

การพัฒนาและการอนุรักษ์ความอุดมสมบูรณ์ของดินที่ใช้ในการ เพาะปลูกของบริเวณภาคตะวันออก

Development and Conservation of Soil Fertility of Cultivated Soils of the East Region of Thailand

ถวิล ครูฑกุล¹ สำรวย ครูฑกุล² และแจ่มจันทร์ วิจารณ์¹

Tawin Krutkun, Samruay Krutkun and Chamechan Vijarnsorn

ABSTRACT

Conservation of soil fertility of a sandy loam soil, Ban Bueng soil series, through incorporation of crop residue (excluded economic yield) into soil as in greenhouse condition from, namely, continuous corn 4 crops, cont. sugarcane 2 crops, cont. cassava 2 crops, cont. ground nut 4 crops and cont. mungbean 4 crops for 2 years and then incubation of soil at moist condition for 3 months, found that only sugarcane cultivation with returning all crop residue back into soil could reduced bulk density, increased organic matter content, total nitrogen (from chemical fertilizer added) and exchangeable potassium (from chemical fertilizer added) but all other crop cultivations were failed to conserved soil fertility level of this sandy loam soil.

Two experiments on increasing efficiency of N P K of chemical fertilizer applied together incomplete organic compost ("Com B") to sandy loam soils, Ban Bueng, Hup Kapong, Stuk-soil series, in greenhouse condition with corn as inicator crop. found that the high rate of added organic compost, 5% volume (of surface soil) could increased the efficiency of N P K in chemical fertilizer added to these sandy loam soils.

บทคัดย่อ

การอนุรักษ์ความอุดมสมบูรณ์ของดินร่วนปนทรายชุดดินบ้านบึงด้วยการคืนกลับเศษเหลือพืชเกือบทั้งหมด (ยกเว้นเฉพาะผลผลิตเศรษฐกิจ) กลับลงไปในดินในสภาพเรือนกระจกโดยการปลูกข้าวโพด (4 ครั้ง) อ้อย (2 ครั้ง) มันสำปะหลัง (2 ครั้ง) ถั่วลิสง (4 ครั้ง) และถั่วเขียว (4 ครั้ง)

ติดต่อกันตามฤดูปลูก 2 ปี ต่อเนื่องกัน แล้วหมักเศษเหลือพืชไว้ 3 เดือน พบว่า เฉพาะการปลูกอ้อยแล้วกลบฝังใบยอดอ้อยกลับลงไปในดินเท่านั้นที่สามารถทำให้ลดความหนาแน่นรวมของดิน เพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (จากปุ๋ยเคมี) และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (จากปุ๋ยเคมี) แต่การปลูกพืชอื่น ๆ แม้จะกลบฝังเศษเหลือพืชเกือบทั้งหมดกลับคืนสู่ดินก็ไม่สามารถ

¹ ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Dept. of Soil Science, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand.

² กองวิเคราะห์ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
Division of Soil Analysis, Department of Land Development, Ministry of Agriculture and Cooperation, Bangkok 10900, Thailand.

จะอนุรักษ์ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินไว้ได้ การทดลองเพิ่มประสิทธิภาพของธาตุปุ๋ยในปุ๋ยเคมีเมื่อใช้ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ในดินร่วนปนทราย ชุดดินบ้านบึง หุบกะพง และสติก ในสภาพเรือนกระจก โดยใช้ข้าวโพดเป็นพืชทดสอบ ปรากฏว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ (ที่ยังสลายตัวไม่ค่อยสมบูรณ์) อัตราสูง คือ 5% โดยปริมาตร (ของดินบน) สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของธาตุไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในปุ๋ยเคมีให้แก่ดินเหล่านั้น

คำนำ

ดินที่ใช้ในการเพาะปลูกของบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทรายที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ พื้นที่ดินเหล่านี้ได้ใช้ในการเพาะปลูกมันสำปะหลังและอ้อยติดต่อกันมานานนับสิบ ๆ ปี ผลผลิตของมันสำปะหลัง ปัจจุบันนี้ลดลงมาเหลือเพียง 1-2 ตันต่อไร่ และอ้อยลดลงมาเหลือเพียง 3-5 ตันต่อไร่ ทั้งมันสำปะหลังและอ้อยล้วนต้องปลูกใหม่ทุกปี ก่อนปลูกในฤดูแล้งมีการไถพรวนลึกและยกร่อง ประกอบกับพื้นที่ที่มีความลาดเทบ้างและเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย พื้นที่ไม่มีสิ่งคลุมดินใดเลย ดังนั้นเมื่อเริ่มฤดูฝนน้ำฝนจะไหลพาหน้าดินออกไปได้อย่างมากมาย ในหน้าดินที่ถูกน้ำพัดพาออกไปมีอินทรีย์วัตถุ ซากพืช และอาหารแร่ธาตุอื่น ๆ ติดยอดออกไปด้วยทุกครั้งที่ฝนตก ด้วยสาเหตุนี้จึงทำให้พื้นที่ดินของภาคตะวันออกเฉียงเหนือระดับความอุดมสมบูรณ์ลงได้อย่างรวดเร็ว ตามสภาพการเพาะปลูกในปัจจุบันนี้เกษตรกรจำเป็นต้องใช้ปุ๋ยเคมีอัตราสูงมากเพื่อที่จะรักษาผลผลิตให้ได้ในระดับปานกลางเท่านั้น อย่างไรก็ตามการปฏิบัติการเพาะปลูกตามวิธีที่นิยมปฏิบัติอยู่ในขณะนี้ยังไม่เอื้ออำนวยให้มีการฟื้นฟูประดับความอุดมสมบูรณ์ของดินให้กระเตื้องดีขึ้นมาได้ ทั้งนี้เพราะไม่มีการควบคุมลด

ปริมาณการสูญเสียหน้าดินและไม่มีการไถกลับเศษเหลือพืชกลับลงไปในดิน แต่นิยมเผาทำลายแทนและกำจัดวัชพืชโดยการไถฆ่าหญ้าหรือยาป้องกันการงอก และไม่มีการเพิ่มปุ๋ยอินทรีย์ในปริมาณที่มากพอกลับลงไปในดิน

เพื่อพัฒนาและอนุรักษ์ความอุดมสมบูรณ์ของดินร่วนปนทรายบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำต้องหาวิธีการพังทลายหน้าดินด้วยการพยายามปลูกพืชคลุมพื้นที่ดินไว้ตลอดเวลา ประกอบกับการสงวนอินทรีย์วัตถุไถกลับฝังเศษเหลือพืชกลับคืนลงไปในดิน เสริมด้วยวิธีการเพิ่มผลผลิตวิธีการต่าง ๆ รวมทั้งการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อลดการสูญเสียธาตุอาหารจากการพังทลายของดิน และจากการติดยอดไปกับผลผลิตพืชที่นำออกไปจากพื้นที่

อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วย 1) การอนุรักษ์ความอุดมสมบูรณ์ของดินชุดบ้านบึงด้วยการใช้ปุ๋ยเคมีและกลบฝังเศษเหลือพืชกลับคืนสู่ดิน และ 2) การทดลองหาประสิทธิภาพของธาตุ NPK ในปุ๋ยเคมีเมื่อใช้ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ของข้าวโพดในดินบ้านบึง ดินหุบกะพง และดินสติก

การอนุรักษ์ความอุดมสมบูรณ์ของดินบ้านบึง

ดินตัวอย่างชุดดินบ้านบึงชั้น 0-15 ซม. จากพื้นที่ของสมาคมชาวไร่อ้อยชลบุรี หนองซาก ดินร่วนปนทราย มีอินทรีย์วัตถุต่ำเพียง 0.72% ร่อนผ่านตะแกรง 2 มม. บรรจุในถังซีเมนต์ 67×77×35 ซม. 18 ถัง ทดลองปลูกพืชหลายชนิดติดต่อกัน 2 ปี (หลายฤดูปลูก) 3 ซ้ำ ฤดูการปลูกพืชและการใส่ปุ๋ยเคมีของแต่ละปีมีดังนี้

การปลูกพืช	ฤดูปลูก	การใส่ปุ๋ย 12-12-12* กก. N-P ₂ O ₅ -K ₂ O กก./ไร่/ปี			
		ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2	
		รองพื้น	แต่งหน้า	รองพื้น	แต่งหน้า
ดินว่าง	—	4-6-6 (1 พ.ค.)	2-0-0 (15 มิ.ย.)	4-6-6 (1 ส.ค.)	2-0-0 (15 ก.ย.)
ข้าวโพด	1 พ.ค. - 20 ก.ค., 1 ส.ค. - 20 ต.ค.	4-6-6 (1 พ.ค.)	2-0-0 (15 มิ.ย.)	4-6-6 (1 ส.ค.)	2-0-0 (15 ก.ย.)
มันสำปะหลัง	1 เม.ย. - 31 มี.ค.	8-12-12 (1 เม.ย.)	4-0-0 (15 ส.ค.)	-	-
อ้อย	11 เม.ย. - 31 มี.ค.	8-12-12 (1 เม.ย.)	4-0-0 (15 ส.ค.)	-	-
ถั่วลิสง	10 เม.ย. - 21 ก.ค., 1 ส.ค. - 20 พ.ย.	4-6-6 (10 เม.ย.)	2-0-0 (1 มิ.ย.)	4-6-6 (1 ส.ค.)	2-0-0 (20 ก.ย.)
ถั่วเขียว	1 พ.ค. - 20 ก.ค., 1 ส.ค. - 20 ต.ค.	4-6-6 (1 พ.ค.)	2-0-0 (15 มิ.ย.)	4-6-4 (1 ส.ค.)	2-0-0 (20 ก.ย.)

*อัตราปุ๋ยที่ใช้ทดลองคิดเทียบต่อหน่วยพื้นที่, = (6.67 × 0.77)/1,600 ไร่

ได้ปลูกข้าวโพด 2 ต้นต่อถัง มันสำปะหลัง และอ้อย 1 ต้นต่อถัง ถั่วลิสงและถั่วเขียว 9 ต้นต่อถัง ให้ปุ๋ยรองพื้นและแต่งหน้าตามอัตราและวันที่กำหนดตามแต่ละฤดูปลูกทั้ง 2 ปี เมื่อเก็บเกี่ยวพืชแต่ละครั้งเอาออกไปเฉพาะผลผลิตทางเศรษฐกิจเท่านั้น เช่น ฝักข้าวโพด, หัวมันสำปะหลัง, ลำอ้อย, ฝักถั่วลิสง ถั่วเขียว เศษเหลือพืชชนิดนั้น (ตลอดจนวัชพืชในถังดินว่าง) ล้วนสับเป็นชิ้นเล็กฝักรวมพร้อมปุ๋ยรองพื้น ให้นำแกลดินพอดินชั้นเป็นเวลา 7 วัน จึงเริ่มปลูกพืชของฤดูปลูกถัดไป เฉพาะช่วงข้ามปีต้องรอนานเพื่อเริ่มฤดูปลูกต้นฝน ปลูกข้าวโพด, ถั่วลิสง ถั่วเขียว 2 ครั้งต่อปี อ้อย มันสำปะหลังปลูกครั้งเดียว และภายหลังการตัดพืชครั้งสุดท้าย ได้หมักเฉพาะเศษเหลือพืช (ไม่มีการใส่ปุ๋ยเคมีอีก) กลบฝังลงไปดินและให้ดินชั้นติดต่อกันนาน 3 เดือน จึงเก็บตัวอย่างดินเพื่อศึกษาความหนาแน่นรวมของดินด้วยการใช้ core sampler และ

ตัวอย่างดินเพื่อวัดปริมาณอินทรีย์วัตถุ (Walkley and Black 1934) ไนโตรเจนทั้งหมดของดิน (Bremner, 1965) Bray II-P (Bray and Kurtz, 1945) และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Pratt, 1965)

การทดลองหาประสิทธิภาพของ N P K ในปุ๋ยเคมีเมื่อใช้ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ของข้าวโพดในดินบ้านบึง ดินหุบกะพง และดินสตึก

ดินตัวอย่าง 3 ชุดดิน ชุดดินบ้านบึง (สมาคมชาวไร่อ้อยชลบุรี หนองซาก), ชุดดินหุบกะพง (ระหว่างบ้านมาบลำปัดกับบ้านหนองกลางดอน) และชุดดินสตึก (ระหว่างบ้านพันเสด็จในกับบ้านป่ากร่วม) ชั้น 0-20 ซม. ร่อนผ่านตะแกรง 2 มม. บรรจุถุงพลาสติกถุงละ 16 ลิตร ชุดดินละ 72 ถุง ทดลอง 12 ดำรับ 6 ซ้ำ วางถุงดินตามแบบ RCB ดินเหล่านี้มีสมบัติดังนี้

	pH	CEC me/100g	OM %	Bray II-P ppm	Exch. K ppm
ดินบ้านบึง	4.9	1.0	0.26	3.4	9.0
ดินหุบกะพง	5.9	4.0	1.00	34.3	19.9
ดินสติก	5.5	2.9	0.78	5.7	45.0

คำรับที่ทดลองมีดังนี้

1. ดิน + (0-P-K)
2. ดิน + (N-0-K)
3. ดิน + (N-P-0)
4. ดิน + (N-P-K)
5. ดิน + ปุ๋ยอินทรีย์ 2.5% (ปริมาตร) + (0-P-K)
6. ดิน + ปุ๋ยอินทรีย์ 2.5% (ปริมาตร) + (N-0-K)
7. ดิน + ปุ๋ยอินทรีย์ 2.5% (ปริมาตร) + (N-P-0)
8. ดิน + ปุ๋ยอินทรีย์ 2.5% (ปริมาตร) + (N-P-K)
9. ดิน + ปุ๋ยอินทรีย์ 5% (ปริมาตร) + (0-P-K)
10. ดิน + ปุ๋ยอินทรีย์ 5% (ปริมาตร) + (N-0-K)
11. ดิน + ปุ๋ยอินทรีย์ 5% (ปริมาตร) + (N-P-0)
12. ดิน + ปุ๋ยอินทรีย์ 5% (ปริมาตร) + (N-P-K)

ปุ๋ยเคมีใช้สูตร 15-15-15, 21-0-0, 0-0-60, 0-46-0 ในอัตรา 12-12-12 กก. N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ (คิดเทียบดิน 16 ลิตรใช้ N = 0.9375 กรัม N, P = 0.4093 กรัม P, K = 0.7779 กรัม K)

ปุ๋ยอินทรีย์ใช้ปุ๋ย "Com B" มี total N 0.57%, total P 0.51% P₂O₅ total K 0.65% K₂O (น้ำหนักแห้ง), ความหนาแน่นรวม (น้ำหนักแห้ง) 0.3031 กรัม ต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

ทดลอง 2 ครั้ง ครั้งแรกใช้ข้าวโพดพันธุ์

สุวรรณ 2 ครั้งที่สองพันธุ์ลูกผสม 2802 เก็บเกี่ยวข้าวโพดเมื่อเมล็ดแก่ ควบคุมให้น้ำพอดินขึ้นเท่ากัน ทุกถึงตลอดการทดลอง วัดปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่ข้าวโพดดูดกินได้ทั้งหมด จากน้ำหนักแห้งและค่าวิเคราะห์ความเข้มข้นของข้าวโพดทั้งต้น คำนวณประสิทธิภาพของธาตุปุ๋ยจากปุ๋ยเคมีอันเนื่องมาจากระดับปุ๋ยอินทรีย์ระดับต่าง ๆ ดังนี้

$$\text{ประสิทธิภาพของธาตุปุ๋ยในปุ๋ยเคมี, \%} = \frac{100 (\text{ปริมาณธาตุปุ๋ยในข้าวโพดที่มาจากปุ๋ย})}{\text{ปริมาณธาตุปุ๋ยในปุ๋ยเคมีที่ให้}}$$

ผลและวิจารณ์

1. การอนุรักษ์ความอุดมสมบูรณ์ของดินบ้านบึง

ผลของการทดลองกลบฝังเศษเหลือพืชกลับคืน

สู่ดินของพืชต่าง ๆ ในดินชุดบ้านบึง เป็นเวลา 2 ปี ติดต่อกันประกอบด้วยความหนาแน่นรวม อินทรีย์วัตถุ ไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสสกัดด้วยน้ำยา Bray II และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ แสดงใน Table 1

Table 1 Bulk density and mineral nutrient of soils after continuous cropping for 2 years.

Cropping	Bulk density gm/cc	Organic matter %	Total N %	Bray II P ppm P	Exchangeable K ppm K
Barren	1.349 a ¹	0.883 a	0.036 a	88.3 a	20.5 a
Corn	1.463 a	0.781 a	0.036 a	104.0 a	23.7 a
Cassava	1.308 a	1.007 a	0.047 a	131.9 a	29.5 a
Sugar cane	1.202 b	1.479 b	0.058 b	112.4 a	76.0 b
Ground nut	1.387 a	1.048 a	0.047 a	95.1 a	26.3 a
Mung bean	1.440 a	1.089 a	0.047 a	84.4 a	24.4 a
F	8.524**	8.663**	6.121*	1.516	10.190**
CV (\bar{x}), %	4.19	13.47	12.89	24.09	34.28
lsd 0.01	0.146	0.365	0.015	64.0	29.6
lsd 0.05	0.103	0.257	0.010	44.9	20.8

¹ different letters in a column are significantly different at 0.01 probability level.

* significant at 0.05 probability level.

** significant at 0.01 probability level.

เฉพาะการปลูกอ้อยที่ให้อ้อยเคมีตามปกติเมื่อไม่เผาใบ แต่กลบฝังใบยอดกลับคืนลงไปดินเป็นเพียงการเพาะปลูกพืชวิธีเดียวเท่านั้นที่มีผลทำให้มีแนวทางฟื้นฟูระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินร่วนปนทรายชุดบ้านบึงกลับคืนมาได้ (Table 1) คือ มีผลมากพอทำให้ลดความหนาแน่นรวมของดินลงจาก 1.349 ลดลงมาเป็น 1.202 กรัมต่อ ลบ.ซม. เพิ่มอินทรีย์วัตถุของดินจาก 0.883 ให้เป็น 1.479%, เพิ่มไนโตรเจนทั้งหมด (ตกค้างจากปุ๋ยเคมี) จาก 0.036 เป็น 0.058% เพิ่มโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (ตกค้างจากปุ๋ยเคมี) จาก 20.5 เป็น 76.0 ppm (แต่ไม่มีผลต่อฟอสฟอรัสที่สกัดด้วยน้ำยา Bray II)

ขณะที่เก็บตัวอย่างภายหลังหมักดินไว้ 3 เดือนแล้วยังพบซากใบอ้อยที่ยังไม่สมบูรณ์บ้าง แต่ในดินของพืชอื่น ๆ ไม่พบเหลือซากพืชใด ๆ เลย

การที่เศษเหลือพืชของอ้อยเช่น ใบอ้อย ยอดอ้อย เมื่อกลบฝังกลับลงไปดินมีผลทำให้ สวงวนและอนุรักษ์ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินร่วนปนทรายไว้ได้ น่าจะเนื่องมาจากความสามารถในการดูดซับเอาไนโตรเจน, โพแทสเซียมเข้าไว้ในซากใบอ้อยที่ยังสลายตัวไม่สมบูรณ์ ทั้งนี้เพราะในดินร่วนปนทรายมีคอลลอยด์ดินต่ำมาก (ค่า CEC เพียง 1 me ต่อ 100 กรัม)

2. ประสิทธิภาพของธาตุปุ๋ยในปุ๋ยเคมีเมื่อใช้ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ในดินร่วนปนทราย

ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมที่ข้าวโพดดูดกินได้ของดินบ้านบึง ดินทุบกะพง และดินสติก เมื่อคิดเป็นประสิทธิภาพของธาตุไนโตรเจน ธาตุฟอสฟอรัส และธาตุโพแทสเซียม ธาตุปุ๋ยเคมีแสดงใน Table 2, 3, 4 ตามลำดับ

2.1 ประสิทธิภาพของไนโตรเจนในปุ๋ยเคมี ประสิทธิภาพของธาตุไนโตรเจนในปุ๋ยเคมีเมื่อใส่ในดินร่วนปนทรายมีค่าแปรปรวนมาก คือ ตั้งแต่ 22.05% ถึง 96.63% เมื่อสภาพการทดลองแตกต่างกันออกไป คือ เมื่อใช้พันธุ์ข้าวโพดต่างกัน ปริมาณสารอินทรีย์ที่เพิ่มแตกต่างกัน และต่างฤดูกาล

ในการทดลองครั้งแรก ข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 2 การเพิ่มปุ๋ยอินทรีย์ (จากไม้ไผ่ เป็น 2.5% เป็น 5% (ปริมาตร) มีแนวโน้มว่าจะเพิ่มประสิทธิภาพธาตุไนโตรเจนในปุ๋ยเคมีในดินบ้านบึงและดินหุบกะพง และสามารถเพิ่มประสิทธิภาพธาตุไนโตรเจนในปุ๋ย

เคมีในดินสติกได้คือ จาก 22.05 เป็น 45.07-47.46% เมื่อใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ (Table 2)

แต่ในการทดลองครั้งที่ 2 ใช้ข้าวโพดลูกผสม 2602 ประสิทธิภาพของธาตุไนโตรเจนในปุ๋ยเคมีสูงผิดปกติมาก คือตั้งแต่ 47.20% ถึง 96.63% มีความแปรปรวนของตัวอย่างบ้าง [CV(X) 22.22 -34.79%] เฉพาะในดินบ้านบึงเท่านั้นที่การใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์อัตราสูง (5% (ปริมาตร) ที่มีผลทำให้ประสิทธิภาพของธาตุไนโตรเจนในปุ๋ยเคมีเพิ่มขึ้นจาก 62.98 เป็น 96.63% (Table 3) ซึ่งล้วนเป็นค่าที่สูงผิดปกติมาก

Table 2 Efficiency of N in chemical fertilizer incorporated into organic compost of corn, %.

Level of organic compost added	Experiment 1			Experiment 2		
	Ban Bueng	Hup Kapong	Stuk	Ban Bueng	Hup Kapong	Stuk
0	22.54 a ¹	35.26 a	22.05 a	62.98 a	54.87 a	53.28 a
2.5% (vol.)	31.74 a	43.59 a	47.46 b	56.20 a	47.20 a	73.62 a
5.0% (vol.)	41.06 a	46.78 a	45.07 b	96.63 b	47.87 a	64.68 a
F	4.186	5.342	13.472**	11.007**	0.358	2.696
CV (\bar{x})	34.89	15.06	20.74	22.22	34.79	23.81
lsd 0.01	20.29	11.53	14.90	29.25	31.82	27.82
lsd 0.05	14.27	8.11	10.48	20.57	22.37	19.56

¹ different letters in a column are significantly different at 0.01 probability level.

** significant at 0.01 probability level.

Table 3 Efficiency of P in chemical fertilizer incorporated into organic compost, %.

Level of organic compost added	Experiment 1			Experiment 2		
	Ban Bueng	Hup Kapong	Stuk	Ban Bueng	Hup Kapong	Stuk
0	17.84 a ¹	8.99 a	9.09 a	15.19 a	9.19 a	10.69 a
2.5% (vol.)	9.91 b	14.59 a	13.89 a	15.08 a	22.76 a	10.16 a
5.0% (vol.)	18.80 a	24.56 b	16.52 b	24.02 b	33.50 b	18.08 b
F	76.129**	23.473**	2.725	4.791*	4.230*	8.179**
CV (\bar{x})	8.82	24.85	42.42	23.85	66.49	29.23
lsd 0.01	2.50	7.30	10.22	10.32	26.54	6.94
lsd 0.05	1.76	5.13	7.19	7.26	18.66	4.88

¹ different letters in a column are significantly different at 0.01 probability level.

* significant at 0.05 probability level.

** significant at 0.01 probability level.

สาเหตุที่ได้ค่าประสิทธิภาพของไนโตรเจนในปุ๋ยเคมีสูงมาก ในการทดลองครั้งที่ 2 หรือแม้แต่ในครั้งที่ 1 คงจะเนื่องมาจากการใช้ถุงพลาสติกเป็นภาชนะในการบรรจุดินทดลองซึ่งปิดสนิทไม่ยอมให้มีการชะล้างปุ๋ยเคมีออกไปได้ ตามสภาพธรรมชาติของดินร่วนปนทรายเมื่อได้รับน้ำ น้ำย่อมละลายปุ๋ยเคมี (ไนโตรเจน) นำออกไปจากบริเวณที่รากจะดูดกินได้ตลอดเวลา แต่การทดลองครั้งนี้ใช้ถุงพลาสติกที่เจาะรูเล็ก ๆ กันดู และให้น้ำจำกัดพอดินชุ่มเท่านั้น ดังนั้นปุ๋ยเคมีเกือบทั้งหมดจึงมีโอกาสจะถูกข้าวโพดดูดกินได้เกือบทั้งหมดของที่ใส่ลงไป ดังนั้นค่าประสิทธิภาพของไนโตรเจนจากปุ๋ยเคมีจึงสูงมากเกือบเป็น 100% (บางตัวอย่างมากกว่า 100% ก็มี)

พิจารณาข้อมูลโดยสรุป เมื่อตัดปัญหาของการไม่มีการชะล้างไนโตรเจนออกไปจากถุงพลาสติกทิ้งไปแล้ว การเพิ่มปุ๋ยอินทรีย์ (“Com B”) ที่สลายตัวยังไม่สมบูรณ์น่าจะมีผลทำให้เพิ่มประสิทธิภาพของธาตุ N ของปุ๋ยเคมีบ้าง เพราะการทดลองที่ 1 ให้แนวโน้มใน 2 ดิน และให้ผลชัดเจนในดินสติก

2.2 ประสิทธิภาพของฟอสฟอรัสในปุ๋ยเคมี
การเพิ่มปุ๋ยอินทรีย์อัตราสูงมีผลทำให้เพิ่ม

ประสิทธิภาพของฟอสฟอรัสในปุ๋ยเคมี ของการทดลองที่ 1 ดินหุบกะพง และของการทดลองที่ 2 (ทุกดินที่ทดลอง) (Table 3) แม้ตัวเลขของการทดลองที่ 1 ของดินบ้านบึงแปลกผิดปกติไปบ้าง แต่ของการทดลองที่ 2 ก็ให้แนวทางสอดคล้องกันหมดทุกดิน และค่าประสิทธิภาพของฟอสฟอรัสในปุ๋ยเคมีของการทดลองที่ 1 และ 2 ล้วนอยู่ในช่วงปกติ คือประมาณ 10-20%

การที่เมื่อเพิ่มอินทรีย์วัตถุลงไปดินร่วนปนทรายมีผลทำให้เพิ่มประสิทธิภาพของฟอสฟอรัสในปุ๋ยเคมีได้ โดยเฉพาะเมื่อปุ๋ยอินทรีย์อัตราสูง อาจจะเป็นผลเนื่องมาจาก ความสามารถของปุ๋ยอินทรีย์ (ที่ยังสลายตัวไม่สมบูรณ์) ในการละลายอินทรีย์ฟอสเฟตจากปุ๋ยเคมี

2.3 ประสิทธิภาพของโพแทสเซียมในปุ๋ยเคมี

ค่าประสิทธิภาพของโพแทสเซียมในปุ๋ยเคมีของการทดลองทั้ง 2 ครั้งนี้สูงผิดปกติ และแปรปรวนเป็นอย่างมาก อย่างไรก็ตามผลของการวิเคราะห์ข้อมูล ให้แนวทางว่า การใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตราสูงสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของโพแทสเซียมในปุ๋ยเคมีของการดูดกินของข้าวโพดได้ในดินบ้านบึง แต่ไม่มีผลในดินหุบกะพง และดินสติก (Table 4)

Table 4 Efficiency of K in chemical fertilizer incorporated into organic compost, %.

Level of organic compost added	Experiment 1			Experiment 2		
	Ban Bueng	Hup Kapong	Stuk	Ban Bueng	Hup Kapong	Stuk
0	67.52 a ¹	35.28 a	34.78 a	73.96 a	101.44 a	54.60 a
2.5% (vol.)	40.00 b	61.59 a	44.07 a	36.25 b	86.96 a	45.36 a
5.0% (vol.)	82.69 c	56.42 a	61.08 b	123.34 c	109.10 a	56.19 a
F	29.211**	4.907	6.690*	44.874**	1.812	0.153
CV (x̄)	15.47	30.17	27.08	51.44	28.28	68.61
lsd 0.01	17.95	28.20	23.12	29.22	37.44	66.91
lsd 0.05	12.62	19.83	16.26	20.54	26.32	47.04

¹ different letters in a column are significantly different at 0.01 probability level.
* significant at 0.05 probability level.
** significant at 0.01 probability level.

ค่าประสิทธิภาพของโพแทสเซียมในปุ๋ยเคมีของการทดลองครั้งนี้สูงผิดปกติเนื่องจากข้อผิดพลาดของการทดลองที่ใช้ภาชนะปิดไม่เปิดโอกาสให้มีการชะล้างธาตุโพแทสเซียมออกไปจากดินได้เลย (ผิดไปจากสภาพธรรมชาติของดินร่วนปนทราย)

การที่การใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตราสูงเพิ่มประสิทธิภาพของโพแทสเซียมในปุ๋ยเคมีในดินบ้านบึง แต่ไม่เพิ่มในดินอื่น เป็นเพราะดินบ้านบึงมี CEC ต่ำมาก มี exch. K ต่ำมาก การที่ดินมีปุ๋ยอินทรีย์เพิ่มจึงเป็นการเพิ่มความสามารถในการดูดยึดโพแทสเซียม (ที่ละลายได้ดี) ของปุ๋ยตลอดเวลาเอาไว้ให้ข้าวโพดใช้ได้บ้าง

ในดินร่วนปนทรายที่น้ำสามารถชะล้างพาธาตุที่ละลายได้ง่าย เช่น ไนโตรเจน และโพแทสเซียมเอาออกไปพ้นบริเวณที่รากพืชยังถึง เพราะดินไม่มีอำนาจในการดูดยึดอออนบวกที่ละลายได้ดีเหล่านั้น เมื่อเพิ่มสารที่มีความสามารถในการดูดยึดอออนบวกได้บ้าง เช่น ปุ๋ยอินทรีย์ (หรือดินเหนียว) ให้มีปริมาณมากพอ ย่อมสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของปุ๋ยเคมีของธาตุไนโตรเจนและโพแทสเซียมได้ ส่วนการเพิ่มประสิทธิภาพของฟอสฟอรัสจากปุ๋ยเคมี เมื่อใช้ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ในดินร่วนปนทรายน่าจะเนื่องมาจากความสามารถในการช่วย

ทำให้อินทรีย์ฟอสเฟตของปุ๋ยเคมีละลายได้ดีขึ้น การใช้ปุ๋ยอินทรีย์อัตราสูงแก่ดินร่วนปนทรายสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของธาตุปุ๋ย (ทั้งไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม) ในปุ๋ยเคมีได้

เอกสารอ้างอิง

- Bremner, J.M. 1965. Total nitrogen, pp. 1149-1178. In C.A. Black (ed.) *Methods of Soil Analysis Part 2*. Amer. Soc. Agron., Inc., Madison, Wisconsin, U.S.A.
- Bray, R.H. and L.T. Kurtz. 1945. Determination of total, organic and available forms of phosphorus in soils. *Soil Sci.* 59:39-45.
- Pratt, P.F. 1965. Potassium, pp. 1022-1030. In C.A. Black (ed.) *Methods of Soil Analysis Part 2*. Amer. Soc. Agron., Inc., Madison, Wisconsin, U.S.A.
- Walkley, A and I.A. Black. 1934. An examination of the Degtjareff method of determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. *Soil Sci.* 37:29-38.