สถานะของไนโตรเจนในดินไร่

Nitrogen Status of Upland Soils

ประไพ ชัยโรจน์[1]
Prapai Chairoj[1]

ABSTRACT

Nitrogen status of upland soils were assessed for soil samples collecting from the Northern, Northeastern, and Southern parts of Thailand. Soil organic matter, total nitrogen, mineralizable N and biomass N were analyzed and compared among these soil samples. Results revealed that soil samples from the North had finer texture and contained more organic matter and total nitrogen than soil samples from the Northeast and the South. Furthermore, nitrogen mineralization and nitrification was more efficient in Northern than in Northeastern and Southern soils. Nitrogen loss due to denitrification was observed only in some incubated Southern soils. The amount of soil microbial biomass was found in correlation with the amount of soil organic matter in all soil samples. Moreover, the mineralizable N derived from the biomass N in the North was lower than that in the Northeast.

Keywords: Upland soil, organic matter, nitrogen, biomass N, mineralizable N

บทคัดย่อ

การศึกษาสถานะของไนโตรเจนในดินไร่ โดยเก็บตัวอย่างดินชุดต่างๆ จากภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ มาวัดปริมาณอินทรียวัตถุ (organic matter) ไนโตรเจนทั้งหมด (total nitrogen) อนินทรีย์ไนโตรเจนที่ถูกปลดปล่อยออกมาโดยกิจกรรมของจุลินทรีย์ดิน (mineralizable N) และมวลชีวภาพไนโตรเจน (biomass N)

ผลการศึกษาพบว่า ดินภาคเหนือส่วนใหญ่เป็นดินเนื้อละเอียดมีอินทรียวัตถุและไนโตรเจนทั้งหมดสูง ทำให้ศักยภาพในการปลดปล่อยอนินทรีย์ไนโตรเจน โดยกิจกรรมของจุลินทรีย์ดิน หรือไนโตรเจนในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินภาคเหนือสูงกว่าในดินภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคใต้ นอกจากนี้ขบวนการเปลี่ยนรูปไนโตรเจน จากรูปของแอมโมเนียมไปเป็นไนเตรทในดินภาคเหนือจะมีประสิทธิภาพสูงกว่าดินภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคใต้ ซึ่งในดินภาคใต้จะเกิดการสูญเสียอนินทรีย์ไนโตรเจนในระหว่างที่ทำการบ่มดิน สำหรับมวลชีวภาพของดิน (soil microbial biomass) สามารถประเมินได้จากปริมาณอินทรียวัตถุในดินจากทุกภาค และอนินทรีย์ไนโตรเจนที่ได้จากส่วนของมวลชีวภาพไนโตรเจนในดินภาคเหนือจะต่ำกว่าในดินภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

คำหลัก : ดินไร่ อินทรียวัตถุ ไนโตรเจน มวลชีวภาพไนโตรเจน ไนโตรเจนที่ถูกปลดปล่อยออกมาโดยกิจกรรมของจุลินทรีย์ดิน

คำนำ

ความสำคัญของสถานะความอุดมสมบูรณ์ของธาตุอาหารไนโตรเจนในดินคือความสามารถของดินที่จะปลดปล่อยธาตุอาหารไนโตรเจนในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืช อินทรียวัตถุหรืออินทรีย์ไนโตรเจน

(1) กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กทม. 10900
Division of Soil Science, Department of Agriculture, Chatuchak, Bangkok 10900

ในดิน ที่จุลินทรีย์ดินสามารถจะย่อยสลายได้ง่าย แล้วปลดปล่อยไนโตรเจนให้ดินหรือพืชที่ปลูก นับว่าเป็นแหล่งที่สำคัญของธาตุไนโตรเจนในดิน จุลินทรีย์ดินหรือมวลชีวภาพของดิน (soil microbial biomass) ก็เป็นแหล่งสำคัญของธาตุไนโตรเจนแหล่งหนึ่ง เนื่องจาก cytoplasm ของจุลินทรีย์ดินอุดมไปด้วย amino acid (Marumoto *et al.* 1977) แต่จากรายงานต่างๆ ปรากฏว่า ดินในประเทศไทยโดยเฉพาะดินไร่มีความสามารถที่จะปลดปล่อยอนินทรีย์ไนโตรเจนหรือไนโตรเจนในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในระดับค่อนข้างต่ำ (Motomura *et al.* 1984 และ Uehara *et al.* 1985) การศึกษานี้แม้ว่าจะมิได้เป็นการริเริ่มแต่มีจุดประสงค์ เพื่อให้ทราบข้อมูลปัจจุบันเกี่ยวกับสถานะของไนโตรเจนในดินไร่ทางภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคใต้ของประเทศไทย

อุปกรณ์และวิธีการ

เก็บตัวอย่างดินชั้นไถพรวน (0-15 ซม.) จากภาคเหนือ 14 ตัวอย่าง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 13 ตัวอย่าง และภาคใต้ 15 ตัวอย่าง ดินแต่ละตัวอย่างแบ่งเป็น 2 ส่วน

ส่วนที่หนึ่งตากแห้งแล้วผ่านตะแกรงขนาด 80 เมช วัดปริมาณอินทรียวัตถุโดยวิธี Walkley-Black (Walkley and Black 1934) ปริมาณไนโตรเจนโดยวิธี Kjeldahl (Bremner 1965)

ดินส่วนที่สองไม่ตากแห้ง (ดินสด) นำมาผ่านตะแกรงขนาด 2 มม. วัดปริมาณมวลชีวภาพไนโตรเจนโดยวิธีรมดินด้วยคลอโรฟอร์ม (Kosaka *et al.* 1959, Jenkinson 1966, Jenkinson and Powlson 1976 และ Anderson and Bomsch 1980) และไนโตรเจนที่ปลดปล่อยออกมาโดยกิจกรรมของจุลินทรีย์ดิน (Mineralizable N) โดยการบ่มดินในสภาพที่มีการถ่ายเทอากาศ (Bremner 1965)

รายละเอียดของสถานที่เก็บตัวอย่าง การใช้ประโยชน์และปัจจุบันภาควิชาปฐพีวิทยากำลังจัดทำปทานุกรมปฐพี ให้ใช้คำสมบัติ แทน คุณสมบัติของดินที่ใช้ศึกษาได้แสดงไว้ใน Table 1

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. อินทรียวัตถุและไนโตรเจนทั้งหมดในดิน (soil organic matter and total N)

อินทรียวัตถุและไนโตรเจนทั้งหมดหรืออินทรีย์ไนโตรเจนในดินไร่ภาคเหนือ มีปริมาณสูงกว่าในดินภาคตะวันออกเฉียงเหนือและใต้ (Table 2) เช่นเดียวกับที่พบในดินนา (Motomura *et al.* 1984) เนื่องจากภาคเหนือมีอากาศที่เย็นกว่า ประกอบกับดินส่วนใหญ่เป็นดินที่มีเนื้อละเอียดพืชที่ปลูกมีมวลชีวภาพ (biomass) มาก (Table 1 และ 2) จึงมีผลทำให้อินทรียวัตถุสะสมอยู่ในดินสูงกว่าในดินภาคอื่น จากความสัมพันธ์ของปริมาณอินทรียวัตถุกับลักษณะเนื้อดิน (Fig.1) แสดงให้เห็นว่าดินเนื้อละเอียดเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ดินภาคเหนือมีอินทรียวัตถุสูง และอาจมีปัจจัยอื่นๆ อีกที่มีผลกระทบต่อการสะสมของอินทรียวัตถุในดินเหนียวซึ่งยังไม่สามารถอธิบายได้จากการศึกษาครั้งนี้

2. อัตราส่วนของคาร์บอนและไนโตรเจน (C/N ratio)

อัตราส่วนของ C/N ในดินภาคใต้ค่อนข้างจะสูงกว่าในดินภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (Table 2) อัตราส่วนของ C/N ในดินภาคใต้มีความสัมพันธ์ในทางเดียวกันกับปริมาณอินทรียวัตถุ กล่าวคือ C/N จะมีค่าสูงขึ้นเมื่ออินทรียวัตถุในดินมีปริมาณเพิ่มขึ้น แต่จะไม่เห็นเด่นชัดนักสำหรับดินภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แสดงว่าธรรมชาติและกระบวนการสร้างของอินทรีย์ไนโตรเจนในดินภาคใต้แตกต่างไปจากดินภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

3. การเกิดไนโตรเจนในรูปแอมโมเนียและไนเตรท (ammonification and nitrification)

อนินทรีย์ไนโตรเจนในรูปแอมโมเนียม (NH_4^+) และไนเตรท (NO_3^-) ในดินที่บ่มในสภาพที่มีการถ่ายเทอากาศแสดงใน Table 3, 4 และ 5

ในดินภาคเหนือจะพบอนินทรีย์ไนโตรเจนในรูปของ NO_3^- เพียงอย่างเดียว ยกเว้นดินเบอร์ 6 จาก

Table 1. Details of soil samples.

No	North			No	Northeast			No	South		
	Location	Land use	Texture		Location	Land use	Texture		Location	Land use	Texture
	CHIANG MAI				**LOEI**				**CHUMPHON**		
1	-Mae Tang	soybean	C	1	-Chiang Khan	-	CL	1	-Lang Suan	pepper	SL
2	-Mae Tang	soybean	CL	2	-Muang	corn	SCL	2	-Lang Suan	coconut	SL
3	-Fang	macademia nut	SL	3	-Wang Saphung	corn	C	3	-Lung Suan	coconut	SL
4	-Chiang Dao	sugar cane	SL		**KHON KAEN**			4	-Lamae	coconut	SL
	CHIANG RAI			4	-Phon	cassava	SL		**SURAT THANI**		
5	-Mae Sai	tobaccoo	L	5	-Phon	soybean	LS	5	-Muang	coconut	SL
6	-Muang	-	CL	6	-Muang	mulberry	LS	6	-Muang	cassava	SL
	LAMPANG			7	-Muang	eucalyptus	SL	7	-Muang	rubber	SL
7	-Hang Chat	-	LS	8	-Muang	cassava	SL	8	-Muang	rubber	SL
	PHRAE			9	-Ban Fang	-	SL	9	-Muang	rubber	SL
8	-Sung Men	rice	SCL		**UBON RATCHATHANI**				KRABI		
9	-Sung Men	soybean	C	10	-Warin Chamrap	cassava	SL	10	-Muang	rubber	C
10	-Song	tobacco	CL	11	-Muang	-	SL	11	-Muang	rubber	C
11	-Song	tobacco	CL		**NAKHON RATCHASIMA**			12	-Ao Luk	fruits	C
	PHICHIT			12	-Chok Chai	corn	C	13	-Ao Luk	pineapple	SL
12	-Muang	sugar cane	C	13	-Sikhiu	-	LS		**PRACHUAP KHIRI KHAN**		
	PHITSANULOK							14	-Pran Buri	sugar cane	CL
13	-Phrom Phiram	sugar cane	SL					15	-Thap Sakae	coconut	LS
14	-Phrom Phiram	cassava	SL								

C : clay CL : clay loam SCL : sandy clay loam
SL : sandy loam LS : loamy sand

Table 2. Soil pH, organic matter (%), total N (%) and biomass N (mgN/100g soil) in the soil from the North, Northeast and South.

Sample no.	North (N)					Northeast (NE)					South (S)				
	pH	OM	T-N	C/N	B-N	pH	OM	T-N	C/N	B-N	pH	OM	T-N	C/N	B-N
1	5.4	3.1	0.17	10.6	9.5	5.1	3.2	0.14	13.2	4.3	5.9	3.1	0.08	22.5	2.5
2	5.5	2.0	0.11	10.6	5.4	5.2	3.1	0.18	10.0	4.9	5.1	2.2	0.08	16.0	3.2
3	4.3	2.4	0.09	15.5	3.4	6.5	2.5	0.11	13.2	3.8	5.0	0.7	0.04	10.2	1.3
4	5.9	1.6	0.06	15.5	2.6	6.1	1.7	0.08	12.3	5.4	6.0	2.2	0.10	12.8	1.8
5	7.5	3.5	0.17	11.9	4.9	5.1	1.2	0.06	11.6	1.1	4.9	3.0	0.06	29.0	1.9
6	5.5	2.8	0.16	10.2	5.4	4.9	0.6	0.03	11.6	1.3	4.7	2.2	0.08	16.0	2.5
7	5.6	0.6	0.02	17.4	1.3	4.9	0.5	0.03	9.9	1.2	5.0	1.6	0.07	12.9	2.3
8	4.4	2.6	0.19	7.9	7.4	5.4	0.4	0.01	23.2	1.0	5.4	0.8	0.05	9.3	0.2
9	5.8	2.5	0.15	9.7	5.9	5.7	0.4	0.02	11.6	1.0	6.0	0.7	0.03	13.5	1.2
10	5.0	1.9	0.12	9.2	2.6	4.9	1.2	0.06	11.6	1.5	6.2	2.8	0.07	23.2	3.1
11	6.1	1.8	0.10	10.4	3.0	5.6	0.7	0.04	10.2	1.4	7.0	1.6	0.14	6.6	3.0
12	6.4	4.1	0.21	11.3	5.0	5.4	2.7	0.10	15.7	2.5	4.9	2.5	0.13	11.1	5.7
13	5.7	0.6	0.03	11.6	0.3	6.1	0.9	0.06	8.7	1.3	5.8	1.6	0.07	13.3	4.2
14	5.4	0.6	0.02	17.4	0.6	-	-	-	-	-	5.1	0.6	0.04	8.7	0.9
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.0	0.3	0.02	8.7	0.5
Average	-	2.1	0.11	12.1	4.1	-	1.5	1.5	12.5	2.4	-	1.7	0.07	14.1	2.3

T-N : total N OM : organic matter B-N : biomass nitrogen

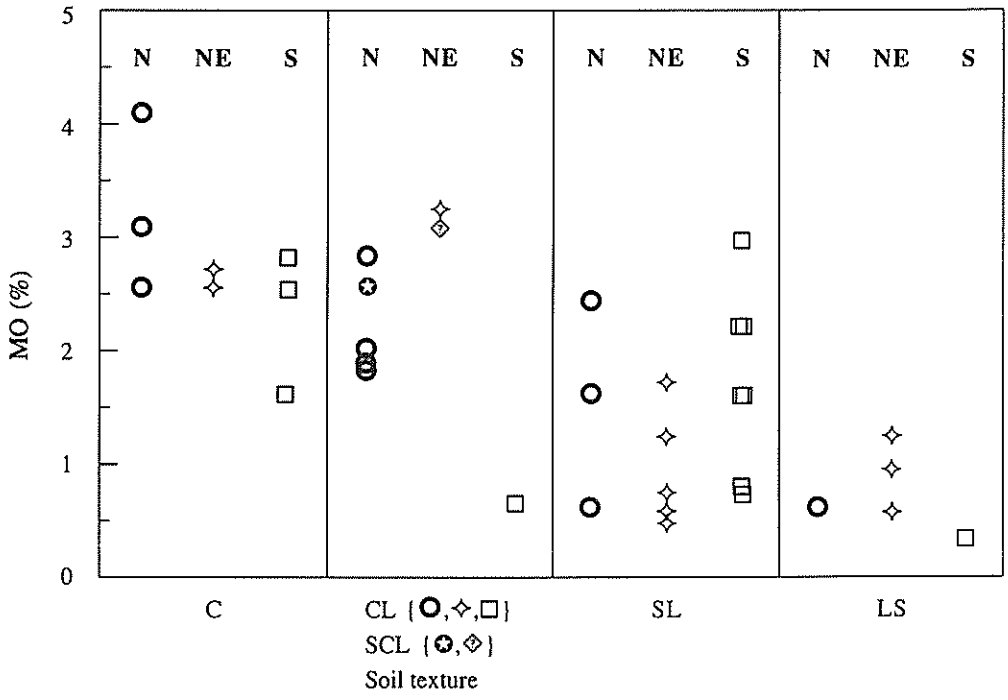

Fig. 1. Relationship between organic matter (OM) and texture of the soil from the North (N) Northeast (NE) and the South (S) [C:clay; CL:clay loam; SCL: sandy clay loam; SL:sandy loam; LS:loamy sand].

Table 3. Ammonium (NH^+_4) and nitrate (NO^-_3) nitrogen contents (ppm) in the soils from the North.

Sample no.	0 day		7 days		28 days		49 days		70 days	
	NH^+_4	NO^-_3	NH^+_4	NO^-_3	NH^+_4	NO^-_3	NH^+_4	NO^-_3	NH^+_4	NO^-_3
1	tr	1	tr	11	tr	17	tr	28	tr	31
2	tr	1	tr	7	tr	18	tr	28	tr	39
3	tr	8	tr	14	tr	19	tr	31	tr	34
4	tr	3	tr	8	tr	13	tr	18	tr	23
5	tr	6	tr	18	tr	30	tr	41	tr	48
6	5	6	tr	14	tr	18	tr	25	tr	25
7	tr	tr	tr	3	tr	5	tr	12	tr	17
8	tr	tr	tr	11	tr	16	tr	29	tr	38
9	tr	2	tr	12	tr	20	tr	36	tr	40
10	tr	11	tr	20	tr	26	tr	33	tr	34
11	tr	1	tr	11	tr	18	tr	25	tr	35
12	tr	40	tr	48	tr	54	tr	62	tr	64
13	tr	5	tr	13	tr	15	tr	17	tr	37
14	tr	tr	tr	4	tr	6	tr	12	tr	14

tr = less than 1 ppm

Table 4. Ammonium (NH^+_4) and nitrate (NO^-_3) nitrogen contents (ppm) in the soils from the Northeast.

Sample no.	0 day		7 days		28 days		49 days		70 days	
	NH^+_4	NO^-_3	NH^+_4	NO^-_3	NH^+_4	NO^-_3	NH^+_4	NO^-_3	NH^+_4	NO^-_3
1	2	2	2	8	tr	16	1	22	tr	28
2	1	7	tr	10	1	23	2	36	tr	45
3	3	1	4	13	tr	17	1	22	tr	31
4	4	7	tr	15	tr	19	tr	31	tr	33
5	8	3	4	10	1	17	tr	21	tr	23
6	1	2	tr	6	tr	9	tr	12	tr	15
7	1	1	tr	6	tr	7	tr	11	tr	8
8	2	1	tr	4	tr	4	3	5	tr	6
9	1	2	1	4	tr	11	1	12	tr	10
10	3	8	1	15	tr	14	1	23	tr	26
11	3	tr	3	3	1	7	2	15	4	15
12	2	tr	tr	8	tr	10	2	11	tr	12
13	1	3	tr	8	tr	10	1	13	tr	15

tr = less than 1 ppm

อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย ที่พบว่ามี NH^+_4 อยู่เล็กน้อย (Table 3) แสดงว่ากระบวนการเปลี่ยนรูปอนินทรีย์ไนโตรเจนจากรูปแอมโมเนีย เป็นรูปไนเตรทโดยจุลินทรีย์ดิน (nitrification) ของดินภาคเหนือเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งดินที่มีปฏิกิริยาเป็นกรด (pH ต่ำ) ด้วย แต่ในดินภาคใต้พบว่า NH^+_4 ที่มีอยู่ดั้ง-เดิมจะสูญหายไปอย่างช้าๆ ในระหว่างที่มีการบ่มดินโดยเฉพาะในดินที่ปฏิกิริยาเป็นกรด (Table 5) สำหรับดินภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กระบวนการเกิดไนโตรเจนในรูปแอมโมเนียมและการเปลี่ยนรูปของแอมโมเนียมไปเป็นไนเตรทจะเกิดอยู่ระหว่างดินภาคเหนือและภาคใต้ โดยจะพบว่าในดินภาคตะวันออกเฉียงเหนือมี NH^+_4 อยู่เกือบทุกตัวอย่าง (Table 4) อย่างไรก็ตามกระบวนการเปลี่ยนรูปแอมโมเนียมไปเป็นไนเตรทในดินภาคตะวันออกเฉียงเหนือเกิดขึ้นเร็วกว่าในดินภาคใต้

Table 5. Ammonium (NH^+_4) and nitrate (NO^-_3) nitrogen contents (ppm) in the soils from the South.

Sample no.	0 day		7 days		28 days		49 days		70 days	
	NH^+_4	NO^-_3	NH^+_4	NO^-_3	NH^+_4	NO^-_3	NH^+_4	NO^-_3	NH^+_4	NO^-_3
1	tr	25	tr	33	tr	48	tr	50	tr	56
2	27	1	13	3	24	4	21	9	6	11
3	3	3	12	3	20	10	15	12	tr	13
4	tr	1	tr	2	tr	7	tr	9	tr	10
5	22	13	17	17	tr	22	tr	24	tr	29
6	22	5	23	9	26	19	14	23	7	24
7	22	5	17	7	12	6	18	18	tr	20
8	3	6	1	11	tr	16	tr	17	tr	20
9	5	5	1	7	3	16	tr	18	tr	20
10	tr	18	tr	23	tr	37	tr	41	tr	49
11	tr	11	tr	13	tr	31	tr	32	tr	32
12	28	5	23	8	19	10	6	13	tr	31
13	11	5	8	7	8	13	tr	24	tr	31
14	tr	2	tr	5	tr	12	tr	14	tr	15
15	tr	tr	tr	2	tr	16	tr	17	tr	17

tr = less than 1 ppm

ผลที่ได้นี้แสดงว่าในดินที่มีกิจกรรมการเปลี่ยนรูปไนโตรเจนจากรูปของแอมโมเนียมไปเป็นไนเตรทต่ำ อาจจะเป็นผลมาจากการที่จุลินทรีย์ดินที่ทำหน้าที่เปลี่ยนรูปไนโตรเจนจากรูปของแอมโมเนียมไปเป็นไนเตรท (nitrifying bacteria) มีปริมาณน้อย และจุลินทรีย์พวกนี้ไม่สามารถเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็วอาจเนื่องจากดินมีสภาพไม่เหมาะสม เช่นมีความชื้นมากเกินไปจนขาดออกซิเจน (reductive state) หรือดินมีปริมาณแมงกานัส (Mn^{2+}) มากจนเป็นอันตรายต่อจุลินทรีย์ดินพวกนี้

4. รูปแบบการปลดปล่อยอนินทรีย์ไนโตรเจน (Pattern of N mineralization)

อนินทรีย์ไนโตรเจนที่ถูกปลดปล่อยออกมาโดยกิจกรรมของจุลินทรีย์ดิน (mineralizable N) ในระยะที่ทำการบ่มดินเป็นผลต่างของปริมาณ NH^+_4+ NO^-_3 ที่ระยะเวลาหนึ่งกับปริมาณที่มีอยู่เดิมในดิน $[(NH^+_4+NO^-_3)_{\text{เ วัน}} - (NH^+_4-NO^-_3)_{\text{0 วัน}}]$ ดังแสดงใน Fig. 2 ผลการทดลองปรากฏว่า mineralizable N โดยเฉลี่ยในดินภาคเหนือจะเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาที่บ่มดินไว้ แสดงว่าแหล่งของอินทรีย์ไนโตรเจนที่จะถูกจุลินทรีย์ดินใช้ประโยชน์ได้ในดินภาคเหนือ มีปริมาณสูง แต่ในดินภาคตะวันออกเฉียงเหนือ mineralizable N จะมีปริมาณเพิ่มขึ้นเฉพาะในระยะแรกๆ ที่บ่มดินไว้ หลังจากนั้น mineralizable N มีปริมาณค่อนข้างคงที่ แสดงว่าแหล่งของอินทรีย์ไนโตรเจนในดินภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีปริมาณต่ำ สำหรับดินภาคใต้ mineralizable N จะเพิ่มขึ้นจนมีปริมาณสูงสุดแล้วมีแนวโน้มลดลง แสดงว่าอนินทรีย์ไนโตรเจนส่วนหนึ่งได้สูญหายไปในรูปก๊าซไนโตรเจน (denitrification) ในระหว่างที่มีการบ่มดิน

เมื่อพิจารณา mineralizable N ในดินแต่ละตัวอย่าง (Table 3, 4 และ 5) จะมีรูปแบบเช่นเดียวกับรูปแบบโดยเฉลี่ยของ mineralizable N (Fig. 2) ส่วนการสูญหายไปของอนินทรีย์ไนโตรเจนในดินภาคใต้จะเกิดกับดินที่เดิมมีแอมโมเนียมในปริมาณสูง แสดงว่าการสูญหายไปของอนินทรีย์ไนโตรเจนอาจจะเกี่ยวกับกิจกรรมของจุลินทรีย์ดินที่ทำการเปลี่ยนแอมโมเนียมไปเป็นไนเตรทในดิน เกิดขึ้นในระดับค่อนข้างต่ำ

ผลที่ได้นี้แสดงว่า ปริมาณอนินทรีย์ไนโตรเจนที่ได้มาจากการบ่มดินไว้ระยะเวลาหนึ่งสามารถใช้ประเมินอินทรีย์ไนโตรเจนที่จะถูกย่อยสลาย แล้วปลดปล่อยไนโตรเจนในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชได้ เฉพาะในดินภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

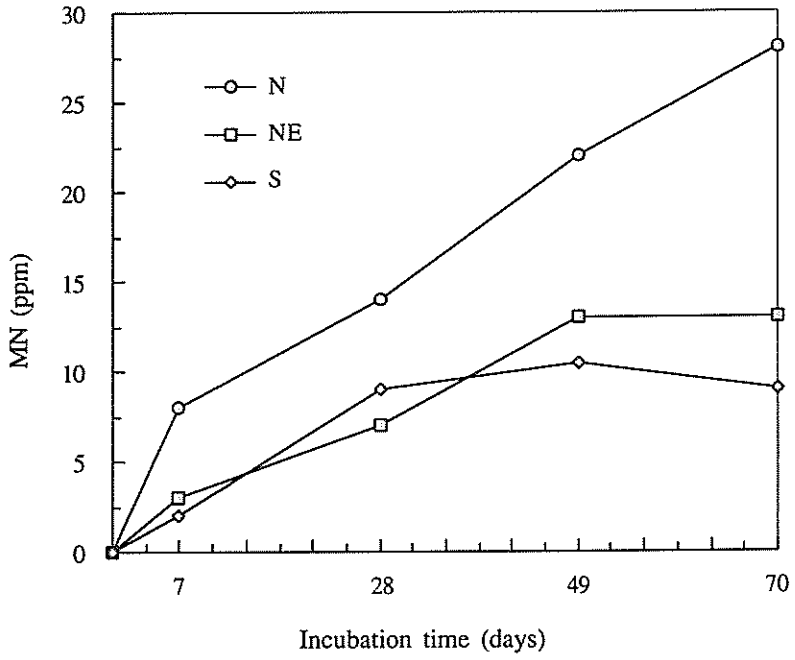

Fig. 2. Average mineralizable N (MN) of the soil from the North (N); Northeast (NE) and the South (S).

แต่ไม่เหมาะที่จะใช้กับดินภาคใต้

5. ความสัมพันธ์ระหว่าง mineralizable N กับมวลชีวภาพไนโตรเจน (Relationship between mineralizable N and biomass N)

จากการบ่มดิน 4 สัปดาห์ mineralizable N ที่ได้จะมีความสัมพันธ์กับมวลชีวภาพไนโตรเจนสำหรับดินภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือดังแสดง ใน Fig. 3 ค่า a ของสมการ (y=a+bx) ในดินภาคเหนือสูงกว่าในดินภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แต่ค่าสัมประสิทธิ์ b ในดินภาคเหนือต่ำกว่าในดินภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แสดงว่า mineralizable N ที่ได้จากมวลชีวภาพไนโตรเจนในดินภาคเหนือต่ำกว่าในดินภาคตะวันออกเฉียงเหนือโดยเฉพาะในดินที่มี mineralizable N ต่ำ แต่สำหรับดินภาคใต้ mineralizable N ไม่มีความสัมพันธ์กับมวลชีวภาพไนโตรเจน แต่มีความสัมพันธ์กับปริมาณอนินทรีย์ไนโตรเจนที่มีอยู่เดิมในดิน ทั้งนี้อาจเนื่องมากจากปริมาณอนินทรีย์ไนโตรเจนที่ได้จากการบ่มดินไว้ไม่ใช่ปริมาณ mineralizable N ที่แท้จริงของดิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในดินภาคใต้ที่มีไนโตรเจนในรูปของแอมโมเนียมในดินเดิมสูง

6. ความสัมพันธ์ระหว่างอินทรียวัตถุกับมวลชีวภาพไนโตรเจน (Relationship between soil organic matter and biomass N)

มวลชีวภาพไนโตรเจนมีความสัมพันธ์กับปริมาณอินทรียวัตถุในดินทั้งสามภาค (Fig. 4) และ a ของสมการ (y=a+bx) มีค่าค่อนข้างต่ำ แสดงว่ามวลชีวภาพของดิน (soil microbial biomass) ค่อนข้างจะผันแปรตามปริมาณอินทรียวัตถุในดิน แต่อย่างไรก็ตามสัมประสิทธิ์ b ของดินภาคใต้มีค่าต่ำกว่าของดินภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อาจเป็นผลมาจากการที่ C/N ของดินภาคใต้มีค่าสูงกว่าดินภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือนั่นเอง

สรุปผลการทดลอง

1. อินทรียวัตถุไนโตรเจนทั้งหมดหรืออินทรีย์ไนโตรเจน อนินทรีย์ไนโตรเจนที่ถูกปลดปล่อยออกมาโดยกิจกรรมของจุลินทรีย์ดิน (mineralizable N) และขบวนการเปลี่ยนรูปไนโตรเจนจากรูปของแอมโมเนียมเป็นไนเตรท (nitrification) ในดินภาคเหนือมีปริมาณ

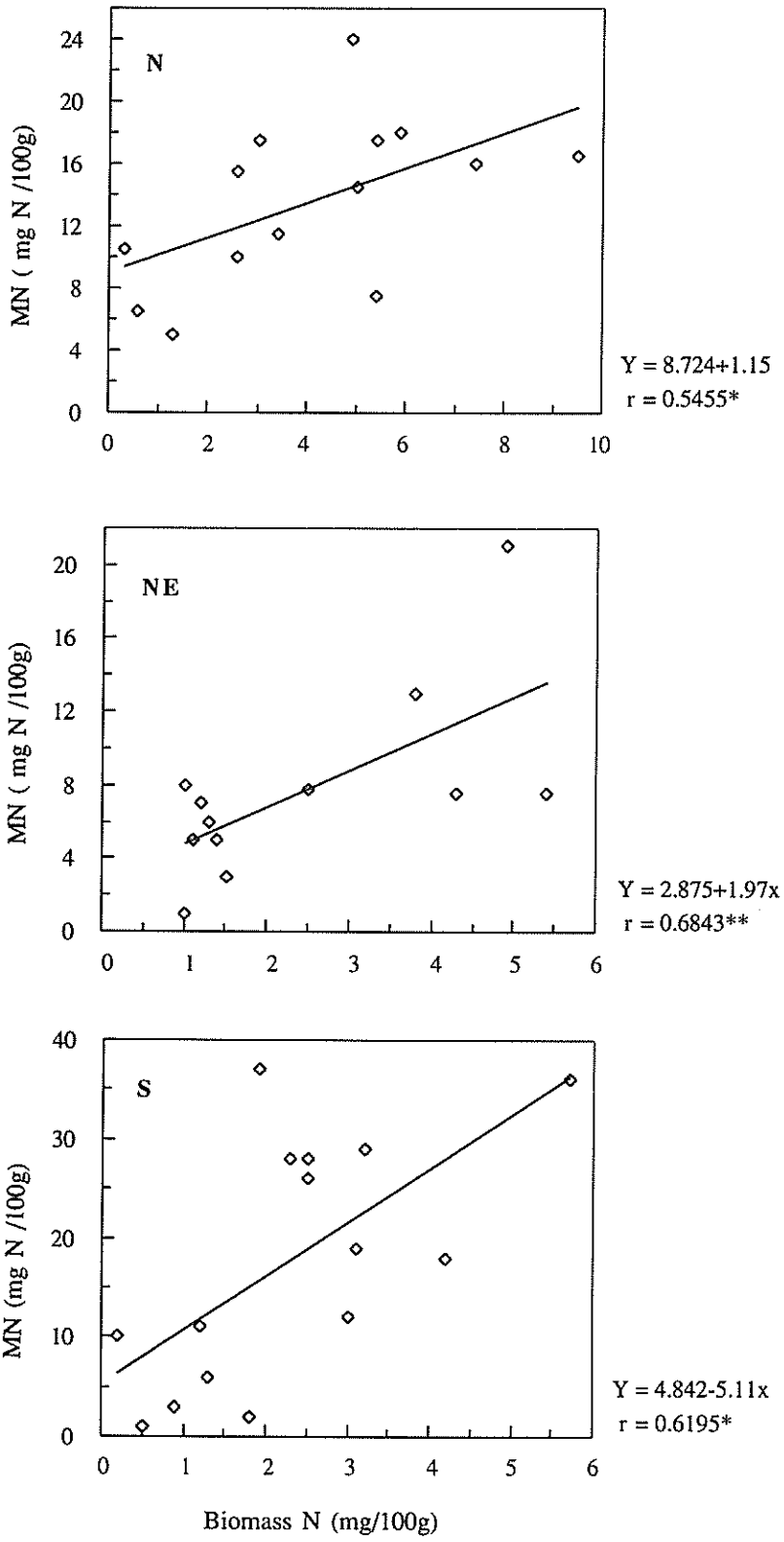

Fig. 3. Linear relationship between biomass N and mineralizable N (MN), after 4 weeks incubation of the soil from the North (N) and Northeast (NE) and between biomass N and initial inorganic N (IN) of the soil from the South (S).

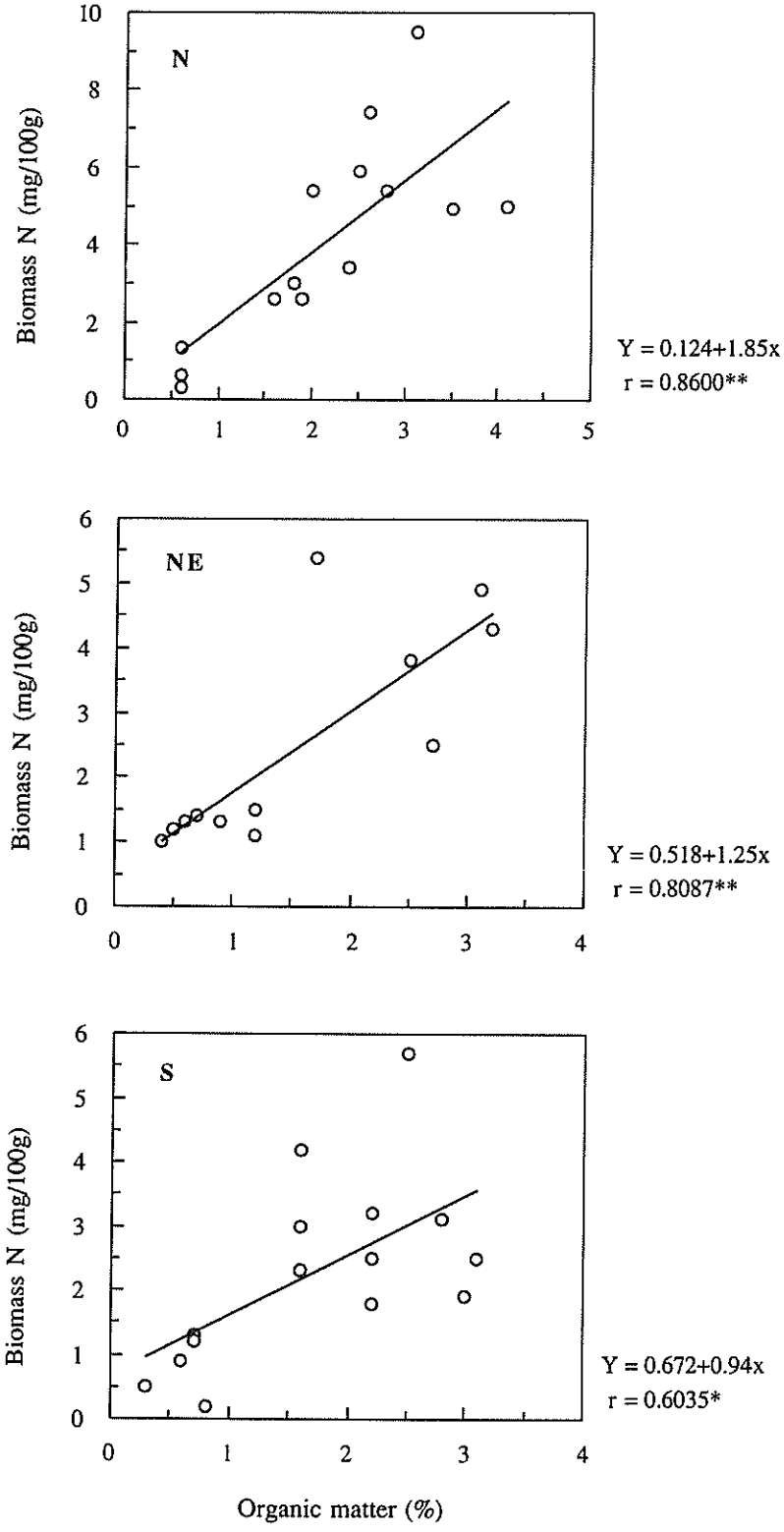

Fig. 4. Linear relationship between soil organic matter and biomass N of the soil from the North (N) Northeast (NE) and the South (S).

สูง หรือมีประสิทธิภาพสูงกว่าในดินภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคใต้

2. อนินทรีย์ไนโตรเจนที่ถูกปลดปล่อยออกมาโดยกิจกรรมของจุลินทรีย์ดิน (mineralizable N) สามารถใช้ประเมินอินทรีย์ไนโตรเจนที่จะถูกย่อยสลายได้ง่ายสำหรับดินภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แต่ไม่เหมาะที่จะนำไปใช้สำหรับดินภาคใต้

3. มวลชีวภาพของดิน (soil microbial biomass) สามารถประเมินได้จากอินทรียวัตถุในดิน การปลดปล่อยอนินทรีย์ไนโตรเจนจากมวลชีวภาพไนโตรเจนของดินภาคเหนือ จะต่ำกว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือโดยเฉพาะในดินที่มี mineralizable N ต่ำ

เอกสารอ้างอิง

Anderson J.P.E. and K.H. Bomsch. 1980. Quantities of plant nutrients in the microbial biomass of selected soil. Soil Sci. 130 : 211-216.

Bremner, J.M. 1965. Methods of Soil Analysis (part 2). *In* C.A. Black (ed.) Agronomy No. 9. Am. Soc. Agron. Madison, Wisconsin, USA.

Jenkinson, D.S. 1966. Studies on the decomposition of plant material in soil. II. Partial sterilization of soil and the soil biomass. J. Soil Sci. 17: 280-232.

Jenkinson, D.S. and S.D. Powlson. 1976. The effects of biocidal treatments on metabolism in soil. V.A. method for measuring soil biomass. Soil Biol. Biochem. 8: 209-213.

Kosaka, J., C. Honda and A. Iseki. 1959. A new rapid and accurate method for the determination of carbon in soil. Soil Sci. Plant Nutr. 5:77-83.

Marumoto, T.H., Kai, T. Yoshida and T. Harada. 1977. Chemical fractions of organic nitrogen in acid hydrolysates given from microbial cells and their cell wall substances and characterization of decomposable soil organic nitrogen due to drying. Soil Sci. Plant Nutr. 23(2):125-134.

Motomura, S., A. Seirayosakol and W. Cholitkul. 1984. Study on soil productivity of paddy field in Thailand. Tech. Bull. No.19 Trop. Agr. Res. Center, Japan. 131 pp.

Uehara, Y., O. Suriyapan, S. Phetchawee and W. Cholitkul. 1985. Improvement of soil fertility through nitrogen cycle in upland soil of Thailand. The report of the joint-research work on "The study on fertility of upland soil in Thailand". Tropical Agriculture Research Center, Ministry of Agriculture and Forestry, Japan and Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Cooperatives, Thailand. 195 pp.

Walkley A. and C.A. Black 1934. An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of chromic acid titration method. Soil Sci. 37: 29-38.