

ข้อจำกัดในการยกระดับปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ ต่อพืชของดินเนื้อหยาบด้วยปุ๋ยอินทรีย์

Limitation on Water Retention Improvement by Organic Fertilizer in Coarse Textural Soils

ถวิล ครูฑกุล¹

Tawin Krutkun

ABSTRACT

Incubation of duck manure or composted filter pressed cake in sandy loam soil (Ban Bung soil series) or loamy sand soil (Thai Muang soil series) at ratio of manure to soil of 0:1, 0.25:1, 0.5:1, 0.75:1 and 1:1 (by volume) at 50% water holding capacity for 1, 2, 4, 8, 12 weeks caused 1) reduction in bulk density and 2) increasing in moisture content at -0.033 MPa as increasing rate of added organic matter. These effects maintained longer than 12 weeks. To improve water retention at -0.033 MPa from $P_w = 10\%$ up to $P_w = 20\%$, for a sandy loam (Ban Bung soil series) needs organic matter addition at ratio about 0.4:1 to 0.5:1 while a loamy sand (Thai Muang soil series) needs as high as ratio 0.5:1 to 0.75:1, which is too high for cultural practice.

Key words : Water retention, organic fertilizer, coarse textured soil

บทคัดย่อ

การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ (มูลเป็ด หรือตะกอนกรอง
บิบแห้งจากโรงงานน้ำตาลที่สลายตัวแล้ว) ลงไปในดิน
ร่วนปนทราย (ชุดดินบ้านบึง) หรือดินทรายร่วน (ชุด
ดินท้ายเหมือง) ในอัตราส่วนของปุ๋ยอินทรีย์ต่อดินโดย
ปริมาตรเป็น 0:1, 0.25:1, 0.5:1, 0.75:1 และ 1:1
แล้วหมักด้วยความชื้นประมาณ 50% ของความชื้นโดย
น้ำหนักของดินขณะอิ่มตัวด้วยน้ำนาน 1, 2, 4, 8, 12

สัปดาห์ มีผลทำให้ดินผสมปุ๋ยอินทรีย์ 1) ลดความหนา
แน่นรวมและ 2) เพิ่มปริมาณน้ำในดินขณะที่ศักย์น้ำ
เท่ากับ -0.033 MPa ได้ตามปริมาณปุ๋ยอินทรีย์ที่เพิ่มขึ้น
ผลเช่นนี้คงทนนานกว่า 12 สัปดาห์ เพื่อยกระดับความ
สามารถในการอุ้มน้ำที่ศักย์น้ำเท่ากับ -0.033 MPa จาก
ปริมาณน้ำ, P_w 10% ให้เป็น 20% สำหรับดินร่วนปน
ทราย (ชุดดินบ้านบึง) ต้องใช้ปุ๋ยอินทรีย์อัตราส่วน
0.4:1 ถึง 0.5:1 ในขณะที่ดินทรายร่วน (ชุดดินท้าย
เหมือง) ต้องการปุ๋ยอินทรีย์เป็นปริมาณมากกว่าอัตรา

¹ ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Dept. of Soil Science, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand.

ส่วน 0.5:1 ถึง 0.75:1 แต่ก็ยังเป็นปริมาณปุ๋ยอินทรีย์ที่มากจนเกินไปในการนำไปปรับใช้ในการเพาะปลูก

คำนำ

ดินที่ใช้ปลูกอ้อยของภาคตะวันออกเฉียงเหนือส่วนใหญ่เป็นดินเนื้อหยาบที่มีอินทรีย์วัตถุต่ำ ความหนาแน่นรวมสูง ความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำแต่ระบายและซาดซึมได้ดีรวดเร็ว ประกอบกับไม่มีแหล่งน้ำเหนือผิวดินตามธรรมชาติ อ้อยที่ปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมักขาดแคลนน้ำเสมอ โดยเฉพาะปีที่ฝนตกกระจายไม่สม่ำเสมอตลอดฤดูปลูกหรือฝนแล้งนาน 2-3 สัปดาห์ติดต่อกันหลายๆ ครั้งในช่วงฤดูปลูก ผลผลิตของอ้อยในภาคนี้จึงต่ำมากถึงในกรณีที่ใช้น้ำชลประทานในโตรเจนมากจนเกินไปในดินฤดูฝน คุณภาพของอ้อยจะเลวมากคือ ลำไ้แตกหักล้มหรือตายพรายในฤดูตัดอ้อย ทำให้ไม่สามารถไว้ต่ออ้อยเป็นปีที่ 2 ปีที่ 3 ได้ ชาวไร่อ้อยจำเป็นต้องปลูกอ้อยใหม่เกือบทุกปี

การใส่ปุ๋ยอินทรีย์แก่ดินช่วยลดความหนาแน่นรวมของดิน ทำให้ดินเกิดเม็ดดิน และเพิ่มความจุในการอุ้มน้ำได้ (จรรยา และถวิล, 2520) แต่ปริมาณที่ต้องใส่ มักจะเป็นจำนวนมากในบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แหล่งปุ๋ยอินทรีย์ เช่นมูลเป็ด และตะกอนกรองบิบแห้งจากโรงงานน้ำตาล ดังนั้นจึงทดลองใส่ปุ๋ยอินทรีย์เหล่านี้แก่ดินชุดบ้านบึง และท้ายเหมือง ซึ่งเป็นดินเนื้อหยาบ เพื่อดูความเป็นไปได้ของประสิทธิภาพของปุ๋ยอินทรีย์ โดยเฉพาะความเป็นไปได้ในแง่ปฏิบัติของปริมาณปุ๋ยอินทรีย์ที่ต้องเพิ่มให้แก่ดิน

อุปกรณ์และวิธีการ

เตรียมตัวอย่างดินชุดบ้านบึง และท้ายเหมือง ซึ่งมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

สมบัติของดิน	ชุดดินบ้านบึง	ชุดดินท้ายเหมือง
แหล่งที่เก็บตัวอย่าง	สมาคมชาวไร่ อ้อยชลบุรี	สมาคมชาวไร่ อ้อยระยอง
เนื้อดิน	sandy loam	loamy sand
ปริมาณอนุภาคดินเหนียว (%)	6.8	2.0
ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (%)	0.81	0.38
ความหนาแน่นรวมก้อนดิน (กรัม/ลบ.ซม.)	1.72	1.83
ปริมาณน้ำที่-0.033 MPa (%โดยน้ำหนัก)	6.53	5.19

จากดินชั้นบนที่แห้งละเอียดผ่านตะแกรง 2 มม. แล้ว ตัวอย่างละ 1000 ลบ.ซม. ผสมคลุกเคล้าตัวอย่างดินกับปุ๋ยอินทรีย์ 2 ชนิดคือ ตะกอนกรองบิบแห้ง (filter-pressed cake) ของโรงงานน้ำตาลและมูลเป็ด (ก่อนล้างเก่าแห้ง และปั่นละเอียด) โดยให้มีอัตราส่วนของปุ๋ยอินทรีย์ต่อดินโดยปริมาตรเป็น 0:1, 0.25:1, 0.5:1, 0.75:1 และ 1:1 รวมเป็น 10 ดำรับการทดลอง หมักดินกับปุ๋ยอินทรีย์และเติมน้ำประมาณ 50% ของความชื้นโดยน้ำหนักของดินขณะอิมตัวด้วยน้ำ (ใช้ค่าของดินดั้งเดิม) บรรจุดินผสมที่ขึ้นในถุงพลาสติก แล้วปิดปากถุงเตรียมตัวอย่างดินผสมชุดละ 5 ซ้ำให้มีระยะหมักตัวเป็นเวลา 1, 2, 4, 8 และ 12 สัปดาห์ เมื่อหมักครบตามเวลาดังกล่าว จึงเก็บตัวอย่างทั้ง 5 ซ้ำ เพื่อวัดความหนาแน่นรวมโดยใช้กระบอกอูมิเนียม เส้นผ่าศูนย์กลาง 5 ซม. ปริมาตร 100 ลบ.ซม. กดลงในตัวอย่างดินผสม ปาดผิวดินให้เรียบเต็มกระบอก นำตัวอย่างดินที่ทราบปริมาตรนี้ไปหาน้ำหนักดินแห้ง และวัดค่าปริมาณน้ำในดินที่สัณยน์เท่ากับ -0.033 MPa โดยบรรจุตัวอย่างดินที่เติมน้ำจนอิมตัวในกรวยกรองที่ต่อกับขวดดูดอากาศ (ระบบสูญญากาศ) ดึงน้ำออกจากตัวอย่างด้วยเครื่องดูดลม ตั้งแรงดูดไว้เท่ากับ 25 ซม. ของปรอท (0.033 MPa)

ผลและวิจารณ์

ดินบ้านบึง

ความหนาแน่นรวมของดินผสมปุ๋ยอินทรีย์ (Table 1) ลดลงตามปริมาณของปุ๋ยอินทรีย์ที่เพิ่มขึ้นไม่ว่าจะเป็นมูลเป็ดหรือตะกอนกรองบิบแห้ง มูลเป็ดลดความหนาแน่นรวมของดินบ้านบึงได้ดีกว่าตะกอนกรองบิบแห้ง ทั้งนี้เป็นไปตามหลักการเพราะปุ๋ยอินทรีย์มีความหนาแน่นรวมต่ำกว่าดินและตะกอนกรองบิบแห้งละเอียดอัดแน่นมากกว่ามูลเป็ด แต่ความหนาแน่นรวมของดินผสมลดลงต่ำสุดหลังจากหมักดินได้ 4 สัปดาห์และภายหลังจากนี้ความหนาแน่นของดินผสมกลับเพิ่มขึ้นมาเท่ากับเมื่อแรกเริ่มหมักดิน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากในปุ๋ยอินทรีย์ยังมีสารอินทรีย์ที่สลายตัวได้รวดเร็ว ดังนั้นขณะที่กำลังสลายตัวอาจขยายปริมาตรของดินผสมได้บ้าง หรือ

อาจเนื่องมาจากความคลาดเคลื่อนของวิธีการเก็บตัวอย่างของแต่ละชุดของการหมักดิน โดยการสลายตัวตามธรรมชาติของปุ๋ยอินทรีย์เมื่อมีเวลาของการสลายตัวนานเพียงพอย่อมลดปริมาณปุ๋ยอินทรีย์ลง ขณะเดียวกันก็ลดปริมาตรของดินผสมลง หรือเพิ่มความหนาแน่นรวมมากยิ่งขึ้นเมื่ออายุการหมักนานเพียงพอ แต่การทดลองนี้หมักดินเพียง 12 สัปดาห์ จึงยังไม่แน่นอนพอที่จะเพิ่มความหนาแน่นรวมให้กับดินเท่ากับดินที่ขาดอินทรีย์วัตถุตามสภาพดินดั้งเดิม

ปริมาณน้ำในดิน (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก, Pw) ขณะที่ศักย์น้ำเท่ากับ -0.033 MPa ของดินผสมปุ๋ยอินทรีย์ (Table 2) เพิ่มขึ้นตามปริมาณปุ๋ยอินทรีย์ที่ใส่เพิ่มไม่ว่าจะเป็นมูลเป็ด หรือตะกอนกรองบิบแห้ง โรงงานน้ำตาล การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ในสัดส่วนต่อดิน 0.25:1 โดยปริมาตร มีผลทำให้ปริมาณน้ำเพิ่มจาก

Table 1 Bulk density of Ban Bung soil, gm/cm³.

Organic matter:soil (by volume)	Incubation period, (week)				Mean
	1	2	4	8	
0:1	1.680 a ¹	1.618 a	1.621 a	1.633 a	1.638 a
0.25:1 duck manure	1.353 b ¹	1.314 b	1.253 b	1.344 b	1.316 b
0.50:1 "	1.253 b	1.161 c	1.100 c	1.215 c	1.182 c
0.75:1 "	1.112 b	1.045 c	0.943 d	1.071 d	1.043 d
1:1 "	0.990 b	0.931 c	0.905 d	1.004 d	0.957 e
0.25:1 pressed cake	1.513 a	1.461 b	1.401 b	1.507 b	1.469 b
0.50:1 "	1.402 a	1.294 c	1.305 c	1.395 c	1.349 c
0.75:1 "	1.226 b	1.229 c	1.152 d	1.258 d	1.216 d
1:1 "	1.175 b	1.168 c	1.092 d	1.236 d	1.168 d
lsd.01	0.327	0.146	0.092	0.097	0.053
CV (X),%	14.50	6.74	4.44	4.30	5.06
	1.300 a ²	1.247 a ²	1.197 b	1.296 a	1.260
	lsd.01 = 0.062		CV(X) = 7.53%		

1 different alphabets in column for significant difference at P = 0.99

2 different alphabets in row for significant difference at P = 0.99

8.83% เป็น 14.43% และ 17.42% โดยเฉลี่ยตลอดระยะเวลาหมัก ซึ่งเป็นการเพิ่มขึ้นเกือบหนึ่งเท่าตัว และที่สัดส่วนปุ๋ยอินทรีย์ต่อดินเป็น 1:1 ทำให้ชุดดินบ้านบึงมีค่าปริมาณน้ำในดินที่ -0.033 MPa เพิ่มขึ้นเกือบ 3 เท่าตัว โดยเฉลี่ยของระยะเวลาหมัก 1 ถึง 12 สัปดาห์ ซึ่งเป็นค่าที่มากกว่าการสังเกต ปริมาณความชื้น (Pw) ที่เพิ่มอย่างมากมาในดินนี้น่าจะเนื่องมาจากความสามารถในการอุ้มน้ำของปุ๋ยอินทรีย์ ร่วมกับการเกิดโครงสร้างที่เหมาะสมต่อการอุ้มน้ำ ค่า Pw เปลี่ยนแปลงขึ้นลงในแนวทางไม่แน่นอนเมื่ออายุการหมักดินเปลี่ยนจาก 1 สัปดาห์เป็น 12 สัปดาห์คงไม่ใช่สาเหตุเนื่องจากการสลายตัวของสารอินทรีย์แต่เพียงอย่างเดียว ความคาดเคลื่อนจากการควบคุมตัวอย่างดินให้ได้ค่าศักย์น้ำเท่ากับ -0.033 MPa ของแต่ละชุดของอายุการหมักดินคงจะมีมาก และประกอบกับอายุการหมักดินอาจไม่นานพอให้

ปุ๋ยอินทรีย์สลายตัวได้เต็มที่ ดังนั้น Pw จึงไม่ลดลงตามอายุการหมักดิน

ดินท้ายเหมือง

ความหนาแน่นรวมของดินผสมปุ๋ยอินทรีย์ (Table 3) ลดลงตามปริมาณปุ๋ยอินทรีย์ที่เพิ่มขึ้นไม่ว่าจะเป็นมูลเป็ดหรือตะกอนกรองบิบแห้งจากโรงงานน้ำตาล มูลเป็ดลดความหนาแน่นรวมของดินลงได้มากกว่าตะกอนกรองบิบแห้ง และค่าความหนาแน่นรวมของดินผสมปุ๋ยอินทรีย์ลดลงต่ำสุดเมื่อหมักดินได้ 4 สัปดาห์ซึ่งเป็นลักษณะเดียวกันกับของดินชุดดินบ้านบึง แต่ลดลงได้ไม่เท่าของดินบ้านบึง ทั้งนี้เนื่องจากดินท้ายเหมืองมีอนุภาครายขนาดใหญ่ปริมาณมากกว่าของดินบ้านบึง โอกาสที่ปุ๋ยอินทรีย์จะทำให้ดินท้ายเหมืองมีโครงสร้างที่ดีจึงมีน้อยกว่าของดินบ้านบึง และนอกจากนี้ปริมาณ

Table 2 Percent Moisture content (Pw) at TAP (-0.033 MPa) of Ban Bung S.

Organic matter:soil (by volume)	Incubation period, (week)					Mean
	1	2	4	8	12	
0:1	9.42 a ¹	7.84 a	8.76 a	8.87 a	9.29 a	8.83 a
0.25:1 duck manure	13.46 b ¹	12.66 b	13.73 b	17.04 b	15.27 b	14.43 b
0.50:1 "	18.97 c	16.29 c	20.59 c	20.58 b	21.74 c	19.63 c
0.75:1 "	24.25 b	21.05 d	25.66 d	29.47 c	26.62 d	25.41 d
1:1 "	27.69 e	25.99 e	29.06 e	34.92 d	31.76 e	29.88 e
0.25:1 pressed cake	18.88 b	14.85 b	17.58 b	18.15 b	17.67 b	17.42 b
0.50:1 "	22.43 c	21.65 c	21.85 c	24.11 c	21.06 bc	22.22 c
0.75:1 "	26.02 d	25.62 d	28.27 d	26.20 c	26.60 c	26.14 d
1:1 "	32.07 e	27.78 e	30.98 e	32.46 d	27.20 d	30.10 e
lsd.01	1.887	2.499	2.372	3.706	3.466	2.026
CV (X),%	5.05	7.47	6.27	9.09	9.22	4.64
	21.47 a ²	19.30 b ²	21.83 a	23.53 c	21.69 a	21.56
	lsd.01 = 1.449		CV(X) = 4.64%			

1 different alphabets in column for significant difference at $P = 0.99$

2 different alphabets in row for significant difference at $P = 0.99$

อนุภาคดินเหนียวของดินท้ายเหมืองต่ำมาก (2%)

ปริมาณน้ำในดิน (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก) ที่ศักย์น้ำเท่ากับ -0.033 MPa ของดินผสมปุ๋ยอินทรีย์ (Table 4) เพิ่มขึ้นตามปริมาณปุ๋ยอินทรีย์ที่ใส่เพิ่มไม่ว่าจะเป็นมูลเป็ด หรือตะกอนกรองบิบแห้งโรงงานน้ำตาล แต่ค่าปริมาณน้ำเพิ่มขึ้นไม่มากเท่ากับของดินบ้านบึง คือ เมื่อใส่ปุ๋ยอินทรีย์ในอัตรา 0.25 ต่อดินท้ายเหมือง 1 ส่วนโดยปริมาตร จะทำให้ P_w เพิ่มขึ้นไปอีกประมาณครึ่งเท่าของดินดั้งเดิม และอัตราปุ๋ยต่อดินเป็น 1:1 โดยปริมาตร จะทำให้ค่า P_w เพิ่มขึ้นไปอีกประมาณหนึ่งเท่าของดินดั้งเดิม ทั้งนี้อาจเป็นเพราะดินท้ายเหมืองมีอนุภาคทรายหยาบมากและไม่มีอนุภาคดินเหนียวมากพอ (มีเพียง 2%) ดังนั้นการจัดเรียงอนุภาคดินให้เป็นช่องขนาดเล็ก (กักเก็บน้ำ) จึงเกิดขึ้นได้น้อยมาก มีผลทำให้อุ้มน้ำได้ต่ำ อายุการหมักดินท้ายเหมืองนาน 12 สัปดาห์ไม่มี

ผลทำให้ P_w เปลี่ยนแปลงจากเมื่อเริ่มหมักดิน อาจเนื่องมาจากระยะเวลาการหมักดินยังไม่เพียงพอให้ปุ๋ยอินทรีย์สลายตัวเต็มที่

จากความสัมพันธ์ของปริมาณปุ๋ยอินทรีย์ที่ผสมให้ดินกับค่าปริมาณน้ำที่ศักย์น้ำเท่ากับ -0.033 MPa ที่เพิ่มขึ้น ทำให้สามารถประเมินในขั้นต้นได้ถึงปริมาณปุ๋ยอินทรีย์ที่ต้องผสมกับดินเพื่อยกระดับความชื้นของดินขึ้นไปยังระดับที่ต้องการ ตัวอย่างเช่น การจะยกระดับปริมาณน้ำที่ศักย์น้ำเท่ากับ -0.033 MPa ของดินให้มีค่าเป็น 20% สำหรับดินชุดบ้านบึง (P_w เดิม = 8.83%) จะต้องผสมตะกอนกรองบิบแห้งเป็นสัดส่วน 0.4:1 ของดินโดยปริมาตร หรือต้องใช้มูลเป็ดเป็นสัดส่วน 0.5:1 ของดินโดยปริมาตร ในทำนองเดียวกันดินชุดท้ายเหมือง (P_w เดิม = 11.64%) จะต้องใช้ตะกอนกรองบิบแห้งในอัตราส่วน 0.75:1 หรือมูลเป็ดในอัตราส่วน

Table 3 Bulk density of Thai Muang soil, gm/cm³.

Organic matter:soil (by volume)	Incubation period, (week)				Mean
	1	2	4	8	
0:1	1.776 a ¹	1.654 a	1.633 a	1.685 a	1.687 a
0.25:1 duck manure	1.487 b ¹	1.404 b	1.409 b	1.409 b	1.387 b
0.50:1 "	1.322 c	1.250 bc	1.179 c	1.229 c	1.245 c
0.75:1 "	1.201 d	1.114 c	0.055 d	1.114 d	1.121 d
1:1 "	1.142 d	1.000 c	1.014 d	1.053 d	1.052 e
0.25:1 pressed cake	1.640 b	1.601 a	1.471 b	1.550 b	1.565 b
0.50:1 "	1.530 c	1.461 b	1.403 b	1.464 b	1.464 c
0.75:1 "	1.466 c	1.385 bc	1.296 c	1.366 c	1.378 d
1:1 "	1.346 d	1.267 c	1.212 c	1.324 c	1.287 e
lsd.01	0.080	0.160	0.087	0.100	0.052
CV (X),%	3.22	6.87	3.89	4.26	4.66
	1.434 a ²	1.348 a ²	1.297 b	1.353 a	1.358
	lsd.01 = 0.092,		CV(X) = 10.53%		

1 different alphabets in column for significant difference at $P = 0.99$

2 different alphabets in row for significant difference at $P = 0.99$

0.5:1 ของดินโดยปริมาตร

อย่างไรก็ดี ประเด็นหนึ่งที่ควรพิจารณาคือว่าค่าปริมาณน้ำที่ยกระดับเพิ่มขึ้นนี้จะช่วยให้พืชมีน้ำใช้เพิ่มออกไปได้กี่วัน ตามตัวอย่างข้างต้นการยกระดับปริมาณน้ำที่ศักย์น้ำเท่ากับ -0.033 MPa เป็น 20% จากเดิมประมาณ 10% (โดยเฉลี่ยของดินทั้งสองชุด) ซึ่งในขณะที่เดียวกัน จะลดความหนาแน่นรวมลงคิดเฉลี่ยชั้นดินสำหรับทั้งสองชุดดินเป็น 1.35 กรัม/ลบ.ซม. จากเดิมเฉลี่ยประมาณ 1.66 กรัมต่อ ลบ.ซม. โดยที่ในชั้นดินนี้พิจารณาว่า ชั้นการเปลี่ยนแปลงนี้ลึกจากผิวดินลงไปจนถึง 30 ซม. ในสภาพเช่นนี้ ปริมาณน้ำที่เพิ่มขึ้น 10% โดยน้ำหนัก จะคิดเป็นชั้นน้ำที่เพิ่มขึ้นเท่ากับ 4.05 ซม.ต่อชั้นดินลึก 30 ซม. ซึ่งสำหรับอ้อยขณะกำลังเติบโต ที่คายน้ำวันละประมาณ 8 ถึง 10 มม. ปริมาณน้ำที่เพิ่มขึ้นนี้จะช่วยให้อ้อยมีน้ำใช้เพิ่มขึ้น 4-6 วัน เป็น

อย่างมากเท่านั้น ในความเป็นจริงค่าความจุน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (available water capacity) จะมีค่าเพิ่มขึ้นในสัดส่วนน้อยกว่าการเพิ่มขึ้นของปริมาณน้ำที่ศักย์น้ำเท่ากับ -0.033 MPa (ซึ่งในที่นี้ถือเป็นความชื้นที่พิกัดบนของความเป็นประโยชน์) เพราะการผสมปุ๋ยอินทรีย์มักจะช่วยเพิ่มการยึดน้ำของดินที่พิกัดล่างของความเป็นประโยชน์ (ที่ศักย์น้ำเท่ากับ -1.5 MPa) ด้วย อย่างไรก็ตามในการทดลองนี้ไม่ได้วัดค่าปริมาณน้ำที่ค่าศักย์น้ำเท่ากับ -1.5 MPa เพราะต้องการแสดงค่าประมาณในชั้นดินให้เห็นว่า การเพิ่มเฉพาะค่าปริมาณน้ำที่พิกัดบนขึ้นอีก 10% โดยน้ำหนัก (โดยที่ค่าความจุน้ำที่เป็นประโยชน์จะเพิ่มน้อยกว่านี้) จะช่วยยืดการใช้น้ำของอ้อยได้เพียง 4-6 วันเท่านั้น ในขณะที่เดียวกันการยกระดับความชื้นขึ้นอีก 10% โดยน้ำหนักหมายถึงการต้องเพิ่มปริมาณปุ๋ยอินทรีย์เป็นสัดส่วนต่อดินถึง 0.4:1,

Table 4 Percent Moisture content (Pw) at TAP (-0.033 MPa) of Thai Muang soil, %.

Organic matters:soil (by volume)	Incubation period, (week)					Mean
	1	2	4	8	12	
0:1	12.92 a ¹	8.44 a	11.63 a	11.86 a	11.21 a	11.64 a
0.25:1 duck manure	15.08 a ¹	13.65 b	14.46 a	18.46 b	15.84 b	15.50 b
0.50:1 "	19.95 b	17.12 c	19.31 bc	20.49 b	20.05 c	19.36 c
0.75:1 "	21.79 b	19.28 d	22.07 c	24.12 c	24.02 d	23.03 d
1:1 "	25.07 c	22.31 e	25.28 d	28.55 d	25.98 d	25.44 e
0.25:1 pressed cake	15.41 a	13.29 b	12.63 a	14.80 b	14.34 b	14.09 b
0.50:1 "	17.60 b	16.79 c	16.84 b	18.59 c	16.49 c	17.26 c
0.75:1 "	18.84 bc	18.49 d	19.20 bc	20.39 cd	20.50 d	19.48 d
1:1 "	21.44 c	20.63 e	21.64 c	22.75 d	22.74 e	21.84 e
lsd.01	2.757	1.699	2.908	2.533	1.532	0.989
CV (X),%	8.52	5.80	9.26	7.31	4.65	7.23
	18.67 a ²	16.91 a ²	18.12 a	20.00 a	19.02 a	18.54
	lsd.01 = 2.485, CV(X) = 21.77%					

1 different alphabets in column for significant difference at P = 0.99

2 different alphabets in row for significant difference at P = 0.99

0.5:1 ถึง 0.75:1 โดยปริมาตร หรือคิดเป็น 192, 240 ถึง 360 ลบ.เมตรต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งเป็นปริมาณที่เหมาะสมมาหาศาล และเป็นไปได้ยากในแง่ปฏิบัติ

สรุป

การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ได้แก่ มูลเป็ด หรือตะกอนกรองบิบแห่งโรงงานน้ำตาล ผสมลงในดินเนื้อหยาบ เช่น ดินชุดบ้านบึง (ดินร่วนปนทราย) และดินชุดท้ายเหมือง (ดินทรายร่วน) มีผลในการยกระดับปริมาณน้ำในดินที่พิกัดบนของความเป็นประโยชน์ต่อพืช (ที่ศักย์น้ำเท่ากับ -0.033 MPa) และลดความหนาแน่นรวมของดินมีผลนานกว่า 12 สัปดาห์ แต่ในการยกระดับปริมาณน้ำให้เพิ่มขึ้น 10% โดยน้ำหนัก ซึ่งประเมินในขั้นต้นเท่ากับการยึดการใช้น้ำให้อยู่ในช่วงฝนทิ้งช่วงได้อีก 4-

6 วัน นั้น จะต้องผสมปุ๋ยอินทรีย์ลงในดินให้ลึกลงไปถึง 30 ซม. ในอัตราสัดส่วนปุ๋ยอินทรีย์ต่อดินเท่ากับ 0.4-0.5:1 ถึง 0.5-0.75:1 โดยปริมาตร หรือเป็นอัตรา 192-240 ถึง 240-360 ลบ.เมตรต่อไร่ โดยสรุปแล้วจะเห็นได้ว่า แม้ปุ๋ยอินทรีย์จะช่วยยกระดับปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืชของดิน แต่ในดินเนื้อหยาบที่ศึกษา นี้ ประสิทธิภาพของการเพิ่มระดับปริมาณน้ำต่อสัดส่วนของปุ๋ยอินทรีย์ที่ให้ต่อดินมีค่าต่ำมาก ทำให้ต้องใช้ปุ๋ยอินทรีย์จำนวนมหาศาล ซึ่งเป็นไปได้ยากในแง่ปฏิบัติ

เอกสารอ้างอิง

จรวย อัมเมมกมล และถวิล คุรุทกุล. 2520. การทำให้เกิดเม็ดดินในชุดดินกำแพงแสน. วารสารวิทยาศาสตร์การเกษตร 10:499-508.