บทที่ 4
ผลการทดลองและวิจารณ์

4.1 ปัจจัยที่มีผลกระทบของชนิดของปุ๋ยพืชสด pH และความชื้นของดิน ต่อปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ของดินทุกชุดที่ใช้ในการทดลอง

จาก ANOVA ในตารางที่ 3 พบว่าในดินเชียงราย pH ของดิน มีอิทธิพลต่อปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้อย่าง มีนัยสำคัญในทุกระยะเวลาของการบ่มดิน สำหรับระดับความชื้นของดินก็มีอิทธิพลเช่นกัน ยกเว้นระยะ 90 วัน ส่วนชนิดของปุ๋ยพืชสดมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญเฉพาะระยะ 15 และ 30 วัน นอกจากนี้ยังพบว่าการปฏิสัมพันธ์ร่วม(Interaction effect) ระหว่างปัจจัยที่ใช้ในการศึกษาจำนวน 2 ปัจจัยที่มีอิทธิพลอย่าง มีนัยสำคัญในบางช่วงของการบ่มดิน ส่วนปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างปัจจัย 3 ปัจจัย มีอิทธิพลอย่าง มีนัยสำคัญที่ระยะ 15 และ 30 วัน

ในดินชุดเชียงคานชนิดของปุ๋ยพืชสดมีอิทธิพลต่อปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้อย่างมีนัยสำคัญในทุกระยะของการบ่มดิน และพบว่า pH ของดินก็มีอิทธิพลเช่นกัน ยกเว้นที่ระยะ 45 วัน ส่วนระดับความชื้นของดินมีอิทธิพลเฉพาะระยะ 15 และ 30 วัน สำหรับปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างปัจจัยที่ใช้ในการศึกษาจำนวน 2 ปัจจัย มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญในบางช่วงของการบ่มดิน ส่วนปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างปัจจัย 3 ปัจจัย ปัจจัยมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญที่ระยะ 15, 30, 75 และ 90 วันของการบ่มดิน

ในดินชุดท่าม่วงพบว่า ชนิดของปุ๋ยพืชสดมีอิทธิพลต่อปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์อย่างมีนัยสำคัญทุกระยะของการบ่มดิน สำหรับ pH และระดับความชื้นของดินก็มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญยกเว้นบางระยะ เช่น ระยะ 60 และ 75 วันสำหรับ pH และระยะ 15 และ 90 วัน สำหรับระดับความชื้น นอกจากนี้ยังพบว่าปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างปัจจัย 2 ปัจจัยมีอิทธิพลในบางช่วง สำหรับปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย 3 ปัจจัยมีอิทธิพลในทุกช่วงของการบ่มดิน

ในดินชุดลพบุรีพบว่าชนิดของปุ๋ยพืชสด ระดับความชื้นและปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างชนิดของพืชปุ๋ยสด กับความชื้นของดิน มีผลต่อปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้อย่างมีนัยสำคัญ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 3 ANOVA ของปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินชุดเชียงราย, เชียงคาน, ท่าม่วง และ ลพบุรี ที่ช่วงเวลา 15, 30, 45, 60, 75 และ 90 วันหลังทำการบ่มดิน

SOV	df	MSE					
		ระยะเวลาในการบ่มดิน (วัน)					
		15	30	45	60	75	90
		ชุดเชียงราย					
ชนิดพืชที่ใช้ (G)	5	**	**	ns	ns	ns	ns
ระดับความชื้น (M)	2	**	**	**	**	**	ns
pH ดินก่อนทดลอง	1	**	**	**	**	**	**
G x M	10	**	**	ns	ns	ns	ns
G x A	5	**	**	ns	**	ns	ns
M x pH	2	**	**	**	**	**	*
G x M x pH	10	**	**	ns	ns	ns	ns
Error	72						
		ชุดเชียงคาน					
ชนิดพืชที่ใช้ (G)	5	**	**	**	**	**	**
ระดับความชื้น (M)	2	**	**	ns	ns	ns	ns
pH ดินก่อนทดลอง	1	**	**	ns	**	**	**
G x M	10	ns	**	ns	**	*	**
G x A	5	**	**	ns	ns	ns	**
M x pH	2	**	**	*	**	**	ns
G x M x pH	10	**	**	ns	ns	**	**
Error	72						
		ชุดดินท่าม่วง					
ชนิดพืชที่ใช้ (G)	5	**	**	**	**	**	**
ระดับความชื้น (M)	2	**	**	**	ns	ns	*
pH ดินก่อนทดลอง	1	ns	**	**	**	*	ns
G x M	10	**	**	**	**	**	**
G x A	5	**	**	**	ns	ns	**
M x pH	2	**	**	**	**	ns	**
G x M x pH	10	**	**	**	**	**	**
Error	72						
		ชุดดินลพบุรี					
ชนิดพืชที่ใช้ (G)	2	**	**	*	**	**	**
ระดับความชื้น (M)	5	**	**	**	**	**	**
G x M	10	**	**	**	**	**	**
Error	36						

หมายเหตุ ** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ 99% * แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ 95% ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2 การเปลี่ยนแปลงของไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในชุดดินเชียงรายในแต่ละช่วงของการบ่มดิน

การบ่มดินเป็นเวลา 90 วันพบว่าปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ (Available N) ซึ่งในที่นี้หมายถึง NH_4^+ + NO_3^- เพิ่มขึ้นตามการเพิ่มขึ้นของเวลาการบ่มดิน ดังรูปที่ 1 และเมื่อ NH_4^+ ของทุกตำรับการทดลองลดลง สัดส่วนของ NO_3^--N ก็จะเพิ่มขึ้น ในดินที่มีระดับความชื้น 20% WHC มีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในรูป NO_3^--N เพิ่มขึ้น

4.3 การเปลี่ยนแปลงของ pH ของดินเชียงรายในแต่ละช่วงของการบ่มดิน

ตลอดช่วงของการบ่มดิน pH ของดินที่ไม่ได้ปรับ pH เพิ่มขึ้นจาก 5.3 เป็น 6.7 ถึง 7.6 ส่วนดินที่ปรับ pH ในระยะ 45 วันแรก pH เพิ่มขึ้นจาก 6.5 เป็น 7.6 ถึง 7.8 แต่ระยะหลังมี pH ในช่วง 6.8-7.3 ดังตารางที่ 4

4.4 ผลกระทบของชนิดของปุ๋ยพืชสด pH และความชื้นของดิน ต่อปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ของดินชุดเชียงราย

จากผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างชนิดของปุ๋ยพืชสด ระดับความชื้น และ pH ของดินต่อปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ของดินชุดเชียงรายในช่วง 15-90 วันของการบ่มดินดังตารางที่ 5 พบว่าในช่วงระยะเวลา 15 และ 30 วัน หลังบ่มดิน การเปลี่ยนแปลงของไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินที่ใส่ปุ๋ยพืชสดแต่ละชนิด ซึ่งมีระดับความชื้น และ pH ที่ต่างกัน มีความแตกต่างกัน

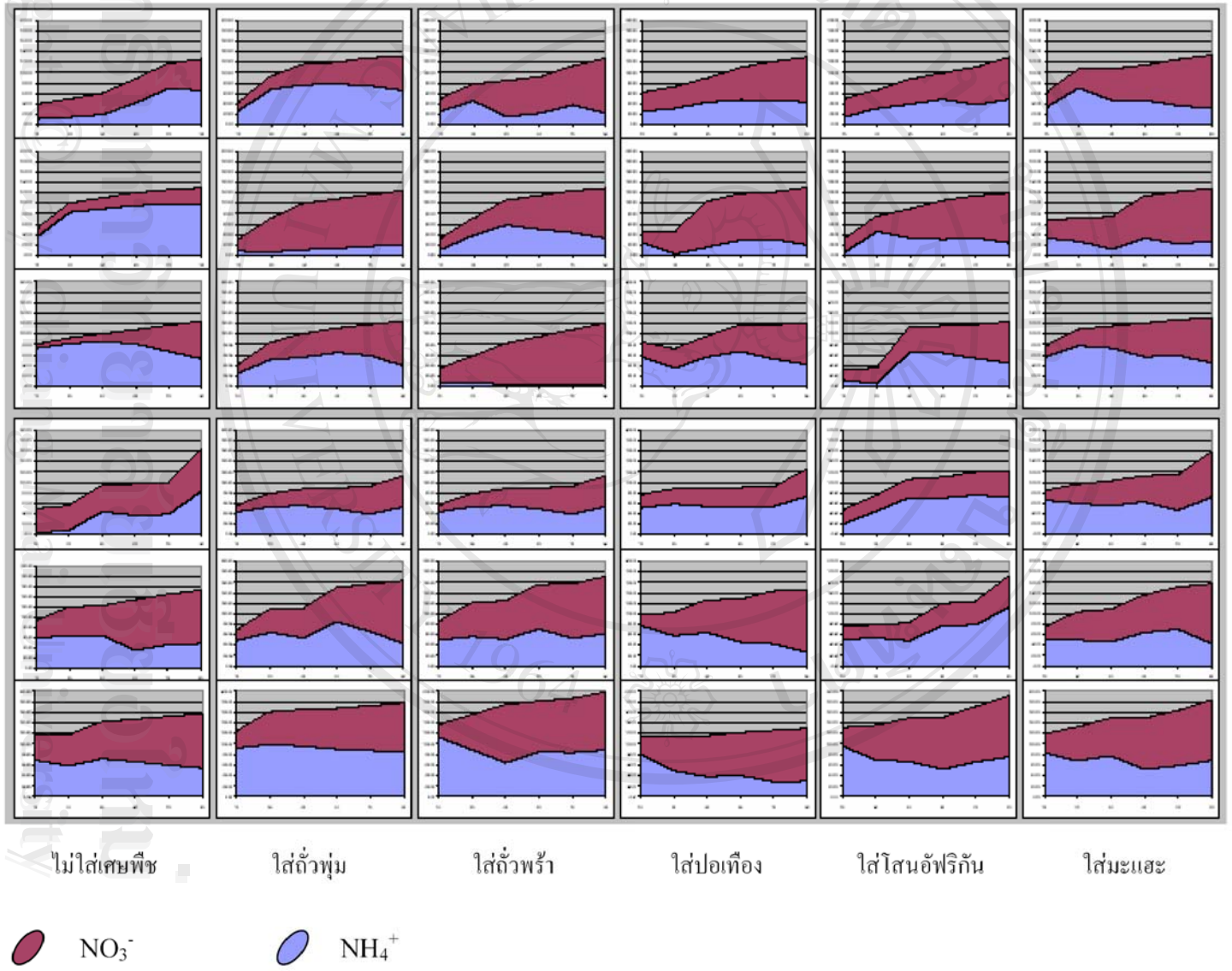
ระยะเวลา 15 วันแรกของการบ่มดิน

ดินที่ไม่ได้รับการใส่ปุ๋ยพืชสดมีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้สูงที่สุดเมื่อดินมีระดับความชื้นที่ 60% WHC รองลงมาคือความชื้นที่ระดับ 40% WHC ส่วนความชื้นที่ระดับ 20% WHC มีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ต่ำสุด การปรับ pH ของดินจากเดิมเป็น pH 6.5 ทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ของดินที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยพืชสดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในทุกระดับความชื้นของดิน

การใส่ปุ๋ยพืชสดแต่ละชนิดลงไปในดิน มีผลต่อปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดิน ในลักษณะที่แตกต่างกันขึ้นกับชนิดของปุ๋ยพืชสด ระดับความชื้นในดิน และ pH ของดิน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ 1 ปริมาณ NH_4^+ และ NO_3^- ในช่วงเวลา 15, 30, 45, 60, 75 และ 90 วันหลังบ่มดิน ในแต่ละชุดทดลองของชุดดินเชียงราย



ตารางที่ 4 pH ดินชุดเชียงราย ในช่วงเวลา 15, 30, 45, 60, 75 และ 90 วันหลังทำการบ่มดิน

pH	ความชื้น	ชนิดพืช	จำนวนวันที่ทำการบ่มดิน					
			15	30	45	60	75	90
ปกติ 5.3	60 % WHC	ไม่ใส่พืช	7.1	7.1	7.2	7.5	7.1	7.0
		ถั่วพุ่ม	7.2	7.3	7.4	7.6	7.1	7.1
		ถั่วพร้า	7.1	7.2	7.4	7.3	6.9	6.9
		ปอเทือง	7.2	7.2	7.4	7.1	6.9	6.9
		โสน	7.1	7.3	7.2	7.2	6.6	6.7
		มะแฮะ	7.4	7.1	7.4	7.5	6.7	6.9
	40 % WHC	ไม่ใส่พืช	7.1	7.5	7.1	7.7	6.7	6.8
		ถั่วพุ่ม	7.3	7.6	7.2	7.7	6.9	7.0
		ถั่วพร้า	7.2	7.6	7.2	7.5	6.7	6.9
		ปอเทือง	7.3	7.6	7.1	7.2	7.1	6.9
		โสน	7.0	7.4	7.1	7.2	7.1	6.9
		มะแฮะ	6.9	7.4	7.1	7.4	7.1	6.9
	20 % WHC	ไม่ใส่พืช	7.0	6.8	7.1	7.5	6.8	6.8
		ถั่วพุ่ม	6.9	6.9	7.1	7.6	6.9	6.9
		ถั่วพร้า	7.2	7.0	7.1	7.8	6.7	6.8
		ปอเทือง	6.9	7.6	7.1	7.5	7.1	7.0
		โสน	6.9	7.6	7.1	7.7	6.9	6.9
		มะแฮะ	7.1	7.6	7.0	7.5	6.7	6.9
6.5	60 % WHC	ไม่ใส่พืช	7.8	7.6	7.6	7.6	7.1	7.1
		ถั่วพุ่ม	7.8	7.8	7.8	7.8	7.3	7.3
		ถั่วพร้า	7.8	7.6	7.6	7.7	6.7	7.1
		ปอเทือง	7.7	7.8	7.7	7.7	7.1	7.3
		โสน	7.6	7.7	7.6	7.6	7.1	7.1
		มะแฮะ	7.6	7.6	7.6	7.6	6.8	7.3
	40 % WHC	ไม่ใส่พืช	7.7	7.6	7.6	7.7	7.1	7.0
		ถั่วพุ่ม	7.7	7.7	7.7	7.7	6.8	7.1
		ถั่วพร้า	7.8	7.6	7.7	7.7	7.1	7.1
		ปอเทือง	7.7	7.8	7.7	7.7	7.1	7.1
		โสน	7.6	7.6	7.6	7.6	7.1	6.9
		มะแฮะ	7.6	7.6	7.6	7.6	7.2	7.0
	20 % WHC	ไม่ใส่พืช	7.6	7.5	7.6	7.6	7.2	7.0
		ถั่วพุ่ม	7.7	7.8	7.6	7.8	7.1	6.9
		ถั่วพร้า	7.7	7.7	7.6	7.7	6.9	6.9
		ปอเทือง	7.6	7.8	7.7	7.6	7.0	7.0
		โสน	7.7	7.6	7.5	7.6	6.9	7.1
		มะแฮะ	7.7	7.6	7.5	7.6	7.3	6.9

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5 ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้($mg.kg^{-1}$)ในดินชุดเชียงราย ในช่วงเวลา 15, 30, 45, 60, 75 และ 90 วันหลังทำการบ่มดิน

pH	ความชื้น	ชนิดพืช	จำนวนวันที่ทำการบ่มดิน					
			15	30	45	60	75	90
ปกติ 5.3	60 % WHC	ไม่ใส่พืช	81	92	100	108	116	124
		ถั่วพุ่ม	41	84	101	111	118	125
		ถั่วพร้า	35	58	82	95	108	121
		ปอเทือง	84	72	96	118	118	122
		โสน	77	109	115	121	127	131
		มะแฮะ	33	35	114	116	118	123
	40 % WHC	ไม่ใส่พืช	50	101	110	120	125	129
		ถั่วพุ่ม	31	71	100	108	116	124
		ถั่วพร้า	32	71	106	115	124	129
		ปอเทือง	44	46	103	118	121	129
		โสน	31	75	89	105	114	119
		มะแฮะ	69	70	74	114	122	128
	20 % WHC	ไม่ใส่พืช	39	49	60	88	118	126
		ถั่วพุ่ม	42	93	116	120	129	130
		ถั่วพร้า	50	78	84	91	112	127
		ปอเทือง	61	73	89	109	122	129
		โสน	50	66	87	99	110	129
		มะแฮะ	61	106	107	114	125	133
6.5	60 % WHC	ไม่ใส่พืช	117	117	142	147	152	157
		ถั่วพุ่ม	124	161	165	167	172	177
		ถั่วพร้า	136	155	174	181	186	198
		ปอเทือง	113	114	115	122	126	130
		โสน	119	132	149	149	163	183
		มะแฮะ	131	135	149	150	170	191
	40 % WHC	ไม่ใส่พืช	94	120	123	134	144	152
		ถั่วพุ่ม	69	109	110	150	157	163
		ถั่วพร้า	86	121	125	156	157	171
		ปอเทือง	98	102	127	127	143	146
		โสน	75	79	83	120	123	171
		มะแฮะ	74	104	108	136	151	157
	20 % WHC	ไม่ใส่พืช	50	55	94	97	99	165
		ถั่วพุ่ม	47	98	101	114	122	199
		ถั่วพร้า	56	79	88	89	92	113
		ปอเทือง	76	88	89	90	92	124
		โสน	47	75	106	110	120	122
		มะแฮะ	84	97	103	113	114	157
$LSD_{0.05}$ for G x M x pH interaction			12.33	22.72	ns	Ns	ns	ns

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ในดินที่ไม่ได้รับการปรับ pH เมื่อดินมีความชื้นที่ระดับ 60% WHC การใส่ปุ๋ยพืชสดทุกชนิดยกเว้นปอเทือง ทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ต่ำกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด การใส่ถั่วมะแฮะ ถั่วพร้า และถั่วพุ่ม ให้ผลไม่แตกต่างกันในทางสถิติโดยทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ต่ำกว่าดินที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดในช่วงตั้งแต่ 40-48 mg-N.kg^{-1} การใส่โสนอัฟริกันทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ลดลงเพียงเล็กน้อย (2 mg-N.kg^{-1}) และไม่แตกต่างจากการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนปอเทืองเป็นปุ๋ยพืชสดชนิดเดียวที่ทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มจากการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด ประมาณ 3 mg-N.kg^{-1} ซึ่งไม่แตกต่างจากการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดในทางสถิติ แต่ผลของการใส่ปอเทืองก็แตกต่างจากการใส่ปุ๋ยพืชสดชนิดอื่นอย่างมีนัยสำคัญยกเว้นโสนอัฟริกัน

สำหรับดินที่ไม่ได้รับการปรับ pH และมีความชื้นที่ระดับ 40% WHC พบว่าการใส่ปุ๋ยพืชสดทุกชนิดยกเว้นถั่วมะแฮะทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด การใส่ถั่วพุ่ม ถั่วพร้า และโสนอัฟริกัน ให้ผลไม่แตกต่างกันในทางสถิติ และทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ลดลงในช่วง 18-20 mg-N.kg^{-1} ส่วนการใส่ปอเทืองทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ลดลงประมาณ 7 mg-N.kg-^{1} ซึ่งไม่แตกต่างจากการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดชนิดอื่นๆ คือ ทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ในดินเพิ่มขึ้นประมาณ 9 mg-N.kg-^{1} แต่ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินที่ใส่ถั่วมะแฮะ ไม่แตกต่างจากการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดอย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติ

ในความชื้นของดินที่ไม่ได้รับการปรับ pH และมีความชื้นที่ระดับ 20% WHC การใส่ปุ๋ยพืชสดทุกชนิด มีผลทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด ปอเทือง และถั่วมะแฮะ เป็นปุ๋ยพืชสดที่ทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มขึ้นจากการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดในช่วงประมาณ 22 mg-N.kg-^{1} สำหรับถั่วพร้า โสนอัฟริกันและถั่วพุ่ม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และการใส่ปุ๋ยพืชสด ทั้ง 3 ชนิดทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มขึ้นในช่วงตั้งแต่ 3-11 mg-N.kg^{-1} ซึ่งไม่แตกต่างจากการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดอย่างมีนัยสำคัญ

ดินที่ได้รับการปรับ pH ที่ความชื้นในระดับ 60% WHC ในดินที่ได้รับการใส่ถั่วพุ่ม ถั่วพร้า และ ถั่วมะแฮะ มีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้นในช่วงตั้งแต่ 7-19 mg-N.kg^{-1} ซึ่งการใส่ปุ๋ยพืชสด 2 ชนิดหลัง ทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้แตกต่างจากการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดอย่างมีนัยสำคัญ แต่ก็ไม่แตกต่างจากการใส่ถั่วพุ่ม ส่วนการใส่ปอเทือง และ โสนอัฟริกันทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเทียบกับการไม่ได้ใส่ปุ๋ยพืชสด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ในระดับความชื้นที่ 40% WHC การใส่ปุ๋ยพืชสด 3 ชนิดได้แก่ ถั่วพุ่ม โสนอัฟริกัน และถั่วมะแฮะ ทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด โดยทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ลดลง ในช่วงตั้งแต่ 20-24 mg-N.kg^{-1} สำหรับการใส่ถั่วพร้าก็ทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ลดลงเช่นกัน แต่ความแตกต่างระหว่างการใส่ปุ๋ยพืชสดชนิดนี้กับการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดไม่มีนัยสำคัญ ส่วนการใส่ปอเทืองทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินเพิ่มขึ้นเพียง 4 mg-N.kg^{-1} ซึ่งไม่แตกต่างจากการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด

ในดินที่มีความชื้นในระดับ 20% WHC พบว่าการใส่ปอเทืองและมะแฮะทำให้ปริมาณไนโตรเจนทั้งเป็นประโยชน์ได้เพิ่มขึ้นประมาณ 26 และ 33 mg-N.kg^{-1} ตามลำดับ ซึ่งทั้งสอง ชนิดไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่แตกต่างจากการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด สำหรับถั่วพร้าก็ทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย และให้ผลไม่แตกต่างจากการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด การใส่ถั่วพุ่ม และโสนอัฟริกันทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ลดลงเล็กน้อย และการใส่ปุ๋ยพืชสด 2 ชนิดก็ไม่มีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินแตกต่างจากการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดเช่นกัน

ในระยะเวลา 30 วันหลังการบ่มดิน

ดินที่ไม่ได้รับการปรับ pH และไม่ได้รับการใส่ปุ๋ยพืชสด ซึ่งมีความชื้นที่ระดับ 60 และ 40% WHC มีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ไม่แตกต่างกัน คือมีปริมาณ 92-100 mg-N.kg^{-1} แต่ที่ระดับความชื้น 20% WHC ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้มีน้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญ (49 mg-N.kg^{-1}) เป็นที่น่าสังเกตว่าที่ระดับความชื้น 40% WHC มีการเพิ่มขึ้นของไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินที่ระยะนี้อย่างเด่นชัด เมื่อเปรียบเทียบกับช่วง 15 วันแรก

สำหรับดินที่ได้รับการปรับ pH และไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดพบว่าในระดับความชื้นเดียวกันปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินไม่แตกต่างกับดินที่ไม่ปรับ pH ในทางสถิติ

เมื่อดินมีความชื้นอยู่ในระดับ 60 %WHC การใส่ปุ๋ยพืชสดลงในดินที่ไม่ได้รับการปรับ pH ไม่ทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินเพิ่มเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด ยกเว้นการใส่โสนอัฟริกัน ซึ่งทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มขึ้น เล็กน้อย 7 mg - N.kg^{-1} ซึ่งแตกต่างจากการใส่ปุ๋ยพืชสดชนิดอื่นๆ ปุ๋ยพืชสดที่ทำให้ปรับไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ลดลงมากที่สุด 59 mg-N.kg^{-1} คือถั่วมะแฮะ รองลงมาคือถั่วพร้า 34 mg-N.kg^{-1} สำหรับการใช้ถั่วพุ่มและปอเทืองทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ลดลงในช่วง 8-21 mg-N.kg^{-1} และไม่แตกต่างจากการไม่ใส่พืชปุ๋ยสด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ในกรณีของดินที่มีความชื้นในระดับ 40% WHC และไม่ได้ปรับ pH การใส่ปุ๋ยพืชสดทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด ปอเทืองเป็นปุ๋ยพืชสดที่ทำให้ปริมาณ ไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินลดต่ำลงมากที่สุด (54 mg-N.kg^{-1}) ในขณะที่ปุ๋ยพืชสดชนิดต่างๆ ทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ลดลงในช่วงประมาณ 24-30 mg- N.kg^{-}1

ในดินที่ไม่ได้ปรับ pH และมีความชื้นอยู่ที่ระดับ 20% WHC พบว่าการใส่ปุ๋ยพืชสดทุกชนิดทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด การใส่ถั่วมะแฮะและถั่วพุ่มทำให้ไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มมากที่สุดและทั้ง 2 ชนิดไม่แตกต่างกันในทางสถิติ สำหรับการใส่ถั่วพร้า ปอเทือง และโสนอัฟริกัน ให้ผลไม่แตกต่างกันและทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มขึ้นในช่วงตั้งแต่ 17-29 mg-N.kg^{-1}

ดินที่ได้รับการปรับ pH การใส่ปุ๋ยพืชสดทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มขึ้นเมื่อดินมีความชื้นในระดับ 60 และ 20% WHC ที่มีความชื้นในระดับ 60% WHC การใส่ถั่วพุ่มและถั่วพร้าทำให้ปรับไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มขึ้นใกล้เคียงกัน คือเพิ่มประมาณ 39 - 44 mg–N.kg^{-1} ส่วนการใส่โสนอัฟริกันและถั่วมะแฮะทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มขึ้นประมาณ 15-18 mg-N.kg^{-1} ซึ่งไม่แตกต่างกับที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด การใส่ปอเทืองทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ไกล้เคียง แต่ไม่แตกต่างจากการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด

ในดินที่มีความชื้นอยู่ที่ระดับ 20% WHC พบว่าการใส่ปุ๋ยพืชสดทุกชนิดทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มขึ้น โดยเพิ่มขึ้นตั้งแต่ 18-43 mg-N.kg^{-1} และมีปุ๋ยพืชสดชนิดเดียวคือ โสนอัฟริกัน ที่การใส่ลงไปในดินมีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ไม่แตกต่างจากการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด

ระยะเวลา 45 วันทำการบ่มดิน

ที่ระยะนี้การใส่ปุ๋ยพืชสดไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินทั้งในแง่ main effect และปฏิสัมพันธ์ร่วมกับปัจจัยอื่น แต่ปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างความชื้นในดินกับ pH ดินมีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 6 ผลของปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างความชื้นของดิน (M) กับ pH ดิน(A)ต่อปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้($mg.kg^{-1}$)ของดินชุดเชียงราย ที่ระยะ 45 วัน หลังการบ่มดิน

ระดับความชื้น % WHC	pH	
	เดิม(5.3)	6.5
60	101	149
40	97	113
20	91	97
$LSD_{0.05}$ M x A interaction effect = 18.28		

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยของปุ๋ยพืชสด 6 ชนิด และ 3 ซ้ำ

ที่ระยะ 45 วัน ในดินที่ได้รับการปรับ pH และมีความชื้นที่ระดับ 60 และ40 % WHC ความเป็นประโยชน์ของไนโตรเจนในดินทั้งที่ได้รับการใส่ปุ๋ยพืชสด และไม่ได้ใส่ปุ๋ยพืชสดมีมากกว่าดินที่ไม่ได้รับการปรับ pH อย่างมีนัยสำคัญ แต่ในดินที่มีความชื้นในระดับ 20 % WHC ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินที่ปรับและไม่ปรับ pH ไม่แตกต่างกัน สำหรับดินที่ไม่ได้รับการปรับ pH ระดับความชื้นของดินไม่มีผลต่อความเป็นประโยชน์ของไนโตรเจนในดินอย่างมีนัยสำคัญ แต่ในดินที่ปรับ pH ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เปลี่ยนไปตามการเปลี่ยนไปของระดับความชื้นของดิน โดยดินที่มีความชื้นสูงกว่าจะมีปริมาณมากกว่า

ระยะ 60 วันหลังการบ่มดิน

ระยะนี้ปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างชนิดของปุ๋ยพืชสดกับ pH ดินและปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างระดับความชื้นในดินกับ pH ดินมีผลต่อปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ของดินชุดเชียงรายอย่างมีนัยสำคัญ

ที่ระยะ 60 วัน ในการบ่มปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินชุดเชียงรายที่ใส่ปุ๋ยพืชสดและไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดมีความผันแปรตาม pH ของดินและระดับความชื้นในดินที่ได้ปรับ pH ระดับความชื้นในดินไม่มีผลต่อปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้อย่างมีนัยสำคัญ

แต่ในดินที่ได้รับการปรับ pH ให้เป็น 6.5 ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้จะเพิ่มขึ้นเมื่อดินมีความเข้มสูงขึ้น ดินที่มีระดับความชื้นที่ 60% WHC รองลงมาคือ ระดับ 40% WHC ส่วนดินที่มีความชื้นที่ระดับ 20% WHC มีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ต่ำที่สุด ดังตาราง 7

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 7 ผลของปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างความชื้นของดิน (M) กับ pH ดิน(A)ต่อปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้(mg.kg^{-1})ของดินชุดเชียงราย ที่ระยะ 60 วัน หลังการบ่มดิน

ระดับความชื้น % WHC	pH	
	เดิม(5.3)	6.5
60	112	153
40	113	137
20	103	102
$LSD_{0.05}$ M x A interaction effect = 11.00		

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยของปุ๋ยพืชสด 6 ชนิด และ 3 ซ้ำ

ที่ระยะ 60 วันของการบ่มดิน ในดินที่ไม่ได้รับการปรับ pH การใส่ปุ๋ยพืชสดแต่ละชนิดไม่ทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินที่ไม่ได้รับการปรับ pH และได้รับการใส่ปุ๋ยพืชสด ไม่แตกต่างจากดินที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยพืชสด แต่ดินที่ได้รับการปรับ pH ให้เป็น 6.5 พบว่า การใส่ถั่วพุ่ม และถั่วพร้าให้ผลดี โดยทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มขึ้นจากการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดอย่างมีนัยสำคัญ และปุ๋ยพืชสดทั้ง 2 ชนิดให้ผลไม่แตกต่างกันในทางสถิติ คือทำให้ไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มขึ้นจากการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดประมาณ 16-18 mg-N.kg^{-1} สำหรับปุ๋ยพืชสดไม่ทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้แตกต่างจากการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดอย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตามการใส่มะแฮะซึ่งทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มขึ้นประมาณ 7 mg-N.kg^{-1} ก็ให้ผลไม่แตกต่างจากการใส่ถั่วพุ่มและถั่วพร้า และไม่ต่างจากการใส่ปอเทือง และโสนอัฟริกันด้วย ดังตาราง 8

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 8 ผลของปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างชนิดของพืชปุ๋ยสด (G) กับ pH ดิน(A)ต่อปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้($mg.kg^{-1}$)ของดินชุดเชียงราย ที่ระยะ 60 วัน หลังการบ่มดิน

ชนิดของปุ๋ยพืชสด	pH	
	เดิม(5.3)	6.5
ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด	105	126
ถั่วพุ่ม	113	144
ถั่วพร้า	100	142
ปอเทือง	115	113
โสนอัฟริกัน	108	126
ถั่วมะแฮะ	114	133
$LSD_{0.05}$ G x pH interaction effect = 15.56		

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยของความชื้น 3 ระดับ และ 3 ซ้ำ

ระยะเวลา 75 วันหลังการบ่ม

ระยะนี้ปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างระดับความชื้นของดินกับ pH ของดินมีอิทธิพลต่อปริมาณไนโตรเจนที่เป็นระยะการบ่มได้ในดินชุดเชียงรายส่วนชนิดของปุ๋ยพืชสดและปฏิกิริยาร่วมระหว่างชนิดของปุ๋ยพืชสดกับความชื้นของดินหรือ pH ของดิน ไม่มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญ

ที่ระยะ 75 วันหลังการใส่ปุ๋ยพืชสด อิทธิพลของระดับความชื้นของดินต่อปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้จะแสดงออกอย่างเด่นชัดในดินที่มีการปรับ pH ให้เป็น 6.5 โดยดินที่มีความชื้นระดับ 60% WHC จะมีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้มากที่สุดรองลงมาคือระดับความชื้นที่ 40% WHC ส่วนดินที่มีระดับความชื้นที่ 20% WHC มีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ต่ำที่สุด แต่ในดินที่ไม่ได้ปรับ pH ระดับความชื้นที่แตกต่างกัน ไม่มีผลทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินชุดเชียงรายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ตาราง 9

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 9 ผลของปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างความชื้นของดิน (M) กับ pH ดิน(A)ต่อปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้(mg.kg^{-1})ของดินชุดเชียงราย ที่ระยะ 75 วัน หลังการบ่มดิน

ระดับความชื้น % WHC	pH	
	เดิม(5.3)	6.5
60	118	162
40	120	146
20	119	106
LSD $_{0.05}$ M x A interaction effect = 12.07		

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยของปุ๋ยพืชสด 6 ชนิด และ 3 ซ้ำ

ระยะเวลา 90 วันหลังการบ่มดิน

ที่ระยะ 90 วันปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความชื้นในดินกับ pH ของดินมีผลต่อปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้อย่างมีนัยสำคัญ แต่ชนิดของปุ๋ยพืชสด ตลอดจนปฏิสัมพันธ์ระหว่างปุ๋ยพืชสดกับความชื้นในดิน หรือ pH ของดินไม่มีอิทธิพลต่อปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินในทางสถิติ

ตารางที่ 10 ผลของปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างความชื้นของดิน (M) กับ pH ดิน(A)ต่อปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้(mg.kg^{-1})ของดินชุดเชียงราย ที่ระยะ 90 วัน หลังการบ่มดิน

ระดับความชื้น % WHC	pH	
	เดิม(5.3)	6.5
60	124	173
40	126	160
20	129	146
LSD $_{0.05}$ M x A interaction effect = 15.51		

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยของปุ๋ยพืชสด 6 ชนิด และ 3 ซ้ำ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ที่ระยะ 90 วันปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินชุดเชียงราย ขึ้นกับระดับความชื้นในดินและ pH ของดิน ในดินที่ไม่ได้รับการปรับ pH ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินที่มีความชื้นในดินในระดับที่แตกต่างกัน ไม่ต่างกันในทางสถิติ ไม่ว่าจะเป็นดินที่ใส่ปุ๋ยพืชสดหรือไม่ก็ตาม แต่ในดินที่มี pH 6.5 ซึ่งมีความชื้นในระดับ 60 และ 40% WHC มีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ไม่แตกต่างกันและที่ระดับความชื้นทั้ง 2 ระดับปริมาณของไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้มีมากกว่าดินที่มีความชื้นต่ำอย่างมีนัยสำคัญ

ในระยะตั้งแต่ 45-90 วันของการบ่มดิน ชนิดของพืชปุ๋ยสด และ ปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างชนิดของปุ๋ยพืชสดกับปัจจัยอื่นๆ ได้แก่ ระดับความชื้นและ pH ของดินไม่มีอิทธิพลต่อปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้อย่างมีนัยสำคัญ แสดงว่าไม่ว่าดินจะมี pH และความชื้นในระดับใด การใส่ปุ๋ยพืชสดไม่มีผลทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินชุดเชียงรายแตกต่างจากการไม่ใส่พืชปุ๋ยสด ดังแสดงไว้ในตาราง 11

ตารางที่ 11 ผลของการใส่ปุ๋ยพืชสดต่อปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้($mg.kg^{-1}$)ในดินชุดเชียงรายเมื่อบ่มดินครบ 45 60 75 และ 90 วัน

ชนิดของพืชปุ๋ยสด	ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดิน ($mg\text{-}N.kg^{-1}$) ที่ระยะเวลา			
	45 วัน	60 วัน	75 วัน	90 วัน
ไม่ใส่ปุ๋ย	105	116	126	142
ถั่วพุ่ม	116	128	136	153
ถั่วพร้า	110	121	130	143
ปอเทือง	103	114	120	130
โสนอัฟริกัน	105	117	126	142
ถั่วมะแฮะ	109	124	133	148

ค่าเฉลี่ยของระดับความชื้น 3 ระดับ pH 3 ระดับ และ 3 ซ้ำ

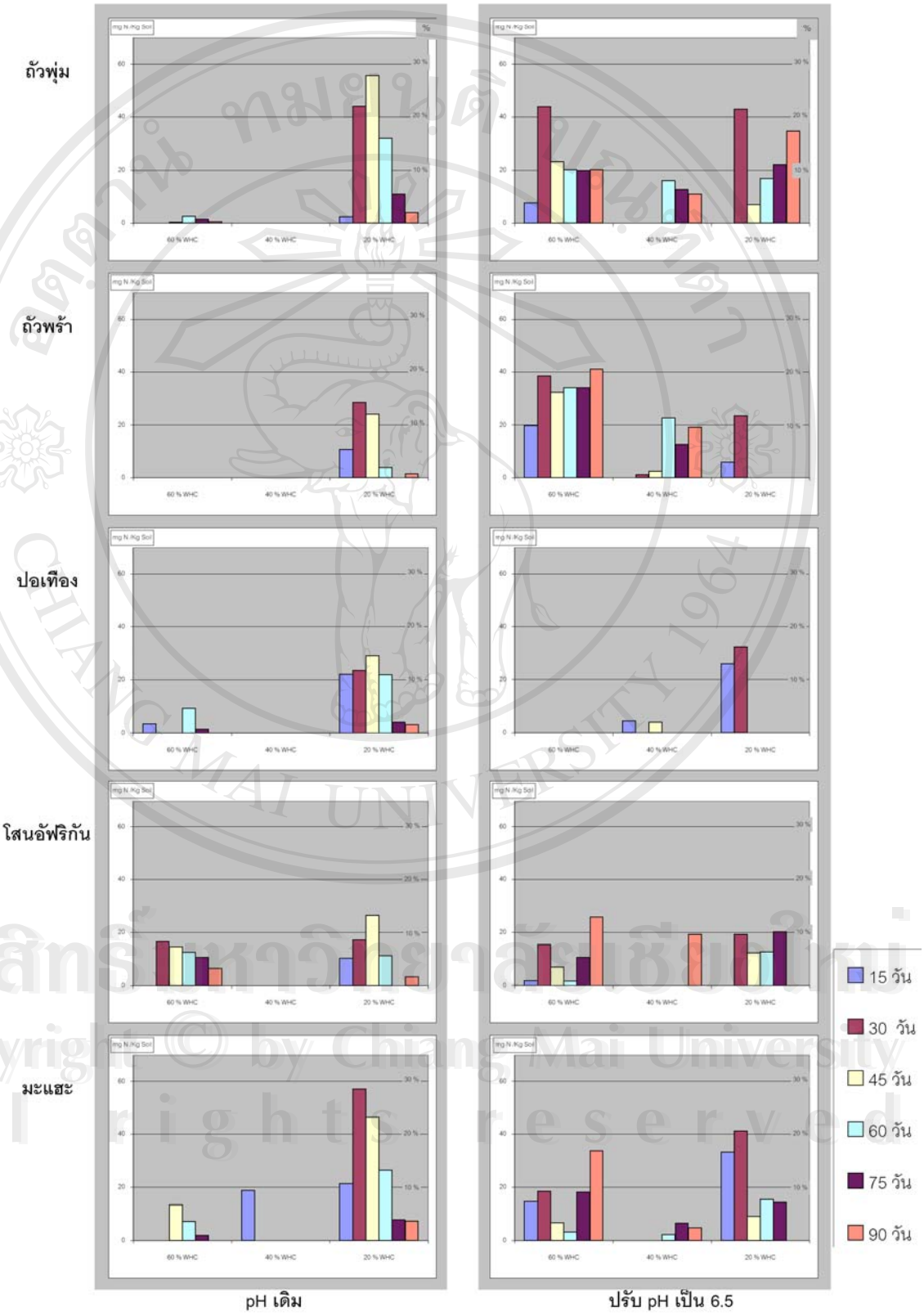
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

4.5 ปริมาณไนโตรเจนที่ปลดปล่อยจากปุ๋ยพืชสด ในชุดดินเชียงรายซึ่งมี pH และระดับความชื้นที่ต่างกันในแต่ละช่วงเวลาของการบ่มดิน

จากรูปที่ 2 ซึ่งแสดงปริมาณและเปอร์เซ็นต์ของไนโตรเจนที่ปลดปล่อยจากปุ๋ยพืชสดแต่ละชนิดในชุดดินเชียงรายที่มี pH และความชื้นที่แตกต่างกัน จะเห็นได้ว่าที่ระดับ pH เดิมของดินมีปริมาณไนโตรเจนที่ปลดปล่อยจากปุ๋ยพืชสดมีมากที่สุด เมื่อดินมีระดับความชื้นที่ 20% WHC ปริมาณสูงสุดของไนโตรเจนที่ได้จากถั่วมะแฮะ และถั่วพุ่มใกล้เคียงกันคือประมาณ 28% ของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดแต่ถั่วมะแฮะปลดปล่อยได้เร็วกว่า ส่วนที่ระดับความชื้น 40 และ 60% WHC ปริมาณไนโตรเจนที่ปลดปล่อยจากปุ๋ยพืชสดทุกชนิดมีน้อยกว่า หรือไม่พบว่ามีการเพิ่มขึ้นของไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินที่ใส่ปุ๋ยพืชสด แต่ในดินที่ปรับ pH ถั่วพุ่มและถั่วพร้า สามารถปลปล่อยไนโตรเจนได้ใกล้เคียงกัน คือ ปลดปล่อยได้สูงสุด ประมาณ 10–12% ของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด แต่ในถั่วพุ่มการปลดปล่อยไนโตรเจนถึงจุดสูงสุดในช่วง 30 วันของการบ่มส่วนถั่วพร้าอยู่ในช่วง 90 วันของการบ่มดินที่ระดับความชื้น 40% WHC โดยทั่วไปแล้ว การปลดปล่อยไนโตรเจนของปุ๋ยพืชสดทุกชนิดในดินทั้งสองระดับ pH มีน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับความชื้นที่ระดับ 20 และ 60% WHC สำหรับดินที่ปรับ pH ที่มีระดับความชื้น 20% WHC ถั่วพุ่ม และถั่วมะแฮะปลดปล่อยไนโตรเจนได้ดีกว่าถั่วชนิดอื่น และมีปริมาณสูงสุดของไนโตรเจนที่ปลดปล่อยใกล้เคียงกันคือประมาณ 21% ของไนโตรเจนทั้งหมดในช่วง 30 วันของการบ่มดิน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

<u>รูปที่ 2</u> ปริมาณและเปอร์เซ็นต์ของไนโตรเจนที่ปลดปล่อยจากปุ๋ยพืชสดแต่ละชนิดในชุดดิน เชียงรายที่มี pH และความชื้นที่แตกต่างกัน ที่เวลา 15 30 45 60 75 และ 90 วันหลังบ่ม



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

4.6 ผลกระทบของชนิดของปุ๋ยพืชสด pH และความชื้นของดิน ต่อปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้และ pH ของดินชุดเชียงคาน

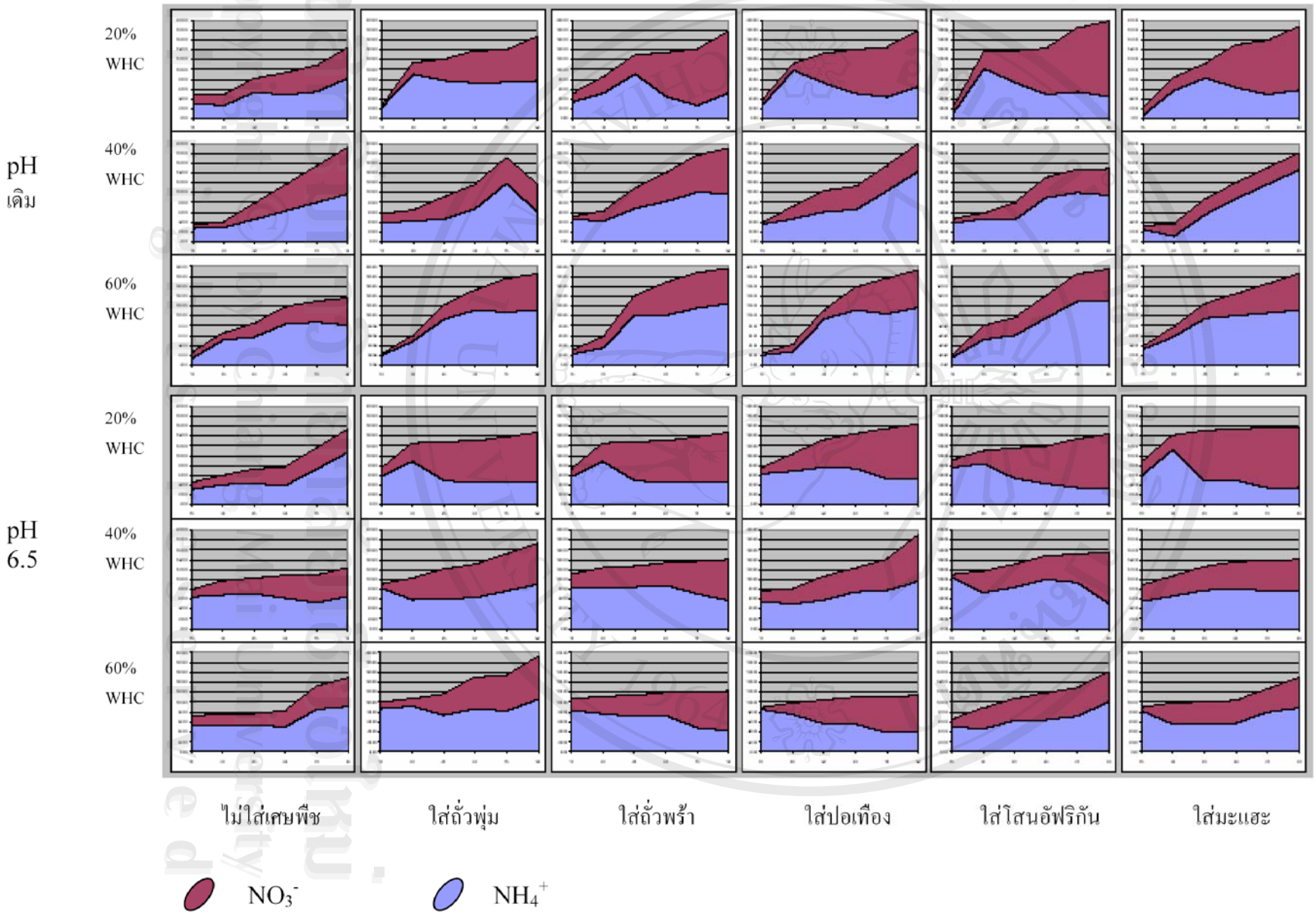
จากรูปที่ 3 ซึ่งแสดงถึงการเปลี่ยนแปลงของไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ของดินชุดเชียงคาน ซึ่งมี pH และระดับความชื้นต่างกันในแต่ละช่วงเวลาของการบ่มดิน พบว่าในดินที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดมีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ของดินอยู่ในรูปของ NH_4^+ + N เป็นส่วนใหญ่โดยเฉพาะอย่างยิ่งดินที่มีความชื้นในระดับ 20 และ 60% WHC ส่วนดินที่มีความชื้นในระดับ 40% WHC ในช่วงเวลาของการบ่มดินปริมาณของ NH_4^++N และ NO_3^--N อยู่ในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน

เมื่อมีการใส่ปุ๋ยพืชสดไปในดินพบว่าในดินที่ไม่ปรับ pH และมีความชื้นอยู่ในระดับ 60% WHC เมื่อใส่ปุ๋ยพืชสดทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินเพิ่มขึ้น และไนโตรเจนอยู่ในรูป NH_4^++N เป็นส่วนใหญ่ แต่เมื่อดินมีความชื้นที่ระดับความชื้น 40% WHC ปุ๋ยพืชสดต่างชนิดกันทำให้ปริมาณไนโตรเจนในดินเกิดการเปลี่ยนแปลงได้ในลักษณะที่แตกต่างกันและไนโตรเจนส่วนใหญ่ยังคงอยู่ในรูป NH_4^++N ที่ระดับความชื้น 20% WHC ดินที่ใส่ปุ๋ยพืชสดแต่ละชนิดมีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้มากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ย และในช่วงท้ายของการบ่มดินไนโตรเจนที่เกิดขึ้นอยู่ในรูป NO_3^--N เป็นส่วนใหญ่ ในดินที่ปรับ pH และมีความชื้นอยู่ในระดับความชื้น 20% WHC การใส่ปุ๋ยพืชสดทำให้ไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินเพิ่มขึ้นในช่วงแรกของการบ่มดิน แต่ในระยะท้ายของการบ่มดินมีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ไม่ค่อยแตกต่างจากการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด สำหรับไนโตรเจนที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่อยู่ในรูป NO_3^--N แต่ที่ระดับความชื้นที่ 40% WHC การใส่ปุ๋ยพืชสดทำให้ไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มขึ้น และสัดส่วนของ NH_4^++N และ NO_3^--N โดยทั่วไปค่อนข้างใกล้เคียงกัน ที่ระดับความชื้นที่ 60% WHC การเพิ่มขึ้นของไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินที่ใส่ปุ๋ยพืชสดบางชนิดไม่ค่อยเด่นชัด โดยเฉพาะในช่วงท้ายของการบ่มดิน และปริมาณไนโตรเจนที่เกิดขึ้นโดยทั่วไปมี NH_4^++N และ NO_3^--N ในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน

จากตารางที่ 12 ซึ่งแสดงถึงค่า pH ของชุดดินเชียงคาน ในแต่ละช่วงเวลาของการบ่มดิน พบว่าในช่วง 15-60 วัน ดินทุกตำรับการทดลองมี pH ของดินในช่วง 7.4-8.0 ในตำรับการทดลองในระยะ 75-90 วัน pH ของดินที่ไม่ปรับ pH บางตำรับลดลงอยู่ในระดับ 7.0-7.2 แต่ดินที่ปรับ pH ยังคงรักษาระดับอยู่ในช่วง 7.3-7.7

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ 3 ปริมาณ NH_4^+ และ NO_3^- ในช่วงเวลา 15, 30, 45, 60, 75 และ 90 วันหลังบ่มดิน ในแต่ละชุดทดลองของชุดดินเชียงคาน



ตารางที่ 12 pH ดินชุดเชียงคาน ในช่วงเวลา 15, 30, 45, 60, 75 และ 90 วันหลังทำการบ่มดิน

pH	ความชื้น	ชนิดพืช	จำนวนวันที่ทำการบ่มดิน					
			15	30	45	60	75	90
ปกติ	60 % WHC	ไม่ใส่พืช	7.7	7.6	7.5	7.5	7.4	7.0
5.3		ถั่วพุ่ม	7.7	7.8	7.6	7.5	7.1	7.1
		ถั่วพร้า	7.6	7.7	7.6	7.4	7.5	7.1
		ปอเทือง	7.7	7.6	7.7	7.7	7.3	7.3
		โสน	7.7	7.6	7.7	7.8	7.2	7.3
		มะแฮะ	7.7	7.5	7.6	7.9	7.1	7.3
	40 % WHC	ไม่ใส่พืช	7.7	7.5	7.5	7.5	7.7	7.3
		ถั่วพุ่ม	7.7	7.5	7.5	7.6	7.3	7.1
		ถั่วพร้า	7.7	7.6	7.4	7.6	7.5	7.1
		ปอเทือง	7.7	7.7	7.7	7.8	7.4	7.1
		โสน	7.7	7.6	7.8	7.9	7.5	7.1
		มะแฮะ	7.8	7.7	7.6	7.9	7.7	7.3
	20 % WHC	ไม่ใส่พืช	7.7	7.7	7.6	7.5	7.2	7.4
		ถั่วพุ่ม	7.7	7.7	7.4	7.6	7.1	7.1
		ถั่วพร้า	7.6	7.7	7.6	7.6	7.3	7.4
		ปอเทือง	7.6	7.6	7.8	7.8	7.5	7.5
		โสน	7.7	7.5	7.8	7.9	7.5	7.6
		มะแฮะ	7.6	7.4	7.8	8.0	7.5	7.4
6.5	60 % WHC	ไม่ใส่พืช	7.6	7.7	7.7	7.4	7.5	7.3
		ถั่วพุ่ม	7.7	7.6	7.7	7.3	7.7	7.4
		ถั่วพร้า	7.8	7.7	7.7	7.3	7.6	7.4
		ปอเทือง	7.7	7.5	7.6	7.3	7.7	7.3
		โสน	7.6	7.6	7.6	7.3	7.7	7.3
		มะแฮะ	7.6	7.5	7.6	7.5	7.7	7.3
	40 % WHC	ไม่ใส่พืช	7.6	7.7	7.8	7.7	7.4	7.4
		ถั่วพุ่ม	7.7	7.7	7.8	7.5	7.7	7.5
		ถั่วพร้า	7.8	7.8	7.7	7.5	7.6	7.4
		ปอเทือง	7.7	7.7	7.8	7.5	7.3	7.3
		โสน	7.6	7.6	7.8	7.7	7.5	7.5
		มะแฮะ	7.6	7.6	7.6	7.6	7.5	7.4
	20 % WHC	ไม่ใส่พืช	7.7	7.6	7.7	7.8	7.7	7.6
		ถั่วพุ่ม	7.7	7.8	7.8	7.5	7.8	7.6
		ถั่วพร้า	7.8	7.7	7.8	7.6	7.6	7.5
		ปอเทือง	7.6	7.4	7.8	7.5	7.6	7.4
		โสน	7.7	7.3	7.8	7.6	7.5	7.3
		มะแฮะ	7.6	7.4	7.6	7.6	7.5	7.4

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 13 ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้($mg.kg^{-1}$)ในดินชุดเชียงคาน ในช่วงเวลา 15, 30, 45, 60, 75 และ 90 วันหลังทำการบ่มดิน

pH	ความชื้น	ชนิดพืช	จำนวนวันที่ทำการบ่มดิน					
			15	30	45	60	75	90
ปกติ	60 % WHC	ไม่ใส่พืช	26	65	85	119	130	137
5.3		ถั่วพุ่ม	22	60	122	152	175	186
		ถั่วพร้า	30	58	140	168	187	196
		ปอเทือง	24	42	112	158	176	193
		โสน	37	77	125	145	165	185
		มะแฮะ	19	80	96	141	185	195
	40 % WHC	ไม่ใส่พืช	34	40	78	116	154	192
		ถั่วพุ่ม	57	64	91	116	171	115
		ถั่วพร้า	51	63	109	140	176	190
		ปอเทือง	40	72	104	113	154	198
		โสน	46	58	79	131	147	148
		มะแฮะ	33	36	86	120	150	180
	20 % WHC	ไม่ใส่พืช	48	48	82	93	108	144
		ถั่วพุ่ม	26	114	121	138	140	167
		ถั่วพร้า	51	85	130	134	141	176
		ปอเทือง	37	112	133	141	145	178
		โสน	21	137	138	143	185	198
		มะแฮะ	21	83	111	151	159	186
6.5	60 % WHC	ไม่ใส่พืช	73	76	77	83	132	149
		ถั่วพุ่ม	101	107	116	150	154	192
		ถั่วพร้า	107	112	114	119	121	122
		ปอเทือง	89	98	104	110	112	113
		โสน	90	99	101	104	126	149
		มะแฮะ	65	88	107	118	129	161
	40 % WHC	ไม่ใส่พืช	79	97	103	109	109	124
		ถั่วพุ่ม	90	103	121	131	152	173
		ถั่วพร้า	111	124	127	134	137	140
		ปอเทือง	77	82	106	123	140	189
		โสน	110	117	131	148	152	156
		มะแฮะ	88	107	126	136	138	141
	20 % WHC	ไม่ใส่พืช	46	60	72	78	115	154
		ถั่วพุ่ม	109	115	127	130	143	157
		ถั่วพร้า	73	125	129	130	138	147
		ปอเทือง	75	103	132	144	154	164
		โสน	91	110	116	119	134	144
		มะแฮะ	86	142	151	155	156	157
$LSD_{0.05}$ for G x M x pH interaction			15.22	14.90	ns	ns	25.82	25.54

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

4.7 ผลของการใส่ปุ๋ยพืชสดต่อปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ของดินชุดเชียงคานที่มี pH และระดับความชื้นที่แตกต่างกันในช่วงเวลา 15, 30, 45, 60, 75 และ90 วันหลังการบ่มดิน

จากตารางที่ 3 ซึ่งแสดงผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างชนิดของปุ๋ยพืชสด pH และระดับของความชื้นในดินที่มีต่อปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ของดินชุดเชียงคาน ให้เห็นว่าปริมาณของไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินชนิดนี้ในช่วง 15, 30, 75, และ 90 วันหลังการบ่มดินขึ้นกับปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างชนิดของปุ๋ยพืชสด pH และความชื้นในดินอย่างมีนัยสำคัญ

ที่ระยะ 15 วันหลังการบ่มดิน

ดินที่ไม่ได้ปรับ pH และไม่ได้ใส่ปุ๋ยพืชสด ซึ่งมีความชื้นในระดับ 40 และ20% WHC มีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้สูงกว่า ดินที่มีความชื้นในระดับ 60% WHC การใส่ปุ๋ยพืชสดลงไปในดินที่มีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ไม่แตกต่างจากการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด และมีปุ๋ยพืชสดเพียง 2 ชนิด ได้แก่ ถั่วพร้า และโสนอัฟริกันซึ่งทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่เมื่อความชื้นของดินอยู่ในระดับ 40% WHC การใส่ปุ๋ยพืชสดทุกชนิดยกเว้นถั่วมะแฮะ ทำให้ไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินมากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดโดยเฉพาะอย่างยิ่งถั่วพุ่ม และถั่วพร้า ซึ่งทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้มากกว่าและแตกต่างจากการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อดินมีความชื้นในระดับ 20% WHC ถั่วพร้าทำให้ไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มขึ้นจากการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดเล็กน้อย และไม่แตกต่างกันในทางสถิติ ส่วนปุ๋ยพืชสดชนิดอื่นที่เหลือทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ลดลง โดยเฉพาะถั่วพุ่ม โสนอัฟริกัน และถั่วมะแฮะซึ่งมีผลให้ไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้น้อยกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับดินที่มีการปรับ pH พบว่าเมื่อมีการใส่ปุ๋ยพืชสดดินซึ่งมีความชื้น 60 และ 40% WHC ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ไม่แตกต่างและที่ความชื้นทั้งสองระดับให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้มีมากกว่าดินที่มีความชื้นในระดับ 20% WHC เมื่อมีการใส่ปุ๋ยพืชสดพบว่าทุกชนิดยกเว้นถั่วมะแฮะ ทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้มีมากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด สำหรับถั่วมะแฮะทำให้ไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ต่ำกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด แต่ความแตกต่างไม่มีนัยสำคัญ ที่ระดับความชื้น 40% WHC การใส่ถั่วพร้าและโสนอัฟริกันทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์สูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด สำหรับถั่วพุ่มและถั่วมะแฮะ ทำให้ไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มขึ้นเช่นกัน แต่ไม่แตกต่างจากการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด ที่ระดับความชื้น 20% WHC พบว่าการใส่ปุ๋ยพืชสดทุกชนิดทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด สำหรับดินที่ใส่ถั่วพุ่มและโสนอัฟริกันให้ผลไม่แตกต่างกันในทางสถิติและให้ผลดีกว่าการใส่ปุ๋ยพืชสด ชนิดอื่นๆ

ที่ระยะ 30 วันหลังการบ่มดิน

ในระยะนี้ดินที่ไม่ได้ปรับ pH ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด ซึ่งมีความชื้นอยู่ที่ระดับความชื้น 60% WHC มีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มขึ้นกว่าเท่าตัวเมื่อเปรียบเทียบกับระยะเวลา 15 วันแรก เป็นผลให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินมีความชื้นในระดับนี้มีมากกว่าดินที่มีไนโตรเจนแต่มีความชื้นที่ต่ำกว่า (40% และ 20%WHC) อย่างมีนัยสำคัญ

สำหรับดินที่ปรับ pH และไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด พบว่าที่ระดับความชื้น 40% WHC ทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้มีมากที่สุด รองลงมาคือระดับความชื้น 60% WHC ส่วนที่ระดับความชื้น 20% WHC มีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ต่ำสุด การใส่ปุ๋ยพืชสดในดินที่ไม่ได้ปรับ pH และมีความชื้นที่ 60% WHC ไม่ทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินแตกต่างจากการใส่ปุ๋ยพืชสด ยกเว้นการใส่ถั่วมะแฮะทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ดีกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดอย่างมีนัยสำคัญ

เมื่อดินมีความชื้นอยู่ที่ระดับความชื้น 40% WHC พบว่าปุ๋ยพืชสดทุกชนิดยกเว้นถั่วมะแฮะทำให้ปริมาณไนโตรเจนในดินเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด และการใส่พืชทุกชนิดไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ที่ระดับความชื้น 20% WHC การใส่ปุ๋ยพืชสดแต่ละชนิดทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มขึ้น โดยถั่วพุ่ม ปอเทือง และโสนอัฟริกันให้ผลดีกว่าถั่วพร้า และ ถั่วมะแฮะ

ในดินที่มีการปรับ pH ซึ่งมีระดับความชื้นที่ 60% WHC การใส่ปุ๋ยพืชสดทุกชนิดทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญยกเว้นการใส่ถั่วมะแฮะ ซึ่งการเพิ่มขึ้นของไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ไม่มีนัยสำคัญในทางสถิติ สำหรับดินที่มีความชื้นในระดับความชื้น 40 และ 20 % WHC ก็พบว่ามีการเพิ่มขึ้นของไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เมื่อมีการใส่ปุ๋ยพืชสดแต่ละชนิดเช่นกัน แต่มีบางชนิดเช่น การใส่ปอเทืองเมื่อดินมีความชื้นที่ 40% WHC ซึ่งทำให้ปริมาณไนโตรเจนในดินลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด อย่างไรก็ตาม ความแตกต่างของดินที่ได้รับการทดลองดังกล่าวกับการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดไม่มีนัยสำคัญในทางสถิติ ที่ระดับความชื้น 20% WHC การใส่ถั่วมะแฮะทำให้การเพิ่มขึ้นของไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์สูงกว่าปุ๋ยพืชสดชนิดอื่น

ที่ระยะ 45 วันหลังการบ่มดิน

ในระยะ 45 วันหลังการบ่มดิน ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ของดินชุดเชียงคานอย่างมีนัยสำคัญได้แก่ ชนิดของปุ๋ยพืชสดและปฏิสัมพันธ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ร่วมระหว่างระดับความชื้นของดินกับ pH ของดิน ที่ระยะนี้การใส่ปุ๋ยพืชสดทุกชนิดทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้มากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดอย่างมีนัยสำคัญ และเนื่องจากผลของการปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างชนิดของปุ๋ยพืชสดกับปัจจัยอื่นได้แก่ ระดับความชื้นของดินและ pH ต่อปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินชุดนี้ไม่มีนัยสำคัญในทางสถิติ แสดงว่าในทุกระดับ pH และความชื้นของดิน ที่ใช้ในการทดลอง ผลของการใส่ปุ๋ยพืชสดต่อปริมาณ ไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ เป็นไปในรูปแบบเดียวกัน ดังตาราง 14

ตารางที่ 14 main effect ของการใส่ปุ๋ยพืชสดต่อปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ในดินชุดเชียงคาน ที่ระยะ 45 วันหลังการบ่มดิน และ เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนที่ปลดปล่อยจากพืชปุ๋ยสด

การใส่ปุ๋ยพืชสด	ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ ($mg\text{-}N.kg^{-1}$)	% N ที่ปลดปล่อยจากปุ๋ยพืชสด
ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด	83	-
ถั่วพุ่ม	116	17
ถั่วพร้า	125	21
ปอเทือง	115	16
โสนอัฟริกัน	115	16
ถั่วมะแฮะ	113	15

ค่าเฉลี่ยของความชื้น 3 ระดับ pH 2 ระดับ และ 3 ซ้ำ

ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดที่อยู่ในปุ๋ยพืชสด ที่ระยะ 45 วันหลังการบ่มดิน ดินที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดมีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์โดยเฉลี่ย ประมาณ 83 $mg\text{-}N.kg^{-1}$ การใส่ปุ๋ยพืชสดแต่ละชนิดให้ผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ คือทำให้ไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มขึ้นโดยมีประมาณ 113–125 $mg\text{-}N.kg^{-1}$ ซึ่งสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดปริมาณไนโตรเจนที่เป็นปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้มีเพิ่มขึ้นจากการใส่ปุ๋ยพืชสด มีประมาณ15–21% ของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดที่อยู่ในปุ๋ยพืชสด ปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างระดับความชื้นของดินกับ pH ของดินมีผลต่อปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ของดินชุดเชียงคานที่ระยะ 45 วันหลังการบ่มดิน แสดงดังตาราง 15

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 15 ผลของปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างความชื้นของดินกับ pH ดินต่อปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ของดินชุดเชียงคานที่ระยะ 45 วันหลังการบ่มดิน

ระดับความชื้น % WHC	pH	
	เดิม	6.5
60	114	103
40	91	119
20	119	121
$LSD_{0.05}$ M x A interaction effect = 19.92		

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยของปุ๋ยพืชสด 6 ชนิด และ 3 ซ้ำ

ที่ระยะ 45 วัน หลังการบ่มดิน ดินที่ไม่ได้ปรับ pH ซึ่งมีระดับความชื้น 40% WHC มีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ต่ำกว่าระดับ 20% WHC อย่างมีนัยสำคัญ แต่ดินที่ได้รับการปรับ pH ไม่พบว่าระดับความชื้นของดินมีผลต่อปริมาณ N ที่เป็นประโยชน์ได้ในทางสถิติ

ระยะ 60 วันหลังการบ่มดิน

ที่ระยะนี้ปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างชนิดของปุ๋ยพืชสดกับระดับความชื้นของดินและปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างระดับความชื้นของดินกับ pH ของดิน มีผลต่อปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ของดินชุดเชียงคานอย่างมีนัยสำคัญ ดังตาราง 16

ตารางที่ 16 ผลของปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างชนิดของพืชปุ๋ยสดกับความชื้นดินต่อปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ของดินชุดเชียงคาน ที่ระยะ 60 วัน หลังการบ่มดิน

ชนิดของปุ๋ยพืชสด	ระดับความชื้น % WHC		
	60	40	20
ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด	101	112	86
ถั่วพุ่ม	151	123	134
ถั่วพร้า	144	137	132
ปอเทือง	134	118	143
โสนอัฟริกัน	124	139	131
ถั่วมะแฮะ	130	128	153
$LSD_{0.05}$ G x M interaction effect = 20.58			

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยของ pH 2 ระดับ และ 3 ซ้ำ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ที่ระยะ 60 วันในดินเชียงคานที่มีระดับความชื้น 60% WHC การใส่ปุ๋ยพืชสดทุกชนิดทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด ถั่วพุ่ม ถั่วพร้า และปอเทือง มีความสามารถในการปลดปล่อยไนโตรเจนได้ไม่แตกต่างกันคือทำให้ ปริมาณไนโตรเจนที่ปลดปล่อยมีปริมาณ 34-51 mg-N.kg^{-1} ซึ่งคิดเป็น 17–25 % ของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดที่ใส่ลงไปในดิน โสนอัฟริกัน และ ถั่วมะแฮะมีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มน้อยที่สุด คือ เพิ่มได้ประมาณ 24–29.5 mg-N.kg^{-1}. ซึ่งแตกต่างจากถั่วพุ่มอย่างมีนัยสำคัญแต่ไม่แตกต่างจากปุ๋ยพืชสดชนิดอื่นๆ สำหรับปริมาณไนโตรเจนที่ปลดปล่อยจากถั่วพร้า ปอเทือง โสนอัฟริกัน และถั่วมะแฮะ มีประมาณ 22 17 12 และ 15% ของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดตามลำดับ

ที่ระดับความชื้น 40% WHC มีปุ๋ยพืชสด 2 ชนิดที่สามารถเพิ่มปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้อย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด ได้แก่ ถั่วพร้า และโสนอัฟริกัน โดยทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มขึ้น 24 และ 26 mg-N.kg^{-1}. ตามลำดับ ไนโตรเจนที่เพิ่มขึ้นคิดเป็น 12 และ 13% ของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดที่มีในปุ๋ยพืชสด สำหรับปุ๋ยพืชสดชนิดอื่นยกเว้นปอเทืองแม้ว่าไม่สามารถทำให้ปรับปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดเหล่านี้ แต่การใส่ปุ๋ยพืชสดเหล่านี้ไม่แตกต่างจากดินที่ใส่ถั่วพุ่มและปอเทือง และทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มขึ้นในช่วงตั้งแต่ 11-15.6 mg-N.kg^{-1}. หรือประมาณ 5.5-7.8% ของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดที่มีอยู่ในปุ๋ยพืชสดเหล่านี้ ส่วนปอเทืองสามารถเพิ่มปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินได้เพียง 5.5 mg-N.kg^{-1}. หรือประมาณ 2.7% ของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดที่อยู่ในปุ๋ยพืชสดชนิดนี้

สำหรับดินที่มีความชื้นที่ระดับ 20% WHC ปุ๋ยพืชสดทุกชนิดสามารถเพิ่มปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้อย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด ถั่วมะแฮะ ปอเทือง และถั่วพุ่ม สามารถเพิ่มปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ไม่แตกต่างกันคือ สามารถเพิ่มได้ 67 57 และ 48 mg-N.kg^{-1}.ปริมาณไนโตรเจนที่เพิ่มขึ้นมีประมาณ 34 28 และ 24% ของปริมาณไนโตรเจนที่มีอยู่ในปุ๋ยพืชสดเหล่านี้ สำหรับโสนอัฟริกันเป็นปุ๋ยพืชสดที่สามารถเพิ่มปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ต่ำสุด ซึ่งแตกต่างจากถั่วมะแฮะอย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่แตกต่างจากถั่วชนิดอื่นๆ สำหรับปริมาณไนโตรเจนที่ปลดปล่อยจากถั่วพร้า และโสนอัฟริกันมีประมาณ 46 และ 45 mg-N.kg^{-1}. ตามลำดับซึ่งคิดเป็น 23% ของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดที่มีในปุ๋ยพืชสด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ในดินที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยพืชสดที่ระดับความชื้น 20% WHC ทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้มีน้อยที่สุด และแตกต่างจากระดับความชื้น 40% WHC อย่างมีนัยสำคัญ ในดินที่ใส่ถั่วพุ่มซึ่งมีระดับความชื้นที่ 60% WHC มีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้สูงที่สุด โดยสูงกว่าที่ระดับความชื้น 40% WHC อย่างมีนัยสำคัญ ในดินที่ใส่ปอเทืองที่ระดับความชื้น 20% WHC ให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้สูงสุด และแตกต่างจากระดับความชื้นที่ 40% WHC อย่างมีนัยสำคัญ ในดินที่ใส่ถั่วมะแฮะที่ระดับความชื้น 20% WHC มีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นโยชน์ให้สูงสุด โดยสูงกว่าที่ระดับความชื้น 60 และ 20% WHC อย่างมีนัยสำคัญ สำหรับดินที่ใส่ถั่วพร้าและดินที่ใส่โสนอัฟริกันพบว่าระดับความชื้นในดินที่ต่างกันไม่มีผลทำให้ปุ๋ยพืชสดทั้งสองชนิดปลดปล่อยไนโตรเจนได้ต่างกัน

นอกจากนี้ที่ระยะ 60 วันหลังการบ่มดิน พบว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความชื้นกับ pH ของดินมีผลต่อปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดิน ชุดเชียงคาน ดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 ผลของการปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างความชื้นของดินกับ pH ดินต่อปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ของดินชุดเชียงคาน ที่ระยะ 60 วัน หลังการบ่มดิน

ระดับความชื้น % WHC	pH	
	เดิม	6.5
60	147	114
40	123	130
20	133	126
$LSD_{0.05}$ M x A interaction effect = 11.88		

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยของปุ๋ยพืชสด 6 ชนิด และ 3 ซ้ำ

ที่ระยะ 60 วัน หลังการบ่มดิน ดินที่ไม่ได้ปรับ pH ซึ่งมีระดับความชื้นที่ 60% WHC ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้สูงกว่าที่ระดับความชื้น 60% WHC การปรับ pH มีผลทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ลดลงและแตกต่างจากดินที่ไม่ได้ปรับ pH ส่วนที่ระดับความชื้น 40 และ 60% WHC การปรับ pH ไม่มีผลต่อปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในทางสถิติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ระยะ 75 วันหลังการบ่มดิน

ดินที่ไม่ได้ปรับ pH ซึ่งมีความชื้นที่ระดับ 60 และ 40% WHC ซึ่งไม่ได้ใส่ปุ๋ยพืชสด มีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ในดินไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่สำหรับดินที่มีความชื้นที่ระดับ 40% WHC มีแนวโน้มว่ามีปริมาณสูงกว่า และมีอยู่ในระดับที่สูงกว่าดินที่มีความชื้น 20% WHC ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินไม่แตกต่างกันสำหรับดินที่ปรับ pH และไม่ได้ใส่ปุ๋ยพืชสด แต่มีระดับความชื้นในดินแตกต่างกัน

การใส่ปุ๋ยพืชสดทุกชนิดในดินที่ไม่ได้รับการปรับ pH และความชื้นของดินอยู่ในระดับ 60% WHC ทำให้ปริมาณไนโตรเจนในดินเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด ที่ระดับ 20% WHC การใส่ปุ๋ยพืชสดทุกชนิดทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มขึ้นเช่นกัน และโสนอัฟริกันทำให้การเพิ่มขึ้นของไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้มากกว่าปุ๋ยพืชสดชนิดอื่น ส่วนระดับความชื้น 40% WHC การใส่ปุ๋ยพืชสดแต่ละชนิดให้ผลไม่แตกต่างจากการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด

สำหรับดินที่ปรับ pH พบว่าเมื่อไม่มีการใส่ปุ๋ยพืชสดดินที่มีความชื้นแตกต่างกันมีปริมาณไนโตรเจนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ การใส่ปุ๋ยพืชสดในดินที่มีความชื้นที่ระยะ 60% WHC ทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ลดลงเล็กน้อยได้แก่ ถั่วพร้า ปอเทือง โสนอัฟริกัน และ ถั่วมะแฮะซึ่งไม่มีนัยสำคัญในทางสถิติ ส่วนการใส่ถั่วพุ่มทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มขึ้นเล็กน้อยไม่แตกต่างกันในทางสถิติเช่นกัน ที่ระดับความชื้น 40% WHC การใส่ปุ๋ยพืชสดทุกชนิดทำให้ไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มขึ้นแต่ทุกชนิดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความชื้น 20% WHC การใส่ปุ๋ยพืชสดก็ทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเช่นกัน ยกเว้นการใส่ถั่วพร้า และโสนอัฟริกัน ซึ่งให้ผลไม่แตกต่างจากการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด

ระยะ 90 วันของการบ่มดิน

ที่ระยะ 90 วัน ดินชุดเชียงคานที่ไม่ได้ปรับ pH ซึ่งมีความชื้นในระดับ 60% WHC มีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ประมาณ 137 mg-N.kg^{-1}และเพิ่มเป็น 184–196 mg-N.kg^{-1} เมื่อมีการใส่ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยพืชสดแต่ละชนิดไม่แตกต่างกันในทางสถิติและทุกชนิดทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด แต่มีความชื้นในระดับ 40% WHC การใส่ปุ๋ยพืชสดหลายชนิดทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินต่ำกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งได้แก่ ถั่วพุ่ม และโสนอัฟริกัน สำหรับที่ระดับความชื้นที่ 20% WHC ดินที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยพืชสด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

มีไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ต่ำกว่าระยะ 75 วัน ส่วนดินที่ใส่ปุ๋ยพืชสดมีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินมากกว่าดินที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด

ในดินที่ได้ปรับ pH ซึ่งมีระดับความชื้น 60% WHC พบว่าการใส่ถั่วพร้า และปอเทือง ทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ที่ระยะนี้ต่ำกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด ส่วนปุ๋ยพืชสดชนิดอื่นทำให้ปริมาณไนโตรเจนในดินใกล้เคียงกับดินที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด หรือเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่ที่ระดับความชื้น 40% WHC พบว่าการใส่ปุ๋ยพืชสดทุกชนิดทำให้ไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มขึ้นในช่วงตั้งแต่ 32 – 66 mg-N.kg^{-1} ส่วนที่ระดับ 20% WHC ดินที่ใส่ถั่วพร้า และโสนอัฟริกันมีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ต่ำกว่าดินที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด ส่วนปุ๋ยพืชสดชนิดมีการเพิ่มขึ้นของไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เล็กน้อย

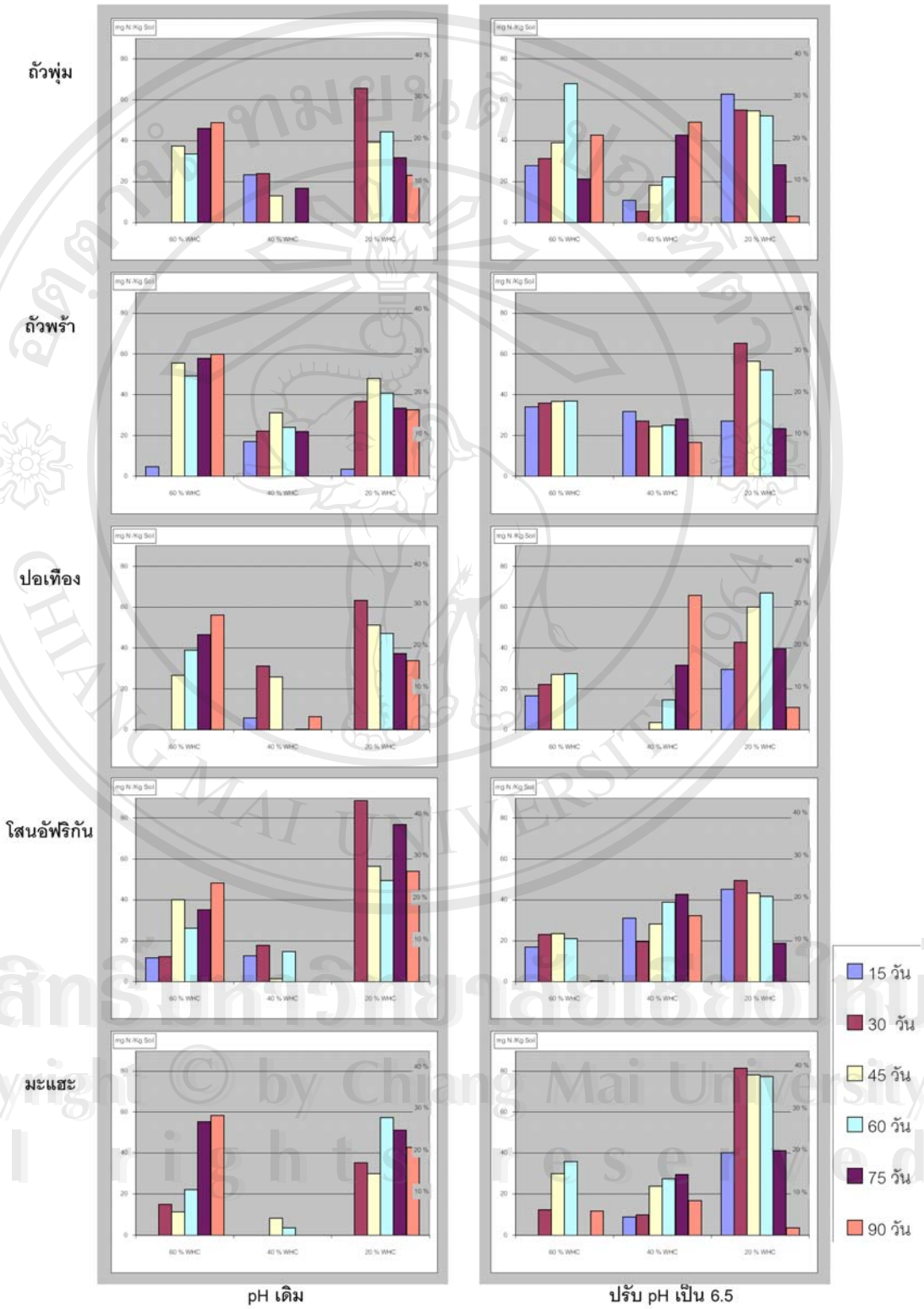
4.8 ปริมาณไนโตรเจนที่ปลดปล่อยจากปุ๋ยพืชสดแต่ละชนิดในดินชุดเชียงคาน ซึ่งมี pH และระดับความชื้นที่ต่างกันในแต่ละช่วงเวลาของการบ่มดิน

ที่ระดับความชื้น 60% WHC พบว่าในช่วง 15 วันหลังจากการใส่ถั่วพุ่มลงไปในดินที่ไม่ปรับ pH ปริมาณไนโตรเจนที่ปลดปล่อยจากถั่วพุ่มมีประมาณ 37 mg-N.kg^{-1} หรือประมาณ 18% ของไนโตรเจนทั้งหมดและค่อยๆ เพิ่มเป็น 49 mg-N.kg^{-1} ในช่วง 90 วัน และที่ความชื้น 20% WHC พบว่าถั่วพุ่มมีปริมาณการปลดปล่อยไนโตรเจนตั้งแต่ 15 วันหลังการบ่มดินถึง 66 mg-N.kg^{-1} หรือประมาณ 33% ของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด หลังจากนั้นปริมาณไนโตรเจนที่ปลดปล่อยจากถั่วพุ่มจะลดลงตามช่วงเวลาของการบ่มดินโดยเหลือเพียง 23 mg-N.kg^{-1} ในระยะ 90 วันของการบ่มดิน ในระดับความชื้น 40% WHC ถั่วพุ่มปลดปล่อยไนโตรเจนได้สูงสุดประมาณ 20 mg-N.kg^{-1} หรือประมาณ 12% ของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด

สำหรับถั่วพร้าเมื่อใส่ลงไปในดินที่ไม่ปรับ pH และดินที่มีความชื้นอยู่ในระดับ 60% WHC พบว่าในช่วง 15 วันแรกมีไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่ในช่วง 15 วันต่อมากลับลดลงต่ำกว่าดินที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยพืชสด ในช่วง 45 วันหลังการบ่มดินปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มขึ้นอีกในปริมาณ 45 mg-N.kg^{-1} แต่จากนั้นเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่ปลดปล่อยจนมีประมาณ 60 mg-N.kg^{-1} หรือประมาณ 30% ของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในถั่วพร้า สำหรับดินที่ระดับความชื้น 40% WHC การใส่ถั่วพร้าลงไปในดิน ทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้นสูงสุดประมาณ 23-24 mg-N.kg^{-1} ในช่วง 30 วันแรกของการบ่มดิน หลังจากนั้นการปลดปล่อยไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ในดินที่ใส่ถั่วพร้าลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับดินที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระยะ 90 วันของการบ่มมีปริมาณไนโตรเจนต่ำกว่าดินที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดถึง 77 mg-N.kg^{-1}

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

<u>รูปที่ 4</u> ปริมาณและเปอร์เซ็นต์ของไนโตรเจนที่ปลดปล่อยจากปุ๋ยพืชสดแต่ละชนิดในชุดดิน เชียงคาน ที่มี pH และความชื้นที่แตกต่างกัน ที่เวลา 15 30 45 60 75 และ 90 วันหลัง



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ที่ระดับความชื้น 20% WHC การใส่ถั่วพร้าทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มขึ้นตั้งแต่ 15 วันแรกของการบ่มโดยเพิ่มจาก 3 mg-N.kg^{-1}.เป็น 48 mg-N.kg^{-1} ในช่วง 45 วันหลังการบ่มดินซึ่งเป็นจุดสูงสุด คิดเป็นปริมาณไนโตรเจนที่ปลดปล่อยจากถั่วพร้าประมาณ 24% ของปริมาณไนโตรเจนจากถั่วพร้าลดลงเหลือประมาณ 33 mg-N.kg^{-1}.ในช่วง 90 วันของการบ่มดิน ซึ่งมีความชื้นในระดับ 60% WHC

ในดินที่ปรับ pH ซึ่งมีความชื้นในระดับที่ 60% WHC มีปริมาณไนโตรเจนที่ปลดปล่อยจากถั่วพร้าค่อนข้างคงที่ในช่วง 15-60 วันหลังการบ่มดินคือปลดปล่อยประมาณ 34-36 mg-N.kg^{-1} หรือประมาณ 18% ของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในถั่วพร้าแต่ในช่วงเวลา 30 วันต่อมาปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินที่ใส่ถั่วพร้าต่ำกว่าดินที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด ที่ระดับความชื้น 40% WHC ปริมาณ ไนโตรเจนที่ปลดปล่อยจากถั่วพร้า มีมากที่สุด ในช่วง 15 วันหลังจากการบ่มดิน โดยมีประมาณ 32 mg-N.kg^{-1}หรือประมาณ 16% ของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในถั่วพร้าและรักษาระดับอยู่ในช่วง 23-28 mg-N.kg^{-1}ตลอดช่วงระยะเวลา 30-75 วันของการปลดปล่อย และลดลงเหลือเพียง 17 mg-N.kg^{-1}ในระยะ 90 วัน

ที่ระดับความชื้นที่ 20% WHC มีการปลดปล่อยไนโตรเจนจากถั่วพร้าในระยะ 15 วันแรกประมาณ 27 mg-N.kg^{-1}.และเพิ่มขึ้นถึงจุดสูงสุดในระดับ 65 mg-N.kg^{-1}.หรือประมาณ 37% WHC ของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในถั่วพร้า ในระยะ 30 วันของการบ่มดินหลังจากการลดลงอย่างช้าจนถึงระดับ 23 mg-N.kg^{-1} ในช่วงเวลา 75 วัน ในช่วงเวลา 90 วัน มีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินที่ใส่ถั่วพร้าต่ำกว่าดินที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด

สำหรับการใส่ปอเทืองในดินที่ไม่ปรับ pH และมีความชื้นในระดับ 60% WHC พบว่าในช่วง 30 วันของการบ่มดินมีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินต่ำกว่าดินที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด แต่ในช่วง 45 วันเริ่มมีการปลดปล่อยไนโตรเจนจากปอเทืองในปริมาณ 27 mg-N.kg^{-1} และเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาของการบ่มดินในปริมาณ 56 mg-N.kg^{-1} ในระยะ 90 วัน ซึ่งคิดเป็น 38% ของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดที่อยู่ในปอเทือง แต่ที่ระดับความชื้นที่ 40% WHC ปริมาณไนโตรเจนที่ปลดปล่อยจากปอเทืองได้สูงสุดประมาณ 31 mg-N.kg^{-1} หรือประมาณ 15% ของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด หลังจากนั้นลดลงจนมีปริมาณไนโตรเจนไม่เกิน 6 mg-N.kg^{-1}. ในดินที่มีระดับความชื้น 20% WHC การปลดปล่อยไนโตรเจนจากปอเทืองเริ่มขึ้นที่ระยะ30 วันของการบ่มดินโดยมีปริมาณ 63 mg-N.kg^{-1}หรือประมาณ 31% ของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดซึ่งเป็นจุดสูงสุด หลังจากนั้นลดลงตามระยะเวลาของการบ่มดินจนเหลือเพียง 34 mg-N.kg^{-1}. ในระยะ 90 วัน ของการบ่มดิน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ในดินที่ปรับ pH ซึ่งมีระดับความชื้นที่ 60% WHC การปลดปล่อยปริมาณไนโตรเจนจากปอเทืองเกิดขึ้นตั้งแต่ 15 วัน หลังการบ่มดินโดยมีประมาณ 17 mg-N.kg^{-1} และเพิ่มขึ้นเป็น 22-27 mg-N.kg^{-1} ในช่วง 45 วันต่อมา โดยมีระดับสูงสุดที่ระยะ 60 วัน ของการบ่มดิน ซึ่งคิดเป็น 13% ของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ในช่วงเวลา 75 และ 90 วันดินที่ใส่ปอเทืองมีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ต่ำกว่าดินที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด

ที่ระดับความชื้นในดินที่ 40% WHC ในช่วง 15-30 วันของการบ่มดิน ยังไม่มีการปลดปล่อยในโตรเจนจากดินที่ใส่ปอเทือง แต่การปลดปล่อยไนโตรเจนจากปอเทืองในตำรับการทดลองที่เริ่มขึ้นในช่วง 45 วันของการบ่มดิน โดยมีเพียง 4 mg-N.kg^{-1} และค่อยๆ เพิ่มขึ้นเป็น 66 mg-N.kg^{-1}ในช่วง 90 วันของการบ่มดิน หรือประมาณ 38% ของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ส่วนปอเทืองที่ระดับความชื้น 20% WHC การปลดปล่อยไนโตรเจนจากปอเทืองเริ่มขึ้นในช่วง 15 วัน โดยมีปริมาณ 29 mg-N.kg^{-1}**.** และค่อยๆ เพิ่มขึ้นเป็น 66 mg-N.kg^{-1} ในช่วง 60 วันหลังการบ่มดิน ซึ่งเป็นจุดสูงสุดหรือประมาณ 33% ของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดหลังจากนั้นลดลง

สำหรับปริมาณไนโตรเจนจากโสนอัฟริกัน พบว่าในดินที่ไม่ปรับ pH ซึ่งมีระดับความชื้นที่ 60% WHC มีการปลดปล่อยไนโตรเจนตั้งแต่ 15 วันแรกของการบ่มดิน โดยมีประมาณ 12 mg-N.kg^{-1}**.**และเพิ่มเป็น 40 mg-N.kg^{-1} ในช่วง 45 วันของการบ่มดินจากนั้นลดลงเหลือ 26 mg-N.kg^{-1}และเพิ่มขึ้นเป็น 48 mg-N.kg^{-1}**.** ในระยะ 90 วันของการบ่มดินซึ่งเป็นจุดสูงสุดหรือประมาณ 28% ของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ที่ระดับความชื้น 20% WHC การปลดปล่อยไนโตรเจนจากโสนอัฟริกันช่วง 60 วันแรกมีไม่เกิน 17 mg-N.kg^{-1} และในช่วง 75–90 วัน พบว่าปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินที่ใส่โสนอัฟริกันต่ำกว่าดินที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด

ในดินที่มีความชื้นระดับ 20% WHC การปลดปล่อยไนโตรเจนของโสนอัฟริกันเกิดในช่วง 30 วันของการบ่มดิน โดยมีถึง 89 mg-N.kg^{-1} หรือประมาณ 49% ของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด หลังจากนั้นรักษาระดับอยู่ในช่วง 49-76 mg-N.kg^{-1} ในช่วง 45-90 วันของการบ่มดิน

สำหรับโสนอัฟริกันที่ใส่ลงไปในดินที่ปรับ pH ซึ่งมีความชื้นในระดับ 60% WHC มีการปลดปล่อยไนโตรเจนในช่วง 15 วันแรกของการบ่มดินประมาณ 17 mg-N.kg^{-1} และเพิ่มเป็น 23 mg-N.kg^{-1}ในช่วง 45 วันของการบ่มดิน ซึ่งเป็นจุดสูงสุดคิดเป็น 12% ของปริมาณทั้งหมด แต่ในช่วง 75–90 วันของการบ่มดินพบว่าปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินที่ใส่โสนอัฟริกันต่ำกว่าหรือใกล้เคียงกับปริมาณไนโตรเจนในดินที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด แต่เมื่อดินมีระดับความชื้น 40% WHC ของการปลดปล่อยไนโตรเจนจากโสนอัฟริกันเริ่มมีขึ้นในช่วง 15

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

วันแรกของการบ่มดิน โดยมีปริมาณ 31 mg-N.kg^{-1} และเพิ่มเป็น 43 mg-N.kg^{-1}ในช่วง 60 วัน ซึ่งเป็นจุดสูงสุด ซึ่งมีประมาณ 21% ของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด และลดลงเหลือ 32 mg-N.kg^{-1}ในช่วง 90 วัน สำหรับที่ระดับ 20% WHC โสนอัฟริกันปลดปล่อยไนโตรเจนได้ประมาณ 45 mg-N.kg^{-1} ในช่วง 15 วันแรก และเพิ่มถึงจุดสูงสุดใน 15 วันต่อมาโดยมีปริมาณ 49 mg-N.kg^{-1} หรือประมาณ 24% ของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในโสนอัฟริกันที่ระยะเวลา 45-60 วัน ปริมาณไนโตรเจนที่ปลดปล่อยลดลงเล็กน้อยในระดับที่ปริมาณ 43-41 mg-N.kg^{-1} แล้วลดลงเหลือ 19 mg-N.kg^{-1}ในช่วง 75 วันของการบ่ม ที่ระยะ 90 วันมีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินที่ใส่โสนอัฟริกันลดต่ำกว่าดินที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยพืชสด

สำหรับถั่วมะแฮะพบว่าในดินที่ไม่ได้ปรับ pH และมีความชื้นอยู่ที่ระดับ 60% WHC การปลดปล่อยในช่วง 30-45 วันของการบ่มดินมีประมาณ 11-22 mg-N.kg^{-1} และเพิ่มขึ้นเป็น 55 และ 58 mg-N.kg^{-1} ดินในช่วง 75 และ 90 วันของการบ่ม คิดเป็น 27 - 29% ของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในถั่วมะแฮะตามลำดับ ที่ระดับความชื้น 40% WHC ปุ๋ยพืชสดชนิดนี้แทบจะไม่มีการปลดปล่อยไนโตรเจน ความชื้นที่ระดับ 20% WHC การปลดปล่อยไนโตรเจนจากถั่วมะแฮะเกิดได้ดี โดยเริ่มปลดปล่อยตั้งแต่ในช่วง 30 วันของการบ่มดิน ประมาณ 35 mg-N.kg^{-1} และเพิ่มเป็น 57 mg-N.kg^{-1}ในระยะเวลา 60 วัน ซึ่งเป็นจุดสูงสุดคิดเป็น 28% ของไนโตรเจนทั้งหมด หลังจากพบปริมาณไนโตรเจนที่ปลดปล่อยค่อย ๆ ลดลง เหลือประมาณ 43 mg-N.kg^{-1} ในช่วง 90 วันของการบ่มดิน

ในดินที่ปรับ pH ซึ่งมีความชื้นในระดับ 60% WHC การปลดปล่อยไนโตรเจนของถั่วมะแฮะเกิดขึ้นในช่วง 30 วันของการบ่มดิน โดยมีประมาณ 12 mg-N.kg^{-1} และเพิ่มถึงจุดสูงสุดที่ระยะ 60 วัน โดยมีประมาณ 36 mg-N.kg^{-1} หรือประมาณ 17% ของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ที่ระดับความชื้น 20% WHC ปริมาณไนโตรเจนจากถั่วมะแฮะในช่วง 15 วันแรกมีถึง 40 mg-N.kg^{-1}และเพิ่มเป็น 81 mg-N.kg^{-1}ใน 15 วันต่อมาซึ่งเป็นจุดสูงสุด คิดเป็น 40% ของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ที่ระยะ 45 และ 60 วันของการบ่มดิน ปริมาณไนโตรเจนที่ปลดปล่อยยังรักษาระดับอยู่ในช่วง 77-78 mg-N.kg^{-1} ที่ระยะหลังจากนั้นพบว่าลดลงและเหลือเพียง 4 mg-N.kg^{-1} ที่ระยะ 90 วันของการบ่มดิน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

4.9 ผลกระทบของชนิดของปุ๋ยพืชสด pH และความชื้นของดิน ต่อปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ และ pH ของดินชุดท่าม่วง

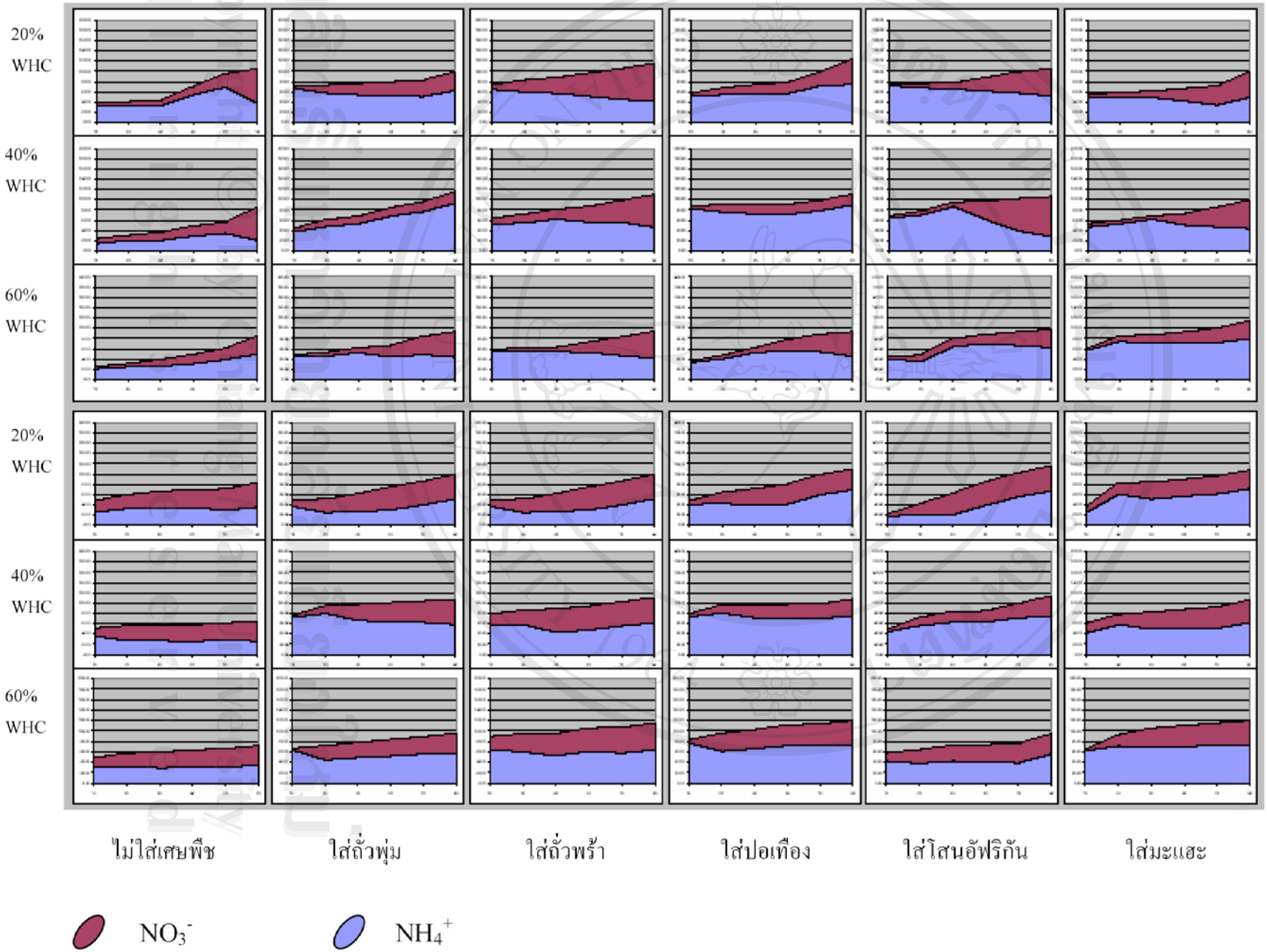
จากรูปที่ 5 ซึ่งแสดงถึงการเปลี่ยนแปลงของไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ของดินชุดท่าม่วงในช่วง 90 วันของการบ่มดิน พบว่าในช่วง 60 วันแรกที่ระดับความชื้นที่เท่ากัน ปริมาณของไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ของดินที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยพืชสด ซึ่งมีการปรับ pH เป็น 6.5 สูงกว่าดินที่ไม่ได้ปรับ pH แต่ที่ระยะ 7.5 และ 90 วันไม่พบความแตกต่างดังกล่าว ในช่วง 60 วันแรกของการบ่มดินระดับความชื้นของดินที่แตกต่างกันไม่ทำให้ปริมาณของไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ของดินที่ไม่ได้ปรับ pH และไม่ใส่พืชปุ๋ยสดแตกต่างกัน แต่ในช่วง 30 วันต่อมา พบว่าปริมาณไนโตรเจนในดินที่เป็นประโยชน์ได้ของดินที่มีความชื้นต่ำสูงกว่าดินที่มีความชื้นสูง สำหรับดินที่ปรับ pH มีอิทธิพลของความชื้นของดินต่อปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ไม่มีนัยสำคัญในทางสถิติ

การใส่ปุ๋ยพืชสดแต่ละชนิดลงในดินท่าม่วงที่ไม่ได้ปรับ pH ที่ความชื้นในระดับ 60 และ 40% WHC ทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มขึ้น ในช่วงเวลาการบ่มดินในช่วง 60 วันแรกไนโตรเจนอยู่ในรูปของ NH^{+}_{4}-N เป็นส่วนใหญ่ แต่ในระยะ30 วันหลังปริมาณไนโตรเจนในรูปไนเตรทเพิ่มขึ้น สำหรับดินที่ปรับ pH พบว่าการใส่ปุ๋ยพืชสดทุกชนิดทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มขึ้นเมื่อดินมีความชื้นในระดับ 40 และ 60% WHC ยกเว้นตำรับทดลองที่ใส่โสนอัฟริกันในดินที่มีความชื้นในระดับ 40% WHC ที่ระยะ 15 วัน ซึ่งปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ต่ำกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดเล็กน้อย ในดินที่มีความชื้นต่ำ 20% WHC พบว่ามีเฉพาะการใส่ถั่วพุ่ม และถั่วมะแฮะ ที่ทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มขึ้นในดินที่ปรับ pH ปริมาณของ NO_3^--N ในดินโดยทั่วไปสูงกว่าดินที่ไม่ได้ปรับ pH

สำหรับ pH ของดินพบว่าตลอดช่วงเวลา 60 วันดินที่ไม่ได้ปรับ pH ทั้งใส่และไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดในทุกระดับความชื้นมีค่าอยู่ในช่วงตั้งแต่ 7.4-7.8 แต่ในช่วง 30 วันหลังดินที่มีการปรับ pH โดยส่วนใหญ่มีค่า pH ลดลงเล็กน้อย ดังตาราง 18

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ 5 ปริมาณ NH_4^+ และ NO_3^- ในช่วงเวลา 15, 30, 45, 60, 75 และ 90 วัน ในแต่ละชุดทดลอง ของชุดดินท่าม่วง ในช่วงเวลาต่างๆ



ตารางที่ 18 pH ดินชุดท่าม่วง ในช่วงเวลา 15, 30, 45, 60, 75 และ 90 วันหลังทำการบ่มดิน

pH	ความชื้น	ชนิดพืช	จำนวนวันที่ทำการบ่มดิน					
			15	30	45	60	75	90
ปกติ 5.3	60 % WHC	ไม่ใส่พืช	7.6	7.5	7.3	7.6	7.1	7.6
		ถั่วพุ่ม	7.6	7.7	7.4	7.6	7.4	7.5
		ถั่วพร้า	7.6	7.6	7.4	7.5	7.5	7.7
		ปอเทือง	7.7	7.8	7.7	7.5	7.5	7.7
		โสน	7.7	7.7	7.6	7.5	7.6	7.6
		มะแฮะ	7.6	7.6	7.4	7.4	7.3	7.3
	40 % WHC	ไม่ใส่พืช	7.6	7.5	7.4	7.6	7.5	7.6
		ถั่วพุ่ม	7.7	7.5	7.6	7.5	7.5	7.5
		ถั่วพร้า	7.7	7.6	7.4	7.5	7.6	7.7
		ปอเทือง	7.5	7.6	7.6	7.5	7.5	7.5
		โสน	7.5	7.6	7.6	7.5	7.2	7.5
		มะแฮะ	7.5	7.6	7.5	7.4	7.3	7.5
	20 % WHC	ไม่ใส่พืช	7.5	7.6	7.5	7.6	7.3	7.5
		ถั่วพุ่ม	7.5	7.5	7.6	7.5	7.5	7.5
		ถั่วพร้า	7.7	7.6	7.6	7.4	7.5	7.6
		ปอเทือง	7.7	7.8	7.7	7.4	7.7	7.7
		โสน	7.5	7.7	7.6	7.5	7.7	7.6
		มะแฮะ	7.5	7.6	7.6	7.4	7.5	7.7
6.5	60 % WHC	ไม่ใส่พืช	7.6	7.5	7.4	7.5	7.6	7.4
		ถั่วพุ่ม	7.6	7.7	7.6	7.3	7.7	7.4
		ถั่วพร้า	7.6	7.7	7.6	7.6	7.7	7.5
		ปอเทือง	7.7	7.9	7.8	7.4	7.6	7.5
		โสน	7.7	7.7	7.6	7.6	7.4	7.5
		มะแฮะ	7.6	7.6	7.6	7.5	7.2	7.3
	40 % WHC	ไม่ใส่พืช	7.7	7.6	7.4	7.4	7.2	7.2
		ถั่วพุ่ม	7.6	7.8	7.7	7.3	7.4	7.4
		ถั่วพร้า	7.7	7.7	7.6	7.6	7.5	7.4
		ปอเทือง	7.6	7.8	7.8	7.4	7.6	7.5
		โสน	7.7	7.7	7.7	7.6	7.6	7.5
		มะแฮะ	7.6	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
	20 % WHC	ไม่ใส่พืช	7.7	7.5	7.5	7.4	7.6	7.3
		ถั่วพุ่ม	7.6	7.6	7.7	7.3	7.7	7.4
		ถั่วพร้า	7.7	7.7	7.5	7.6	7.5	7.5
		ปอเทือง	7.7	7.8	7.8	7.4	7.7	7.6
		โสน	7.7	7.6	7.7	7.6	7.6	7.5
		มะแฮะ	7.6	7.7	7.6	7.6	7.4	7.4

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 19 ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้($mg.kg^{-1}$)ในดินชุดท่าม่วง ในช่วงเวลา 15, 30, 45, 60, 75 และ 90 วันหลังทำการบ่มดิน

pH	ความชื้น	ชนิดพืช	จำนวนวันที่ทำการบ่มดิน					
			15	30	45	60	75	90
ปกติ 5.3	60 % WHC	ไม่ใส่พืช	25	31	39	49	61	85
		ถั่วพุ่ม	49	53	62	67	84	93
		ถั่วพร้า	59	62	63	73	83	94
		ปอเทือง	36	48	62	78	88	93
		โสน	60	85	87	93	101	114
		มะแฮะ	45	48	80	88	93	98
	40 % WHC	ไม่ใส่พืช	24	30	36	49	55	85
		ถั่วพุ่ม	44	61	68	84	96	116
		ถั่วพร้า	64	72	81	87	99	109
		ปอเทือง	88	91	91	91	98	110
		โสน	69	77	95	97	102	106
		มะแฮะ	53	59	68	73	86	99
	20 % WHC	ไม่ใส่พืช	39	41	43	70	95	105
		ถั่วพุ่ม	70	73	76	79	83	99
		ถั่วพร้า	73	83	88	97	105	115
		ปอเทือง	57	68	74	79	98	123
		โสน	75	76	78	88	99	105
		มะแฮะ	54	59	61	66	72	98
6.5	60 % WHC	ไม่ใส่พืช	49	58	60	64	66	72
		ถั่วพุ่ม	67	72	78	84	89	96
		ถั่วพร้า	89	95	95	106	107	115
		ปอเทือง	83	96	103	112	114	120
		โสน	64	92	105	111	115	120
		มะแฮะ	58	64	73	74	77	95
	40 % WHC	ไม่ใส่พืช	52	56	56	58	61	64
		ถั่วพุ่ม	76	94	98	101	104	107
		ถั่วพร้า	79	86	89	94	103	111
		ปอเทือง	79	97	97	98	99	108
		โสน	49	72	84	85	99	114
		มะแฮะ	61	78	83	88	93	106
	20 % WHC	ไม่ใส่พืช	48	60	66	70	71	83
		ถั่วพุ่ม	34	85	86	87	91	99
		ถั่วพร้า	51	51	62	75	86	99
		ปอเทือง	48	65	72	80	99	109
		โสน	22	42	63	85	102	116
		มะแฮะ	36	84	84	90	96	106
$LSD_{0.05}$ for G x M x pH interaction			15.36	15.37	13.03	13.19	16.04	12.04

4.10 การปลดปล่อยไนโตรเจนจากปุ๋ยพืชสดในดินท่าม่วงที่มี pH และระดับความชื้นต่างกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

จากผลของปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างชนิดของพืชปุ๋ยสด pH และระดับความชื้นของดินต่อปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ของดินท่าม่วงในตารางที่ 19 พบว่าในดินที่ไม่ปรับ pH ซึ่งมีความชื้นอยู่ที่ระดับ 60% WHC การใส่ปุ๋ยพืชสดทุกชนิดทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด ยกเว้นการใส่ปอเทือง ซึ่งไม่แตกต่างจากการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดในทางสถิติ ความแตกต่างของปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินที่ใส่ปุ๋ยพืชสดแต่ละชนิดยกเว้นปอเทืองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และดินที่ใส่ปุ๋ยพืชสดเหล่านี้มีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้อยู่ช่วงตั้งแต่ 45-60 mg $N.kg^{-1}$

เมื่อใส่ปุ๋ยพืชสดแต่ละชนิดลงไปในดินครบ 15 วันสำหรับดินที่ไม่ปรับ pH ซึ่งมีความชื้นอยู่ในระดับ 40% WHC ทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเช่นกัน ปุ๋ยพืชสดที่ให้ผลดีที่สุดและแตกต่างจากปุ๋ยพืชสดชนิดอื่นอย่างมีนัยสำคัญคือ ปอเทือง รองลงมาคือ โสนอัฟริกัน ถั่วพร้า และถั่วมะแฮะ ซึ่งทั้งสามชนิดได้ผลไม่แตกต่างกันในทางสถิติ สำหรับถั่วพุ่มทำให้ไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินเพิ่มขึ้นน้อยที่สุดแต่ไม่แตกต่างจากถั่วมะแฮะ

ส่วนดินที่มีความชื้นในระดับ 20% WHC ที่ระยะ 15 วันหลังการบ่มดิน ดินที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยพืชสดซึ่งมี pH ต่างกันมีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้แตกต่างกัน โดยความแตกต่างผันแปรตามระดับความชื้นของดิน ที่ระดับความชื้น 40 และ 60% WHC ดินที่มีการปรับ pH มีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้มากกว่าความชื้นที่ระดับ 20% WHC การใส่ปุ๋ยพืชสดลงไปในดินท่าม่วงทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินแตกต่าง จากการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด

สำหรับดินที่ไม่ได้ปรับ pH การใส่ปุ๋ยพืชสดทุกชนิดทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในทุกระดับความชื้น ยกเว้นบางกรณีที่ความแตกต่างระหว่างการใส่ปุ๋ยพืชสดหรือไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดไม่มีนัยสำคัญในทางสถิติ ซึ่งได้แก่ การใส่ปอเทืองในดินที่มีความชื้น 60% WHC และการใส่ถั่วมะแฮะในดินที่มีความชื้น20 % WHC

ส่วนดินที่มีการปรับ pH และมีความชื้นในระดับ 60 และ 40% WHC การใส่ปุ๋ยพืชสดเกือบทุกชนิดที่ใช้ในการทดลองมีผลทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด ที่ระดับความชื้น 40% WHC มีปุ๋ยพืชสดชนิดเดียว คือ โสนอัฟริกัน ที่ทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ลดลงเล็กน้อย สำหรับปุ๋ยพืชสดที่ไม่ทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินมากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดอย่างมีนัยสำคัญ ในระยะนี้ได้แก่ ถั่วมะแฮะ เมื่อใส่ในดินซึ่งมีระดับความชื้นที่ 60 %และ 40 % WHC

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ในสภาพดินที่มีความชื้นในระดับที่ต่ำ 20% WHC และดินได้รับการปรับ pH พบว่าการใส่ปุ๋ยพืชสดทุกชนิดไม่มีผลทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้แตกต่างจากการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด

ที่ระยะ 30 และ 45 วันหลังการบ่มดิน ดินที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยพืชสดซึ่งได้รับการปรับ pH มีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้มากกว่าดินที่ไม่ได้ปรับ pH ในทุกระดับความชื้น การใส่ปุ๋ยพืชสดทุกชนิดลงไปในดินที่ไม่ได้ปรับ pH ในทุกระดับความชื้นทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด ส่วนดินที่ปรับ pH ซึ่งมีความชื้นที่ระดับ 60 %และ 40% WHC การใส่ปุ๋ยพืชสดก็ให้ผลเช่นเดียวกัน ยกเว้นการใส่ถั่วมะแฮะซึ่งไม่ทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อใช้กับดินที่ปรับ pH ซึ่งมีความชื้นอยู่ในระดับ 60% WHC

สำหรับดินที่ปรับ pH ซึ่งมีความชื้นที่ระดับ 20% WHC พบว่าการใส่ปุ๋ยพืชสด 2 ชนิดได้แก่ถั่วพุ่มและ ถั่วมะแฮะมีผลทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด

ที่ระยะ 60 และ 75 วันหลังการบ่มดิน ที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยพืชสดซึ่งมี pH ต่างกันมีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้แตกต่างกันโดยที่ระยะ 60 วันหลังการบ่มดินที่ปรับ pH มีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้มากกว่าดินที่ไม่ปรับ pH ส่วนที่ระยะ 75 วัน ดินที่ไม่ปรับ pH ซึ่งมีระดับความชื้น 20 % WHC มีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้มากกว่าที่ปรับ pH ที่ระยะเวลา 60 และ 75 วันหลังการบ่มดินที่ไม่ปรับ pH ซึ่งมีความชื้นในระดับ 60 และ 40% WHC และมีการใส่ปุ๋ยพืชสดแต่ละชนิดมีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้มากกว่าดินที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด สำหรับดินที่ปรับ pH ซึ่งมีความชื้นระดับเดียวกันการใส่ปุ๋ยพืชสดทุกชนิดก็ให้ผลเช่นเดียวกัน ยกเว้นการใส่ถั่วมะแฮะในดินที่มีความชื้นในระดับ 60% WHC ซึ่งไม่ทำให้ไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ในดินมีมากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดอย่างมีนัยสำคัญสำหรับดินที่มีความชื้นในระดับ 20 % WHC พบว่าที่ระยะ 60 วันดินที่ไม่ได้ปรับ pH การใส่ถั่วพร้า และ โสนอัฟริกันมีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญส่วนการใส่ถั่วชนิดอื่น ทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ไม่แตกต่างจากการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด สำหรับดินที่ปรับpH และมีความชื้นที่ระดับ20 % WHC ที่ระยะ 60-75 วันดินที่ใส่ถั่วพุ่ม ปอเทือง โสน และ ถั่วมะแฮะ มีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด

ที่ระยะ 90 วันหลังการบ่มเมื่อดินมีระดับความชื้นเดียวกับ ดินซึ่งไม่ได้ใส่ปุ๋ยพืชสด ที่ไม่ได้ปรับ pH มีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์สูงกว่าเดิมที่ได้รับการปรับ pH สำหรับดินที่ไม่ปรับ pH ที่มีการใส่ปุ๋ยพืชสด และมีความชื้นที่ระดับ 60% WHC ยังมีปริมาณไนโตรเจนที่เป็น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ประโยชน์ได้สูงกว่าดินที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยพืชสดแต่มีเฉพาะการใส่โสน กับถั่วมะแฮะ ที่ทำให้ดินที่มีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์สูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยอย่างมีนัยสำคัญสำหรับดินที่ปรับ pH ซึ่งมีความชื้นที่ระดับเดียวกันพบว่าระยะการใส่ปุ๋ยพืชสดทุกชนิดทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้สูงกว่าดินที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดอย่างมีนัยสำคัญ

สำหรับที่ระดับความชื้น 20% WHC การใส่ปุ๋ยพืชสดทุกชนิดลงไปในดินที่ปรับและไม่ปรับ pH ทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินที่ระยะ 90 วัน สูงกว่าดินที่ไม่ได้รับการใส่ปุ๋ยพืชสด ส่วนที่ระดับความชื้นที่ 20% WHC พบว่าในดินที่ไม่ปรับ pH มีปุ๋ยพืชสดชนิดเดียวคือปอเทืองที่ทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในระยะนี้สูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ย พืชสดแต่ในดินที่ปรับ pH พบว่าการใส่ปุ๋ยพืชสดทุกชนิดทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้สูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดอย่างมีนัยสำคัญ

4.11 ปริมาณไนโตรเจนที่ปลดปล่อยจากปุ๋ยพืชสดในดินชุดท่าม่วง

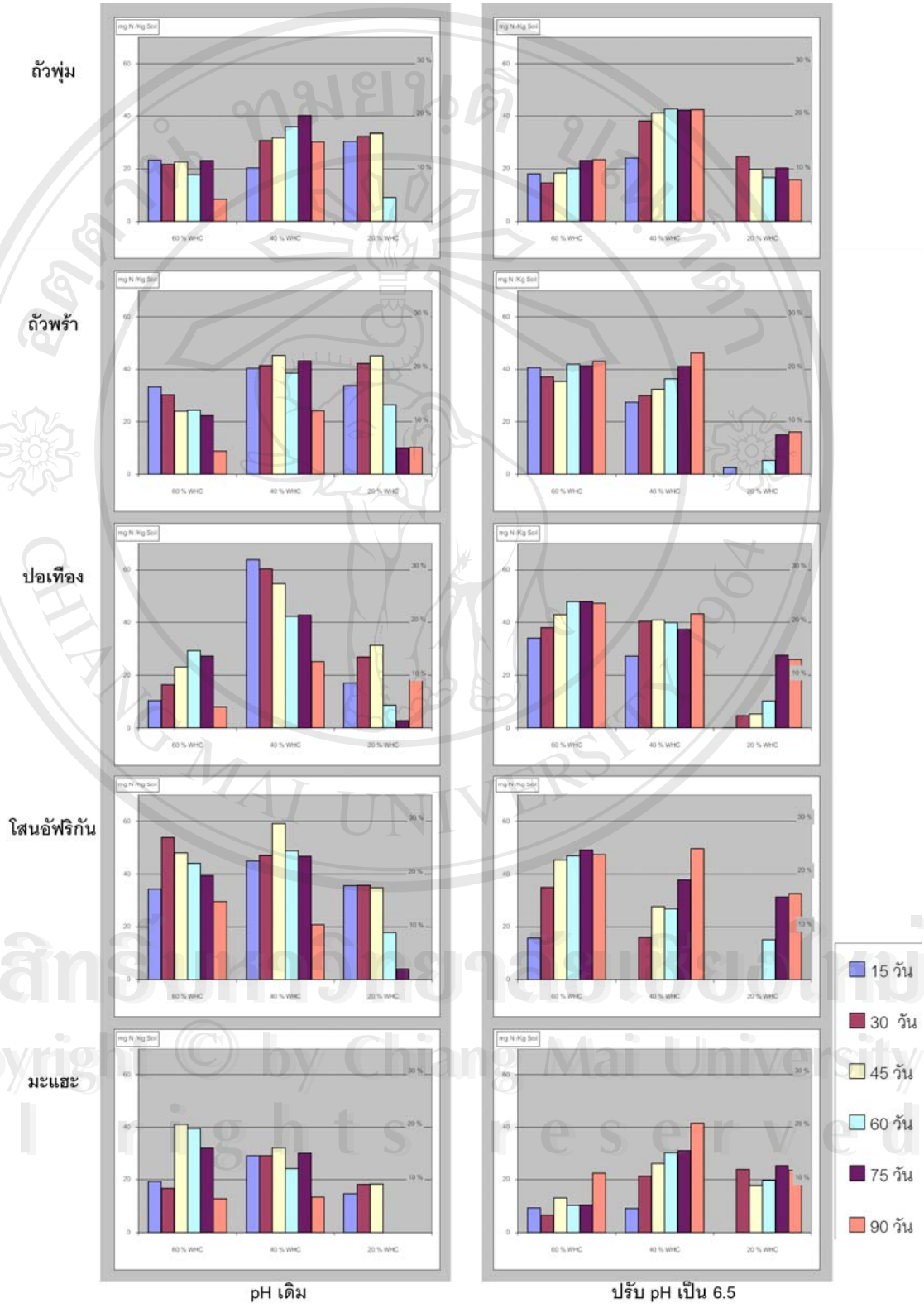
ในการประเมินปริมาณไนโตรเจนที่ปลดปล่อยจากปุ๋ยพืชสดแต่ละชนิด ในการทดลองนี้มีสมมุติฐานว่าการใส่ปุ๋ยพืชสดไม่มีผลต่อการปลดปล่อยไนโตรเจนจากอินทรียวัตถุที่มีอยู่ในดินตามธรรมชาติ และ ปริมาณไนโตรเจนที่ปลดปล่อยคือปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ที่เพิ่มขึ้นจากการใส่ปุ๋ยพืชสดแต่ละชนิดเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด จากสมมิติฐานดังกล่าวปุ๋ยพืชสดแต่ละชนิดสามารถปรับเปลี่ยนไนโตรเจนในดินได้เช่นในดินชุดท่าม่วงในปริมาณที่แตกต่างกับขึ้นกับ pH และระดับความชื้นของดินดังรูปที่ 6

สำหรับถั่วพุ่มเมื่อใส่ลงไปในดินที่ไม่ได้ปรับ pH มีการปลดปล่อยไนโตรเจนจากถั่วพุ่มในดินที่มีความชื้นในระดับ 60% WHC ค่อนข้างคงที่ ในภายหลังการบ่มดินมีปริมาณ 19 - 23 mg-N.kg^{-1} ที่ระยะ 15, 75 วัน หรือประมาณ 9.5-11.5% ของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดที่ใส่ลงไปในดิน

ในดินที่ความชื้นที่ระดับ 40% WHC การปลดปล่อยไนโตรเจนของถั่วพุ่มในช่วง 15 วันแรกมีปริมาณ 20 mg-N.kg^{-1} และเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาของการบ่มจนถึงจุดสูงสุด ซึ่งการปลดปล่อยไนโตรเจนที่ปริมาณ 40 mg-N.kg^{-1} ประมาณ 20% WHC ของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดที่ใส่ลงไปในดินที่ระดับความชื้น 20% WHC การปลดปล่อยไนโตรเจนของถั่วพุ่มมีปริมาณ 30 mg-N.kg^{-1} ในช่วง 15 วันหลังการบ่มดินและถึงจุดสูงสุด 34 mg-N.kg^{-1} ในช่วง 30 วัน ต่อมา ณ จุดสูงสุดดังกล่าวไนโตรเจนที่ปลดปล่อยจากถั่วพุ่มมีปริมาณ 17% ของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดที่ใส่ลงไปในดิน สำหรับถั่วพร้าเมื่อดินมีความชื้น 60% WHC ปริมาณไนโตรเจนที่ปลดปล่อยมีมากที่สุดที่ 33 mg-N.kg^{-1} ที่ระยะ15 วันหลังการบ่มดิน หรือประมาณ 16.7% ของ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ที่ใส่ลงไปในดิน หลังจากนั้นพบว่าปริมาณไนโตรเจน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

<u>ดังรูปที่ 6</u> ปริมาณและเปอร์เซ็นต์ของไนโตรเจนที่ปลดปล่อยจากปุ๋ยพืชสดแต่ละชนิดในชุดดิน ท่าม่วงที่มี pH และความชื้นแตกต่างกัน ที่เวลา 15 30 45 60 75 และ 90วันหลังบ่มดิน



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ที่ปลดปล่อยค่อยๆ ลดลง ในทุกช่วงของการบ่มดินโดยที่ระยะ 75 วัน หลังการบ่มดินมีปริมาณไนโตรเจน ที่ปลดปล่อยประมาณ 22 mg-N.kg^{-1} แต่เมื่อดินมีความชื้นอยู่ที่ระดับ 40% WHC ระดับดินที่ปลดปล่อยในช่วง 15 วันแรกที่ประมาณ 40 mg-N.kg^{-1} และเพิ่มขึ้นถึงจุดสูงสุดที่ระดับ 45 มากกว่าปริมาณไนโตรเจน ต่อดิน 1 กก ในระยะ 30 วันต่อมา หรือประมาณ 22.6% ของปริมาณ ไนโตรเจนทั้งหมดที่ใส่ลงไปในดิน

ในช่วง 60-75 วัน ของการบ่มดินมีปริมาณไนโตรเจนที่ปลดปล่อยจากถั่วพร้าอยู่ในช่วง 39-43 mg-N.kg^{-1} ในดินมีความชื้นอยู่ที่ระดับ 20% WHC ปริมาณไนโตรเจนที่ปลดปล่อยจากถั่วพร้าในระยะ 15 วันแรกมีประมาณ 35 mg-N.kg^{-1} และเพิ่มขึ้นถึงจุดสูงสุด 45 mg-N.kg^{-1} ในระยะ 45 วันหลังการบ่มดิน

สำหรับปอเทือง เมื่อใส่ลงไปในดินที่ไม่ปรับ pH และมีระดับความชื้นที่ 60% WHC มีการปลดปล่อยไนโตรเจน 15 วันแรกเพียง 10 mg-N.kg^{-1} และค่อย ๆ เพิ่มขึ้นจนถึงจุดสูงสุด 29 mg-N.kg^{-1} ในช่วง 60 วันหลังการบ่มดินแต่ในดินที่มีความชื้นในระดับ 40% WHC การปลดปล่อยไนโตรเจนจากปอเทืองในช่วง 15 วันแรกมีปริมาณ 64 mg-N.kg^{-1} หรือประมาณ 32% ของ ปริมาณไนโตรเจนที่ใส่ลงในดิน หลังจากปริมาณไนโตรเจนที่ปลดปล่อยค่อยๆ ลดลงจนถึงระดับ 43 mg-N.kg^{-1} ในช่วง 75 วันหลังจากการบ่มดิน ในดินที่มีความชื้นต่ำ 20% WHC ปอเทืองมีการปลดปล่อยไนโตรเจนมากที่สุดประมาณ 31 mg-N.kg^{-1} หรือ 16% ของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดที่ใส่ลงไปในดิน ในช่วง 45 วัน หลังการบ่มดิน

สำหรับโสนอัฟริกัน มีการปลดปล่อยไนโตรเจนระยะ 34 mg-N.kg^{-1} ในช่วง 15 วันแรก และเพิ่มขึ้นถึงจุดสูงสุด 54 mg-N.kg^{-1} ในระยะ 30 วันหลังการบ่มดินหรือประมาณ 26.9% ของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดที่ใส่ลงไปในดินหลังจากนั้นการปลดปล่อยปริมาณไนโตรเจนมีน้อยลงจนถึงระดับ 30 mg-N.kg^{-1}

ในดินที่มีความชื้น 40% WHC การปลดปล่อยไนโตรเจนจากโสนอัฟริกันมีประมาณ 45 mg-N.kg^{-1} และเพิ่มขึ้นถึงจุดสูงสุด 59 mg-N.kg^{-1} ในระยะ 30 วันต่อมา ซึ่งปริมาณ ไนโตรเจนที่ปลดปล่อยที่จุดสูงสุดมีประมาณ 39% ของปริมาณ ไนโตรเจน ทั้งหมดที่ใส่ลงไปในดินในระยะต่อมาหลังการบ่มดิน ปริมาณไนโตรเจนที่ปลดปล่อยจากโสนอัฟริกันในกรณีของถั่วมะแฮะ เมื่อใส่ลงไปในดินที่มีความชื้นในระดับ 60% WHC ซึ่งไม่ได้ปรับ pH ในช่วง 15 วันแรกมีการปลดปล่อยปริมาณไนโตรเจนประมาณ 19 mg-N.kg^{-1} ต่อดิน 1 mg-N.kg^{-1} และเพิ่มขึ้นถึงจุดสูงสุด 41 mg-N.kg^{-1} ในระยะ 45 วันหรือประมาณ 20% ของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดที่ใส่ลงไปในดินหลังจากนั้นปริมาณไนโตรเจน ที่ปลดปล่อยลดลงเหลือ 32 mg-N.kg^{-1} ที่ระยะ 75 วันหลังการบ่มดิน ในดินที่มีความชื้นในระดับ 40% WHC และไม่ได้ปรับ pH การปลดปล่อย ปริมาณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ไนโตรเจนของถั่วมะแฮะ ในระยะ 15 วันแรก มีประมาณ 29 mg-N.kg^{-1} และเพิ่มขึ้นถึงจุดสูงสุดที่ 32 mg-N.kg^{-1} ในช่วง 30 วันต่อมา คิดเป็น 16% ของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดที่ใส่ในระยะ 60 และ 75 วันปริมาณไนโตรเจนที่ปลดปล่อยอยู่ในระดับ 24 และ 30 mg-N.kg^{-1} แต่เมื่อดินมีระดับความชื้นที่ 20% WHC การปลดปล่อยปริมาณไนโตรเจนจากถั่วมะแฮะในระยะ 15 วันแรกมีประมาณ 15 mg-N.kg^{-1} และรักษาระดับอยู่ที่ 18 mg-N.kg^{-1} ในช่วง 30 และ 45 วันหลังการบ่มดินระยะต่อมาปริมาณไนโตรเจนในดินไม่ได้เพิ่มขึ้นอีก

ในระยะ 90 วันหลังการบ่มดิน พบว่าในดินที่ไม่ปรับ pH และมีวามชื้นที่ระดับ 60 และ 20% WHC มีการปลดปล่อยไนโตรเจนจากปุ๋ยพืชสด โดยส่วนใหญ่น้อยมากคือ อย่างมากไม่เกิน 18 mg-N.kg^{-1}ยกเว้นอย่างเดียวคือ โสนอัฟริกันที่ใส่ลงไปในดินที่มีระดับความชื้น 60% WHC ซึ่งยังคงมีปริมาณไนโตรเจนได้ถึง 29 mg-N.kg^{-1} แต่ในดินที่ระดับความชื้นต่ำ 20 % WHC พบว่า 90 วันหลังการบ่มดินมีปริมาณไนโตรเจนที่มีการปลดปล่อยจากพืชปุ๋ยสดทุกชนิด อยู่ในช่วงตั้งแต่ 14-30 mg-N.kg^{-1}

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

4.12 การเปลี่ยนแปลง NH_4^+ และ NO_3^--N และ pH ในดินลพบุรีที่ใส่ปุ๋ยพืชสดแต่ละชนิดและมีความชื้นแตกต่างกัน ในแต่ละช่วงเวลาการบ่มดิน

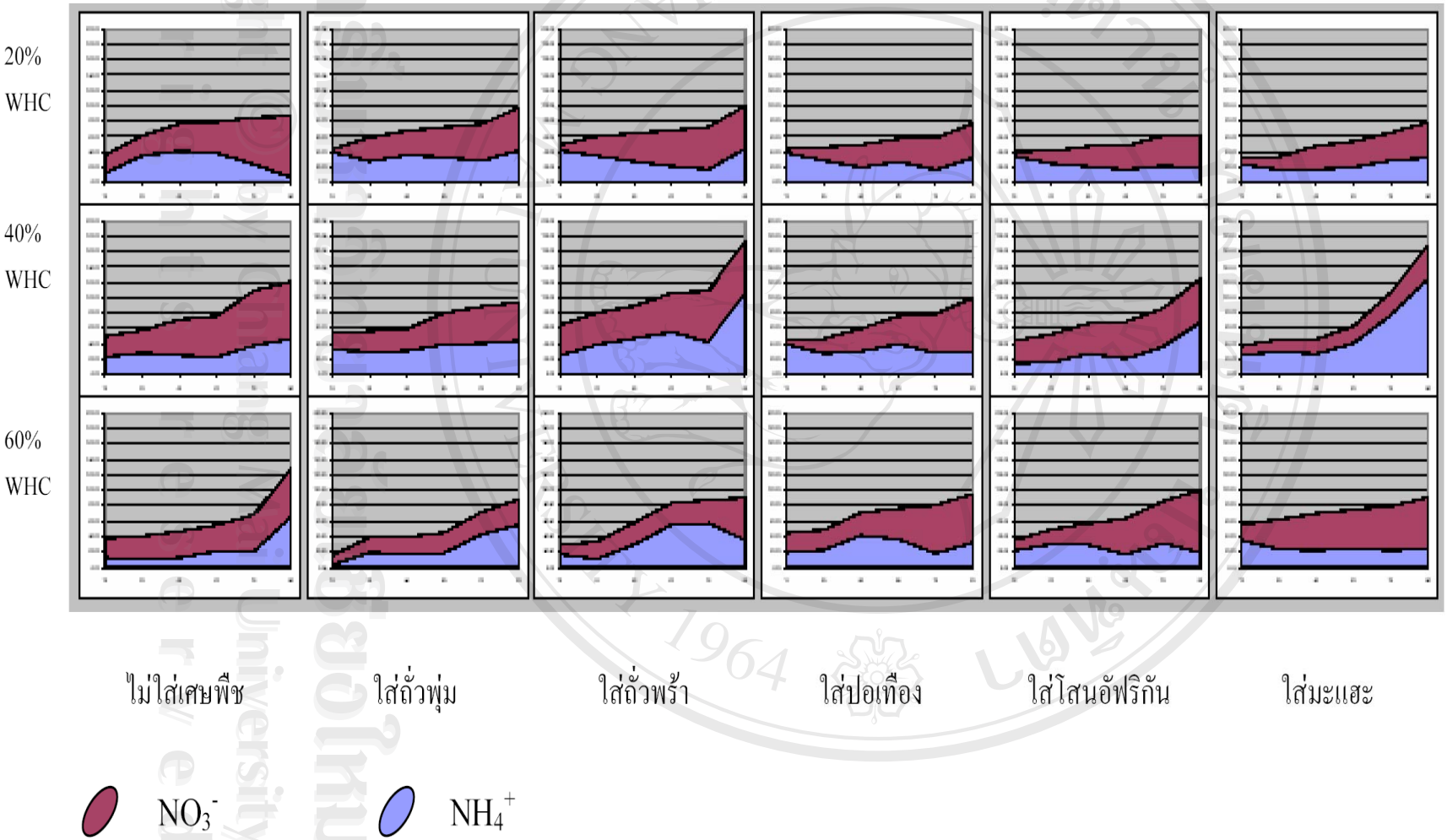
ดินลพบุรีมีการเปลี่ยนแปลงไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในรูปแบบที่คล้ายกับชุดดินอื่น คือปริมาณเพิ่มขึ้นตามเวลาที่เพิ่มขึ้นในดินที่มีความชื้นในระดับ 40 และ 60% WHC มี NO_3^--N มากกว่าดินที่มีความชื้นในระดับ 20% WHC และทุกระดับความชื้นปริมาณในช่วงท้ายๆ ของการบ่มดินมีมากกว่าในช่วงแรกสำหรับ pH พบว่าการบ่มดินทำให้ pH ของดินเพิ่มจาก 6.5 เป็น 7.4-8.0 ดังตารางที่ 20

ตารางที่ 20 pH ดินชุดลพบุรี ในช่วงเวลา 15, 30, 45, 60, 75 และ 90 วันหลังทำการบ่มดิน

pH	ความชื้น	ชนิดพืช	จำนวนวันที่ทำการบ่มดิน					
			15	30	45	60	75	90
ปกติ 5.3	60 % WHC	ไม่ใส่พืช	7.6	7.7	7.6	7.6	7.5	7.3
		ถั่วพุ่ม	7.7	7.6	7.6	7.5	7.5	7.3
		ถั่วพร้า	7.8	7.8	7.6	7.6	7.6	7.4
		ปอเทือง	7.9	8.1	8.0	7.8	7.5	7.5
		โสน	7.7	7.8	8.0	7.8	7.5	7.5
		มะแฮะ	7.6	7.6	7.8	7.8	7.6	7.3
	40 % WHC	ไม่ใส่พืช	7.6	7.8	8.0	7.6	7.5	7.5
		ถั่วพุ่ม	7.7	8.0	8.0	7.5	7.6	7.5
		ถั่วพร้า	7.9	8.0	8.0	7.6	7.6	7.6
		ปอเทือง	7.9	8.1	7.7	7.9	7.6	7.6
		โสน	7.8	8.0	7.6	7.8	7.5	7.5
		มะแฮะ	7.7	7.9	7.6	7.8	7.6	7.4
	20 % WHC	ไม่ใส่พืช	8.0	7.9	7.8	8.0	7.6	7.6
		ถั่วพุ่ม	7.9	7.6	7.8	7.8	7.6	7.4
		ถั่วพร้า	8.0	7.8	8.0	8.0	7.6	7.6
		ปอเทือง	7.9	8.1	8.2	8.0	7.5	7.7
		โสน	7.9	8.0	7.8	7.8	7.5	7.6
		มะแฮะ	7.7	7.9	7.8	8.0	7.6	7.5

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ 7 ปริมาณ NH_4^+ และ NO_3^- ในช่วงเวลา 15, 30, 45, 60, 75 และ 90 วันหลังบ่มดิน ในแต่ละชุดทดลองของชุดดินลพบุรี



4.13 ผลกระทบของชนิดของปุ๋ยพืชสด pH และความชื้นของดินต่อปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ของดินชุดลพบุรี

ผลของ pH ความชื้นและการใส่ปุ๋ยพืชสดต่อปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ในดิน เมื่อบ่มดินครบ 15, 30, 45, 75, และ 90 วันแสดงในตาราง 21

ตารางที่ 21 ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้($mg.kg^{-1}$)ในดินชุดลพบุรี ในช่วงเวลา 15, 30, 45, 60, 75 และ 90 วันหลังทำการบ่มดิน

pH	ความชื้น	ชนิดพืช	จำนวนวันที่ทำการบ่มดิน					
			15	30	45	60	75	90
ปกติ 5.3	60 % WHC	ไม่ใส่พืช	38	40	47	55	68	128
		ถั่วพุ่ม	15	39	39	45	72	88
		ถั่วพร้า	29	33	58	83	87	90
		ปอเทือง	45	49	71	76	81	95
		โสน	55	62	70	75	79	90
		มะแฮะ	35	49	57	63	86	100
	40 % WHC	ไม่ใส่พืช	50	57	71	76	109	121
		ถั่วพุ่ม	54	56	59	80	88	94
		ถั่วพร้า	64	80	89	106	109	173
		ปอเทือง	45	46	60	76	79	99
		โสน	44	52	66	69	86	125
		มะแฮะ	37	45	46	63	107	168
	20 % WHC	ไม่ใส่พืช	36	61	76	79	85	87
		ถั่วพุ่ม	44	59	67	72	76	97
		ถั่วพร้า	49	60	64	68	72	100
		ปอเทือง	44	46	49	57	58	77
		โสน	41	41	47	47	61	62
		มะแฮะ	33	33	48	53	65	78
$LSD_{0.05}$ for G x M x pH interaction			6.95	9.42	13.69	18.28	15.32	24.15

ที่ระยะเวลา 15 วัน หลังการบ่มดิน

ในดินที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยพืชสดพบว่าที่ระดับความชื้น 40% WHC มีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้มากกว่าและแตกต่างจากระดับความชื้น 60 และ 40% WHC สำหรับปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินที่มีความชื้นพบ NH_4^+ + NO_3^--N ในปริมาณไม่ต่างกันทางสถิติ

เมื่อมีการใส่ปุ๋ยพืชสดลงในดิน ทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เปลี่ยนแปลงไปเมื่อเทียบกับการไม่ได้ใส่ปุ๋ยพืชสด การเปลี่ยนแปลงของปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินที่ใส่ปุ๋ยพืชสด ขึ้นกับชนิดของปุ๋ยพืชสด และความชื้นของดิน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ที่ความชื้น 60% WHC การใส่โสน และ ปอเทืองทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินสูงกว่าที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดแต่มีเฉพาะการใส่โสนอัฟริกันซึ่งแตกต่างจากการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดอย่างมีนัยสำคัญส่วนการใส่ ถั่วมะแฮะ ถั่วพร้า และถั่วพุ่ม ให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ต่ำกว่าดินที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดแต่มีเฉพาะการใส่ ถั่วพร้า และถั่วพุ่ม แตกต่างจากการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด

ที่ระดับความชื้น 40% WHC การใส่ถั่วพร้า และถั่วพุ่มทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ NH_4^+ + NO_3^--N สูงกว่าการใส่ปุ๋ยพืชสด ส่วนการใส่ปอเทือง โสน และ ถั่วมะแฮะทำให้ปริมาณ ไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ต่ำกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด แตกต่างทางสถิติจากการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด

ที่ระดับความชื้น 20% WHC ดินที่ใส่พืชเกือบทุกชนิดยกเว้นถั่วมะแฮะมีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ สูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดโดยการใส่ถั่วพร้า ปอเทือง และ ถั่วพุ่ม แตกต่างจากการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดอย่างมีนัยสำคัญ

ที่ระยะเวลา 30 วัน หลังการบ่มดิน

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณ ไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ของดินลพบุรีที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยพืชสดเมื่อทำการบ่มเป็นเวลา 30 วันพบว่าที่ระดับความชื้น 40% WHC และ 20% WHC มีปริมาณไนโตรเจนมากกว่าและแตกต่างทางสถิติจากความชื้น 60% WHC โดยที่ความชื้น 20% WHC และ 40% WHC มีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ที่ระดับความชื้น 60% WHC ดินที่ใส่โสนถั่วมะแฮะ และปอเทือง มีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้สูงกว่าดินที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด ดินที่ใส่ถั่วมะแฮะ ปอเทือง และดินที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดมีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และต่ำกว่าดินที่ใส่โสนอัฟริกันอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนถั่วพุ่ม และถั่วพร้า มีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้น้อยกว่าแต่ไม่แตกต่างจากดินที่ใส่ปุ๋ยพืชสด

ที่ความชื้นระดับ 40% WHC ดินที่ใส่พืชเกือบทุกชนิดยกเว้นถั่วพร้ามีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ ต่ำกว่าดินที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยพืชสด และมีความแตกต่างในทางสถิติจากตำรับทดลองอื่นๆ ดินที่ใส่ถั่วพุ่มและโสนอัฟริกันมีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ไม่แตกต่างทางสถิติชุดทดลองของปอเทือง และถั่วมะแฮะ พบปริมาณ NH_4^+ + NO_3^--N ต่ำกว่าและแตกต่างทางสถิติจากชุดทดลองควบคุม

ที่ระดับความชื้น 20% WHC ชุดทดลองที่ใส่พืชทุกชนิดพบ NH_4^++NO_3^--N ต่ำกว่าชุดทดลองควบคุมโดยชุดทดลองของ ถั่วพร้า และ ถั่วพุ่ม พบปริมาณ NH_4^++NO_3^-- N ไม่แตกต่างทางสถิติจากชุดทดลองควบคุม ส่วนชุดทดลองของปอเทือง โสนอัฟริกัน และถั่วมะแฮะพบในปริมาณน้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติจากชุดทดลองควบคุม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ที่ระยะเวลา 45 วัน หลังการบ่มดิน

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณ NH_4^++NO_3^--N ของดินลพบุรีเมื่อทำการบ่มเป็นเวลา 45 วัน ในระหว่างชุดทดลองควบคุม พบว่าที่ 20% WHC และ 40% WHC พบ NH_4^++NO_3^--N มากกว่าและแตกต่างทางสถิติกับชุดทดลองที่ 60% WHC โดยที่ความชื้น 20% WHC และ 40% WHC พบ NH_4^++NO_3^--N ในปริมาณไม่ต่างกันทางสถิติในลักษะเดียวกับความสัมพันธ์ของชุดทดลองควบคุมที่ 30 วัน

ที่ระดับความชื้น 60% WHC ชุดทดลองที่ใส่พืชเกือบทุกชนิดยกเว้นถั่วพุ่มพบ NH_4^++NO_3^--N สูงกว่าชุดทดลองควบคุม ชุดทดลองของปอเทือง และโสน มีปริมาณ NH_4^++NO_3^--N ไม่แตกต่างกันและสูงกว่าชุดทดลองควบคุมอย่างแตกต่างทางสถิติที่ไม่ใส่เศษพืชชุดทดลอง ของถั่วมะแฮะ ปอเทือง และ ชุดทดลองควบคุมมีปริมาณ NH_4^++NO_3^--Nไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ต่ำกว่าชุดทดลองของโสนอัฟริกันอย่างแตกต่างชุดทดลองของถั่วพุ่ม และถั่วพร้าพบ NH_4^++NO_3^--N น้อยกว่าแต่ไม่แตกต่างจากชุดทดลองควบคุม

ที่ระดับความชื้น 40% WHC ชุดทดลองที่ใส่พืชเกือบทุกชนิดยกเว้นถั่วพร้าพบ NH_4^++NO_3^--N ต่ำกว่าชุดทดลองควบคุม และแตกต่างทางสถิติกับชุดทดลองอื่นๆ ชุดทดลองของถั่วพุ่มและโสนอัฟริกันพบปริมาณไม่แตกต่างทางสถิติจากชุดทดลองควบคุม ชุดทดลองของปอเทืองและถั่วมะแฮะ พบปริมาณ NH_4^++NO_3^--N แต่ต่ำกว่าและแตกต่างทางสถิติจากชุดทดลองควบคุม

ที่ระดับความชื้น 20% WHC ชุดทดลองที่ใส่พืชทุกชนิดพบ NH_4^++NO_3^--N ต่ำกว่าชุดทดลองควบคุม โดยชุดทดลองของ ถั่วพร้า และ ถั่วพุ่ม พบปริมาณ NH_4^++NO_3^--N ไม่แตกต่างทางสถิติจากชุดทดลองควบคุม ส่วนชุดทดลองของปอเทือง โสนอัฟริกัน และถั่วมะแฮะพบในปริมาณน้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติจากชุดทดลองควบคุม

ที่ระยะเวลา 60 วัน หลังการบ่มดิน

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ของดินลพบุรีที่ระยะ 60 วันดินที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยพืชสด ซึ่งมีระดับความชื้น 60% WHC มีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ต่ำที่สุดโดยแตกต่างจากที่ระดับความชื้น 20% WHC และ 40% WHC อย่างมีนัยสำคัญเมื่อใส่ปุ๋ยพืชสดพบว่ามีความแตกต่างจากไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดโดยปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ขึ้นกับลำดับของความชื้นของดินและชนิดของปุ๋ยพืชสด

ที่ระดับความชื้น 60% WHC การใส่ปุ๋ยพืชสดเกือบทุกชนิดยกเว้นถั่วพุ่ม ให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์มากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดโดยการใส่ถั่วพร้า ปอเทือง และโสนอัฟริกันให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์สูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดอย่างมีนัยสำคัญ การใส่ถั่วมะแฮะ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้สูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด แต่ไม่แตกต่างจากการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด ส่วนการใส่ถั่วพุ่มให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ต่ำกว่าแต่ไม่แตกต่างจากการไม่ใส่พืชปุ๋ยสด

ที่ระดับความชื้นที่ 40% WHC การใส่ถั่วพร้าให้ปริมาณไนโตรเจนสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดอย่างมีนัยสำคัญ การใส่ถั่วพุ่มปอเทือง โสนอัฟริกัน และถั่วมะแฮะ ไม่มีผลทำให้ไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์แตกต่างจากการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดอย่างมีนัยสำคัญ และที่ระดับความชื้น 20% WHC การใส่ปุ๋ยพืชสดให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ต่ำกว่าการไม่ใส่พืชปุ๋ยสด ถั่วพุ่มและถั่วพร้า มีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการไม่ใส่พืชปุ๋ยสดอย่างมีนัยสำคัญ

ระยะ 75 วันหลังการบ่มดิน

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างดินที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดพบว่าที่ระดับความชื้น 40% WHC มีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ที่สุดโดยสูงกว่าที่ระดับความชื้น 20%และ 60% WHC อย่างมีนัยสำคัญพบว่าชนิดของปุ๋ยพืชสดและระดับความชื้นทำให้ปริมาณไนโตรเจนในแต่ละชุดทดลองแตกต่างกัน โดยที่ระดับความชื้น 60% WHC ที่มีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินที่ใส่ปุ๋ยพืชสด มีปริมาณสูงกว่าดินที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด โดยปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินที่ใส่ถั่วพร้าและ ถั่วมะแฮะมากกว่าดินที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด อย่างมีนัยสำคัญส่วนดินที่ใส่ปอเทือง โสนอัฟริกัน และถั่วพุ่ม แม้พบไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้มากกว่า แต่แตกต่างกันในทางสถิติ สำหรับดินที่ระดับความชื้น 40% WHC และ 20% WHC ให้ผลทางกลับกัน โดยพบปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินที่ใส่ปุ๋ยพืชสดต่ำกว่าดินที่ใส่ปุ๋ยพืชสด สำหรับที่ระดับความชื้น 40% WHC ชนิดของพืชปุ๋ยสดที่ให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ต่ำกว่า ไม่ใส่พืชปุ๋ยสดอย่างมีนัยสำคัญ ถั่วพุ่ม โสนอัฟริกัน และ ปอเทือง ส่วนดินที่ใส่ถั่วพร้าและถั่วมะแฮะ ให้ปริมาณไนโตรเจนที่ให้ประโยชน์ได้ ไม่แตกต่างจากการไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด และที่ระดับความชื้น 20% WHC ดินที่ใส่ถั่วพุ่มและถั่วพร้า มีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ไม่แตกต่างจากตัวอย่างดินที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยพืชสด ส่วนในดินที่ใส่ถั่วมะแฮะ โสนอัฟริกัน และปอเทืองมีปริมาณไนโตรเจนต่ำกว่าดินที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดอย่างมีนัยสำคัญ

ที่ระยะ 90 วันหลังการบ่มดิน

ที่ระยะ 90 วัน เมื่อเปรียบเทียบกันระหว่างระดับความชื้นที่แตกต่างกันของดินที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดพบว่าที่ระดับความชื้นที่ 20% WHC พบปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ต่ำที่สุดโดยต่ำกว่าดินที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด สำหรับปริมาณความชื้นที่ระดับ 20% 40% และ 60% WHC อย่างมี

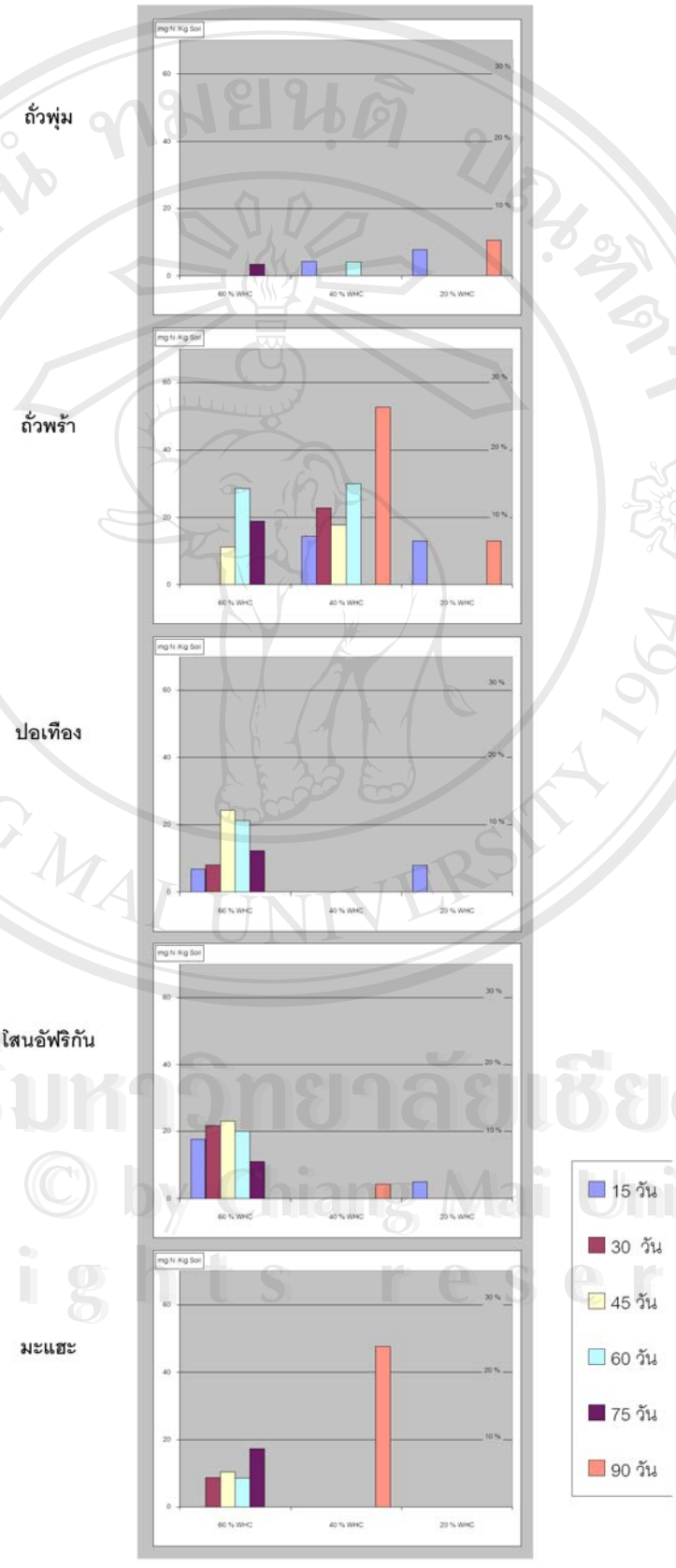
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

นัยสำคัญ แต่ที่ระดับความชื้น 60% WHC และ 40% WHC ระดับความชื้นที่ไม่มีผลทำให้ปฏิกิริยาไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ต่างกัน

เมื่อใส่ปุ๋ยพืชสดพบว่า ชนิดของปุ๋ยพืชสดและระดับความชื้นมีผลทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้แตกต่างกัน และต่างจาก ดินที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด ดินที่ระดับความชื้น 60% WHC ดินที่ใส่ปุ๋ยพืชสดทุกชนิดมีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ต่ำกว่าดินที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด อย่างมีนัยสำคัญ โดยชนิดพืชที่ใส่ปุ๋ยพืชสดมีปริมาณไนโตรเจนที่แตกต่างกัน สำหรับดินที่ระดับความชื้น 40% WHC พบว่าการใส่ถั่วพร้าและถั่วมะแฮะ ทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินสูงกว่าดินที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยพืชสด อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนถั่วพร้า ปอเทือง และ ถั่วพุ่มไม่ทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่ปลดปล่อยได้ต่างจากดินที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสดแต่ที่ระดับความชื้นที่ ระดับ 20% WHC มีดินที่ใส่โสนอัฟริกันเพียง ดินเดียวที่ มีปริมาณ ไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ต่ำกว่าดินที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนดินที่ใส่ปุ๋ยพืชสดชนิดอื่น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กับดินที่ไม่ใส่พืชปุ๋ยสด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

<u>ดังรูปที่ 8</u> ปริมาณและเปอร์เซ็นต์ของไนโตรเจนที่ปลดปล่อยจากปุ๋ยพืชสดแต่ละชนิดในชุดดิน ลพบุรีที่มี pH และความชื้นแตกต่างกัน ที่เวลา 15 30 45 60 75 และ 90วันหลังบ่มดิน



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

4.14 วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองซึ่งพบว่าในทุกชุดดินมีการเพิ่มขึ้นของ pH ของดินทุกตำรับการทดลองในระหว่างการบ่มดิน เมื่อเปรียบเทียบกับระดับ pH ของดินก่อนการทดลอง แม้ในตำรับการทดลองที่มีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ลดลง pH ของดินก็สูงกว่าระดับ pH ของดินในช่วงก่อนการทดลอง ชี้ให้เห็นว่าในทุกช่วงของการบ่มดิน มีกระบวนการ ammonification เกิดขึ้นเพราะกระบวนการนี้ถ้ามีปริมาณของ NH_3 ที่เกิดจากการย่อยสลายไนโตรเจนในรูปของสารอินทรีย์ซึ่งเป็นกิจกรรมของจุลินทรีย์พวก heterotroph ในปริมาณมาก มีผลทำให้ pH เพิ่มขึ้นในช่วงที่มีการเกิดกระบวนการนี้ (Alexander, 1967) NH_3 ที่เกิดขึ้นสามารถรับ proton จากน้ำที่เกาะยึดกับผิว clay และเกิดเป็น NH_4^+ ion (Martland และ Wolcott, 1965) แต่ในบางส่วนก็อาจสูญหายไปในรูปของการ NH_3 เมื่อ pH สูงกว่า 7.0 Willis และ Stuegis, 1944 อ้างโดย Alexander (1967) แม้ในสภาวะที่ดินเป็นกรดจัด หากมีกระบวนการ ammonification อาจทำให้มีการสูญเสียไนโตรเจนโดยกระบวนการของการ NH_3 ได้เช่นเดียวกัน(Alexander, 1967) สำหรับ NH_4^+ ที่เกิดจากกระบวนการ ammonification สามารถถูกตรึง (fix) ไว้ในหลืบของแร่ดินเหนียวโดยเฉพาะอย่างยิ่ง แร่ดินเหนียวประเภท (2:1) เช่น montmonillonite และทำให้ไม่สามรถเป็นประโยชน์ได้ (Allison และคณะ1953; Banshad, Banshad, 1951; Allison และRollecr; 1955; อ้างโดย Allison และคณะ1973 จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดกระบวนการ ammonification มีทั้งแบคทีเรีย แอคติโนเมียซีส และ เชื้อรา ซึ่งแต่ละประเภทมี ประสิทธิภาพในการใช้ไนโตรเจนที่ได้จากการย่อยสลายไนโตรเจนในรูปของสารประกอบอินทรีย์เพื่อการสร้างเซลล์ได้แตกต่างกัน และปริมาณไนโตรเจนที่ใช้ในการสร้างเซลล์ มีความสัมพันธ์กับปริมาณการใช้ C ในการสร้างเซลล์ของจุลินทรีย์ ซึ่งเชื้อราเป็นจุลินทรีย์ที่ต้องการคาร์บอนในการสร้างเซลล์มากที่สุดคือประมาณ 30-40% ของ C ที่ได้จากการย่อยสลายสารอินทรีย์ รองลงมาคือแอคติโนมัยซีส (15-30%) และแบคทีเรีย (5-10%) ตามลำดับถ้าหาก NH_4^+-N ที่ได้จากการย่อยสลาย มีมากเกินความต้องการของจุลินทรีย์ (Alexander, 1967)ก็จะมีการสะสม NH_4^+-N ในดิน นอกจากนี้ NH_4^+-N ที่เกิดขึ้นอาจเกิดการเปลี่ยนรูปเป็น NO_2^- และ NO_3^- - N โดยกระบวนการnitrification ได้อีกด้วย จากการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับ NH_4^+- N ที่ ได้จากกระบวนการ ammonification จึงเป็นไปได้ว่าเมื่อ NH_4^+ - N ที่เกิดจากกระบวนการนี้ มีการถูกตรึง หรือสูญหายโดยการระเหยของ NH_4^+ หรือจุลินทรีย์นำไปใช้ ในดินก็อาจจะไม่มีการสะสมของ NH_4^+-N หรือปริมาณ NH_4^+-N ก็อาจลดลงได้ด้วยการเปลี่ยนแปลงของอนินทรีย์ไนโตรเจนในลักษณะดังกล่าวน่าจะเกิดขึ้นกับชุดดินทุกชุดที่ใช้ในการทดลองนี้ด้วย เพราะการลดลงของ NH_4^+ + NO_3^- N หรือไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินพบว่าในดินทุกชุดและทุกตำรับการทดลอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

อนึ่งจากผลการทดลองในชุดดินลพบุรีที่พบว่าเมื่อดินมีความชื้นในระดับ 20% WHC ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินที่ได้รับปุ๋ยพืชสด ต่ำกว่าหรือไม่แตกต่างดินที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด ในขณะที่ดินชุดอื่นที่มีระดับ pH 6.5 และระดับความชื้นที่ 20% WHC เช่นกัน กลับพบว่าการใส่ปุ๋ยพืชสดทำให้ดินมีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ เพิ่มขึ้น จึงคาดว่าการตรึง NH_4^+ น่าจะเป็นปัจจัยหลักที่ทำให้ปุ๋ยพืชสดที่ใส่ลงไปในดินลพบุรีที่มีความชื้นต่ำ ไม่เป็นประโยชน์เหมือนกับการใส่ลงไปในดินชุดอื่น ตามเหตุผลที่ Allison และคณะ 1953b, Banshad, 1951; Allison และ Roller, 1955b, (ซึ่งอ้างโดย Allison และคณะ (1973)ได้กล่าวถึง ในดินลพบุรีซึ่งมีระดับความชื้น 40% ซึ่งในการทดลองนี้พบว่า การใส่ปุ๋ยพืชสดส่วนใหญ่ยกเว้นถั่วพร้าก็ไม่ทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยพืชสด ทั้งที่ความชื้นในระดับดังกล่าวจัดเป็นช่วงที่เหมาะสมสำหรับการเกิดกระบวนการ N-mineralization (Harmsen และ Kolenbrander, 1965) ส่วนที่ระดับความชื้น 60% WHC ปุ๋ยพืชสดส่วนใหญ่มีการปลดปล่อยไนโตรเจนได้ไม่เกิน 1.5% ของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด สำหรับถั่วพร้าการปลดปล่อยไนโตรเจนเกิดได้ช้าโดยจุดสูงสุดของการปลดปล่อยไนโตรเจนอยู่ที่ระยะ 90 วัน การที่ปุ๋ยพืชสดที่ใส่ในดินลพบุรีมีการปลดปล่อยไนโตรเจนได้ช้า แม้ในระดับความชื้นและ pH ที่เหมาะสม อาจเป็นเพราะดินชนิดนี้มีปริมาณ clay สูงถึง 62% จากการรายงานของ Hassink(1994) พบว่าการเกิด N-mineralizanion ในดิน ทุ่งหญ้าในประเทศเดนมาร์ค ลดลง เมื่อ % clay ในดินที่เพิ่มและจากการรายงานของ Craswell และ Waening, 1972 ซึ่งอ้างโดย Franzluebbers (1999) พบว่า montmorillonite clay สามารถดูดยึดประจุบวกใน functional group ของสารอินทรีย์บางชนิดและทำให้สารอินทรีย์สลายได้ยากขึ้นดังนั้น จึงคาดว่าการที่ปุ๋ยพืชสดที่ใส่ลงไปในดินลพบุรี ปลดปล่อยไนโตรเจนได้ช้า ทั้งที่สภาพความชื้นและ pH ดินเหมาะสม น่าจะเกิดจากการดูดยึดสารอินทรีย์โดย clay ซึ่งทำให้จุลินทรีย์ย่อยสลายได้ยากขึ้นด้วย

สำหรับชุดดินเชียงคานซึ่งเป็นดินเหนียวมี clay เป็นองค์ประกอบประมาณ 47% แต่ clay เป็นประเภท kaolinite ในการทอลองนี้พบว่าการปลดปล่อยไนโตรเจนจากปุ๋ยพืชสดที่ศึกษาทุกชนิด ในดินชุดนี้ดีกว่าดินลพบุรี เป็นเพราะ kaolinite ปืนแร่ดินเหนียวประเภท 1:1 ซึ่งไม่สามารถยึดหดได้ และ cation ที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ อยู่บนผิวนอกของอนุภาคดินเหนียว ดังนั้นจึงไม่สามารถตรึง NH_4^+ ไว้ในหลืบได้ (Nommik, 1965)

ในกรณีของผลการทดลองของชุดดินท่าม่วงเป็นดินทรายที่พบว่าการปลดปล่อยไนโตรเจนจากปุ๋ยพืชสดเกิดได้เร็ว และมีการปลดปล่อยค่อนข้างสม่ำเสมอในทุกช่วงของการบ่มดินดีกว่าดินชุดอื่น มีความสอดคล้องกับรายงานของ Ke และคณะ, 1990 ซึ่งอ้างโดย Mengel (1996) ที่พบว่า N mineralization ในดินทรายที่ใส่ใบของต้น rape เกิดได้เร็วกว่าดินร่วนซึ่งมี % clay สูงกว่ามี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

รายงานว่า humus และ clay สามารถดูดยึด โปรตีนและเอ็มไซม์เข้าไว้เป็นผลทำให้กิจกรรมของเอ็มไซม์ที่ใช้ย่อยสารอินทรีย์ไนโตรเจนโดยเฉพาะโปรตีนลดลง (Loll และ Bollag, 1983) อ้างโดย Mengel (1996)

จากผลการทดลองในดินชุดเชียงราย ซึ่งพบว่าในบางช่วงของการบ่มดินเช่น ระยะ 45 60 และ 90 วันปริมาณของไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินทำให้ สัดส่วนของ NO_3^- N เพิ่มขึ้นมีความสอดคล้องกับรายงานของ Marie และ Pare (1999) และAlexander ที่พบว่าการเพิ่ม pH ทำให้กระบวนการ N- mineralization และnitrification เพิ่มขึ้น

สำหรับผลการทดลองที่พบว่าการใส่ปุ๋ยพืชสด ทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินลดลงในบางช่วงของการบ่มดินและปรากฏการณ์ที่พบในชุดดินทุกชุด ชี้ให้เห็นว่าในการสลายตัวของปุ๋ยพืชสดมีกระบวนการ N- immobilization เกิดขึ้น ซึ่งแสดงว่าในที่ระยะเวลา ดังกล่าว กิจกรรมการสลายตัวของปุ๋ยพืชสดน่าจะเกิดได้ดีมาก สังเกตได้จากการเพิ่มขึ้นของ pH ของดินซึ่งอยู่ในระดับไม่ต่ำกว่า 7.5 ทั้งที่ pH เดิมอยู่ในช่วง 4.7-6.5 แต่ NH_3 ที่เกิดจากกระบวนการ ammonitication ของไนโตรเจนในปุ๋ยพืชสดจุลินทรีย์อาจจะไม่สามารถนำไปใช้ในการสร้างเซลล์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะมีแนวโน้มว่าจะมีการเกิดการสูญเสียในรูปของการระเหยของก๊าซ NH_3 และการดูดยึดไว้โดยแร่ดินเหนียวโดยเฉพาะในดินลพบุรี หากความเป็นประโยชน์ของ NH_4^+- N ในดินลดลง จุลินทรีย์ใช้ไนโตรเจนจากแหล่งอื่นเช่น จากดิน เพื่อนำไปใช้ในการสร้างเซลล์ และเป็นผลทำให้ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินลดต่ำลงเมื่อเทียบกับดินที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยพืชสด จากรายงานของ Mary และคณะ (1996) พบว่าปริมาณการเกิดกระบวนการ N-immobilization ในดินที่มีการไถกลบเศษซากพืช ขึ้นกับธรรมชาติของเศษพืช และ ชนิดของ จุลินทรีย์ที่ย่อยสลายจากซากพืช ในการทดลองนี้การลดลงของปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้ในดินที่ใส่ปุ๋ยพืชสดแต่ละชนิด ผันแปรตามชนิดของปุ๋ยพืชสดและยังผันแปรตามช่วงเวลาของการบ่มดิน จึงคาดว่าปุ๋ยพืชสดแต่ละชนิดน่าจะมีองค์ประกอบที่แตกต่างกัน และจุลินทรีย์ที่ย่อยสลายปุ๋ยพืชสดมีความแตกต่างกันในด้านปริมาณการใช้สารประกอบ C ในการสร้างเซลล์ดังนั้นปริมาณไนโตรเจนที่จะเกิด immobile ย่อมแตกต่างกันด้วย ดังสรุปของ Alexandria (1967)

จากข้อมูลด้านการปลดปล่อยไนโตรเจนของปุ๋ยพืชสดในดินชุดต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดลองนี้สามารถนำไปใช้ประกอบในการให้คำแนะนำในการจัดการปุ๋ยพืชสดเพื่อปลูกพืชผักได้พอสมควร ยกตัวอย่างเช่น ชุดดินท่าม่วงหากต้องการให้ปลูกผักอินทรีย์ ปุ๋ยพืชสดที่ควรใช้คือ ปอเทือง ซึ่งสามารถปลดปล่อยไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้สูงสุด ภายใน 15-30 วันหลังการกลบไถประมาณ 30-32% ของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดเมื่อดินมีความชื้นที่ระดับ 40% WHC หากถือว่าความสามารถในการปลดปล่อยไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ได้จากอินทรียวัตถุในดิน อยู่ในระดับเดียวกับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ที่พบในการทดลองนี้คือ ประมาณ 24-30 mg N kg^{-1} หรือประมาณ 7.5-9 kg.rai^{-1} และถือว่าการปลูกปอเทืองให้ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดประมาณ 13 kg-N.rai^{-1} ดังนั้นปริมาณไนโตรเจนที่ปลดปล่อยจากปอเทืองในช่วง 15 – 30 วัน มีประมาณ 4 kg.rai^{-1} (ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด x %N ที่ปลดปล่อย)จากไนโตรเจนทั้งหมดที่ได้จากการปลดปล่อยของอินทรีย์วัตถุและปอเทืองในช่วง 15-30 วัน ในปริมาณ 11.5-13 kg-N.rai-^{1} หากการปลูกผักหรือพืชชนิดใดชนิดหนึ่งซึ่งมีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในผลผลิตต่ำกว่าหรือใกล้เคียงกับปริมาณไนโตรเจนดังกล่าว การปลูกปอเทืองเป็นปุ๋ยพืชสดก็น่าจะนำไปใช้ได้กับพืชชนิดนั้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved