บทที่ 4

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมี ฟิสิกส์ และอุทกวิทยาบางประการ รวมถึงปริมาณผลผลิตพืชผสมภายใต้วิธีการปลูกพืชตามแนวระดับเชิงอนุรักษ์แบบต่างๆ ที่เก็บและวัดได้จากแปลงทดลองทั้ง 3 แห่ง คือ แปลงทดลองหลักหมู่บ้านถวน (แปลงทดลองที่ 1, มิถุนายน 2551 – มีนาคม 2552) แปลงขยายผลหมู่บ้านถวน (แปลงทดลองที่ 2, มิถุนายน 2551 – มีนาคม 2553) และแปลงขยายผลหมู่บ้านบนนา (แปลงทดลองที่ 3, มิถุนายน 2552 – มีนาคม 2553) ในพื้นที่อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ปรากฏผลดังต่อไปนี้

4.1 สมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของดิน (Soil chemical and physical properties)

ผลของวิธีการปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ตามแนวระดับที่มีต่อสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของดินบางประการที่เก็บและวัดได้จากแปลงทดลองทั้ง 3 แห่ง ทั้งส่วนบนและส่วนล่างของความลาดเท (Upper Slope & Lower Slope) ในช่วงระยะเวลาต่างๆ ตลอดปีการทดลองแสดงไว้ตามตารางที่ 4.1 – 4.3 และรูปที่ 4.1 – 4.18 ตามลำดับ

4.1.1 ปฏิกิริยาดิน (Soil acidity, pH) และปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (Soil organic matter content, OM)

ตารางที่ 4.1 และรูปที่ 4.1 แสดงให้เห็นว่าวิธีการปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ดินและน้ำตามแนวระดับทั้ง 4 วิธี ได้แก่ CP, CF-BgM, CF-FM-AL และ CF-BM-AL ในแปลงทดลองที่ 1 ไม่มีผลแตกต่างกันทางสถิติต่อค่าเฉลี่ยปฏิกิริยาดิน (pH) และปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (OM) ตลอดช่วงฤดูการเจริญเติบโตของพืชระหว่างต้นฤดูฝน – ปลายฤดูฝน (พฤษภาคม – พฤศจิกายน) โดยพบว่าระดับ pH มีค่าค่อนข้างต่ำ โดยผันแปรระหว่าง 4.80 – 5.19, 4.68 – 5.59 และ 4.65 – 5.02 ในช่วงต้น กลาง และปลายฤดูฝน ตามลำดับ ซึ่งค่า pH ที่เหมาะสมสำหรับทำการเกษตรมีค่าระหว่าง 5.9 – 6.8 โดย CP มีแนวโน้มที่ให้ค่า pH ต่ำกว่าวิธีอนุรักษ์วิธีอื่นๆ ตลอดการทดลอง

สำหรับปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (OM) พบว่าแปลงของวิธีการปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ดินและน้ำตามแนวระดับทั้ง 4 วิธี มีปริมาณ OM ค่อนข้างสูง (ปริมาณ OM ปานกลางมีค่าเท่ากับ 1.3 – 3 g $100g^{-1}$) โดยวิธีการปลูกในร่องตามแนวระดับระหว่างแถบอนุรักษ์ไม้ผลผสมและคลุมดินด้วยตาข่ายไม้ไผ่ (CF-BM-AL) ให้ปริมาณ OM สูงที่สุดตลอดทั้งในช่วงต้น กลาง และปลายฤดูฝน (4.39, 3.88 และ 4.15 g $100g^{-1}$) ในขณะที่การปลูกตามแนวระดับที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติ (CP) ให้ค่าปริมาณ OM ต่ำที่สุด (3.14, 3.15 และ 2.98 g $100g^{-1}$) เมื่อเปรียบเทียบกับการปลูกตามแนวระดับเชิงอนุรักษ์อีก 2

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

วิธี คือ CF-BgM (4.00, 3.53 และ 4.07 g 100g^{-1}) และ CF-FM-AL (3.89, 3.61 และ 3.45 g 100g^{-1}) ซึ่งทั้งนี้เกิดจากการปกป้องผิวหน้าดินของตาข่ายไม้ไผ่ในแปลงแบบ CF-BM-AL ที่ป้องกันน้ำไหลบนผิวดินและการสูญเสียดินไม่ให้เกิดขึ้น ส่งผลต่อการสะสม OM ในแปลงแบบ CF-BM-AL โดยปริมาณ OM ใน CF-BM-AL และ CF-BgM ต่างมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากเดือนกรกฎาคมถึงพฤศจิกายนเนื่องมาจากการย่อยสลายของรากพืชและเศษซากพืชที่ปลูกเป็นพืชแรก ซึ่งพืชใน CF-BM-AL และ CF-BgM ต่างเจริญเติบโตได้ดีกว่าในแปลงแบบ CP และ CF-FM-AL

สำหรับระดับความเป็นกรดด่างของดินหรือระดับปฏิกิริยาดิน (pH) และปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (OM) ในแปลงทดลองที่ 2 ระหว่างปีการทดลอง พ.ศ. 2551 – 2553 แสดงไว้ในตารางที่ 4.2 และรูปที่ 4.2 โดยพบว่าระดับค่าเฉลี่ยของ pH ในแปลงทดลองปลูกแบบ CP และ CF-BgM มีความผันแปรระหว่าง 4.82 - 5.17 และ 4.95 - 5.25 ในช่วงกลางและปลายฤดูฝนของปีการทดลองที่ 1 ตามลำดับ และมีค่าผันแปรระหว่าง 4.59 - 4.87, 4.75 - 5.07 และ 4.87 - 5.02 ในช่วงต้น กลาง และปลายฤดูฝนของปีการทดลองที่ 2 ตามลำดับ ในส่วนของปริมาณ OM ถึงแม้ว่าทั้ง 2 วิธีจะมีปริมาณใกล้เคียงกัน คืออยู่ในช่วง 3.36 – 4.99 g 100g^{-1} แต่ CP มีปริมาณ OM มากกว่า CF-BgM ตลอดปีการทดลอง

ตารางที่ 4.3 และรูปที่ 4.3 ชี้ให้เห็นถึงค่า pH และปริมาณ OM ในแปลงทดลองที่ 3 ที่มีลักษณะคล้ายกับแปลงทดลองที่ 2 โดยที่ CP และ CF มีค่าเฉลี่ยของ pH ผันแปรระหว่าง 5.16 – 5.34, 5.20 – 5.31 และ 5.05 – 5.43 ในช่วงต้น กลาง และปลายฤดูฝน ตามลำดับ และมีปริมาณ OM อยู่ในช่วง 1.40 – 3.01 g 100g^{-1} ซึ่ง CF มีปริมาณ OM น้อยกว่า CP ตลอดปีการทดลอง

ทั้งนี้ การที่ CF-BgM และ CF ในแปลงทดลองที่ 2 และ 3 ตามลำดับ มีปริมาณ OM น้อยกว่า CP ในแต่ละแปลงทดลอง เนื่องมาจากมีวิธีการขุดร่องในขั้นตอนการเตรียมแปลงที่ผิดวิธี ซึ่งเกิดจากความหละหลวมของเกษตรกรที่ไม่เตรียมดินให้สมบูรณ์ตามที่ได้ออกแบบไว้ โดยเกษตรกรได้ทำการขุดหน้าดินออกและไม่นำหน้าดินจากร่องที่อยู่ถัดขึ้นไปมาเติมลงในร่องที่อยู่ต่ำกว่า เป็นเหตุให้สูญเสียหน้าดินที่มีความอุดสมบูรณ์สูง

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาค่า pH และปริมาณ OM ในแปลงทดลองที่ 2 และ 3 ตลอดปีการทดลองทั้งหมด (รูปที่ 4.2 และ 4.3) พบว่าวิธีปลูกในร่องร่วมกับวัสดุคลุมดินจากหญ้าไม้กวาด (CF-BgM) หรือวิธีปลูกในร่องโดยไม่คลุมดิน (CF) ในแปลงทดลองที่ 2 และ 3 ตามลำดับ ต่างมีแนวโน้มในการปรับปรุงดินให้ดีขึ้น โดย CF-BgM และ CF ต่างมีค่า pH ที่สูงกว่า CP ตลอดการทดลอง และมีแนวโน้มที่จะสะสมปริมาณ OM จากความหนาแน่นของรากพืชที่เพิ่มขึ้นและจากเศษซากพืชให้แก่ดินเพิ่มมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับ CP ที่ปริมาณ OM มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องจากการชะกร่อนโดยน้ำไหลบ่าบนผิวดิน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.1 ผลของการปลูกพืชตามแนวระดับเชิงอนุรักษ์ที่แตกต่างกัน (CP, CF-BgM, CF-FM-AL และ CP-BgM-AL) ต่อค่าเฉลี่ยสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของดินในช่วงความลึก 0 – 20 ซม. ในแปลงทดลองที่ 1 โดยทำการเก็บตัวอย่างดินในช่วงต้น (22 พฤษภาคม 2551) กลาง (27 กรกฎาคม 2551) และปลายฤดูฝน (1 พฤศจิกายน 2551)

Surface Soil Properties	Location	Contour Planting			Contour Furrow + Bamboo grass Mulching			Contour Furrow + Forking Fern Mulching + Alley Cropping			Contour Furrow + Bamboo Mat + Alley Cropping			lsd* (P < 0.05)		
0-20 cm. soil depth		CP			CF-BgM			CF-FM-AL			CF-BM-AL					
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Soil Acidity	Upper Slope	4.39b	4.3b	4.29c	5.17a	5.26a	5.10a	4.85ab	5.21a	4.69bc	5.00a	4.98a	4.56c	0.06	0.01	0.00
(pH)	Lower Slope	5.20	5.06	5.01	5.12	5.92	4.88	5.53	5.19	5.19	5.29	5.55	5.48	0.59	0.21	0.44
	Mean	**4.80**	**4.68b**	**4.65**	**5.15**	**5.59a**	**4.99**	**5.19**	**5.20ab**	**4.94**	**5.14**	**5.26ab**	**5.02**	**0.29**	**0.06**	**0.29**
Organic matter	Upper Slope	2.86	2.75	2.36c	3.40	3.25	3.20b	3.16	3.09	2.52c	3.30	3.58	3.90a	0.60	0.24	0.00
(OM, g $100g^{-1}$)	Lower Slope	3.42	3.56	3.60	4.59	3.81	4.93	4.62	4.13	4.37	5.47	4.19	4.41	0.30	0.96	0.28
	Mean	**3.14b**	**3.15**	**2.98b**	**4.00ab**	**3.53**	**4.07a**	**3.89ab**	**3.61**	**3.45ab**	**4.385a**	**3.88**	**4.15ab**	**0.17**	**0.90**	**0.07**
Ext. Phosphorus	Upper Slope	182	33b	107	196	79ab	138	216	133a	165	188	92ab	181	0.98	0.10	0.27
(Ext.P, mg kg^{-1})	Lower Slope	229	92	125	182	99	151	193	106	157	127	101	206	0.62	0.99	0.27
	Mean	**206**	**62**	**116**	**189**	**89**	**144**	**204**	**119**	**161**	**158**	**97**	**193**	**0.90**	**0.41**	**0.28**
Exch. Potassium	Upper Slope	242	138	45	305	135	149	192	135	100	299	168	169	0.20	0.77	0.44
(Ext.K, mg kg^{-1})	Lower Slope	322	235a	145	362	164ab	131	296	130b	118	343	194ab	121	0.59	0.16	0.96
	Mean	**282ab**	**187a**	**95**	**333a**	**150bc**	**140**	**244b**	**132c**	**109**	**321ab**	**181ab**	**145**	**0.15**	**0.02**	**0.73**
Bulk Density	Upper Slope	1.32a	1.33	1.28a	1.25b	1.23	1.19ab	1.22b	1.26	1.20ab	1.20b	1.25	1.14b	0.01	0.55	0.13
(BD, Mg m^{-3})	Lower Slope	1.28	1.30a	1.26a	1.15	1.24ab	1.12ab	1.18	1.16b	1.14ab	1.17	1.17b	1.10b	0.28	0.04	0.17
	Mean	**1.30a**	**1.32a**	**1.27a**	**1.20b**	**1.23b**	**1.16b**	**1.20b**	**1.21b**	**1.17b**	**1.19b**	**1.21b**	**1.12b**	**0.05**	**0.03**	**0.02**
Field Capacity	Upper Slope	31.7	32.0	31.5	30.4	31.0	32.2	32.4	33.4	29.7	34.3	35.9	33.7	0.44	0.43	0.55
(FC , m^3 $100m^{-3}$)	Lower Slope	37.8	38.5	36.9	37.5	37.5	36.5	37.7	37.7	36.5	37.8	38.6	36.9	0.95	0.87	0.82
	Mean	**34.8**	**35.2**	**34.2**	**34.0**	**34.2**	**34.4**	**35.1**	**35.5**	**33.1**	**36.0**	**37.2**	**35.3**	**0.35**	**0.27**	**0.55**
Aeration Porosity	Upper Slope	13.8b	8.5b	16.1	18.3a	13.0ab	17.2	16.8ab	15.1a	20.9	16.6ab	16.0a	17.0	0.11	0.02	0.21
(AP, m^3 $100m^{-3}$)	Lower Slope	9.5	10.7	10.7b	14.6	16.5	16.3a	13.4	15.6	15.9ab	13.4	16.1	17.2a	0.25	0.19	0.05
	Mean	**11.7**	**9.6b**	**13.4**	**16.4**	**14.8ab**	**16.8**	**15.1**	**15.4a**	**18.4**	**15.0**	**16.0a**	**17.1**	**0.20**	**0.06**	**0.27**
Stable Aggregate in	Upper Slope	25.1b	20.1	27.0b	29.8b	20.5	27.2b	28.1b	20.4	26.8b	42.5a	21.6	34.6a	0.00	0.90	0.03
Total Soil Mass	Lower Slope	31.6ab	21.8	34.4	29.3b	28.4	34.7	34.4ab	28.3	35.6	39.6a	27.3	35.7	0.09	0.45	0.98
(SAT, g $100g^{-1}$)	**Mean**	**28.4b**	**21.0**	**30.7**	**29.6b**	**24.4**	**31.0**	**31.2b**	**24.4**	**31.2**	**41.0a**	**24.5**	**35.2**	**0.01**	**0.57**	**0.26**
Mean Weight	Upper Slope	2.65b	1.92c	3.69ab	2.47b	2.59a	3.02b	2.92b	2.42ab	3.24b	5.17a	2.08bc	4.30a	0.00	0.04	0.09
Diameter (MWD, mm)	Lower Slope	2.95ab	1.87b	3.26	2.86ab	3.12a	3.37	2.80b	2.65ab	3.71	3.77a	2.11b	3.52	0.13	0.04	0.90
	Mean	**2.80b**	**1.89b**	**3.48**	**2.66b**	**2.85a**	**3.19**	**2.86b**	**2.54a**	**3.48**	**4.47a**	**2.09b**	**3.91**	**0.00**	**0.00**	**0.52**
Steady Infiltration Rate (IR, cm hr^{-1})	**Mean**	**16.6b**	**8.5b**	**-**	**36.9a**	**27.7a**	**-**	**34.4a**	**26a**	**-**	**40a**	**29.8a**	**-**	**0.01**	**0.00**	**-**

A = 22 May 2008, B = 27 July 2008 and C = 1 November 2008
(*) l.s.d is the least significant differences of the means caused by different cultural practices for comparison at P < 0.05

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.2 ผลของการปลูกพืชตามแนวระดับเชิงอนุรักษ์ที่แตกต่างกัน (CP และ CF-BgM) ต่อค่าเฉลี่ยสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของดินในช่วงความลึก 0 – 20 ซม. ในแปลงทดลองที่ 2 โดยทำการเก็บตัวอย่างดินในช่วงกลาง (27 กรกฎาคม 2551) และปลายฤดูฝน (30 พฤศจิกายน 2551) ในปีทดลองที่ 1 และในช่วงต้น (14 มิถุนายน 2552) กลาง (7 กันยายน 2552) และปลายฤดูฝน (15 พฤศจิกายน 2552) ในปีทดลองที่ 2

Surface Soil Properties	**Location**	**Contour Planting**					**Contour Furrow + Bamboo grass Mulching**				
0-20 cm. soil depth		**CP**					**CF-BgM**				
		A	**B**	**C**	**D**	**E**	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**
Soil Acidity	Upper Slope	4.67	4.93	4.71	4.45	4.77	5.10	5.27	4.66	5.00	4.80
(pH)	Lower Slope	4.97	4.97	4.48	5.05	4.97	5.24	5.23	5.08	5.15	5.25
	Mean	**4.82**	**4.95**	**4.59**	**4.75**	**4.87**	**5.17**	**5.25**	**4.87**	**5.07**	**5.02**
Organic matter	Upper Slope	4.37	4.35	3.77	4.58	3.34	3.53	3.31	3.18	3.68	4.12
(OM, g $100g^{-1}$)	Lower Slope	5.62	5.24	4.12	4.89	4.23	4.65	4.65	3.54	4.38	4.18
	Mean	**4.99**	**4.80**	**3.94**	**4.73**	**3.78**	**4.09**	**3.98**	**3.36**	**4.03**	**4.15**
Ext. Phosphorus	Upper Slope	103	113	81	89	84	108	64	59	84	113
(Ext.P, mg kg^{-1})	Lower Slope	81	51	50	90	108	77	78	102	43	128
	Mean	**92**	**82**	**66**	**90**	**96**	**93**	**71**	**81**	**64**	**121**
Exch. Potassium	Upper Slope	130	209	109	82	51	156	153	229	192	117
(Ext.K, mg kg^{-1})	Lower Slope	113	118	123	165	144	256	181	211	186	130
	Mean	**121**	**164**	**116**	**123**	**97**	**206**	**167**	**220**	**189**	**123**
Bulk Density	Upper Slope	1.30	1.25	1.23	1.19	1.23	1.20	1.19	1.17	1.15	1.16
(BD, Mg m^{-3})	Lower Slope	1.17	1.26	1.22	1.18	1.25	1.19	1.25	1.19	1.15	1.08
	Mean	**1.23**	**1.25**	**1.22**	**1.18**	**1.24**	**1.19**	**1.22**	**1.18**	**1.15**	**1.12**
Aeration Porosity	Upper Slope	10.1	11.4	5.7	15.0	8.0	11.2	12.1	7.7	12.3	15.4
(AP, m^3 $100m^{-3}$)	Lower Slope	9.0	11.1	9.1	10.5	15.6	10.0	11.9	8.2	11.6	10.2
	Mean	**9.5**	**11.3**	**7.4**	**12.7**	**11.8**	**10.6**	**12.0**	**8.0**	**11.9**	**12.8**
Stable Aggregate in	Upper Slope	24.5	32.3	22.7	47.4	39.9	26.4	25.7	28.3	40.8	36.5
Total Soil Mass	Lower Slope	28.8	34.8	24.2	43.2	46.0	25.1	31.8	38.6	45.6	52.5
(SAT, g $100g^{-1}$)	**Mean**	**26.6**	**33.5**	**23.5**	**45.3**	**43.0**	**25.7**	**28.8**	**33.4**	**43.2**	**44.5**
Mean Weight	Upper Slope	2.03	5.10	2.34	4.77	4.06	1.81	3.70	2.10	3.34	2.55
Diameter (MWD, mm)	Lower Slope	2.39	5.20	1.89	3.85	3.13	1.84	4.76	2.94	3.87	3.79
	Mean	**2.21**	**5.15**	**2.11**	**4.31**	**3.60**	**1.83**	**4.23**	**2.52**	**3.60**	**3.17**
Steady Infiltration Rate (IR, cm hr^{-1})	**Mean**	**14.9**	**24.6**	**19.7**	**15.5**	**21.7**	**22.2**	**37.4**	**34.8**	**35.1**	**42.2**

A = 27 July 2008, B = 30 November 2008, C = 14 June 2009, D = 7 September 2009 and E = 15 November 2009

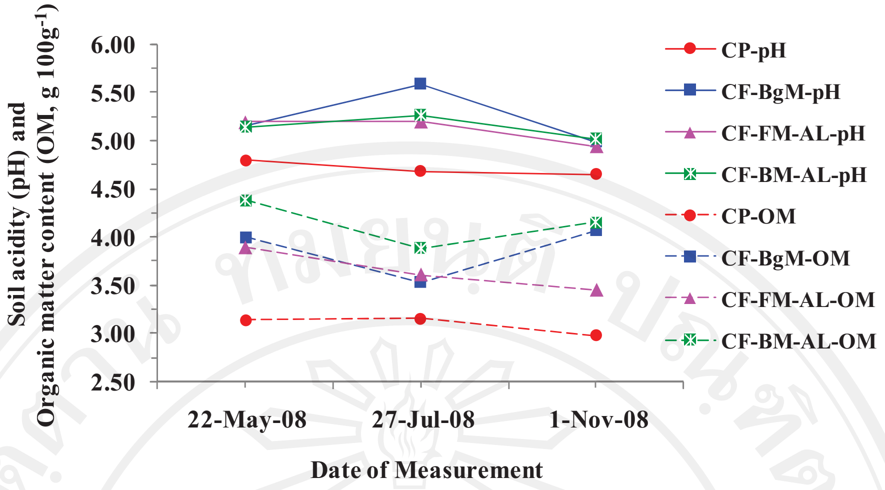
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.3 ผลของการปลูกพืชตามแนวระดับเชิงอนุรักษ์ที่แตกต่างกัน (CP และ CF) ต่อค่าเฉลี่ยสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของดินในช่วงความลึก 0 – 20 ซม. ในแปลงทดลองที่ 3 โดยทำการเก็บตัวอย่างดินในช่วงต้น (28 มิถุนายน 2552) กลาง (7 กันยายน 2552) และปลายฤดูฝน (15 พฤศจิกายน 2552)

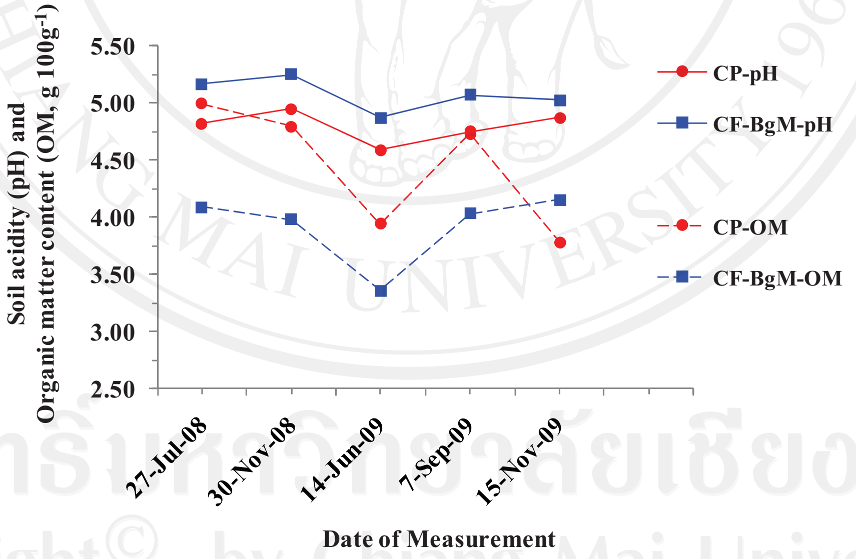
Surface Soil Properties	**Location**	**Contour Planting**			**Contour Furrow**		
0-20 cm. soil depth		**CP**			**CF**		
		A	**B**	**C**	**A**	**B**	**C**
Soil Acidity	Upper Slope	5.02	5.11	4.97	5.17	5.16	5.35
(pH)	Lower Slope	5.30	5.28	5.12	5.50	5.45	5.51
	Mean	**5.16**	**5.20**	**5.05**	**5.34**	**5.31**	**5.43**
Organic matter	Upper Slope	2.19	1.56	1.78	1.56	1.67	2.43
(OM, g $100g^{-1}$)	Lower Slope	3.21	4.45	3.00	1.24	1.56	3.03
	Mean	**2.70**	**3.01**	**2.39**	**1.40**	**1.62**	**2.73**
Ext. Phosphorus	Upper Slope	3	2	3	3	4	4
(Ext.P, mg kg^{-1})	Lower Slope	7	7	4	3	3	4
	Mean	**5**	**5**	**4**	**3**	**4**	**4**
Exch. Potassium	Upper Slope	305	267	215	208	109	126
(Ext.K, mg kg^{-1})	Lower Slope	375	302	140	161	184	149
	Mean	**340**	**285**	**177**	**184**	**147**	**138**
Bulk Density	Upper Slope	1.45	1.59	1.40	1.33	1.56	1.29
(BD, Mg m^{-3})	Lower Slope	1.39	1.47	1.36	1.36	1.50	1.29
	Mean	**1.42**	**1.53**	**1.38**	**1.34**	**1.53**	**1.29**
Field Capacity	Upper Slope	25.9	20.8	26.0	27.0	24.1	24.6
(FC , m^3 $100m^{-3}$)	Lower Slope	27.7	32.0	29.8	23.6	28.5	31.9
	Mean	**26.8**	**26.4**	**27.9**	**25.3**	**26.3**	**28.2**
Aeration Porosity	Upper Slope	6.4	10.2	9.7	13.0	11.0	16.0
(AP, m^3 $100m^{-3}$)	Lower Slope	9.4	6.3	8.4	13.3	2.4	7.7
	Mean	**7.9**	**8.3**	**9.1**	**13.1**	**6.7**	**11.9**
Stable Aggregate in	Upper Slope	44.6	35.1	15.9	47.2	48.9	46.9
Total Soil Mass	Lower Slope	52.6	59.6	59.9	51.6	49.6	47.6
(SAT, g $100g^{-1}$)	**Mean**	**48.6**	**47.3**	**37.9**	**49.4**	**49.2**	**47.3**
Mean Weight	Upper Slope	4.10	3.92	4.41	3.53	3.80	3.43
Diameter (MWD, mm)	Lower Slope	3.65	4.27	4.13	3.73	3.71	3.41
	Mean	**3.87**	**4.10**	**4.27**	**3.63**	**3.75**	**3.42**
Steady Infiltration Rate (IR, cm hr^{-1})	**Mean**	**17.4**	**4.6**	**12.6**	**20.3**	**9.3**	**16.6**

A = 28 June 2009, B = 7 September 2009 and C = 15 November 2009

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

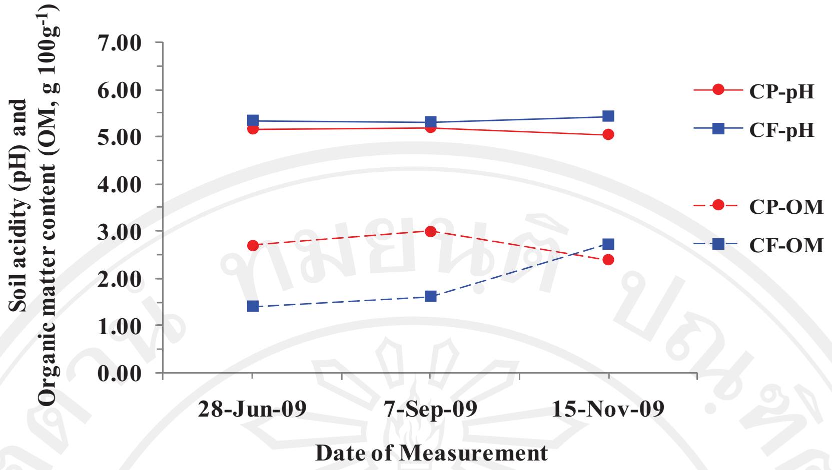


รูปที่ 4.1 ค่าเฉลี่ยผันแปรของปฏิกิริยาดิน (pH) และปริมาณอินทรียวัตถุในดิน OM) ในช่วงความลึก 0-20 ซม. ภายใต้วิธีการปลูกพืชตามแนวระดับเชิงอนุรักษ์ที่แตกต่างกัน (CP, CF-BgM, CF-FM-AL และ CF-BM-AL) ในแปลงทดลองที่ 1 ระหว่างปีการทดลอง ค.ศ. 2008 – 2009 (พ.ศ. 2551 - 2552)



รูปที่ 4.2 ค่าเฉลี่ยผันแปรของปฏิกิริยาดิน (pH) และปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (OM) ในช่วงความลึก 0-20 ซม. ภายใต้วิธีการปลูกพืชตามแนวระดับเชิงอนุรักษ์ที่แตกต่างกัน (CP และ CF-BgM) ในแปลงทดลองที่ 2 ระหว่างปีการทดลอง ค.ศ. 2008 – 2010 (พ.ศ. 2551 - 2553)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 4.3 ค่าเฉลี่ยผันแปรของปฏิกิริยาดิน (pH) และปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (OM) ในช่วงความลึก 0-20 ซม. ภายใต้วิธีการปลูกพืชตามแนวระดับเชิงอนุรักษ์ที่แตกต่างกัน (CP และ CF) ในแปลงทดลองที่ 3 ระหว่างปีการทดลอง ค.ศ. 2009 – 2010 พ.ศ. (2552 – 2553)

4.1.2 ปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้ (Extractable P) และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K) ในดิน

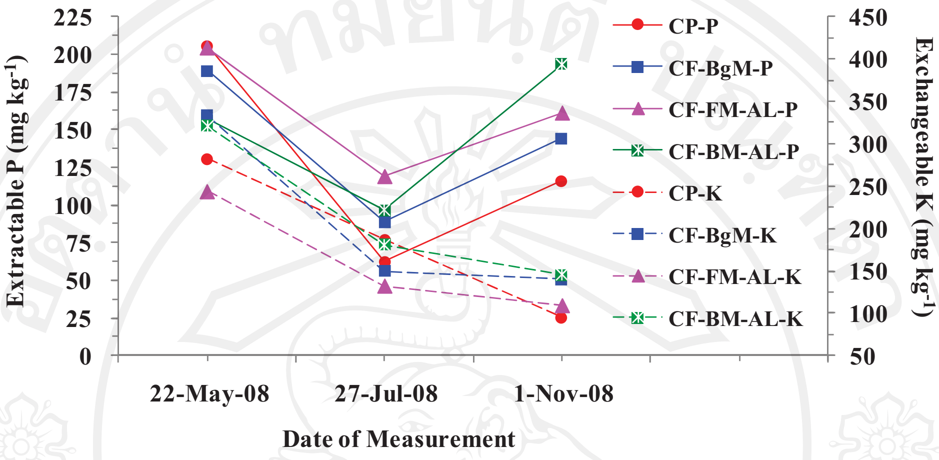
สำหรับปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดินที่เหมาะสมและเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของพืชมีค่าอยู่ในช่วง 25-50 และ 91-175 mg kg^{-1} ตามลำดับ การที่ดินมีปริมาณฟอสฟอรัสหรือโพแทสเซียมต่ำหรือสูงกว่าปริมาณที่อยู่ในช่วงดังกล่าว อาจส่งผลต่อการเจริญเติบโตและปริมาณผลผลิตของพืชที่ลดลงได้

ตารางที่ 4.1 และรูปที่ 4.4 แสดงให้เห็นถึงค่าเฉลี่ยที่ผันแปรของปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้ (Extractable phosphorus, Ext.P) และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable potassium, Exch.K) ในแปลงทดลองที่ 1 การที่ Ext.P และ Exch.K ในทุกๆ วิธีปลูก มีปริมาณลดลงในช่วงต้นถึงกลางฤดูฝน (พฤษภาคม – กรกฎาคม) มีสาเหตุมาจากการนำไปใช้ของพืชและการซึมลึกเลยรากพืชในช่วงเริ่มต้นฤดูฝน อย่างไรก็ตาม ในช่วงปลายฤดูฝน (กรกฎาคม – พฤศจิกายน) ปริมาณ Ext.P ในดินบนมีค่าสูงขึ้น ทั้งนี้ น่าจะเกิดจากการใส่ปุ๋ยในช่วงเดือนกันยายน

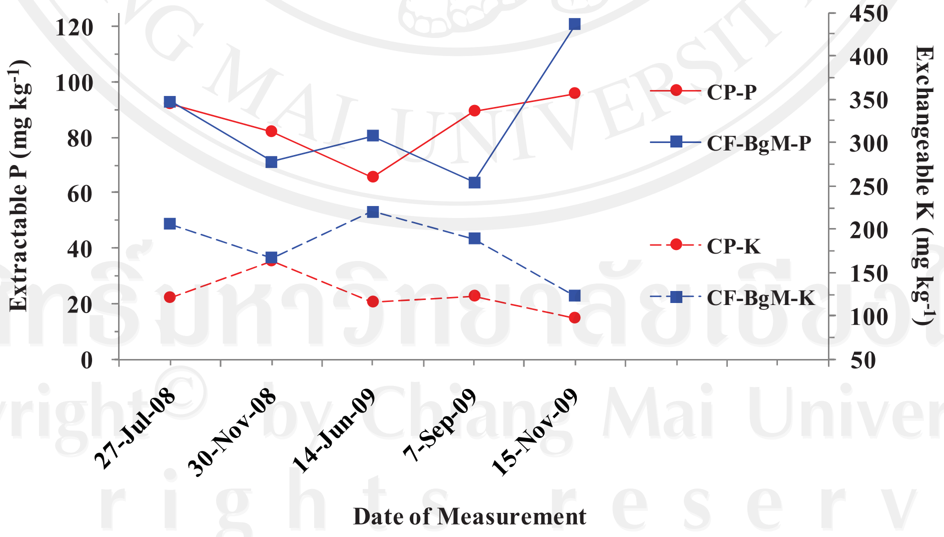
CF-BM-AL มีแนวโน้มที่มีปริมาณ Ext.P และ Exch.K สูงที่สุด ตามมาด้วย CF-BgM และ CF-FM-AL ตามลำดับ ในขณะที่ CP แนวโน้มที่มีปริมาณ Ext.P และ Exch.K ต่ำที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีปลูกพืชตามแนวระดับเชิงอนุรักษ์อื่นๆ โดยในช่วงปลายฤดูฝนสามารถวัดปริมาณ Ext.P เฉลี่ยในแปลงทดลองแบบ CF-BM-AL, CF-BgM, CF-FM-AL และ CP ได้เท่ากับ 193, 161, 144 และ 116 mg kg^{-1} ตามลำดับ ในขณะที่มีปริมาณ Exch.K เฉลี่ยเท่ากับ 145, 109, 140 และ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

95 mg kg^{-1} ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม แนวโน้มดังกล่าวมีความผันแปรอยู่บ้างในบางช่วงเวลาระหว่างการทดลอง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระยะการเจริญเติบโตของพืชที่ปลูก ที่ผันแปรตามช่วงเวลา อัตรา และปริมาณปุ๋ยที่ใส่ ตลอดจนปริมาณ การกระจายและความเข้มของฝนในแต่ละปี ปัจจัยดังกล่าวย่อมมีผลโดยตรงต่อปริมาณการดูดกลืนธาตุอาหารพืช

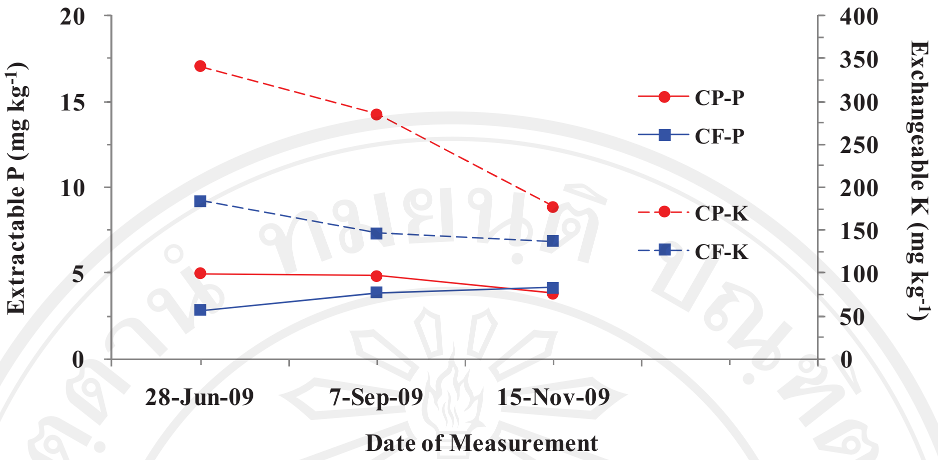


รูปที่ 4.4 ค่าเฉลี่ยผันแปรของปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้ (Ext.P) และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exch.K) ในช่วงความลึก 0-20 ซม. ภายใต้วิธีการปลูกพืชตามแนวระดับเชิงอนุรักษ์ที่แตกต่างกัน (CP, CF-BgM, CF-FM-AL และ CF-BM-AL) ในแปลงทดลองที่ 1 ระหว่างปีการทดลอง ค.ศ. 2008 – 2009 (พ.ศ. 2551 – 2552)



รูปที่ 4.5 ค่าเฉลี่ยผันแปรของปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้ (Ext.P) และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exch.K) ในช่วงความลึก 0-20 ซม. ภายใต้วิธีการปลูกพืชตามแนวระดับเชิงอนุรักษ์ที่แตกต่างกัน (CP และ CF-BgM) ในแปลงทดลองที่ 2 ระหว่างปีการทดลอง ค.ศ. 2008 – 2010 (พ.ศ. 2551 – 2553)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 4.6 ค่าเฉลี่ยผันแปรของปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้ (Ext.P) และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exch.K) ในช่วงความลึก 0-20 ซม. ภายใต้วิธีการปลูกพืชตามแนวระดับเชิงอนุรักษ์ที่แตกต่างกัน (CP และ CF) ในแปลงทดลองที่ 3 ระหว่างปีการทดลอง ค.ศ. 2009 – 2010 (พ.ศ. 2552 – 2553)

ตารางที่ 4.2 และรูปที่ 4.5 แสดงถึงปริมาณ Ext.P และ Exch.K เฉลี่ยที่ผันแปรตลอดระยะเวลาทดลองทั้ง 2 ปีในแปลงทดลองที่ 2 ซึ่งพบว่ามีแนวโน้มที่ใกล้เคียงกันระหว่างวิธีทั้ง 2 โดยปริมาณ Ext.P เฉลี่ยในช่วงกลาง – ปลายฤดูฝนในปีที่ 1 และในช่วงต้น กลาง และปลายฤดูในปีที่ 2 ในแปลงที่ปลูกพืชแบบ CP มีค่าเท่ากับ 92, 82, 66, 90 และ 96 mg kg^{-1} ตามลำดับ ในขณะที่ CF-BgM ให้ค่าเป็น 93, 71, 81, 64 และ 121 mg kg^{-1} ตามลำดับ สำหรับปริมาณ Exch.K เฉลี่ยในช่วงระยะเวลาเดียวกันในแปลง CP มีค่าเป็น 121, 164, 116, 123 และ 97 mg kg^{-1} ตามลำดับ ส่วนในแปลง CF-BgM มีค่าเป็น 206, 167, 220, 189 และ 123 mg kg^{-1} ตามลำดับ

สำหรับปริมาณ Ext.P และ Exch.K ที่วัดได้ในแปลงทดลองที่ 3 แสดงไว้ในตารางที่ 4.3 และรูปที่ 4.6 ซึ่งชี้ให้เห็นว่าปริมาณ Ext.P ที่วัดได้ในแปลงที่ปลูกแบบ CP และ CF มีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างคงที่ระหว่างวิธีปลูกทั้ง 2 วิธี โดยแปลง CP มีปริมาณ Ext.P เฉลี่ยที่วัดได้ในช่วงต้น กลาง และปลายฤดูฝนเท่ากับ 5, 5 และ 4 mg kg^{-1} ตามลำดับ ส่วนแปลง CF มีค่าเป็น 3, 4 และ 4 mg kg^{-1} ตามลำดับ ซึ่งการที่ปริมาณ Ext.P ในแปลง CP มีแนวโน้มลดลงเกิดจากการที่แปลงมี pH ที่ต่ำลง ทำให้มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ลดลง ในขณะที่ CF มีแนวโน้มให้ค่า pH ที่สูงขึ้น ทำให้ความเป็นประโยชน์ฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้นตามไปด้วย สำหรับปริมาณ Ext.K ในแปลงที่ปลูกพืชทั้ง 2 วิธี พบว่าในแปลงแบบ CF มีปริมาณ Ext.K ที่ต่ำกว่า CP ซึ่งเกิดจากการเตรียมร่องปลูกของเกษตรกรที่ผิดวิธีโดยได้ไม่นำดินชั้นบนในร่องที่อยู่ถัดขึ้นไปลงมาเติมลงในร่องที่อยู่ต่ำกว่า ทำให้ดินที่ใช้ปลูกพืชเป็นดินชั้นล่างที่มีปริมาณ Ext.K ต่ำ นอกจากนี้ พบว่าปริมาณ Ext.K มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องตลอด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ช่วงเวลาต่างๆ ทั้งในแปลง CP และ CF แต่แปลง CP มีปริมาณ Exch.K ที่ลดลงอย่างชัดเจนมากกว่าแปลง CF โดย CP ให้ปริมาณ Exch.K ที่วัดได้ในช่วงต้น กลาง และปลายฤดูฝนเท่ากับ 340, 285 และ 177 mg kg^{-1} ตามลำดับ ในขณะที่ปริมาณ Exch.K ภายใต้วิธีปลูกแบบ CF มีค่าเป็น 184, 147 และ 138 mg kg^{-1} ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการชะล้างธาตุใน CP ที่มีมากกว่า CF อย่างไรก็ตาม การที่แปลงทดลองที่ 3 มีปริมาณ Ext.P และ Exch.K ในชั้นดินบนน้อยกว่าค่าเฉลี่ยที่วัดได้จากแปลงทดลองอื่นๆ เนื่องจากดินบนในแปลงทดลองที่ 3 มีลักษณะของหินและกรวดโผล่เหนือผิวดิน ซึ่งแสดงให้เห็นถึงจากการชะกร่อนพังทลายที่เกิดขึ้นค่อนข้างรุนแรงในบริเวณที่มีการปลูกพืช

4.1.3 ความหนาแน่นรวม (Bulk density, BD) และความหนาแน่นอนุภาค (Particle density, PD) ของดิน

ความหนาแน่นรวมของดินเป็นดัชนีชี้ถึงการอัดแน่นของดิน มีค่าผันแปรระหว่าง 1.10 – 1.50 Mg m^{-3} สำหรับดินไร่ที่เหมาะสมต่อการเพาะปลูกทั่วๆ ไป และมีค่าวิกฤติที่สูงกว่า 1.80 Mg m^{-3} ซึ่งค่าความหนาแน่นรวมที่สูงเกินไปจะขัดขวางการชอนไชและการหยั่งรากของพืชไร่ทั่วๆ ไป ทำให้พืชมีการดูดกลืนน้ำและธาตุอาหารที่จำกัด ซึ่งพืชอาจแคระแกร็นและให้ผลผลิตต่ำ สำหรับความหนาแน่นอนุภาคดินอาจใช้บ่งชี้ถึงองค์ประกอบแร่ของดินอย่างคร่าวๆ ซึ่งหากดินมีอินทรียวัตถุสูง ค่าความหนาแน่นอนุภาคย่อมมีค่าต่ำเพราะอินทรียวัตถุมีความถ่วงจำเพาะต่ำ ทั้งนี้ ค่าความหนาแน่นอนุภาคดินโดยทั่วไปมีค่าประมาณ 2.65 Mg m^{-3} (มัตติกา, 2549)

ตารางที่ 4.1 และรูปที่ 4.7 ชี้ให้เห็นว่าวิธีปลูกพืชตามแนวระดับและคลุมดินด้วยวัสดุอินทรีย์ธรรมชาติต่างๆ (CF-BgM, CF-FM-AL และ CF-BM-AL) ในแปลงทดลองที่ 1 ต่างมีแนวโน้มทำให้ดินมีความหนาแน่นรวม (Bulk density, BD) และความหนาแน่นอนุภาค (Particle density, PD) ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีที่เกษตรนิยมปฏิบัติ (CP) โดย CF-BM-AL มีค่า BD ในช่วงต้น กลาง และปลายฤดูฝนต่ำที่สุด คือ 1.19, 1.21 และ 1.12 Mg m^{-3} ในขณะที่ CP มีค่า BD สูงที่สุด คือ 1.30, 1.32 และ 1.27 Mg m^{-3} เมื่อเปรียบเทียบกันวิธีปลูกพืชตามแนวระดับเชิงอนุรักษ์วิธีอื่นๆ (CF-BgM = 1.20, 1.23 และ 1.16 Mg m^{-3} ตามลำดับ และ CF-FM-AL = 1.20, 1.21 และ 1.17 Mg m^{-3} ตามลำดับ) อย่างไรก็ตาม PD ในแปลงทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยแปรผันตลอดช่วงฤดูฝน แต่มีแนวโน้มที่สอดคล้องกับ BD

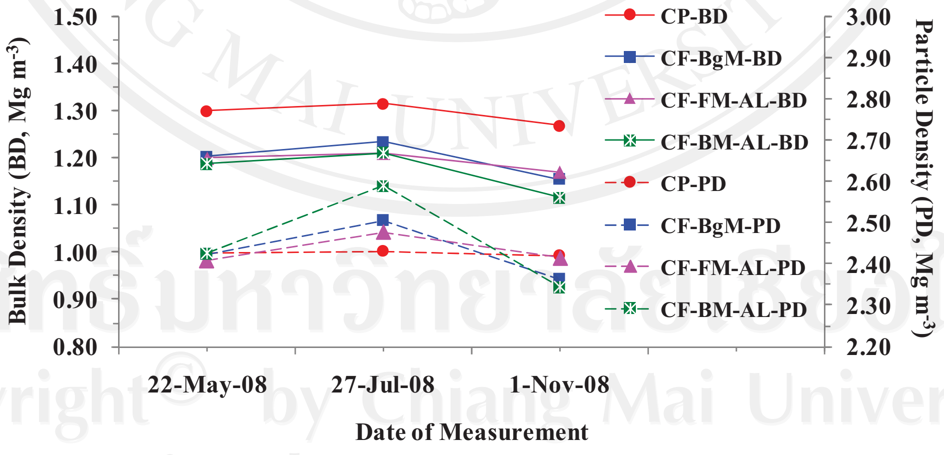
ความหนาแน่นรวม และความหนาแน่นอนุภาคของดินที่วัดได้จากแปลงทดลองที่ 2 แสดงตามตารางที่ 4.2 และรูปที่ 4.7 ซึ่งพบว่าวิธีปลูกแบบ CF-BgM มีค่า BD และ PD ต่ำกว่าค่าที่วัดได้จาก CP ตลอดระยะเวลาทดลองทั้ง 2 ปี โดยค่า BD เฉลี่ยในแปลง CF-BgM ที่วัดในช่วงกลางและปลายฤดูฝนในปีที่ 1 มีค่าเป็น 1.19 และ 1.22 Mg m^{-3} ตามลำดับ ส่วนในช่วงต้น กลาง และปลายฤดูฝนในปีที่ 2 มีค่าเป็น 1.18, 1.15 และ 1.12 Mg m^{-3} ตามลำดับ ขณะที่แปลง CP ให้ค่า BD ในช่วงกลางและปลาย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ฤดูฝนในปีที่ 1 เป็น 1.23 และ 1.25 Mg m^{-3} ตามลำดับ และในช่วงต้น กลาง และปลายฤดูฝนในปีที่ 2 ให้ค่าเป็น 1.22, 1.18 และ 1.24 Mg m^{-3} ตามลำดับ นอกจากนี้ ค่า PD เฉลี่ยที่เก็บและวัดก็เป็นไปในทิศทางเดียวกับค่า BD โดยค่า PD ในแปลง CF-BgM ให้ค่าเป็น 2.48, 2.48, 2.18, 2.28 และ 2.30 Mg m^{-3} ตามลำดับ และแปลง CP ให้ค่าเป็น 2.45, 2.51, 2.22, 2.29 และ 2.32 Mg m^{-3} ตามลำดับ

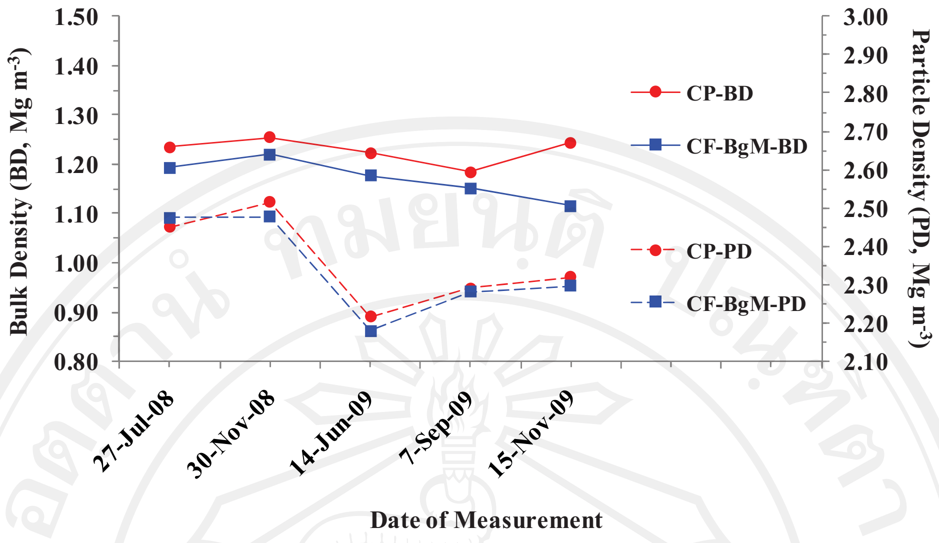
สำหรับแปลงทดลองที่ 3 ก็มีแนวโน้มเช่นเดียวกับแปลงทดลองที่ 2 ซึ่ง CF มีแนวโน้มที่ให้ค่า BD และ PD ต่ำกว่า CP โดยค่า BD เฉลี่ยที่วัดในช่วงต้น กลาง และปลายฤดูฝนในแปลง CF ค่าเป็น 1.34, 1.53 และ 1.29 Mg m^{-3} ขณะที่ในแปลง CP มีค่าเป็น 1.42, 1.53 และ 1.38 Mg m^{-3} ตามลำดับ และ PD ในแปลง CF มีค่าเป็น 2.18, 2.29 และ 2.15 Mg m^{-3} ขณะที่ในแปลง CP มีค่าเป็น 2.18, 2.34 และ 2.19 Mg m^{-3} ตามลำดับ (ตารางที่ 4.3 และรูปที่ 4.9)

ผลดังกล่าวข้างต้นแสดงให้เห็นว่าวิธีปลูกพืชในร่องตามแนวระดับที่มีการคลุมดินด้วยพืชทั้ง 3 ชนิด มีแนวโน้มทำให้ความหนาแน่นรวมของดินลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติทั่วไป (CP) ทั้งนี้เนื่องจากวัสดุคลุมดินทั้ง 3 ชนิด สามารถลดแรงปะทะของเม็ดฝนที่ตกกระทบกับผิวหน้าดิน ป้องกันการชะกร่อนอนุภาคดินขนาดเล็กลงสู่ช่องว่างภายในดิน อีกทั้งเกิดการสะสมอินทรียวัตถุจากเศษซากพืชที่ย่อยสลาย ก่อให้เกิดช่องว่างขนาดเล็กที่อุ้มน้ำได้ดีขึ้นภายในดิน อันส่งผลต่อความหนาแน่นรวมของดินที่ลดลง ซึ่งตรงกันข้ามกับวิธีปลูกแบบที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติที่ผิวหน้าดินถูกอัดกระแทกจากเม็ดฝนเนื่องจากขาดสิ่งปกคลุมผิวดิน

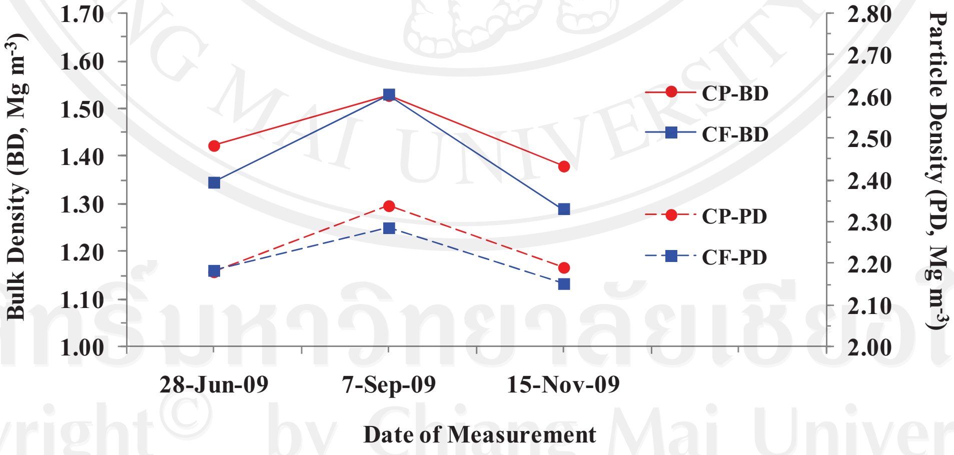


รูปที่ 4.7 ค่าเฉลี่ยผันแปรของความหนาแน่นรวม (BD) และความหนาแน่นอนุภาค (PD) ของดินในช่วงความลึก 0-20 ซม. ภายใต้วิธีการปลูกพืชตามแนวระดับเชิงอนุรักษ์ที่แตกต่างกัน (CP, CF-BgM, CF-FM-AL และ CF-BM-AL) ในแปลงทดลองที่ 1 ระหว่างปีการทดลอง ค.ศ. 2008 – 2009 (พ.ศ. 2551 - 2552)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 4.8 ค่าเฉลี่ยผันแปรความหนาแน่นรวม (BD) และความหนาแน่นอนุภาค (PD) ของดินในช่วงความลึก 0-20 ซม. ภายใต้วิธีการปลูกพืชตามแนวระดับเชิงอนุรักษ์ที่แตกต่างกัน (CP และ CF-BgM) ในแปลงทดลองที่ 2 ระหว่างปีการทดลอง ค.ศ. 2008 – 2010 (พ.ศ. 2551 - 2553)



รูปที่ 4.9 ค่าเฉลี่ยผันแปรของความหนาแน่นรวม (BD) และความหนาแน่นอนุภาค (PD) ของดินในช่วงความลึก 0-20 ซม. ภายใต้วิธีการปลูกพืชตามแนวระดับเชิงอนุรักษ์ที่แตกต่างกัน (CP และ CF) ในแปลงทดลองที่ 3 ระหว่างปีการทดลอง ค.ศ. 2009 – 2010 (พ.ศ. 2552 - 2553)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.1.4 ช่องว่างทั้งหมดในดิน (Total porosity, TP) ความจุความชื้นในสนาม (Field capacity, FC) และช่องว่างที่มีการถ่ายเทอากาศดี (Aeration porosity, AP)

ดินที่ใช้ทำการเกษตรทั่วไป หากมีความหนาแน่นของอนุภาคดิน 2.50 – 2.60 Mg m^{-3} และค่าความหนาแน่นรวมประมาณ 1.10 – 1.50 Mg m^{-3} เมื่อคำนวณความพรุนทั้งหมดของดิน (TP) แล้ว พบว่ามีค่าประมาณ 40 – 55 m^3 $100m^{-3}$ และช่องว่างที่มีการถ่ายเทอากาศดี (AP) มีค่าประมาณ 15 – 20 m^3 $100m^{-3}$ ถือว่าช่องว่างในดินจะมีน้ำและอากาศอยู่ในสัดส่วนที่พอเหมาะขณะที่ดินมีความชื้นที่ความจุความชื้นในสนาม (FC) โดยดินที่มีช่องว่างที่มีการถ่ายเทอากาศดีต่ำกว่า 10 m^3 $100m^{-3}$ ถือว่าไม่เหมาะสมต่อการปลูกพืชไร่ทั่วๆ ไป เพราะปริมาณอากาศจะถูกจำกัดทำให้รากพืชขาดออกซิเจน และพืชเจริญเติบโตได้ไม่เต็มที่ (มัตติกา, 2549)

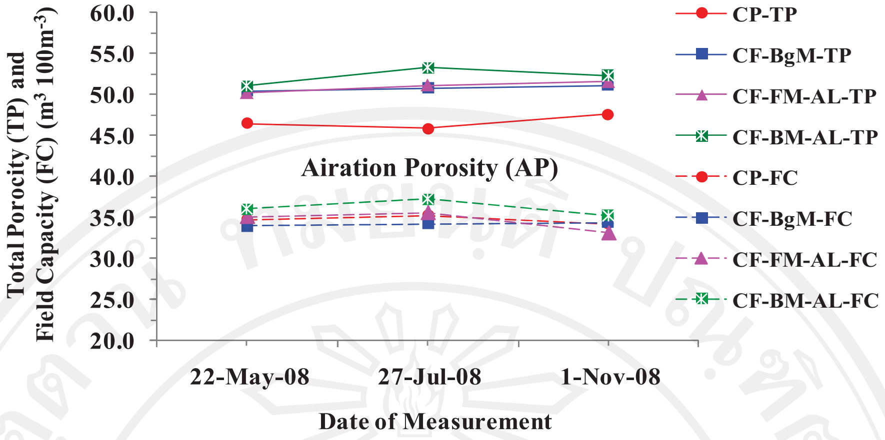
ตารางที่ 4.1 และรูปที่ 4.10 ชี้ให้เห็นว่าวิธีการปลูกพืชแบบ CF-BM-AL มีแนวโน้มให้ค่าเฉลี่ยของความพรุนทั้งหมดของดินในแปลงทดลองที่ 1 สูงที่สุดในช่วงต้น กลาง และปลายฤดูฝน (51.1, 53.3 และ 52.3 m^3 $100m^{-3}$ ตามลำดับ) และความพรุนหรือช่องว่างที่มีการถ่ายเทอากาศดีมีแนวโน้มสูงที่สุด (15.0, 16.0 และ 17.1 m^3 $100m^{-3}$ ตามลำดับ) ขณะที่ CP ให้ค่าเฉลี่ยดังกล่าวต่ำที่สุด (TP = 46.4, 45.9 และ 47.6 m^3 $100m^{-3}$ ตามลำดับ ส่วน AP = 11.7, 9.6 และ 13.4 m^3 $100m^{-3}$ ตามลำดับ) เมื่อเปรียบเทียบกับ CF-BgM และ CF-FM-AL ซึ่งให้ค่า TP และ AP ใกล้เคียงกัน

สำหรับในแปลงทดลองที่ 2 พบว่าระหว่าง CF-BgM และ CP มีค่า TP และ AP ไม่แตกต่างกันทางสถิติตลอดการทดลองทั้ง 2 ปี แต่ CF-BgM ก็มีแนวโน้มที่ให้ค่า TP และ AP ในช่วงกลาง – ปลายฤดูฝนในปีที่ 1 และในช่วงต้น กลาง และปลายฤดูในปีที่ 2 สูงกว่า CP (CF-BgM-TP = 51.8, 50.8, 46.1, 49.4 และ 51.5 m^3 $100m^{-3}$ ตามลำดับ, CP-TP = 49.7, 50.1, 44.8, 48.2 และ 46.4 m^3 $100m^{-3}$ ตามลำดับ ส่วน CF-BgM-AP = 10.6, 12.0, 8.0, 11.9 และ 12.8 m^3 $100m^{-3}$ ตามลำดับ, CP-AP = 9.5, 11.3, 7.4, 12.7 และ 11.8 m^3 $100m^{-3}$ ตามลำดับ), (ตารางที่ 4.2 และรูปที่ 4.11)

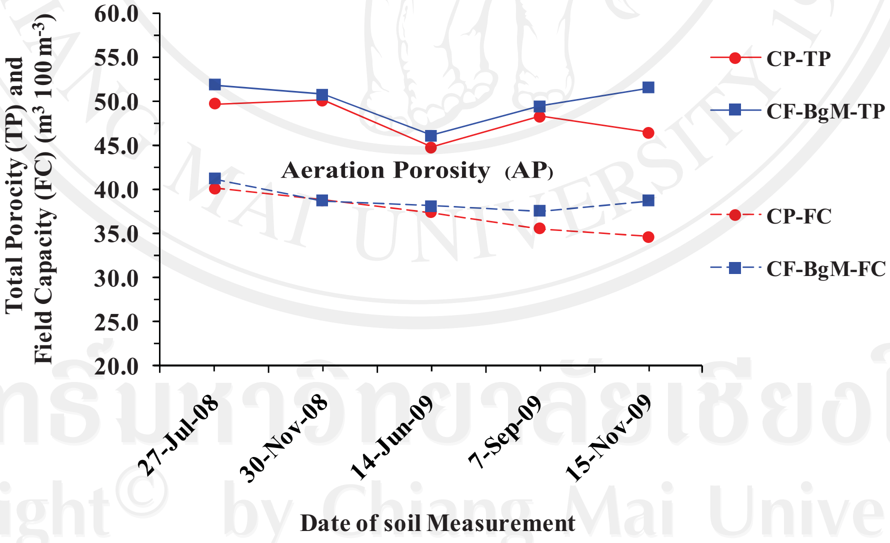
ยิ่งไปกว่านั้น ตารางที่ 4.3 และรูปที่ 4.12 แสดงให้เห็นถึงค่า TP และ AP ในแปลงทดลองที่ 3 ที่มีลักษณะคล้ายแปลงทดลองที่ 2 โดย CF มีแนวโน้มที่ให้ค่า TP และ AP ในช่วงต้น กลาง และปลายฤดูฝนสูงกว่า CP (CF-TP = 38.4, 33.0 และ 40.1 m^3 $100m^{-3}$ ตามลำดับ, CP-TP = 34.7, 34.7 และ 37.0 m^3 $100m^{-3}$ ตามลำดับ ส่วน CF-AP = 13.1, 6.7 และ 11.9 m^3 $100m^{-3}$ ตามลำดับ, CP-AP = 7.9, 8.3 และ 9.1 m^3 $100m^{-3}$ ตามลำดับ)

ส่วนค่าเฉลี่ยความจุความชื้นในสนาม (Field Capacity, FC) มีแนวโน้มไม่แตกต่างกันในทั้ง 3 แปลงทดลอง โดยการที่ TP และ FC มีค่าเพิ่มขึ้นจากช่วงต้น - ปลายฤดูฝน (มิถุนายน-พฤศจิกายน) แต่ AP มีแนวโน้มไม่เปลี่ยนแปลงแสดงให้เห็นถึง การสะสมของอินทรียวัตถุในดินจากการย่อยสลายของรากพืชและวัสดุคลุมดิน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

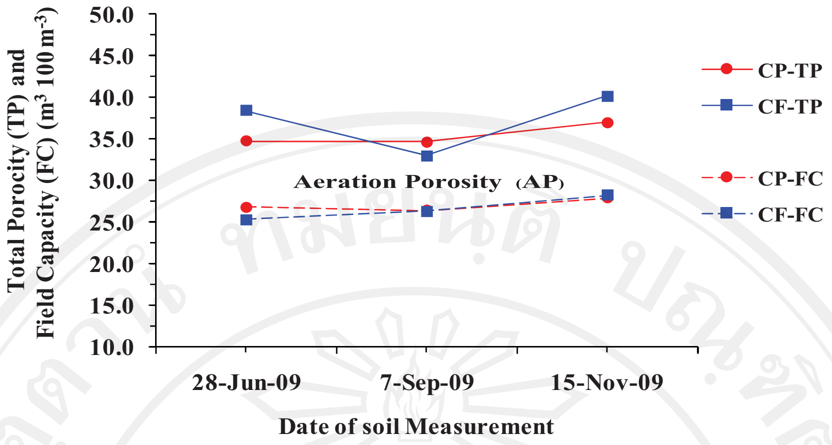


รูปที่ 4.10 ค่าเฉลี่ยผันแปรของปริมาณช่องว่างทั้งหมดในดิน (TP) ความจุความชื้นในสนาม (FC) และช่องว่างที่มีการถ่ายเทอากาศดี (AP) ของดินในช่วงความลึก 0-20 ซม. ภายใต้วิธีการปลูกพืชตามแนวระดับเชิงอนุรักษ์ที่แตกต่างกัน (CP, CF-BgM, CF-FM-AL และ CF-BM-AL) ในแปลงทดลองที่ 1 ระหว่างปีการทดลอง ค.ศ. 2008 – 2009 (พ.ศ. 2551 - 2552)



รูปที่ 4.11 ค่าเฉลี่ยผันแปรปริมาณช่องว่างทั้งหมดในดิน (TP) ความจุความชื้นในสนาม (FC) และช่องว่างที่มีการถ่ายเทอากาศดี (AP) ของดินในช่วงความลึก 0-20 ซม. ภายใต้วิธีการปลูกพืชตามแนวระดับเชิงอนุรักษ์ที่แตกต่างกัน (CP และ CF-BgM) ในแปลงทดลองที่ 2 ระหว่างปีการทดลอง ค.ศ. 2008 – 2010 (พ.ศ. 2551 - 2553)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 4.12 ค่าเฉลี่ยผันแปรของปริมาณช่องว่างทั้งหมดในดิน (TP) ความจุความชื้นในสนาม (FC) และช่องว่างที่มีการถ่ายเทอากาศดี (AP) ของดินในช่วงความลึก 0-20 ซม. ภายใต้วิธีการปลูกพืชตามแนวระดับเชิงอนุรักษ์ที่แตกต่างกัน (CP และ CF) ในแปลงทดลองที่ 3 ระหว่างปีการทดลอง ค.ศ. 2009 – 2010 (พ.ศ. 2552 - 2553)

4.1.5 ปริมาณมวลเม็ดดินเสถียรต่อมวลเม็ดดินแห้ง และต่อมวลดินทั้งหมด (Stable aggregate based on dry aggregate, SAD and total soil mass, SAT) เส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของเม็ดดินเสถียร (Mean weight diameter, MWD) และอัตราการซึมน้ำเข้าสู่ผิวดินที่คงที่ (Steady infiltration rate, IR)

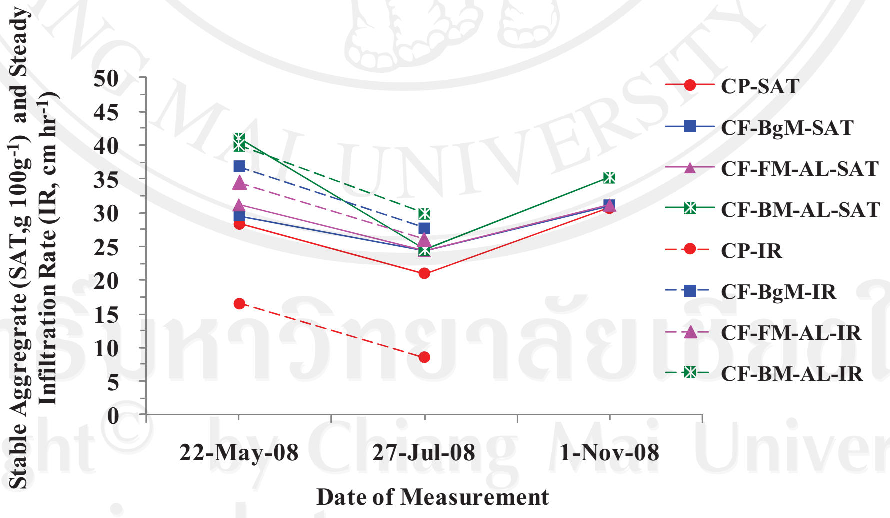
ตารางที่ 4.1 แสดงให้เห็นว่าวิธีปลูกพืชตามแนวระดับเชิงอนุรักษ์ 4 วิธี คือ CP, CF-BgM, CF-FM-AL และ CF-BM-AL ในแปลงทดลองที่ 1 ที่มีแนวโน้มให้ผลแตกต่างกันทางสถิติต่อค่าปริมาณมวลของเม็ดดินเสถียรต่อมวลเม็ดดินแห้ง (Stable aggregate based on dry soil aggregate, SA) และต่อมวลดินทั้งหมด (Stable aggregate based on total soil mass, SAT) และเส้นผ่าศูนย์กลางโดยเฉลี่ยของเม็ดดินที่เสถียร (Mean weight diameter, MWD) รวมทั้งอัตราการซึมน้ำเข้าสู่ผิวดินที่คงที่ (Steady infiltration rate, IR) โดยเฉพาะ SAT และ IR ที่บ่งชี้ให้เห็นว่าวิธีปลูกแบบ CF-BM-AL มีผลทำให้ค่าเฉลี่ยปริมาณมวลเม็ดดินที่เสถียร และอัตราการซึมน้ำเข้าสู่ผิวดินสูงที่สุด และ CP ให้ค่าเฉลี่ยดังกล่าวต่ำที่สุด โดยวิธีปลูกพืชแบบ CF-BM-AL ให้ค่าเฉลี่ย SAT ที่เก็บและวัดในช่วงต้น กลาง และปลายเป็น 41.0, 24.5 และ 35.2 g $100g^{-1}$ ตามลำดับ และค่าเฉลี่ย IR ในช่วงต้นและกลางฤดูฝนเป็น 40.0 และ 29.8 cm hr^{-1} ตามลำดับ (ตารางที่ 4.1 และรูปที่ 4.13) ส่วน CP ให้ค่าเฉลี่ย SAT เป็น 28.4, 21.0 และ 30.7 g $100g^{-1}$ ตามลำดับ และค่าเฉลี่ย IR เป็น 16.6 และ 8.5 cm hr^{-1} ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีปลูกพืชแบบ CF-BgM ที่ให้ค่า SAT เป็น 29.6, 24.4

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

และ 31.0 g 100g^{-1} ตามลำดับ ส่วน IR มีค่าเป็น 36.9 และ 27.7 cm hr^{-1} ตามลำดับ และวิธีปลูกพืช CF-FM-AL ที่ให้ค่า SAT เป็น 31.2, 24.4 และ 31.2 g 100g^{-1} ตามลำดับ ส่วน IR มีค่าเป็น 34.4 และ 26.0 cm hr^{-1} ตามลำดับ

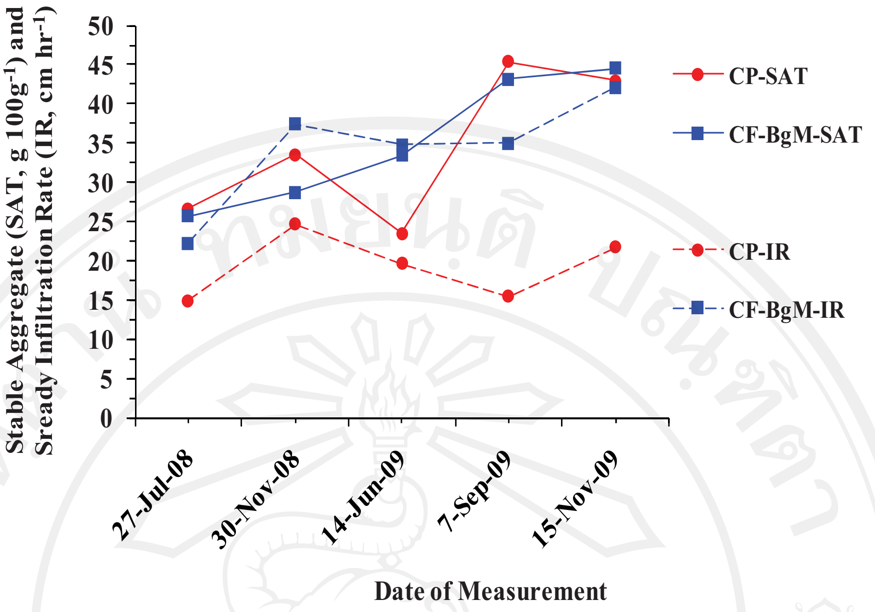
ผลของวิธีปลูกพืชตามแนวระดับเชิงอนุรักษ์ในแปลงทดลองที่ 2 ต่อค่า SAT และ IR ตลอดระยะเวลาทดลองทั้ง 2 ปี แสดงตามตารางที่ 4.2 และรูปที่ 4.14 ซึ่งชี้ให้เห็นถึงค่า SAT ที่เก็บและวัดในช่วงกลาง – ปลายฤดูฝนในปีที่ 1 และในช่วงต้น กลาง และปลายฤดูในปีที่ 2 ระหว่าง CF-BgM และ CP ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (CF-BgM-SAT = 25.7, 27.8, 33.4, 43.2 และ 44.5 g 100g^{-1} ตามลำดับ ส่วน CP-SAT = 26.6, 33.5, 23.5, 45.3 และ 43.0 g 100g^{-1} ตามลำดับ) แต่มีความแตกต่างในส่วนของ IR ที่ CF-BgM มีค่าสูงกว่า CP อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (CF-BgM-IR = 22.2, 37.4, 34.8, 35.1 และ 42.2 cm hr^{-1} ตามลำดับ ส่วน CP-IR = 14.9, 24.6, 19.7, 15.5 และ 21.7 cm hr^{-1} ตามลำดับ)

สำหรับในแปลงทดลองที่ 2 พบว่าค่า SAT และ IR ที่เก็บและวัดในช่วงต้น กลาง และปลายฤดูฝน ในวิธีปลูกแบบ CF มีแนวโน้มที่สูงกว่า CP ตลอดการทดลอง โดย CF มีค่า SAT เป็น 49.4, 49.2 และ 47.3 g 100g^{-1} ตามลำดับ ส่วน IR มีค่าเป็น 20.3, 9.3 และ 16.6 cm hr^{-1} ตามลำดับ ในขณะที่ CP มีค่า SAT เป็น 31.2, 24.4 และ 31.2 g 100g^{-1} ตามลำดับ ส่วน IR มีค่าเป็น 17.4, 4.6 และ 12.6 cm hr^{-1} ตามลำดับ (ตารางที่ 4.3 และรูปที่ 4.15)

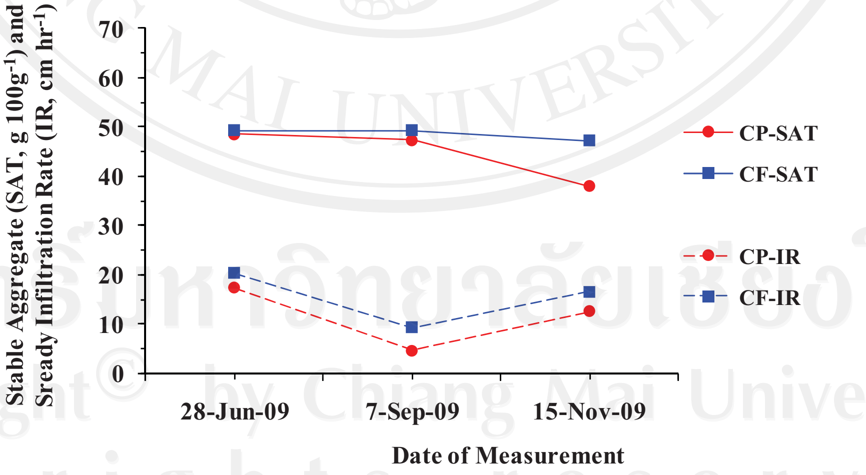


รูปที่ 4.13 ค่าเฉลี่ยผันแปรของมวลเม็ดดินที่เสถียรทั้งหมด (SAT) และอัตราการซึมน้ำเข้าสู่ผิวดิน (IR) ภายใต้วิธีการปลูกพืชตามแนวระดับเชิงอนุรักษ์ที่แตกต่างกัน (CP, CF-BgM, CF-FM-AL และ CF-BM-AL) ในแปลงทดลองที่ 1 ระหว่างปีการทดลอง ค.ศ. 2008 – 2009 (พ.ศ. 2551 - 2552)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



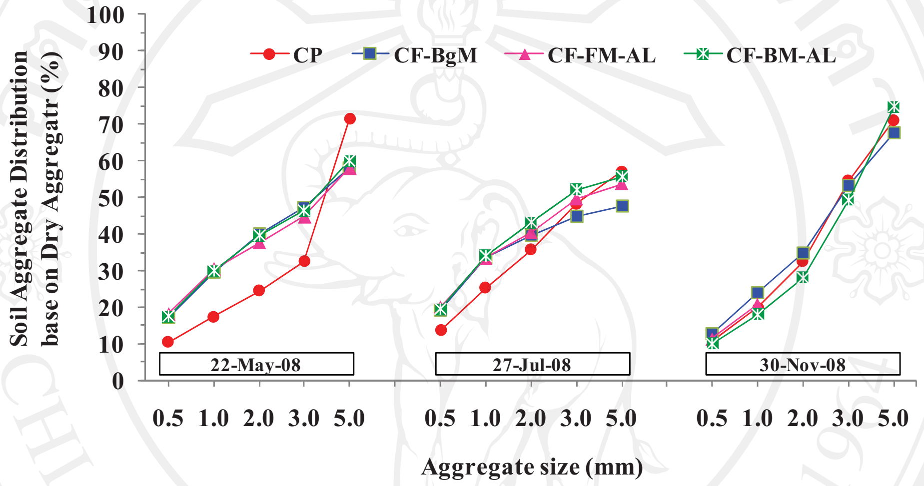
รูปที่ 4.14 ค่าเฉลี่ยผันแปรของมวลเม็ดดินที่เสถียรทั้งหมด (SAT) และอัตราการซึมน้ำเข้าสู่ผิวดิน (IR) ภายใต้วิธีการปลูกพืชตามแนวระดับเชิงอนุรักษ์ที่แตกต่างกัน (CP และ CF-BgM) ในแปลงทดลองที่ 2 ระหว่างปีการทดลอง ค.ศ. 2008 – 2010 (พ.ศ. 2551 - 2553)



รูปที่ 4.15 ค่าเฉลี่ยผันแปรของมวลเม็ดดินที่เสถียรทั้งหมด (SAT) และอัตราการซึมน้ำเข้าสู่ผิวดิน (IR) ภายใต้วิธีการปลูกพืชตามแนวระดับเชิงอนุรักษ์ที่แตกต่างกัน (CP และ CF) ในแปลงทดลองที่ 3 ระหว่างปีการทดลอง ค.ศ. 2009 – 2010 (พ.ศ. 2552 - 2553)

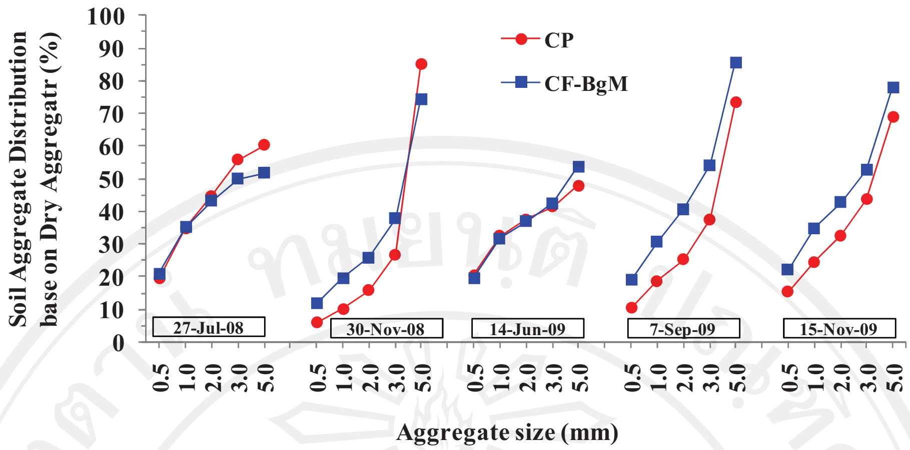
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

นอกจากนี้ รูปที่ 4.16 – 4.18 แสดงให้เห็นถึงการกระจายของเม็ดดินที่เสถียรขนาดต่างๆ (0 – 5 มม.) ในแปลงทดลองที่ 1 – 3 ตามลำดับ โดยในแปลงทดลองที่ 1 พบว่า วิธีปลูกพืชตามแนวระดับเชิงอนุรักษ์วิธีต่างๆ (CP, CF-BgM, CF-FM-AL และ CF-BM-AL) มีขนาดของเม็ดดินที่เสถียรใกล้เคียงกัน (รูปที่ 4.16) ส่วนแปลงทดลองที่ 2 พบว่า CF-BgM มีแนวโน้มที่มีเม็ดดินเสถียรที่ขนาดใหญ่มากกว่า CP (รูปที่ 4.17) และในแปลงทดลองที่ 3 พบว่าการกระจายของเม็ดดินที่เสถียรขนาดต่างๆ ระหว่าง CF และ CP มีลักษณะใกล้เคียงกัน (รูปที่ 4.18)

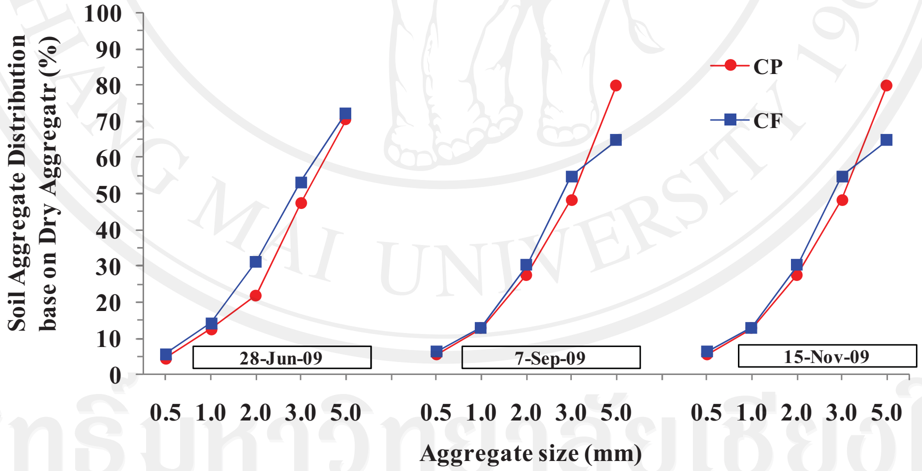


รูปที่ 4.16 ค่าเฉลี่ยผันแปรของการกระจายของเม็ดดินที่เสถียรขนาดต่างๆ ของผิวดินในช่วงความลึก 0-50 มม. ภายใต้วิธีการปลูกพืชตามแนวระดับเชิงอนุรักษ์ที่แตกต่างกัน (CP, CF-BgM, CF-FM-AL และ CF-BM-AL) ในแปลงทดลองที่ 1 ระหว่างปีการทดลอง ค.ศ. 2008 – 2009 (พ.ศ. 2551 - 2552)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 4.17 ค่าเฉลี่ยผันแปรของการกระจายของเม็ดดินที่เสถียรขนาดต่างๆ ของผิวดินในช่วงความลึก 0-50 มม. ภายใต้วิธีการปลูกพืชตามแนวระดับเชิงอนุรักษ์ที่แตกต่างกัน (CP และ CF-BgM) ในแปลงทดลองที่ 2 ระหว่างปีการทดลอง ค.ศ. 2008 – 2010 (พ.ศ. 2551 - 2553)



รูปที่ 4.18 ค่าเฉลี่ยผันแปรของของการกระจายของเม็ดดินที่เสถียรขนาดต่างๆ ของผิวดินในช่วงความลึก 0-50 มม. ภายใต้วิธีการปลูกพืชตามแนวระดับเชิงอนุรักษ์ที่แตกต่างกัน (CP และ CF) ในแปลงทดลองที่ 3 ระหว่างปีการทดลอง ค.ศ. 2009 – 2010 (พ.ศ. 2552 - 2553)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2 ปริมาณน้ำไหลบ่าผิวดินและการชะกร่อนสูญเสียดิน (Surface runoff and soil loss)

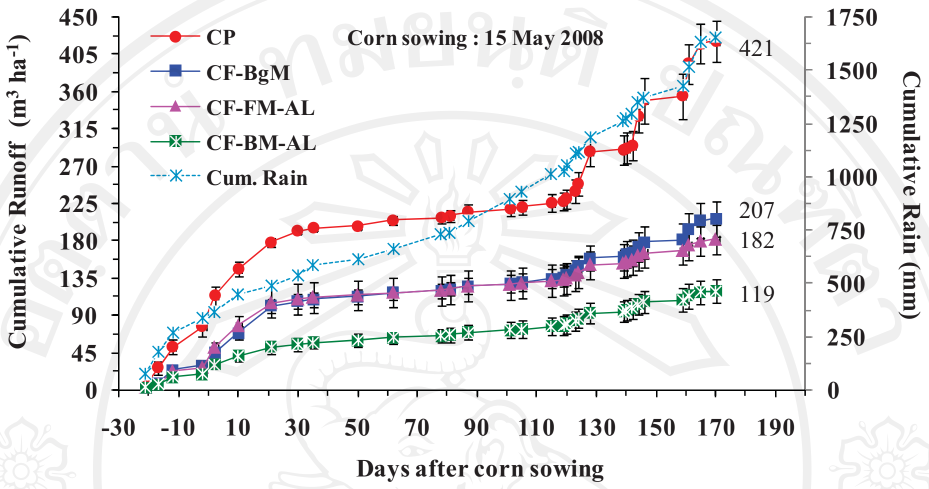
ผลของวิธีการปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ทั้ง 4 วิธีที่มีต่อปริมาณน้ำไหลบ่าผิวดินสะสมและการชะกร่อนสูญเสียดินสะสมที่วัดเฉพาะการทดลองที่ 1 ตลอดฤดูฝน พ.ศ. 2551 ได้แสดงไว้ในรูปที่ 4.19 - 4.20 ตามลำดับ ตลอดจนปริมาณน้ำไหลบ่าผิวดินและการชะกร่อนสูญเสียดินสะสมทั้งหมดได้แสดงไว้ในรูปที่ 4.21

รูปที่ 4.19 แสดงให้เห็นว่า การสูญเสียน้ำไหลบ่าผิวดินสะสมในช่วงระยะเวลาต่างๆ ตลอดฤดูฝนมีปริมาณแตกต่างกันอย่างเด่นชัดระหว่างวิธีการปลูกพืชแบบเกษตรกรนิยม (CP) กับวิธีการปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ที่มีการคลุมดินในร่องโดยใช้วัสดุที่แตกต่างกัน 3 ชนิด (CF-BgM, CF-FM-AL และ CF-BM-AL) และมีปริมาณน้ำไหลบ่าผิวดินสะสมที่แตกต่างกันระหว่างวิธีการปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ที่มีการใช้วัสดุคลุมดินในร่องจากพืชทั้ง 3 ชนิด คือ ต้นหญ้าไม้กวาด (Bg) ต้นกูดดอย (F) และ ตาข่ายไม้ไผ่จักสาน (B) โดยการสูญเสียน้ำไหลบ่าผิวดินสะสมทั้งหมดเกิดขึ้นภายใต้วิธีการปลูกพืชแบบ CP สูงที่สุด (421 m^3 ha^{-1}) ขณะที่ CF-BM-AL ให้ผลในการลดการสูญเสียน้ำไหลบ่าผิวดินได้ดีที่สุด (119 m^3 ha^{-1}) เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีปลูกแบบ CF-FM-AL (182 m^3 ha^{-1}) และ CF-BgM (207 m^3 ha^{-1}) (รูปที่ 4.21)

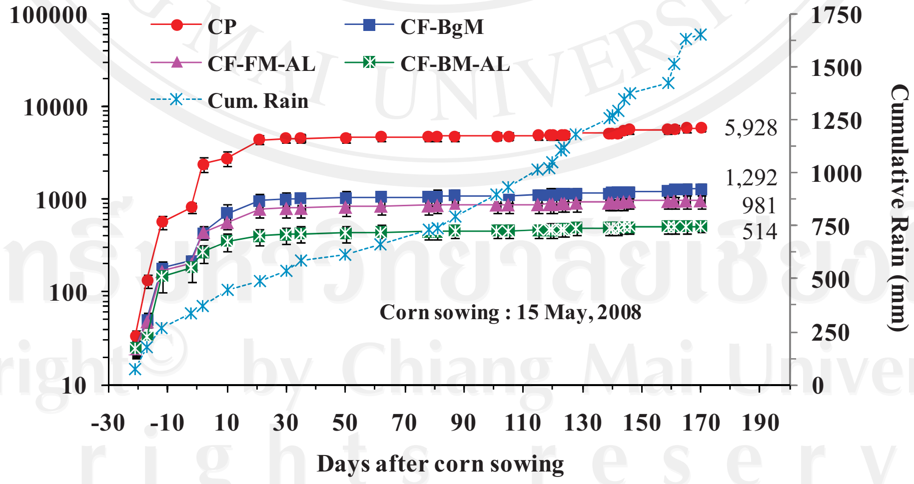
ส่วนการสูญเสียดินสะสมซึ่งแสดงไว้ในรูปที่ 4.20 ที่บ่งชี้ให้เห็นว่าปริมาณการสูญเสียดินสะสมเกิดขึ้นแตกต่างกันอย่างเด่นชัดภายใต้วิธีการปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ตามแนวระดับทั้ง 4 วิธี โดยปริมาณดินสูญเสียส่วนใหญ่เกิดขึ้นในช่วงต้นฤดูฝนขณะที่ต้นข้าวโพดหวานยังแผ่ปกคลุมผิวดินไม่เต็มที่ ซึ่งอัตราการสูญเสียดินในช่วงต้นฤดูฝนเพิ่มขึ้นมากที่สุดอย่างเด่นชัดภายใต้วิธีการปลูกแบบ CP โดยให้ปริมาณการสูญเสียดินสะสมทั้งหมดเป็น 5,928 kg ha^{-1} ส่วนวิธีปลูกพืชแบบ CF-BgM, CF-FM-AL และ CF-BM-AL ให้ปริมาณการสูญเสียดินสะสมทั้งหมดสูงเป็น 1,292, 981 และ 514 kg ha^{-1} ตามลำดับ (รูปที่ 4.21) ซึ่งจะเห็นว่าการคลุมดินในร่องด้วยตาข่ายไม้ไผ่จักสาน สามารถลดการสูญเสียดินได้ดีที่สุด ทั้งนี้ เพราะตาข่ายไม้ไผ่สามารถคลุมดินในร่องได้อย่างทั่วถึง และมีความคงทนมากกว่าหากเปรียบเทียบกับหญ้าไม้กวาดและเฟิร์นกูดดอยที่ย่อยสลายได้ง่ายกว่า ตาข่ายไม้ไผ่จักสานจึงสามารถป้องกันการตกกระทบของเม็ดฝนกับผิวหน้าดินได้มีประสิทธิภาพมากกว่าหญ้าไม้กวาดและเฟิร์นกูดดอย อย่างไรก็ตาม การสูญเสียดินที่เกิดขึ้นในแปลงแบบ CF-BgM, CF-FM-AL และ CF-BM-AL อาจเกิดขึ้นจริงไม่มากเท่ากับค่าที่วัดได้ เนื่องจากร่องปลูก และแถบอนุรักษ์ในแปลงปลูกทั้ง 3 วิธี ต่างมีประสิทธิภาพในการลดปริมาณการสูญเสียดินได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้ ปริมาณการสูญเสียดินที่เกิดขึ้นในแปลงดังกล่าว น่าจะเกิดจากเศษดินที่ตกอยู่ในรางรับตะกอนดินอันเกิดจากการเตรียมร่องในช่วงต้นฤดูปลูก หรือเกิดจากการที่ดินบริเวณส่วนล่างสุดในแต่ละแปลงย่อยของวิธีดังกล่าวขาดสิ่งปกคลุมดิน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ทั้งนี้ ปริมาณการสูญเสียดินสะสมภายใต้วิธีการปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ทุกกรรมวิธีเกิดขึ้นน้อยลงในช่วงกลาง - ปลายฤดูฝน เนื่องจากมีการแผ่ปกคลุมของต้นพืชที่ป้องกันหน้าดินจากการตกกระทบของเม็ดฝน (รูปที่ 4.20)

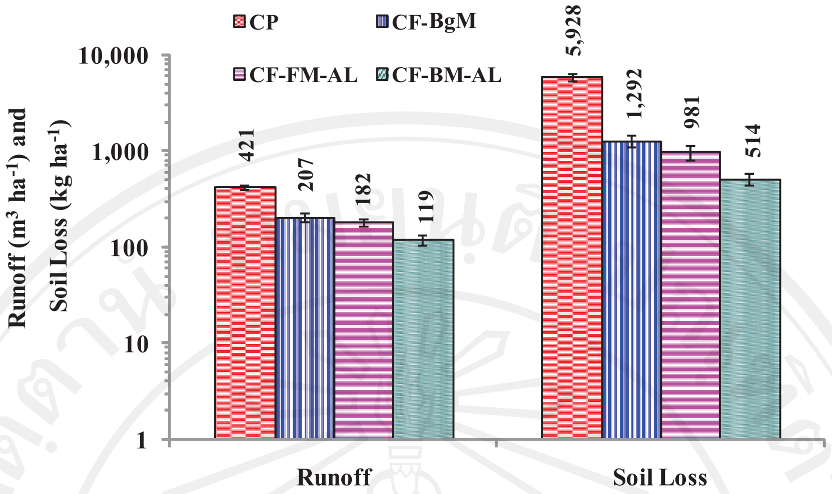


รูปที่ 4.19 ผลของการปลูกพืชตามแนวระดับเชิงอนุรักษ์ที่แตกต่างกัน (CP, CF-BgM, CF-FM-AL และ CF-BM-AL) ต่อค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำไหลบ่าผิวดินสะสม (Cumulative surface runoff) ในแปลงทดลองที่ 1 ระหว่างปีการทดลอง ค.ศ.2008 – 2009 (พ.ศ. 2551 - 2552)



รูปที่ 4.20 ผลของการปลูกพืชตามแนวระดับเชิงอนุรักษ์ที่แตกต่างกัน (CP, CF-BgM, CF-FM-AL และ CF-BM-AL) ต่อค่าเฉลี่ยปริมาณการสูญเสียดินสะสม (Cumulative soil loss) ในแปลงทดลองที่ 1 ระหว่างปีการทดลอง ค.ศ.2008 – 2009 (พ.ศ. 2551 - 2552)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 4.21 ผลของการปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ตามแนวระดับที่แตกต่างกัน (CP, CF-BgM, CF-FM-AL และ CF-BM-AL) ต่อค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำไหลบ่าผิวดินและการสูญเสียดินทั้งหมด (Total amount of surface runoff and soil loss) ในแปลงทดลองที่ 1 ระหว่างปีการทดลอง ค.ศ.2008 – 2009 (พ.ศ. 2551 - 2552)

การที่วิธีการปลูกแบบเกษตรกรนิยม (CP) ก่อให้เกิดการสูญเสียปริมาณน้ำไหลบ่าและปริมาณดินสะสมจากการชะกร่อนค่อนข้างมากและรุนแรงสูงที่สุดตลอดฤดูฝน เนื่องจากปริมาณฝนตกมีความเข้มสูงและไม่มีสิ่งกีดขวางเพื่อชะลอหรือลดอัตราเร็วของการไหลบ่าของน้ำบนผิวหน้าดิน ส่วนแปลงที่ปลูกในร่องและมีระบบแถบอนุรักษ์ (CF-BgM, CF-FM-AL และ CF-BM-AL) สามารถลดปริมาณการสูญเสียน้ำไหลบ่าผิวดินและการสูญเสียดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากแถบอนุรักษ์และร่องปลูกทำหน้าที่สกัดกั้นลดอัตราการไหลบ่าของน้ำผิวดินและการสูญเสียดินในช่วงต้นฤดูถึงกลางฤดูปลูกหรือในช่วงที่พืชยังเจริญเติบโตปกคลุมแปลงไม่เต็มที่ อีกทั้งวัสดุคลุมดินทั้ง 3 ชนิด ยังช่วยป้องกันการตกกระทบของเม็ดฝนกับผิวหน้าดิน ทั้งนี้ CF-BM-AL เป็นวิธีที่ดีที่สุดในการลดปริมาณการสูญเสียน้ำไหลบ่าผิวดินและการสูญเสียดิน ตามมาด้วย CF-BgM และ CF-FM-AL ที่มีค่ามีปริมาณการสูญเสียน้ำไหลบ่าผิวดินและการสูญเสียดินใกล้เคียงกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.3 ปริมาณการกักเก็บน้ำในดิน (Soil water storages)

ปริมาณการกักเก็บน้ำในดินในช่วงความลึก 1 ม. ที่ผันแปรในช่วงระยะเวลาต่างๆ ระหว่างที่มีการปลูกพืชหมุนเวียนเหลื่อมฤดูภายใต้วิธีการปลูกพืชตามแนวระดับเชิงอนุรักษ์ที่แตกต่างกันในแปลงทดลองทั้ง 3 แห่ง แสดงไว้ตามตารางที่ 4.4 - 4.6 และรูปที่ 4.22 – 4.24 ตามลำดับ

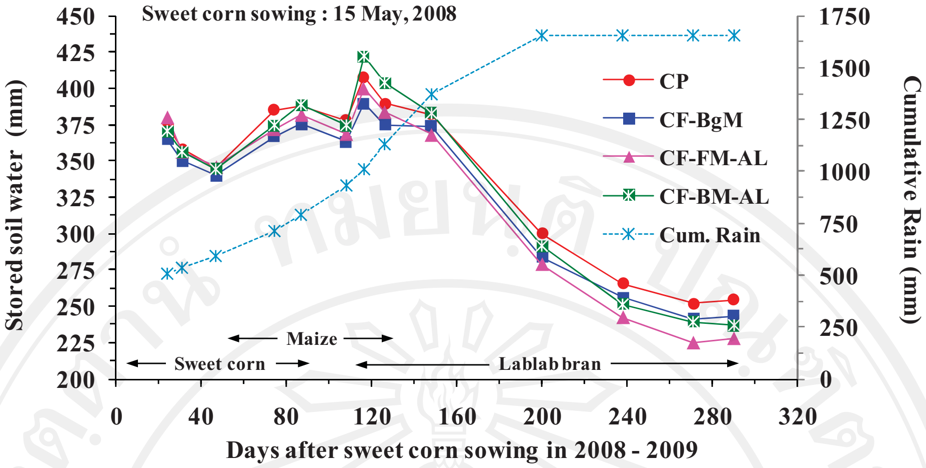
ตารางที่ 4.4 และรูปที่ 4.22 แสดงให้เห็นว่าปริมาณการกักเก็บน้ำในดินในแปลงทดลองที่ 1 ตลอดปีการทดลอง พ.ศ. 2551 – 2552 มีแนวโน้มไม่ความแตกต่างกันในช่วงฤดูฝน เนื่องจากมีปริมาณน้ำฝนตกลงมาเต็มปริมาณความจุความชื้นในสนามของดิน โดยมีปริมาณการกักเก็บน้ำมากที่สุดในช่วงกลางฤดูฝนหลังปลูกข้าวโพดหวาน 116 วัน คือในวันที่ 7 กันยายน 2551 มีปริมาณการกักเก็บน้ำในแปลง CP, CF-BgM, CF-FM-AL และ CF-BM-AL เป็น 408, 390, 400 และ 422 มม. ตามลำดับ และมีปริมาณการกักเก็บน้ำน้อยที่สุดในช่วงฤดูแล้ง คือในวันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2552 มีค่าเป็น 252, 241, 225 และ 239 มม. ตามลำดับ โดยในช่วงฤดูฝนวิธีปลูกแบบ CF-BM-AL มีปริมาณการกักเก็บน้ำสูงที่สุด ในขณะที่ CF-BgM มีค่าต่ำที่สุด ส่วนในฤดูแล้งพบว่า CP มีปริมาณการกักเก็บน้ำสูงที่สุด ขณะที่ CF-FM-AL มีค่าต่ำที่สุด ทั้งนี้ การที่ปริมาณการกักเก็บใน CF-BgM, CF-FM-AL และ CF-BM-AL มีแนวโน้มลดลงมากกว่าใน CP ในช่วงฤดูแล้งมีสาเหตุมาจากการเจริญเติบโตของพืชในแปลงที่มีการคลุมดินทั้ง 3 วิธีที่เจริญเติบโตได้ดีกว่า มีความหนาแน่นของรากที่มากกว่า จึงมีการดูดกลืนใช้น้ำในการคายระเหยในปริมาณที่มากกว่าภายใต้ปริมาณการกักเก็บน้ำในดินที่จำกัด

ตารางที่ 4.4 ผลของการปลูกพืชตามแนวระดับเชิงอนุรักษ์ที่แตกต่างกัน (CP, CF-BgM, CF-FM-AL และ CF-BM-AL) ต่อค่าเฉลี่ยปริมาณการกักเก็บน้ำในดินในช่วงความลึก 1 ม. ในแปลงทดลองที่ 1 ระหว่างปีการทดลอง ค.ศ.2008 – 2009 (พ.ศ. 2551 - 2552)

Total stored soil water within 1 m soil depth (mm)			Anti-erosive contour cultural practices								lsd* (P < 0.05)
			Contour Planting		Contour Furrow + Bamboo grass Mulching		Contour Furrow + Forking fern Mulching + Alley Cropping		Contour Furrow + Bamboo mat Mulching + Alley Cropping		
Date	Days after corn sowing	Cum. Rain (mm)	CP		CF-BgM		CF-FM-AL		CF-BM-AL		
			Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean
07-Jun-08	24	508	374	10	365	9	380	4	370	23	0.57
14-Jun-08	31	536	358	7	350	8	357	8	356	21	0.87
30-Jun-08	47	594	345	7	340	4	346	13	345	21	0.94
27-Jul-08	74	713	385	13	367	6	372	18	374	8	0.37
09-Aug-08	87	790	388	2	375	9	382	15	389	14	0.48
30-Aug-08	108	929	378	4	363	10	369	16	374	11	0.42
07-Sep-08	116	1014	408	14	390	6	400	31	422	16	0.28
17-Sep-08	126	1128	390ab	2	375b	8	384ab	17	404a	24	0.21
09-Oct-08	148	1373	382	6	374	8	368	24	383	7	0.50
30-Nov-08	200	1655	300	10	284	12	279	32	291	7	0.55
07-Jan-09	238	1655	266	23	256	19	242	25	252	18	0.63
09-Feb-09	271	1655	252	24	241	20	225	31	239	26	0.65
28-Feb-09	290	1655	255	26	243	20	228	27	237	25	0.62

(*) l.s.d is the least significant differences of the means caused by different cultural practices for comparison at P < 0.05

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 4.22 ผลของการปลูกพืชตามแนวระดับเชิงอนุรักษ์ที่แตกต่างกัน (CP, CF-BgM, CF-FM-AL และ CF-BM-AL) ต่อค่าเฉลี่ยปริมาณการกักเก็บน้ำในดินในช่วงความลึก 1 ม. ในแปลงทดลองที่ 1 ระหว่างปีการทดลอง ค.ศ. 2008 – 2009 (พ.ศ. 2551 - 2552)

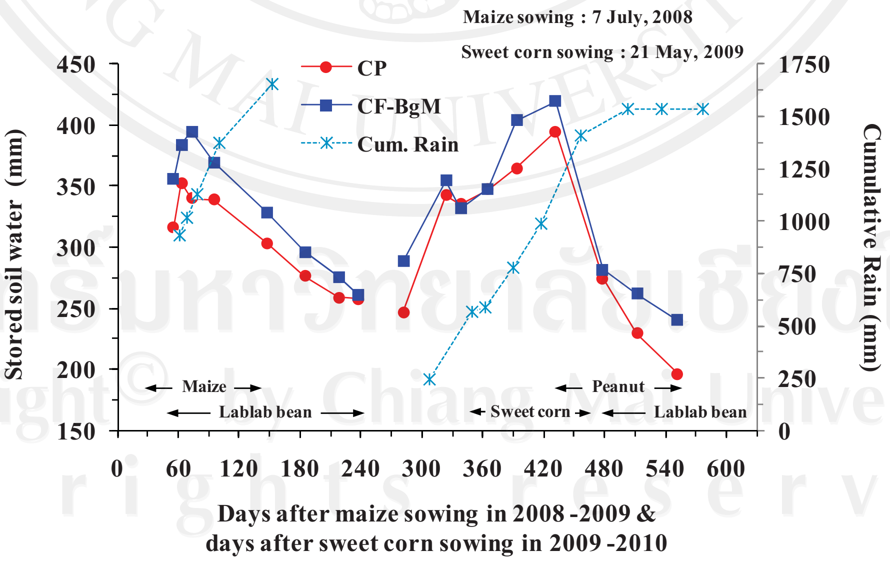
สำหรับปริมาณการกักเก็บน้ำภายใต้วิธีการปลูกพืชในร่องที่เปรียบเทียบกับวิธีที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติในแปลงขยายผลของเกษตรกรในแปลงทดลองที่ 2 (หมู่บ้านถวน) ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.5 และรูปที่ 4.23 ส่วนแปลงทดลองที่ 3 (หมู่บ้านบนนาแม่กึ๋ง) แสดงไว้ในตารางที่ 4.6 และรูปที่ 4.24

ตารางที่ 4.5 และรูปที่ 4.23 แสดงปริมาณการกักเก็บน้ำในดินในแปลงทดลองที่ 2 ซึ่งพบว่าวิธีปลูกแบบ CF-BgM มีแนวโน้มในการกักเก็บน้ำในดินได้มากกว่าแบบ CP ตลอดการทดลองทั้ง 2 ปี โดยในปีแรกมีปริมาณการกักเก็บน้ำมากที่สุดในช่วงกลางฤดูฝน คือในวันที่ 17 กันยายน 2551 โดยมีปริมาณการกักเก็บน้ำในแปลง CF-BgM และ CP เป็น 395 และ 340 มม. ตามลำดับ ขณะที่ในช่วงฤดูแล้ง คือในวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2552 มีปริมาณการกักเก็บน้ำน้อยที่สุด โดยมีค่าเป็น 261 และ 258 มม. ตามลำดับ สำหรับในปีการทดลองที่ 2 ก็เป็นไปในทิศทางเดียวกับปีแรก คือมีปริมาณการกักเก็บน้ำมากที่สุดในช่วงกลางฤดูฝน (30 กันยายน 2552) และน้อยที่สุดในฤดูแล้ง (28 มกราคม 2553) โดยแปลง CF-BgM มีค่าเป็น 404 และ 240 มม. ขณะที่ CP มีค่าเป็น 365 และ 197 มม. ตามลำดับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.5 ผลของการปลูกพืชตามแนวระดับเชิงอนุรักษ์ที่แตกต่างกัน (CP และ CF-BgM) ต่อค่าเฉลี่ยปริมาณการกักเก็บน้ำในดินในช่วงความลึก 1 ม. ในแปลงทดลองที่ 2 (แปลงขยายผลหมู่บ้านถวน) ระหว่างปีการทดลอง ค.ศ. 2008 – 2010 (พ.ศ. 2551 - 2553)

Total stored soil water within 1 m soil depth (mm)			Anti-erosive contour cultural practices: Contour Planting	Anti-erosive contour cultural practices: Contour Furrow + Bamboo grass Mulching
Date	Days after maize sowing	Cum. Rain (mm)	CP Mean	CF-BgM Mean
30-Aug-08	55	929	317	356
07-Sep-08	63	1014	353	384
17-Sep-08	73	1128	340	395
09-Oct-08	95	1373	339	370
30-Nov-08	147	1655	303	328
07-Jan-09	185	1655	276	296
09-Feb-09	218	1655	259	276
28-Feb-09	237	1655	258	261
03-May-09	-18	247	247	288
14-Jun-09	24	566	342	354
28-Jun-09	38	585	335	332
25-Jul-09	65	776	347	347
22-Aug-09	93	986	365	404
30-Sep-09	132	1411	394	419
15-Nov-09	178	1531	275	281
19-Dec-09	212	1531	230	262
28-Jan-10	252	1531	197	240



รูปที่ 4.23 ผลของการปลูกพืชตามแนวระดับเชิงอนุรักษ์ที่แตกต่างกัน (CP และ CF-BgM) ต่อค่าเฉลี่ยปริมาณการกักเก็บน้ำในดินในช่วงความลึก 1 ม. ในแปลงทดลองที่ 2 ระหว่างปีการทดลอง ค.ศ. 2008 – 2010 (พ.ศ. 2551 - 2553)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

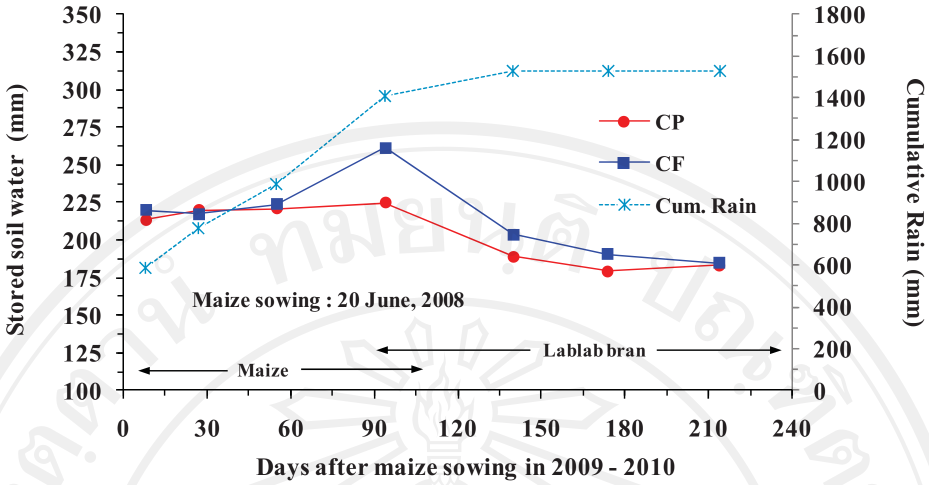
ตารางที่ 4.6 และรูปที่ 4.24 แสดงปริมาณการกักเก็บน้ำในดินในแปลงทดลองที่ 3 ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับแปลงทดลองที่ 2 คือ มีปริมาณการกักเก็บน้ำมากที่สุดในช่วงกลางฤดูฝน (30 กันยายน 2552) และน้อยที่สุดในฤดูแล้ง (28 มกราคม 2553) โดยแปลง CF มีค่า 261 และ 185 มม. และแปลง CP มีค่าเป็น 225 และ 183 มม. ตามลำดับ ทั้งนี้ CF มีแนวโน้มที่กักเก็บน้ำไว้ในดินได้มากกว่า CP ตลอดปีการทดลอง

การที่แปลง CF-BgM และ CF ในแปลงทดลองที่ 2 และ 3 ตามลำดับ มีแนวโน้มในการกักเก็บน้ำได้มากกว่าแบบ CP ของทั้ง 2 แปลงทดลอง เนื่องมาจากร่องปลูกตามแนวระดับของทั้ง 2 วิธี ทำหน้าที่เก็บเกี่ยวน้ำฝนเข้าสู่โปรไฟล์ดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ แตกต่างกับแปลง CP ที่ต้องสูญเสียโอกาสในการเก็บเกี่ยวน้ำฝนไปกับการไหลบ่าบนผิวดิน

ตารางที่ 4.6 ผลของการปลูกพืชตามแนวระดับเชิงอนุรักษ์ที่แตกต่างกัน (CP และ CF-BgM) ต่อค่าเฉลี่ยปริมาณการกักเก็บน้ำในดินในช่วงความลึก 1 ม. ในแปลงทดลองที่ 3 (แปลงขยายผลหมู่บ้านบนนาแม่กึ๋ง) ระหว่างปีการทดลอง ค.ศ. 2009 – 2010 (พ.ศ. 2552 – 2553)

Total stored soil water within 1 m soil depth (mm)			**Anti-erosive contour cultural practices**	
			Contour Planting	**Contour Furrow**
Date	**Days after maize sowing**	**Cum. Rain (mm)**	**CP**	**CF**
			Mean	**Mean**
28-Jun-09	8	585	213	220
25-Jul-09	27	776	220	217
22-Aug-09	55	986	221	224
30-Sep-09	94	1411	225	261
15-Nov-09	140	1531	189	204
19-Dec-09	174	1531	179	190
28-Jan-10	214	1531	183	185

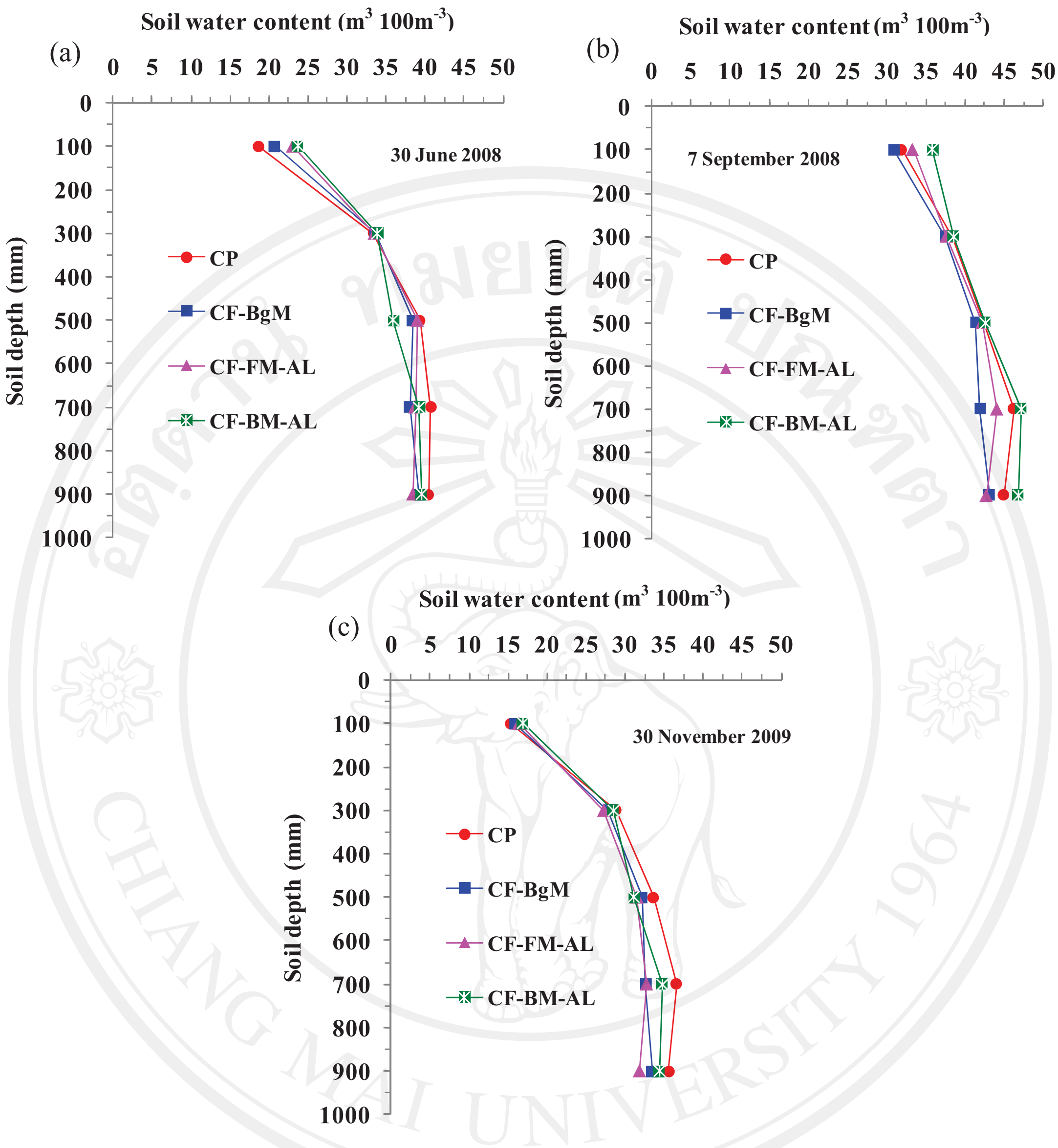
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 4.24 ผลของการปลูกพืชตามแนวระดับเชิงอนุรักษ์ที่แตกต่างกัน (CP และ CF) ต่อค่าเฉลี่ยปริมาณการกักเก็บน้ำในดินในช่วงความลึก 1 ม. ในแปลงทดลองที่ 3 ระหว่างปีการทดลอง ค.ศ. 2009 – 2010 (พ.ศ. 2552 – 2553)

สำหรับลักษณะการกระจายความชื้นในดินในช่วงความลึก 1 ม. ในแปลงทดลองที่ 1 ในช่วงต้น กลาง และปลายฤดูฝนแสดงไว้ในรูปที่ 4.25 ซึ่งบ่งชี้ว่าการกระจายความชื้นในดินมีลักษณะค่อนข้างสม่ำเสมอตลอดโปรไฟล์ดินเนื่องจากดินได้รับปริมาณน้ำฝนที่เพียงพอและเต็มความจุความชื้นในสนามตลอดโปรไฟล์ และพบว่ามีแนวโน้มไม่แตกต่างกันระหว่างวิธีปลูกพืชตามแนวระดับเชิงอนุรักษ์แต่ละวิธี อย่างไรก็ตาม ในช่วงกลางฤดูฝนวิธีปลูกแบบ CF-BM-AL มีแนวโน้มให้ค่าความชื้นสูงที่สุดตลอดโปรไฟล์ดินเนื่องมาจากสามารถเก็บเกี่ยวน้ำฝนและลดปริมาณน้ำไหลบ่าผิวดินได้ดีที่สุด แต่ทั้งนี้ เมื่อเข้าสู่ฤดูแล้งหรือเมื่อฝนเริ่มทิ้งช่วง ปริมาณน้ำในดินที่มีอยู่อย่างจำกัดได้ถูกพืชนำไปใช้เพื่อการเจริญเติบโต ส่งผลให้ปริมาณน้ำในชั้นดินบนของทุกๆ วิธีปลูกพืช มีปริมาณลดลงและเหลืออยู่ใกล้เคียงกัน ตลอดจนมีปริมาณน้อยกว่าช่วงอื่นๆ ของปีการทดลอง

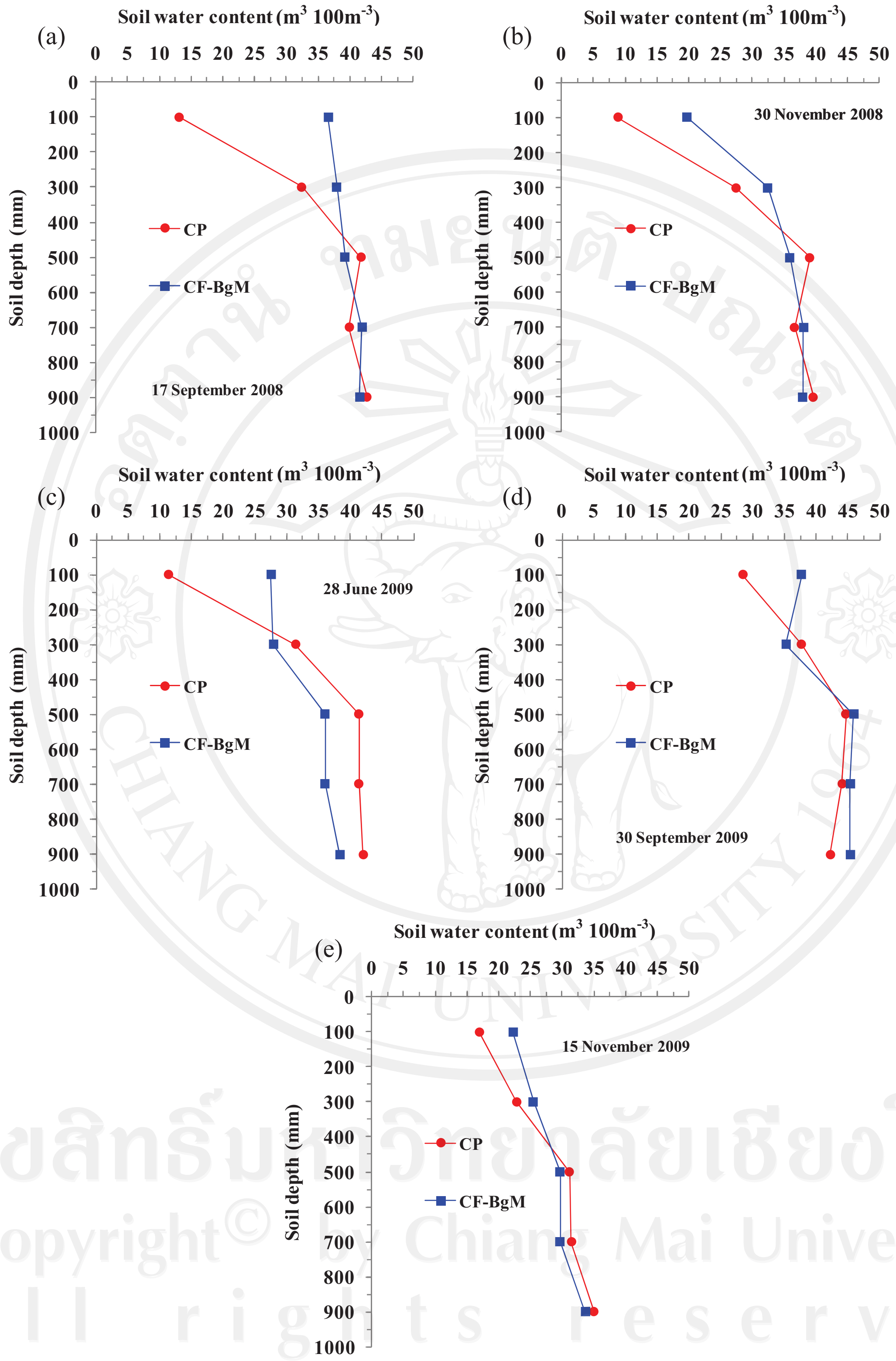
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 4.25 ผลของการปลูกพืชตามแนวระดับเชิงอนุรักษ์ที่แตกต่างกัน (CP, CF-BgM, CF-FM-AL และ CF-BM-AL) ต่อค่าเฉลี่ยการกระจายปริมาณความชื้นที่ผันแปรในช่วงความลึก 1 ม. ในแปลงทดลองที่ 1 ในช่วง (a) ต้น (b) กลาง และ (c) ปลายฤดูฝน ระหว่างปีการทดลอง ค.ศ. 2008 – 2009 (พ.ศ. 2551 - 2552)

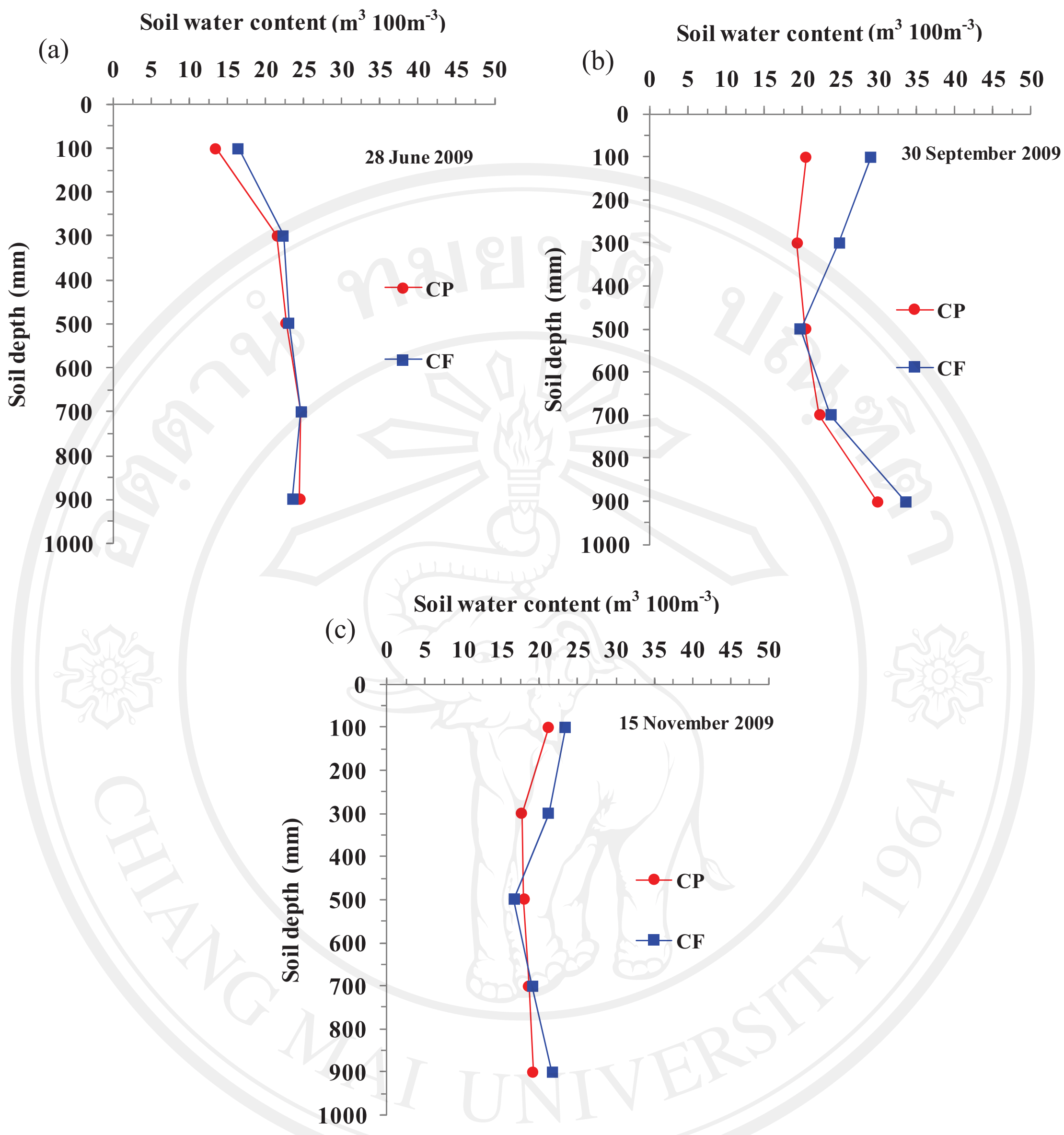
ลักษณะการกระจายความชื้นในดินในช่วงความลึก 1 เมตร ในแปลงทดลองที่ 2 ในทั้ง 2 ปีการทดลอง (รูปที่ 4.26) ชี้ให้เห็นถึงวิธีปลูกพืชแบบ CF-BgM ที่มีปริมาณความในชื้นดินในที่ช่วงความลึก 0-30 เซมติเมตร มากกว่าในแปลงปลูกแบบ CP ในช่วงความลึกเดียวกันตลอดระยะเวลาทดลองอย่างเห็นได้ชัด ในขณะที่ปริมาณความในชื้นดินในที่ช่วงความลึกอื่นๆ ของทั้ง 2 วิธี มีแนวโน้มไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้ แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการกักเก็บน้ำไว้ในโปรไฟล์ดินของ CF-BgM ที่มีมากกว่า CP

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 4.26 ผลของการปลูกพืชตามแนวระดับเชิงอนุรักษ์ที่แตกต่างกัน (CP และ CF-BgM) ต่อค่าเฉลี่ยการกระจายปริมาณความชื้นที่ผันแปรในช่วงความลึก 1 ม. ในแปลงทดลองที่ 2 ในช่วง (a) กลาง และ (b) ปลายฤดูฝนในปีที่ 1 และในช่วง (c) ต้น (d) กลาง และ (e) ปลายฤดูในปีที่ 2 ระหว่างปีการทดลอง ค.ศ. 2008 – 2010 (พ.ศ. 2551 - 2553)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 4.27 ผลของการปลูกพืชตามแนวระดับเชิงอนุรักษ์ที่แตกต่างกัน (CP และ CF) ต่อค่าเฉลี่ยการกระจายปริมาณความชื้นที่ผันแปรในช่วงความลึก 1 ม. ในแปลงทดลองที่ 3 ในช่วง (a) ต้น (b) กลาง และ (c) ปลายฤดูฝน ระหว่างปีการทดลอง ค.ศ. 2009 – 2010 (พ.ศ. 2552 - 2553)

สำหรับในแปลงขยายผลของเกษตรกรที่หมู่บ้านบนนาแม่กึ๋ง (แปลงทดลองที่ 3) พบว่า ผลของวิธีปลูกพืชตามแนวระดับเชิงอนุรักษ์ที่แตกต่างกัน (CP และ CF) ที่มีต่อค่าเฉลี่ยการกระจายปริมาณความชื้นที่ผันแปรในช่วงความลึก 1 เมตร (รูปที่ 4.27) มีแนวโน้มไม่แตกต่างกัน ยกเว้นในช่วงกลางฤดูฝน ที่แสดงให้เห็นว่า CF มีปริมาณความในชื้นดินในช่วงความลึก 0-40 เซนติเมตร มากกว่า CP ซึ่งเป็นผลจากการเก็บเกี่ยวน้ำฝนโดยร่องปลูกเช่นเดียวกับในแปลงขยายผลของเกษตรกรที่หมู่บ้านถวน (แปลงทดลองที่ 2)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.4 ปริมาณผลผลิตพืช (Crop yields)

ปริมาณผลผลิตพืชผสมที่ปลูกเหลื่อมฤดูที่เก็บจากแปลงทดลองทั้ง 3 แห่ง แสดงไว้ในตารางที่ 4.7 และรูปที่ 4.28 – 4.30 ตามลำดับ โดยในแปลงทดลองที่ 1 พบว่า CF-BgM ให้ผลผลิตข้าวโพดหวานและถั่วแปยีสูงที่สุด (9.15 และ 1.57 t ha^{-1} ตามลำดับ) ตามด้วย CF-BM-AL (7.82 และ 1.34 t ha^{-1} ตามลำดับ) และ CF-FM-AL (6.70 และ 1.34 t ha^{-1} ตามลำดับ) ในทางกลับกัน CF-FM-AL ให้ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สูงที่สุด (6.88 t ha^{-1}) ตามด้วย CF-BM-AL (5.73 t ha^{-1}) และ CF-BgM (5.51 t ha^{-1}) ขณะที่ CP ให้ผลผลิตทั้งข้าวโพดหวาน ถั่วแปยี และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ต่ำที่สุด (4.45, 0.64 และ 4.28 t ha^{-1} ตามลำดับ) (รูปที่ 4.28)

สำหรับผลผลิตพืชจากแปลงทดลองที่ 2 และ 3 มีแนวโน้มคล้ายคลึงกับผลผลิตพืชจากแปลงทดลองที่ 1 โดยผลผลิตข้าวเลี้ยงสัตว์และถั่วแปยีที่ปลูกในปีการทดลอง พ.ศ. 2551 - 2552 ตลอดจนผลผลิตข้าวโพดหวาน ถั่วลิสง และถั่วแปยีที่ปลูกในปีการทดลอง พ.ศ. 2552 – 2553 ภายใต้วิธีปลูกแบบ CF-BgM ในแปลงทดลองที่ 2 มีค่าเป็น 7.85, 2.35, 6.99, 0.42 และ 1.55 t ha^{-1} ตามลำดับ ในขณะที่ผลผลิตพืชดังกล่าวภายใต้วิธีปลูกแบบ CP มีค่าเป็น 5.41, 0.47, 5.12, 0.18 และ 0.49 t ha^{-1} ตามลำดับ (รูปที่ 4.29) เช่นเดียวกับวิธีปลูกแบบ CF ในแปลงทดลองที่ 3 ที่ให้ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (6.20 ตัน/เฮกตาร์) สูงกว่าวิธี CP (5.17 t ha^{-1}), (รูปที่ 4.30) อย่างไรก็ตาม ถั่วแปยีที่เจริญเติบโตในแปลงทดลองที่ 3 ไม่สามารถเก็บผลผลิตได้ เนื่องจากการรุกรามของไฟเผาเศษพืชจากแปลงข้างเคียง ทำให้ต้นพืชล้มตายไม่สามารถเจริญเติบโตต่อไปได้

ผลผลิตพืชผสมทั้งหมดที่เก็บจากแปลงทดลองทั้ง 3 แห่ง ชี้ให้เห็นว่า การปลูกพืชในร่องตามแนวระดับ หรือการปลูกพืชในร่องตามแนวระดับร่วมกับการใช้วัสดุคลุมดินทางชีวภาพและแถบอนุรักษ์ (CF, CF-BgM, CF-FM-AL, และ CF-BM-AL) ล้วนแล้วแต่เป็นวิธีที่สามารถเพิ่มผลผลิตพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติ ทั้งนี้เนื่องมาจากแนวโน้มในการปรับปรุงสมบัติของดินและเพิ่มปริมาณการกักเก็บน้ำเข้าสู่ชั้นดินได้ดีกว่า CP

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.7 ปริมาณเฉลี่ยของผลผลิตพืชผสมที่ปลูกเหลื่อมฤดูตลอดปีซึ่งได้จากการสุ่มเก็บตัวอย่างในแปลงทดลองทั้ง 3 แห่ง ภายใต้ระบบการปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ที่แตกต่างกัน (CP, CF, CF-BgM, CF-FM-AL, และ CF-BM-AL)

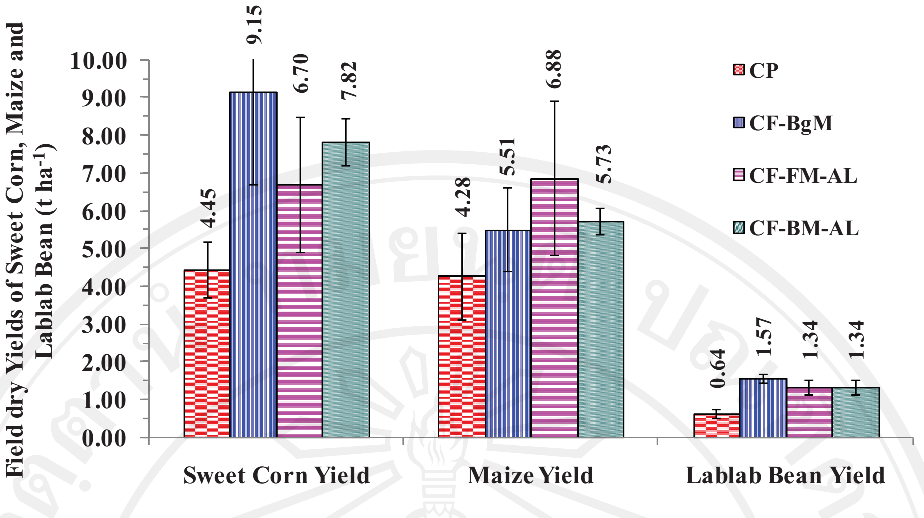
Yields of Growing Crops	**Anti-erosive contour cultural practices**												**lsd* (P < 0.05)**		
	Contour Planting			**Contour Furrow + Bamboo grass Mulching**			**Contour Furrow + Forking fern Mulching + Alley Cropping**			**Contour Furrow + Bamboo mat Mulching + Alley Cropping**					
	CP			**CF-BgM**			**CF-FM-AL**			**CF-BM-AL**					
	Upper	Lower	**Mean**	Upper	Lower	**Mean**	Upper	Lower	**Mean**	Upper	Lower	**Mean**	Upper	Lower	**Mean**
The 1st Experimental plot : Growing Crop Yields (kg ha^{-1})															
2008 - Sweet Corn	3406b	5497b	**4451c**	8639a	9669a	**9154a**	6078a	7319ab	**6699b**	7667a	7964ab	**7815ab**	0.01	0.18	**0.00**
2008 - Maize	3058b	5511b	**4284b**	4018ab	7004ab	**5511ab**	5578a	8178a	**6878a**	4200ab	7267ab	**5734ab**	0.19	0.20	**0.07**
2008 - Lablab Bean	351c	924b	**638b**	1209a	1933a	**1571a**	1033ab	1644a	**1339a**	933b	1750a	**1342a**	0.00	0.00	**0.00**
The 2nd Experimental plot : Growing Crop Yields (kg ha^{-1})															
2008 - Maize	4920	5900	**5410**	6810	8890	**7850**									
2008 - Lablab Bean	199	750	**474**	812	3896	**2354**									
2009 - Sweet Corn	4738	5509	**5124**	5989	7995	**6992**									
2009 - Peanut	-	-	**183**	-	-	**417**									
2009 - Lablab Bean	363	625	**494**	1350	1750	**1550**									
The 3rd Experimental plot : Growing Crop Yields (kg ha^{-1})**															
2009 - Maize	3310	7020	**5170**	3520	8880	**6200**									
2009 - Lablab Bean* **	-	-	-	-	-	-									

(*) l.s.d is the least significant differences of the means caused by different cultural practices for comparison at $P < 0.05$

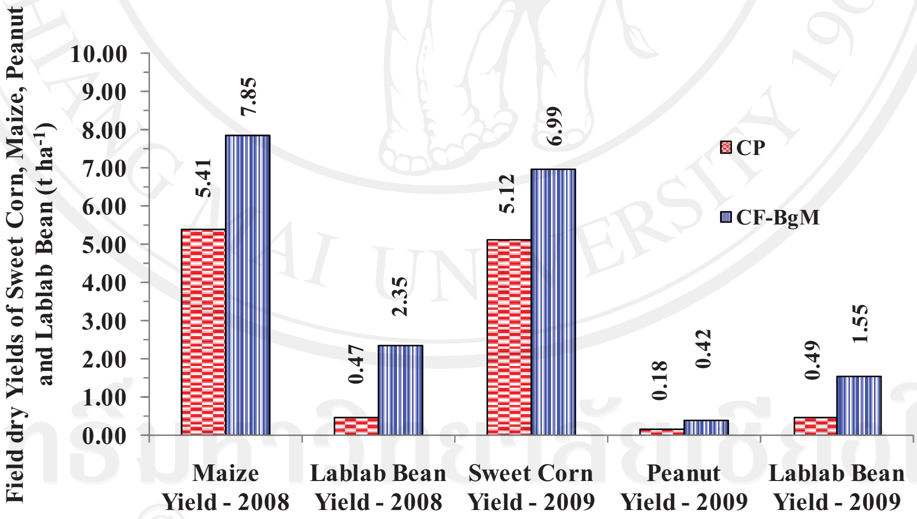
(**) The 3rd experimental plot consisted of the 2 treatments which were CP and CF.

(***) Lablab bean in the 3rd experimental plot were failed to harvested yields due to fire from neighbour field.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

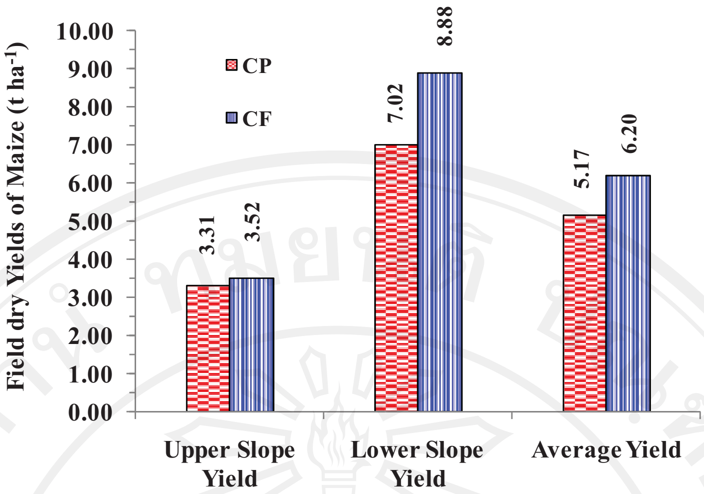


รูปที่ 4.28 ปริมาณเฉลี่ยของผลผลิตข้าวโพดหวาน ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และถั่วแปยีที่ปลูกเป็นพืชที่หนึ่ง สอง และสามตามลำดับ ซึ่งได้จากการสุ่มเก็บตัวอย่างในแปลงทดลองที่ 1 ภายใต้ระบบการปลูกพืชตามแนวระดับเชิงอนุรักษ์ที่แตกต่างกัน (CP, CF-BgM, CF-FM-AL, และ CF-BM-AL) ระหว่างปีการทดลอง ค.ศ. 2008 – 2009 (พ.ศ. 2551 - 2552)



รูปที่ 4.29 ปริมาณเฉลี่ยของผลผลิตข้าวโพดหวานและถั่วแปยีที่ปลูกเป็นพืชที่หนึ่งและสองในปีการทดลอง ค.ศ. 2008 – 2009 (พ.ศ. 2551 - 2552) และปริมาณเฉลี่ยของผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ถั่วลิสงและถั่วแปยีที่ปลูกเป็นพืชที่หนึ่ง สอง และสามตามลำดับ ในปีการทดลอง ค.ศ. 2009 – 2010 (พ.ศ. 2552 - 2553) ซึ่งได้จากการสุ่มเก็บตัวอย่างในแปลงทดลองที่ 2 ภายใต้ระบบการปลูกพืชในร่องที่คลุมดินด้วยหญ้าไม้กวาด (CF-BgM) และวิธีที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติ คือ การปลูกพืชเป็นแถวตามแนวระดับ (CP)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 4.30 ปริมาณเฉลี่ยของผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ปลูกเป็นพืชที่หนึ่งซึ่งได้จากการสุ่มเก็บตัวอย่างในแปลงทดลองที่ 3 ภายใต้ระบบการปลูกพืชในร่องที่ไม่คลุมดิน (CF) และวิธีที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติ คือ การปลูกพืชเป็นแถวตามแนวระดับ (CP) ระหว่างปีการทดลอง ค.ศ. 2009 – 2010 (พ.ศ. 2552 - 2553)

4.5 การวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์

จากผลการทดลองระหว่างเดือนพฤษภาคม 2551 – มีนาคม 2553 อาจประเมินผลเป็นต้นทุนที่ใช้ในการเพาะปลูก และค่าตอบแทนหรือรายได้ที่เกษตรกรพึงได้รับจากผลผลิตของพืชที่ปลูกตามระบบการปลูกพืชตามแนวระดับเชิงอนุรักษ์วิธีที่ดีที่สุดวิธีต่างๆ เปรียบเทียบกับระบบการปลูกพืชที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติ (CP) ในแปลงทดลองทั้ง 3 แห่ง ดังแสดงในตารางที่ 4.8 - 4.13 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.8, 4.9 และ 4.10 ได้ประเมินผลเป็นต้นทุนโดยเฉลี่ยต่อปีระหว่างช่วงระยะเวลาการทดลองวิจัยในแปลงทดลองที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ โดยประเมินต้นทุนราคาเมล็ดพันธุ์ ไม้ผลผสมและปุ๋ยที่ใช้ต่อไร่จากราคาตลาด และปริมาณที่ใช้เฉลี่ยจาก 3 แปลงทดลอง ซึ่งไม่รวมต้นทุนด้านแรงงาน โดยต้นทุนเฉลี่ยสำหรับแปลงที่ไม่มีแถบอนุรักษ์ไม้ผลผสมได้ประเมินจากปริมาณเมล็ดพันธุ์และปุ๋ยที่ใช้ สำหรับในแปลงทดลองที่ 1 (รูปที่ 4.8) พบว่าแปลงแบบ CP และ CF-BgM มีต้นทุนเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 1,165 บาท/ไร่ ในขณะที่ CF-FM-AL และ CF-BM-AL ในปีแรกได้รวมต้นทุนจากไม้ผลผสมในการประเมินต้นทุนด้วย โดยมีต้นทุนเท่ากับ 3,475 บาท/ไร่ หลังจากนั้นหรือในปีที่ 2 เป็นต้นไปจึงประเมินแต่ปริมาณเมล็ดพันธุ์และปุ๋ยที่ใช้ (ต้นทุนลดลงเหลือ 1,165 บาท/ไร่) ซึ่งอาจมีต้นทุนลดลงเนื่องจากการลดการใช้ปุ๋ยเพราะดินมีความอุดมสมบูรณ์มากขึ้น

ในส่วนของแปลงทดลองที่ 2 และ 3 ได้ประเมินต้นทุนจากราคาเมล็ดพันธุ์และปุ๋ยที่ใช้ โดยในแปลงทดลองที่ 2 (รูปที่ 4.9) มีต้นทุนเฉลี่ยต่อปีตลอดช่วงระยะเวลาทดลองทั้ง 2 ปี เท่ากับ 655 บาท/

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ไร่ จากวิธีปลูกพืชทั้ง 2 วิธี คือ CP และ CF-BgM สำหรับแปลงทดลองที่ 3 (รูปที่ 4.10) พบว่าต้นทุนเฉลี่ยต่อปีจากวิธีปลูกทั้ง 2 วิธี (CP และ CF) มีค่าเท่ากับ 585 บาท/ไร่

ตารางที่ 4.8 แสดงต้นทุนเฉลี่ยที่ใช้ในการเพาะปลูกต่อพื้นที่ปลูก 1 ไร่ สำหรับระบบการปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ตามแนวระดับวิธีต่างๆ (CP, CF-BgM, CF-FM-AL และ CF-BM-AL) ในแปลงทดลองที่ 1

ต้นทุนเฉลี่ยในการปลูกพืชไร่และไม้ผลจากแปลงทดลองที่ 1			
การเตรียมการ เมล็ดพันธุ์ และไม้ผล	**อัตรา**	**ต้นทุน**	**ต้นทุนรวม (บาท/ไร่/ปี)**
		ราคาตลาด	
การจัดการดูแลรักษา	เกษตรกรกำหนด	-	**-**
เมล็ดพันธุ์			**(325)**
เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน	2.0 (กก./ไร่)	80 (บาท/กก.)	160
เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยวสัตว์	2.0 (กก./ไร่)	20 (บาท/กก.)	40
เมล็ดพันธุ์ถั่วแปยี	5 (กก./ไร่)	25 (บาท/กก.)	125
พันธุ์ไม้ผลผสม			**(2,310)**
มะม่วงพันธุ์ต่างๆ	21 (ต้น/ไร่)	30 (บาท/ต้น)	630
มะนาว	21 (ต้น/ไร่)	20 (บาท/ต้น)	420
มะเฟืองหวาน	21 (ต้น/ไร่)	30 (บาท/ต้น)	630
พุทรา	21 (ต้น/ไร่)	30 (บาท/ต้น)	630
ปุ๋ย			**(840)**
สูตร 16-20-0 (2 ครั้ง)	35 (กก./ไร่)	12 (บาท/กก.)	840
รวมต้นทุนเฉลี่ยต่อปี (เมล็ดพันธุ์ + ปุ๋ย) สำหรับระบบ CP และ CF-BgM			**1,165**
รวมต้นทุนในปีที่ 1 (เมล็ดพันธุ์ + ปุ๋ย + กล้าไม้ผล) สำหรับระบบ CF-FM-AL และ CF-BM-AL			**3,475**
รวมต้นทุนในปีที่ 2 เป็นต้นไป (เมล็ดพันธุ์ + ปุ๋ย) สำหรับระบบ CF-FM-AL และ CF-BM-AL			**1,165**

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.9 แสดงต้นทุนเฉลี่ยที่ใช้ในการเพาะปลูกต่อพื้นที่ปลูก 1 ไร่ สำหรับระบบการปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ตามแนวระดับวิธีต่างๆ (CP และ CF-BgM) ในแปลงทดลองที่ 2

ต้นทุนเฉลี่ยในการปลูกพืชไร่จากแปลงทดลองที่ 2			
การเตรียมการ เมล็ดพันธุ์ และไม้ผล	**อัตรา**	**ต้นทุน ราคาตลาด**	**ต้นทุนรวม (บาท/ไร่/ปี)**
การจัดการดูแลรักษา	เกษตรกรกำหนด	-	-
เมล็ดพันธุ์			**(355)***
เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน	2.0 (กก./ไร่)	80 (บาท/กก.)	160
เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยวสัตว์	2.0 (กก./ไร่)	20 (บาท/กก.)	40
เมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง	5 (กก./ไร่)	20 (บาท/กก.)	100
เมล็ดพันธุ์ถั่วแปยี	5 (กก./ไร่)	25 (บาท/กก.)	125
ปุ๋ย			**(300)**
สูตร 46-0-0 (1 ครั้ง)	25 (กก./ไร่)	12 (บาท/กก.)	300
รวมต้นทุนเฉลี่ยต่อปี (เมล็ดพันธุ์ + ปุ๋ย) สำหรับระบบ CP และ CF-BgM			**655**

(*) รวมต้นทุนเฉลี่ยต่อปีในส่วนของเมล็ดพันธุ์คำนวณจากพืชที่หนึ่ง (ข้าวโพดหวาน) 1 ไร่ + พืชที่สอง (ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์/ถั่วลิสง) พืชละ 1 ไร่ + พืชที่สาม (ถั่วแปยี) 1 ไร่

ตารางที่ 4.10 แสดงต้นทุนเฉลี่ยที่ใช้ในการเพาะปลูกต่อพื้นที่ปลูก 1 ไร่ สำหรับระบบการปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ตามแนวระดับวิธีต่างๆ (CP และ CF) ในแปลงทดลองที่ 3

ต้นทุนเฉลี่ยในการปลูกพืชไร่จากแปลงทดลองที่ 3			
การเตรียมการ เมล็ดพันธุ์ และไม้ผล	**อัตรา**	**ต้นทุน ราคาตลาด**	**ต้นทุนรวม (บาท/ไร่/ปี)**
การจัดการดูแลรักษา	เกษตรกรกำหนด	-	-
เมล็ดพันธุ์			**(165)**
เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยวสัตว์	2.0 (กก./ไร่)	20 (บาท/กก.)	40
เมล็ดพันธุ์ถั่วแปยี	5 (กก./ไร่)	25 (บาท/กก.)	125
ปุ๋ย			**(420)**
สูตร 46-0-0 (1 ครั้ง)	35 (กก./ไร่)	12 (บาท/กก.)	420
รวมต้นทุนเฉลี่ยต่อปี (เมล็ดพันธุ์ + ปุ๋ย) สำหรับระบบ CP และ CF			**585**

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สำหรับค่าตอบแทนหรือรายได้ที่เกษตรกรพึงได้รับ ได้ทำการประเมินจากผลผลิตเฉลี่ยในแต่ละแปลงทดลอง โดยประเมินรายได้ของผลผลิตจากราคาตลาด ทั้งนี้ ในส่วนของผลผลิตไม้ผลประเมินเมื่อไม้ผลเริ่มให้ผลผลิตเต็มที่ ซึ่งเป็นรายได้โดยเฉลี่ยที่เกษตรกรจะได้รับเป็นประจำทุกปีหากมีวิธีการปลูกพืชตามระบบเชิงอนุรักษ์ดังกล่าวข้างต้น โดยรายได้กำไรสุทธิหรือผลต่างระหว่างรายได้เฉลี่ยที่พึงได้รับกับต้นทุนเฉลี่ยต่อไร่ต่อปีจากการปลูกพืชในระบบ CP, CF-BgM, CF-FM-AL และ CF-BM-AL เมื่อคำนวณโดยเฉลี่ยจากแปลงทดลองที่ 1 มีค่าเป็น 8,550, 16,476, 24,539 และ 24,343 บาท/ไร่/ปี ตามลำดับ แต่ทั้งนี้ ในระบบ CF-FM-AL และ CF-BM-AL จะมีกำไรสุทธิในปีที่ 2 เป็นต้นไป โดยไม่รวมต้นทุนจากไม้ผลและเมื่อไม้ผลผสมให้ผลผลิตเต็มที่เพิ่มขึ้นเท่ากับ 26,849 และ 26,653 บาท/ไร่/ปี ตามลำดับ (ตารางที่ 4.11)

กำไรสุทธิเฉลี่ยที่ประเมินได้จากแปลงทดลองที่ 2 แสดงไว้ตามตารางที่ 4.12 โดยพบว่าแปลงแบบ CP จะมีรายได้กำไรสุทธิเฉลี่ยเท่ากับ 7,801 บาท/ไร่/ปี ในขณะที่ CF-BgM ให้กำไรสุทธิเฉลี่ยเท่ากับ 15,451 บาท/ไร่/ปี สำหรับแปลงทดลองที่ 3 เนื่องจากผลผลิตพืชสุดท้าย คือ ถั่วแปยี ไม่สามารถเก็บผลผลิตได้เนื่องจากถูกไฟเผาเศษซากพืชจากแปลงข้างเคียงลุกลามเข้าเผาทำลายต้นถั่ว ทำให้รายได้กำไรสุทธิเฉลี่ยที่ประเมินได้มีค่าต่ำกว่าแปลงทดลองอื่นๆ โดยวิธีปลูกแบบ CP มีกำไรสุทธิเท่ากับ 4,377 บาท/ไร่/ปี ในขณะที่ CF มีกำไรสุทธิเท่ากับ 5,367 บาท/ไร่/ปี (รูปที่ 4.13)

การประเมินรายได้ที่เป็นกำไรสุทธิดังกล่าวข้างต้นได้แสดงให้เห็นว่าวิธีการปลูกพืชเชิงอนุรักษ์แบบบูรณาการในระบบ CF/CF-M และ CF-M-AL จากทั้ง 3 แปลงทดลองสามารถสร้างผลกำไรสุทธิได้มากกว่าการปลูกในระบบ CP อย่างเห็นได้ชัด โดยระบบ CF-M และ CF-M-AL ในแปลงทดลองที่ 1 สามารถสร้างผลกำไรสุทธิได้เป็นประมาณ 1.9 และ 3.1 เท่าของวิธีที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติ (CP) ตามลำดับ ในขณะที่ระบบ CF-M ในแปลงทดลองที่ 2 และ CF ในแปลงทดลองที่ 3 มีกำไรสุทธิเป็น 2.0 และ 1.2 เท่าของวิธีปลูกแบบ CP ในแต่ละแปลงทดลองตามลำดับ ซึ่งทั้งหมดนี้ แสดงให้เห็นถึงรายได้สุทธิที่เกษตรกรจะได้รับเพิ่มขึ้น หากใช้วิธีการปลูกพืชตามแนวระดับเชิงอนุรักษ์ในระบบดังกล่าวข้างต้น และมีการใช้วัสดุคลุมดินที่จัดหาได้ในท้องถิ่นโดยไม่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายใดๆ เช่น หญ้าไม้กวาด เฟิร์นกูดดอย หรือเศษวัชพืชอื่นๆ ที่ขึ้นในบริเวณใกล้เคียง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.11 แสดงรายได้เฉลี่ยต่อปีที่พึงได้รับต่อพื้นที่ปลูก 1 ไร่ สำหรับระบบการปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ตามแนวระดับแบบวิธีที่ดีที่สุด (CF-BgM, CF-FM-AL และ CF-BM-AL) เปรียบเทียบกับวิธีที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติ (CP) ในแปลงทดลองที่ 1

ชนิดของพืชไร่ และไม้ผล	ราคาตลาด (บาท/กก.)	CP		CF-BgM		CF-FM-AL		CF-BM-AL	
		ผลผลิต (กก./ไร่)	รายรับรวม (บาท/ไร่)	ผลผลิต (กก./ไร่)	รายรับรวม (บาท/ไร่)	ผลผลิต (กก./ไร่)	รายรับรวม (บาท/ไร่)	ผลผลิต (กก./ไร่)	รายรับรวม (บาท/ไร่)
รายได้เฉลี่ยต่อปีที่พึงได้รับจากผลผลิตพืชไร่ที่ปลูกหมุนเวียนเหลื่อมฤดูและผลผลิตไม้เฉลี่ยจากแปลงทดลองที่ 1									
พืชไร่			**(9,715)**		**(17,641)**		**(16,247)**		**(16,051)**
ข้าวโพดหวาน	5	712	3,561	1,465	7,323	1,072	5,359	1,250	6,252
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	6	685	4,113	882	5,291	1,100	6,603	917	5,505
ถั่วแปยี	20	102	2,042	251	5,027	214	4,285	215	4,294
ไม้ผลผสมในแถบอนุรักษ์*							**(11,767)**		**(11,767)**
มะม่วง	15	-	-	-	-	177	2,655	177	2,655
มะนาวไร้เมล็ด (ผล)	2	-	-	-	-	1,706	3,412	1,706	3,412
มะเฟืองหวาน	15	-	-	-	-	220	3,300	220	3,300
พุทรา	15	-	-	-	-	160	2,400	160	2,400
รวมรายได้เฉลี่ยที่พึงได้รับต่อปี			**9,715**		**17,641**		**28,014**		**27,818**
รวมรายได้ที่เป็นกำไรสุทธิต่อปี (รายได้เฉลี่ย-ต้นทุนเฉลี่ย)			**8,550**		**16,476**		**24,539**		**24,343**
รวมรายได้ที่เป็นกำไรสุทธิต่อปีจากระบบที่มีแถบอนุรักษ์ ในปีที่ 2 เป็นต้นไป			**-**		**-**		**26,849**		**26,653**

(*) ปริมาณเฉลี่ยของไม้ผลผสมในแถบอนุรักษ์ประเมินจากการที่ไม้ผลผสมให้ผลผลิตเต็มที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.12 แสดงรายได้เฉลี่ยต่อปีที่พึงได้รับต่อพื้นที่ปลูก 1 ไร่ สำหรับระบบการปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ตามแนวระดับแบบวิธีที่ดีที่สุด (CF-BgM) เปรียบเทียบกับวิธีที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติ (CP) ในแปลงทดลองที่ 2

รายได้เฉลี่ยต่อปีที่พึงได้รับจากผลผลิตพืชไร่ที่ปลูกหมุนเวียนเหลื่อมฤดูจากแปลงทดลองที่ 2					
ชนิดของพืชไร่	**ราคาตลาด (บาท/กก.)**	**CP**		**CF-BgM**	
		ผลผลิต (กก./ไร่)	**รายรับรวม (บาท/ไร่)**	**ผลผลิต (กก./ไร่)**	**รายรับรวม (บาท/ไร่)**
ข้าวโพดหวาน	5	820	4,100	1,119	5,595
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	6	866	5,196	1,256	7,536
ถั่วลิสง	15	29	435	67	1,005
ถั่วแปยี	20	77	1,540	312	6,240
รวมรายได้เฉลี่ยที่พึงได้รับต่อปี			**8,456***		**16,106***
รวมรายได้ที่เป็นกำไรสุทธิต่อปี (รายได้เฉลี่ย-ต้นทุนเฉลี่ย)			**7,801**		**15,451**

(*) รวมรายได้เฉลี่ยต่อปีในในแปลงทดลองที่ 2 คำนวณจากพืชที่หนึ่ง (ข้าวโพดหวาน) 1 ไร่ + พืชที่สอง (ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์/ถั่วลิสง) พืชละ 1 ไร่ + พืชที่สาม (ถั่วแปยี) 1 ไร่

ตารางที่ 4.13 แสดงรายได้เฉลี่ยต่อปีที่พึงได้รับต่อพื้นที่ปลูก 1 ไร่ สำหรับระบบการปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ตามแนวระดับแบบวิธีที่ดีที่สุด (CF) เปรียบเทียบกับวิธีที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติ (CP) ในแปลงทดลองที่ 3

รายได้เฉลี่ยต่อปีที่พึงได้รับจากผลผลิตพืชไร่ที่ปลูกหมุนเวียนเหลื่อมฤดูจากแปลงทดลองที่ 3					
ชนิดของพืชไร่	**ราคาตลาด (บาท/กก.)**	**CP**		**CF**	
		ผลผลิต (กก./ไร่)	**รายรับรวม (บาท/ไร่)**	**ผลผลิต (กก./ไร่)**	**รายรับรวม (บาท/ไร่)**
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	6	827	4,962	992	5,952
ถั่วแปยี *	20	-	-	-	-
รวมรายได้เฉลี่ยที่พึงได้รับต่อปี			**4,962**		**5,952**
รวมรายได้ที่เป็นกำไรสุทธิต่อปี (รายได้เฉลี่ย-ต้นทุนเฉลี่ย)			**4,377**		**5,367**

(*) ถั่วแปยีในแปลงทดลองที่ 3 ไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เนื่องจากการลุกลามของไฟเผาเศษพืชจากแปลงข้างเคียง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved