสามัญ ไวต์ออยล์ (White oil) โดยอัตราการใช้โดยทั่วไปฉลากจะจำกัดปริมาณอัตราการใช้ไม่เกิน 20 cc. ต่อน้ำ 20 L. ต่อการฉีดพ่นในพื้นที่ แต่ชาวสวนจะใช้ในปริมาณที่สูงกว่าฉลากกำหนดไว้มากเพื่องายต่อการดูแลรักษา และต้องการผลผลิตที่มีคุณภาพออกสู่ตลาด เพราะเหตุที่ว่าสวนเหล่านี้เป็นที่ต้องการของตลาดในแถบนี้ จึงมีการใช้สารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืช และวัชพืชในปริมาณที่สูง และทองแดงซึ่งเป็นธาตุกลุ่มโลหะหนักซึ่งจะเป็นกลุ่มที่ผสมอยู่ในสารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืช และวัชพืช ดังนั้นจึงตรวจพบปริมาณทองแดงในปริมาณที่สูง ส่วนแปลงข้าวโพดมีปริมาณทองแดงในปริมาณที่ต่ำกว่าการใช้ประโยชน์แบบอื่นๆ

ปริมาณทองแดงของดินกลุ่มไม้ผล พบว่าบริเวณในหลุมปลูกจะมีค่าที่สูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับค่าปริมาณทองแดงของดินเดิมบริเวณนอกหลุมปลูก สวนลิ้นจี่และสวนส้มมีปริมาณทองแดงที่ตรวจพบอยู่สูงเมื่อเทียบกับกลุ่มไม้ผล ซึ่งน่าจะเป็นผลมาจากการตกค้างของการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และวัชพืชอย่างเข้มข้น

ปริมาณทองแดงของดินกลุ่มพืชไร่พบว่า ไร่ข้าวโพดมีปริมาณทองแดงที่ตรวจพบมีปริมาณใกล้เคียงกับการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบอื่นๆ



* I = Inside the pit of the growing tree

* O = Outside the pit of the growing tree

รูปที่ 4.14 ความผันแปรของปริมาณทองแดง (Cu) ของดิน ในช่วงความลึก 0-40 cm. ภายใต้สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.4 การตรวจสอบหาสารพิษตกค้างในตัวอย่างวัชพืช น้ำ และตะกอนดินของลำน้ำ

การวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำได้ดำเนินการในช่วงระหว่างเดือนสิงหาคม-พฤศจิกายน พ.ศ. 2546 ได้ทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำโดยตรวจหาไนเตรท (NO_3^-), ไนไตรท์ (NO_2^-), ฟอสเฟต ($H_2PO_4^-$), แคลเซียมคาร์บอเนต ($CaCO_3$), ไบโอออกซิเจนดีมาน (BOD), ความเป็นกรดด่างของดิน (soil pH) และค่าการนำไฟฟ้า (EC) ซึ่งค่าเฉลี่ยของการวัดคุณภาพน้ำได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.11 และค่าเฉลี่ยของสารพิษตกค้างและสารพิษกลุ่มโลหะหนักที่สะสมในพืชและตะกอนลำน้ำ ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 ค่าเฉลี่ยของการวัดคุณภาพน้ำจาก 3 จุดที่ศึกษาตามทางน้ำ โดยเริ่มที่ตีนเขาของสวนลิ้นจี่ระหว่างเดือนสิงหาคม-พฤศจิกายน พ.ศ. 2546 ที่หมู่บ้าน บ้านใหม่หนองบัว อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่

Sampling Date	**Sampling Location**	**Nitrogen NO_3^-,NO_2^- (mg L^{-1})**	**Phosphate $H_2PO_4^-$ (mg L^{-1})**	**Hardness $CaCO_3$ (mg L^{-1})**	**BOD (mg L^{-1})**	**Soil pH**	**Elect. EC µS/cm**
	Litchi orchard						
10/8/2003	Upper stream line (Site1)	0.29	0.13	421.1	1.23	7.55	2.84
10/8/2003	Lower stream line (Site2)	0.04	0.12	181.8	1.72	7.76	2.87
22/11/2003	Near Reservoir (Site3)	0.06	0.13	194.9	0.08	7.62	3.3
	Standard values for drinking water	**<10.00**	**0.70-0.80**	**<300.0**	**<12.00**	**6.0-8.0**	**<72**

ตารางที่ 4.12 ได้แสดงค่าปริมาณ NO_3^-, NO_2^-, $H_2PO_4^-$, $CaCO_3$, BOD, pH และ EC ซึ่งแสดงคุณภาพของน้ำ ที่รวบรวมมาจากลำธารที่อยู่ใต้ส่วนล่างสุดของความลาดเทในพื้นที่ปลูกลิ้นจี่ โดยมีการเก็บตัวอย่าง 3 จุดคือ ส่วนต้นน้ำ กลางลำน้ำ และปลายลำน้ำ ซึ่งค่าเฉลี่ยต่างๆ ขององค์ประกอบของคุณภาพน้ำดังกล่าวข้างต้นบ่งชี้ให้เห็นว่าปริมาณของ $CaCO_3$ จากตัวอย่างน้ำด้านบนมีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ คือ <300 mg L^{-1} ส่วนค่าองค์ประกอบของคุณภาพน้ำอื่นๆ ล้วนมีค่าต่ำกว่ามาตรฐานทั้งสิ้น

การที่พบว่าตัวอย่างจากบริเวณทางน้ำด้านบนจุดแรกมีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐานนั้น เพราะว่าบริเวณนี้ของลำน้ำได้รองรับการไหลบ่าของน้ำที่มาจากสวนลิ้นจี่โดยตรง ซึ่งวัตถุต้นกำเนิดของดินบริเวณนี้เกิดมาจากหินปูนจำทำให้มีค่า $CaCO_3$ อยู่ในปริมาณที่สูง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.13 ค่าเฉลี่ยของสารพิษตกค้างและสารพิษที่เป็นโลหะหนักที่สะสมในพืช และตะกอนดินของลำน้ำ ตามทางน้ำบริเวณเชิงเขาของสวนลิ้นจี่ ระหว่างเดือนสิงหาคม-พฤศจิกายน พ.ศ. 2546 ที่หมู่บ้าน บ้านใหม่หนองบัว อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่

Sampling Date	Sampling Location	Toxic substance in weeds			Toxic heavy element in sediment		
		Organo phosphate	Organo chlorine	Pyrethroid	Arsenic, As	Lead, Pb	Mercury, Hg
		mg kg^{-1}	mg kg^{-1}	mg kg^{-1}	mg kg^{-1}	mg kg^{-1}	µg kg^{-1}
24-Nov-03	Water drains at Lower slope (Site 1)	0.000	0.000	0.000			
21-Feb-04	Stream sideway (Site 1)	0.000	0.000	0.000			
11_Jun_2004	Water way in Litchi orchard (1)	0.000	0.000	0.000			
	Stream sideway (Site 2)	**0.010**	0.000	0.000			
	Lower stream line (Site 3)	0.000	0.000	0.000			
	Stream bottom and sideway (Site 1)	0.000	0.000	0.000	0.65	16.16	0
	Standard values for food and drinking water	0.050-0.100	0.05-0.10	<0.050	0.05	0.01	0.005

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.13 แสดงให้เห็นถึงความเข้มข้นของสารพิษกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (organophosphate, OP) ออร์กาโนคลอรีน (organochlorine, OC) และสารกลุ่มไพรีทรอยด์ (pyrethroids) ในตัวอย่างพืชจากบริเวณพื้นที่ต่ำ และตามลำน้ำ โดยพบเพียงสารพิษกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (organophosphate, OP) 0.010 mg kg^{-1}ในตัวอย่างพืชบริเวณข้างทางน้ำจุดที่สอง (Site 2) ซึ่งเป็นกลุ่มไดโครโตฟอส (dicrotophos) โดยสารกลุ่มนี้ใช้กำจัด เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ เพลี้ยจักจั่น เพลี้ยไก่แจ้ เพลี้ยกระโดด เพลี้ยแป้ง ไรชนิดต่างๆ หนอนชนิดต่างๆ รวมถึงแมลงเช่น แมลงลิสง แมลงดำหนาม บั่ว มวลเขียว มวลแดง เป็นต้น ซึ่งถูกนำมาใช้กับพืชคือ ข้าว ธัญพืช ส้ม อ้อย ยาสูบ

ทุเรียน ผักต่างๆ และไม้ผลทั่วไป จากการตรวจพบการตกค้างของสารพิษกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตในดินในปริมาณน้อยนั้น เนื่องจากสารกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตเป็นสารกลุ่มที่มีความคงทนในสิ่งแวดล้อมต่ำ สามารถละลายได้ในน้ำและเกิดการไฮโดรไลซิส (hydrolysis) ได้เร็ว สารในกลุ่มนี้สลายตัวในดินในเวลาอันสั้น เพียงไม่กี่สัปดาห์ (ศุภมาศ, 2540) และ Chambers and Levi (1992) ได้กล่าวว่า ระยะเวลาการตกค้างหรือการคงสภาพของสารออร์กาโนฟอสเฟตในดินค่อนข้างสั้น เพราะมีกระบวนการย่อยสลายเกิดขึ้น กระบวนการย่อยสลายอาจเป็นกระบวนการทางเคมี เช่น ไฮโดรไลซิส หรือกระบวนการทางชีวภาพ ซึ่งเป็นกระบวนการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ และเป็นไปในทางเดียวกันกับ Kang *et al*. (2002) ที่รายงานว่าสารกำจัดแมลงในกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต ถูกย่อยสลายหรือลดความเป็นพิษลงได้โดยกระบวนการทางชีวภาพ โดยอาศัยเอมไซม์จากจุลินทรีย์บางชนิด ได้แก่ *Escherichia coli* นอกจากนี้ ศุภมาศ (2540) ยังกล่าวอีกว่าโครงสร้างของโมเลกุลก็มีผลต่อการดำรงชีวิตและกิจกรรมของจุลินทรีย์ โดยสารกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตส่วนใหญ่ที่มีโครงสร้างของ OH COO หรือ NH_2 เป็นองค์ประกอบ และเป็นสารที่มีขั้วจะเกิดการสลายตัวทางชีวภาพได้ง่าย

ส่วนตะกอนดินจากพื้นทางน้ำและด้านข้างลำน้ำนั้น พบสารพิษที่เป็นกลุ่มโลหะหนักจำพวกสารหนู (arsenic, As) อยู่ที่ 0.65 mg kg^{-1}และตะกั่ว (lead, Pb) อยู่ที่ 16.16 mg kg^{-1} แต่ไม่พบสารปรอด (mercury, Hg) ซึ่งในที่นี้พบว่ามีปริมาณสารพิษที่เป็นกลุ่มโลหะหนักจำพวกสารหนู และตะกั่ว ในตะกอนดิน ตามลำดับ ถึงแม้จะมีค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐานของโลหะหนักในตะกอนดินเพื่อที่อยู่อาศัยและเกษตรกรรม (ประกาศกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2547) กำหนดไว้มีค่า As < 3.9 mg kg^{-1} และ Pb < 400 P mg kg^{-1} อย่างไรก็ตามตัวอย่างที่นำมาศึกษานั้นเป็นตะกอนในลำน้ำ ซึ่งโลหะหนักในตะกอนดินนั้นมีโอกาสปนเปื้อนในรูปสารแขวนลอยปนกับน้ำในลำน้ำ ดังนั้นจึงควรหลีกเลี่ยงการดื่มบริโภคน้ำจากแหล่งน้ำนี้ แต่สามารถใช้ทำความสะอาดและชำระล้างในครัวเรือนได้

ในที่นี้ได้ศึกษาถึงยาฆ่าแมลงและยาปราบศัตรูพืชในสวนผลไม้เพียงบางส่วน แต่ก่อนหน้านั้นได้มีรายงานการศึกษาถึงการใช้ยาฆ่าแมลงและยาปราบศัตรูพืชที่ส่งผลให้เกิดการสะสมในสวนส้ม สวนลิ้นจี่ และในตัวมนุษย์ (กลุ่มคนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่เหล่านี้) ซึ่งยังต้องศึกษาในส่วนนี้ต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved