

การเปลี่ยนแปลงสถานภาพของฟอสฟอรัส ในดินนาเมื่อใส่ฟอสเฟตและใส่ปุ๋ย

ประพิศ แสงทอง นิลประไพ จันทนภาพ พิชิต พงษ์สกุล และ วิศิษฐ์ ไชลิตกุล¹

บทคัดย่อ

ได้ศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงสถานภาพของฟอสฟอรัสในดินนาเมื่อใส่ฟอสเฟตและใส่ปุ๋ย โดยการ incubate ดินกับปุ๋ยฟอสเฟตและปุ๋ย โดยใช้ดินต่าง ๆ 5 ชุด คือ Acid Sulfate Soils (ASS); Fresh Water Alluvial Soils (FWAS); Low Humic Gley Soils, Loamy (LHGSL); Grumusols และ Low-Humic Gley Soils, Sandy (LHGSS) ผลการศึกษาพบว่า การใส่ปุ๋ยทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้น และปริมาณฟอสฟอรัสที่เพิ่มอย่างเด่นชัดถ้าใส่ปุ๋ยร่วมกับปุ๋ยฟอสเฟต การใส่ปุ๋ยฟอสเฟตอย่างเดียวจะมีผล ทำให้เกิดการสะสมฟอสฟอรัสในรูปอนินทรีย์ฟอสเฟต และเมื่อมีการใส่ปุ๋ยร่วมกับปุ๋ยทำให้รูปของฟอสเฟต เปลี่ยนแปลงไป โดยอะลูมิเนียมฟอสเฟตและแคลเซียมฟอสเฟตในทุกชุดดินจะสูงขึ้น แต่เหล็กฟอสเฟตจะลดลง ขณะที่เดียวกับฟอสเฟตที่สกัดได้ง่ายจะมีปริมาณที่สูงมาก

จากการศึกษาเกี่ยวกับปริมาณของฟอสฟอรัสในดินนาไทยนั้น Motomura et al (1984) ได้สรุปว่าดินนาโดยทั่วไป มีปริมาณฟอสฟอรัสต่ำไม่เพียงพอแก่การเจริญเติบโตของต้นข้าว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในดินทรายจัด ดังนั้น การใส่ปุ๋ยฟอสเฟต จึงมีความจำเป็นเพื่อที่จะเพิ่มผลผลิตข้าวให้มากขึ้น แต่โดยปกติแล้วเมื่อใส่ปุ๋ยฟอสเฟตลงไปในดิน พืชจะสามารถดูดเอาฟอสฟอรัสไปใช้ได้ 2-25% ของปุ๋ยที่ใส่ไปเท่านั้น ทั้งนี้เพราะปุ๋ยฟอสเฟตที่ใส่ลงไปในดินจะทำปฏิกิริยากับสารประกอบในดิน เกิดเป็นรูปต่าง ๆ ของฟอสเฟตขึ้นมา เช่น เหล็กฟอสเฟต อะลูมิเนียมฟอสเฟต แคลเซียมฟอสเฟต หรือรวมตัวกับพวกอินทรีย์วัตถุเกิดเป็นพวกอินทรีย์ฟอสเฟต เป็นต้น ซึ่งจากการรวมตัวกันนี้ทำให้ความเป็นประโยชน์ได้ของปุ๋ยฟอสเฟตน้อยลง ดังนั้น ในการที่จะใส่ปุ๋ยให้แก่ข้าวจึงจำเป็นต้องพิจารณาให้ละเอียดถึงคุณสมบัติของปุ๋ยแต่ละชนิดด้วย ตลอดจนต้องพิจารณาถึงการจัดการดินนั้น ๆ จึงจะทำให้การใส่ปุ๋ยเป็นประโยชน์ต่อข้าวได้มากที่สุด

Jisuke et al (1979) พบว่า การใส่ปุ๋ยในดินนาเปรี้ยว ทำให้ฟอสฟอรัสในดินอยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์มากขึ้น ในการวิจัยครั้งนี้จึงได้กำหนดให้มีตำรับที่ใส่ปุ๋ยฟอสเฟตร่วมกับปุ๋ย เพื่อจะหาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของ

ฟอสเฟตในดินเมื่อใส่ปุ๋ยฟอสเฟตร่วมกับปุ๋ยว่ามีการเปลี่ยนรูปแตกต่างจากการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตหรือใส่ปุ๋ยแต่เพียงอย่างเดียวหรือไม่ จุดประสงค์ในการวิจัย เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของปุ๋ยฟอสเฟตเมื่อใส่ในดินน่าน้ำขัง และศึกษาอิทธิพลของรูปของฟอสเฟตในดินนาเมื่อใส่ปุ๋ยฟอสเฟตร่วมกับปุ๋ย

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ดินนาจาก 5 จังหวัดซึ่งเป็นตัวแทนของดิน Acid Sulfate Soils (ASS, นครนายก) Fresh Water Alluvial Soils (FWAS, อุดรธานี); Low Humic Gley Soil, Loamy (LHGSL, ชัยนาท); Grumusols (ลพบุรี) และ Low Humic Gley Soils, Sandy (LHGSS, สุรินทร์) ดินนี้ตากแห้งและร่อนผ่านตะแกรงขนาด 2 มม. แล้วนำมา incubate ในขวดทดลอง ซึ่งแต่ละขวดทดลองจะใช้ดิน 25 ก. เติมน้ำ 80 มล. ทำ 2 ซ้ำเก็บไว้ใน incubator ที่ตั้งอุณหภูมิเท่ากับอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 สัปดาห์ โดยมีตำรับปุ๋ยฟอสเฟต (Triple super phosphate, 45% P_2O_5) และปุ๋ย $(Ca(OH)_2)$ (ตารางที่ 1) จากนั้นนำน้ำในขวดทดลองดินเปียกและดินแห้งมาวิเคราะห์ทางเคมีดังต่อไปนี้

1. ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โดยวิธี Olsen EDTA (Miyake, 1978)

2. ปริมาณของอนินทรีย์ฟอสเฟตและอินทรีย์ฟอสเฟตโดยวิธีของ Saunders and William (1955)

¹กลุ่มงานวิจัยเคมีและความอุดมสมบูรณ์ของดิน กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร บางเขน กรุงเทพฯ 10900

ตารางที่ 1 ค่ารับปุ๋ยฟอสเฟตและปูนที่ใช้ในการทดลอง

ค่ารับ	ปูน (กรัม/ดิน 25 กรัม)	ปุ๋ยฟอสเฟต (กรัม/ดิน 25 กรัม)
1	0.0	0.00
2	0.4	0.00
3	0.0	0.25
4	0.4	0.25

3. ปริมาณของรูปต่าง ๆ ของฟอสเฟต (Phosphate fraction) โดยวิธีของ Chang and Jackson (1957)

4. ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดในดินโดยวิธีของ Tandon et al. (1965)

5. วิเคราะห์ pH ของดินใช้อัตราส่วนดินต่อน้ำ 1 : 25

6. ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินโดยใช้ Walkley and Black (Allison, 1965)

7. การวิเคราะห์หาปริมาณฟอสเฟตในน้ำหลังจากการ incubate ไว้ 3 สัปดาห์โดยดูดเอาน้ำออก และเติม H_2SO_4 เข้มข้น เพื่อป้องกันไม่ให้เหล็กถูก oxidise จากนั้นจึง develop สีด้วยน้ำยา ascorbic acid

ผลการทดลองและวิจารณ์

ค่าวิเคราะห์ดินที่ใช้ในการทดลองทั้งหมด พบว่าดินมีปฏิกิริยาค่อนข้างเป็นกรด และมีปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดค่อนข้างต่ำ (ตารางที่ 2) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง LHGSS ซึ่งเป็นดินทรายจัด หลังจากการ incubate ดิน 3 สัปดาห์ ตามค่ารับปุ๋ยและปูนที่กำหนดไว้ ค่า pH ของน้ำ (ตารางที่ 3) สูงขึ้นอย่างเด่นชัด ในขณะที่การใส่ปุ๋ยฟอสเฟตจะทำให้ pH ของน้ำลดลงต่ำ

ตารางที่ 2 ค่าวิเคราะห์ดินก่อนทำการทดลอง

ชุดดิน	pH	อินทรีย์วัตถุ (O.M.)	ปริมาณของ p ทั้งหมด (Total P)	อินทรีย์ P (Org-P)	ดินเปียก (Olsen EDTA P)
		%		ppm	
ASS	4.9	1.64	380	106	41.0
FWAS	5.3	1.18	325	75	2.5
LHGLS	6.1	1.41	270	121	36.0
Grumusols	5.9	1.91	350	43	75.0
LHGSS	5.5	0.44	75	13	1.0

กว่าค่ารับที่ไม่ใส่ปุ๋ยในเกือบทุกชุดดินที่ศึกษา ส่วนค่ารับที่ใส่ปุ๋ยร่วมกับปูนด้วยก็ยังมีผลทำให้ pH ต่ำกว่าค่ารับที่ใส่ปูนเดี่ยว ๆ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากปฏิกิริยาของปุ๋ยฟอสเฟตในดินเมื่อเกิดการละลายจะได้สารละลายที่มี pH เป็นกรดจัด

ในดินชุด Grumusols, LHGSL และ LHGSS ที่ใส่ปุ๋ยฟอสเฟตเดี่ยว ๆ จะมีปริมาณฟอสเฟตในน้ำสูงมากถึง 80, 159 และ 278 ppm ตามลำดับ ส่วนดิน ASS, FWAS จะพบในปริมาณน้อย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากความสามารถในการดูดตรึงฟอสเฟตและการปลดปล่อยฟอสเฟตของแต่ละดิน (ประพิศและคณะ, 2528) แต่เมื่อใส่ปุ๋ยร่วมกับปูนกลับพบว่าปริมาณของฟอสเฟตที่ละลายน้ำได้ลดลงในทุกชุดดินที่ศึกษา ซึ่งอาจเป็นเพราะผลของการใส่ปูนทำให้เกิดสารประกอบของฟอสเฟตรูปต่าง ๆ ขึ้นจึงละลายน้ำยากขึ้น

ในการวิเคราะห์ปริมาณของอินทรีย์ฟอสเฟตและอินทรีย์ฟอสเฟตพบว่า หลังจาก incubate ดินได้ 3 สัปดาห์ ดินในค่ารับที่ใส่ปุ๋ยฟอสเฟตและใส่ปุ๋ยร่วมกับปูนนั้น ปริมาณของอินทรีย์ฟอสเฟตจะเพิ่มขึ้น แต่อินทรีย์ฟอสเฟตจะลดลงในทุกชุดดิน โดยเฉพาะในค่ารับที่ใส่ปุ๋ยร่วมกับปูนไม่สามารถวิเคราะห์ปริมาณของอินทรีย์ฟอสเฟตได้เลย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะปูนเป็นตัวเร่งอัตราการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุในดินทำให้ฟอสเฟตถูกปลดปล่อยออกมา (Awan, 1964) ซึ่งฟอสเฟตที่ถูกปลดปล่อยจะอยู่ในรูปของอินทรีย์ฟอสเฟต

Miyake (1978) ได้ศึกษาวิธีวิเคราะห์ฟอสฟอรัสในดินนา และพบว่า ค่าวิเคราะห์ดินเปียกโดยวิธี Olsen EDTA จะให้ค่าสหสัมพันธ์กับปริมาณฟอสฟอรัสที่ข้าวดูดขึ้นไปสูงที่สุดเมื่อเทียบกับวิธี Bray II และ Olsen การวิเคราะห์ดินเปียกเพื่อหาปริมาณฟอสฟอรัสที่คาดว่าจะจะเป็นประโยชน์ได้โดยวิธี Olsen EDTA (ตารางที่ 3 และภาพที่ 1) ซึ่งแสดงให้เห็นอย่าง

ตารางที่ 3 ค่าวิเคราะห์ดินหลังจาก incubate ดิน 3 สัปดาห์

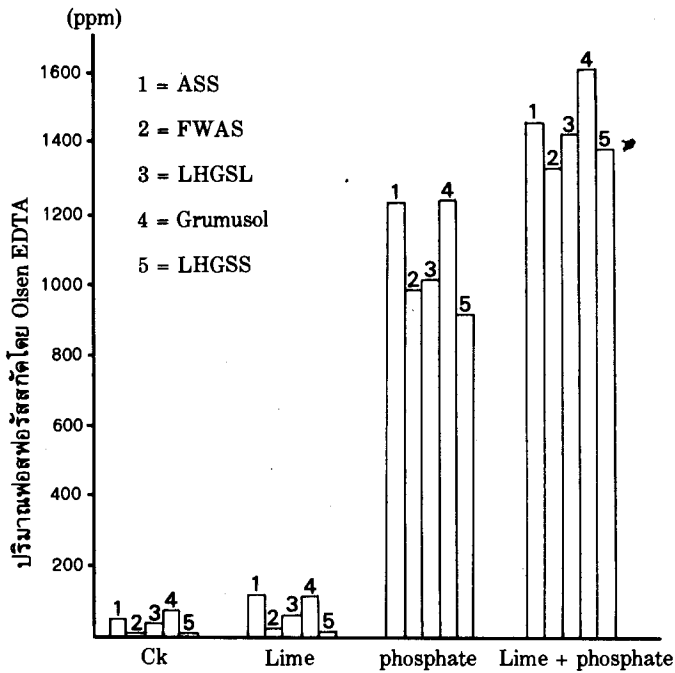
ชุดดิน	ตำรับ	pH	ปริมาณ P ในน้ำ	Olsen EDTA	อินทรีย์ P	อินทรีย์ P
ppm						
ASS	1	3.6	tr	49	274	106
	2	8.07	tr	75	271	109
	3	3.75	6.7	1248	2090	148
	4	8.27	3.6	1473	2209	29
FWAS	1	6.4	tr	6	250	75
	2	8.44	tr	10	244	81
	3	8.4	1.0	986	2126	47
	4	8.06	0.7	1396	2173	tr
LHGSL	1	6.93	tr	29	205	65
	2	11.69	tr	50	226	44
	3	5.39	159.0	1051	2118	tr
	4	9.89	1.7	1442	2118	tr
Grumusols	1	6.96	tr	76	337	13
	2	10.97	1.2	114	341	,9
	3	6.51	80	1249	2198	tr
	4	8.94	tr	1623	2198	tr
LHGSS	1	5.93	tr	3.4	62	13
	2	12.20	tr	10.5	64	11
	3	4.76	278	925	1923	tr
	4	11.75	tr	1387	1923	tr

เด่นชัดว่าน้ำยากัดดินสามารถสกัดฟอสฟอรัสจากดินเปียกได้ดีกว่าดินแห้ง เพราะในทุกตำรับที่ไม่ใส่ปุ๋ยและในทุกชุดดินจะแสดงค่าที่สูง กว่าค่าวิเคราะห์ดินแห้งตามตารางที่ 1 เมื่อพิจารณาถึงตำรับที่ใส่ปุ๋ยในทุกชุดดินก็จะเห็นว่า ปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้โดยวิธี Olsen EDTA จะสูงกว่าตำรับที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยและปุ๋ย ซึ่งเป็นเพราะอิทธิพลของปุ๋ยที่ทำให้ปริมาณฟอสเฟตในดินเป็นประโยชน์ได้มากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อพิจารณาถึงตำรับที่ใส่เฉพาะปุ๋ยฟอสเฟตกับตำรับที่ใส่ฟอสเฟตร่วมกับปุ๋ยก็ยังเป็นข้อสนับสนุนที่ดี เพราะค่าวิเคราะห์ที่ได้จากตำรับที่ใส่ปุ๋ยฟอสเฟตร่วมกับปุ๋ยจะให้ค่าวิเคราะห์ฟอสฟอรัสที่สูงกว่าตำรับปุ๋ยฟอสเฟตอย่างเดียวอย่างเด่นชัดในทุกชุดดิน

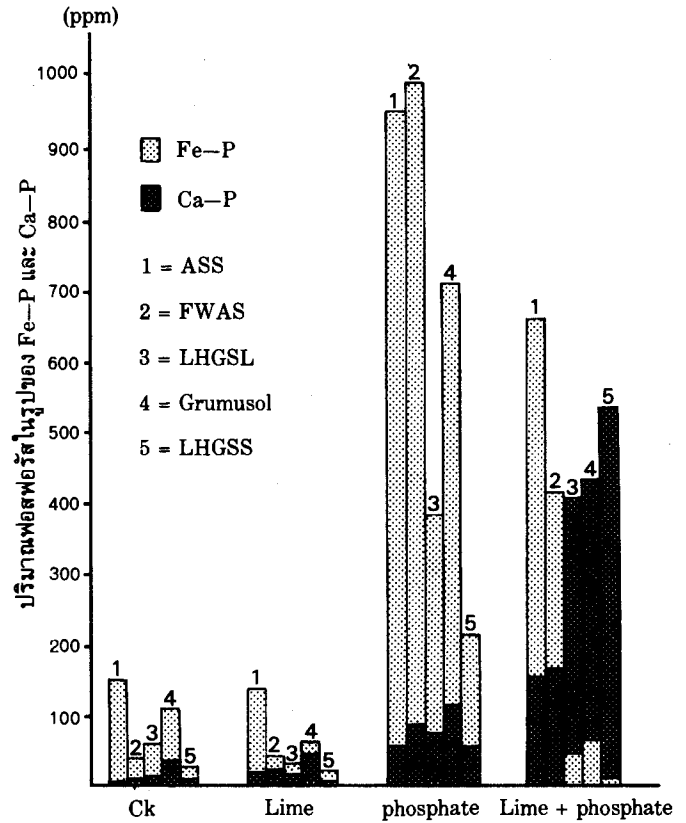
เมื่อทำการวิเคราะห์รูปต่าง ๆ ของฟอสเฟตที่เกิดขึ้นหลังจาก

การ incubate ด้วยแล้ว ก็จะมีเหตุผลสนับสนุนอีกโดยที่พบว่า ปริมาณของฟอสเฟตที่สกัดได้ง่ายหรือ loosely bound P ที่สามารถเป็นประโยชน์ต่อพืชทันทีนั้นจะมีมากในตำรับที่ใส่ปุ๋ยร่วมกับปุ๋ยของทุกชุดดิน และเห็นได้ว่ามากกว่าตำรับที่ใส่ปุ๋ยฟอสเฟตอย่างเดียว (ภาพที่ 2) ซึ่งสกัดได้แต่เฉพาะในดินชุด LHGSL, Grumusols และ LHGSS เท่านั้น เหตุผลเหล่านี้ น่าจะสรุปได้ว่าการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตร่วมกับปุ๋ยทำให้ความเป็นประโยชน์ของฟอสเฟตเพิ่มขึ้นได้

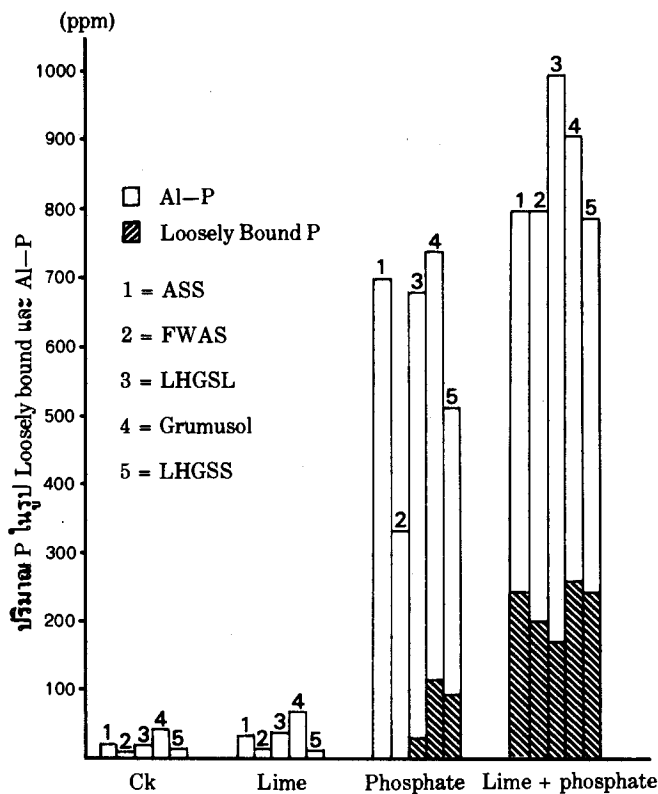
สำหรับรูปของฟอสเฟต (phosphate fraction) จะเห็นว่าอะลูมิเนียมฟอสเฟตในตำรับที่ไม่ใส่อะไรเลยและตำรับที่ใส่ปุ๋ยไม่ค่อยแตกต่างกันมากนัก แต่ตำรับที่ใส่ปุ๋ยจะมีปริมาณที่สูงกว่าเมื่อใส่ปุ๋ยฟอสเฟตอย่างเดียวหรือใส่ปุ๋ยฟอสเฟตร่วมกับปุ๋ยจะ



ภาพที่ 1 ปริมาณ P ของดิน 5 ชุด ที่สกัดด้วยน้ำยา Olsen EDTA หลังจาก incubate ดิน 3 สัปดาห์ (วิเคราะห์ดินเปียก)



ภาพที่ 3 ปริมาณอนินทรีย์ฟอสฟอรัสที่สกัดจากดิน 5 ชุด หลังจาก incubate ดิน 3 สัปดาห์



ภาพที่ 2 ปริมาณอนินทรีย์ฟอสเฟตที่สกัดจากดิน 5 ชุดหลังจาก incubate ดิน 3 สัปดาห์

พบว่าปริมาณของอะลูมิเนียมฟอสเฟตจะสูงขึ้นอย่างเด่นชัดในทุกชุดดิน และจะมีปริมาณมากยิ่งขึ้นในตำรับหลัง ซึ่งเป็นเพราะเมื่อมีการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตในปริมาณสูงจะมีผลทำให้ pH ของดินลดลง ทำให้อะลูมิเนียมในดินสามารถละลายออกมาได้มากขึ้น (ภาพที่ 2 และ 3) ซึ่ง Linsay และ Stephenson (1959) ได้พบว่า เมื่อใส่ปุ๋ยฟอสเฟตลงไปในดินจะทำให้ค่าสกัดของเหล็กอะลูมิเนียม มังกานีส แคลเซียมในดินเพิ่มขึ้น และปริมาณของธาตุเหล่านี้จะลดลงตามระยะเวลาของการใส่ปุ๋ยเพราะธาตุดังกล่าวจะรวมตัวกับปุ๋ยฟอสเฟตเกิดสารประกอบของฟอสเฟตขึ้นในกรณีของอะลูมิเนียมฟอสเฟตจึงทำให้ค่าวิเคราะห์อะลูมิเนียมฟอสเฟตในตำรับนี้สูงขึ้น และเมื่อมีการเพิ่มระดับ pH ดินโดยการใส่ปูนร่วมกับปุ๋ยฟอสเฟตนั้น จะทำให้ปริมาณของอะลูมิเนียมฟอสเฟตสูงขึ้นเช่นกัน ทั้งนี้เพราะอะลูมิเนียมเป็นสารประกอบพวก Amphoteric oxide ซึ่งสามารถละลายออกมาอยู่ในสารละลายดินในช่วง pH กรดและ pH ด่าง คือ ถ้า pH 4.8 และในระดับ pH 8.5 ดังนั้น การใส่ปูนร่วมกับปุ๋ยฟอสเฟตจึงมีผลให้รูปของอะลูมิเนียมฟอสเฟตสูงขึ้น

เหล็กฟอสเฟตซึ่งปกติจะเป็นรูปของฟอสเฟตที่พบมากที่สุดที่ดินนาไทย (Cholitul, 1971) และในดินที่ศึกษาทุกชุดจะพบว่าเป็นรูปที่มีปริมาณมากที่สุดเช่นกัน และเมื่อมีการใส่ปุ๋ยพบว่าปริมาณของเหล็กฟอสเฟตจะลดลงในทุกชุดดิน ทั้งนี้เพราะเมื่อ pH ดินสูงขึ้น การละลายของเหล็กลดลง แต่เมื่อใส่ปุ๋ยฟอสเฟตลงไป จะพบว่าปริมาณของเหล็กฟอสเฟต อะลูมินัมฟอสเฟตจะสูงขึ้นมากอย่างเด่นชัด โดยเฉพาะเหล็กฟอสเฟตจะมีปริมาณสูงที่สุด เหตุผลก็เช่นเดียวกับการเกิดอะลูมินัมฟอสเฟตคือเมื่อมีการใส่ปุ๋ยฟอสเฟต การละลายของเหล็กจะมากขึ้น ทำให้เกิดการรวมตัวกับปุ๋ยฟอสเฟตเกิดสารประกอบของเหล็กฟอสเฟตขึ้น (Linsay and Stephenson, 1959) และเมื่อใส่ปุ๋ยร่วมกับปุ๋ยจะพบความแตกต่างอย่างเด่นชัด โดยที่ปริมาณเหล็กฟอสเฟตจะลดต่ำลงอย่างมากในทุกชุดดิน โดยเฉพาะในดิน Grumusols, LHGSL และ LHGSS อันเป็นผลมาจาก pH ของดินสูงขึ้นมากนั่นเอง ทำให้การละลายของเหล็กลดลงด้วย

สำหรับปริมาณของแคลเซียมฟอสเฟตจะพบว่า ในตำรับที่ใส่ปุ๋ยจะเพิ่มขึ้นกว่าตำรับไม่ใส่อะไรเลยเล็กน้อย และทำนองเดียวกัน เมื่อใส่ปุ๋ยฟอสเฟตอย่างเดียวจะพบว่าปริมาณแคลเซียมสูงขึ้นแต่ก็ไม่มากเมื่อเทียบกับรูปของเหล็กและอะลูมินัมฟอสเฟต ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากปริมาณของแคลเซียมในดินที่ศึกษาน้อย จึงเกิดสารประกอบแคลเซียมฟอสเฟตน้อย สำหรับดิน Grumusols ที่มีปริมาณแคลเซียมสูงที่สุด ปรากฏว่ามีปริมาณแคลเซียมฟอสเฟตสูงที่สุดด้วย อย่างไรก็ตาม เมื่อมีการเพิ่มปริมาณแคลเซียมให้กับดินโดยการใส่ปุ๋ยและใส่ปุ๋ยฟอสเฟตร่วมไปด้วย จะทำให้ปริมาณของแคลเซียมฟอสเฟตสูงขึ้นมากตามไปด้วย

สรุปผลการทดลอง

การใส่ปุ๋ยฟอสเฟตและใส่ปุ๋ยฟอสเฟตร่วมกับปุ๋ยทำให้ปุ๋ยฟอสเฟตสามารถจะเป็นประโยชน์ได้มากขึ้น นอกจากนี้

อิทธิพลของปุ๋ยฟอสเฟตยังทำให้ปริมาณของเหล็กฟอสเฟต อะลูมินัมฟอสเฟต และแคลเซียมฟอสเฟตในทุกชุดดินสูงขึ้น ซึ่งเมื่อใส่ปุ๋ยร่วมกับปุ๋ยจะทำให้รูปของฟอสเฟตเปลี่ยนแปลงไปจากที่ใส่เฉพาะปุ๋ยฟอสเฟตอย่างเดียว โดยที่อะลูมินัมฟอสเฟตและแคลเซียมฟอสเฟตสูงขึ้น ส่วนเหล็กฟอสเฟตลดลงอย่างมาก

เอกสารอ้างอิง

- ประพิศ แสงทอง, นิลประไพ จันทนภาพ และ วิศิษฐ์ โชติกุล. 2525. พฤติกรรมของฟอสเฟตในดินนาข้าว I การดูดซับฟอสเฟตสูงสุดของดินชุดต่าง ๆ รายงานผลการวิจัย งานวิจัยเคมีฯ กองปฐพีวิทยา
- Allison, L.E. 1965. Organic carbon: In C.A. Black (ed.), Methods of Soil Analysis. Part II. Amer. Soc. Agron., Madison, Wisc., pp. 1367-1376.
- Awan, A.B. 1964. Effect of lime on availability of phosphorus in Zomorano soils. Soil. Sci. Soc. Amer. Proc. 28:672-673.
- Chang S.C. and M.L. Jackson 1957. Fractionation of soil phosphorus. Soil Sci. 84:133-144.
- Cholitul, W. and E.H. Tyner. 1971. Inorganic phosphorus fractions and their relation to some chemical indices of phosphate availability of some lowland rice soils in Thailand. Thai. J. Agr. Sci. 4:157-174.
- Jisuke, T., C. Kanareugsu., P. Sawardee., P. Songmuang., Y. Hasathon., H. Khunathai and J. Somboondumrongkul. 1979. Report on the study of paddy soil fertility of Thailand. Department of Agriculture and Cooperatives. JICA.
- Linsay, W.L. and H.F. Stephenson. 1959. Nature of the reaction of monocalcium phosphate monohydrate in soils: Its Dissolution and precipitation reactions involving Iron, Aluminum, Manganese and Calcium. Soil. Sci. Soc. Proc. 23:18-25.
- Miyake, M. 1978. Soil testing methods for available phosphorus in paddy soils in Indonesia. Japan. J. Trop. Agri. 22(3):133-138.
- Motomura, S., A. Seirayosakol and W. Cholitul. 1984. Study on soil productivity of paddy fields in Thailand. Tech. Bull. Trop. Agr. Res. Center, Japan No. 19.
- Saunders, W.H.H., and E.C. Williams. 1955. Observations on the determination of total organic phosphate in soil. J. Soil. Sci. 6:254-267.
- Tandon, H.L.S., H.P. Cecas and E.H. Tyner. 1968. An acid-free vanadate molybdate reagent for the determination of total phosphorus in soils. Soil. Sci. Soc. Proc. 32:48-51.

Changes in the Phosphorus Status of Paddy Soils after the Addition of Phosphate and Lime

By

**Prapit Sangtong, Nilprapai Chantanaparb, Pichit Pongsakul
and Wisit Cholitkul**

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

ABSTRACT

Changes in the phosphorus status of five paddy soils were studied after the application of phosphate fertilizer and lime, and incubation under submerged conditions at room temperature for three weeks; the soil groups represented were Acid Sulphate, Fresh Water Alluvial, Loamy Low Humic Gley, Grumusol and Sandy Low Humic Gley. Although lime application alone increased the level of available phosphorus, the increase was more marked in all soils when phosphate fertilizer was also applied. Inorganic phosphorus was the only form of phosphorus that accumulated with the application of phosphate fertilizer alone. When lime and phosphate fertilizer were applied together, the levels of AI-P and Ca-P increased, while that for Fe-P decreased; easily extractable phosphorus also showed a marked increase.
