

ไนโตรเจนและอินทรีย์วัตถุในดินเค็ม

ประไพ ชัยโรจน์¹ วิศิษฐ์ โชติกุล¹ และ Hidenori Wada²

บทคัดย่อ

การศึกษาการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุในดินเนื่องจากขบวนการชีววิทยา โดยการวัดปริมาณ CO_2 , $\text{NH}_4\text{-N}$, $\text{NO}_3\text{-N}$ และ N_2O ที่เกิดขึ้นในดินนาที่เป็นดินเค็มจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งมีความเค็มแตกต่างกัน ปรากฏว่า การเกิด CO_2 การปลดปล่อย $\text{NH}_4\text{-N}$ การเปลี่ยนแปลงไนโตรเจน ($\text{NO}_3\text{-N}$ และ N_2O) ในดินเค็มเกิดขึ้นในทำนองเดียวกันกับดินนาทั่ว ๆ ไป และความเค็มมีผลต่อกิจกรรมของจุลินทรีย์ดินในขบวนการต่าง ๆ เหล่านี้เล็กน้อยกว่าความเป็นกรดของดินและปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน

แหล่งสำคัญของธาตุอาหารไนโตรเจนในดินนา นอกจากปุ๋ยเคมีแล้ว ยังขึ้นอยู่กับ การสลายตัวของอินทรีย์วัตถุในดินโดยกระบวนการทางชีววิทยา การสลายตัวของอินทรีย์วัตถุขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น ความเป็นกรดของดิน (soil acidity) ชนิดและปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณอนุคลอไรต์ในดิน เป็นต้น Agarwal et al. (1971) และ Laura (1977) รายงานว่าปริมาณเกลือที่เพิ่มขึ้นจะไปลดกิจกรรมของจุลินทรีย์ดิน และอนุคลอไรต์มีผลต่อกระบวนการ nitrification มากกว่าอนุคลอไรต์ เนื่องจากดินนาซึ่งเป็นดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือส่วนใหญ่เป็นดินเค็มที่มีกำเนิดมาจากหินดินดานและหินทรายในดินซึ่งมีเกลือคลอไรด์เป็นองค์ประกอบ (สมศรี, 2525) จึงน่าจะมีผลต่อกระบวนการที่ปลดปล่อยไนโตรเจนจากการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุในดิน

การศึกษานี้เพื่อดูผลของความเค็มต่อการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุในดินและการปลดปล่อยไนโตรเจนในดินนาที่มีความเค็มมากน้อยแตกต่างกัน 5 ชนิด ซึ่งเก็บมาจากทุ่งกุลาร้องไห้ ศูนย์พัฒนาที่ดิน จ. ร้อยเอ็ด (ดิน A, B, C) และที่เก็บมาจาก ต. ตะโพน อ. โนนสูง จ. นครราชสีมา (ดิน D, E) (ตารางที่ 1)

ปริมาณก๊าซ CO_2 และ N_2O วัดจากดินเค็มที่ซังด้วยน้ำหรือสารละลาย NaCl ซึ่งมีความเค็ม (Electrical conductivity, EC) 20,000 และ 50,000 $\mu\text{s cm}^{-1}$ ในสภาพที่ไม่มีออกซิเจนด้วยเครื่อง gas chromatography สำหรับ Minera-

lizable-N วิเคราะห์จากดินเค็มน้ำซัง incubate ไว้ที่อุณหภูมิ 30°C โดยวิธีของ Bremner (1965)

ปริมาณก๊าซ CO_2 (ตารางที่ 2) ที่เกิดจากการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุในดินนั้น จะเห็นว่าปริมาณ CO_2 ที่เกิดขึ้นจะถูกควบคุมโดยความเป็นกรดของดินและปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินมากกว่าความเค็มของดิน เช่น CO_2 ที่เกิดขึ้นในดินเค็มที่ซังด้วยน้ำ (EC ต่ำ) หรือสารละลาย NaCl (EC สูง) มีปริมาณใกล้เคียงกัน เช่น ดิน A และ A + NaCl หรือดิน B และ B + NaCl อย่างไรก็ตาม CO_2 ที่เกิดขึ้นในดิน A มีปริมาณสูงกว่าดิน B เนื่องจากปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน A สูงกว่าดิน B ส่วนดิน C ถึงแม้ว่าจะมีอินทรีย์วัตถุสูงเช่นเดียวกับดิน A แต่เนื่องจากดิน C มี pH ต่ำ ทำให้กิจกรรมของจุลินทรีย์ดินดำเนินไปไม่ดีเท่ากับในดิน A เป็นผลทำให้ปริมาณ CO_2 ในดิน C ต่ำกว่าในดิน A สำหรับดินที่มีอินทรีย์วัตถุในดินต่ำมาก เช่น ในดิน D และ E ถึงแม้ว่าดิน D จะมีความเค็มสูงกว่าดิน E แต่ CO_2 ที่เกิดขึ้นในดินทั้งสองมีปริมาณไม่แตกต่างกันและมีปริมาณน้อยกว่าในดินอื่น ๆ

ตารางที่ 1 คุณสมบัติทางเคมีของดินเค็มที่ใช้ศึกษา

ดิน	pH(H_2O)	EC(μScm^{-1})	T-C*	T-N*
	1 : 1	1 : 5	%	%
A	5.34	94	0.450	0.0300
B	4.16	779	0.130	0.0099
C	3.76	3950	0.430	0.0360
D	7.19	5420	0.027	0.0050
E	7.66	2300	0.032	0.0042

*วิเคราะห์โดย C.N. Corder

¹นักวิชาการเกษตร กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร บางเขน กรุงเทพฯ 10900

²Professor, Department of Agricultural Chemistry, University of Tokyo, Bunkyo-ku, Tokyo, Japan 113.

ตารางที่ 2 ปริมาณก๊าซ CO₂ และ N₂O ในดินเค็ม

ดิน	CO ₂ (μmole)			N ₂ O (μmole)		
	2 วัน*	6 วัน*	20 วัน*	2 วัน*	6 วัน*	20 วัน*
A	2.46	4.73	8.42	—	—	—
B	1.56	2.60	4.34	—	—	—
C	1.37	2.30	4.31	0.125	0.220	0.325
D	0.80	1.40	2.20	—	—	—
E	0.60	1.22	2.18	—	—	—
A + NaCl	2.02	4.22	7.95	—	—	—
B + NaCl	1.20	2.30	4.13	—	—	—

*จำนวนวันหลังจาก incubation

ตารางที่ 3 ปริมาณ NH₄-N และ NO₃-N ในระยะเวลาต่าง ๆ ในดินเค็มน้ำขัง

ดิน	NH ₄ -N (ppm)				NO ₃ -N (ppm)			
	0 วัน*	7 วัน*	14 วัน*	21 วัน*	0 วัน*	7 วัน*	14 วัน*	21 วัน*
A	7.7	11.9	22.7	12.7	5.9	3.0	2.5	trace
B	7.2	9.5	14.2	9.9	12.8	5.7	trace	trace
C	32.0	33.1	36.6	28.9	32.0	10.1	5.9	trace
D	8.2	8.6	8.3	3.3	26.2	8.1	1.1	trace
E	5.5	6.3	6.6	trace	7.5	5.2	0.6	trace

*จำนวนวันหลังจากน้ำขัง (incubation)

ปริมาณ mineralizable-N (ตารางที่ 3) ที่ถูกปลดปล่อยออกมาจากการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุในดินในระยะเวลา 21 วัน จากตารางนี้จะเห็นว่าการปลดปล่อย NH₄-N ในดินเค็มต่าง ๆ เหล่านี้เป็นไปในทำนองเดียวกันกับการเกิด CO₂ ดังกล่าวมาแล้ว คือ ปริมาณอินทรีย์วัตถุและ pH ของดินมีอิทธิพลมากกว่าความเค็มของดินต่อปริมาณ NH₄-N ที่วิเคราะห์ได้ คือ อัตราการปลดปล่อย NH₄-N ในดิน A สูงกว่าในดิน B และ C ส่วนอัตราการปลดปล่อย NH₄-N ในดิน D และ E ต่ำที่สุด

การลดลงของ NO₃-N ในดินนาหลังน้ำขัง (ตารางที่ 3) สาเหตุหนึ่งก็โดยการสูญเสียไปจากดินน่าน้ำขังในรูป N₂ หรือ N₂O (denitrification) โดยเฉพาะถ้าดินมี NO₃-N อยู่ในปริมาณสูง เช่น การลดลงของ NO₃-N (ตารางที่ 3) และการเกิด N₂O (ตารางที่ 2) ในดิน C

ผลการศึกษาสรุปได้ว่าการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุ

การปลดปล่อยและการเปลี่ยนแปลงของปริมาณไนโตรเจนในรูปต่าง ๆ ในดิน ซึ่งเกิดขึ้นจากกระบวนการทางชีววิทยานั้น ความเป็นกรดและปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินมีผลกระทบต่อกระบวนการเหล่านี้มากกว่าความเค็มของดิน

เอกสารอ้างอิง

- สมศรี อรุณรัตน์. 2525. การพัฒนาดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. วารสารพัฒนาที่ดิน สาขางานปรับปรุงดินเค็ม ฝ่ายปรับปรุงบำรุงดิน กองบริรักษ์ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน.
- Agarwal A.S., B.R. Singh, and Y. Kanchiro. 1971. Ionic effect of salts on mineral nitrogen release in an allophanic soil. Proceeding of Soil Science Society of America 35 : 454–457.
- Bremner, J.M. 1965. Methods of soil analysis (part 2). ed. by C.A. Black, Agronomy, number 9, Amer. Soc. of Agro. Madison, Wisconsin, USA.
- Laura, R.D. 1977. Salinity and nitrogen mineralization in soil. Soil Biology Biochemistry 9 : 333–336.

Nitrogen and Organic Matter in Saline Soils of Northeast Thailand

By

Prapai Chairoj¹, Wisit Cholikul¹ and Hidenori Wada²

¹ Division of Soil Science, Department of Agriculture, Bangkok, Bangkok, Thailand 10900

² Department of Agricultural Chemistry, University of Tokyo, Bunkyo-ku, Tokyo, Japan 113

ABSTRACT

Decomposition of soil organic matter by biological processes in five saline paddy soils of Northeastern Thailand was investigated in submerged conditions by measuring the evolution of CO_2 and N_2O , and production of $\text{NH}_4\text{-N}$ and $\text{NO}_3\text{-N}$.

CO_2 evolution, ammonification, nitrification and denitrification processes in the soils tested showed little difference to normal non-saline paddy soils. The effect of salinity on microbial activity related to these processes was less than that of soil acidity and the level of soil organic matter.
