

รายงานผลการวิจัย

เรื่อง

การจัดการดินและปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตอ้อย
ในพื้นที่เขตพัฒนาที่ดิน จังหวัดอุดรธานี (กลุ่มชุดดินที่ 35)

โดย

นางชุติมา จันทร์เจริญ
นายพัฒนพงษ์ เกิดหล้า
นางทรายแก้ว อนากาศ
นายสาริต กาละพวก
นางสาวพิลาสลักษณ์ ลุ่นลิว

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 57 59 14 12 20102 020 102 01 11

กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8
กรมพัฒนาที่ดิน
กรกฎาคม 2560

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	ก
สารบัญภาพ	ข
สารบัญตารางภาคผนวก	ค
สารบัญภาพภาคผนวก	ฉ
บทคัดย่อ	2
หลักการและเหตุผล	4
วัตถุประสงค์	4
การตรวจเอกสาร	4
ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ	8
อุปกรณ์และวิธีการ	8
ผลการทดลองและวิจารณ์	11
สรุปผลการทดลอง	25
ประโยชน์ที่ได้รับ	26
ข้อเสนอแนะ	26
เอกสารอ้างอิง	27
ภาคผนวก	28

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ผลการวิเคราะห์ดินและคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีก่อนปลูก	11
2	ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH)	12
3	ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (OM: เปอร์เซ็นต์)	13
4	ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (Available P: mg.kg^{-1})	14
5	ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน (Exchangeable K: mg.kg^{-1})	15
6	ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยปลูก (ปีที่ 1)	17
7	ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยต่อหนึ่ง (ปีที่ 2)	18
8	ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยต่อสอง (ปีที่ 3)	20
9	ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของอ้อยปลูก (ปีที่ 1)	22
10	ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของอ้อยต่อหนึ่ง (ปีที่ 2)	23
11	ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของอ้อยต่อสอง (ปีที่ 3)	24

สารบัญภาพ

ตารางที่		หน้า
1	กราฟแสดงผลผลิตปีที่ 1 ผลผลิตปีที่ 2 และผลผลิตปีที่ 3	21
2	กราฟแสดงผลตอบแทนปีที่ 1 ผลตอบแทนปีที่ 2 ผลตอบแทนปีที่ 3 และผลตอบแทนรวม 3 ปี	25

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวก ที่		หน้า
1	ระดับความเป็นกรดเป็นด่างของดิน	28
2	ระดับอินทรีย์วัตถุในดิน (Walkly and Black method)	28
3	ระดับปริมาณฟอสฟอรัสในรูปที่เป็นประโยชน์ (วิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I)	28
4	ระดับปริมาณโพแทสเซียมในรูปที่เป็นประโยชน์ (วิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I)	29
5	ระดับปริมาณฟอสฟอรัสในรูปที่เป็นประโยชน์ ที่สกัดด้วย Brayll	29
6	ระดับปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ที่สกัดด้วย Ammoniam acetate 1N, pH 7 อัตราส่วน 1 ต่อ 20	29
7	ข้อมูลปริมาณน้ำฝน อำเภอเมือง จ.อุดรดิตถ์ ปี พ.ศ. 2557-2559	30
8	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ก่อนการ ทดลอง	30
9	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) หลังเก็บเกี่ยว ผลผลิตอ้อย ปีที่ 1	30
10	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) หลังเก็บเกี่ยว ผลผลิตอ้อย ปีที่ 2	30
11	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) หลังเก็บเกี่ยว ผลผลิตอ้อย ปีที่ 3	31
12	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM: เปอร์เซ็นต์) ก่อนการ ทดลอง	31
13	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM: เปอร์เซ็นต์) หลังเก็บเกี่ยว ผลผลิตอ้อย ปีที่ 1	31
14	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM: เปอร์เซ็นต์) หลังเก็บเกี่ยว ผลผลิตอ้อย ปีที่ 2	31
15	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM: เปอร์เซ็นต์) หลังเก็บเกี่ยว ผลผลิตอ้อย ปีที่ 3	32
16	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P: mg.kg ⁻¹) ก่อนการทดลอง	32
17	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P: mg.kg ⁻¹) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อย ปีที่ 1	32
18	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P: mg.kg ⁻¹) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อย ปีที่ 2	32
19	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P: mg.kg ⁻¹) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อย ปีที่ 3	33

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตาราง ภาคผนวกที่		หน้า
20	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Exchangeable K: mg.kg ⁻¹) ก่อนการทดลอง	33
21	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Exchangeable K: mg.kg ⁻¹) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อย ปีที่ 1	33
22	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Exchangeable K: mg.kg ⁻¹) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อย ปีที่ 2	33
23	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Exchangeable K: mg.kg ⁻¹) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อย ปีที่ 3	34
24	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตของอ้อยปลูก (ปีที่ 1)	34
25	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตของอ้อยต่อหนึ่ง (ปีที่ 2)	34
26	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตของอ้อยต่อสอง (ปีที่ 3)	34
27	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของอ้อยปลูก (ปีที่ 1)	35
28	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของอ้อยต่อหนึ่ง (ปีที่ 2)	35
29	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของอ้อยต่อสอง (ปีที่ 3)	35
30	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวลำของอ้อยปลูก (ปีที่ 1)	35
31	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวลำของอ้อยต่อหนึ่ง (ปีที่ 2)	36
32	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวลำของอ้อยต่อสอง (ปีที่ 3)	36
33	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคนลำต้นของอ้อยปลูก (ปีที่ 1)	36
34	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคนลำต้นของอ้อยต่อหนึ่ง (ปีที่ 2)	36
35	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคนลำต้นของอ้อยต่อสอง (ปีที่ 3)	37
36	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางกลางลำต้นของอ้อยปลูก (ปีที่ 1)	37
37	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางกลางลำต้นของอ้อยต่อหนึ่ง (ปีที่ 2)	37
38	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางกลางลำต้นของอ้อยต่อสอง (ปีที่ 3)	37
39	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนปล้องของอ้อยปลูก (ปีที่ 1)	38
40	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนปล้องของอ้อยต่อหนึ่ง (ปีที่ 2)	38
41	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนปล้องของอ้อยต่อสอง (ปีที่ 3)	38
42	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาตรโคนลำต้นของอ้อยปลูก (ปีที่ 1)	38
43	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาตรโคนลำต้นของอ้อยต่อหนึ่ง (ปีที่ 2)	39
44	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาตรโคนลำต้นของอ้อยต่อสอง (ปีที่ 3)	39

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตาราง ภาคผนวกที่		หน้า
45	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริกซ์กลางลำของอ้อยปลูก (ปีที่ 1)	39
46	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริกซ์กลางลำของอ้อยต่อหนึ่ง (ปีที่ 2)	39
47	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริกซ์กลางลำของอ้อยต่อสอง (ปีที่ 3)	39
48	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนลำต่อไร่ของอ้อยปลูก (ปีที่ 1)	40
49	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนลำต่อไร่ของอ้อยต่อหนึ่ง (ปีที่ 2)	40
50	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนลำต่อไร่ของอ้อยต่อสอง (ปีที่ 3)	40
51	การประเมินค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนในการปลูกอ้อยปลูก (ปีที่ 1)	41
52	การประเมินค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนในการปลูกอ้อยต่อหนึ่ง (ปีที่ 2)	42
53	การประเมินค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนในการปลูกอ้อยต่อสอง (ปีที่ 3)	43

สารบัญภาพภาคผนวก

ภาพ ภาคผนวกที่		หน้า
1	แผนที่แสดงกลุ่มชุดดินและที่ตั้งแปลงทดลอง อำเภอทองแสนขัน จังหวัดอุตรดิตถ์	44
2	การปลูกอ้อยในแปลงทดลอง	45
3	การเจริญเติบโตของอ้อยในแปลงทดลอง	46
4	การเก็บเกี่ยวผลผลิตและบันทึกองค์ประกอบผลผลิต	47

แบบรายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ทะเบียนวิจัย 57 59 14 12 20102 020 102 01 11
 ชื่อโครงการวิจัย การจัดการดินและปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตอ้อย ในพื้นที่เขตพัฒนาที่ดิน จังหวัดอุดรดิตถ์ (กลุ่มชุดดินที่ 35)
 ผู้รับผิดชอบ นางชุติมา จันทรเจริญ
 หน่วยงาน กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8
 ที่ปรึกษาโครงการ นายเมธิน ศิริวงศ์ หน่วยงาน รก.ผชช.ด้านวางระบบการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8
 ผู้ร่วมดำเนินการ นายพัฒนพงษ์ เกิดหล้า หน่วยงาน กลุ่มวิชาการฯ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8
 นางทรายแก้ว อนาคต หน่วยงาน กลุ่มวิชาการฯ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8
 นายสาธิต กาละพวง หน่วยงาน กลุ่มวิชาการฯ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8
 น.ส.พิลาสลักษณ์ ลุ่นลิ้ว หน่วยงาน กลุ่มวิชาการฯ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8
 เริ่มต้นเดือนตุลาคม พ.ศ. 2556 สิ้นสุดเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2560
 รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 3 ปี
 สถานที่ดำเนินการ หมู่ที่ 3 บ้านวังโป่ง ตำบลฝักขวง อำเภอทองแสนขัน จังหวัดอุดรดิตถ์
 พิกัด E650188 N1936897

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานทั้งสิ้น

ปีงบประมาณ	งบบุคลากร	งบดำเนินงาน	รวม
2557	-	110,000	110,000
2558	-	110,000	110,000
2559	-	110,000	110,000

แหล่งงบประมาณที่ใช้ เงินงบประมาณปกติ
 งบประมาณงานวิจัยเพื่อการพัฒนาที่ดิน
 (ตามขั้นตอนการจัดสรรงบประมาณประจำปี)

พร้อมนี้ได้แนบรายละเอียดประกอบตามแบบฟอร์มที่กำหนดมาด้วยแล้ว

ลงชื่อ.....
 (นางชุติมา จันทรเจริญ)
 ผู้รับผิดชอบโครงการ

ลงชื่อ.....
 (.....)

ประธานคณะกรรมการกลั่นกรองผลงานวิชาการของหน่วยงานต้นสังกัด
 วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ทะเบียนวิจัยเลขที่	57 59 14 12 20102 020 102 01 11
ชื่อโครงการวิจัย	การจัดการดินและปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตอ้อยในพื้นที่เขตพัฒนาที่ดิน จังหวัดอุดรธานี (กลุ่มชุดดินที่ 35) Soil and Fertilizer Management to Increase Yield of Sugarcane in Uttaradit Land Development Area Project. (soil group No. 35)
กลุ่มชุดดินที่	35
สถานที่ดำเนินการ	หมู่ที่ 3 บ้านวังโป่ง ตำบลผักขง อำเภอทองแสนขัน จังหวัดอุดรธานี พิกัด E650188 N1936897
ผู้ดำเนินการ	นางชุตินา จันทร์เจริญ Mrs. Chutima Janjaroen นายพัฒน์พงษ์ เกิดหล้า Mr. Patpong Kirdlum นางทรายแก้ว อนากาศ Mrs. Saikaew Anakad นายสาธิต กาละพวง Mr. Sathit Kalapuak นางสาวพิลาสลักษณ์ ลุ่นลิ้ว Miss Pilatluk Lunliu

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการจัดการดินและปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตของอ้อย ศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติบางประการของดินและเปรียบเทียบผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของอ้อย การดำเนินงานได้ปลูกอ้อยพันธุ์อู่ทอง 84-12 ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2556 - พฤษภาคม พ.ศ. 2560 ในพื้นที่เกษตรกรรม ตำบลผักขง อำเภอทองแสนขัน จังหวัดอุดรธานี แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในบล็อก (RCBD) มี 4 ซ้ำ 5 วิธีการทดลอง คือ 1) ไม่ใส่ปุ๋ย (Control) 2) ใส่ปุ๋ยเคมีตามแบบเกษตรกร $N-P_2O_5-K_2O$ อัตรา 7.5-5.5-5.75 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ $N-P_2O_5-K_2O$ อัตรา 15-11-11.5 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยต่อ 3) ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำทั่วไปของกรมวิชาการเกษตร $N-P_2O_5-K_2O$ อัตรา 15-15-15 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ $N-P_2O_5-K_2O$ อัตรา 22.5-22.5-22.5 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยต่อ หรือปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ 15-15-15 อัตรา 150 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยต่อ 4) ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการของ สพข. โดยวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I คือ $N-P_2O_5-K_2O$ อัตรา 12-6-12 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ $N-P_2O_5-K_2O$ อัตรา 18-9-18 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยต่อ 5) ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตร คือ $N-P_2O_5-K_2O$ อัตรา 12-6-12 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ $N-P_2O_5-K_2O$ อัตรา 18-9-24 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยต่อ

ผลการทดลองพบว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ก่อนการทดลองทุกวิธีการมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเป็นกรดจัดมากอยู่ในช่วง 3.90-4.10 หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตในปีที่ 1 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น อยู่ในช่วง 4.35-4.58 หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปีที่ 3 พบว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่างมีค่าลดลง อยู่ในช่วง 3.82-4.05 และใกล้เคียงกับค่าความเป็นกรดเป็นด่างก่อนการทดลอง และพบว่าหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปีที่ 2 และ 3 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของวิธีการที่ 2 3 4 และ 5 มีค่าต่ำกว่าวิธีการที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินพบว่า ก่อนการทดลองและหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตทั้ง 3 ปี มีปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำถึงต่ำ และไม่มี ความแตกต่างทางสถิติในแต่ละวิธีการทดลอง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปีที่ 2 และ 3 พบว่าวิธีการที่ 2 3 4 และ 5 มากกว่าวิธีการที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและมีปริมาณฟอสฟอรัสที่อยู่ในระดับสูงมาก ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปีที่ 3 พบว่าวิธีการที่ 2 3 4 และ 5 มากกว่าวิธีการที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่าปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์

และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากก่อนการทดลอง เนื่องมาจากการใส่ปุ๋ยลงไปในดินตามวิธีการทดลอง

ผลผลิตของอ้อย พบว่า ผลผลิตของอ้อยในปีที่ 2 และ 3 ของวิธีการทดลองที่ 3 4 และ 5 มีผลผลิตสูงกว่าวิธีที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) และวิธีที่ 2 การใส่ปุ๋ยแบบเกษตรกร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งจะเห็นได้ว่าวิธีการที่ 3 4 และ 5 เป็นวิธีการที่ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำและตามค่าวิเคราะห์ดิน เนื่องจากผลผลิตทั้ง 3 วิธีการสูงที่สุดและมีค่าใกล้เคียงกัน

จากการพิจารณาผลผลิตและผลตอบแทนในแต่ละปี โดยภาพรวมแล้ววิธีการที่ 3 4 และ 5 ให้ผลผลิตและผลตอบแทนที่สูงใกล้เคียงกันทั้ง 3 วิธีการ แต่วิธีการที่ 3 ให้ผลตอบแทนต่ำกว่าเนื่องจากต้นทุนด้านปุ๋ยเคมีสูงกว่า ดังนั้นวิธีการที่ 4 และ 5 เป็นวิธีการที่ให้ผลผลิตและผลตอบแทนดีที่สุดทั้งสองวิธีการ แต่ถ้าพิจารณาถึงผลตอบแทนรวม 3 ปี พบว่า วิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ สพข. โดยวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I เป็นวิธีการที่ให้ผลตอบแทนรวม 3 ปีมากที่สุด

หลักการและเหตุผล

โครงการเขตพัฒนาที่ดิน บริเวณบ้านน้ำลอก ตำบลบ่อทอง อำเภอกงแสนขัน จังหวัดอุดรธานี สภาพของพื้นที่มีลักษณะราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบและมีสภาพพื้นที่ที่เป็นลูกคลื่นลอนชันเล็กน้อย ในส่วนสภาพพื้นที่เป็นลักษณะเป็นลูกคลื่นลอนชันเล็กน้อย มีความลาดชัน 5 - 12 เปอร์เซ็นต์ ใช้ปลูกพืชไร่ ไม้ผลยืนต้น และป่าเบญจพรรณ ซึ่งสภาพพื้นที่ลาดชันเล็กน้อยดังกล่าวมีการสำรวจและจัดให้อยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 35 (กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน, 2549) กลุ่มชุดดินที่ 35 เป็นดินที่มีลักษณะมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย ปฏิบัติการของดินเป็นกรดจัด ถึงกรดปานกลาง ค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 5.5-6.0 เป็นดินที่ระบายน้ำดีหรือปานกลาง เนื้อดินค่อนข้างเป็นทรายจึงเป็นดินเนื้อละเอียดปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548) จากการสำรวจพื้นที่ทำการเกษตรและสัมภาษณ์เกษตรกรในพื้นที่ พบว่าในกลุ่มชุดดินที่ 35 เกษตรกรปลูกอ้อยเป็นส่วนใหญ่และพบปัญหาในการทำการปลูกอ้อยคือเกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีไม่เหมาะสม และขาดความรู้ในการใส่ปุ๋ยเคมีที่ถูกต้อง โครงการวิจัยนี้จึงเป็นโครงการที่มีแนวทางในการจัดการดินและปุ๋ยสำหรับการปลูกอ้อยในพื้นที่ของเกษตรกรที่สอดคล้องและเหมาะสมกับเกษตรกรในพื้นที่เขตพัฒนาที่ดิน และเกษตรกรสามารถนำคำแนะนำการใช้ปุ๋ยสำหรับอ้อยใช้ได้ง่าย สะดวกและไม่ยุ่งยาก งานวิจัยนี้จึงมีการศึกษาคำแนะนำการใช้ปุ๋ยที่แตกต่างกันเพื่อให้ทราบถึงวิธีการใส่ปุ๋ยที่เหมาะสมที่สุด และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่ข้างเคียงด้วย

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยที่มีการจัดการดินและปุ๋ยแบบต่างๆ เพื่อเพิ่มผลผลิตอ้อย
2. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติบางประการของดิน
3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

การตรวจสอบเอกสาร

1. สภาพทางกายภาพของพื้นที่โครงการเขตพัฒนาที่ดิน

ที่ตั้งและอาณาเขตโครงการเขตพัฒนาที่ดินพื้นที่บริเวณนี้มีเนื้อที่ประมาณ 5,456 ไร่ อยู่บริเวณบ้านน้ำลอก หมู่ที่ 4 และ 13 ตำบลบ่อทอง อำเภอกงแสนขัน จังหวัดอุดรธานี จัดอยู่ในพื้นที่สูงภาคเหนือ ซึ่งเป็นการแบ่งเขตตามกายภาพทางภูมิศาสตร์ บริเวณพื้นที่โครงการ อยู่สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางตั้งแต่ 90 - 317 เมตร ปรากฏอยู่ในแผนที่ลักษณะภูมิประเทศของกรมแผนที่ทหาร มาตราส่วน 1:50,000 ลำดับชุด L.7017 ระวัง 51431 ชื่อระวางแผนที่อำเภอกงแสนขัน และภาพถ่ายทางอากาศของกรมแผนที่ทหารมาตราส่วน 1:4,000 ลักษณะภูมิประเทศสภาพพื้นที่มีลักษณะราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบจะอยู่บริเวณที่ราบลุ่มตอนกลางของแปลงสำรวจ ใช้ทำนาข้าวและสภาพพื้นที่เป็นลักษณะเป็นลูกคลื่นลอนชันเล็กน้อย มีความลาดชัน 5 - 12 เปอร์เซ็นต์ จะอยู่ด้านตะวันตกและตะวันออกเฉียงใต้ของแปลงสำรวจ ใช้ปลูกพืชไร่ ไม้ผลยืนต้น และป่าเบญจพรรณ ลักษณะภูมิอากาศพบว่าปริมาณน้ำฝนตกเฉลี่ยตลอดปี 1,410.3 มิลลิเมตร จำนวนวันที่ฝนตก 116.2 วัน/ปี เดือนที่มีฝนตกมากที่สุดคือเดือนสิงหาคม มีปริมาณฝนเฉลี่ย 263.6 มิลลิเมตร เดือนธันวาคม เป็นเดือนที่แห้งแล้งที่สุด โดยมีปริมาณน้ำฝนตกเฉลี่ย 4.1 มิลลิเมตร อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี 27.3 องศาเซลเซียส เดือนที่ร้อนที่สุดคือเดือนเมษายน มีอุณหภูมิเฉลี่ย 30.7 องศาเซลเซียส เดือนที่มีอากาศหนาวที่สุดในรอบปีคือเดือนธันวาคม มีอุณหภูมิเฉลี่ย 23.4 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ตลอดปี 73 เปอร์เซ็นต์ โดยเดือนสิงหาคมและเดือนกันยายน เป็นเดือนที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดคือ 83 เปอร์เซ็นต์ และเดือนมีนาคม เป็นเดือนที่มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุดคือ 62 เปอร์เซ็นต์ (กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน, 2549)

2. กลุ่มชุดดินที่มีการปลูกอ้อยในพื้นที่โครงการเขตพัฒนาที่ดิน

กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8 (2549) ได้รายงานการสำรวจดินงานจัดการทรัพยากรที่ดินบริเวณตำบลบ่อทอง อำเภอบางบาล จังหวัดอุตรดิตถ์ คือกลุ่มชุดดินที่ 35 ชุดดินโคราช (Korat soil series : Kt) มีเนื้อที่ประมาณ 654 ไร่หรือร้อยละ 11.96 ของเนื้อที่ทั้งหมด จัดอยู่ในพวก fine-loamy, siliceous, isohyperthermic, (Oxyaquic) kandistults. เกิดจากการสะสมของตะกอนลำนํ้าเก่าที่ถูกพัดพามาทับถมบนลานตะพักลำนํ้าระดับกลาง สภาพพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบจนถึงเป็นลูกคลื่นลอนลาด มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์ เป็นดินลึกมีการระบายน้ำค่อนข้างดี ดินมีความสามารถให้น้ำซึมผ่านปานกลาง การไหลบ่าของน้ำบนผิวดินปานกลาง ดินบนลึกไม่เกิน 15 เซนติเมตร มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย สีพื้นเป็นสีเข้มของน้ำตาลปนเทาถึงสีน้ำตาลเข้ม ไม่มีจุดประสี ปฏิกริยาของดินเป็นกรดปานกลางถึงกรดจัดมาก ค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 5.0-6.0 ส่วนดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวถึงดินร่วนปนทราย ในบางแห่งอาจมีดินเหนียวปนทรายสีพื้นเป็นสีน้ำตาลหรือเหลืองปนน้ำตาล อาจพบจุดประใน ดินล่างลึกๆ เป็นสีแดงปนเหลืองและสีน้ำตาลแก่ ปฏิกริยาของดินเป็นกรดจัดถึงกรดจัดมาก ค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 5.0-5.5 ชุดดินนี้มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ปัจจุบันใช้ปลูกพืชไร่ ได้แก่ อ้อย มันสำปะหลัง เป็นต้น

3. ความสำคัญและการจัดการธาตุอาหารในอ้อย

อ้อยเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญของประเทศไทย ผลผลิตอ้อยเป็นวัตถุดิบที่นำเข้าโรงงานเพื่อใช้ในการแปรรูปเป็นน้ำตาลทรายเพื่อบริโภคภายในประเทศและเพื่อการส่งออก ในแต่ละปีประเทศไทยมีรายได้จากการส่งออกน้ำตาลเป็นมูลค่าหลายหมื่นล้านบาท นอกจากนี้อ้อยยังสามารถใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง เช่น ผลิตแอลกอฮอล์ เป็นเชื้อเพลิง เป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตสารเคมีหลายชนิด เช่น ผงซักฟอก สารเคลือบผิว และสารประกอบทางเคมีหลายชนิด ส่วนโรงงานน้ำตาลได้ผลพลอยได้มหาศาล เช่น ชานอ้อย (bagasse) ซึ่งใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับผลิตพลังงานภายในโรงงาน และสามารถนำไปผลิตเยื่อกระดาษ พลาสติก วัสดุก่อสร้าง หมึกพิมพ์ และปุ๋ย นอกจากนี้ยังได้กากน้ำตาล (molasses) ซึ่งสามารถใช้เป็นอาหารสัตว์ เลี้ยงสัตว์ ผลิตปุ๋ยอินทรีย์ และกากตะกอนอ้อย (filter cake) ยังสามารถใช้เป็นปุ๋ยได้ (ประเสริฐ, 2542)

อ้อยเป็นพืชตระกูลหญ้า พื้นที่ที่ปลูกอ้อยได้ดีควรมีปริมาณน้ำฝนแต่ละปี 1,500-2,000 มิลลิเมตรต่อปี และระดับความสูงของพื้นที่ปลูกไม่เกิน 500 เมตรจากระดับน้ำทะเล (กรมวิชาการเกษตร, 2551) สอดคล้องกับอ้อยต้องการน้ำเพื่อการเจริญเติบโตตลอดปี ประมาณ 1,500 มิลลิเมตร (กรมวิชาการเกษตร, 2547)

การจัดการดินและธาตุอาหารเบื้องต้นในกลุ่มชุดดินที่ 35 ซึ่งเป็นกลุ่มชุดดินที่เกิดจากตะกอนลำนํ้าหรือวัตถุดิบกำเนิดดินเนื้อหยาบ ปฏิกริยาของดินเป็นกรดจัดมาก การระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ได้แก่ ชุดดินดอนไร่ ด่านซ้าย ห้างฉัตร โคราช มาบบอน สดัก วารินและยโสธร โดยมีข้อจำกัดคือเป็นดินค่อนข้างเป็นทราย ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เสี่ยงต่อการขาดน้ำ บางพื้นที่มีความลาดชันง่ายต่อการชะล้างพังทลายสูญเสียหน้าดิน บางพื้นที่ดินเป็นกรดจัดมาก แนวทางการจัดการดินเพื่อเพิ่มผลผลิตคือแก้ปัญหาดินอุดมสมบูรณ์ต่ำด้วยการไถกลบพืชตระกูลถั่วหรือปลูกพืชหมุนเวียน หรือปลูกพืชปุ๋ยสดได้แก่ ปอเทือง และถั่วต่างๆ (สำนักสำรวจและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2552)

อ้อยมีความต้องการธาตุอาหารและสะสมแต่ละธาตุในปริมาณที่แตกต่างกัน การสะสมไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียมและแมกนีเซียม เพิ่มขึ้นทำนองเดียวกันกับการสะสมน้ำหนักราก และเมื่อถึงวันเก็บเกี่ยว 71% ของน้ำหนักรากทั้งหมดที่มีองค์ประกอบ 55% ของไนโตรเจน 63% ของฟอสฟอรัส 64% ของโพแทสเซียม 25% ของแคลเซียมและ 38% ของแมกนีเซียมที่สะสมได้ทั้งหมด ติดไปกับอ้อยที่ตัดออกจากแปลง หากมีการใส่ปุ๋ยอัตราต่ำ ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมซึ่งติดไปกับอ้อยที่เก็บเกี่ยวจะมากกว่าปุ๋ยที่ใส่เกือบเท่าตัว กล่าวคือ 179% สำหรับฟอสฟอรัส และ 201% สำหรับโพแทสเซียม ปริมาณไนโตรเจนที่อ้อยสะสมใน

ส่วนเหนือนดินจะสูงขึ้น ตามน้ำหนักแห้งของส่วนเหนือนดินที่เพิ่มขึ้น เฉพาะช่วง GGP อัตราการสะสมไนโตรเจนสูงถึง 107.2 กรัมN/ไร่/วัน และสามารถสะสมในช่วงนี้ได้ประมาณ 54% ของไนโตรเจนที่สะสมได้ทั้งหมด เนื่องจากการเจริญเติบโตของอ้อยในช่วง GGP นั้นรวดเร็วและการดูดไนโตรเจนก็มีอัตราสูงด้วย ดังนั้นไนโตรเจนที่สะสมได้ในช่วงนี้ จึงมาจากการปลดปล่อยของอินทรีย์วัตถุในดิน (mineralization) เพียงร้อยละ 15- 20 เท่านั้น ที่เหลือจึงมาจากปุ๋ยไนโตรเจนที่ใส่ ฟอสฟอรัส เฉพาะในช่วง GGP อ้อยมีการสะสมฟอสฟอรัสได้ 30.4 กรัมP/ไร่/วัน เฉพาะช่วงนี้สะสมได้ 67% ของที่สะสมได้ทั้งหมด โพแทสเซียมในช่วง GGP อ้อยมีการสะสมโพแทสเซียมสูงกว่าฟอสฟอรัสประมาณ 10 เท่าคือ 384 กรัมK/ไร่/วัน เฉพาะช่วงนี้สะสมได้ 68% ของที่สะสมได้ทั้งหมด อ้อยมีการสะสมโพแทสเซียมเร็วที่สุดใน 60 วันแรกของช่วง GGP คือมีอัตราการสะสม 662 กรัมK/ไร่/วัน ราษฎรอน ที่จะกล่าวนี้มี 2 ธาตุคือแคลเซียมและแมกนีเซียม ในช่วง GGP อ้อยมีอัตราการสะสมแคลเซียมโดยเฉลี่ย 88 กรัมCa/ไร่/วัน และแมกนีเซียม 38.4 กรัมMg/ไร่/วัน เฉพาะช่วงนี้อ้อยสามารถสะสมแมกนีเซียมได้ 62% ของที่สะสมได้ทั้งหมด ปริมาณธาตุอาหารที่สะสมในลำอ้อย ปริมาณของธาตุอาหารในลำอ้อยที่ปลูกในแต่ละประเทศอาจแตกต่างกันบ้าง เช่นการเก็บเกี่ยวอ้อยในไอวอรี โคสต์หนัก 1 ต้นมีธาตุหลักติดไปดังนี้ 0.7 – 0.9 กิโลกรัมN, 0.22 – 0.26 กิโลกรัมP, 1.28 กิโลกรัมK แต่ในฮาวายอ้อยหนัก 1 ต้น มี 0.44 กิโลกรัมN, 0.09 - 0.33 กิโลกรัมP, 0.75 กิโลกรัมK ส่วนในเอเชียอ้อยหนัก 1 ต้น มี 1.1 กิโลกรัมN, 0.2 กิโลกรัมP, 1.1 กิโลกรัมCa, 0.3 กิโลกรัมMg และ 0.2 กิโลกรัมS ความแตกต่างของปริมาณธาตุอาหารที่ติดไปกับการเก็บเกี่ยวอ้อย อาจเนื่องมาจากปริมาณใบที่ติดไปกับลำอ้อย อายุอ้อยที่เก็บเกี่ยว และพันธุ์อ้อยที่ปลูก (ประเสริฐ, 2542)

เอกสารคำแนะนำการปลูกอ้อย กรมวิชาการเกษตร (2552) ได้แนะนำการใส่ปุ๋ยเคมีสำหรับอ้อยปลูกอ้อยทั่วไป (ไม่ดูผลการวิเคราะห์ดิน) แนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีสำหรับอ้อยปลูก สูตร 15-15-15 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้งๆ ละเท่ากัน ใส่ครั้งแรกเมื่ออ้อยอายุ 1 เดือน และใส่ครั้งที่ 2 เมื่ออ้อยอายุ 3-4 เดือน การใส่ปุ๋ยสำหรับอ้อยต่อ สูตร 15-15-15 อัตรา 150 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง เช่นเดียวกับอ้อยปลูกโดยครั้งแรกควรใส่ทันทีหลังตัด และดินมีความชื้นหรือใส่ปุ๋ยแล้วให้น้ำทันที แต่ได้หมายเหตุว่า การใส่ปุ๋ยที่ถูกต้อง ถ้าเป็นไปได้ควรใส่ตามค่าวิเคราะห์ดิน

นอกจากนี้ กรมวิชาการเกษตร (2553) ได้มีคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับอ้อย ดังนี้

รายการวิเคราะห์	อัตราปุ๋ยที่ใส่		วิธีการใส่ปุ๋ย	
	อ้อยปลูก	อ้อยต่อ	อ้อยปลูก	อ้อยต่อ
1) อินทรีย์วัตถุ (%OM)			ใส่ปุ๋ย N ½	ใส่ปุ๋ย N ½
< 1.0	ปุ๋ย N 18 กิโลกรัมต่อไร่	ปุ๋ย N 24 กิโลกรัมต่อไร่	ส่วนโรยข้าง	ส่วนโรยข้าง
1.0-2.0	ปุ๋ย N 12 กิโลกรัมต่อไร่	ปุ๋ย N 18 กิโลกรัมต่อไร่	แถวปลูกแล้ว	แถวปลูกแล้ว
> 2.0	ปุ๋ย N 12 กิโลกรัมต่อไร่	ปุ๋ย N 18 กิโลกรัมต่อไร่	พรวน กลบ	พรวน กลบ
			หลังอ้อยงอก	หลังจากแต่ง
			30 วัน และ	ต่อและส่วน
			ส่วนที่เหลือ	ที่เหลือใส่โรย
			โรยข้างแถว	ข้างแถวปลูก
			ปลูก แล้ว	แล้วพรวน
			พรวน กลบ	กลบ
			หลังจากครั้ง	หลังจากแต่ง
			แรก 60 วัน	ต่อ 60 วัน

รายการวิเคราะห์	อัตราปุ๋ยที่ใส่		วิธีการใส่ปุ๋ย	
	อ้อยปลูก	อ้อยต่อ	อ้อยปลูก	อ้อยต่อ
2) ฟอสฟอรัส (mg.kg^{-1})			ใส่ปุ๋ย P โรย	ใส่ปุ๋ย P โรย
< 15	ปุ๋ย P_2O_5 6 กิโลกรัมต่อไร่	ปุ๋ย P_2O_5 12 กิโลกรัมต่อไร่	ข้างแถวปลูก	ข้างแถวปลูก
15-30	ปุ๋ย P_2O_5 6 กิโลกรัมต่อไร่	ปุ๋ย P_2O_5 9 กิโลกรัมต่อไร่	แล้วพรวน	แล้วพรวน
> 30	ปุ๋ย P_2O_5 6 กิโลกรัมต่อไร่	ปุ๋ย P_2O_5 9 กิโลกรัมต่อไร่	กลบหลังอ้อย งอก 30 วัน	กลบหลังจาก แต่งตอ
3) โพแทสเซียม (mg.kg^{-1})			ใส่ปุ๋ย K โรย	ใส่ปุ๋ย K โรย
<60	ปุ๋ย K_2O 12 กิโลกรัมต่อไร่	ปุ๋ย K_2O 24 กิโลกรัมต่อไร่	ข้างแถวปลูก	ข้างแถวปลูก
60-90	ปุ๋ย K_2O 12 กิโลกรัมต่อไร่	ปุ๋ย K_2O 18 กิโลกรัมต่อไร่	แล้วพรวน	แล้วพรวน
>90	ปุ๋ย K_2O 6 กิโลกรัมต่อไร่	ปุ๋ย K_2O 18 กิโลกรัมต่อไร่	กลบหลังอ้อย งอก 30 วัน	กลบหลังแต่ง ตอ

4. อ้อยพันธุ์อุทอง 84-12 (กรมวิชาการเกษตร, มปป.)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ เป็นพืชไร่ธัญญาหาร วงศ์หญ้า (Gramineae) ขึ้นเป็นกอ ชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Saccharum officinarum* L. มีลักษณะทางพฤกษศาสตร์ดังนี้ ลักษณะทรงกอ ตั้งตรง ลักษณะการติดของ กาบใบกับลำต้น หลวมปานกลาง จำนวนหน่อตอกอ (หลังออกอายุ 4 เดือน) ปานกลาง (6-12 หน่อ) สีของยอด อ้อยมีสีเขียว ความยาวของปล้อง (เซนติเมตร) ปานกลาง (10-20 เซนติเมตร) เส้นผ่านศูนย์กลางปล้องปาน กลาง (2.5-3.0 เซนติเมตร) ลักษณะปล้องตรงกลางป่อง ลักษณะปล้องตัดขวางมีลักษณะกลม การเรียงตัวของ ปล้อง ค่อนข้างตรง ใบที่ปล้องมีมาก สีปล้องเมื่อต้องแสงมีสีเขียวเหลืองเหลือง สีปล้องเมื่อไม่ต้องแสง มีสี เหลืองเหลืองเขียว ร่องเหนือตา มีร่องลึก รอยแตกของปล้องไม่มี สีของวงเจริญเมื่อต้องแสงมีสีเขียว ลักษณะ ของวงเจริญเรียบเท่ากับปล้อง การเรียงตัวของจุดกำเนิดรากไม่เป็นระเบียบ สีของจุดกำเนิดรากเมื่อไม่ต้องแสงมีสี เหลือง ความกว้างของวงราก ปานกลาง (0.8-1.3 เซนติเมตร) มีวงไข ความนูนของตานูนมาก ลักษณะของตา เป็นรูปรี ตำแหน่งยอดตาดำกว่าวงเจริญ ขนที่ตามีที่ปลายยอด ลักษณะของทรงใบชัน - ตรง ความกว้างของ ใบ กว้าง (มากกว่า 6 เซนติเมตร) ขนขอบใบ มีมาก ลักษณะของลิ้นใบ แฉกตรงกลางพอง ออกปลายเรียวแหลม ทั้ง 2 ข้าง ลักษณะหูใบขอบด้านนอก ใบหอกสั้น ลักษณะหูใบขอบด้านใน ยอดงอเข้า ลักษณะของคอใบ สามเหลี่ยมฐานเรียบ สีของคอใบ เหลืองเหลืองเขียว ขนที่กาบใบไม่มี การออกดอก ไม่ออกดอก

ลักษณะทางการเกษตร ความสูง 235 เซนติเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำ 2.91 เซนติเมตร จำนวนลำตอกอ 4.57 จำนวนปล้องต่อลำ 27 อายุเก็บเกี่ยว 11-12 เดือน ปฏิกริยาต่อโรคของอ้อย ค่อนข้างอ่อนแอต่อโรคเส้ดำ (ปลูกเชื้อ) ด้านทานปานกลางต่อโรคเหี่ยวเน่าแดง (ปลูกเชื้อ) การเข้าทำลายของหนอนกอ 5.34% ความหวาน 14.21 ซีซีเอส ผลผลิตน้ำหนักร้อยปลูก 18.92 ตันต่อไร่ อ้อยต่อ 1 17.45 ตันต่อไร่ อ้อยต่อ 2 13.56 ตันต่อไร่ เฉลี่ย 16.92 ตันต่อไร่ ผลผลิตน้ำตาล อ้อยปลูก 2.59 ตันซีซีเอส/ไร่ อ้อยต่อ 1 2.57 ตันซีซีเอส/ไร่ อ้อยต่อ 2 1.92 ตันซีซีเอส/ไร่ เฉลี่ย 2.40 ตันซีซีเอส/ไร่

ลักษณะเด่น ผลผลิตน้ำหนักร้อยปลูก 16.92 ตัน/ไร่ สูงกว่าพันธุ์ K84-200 (14.18 ตัน/ไร่) ร้อยละ 19 สูง กว่า พันธุ์อุทอง 3 (14.11 ตัน/ไร่) ร้อยละ 20 ส่วนผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ย 2.40 ตันซีซีเอส/ไร่ สูงกว่าพันธุ์ K84-200 (2.06 ตันซีซีเอส/ไร่) ร้อยละ 17 สูงกว่าพันธุ์อุทอง 3 (1.94 ตันซีซีเอส/ไร่) ร้อยละ 24 ด้านทานปานกลางต่อโรค เหี่ยวเน่าแดง ด้านทานปานกลางต่อโรคเส้ดำ พื้นที่แนะนำ ควรปลูกอ้อยพันธุ์อุทอง 84-12 ในเขตชลประทาน

อ้อยพันธุ์อุทอง 84-12 (หรืออ้อยโคลน 02-2-477) เป็นลูกผสมของพันธุ์แม่สุพรรณบุรี 80 (ผลผลิตสูง โตเร็ว หวานช้า ด้านทานโรคเหี่ยวเน่าแดงปานกลาง เป็นลูกผสมของ 85-2-352 กับ K84-200) กับพันธุ์พ่ออุทอง

ระยะเวลาดำเนินงาน

เริ่มต้น	เดือนตุลาคม	พ.ศ. 2556
สิ้นสุด	เดือนกันยายน	พ.ศ. 2559

1. สถานที่ตั้ง

แปลงเกษตรกรรมที่ 3 บ้านวังโป่ง ตำบลผักขง อำเภอทองแสนขัน จังหวัดอุตรดิตถ์
พิกัด E650188 N1936897

2. สภาพพื้นที่

แปลงทดลองอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 35

กลุ่มชุดดินที่ 35 เป็นกลุ่มชุดดินที่เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนลำนํ้า หรือการสลายตัวผุพังอยู่กับที่ หรือการสลายตัวผุพังแล้วถูกเคลื่อนย้ายมาทับถมของวัสดุเนื้อหยาบที่ส่วนใหญ่มาจากหินตะกอน พบบริเวณพื้นที่ตอนที่มีสภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่นจนถึงเนินเขา หรือเป็นพื้นที่ภูเขา เป็นดินลึก มีการระบายน้ำดีปานกลาง เนื้อดินเป็นพวกดินร่วนละเอียดที่มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย ส่วนดินล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย ดินมีสีน้ำตาล สีเหลือง หรือแดง และอาจพบจุดประสีต่าง ๆ ในชั้นดินล่าง ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกรดจัดมาก มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 4.5-6.5 ปัญหาสำคัญในการใช้ประโยชน์ที่ดิน ได้แก่ เนื้อดินค่อนข้างเป็นทรายและดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ในบริเวณที่มีความลาดชันสูงจะมีปัญหาเกี่ยวกับการชะล้างพังทลายของหน้าดิน (กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8, 2552)

1. อุปกรณ์

1. พันธุ์อ้อย อุ่ทอง 84-12
2. บัญชีเคมีและสารเคมีทางการเกษตร
3. สายวัด ไม้หลักสำหรับแบ่งแปลงย่อย และป้ายแปลง
4. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดิน
5. อุปกรณ์บันทึกข้อมูลความสูง และผลผลิต เช่น สายวัด เครื่องชั่ง ถังตาข่ายใส่ตัวอย่างผลผลิต
6. เครื่องวัดค่าความหวาน refractometer

2. วิธีดำเนินการ

2.1 วางแผนการทดลอง : วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) จำนวน 5 วิธีการทดลอง 4 ซ้ำ โดยมีวิธีการทดลองดังนี้

วิธีการที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ย (Control)

วิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามเกษตรกร ($N-P_2O_5-K_2O$ อัตรา 7.5-5.5-5.75 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับ อ้อยปลูก และ $N-P_2O_5-K_2O$ อัตรา 15-11-11.5 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยต่อ หรือปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ และ 15-7-8 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก หรือปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และ 15-7-8 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยต่อ)

วิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำทั่วไปของกรมวิชาการเกษตรตามอัตราแนะนำ ($N-P_2O_5-K_2O$ อัตรา 15-15-15 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ $N-P_2O_5-K_2O$ อัตรา 22.5-22.5-22.5 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยต่อ หรือปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ 15-15-15 อัตรา 150 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยต่อ)

วิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการของ สฟช. โดยวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I ($N-P_2O_5-K_2O$ อัตรา 12-6-12 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ $N-P_2O_5-K_2O$ อัตรา 18-9-18 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยต่อ หรือ ปุ๋ยเคมีสูตร 21-0-0 อัตรา 57 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับ 0-46-0 อัตรา 13 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับ 0-0-60 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ ปุ๋ยเคมีสูตร 21-0-0 อัตรา 85 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับ 0-46-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับ 0-0-60 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยต่อ)

วิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตร ($N-P_2O_5-K_2O$ อัตรา 12-6-12 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ $N-P_2O_5-K_2O$ อัตรา 18-9-24 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยต่อ หรือ ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 13 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับ 0-0-60 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับ 15-15-15 อัตรา 40 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับ 0-0-60 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับ 15-15-15 อัตรา 57 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยต่อ)

หมายเหตุ ทุกวิธีการทดลองใส่ปูนโดโลไมท์ในอัตราแนะนำทั่วไป 300 กิโลกรัมต่อไร่ในช่วงเตรียมดินปีแรก

2.2 ขั้นตอนและวิธีการทดลอง

1. สำรวจพื้นที่ ทำการสำรวจพื้นที่อย่างคร่าวๆ สัมภาษณ์เกษตรกรเจ้าของพื้นที่ในเขตพัฒนาที่ดิน บ้านน้ำลอก โดยสรุปและวิเคราะห์ถึงวิธีการที่ใช้ในพื้นที่ ศึกษาถึงลักษณะของพื้นที่ที่จะทำการดำเนินงานวิจัย

2. สำรวจพื้นที่โดยละเอียด สัมภาษณ์เกษตรกร เกษตรกรมีส่วนร่วมในการคิดประเด็นปัญหาและวิธีการทดลองวิจัย วิเคราะห์ถึงศักยภาพพื้นที่ ลักษณะดิน และศักยภาพของเกษตรกร

3. คัดเลือกแปลงทดลอง เข้าพื้นที่ทดลองเพื่อสำรวจสภาพพื้นที่และประชุมชี้แจงเกษตรกรเกี่ยวกับการดำเนินการวิจัย คัดเลือกพื้นที่วิจัยและเกษตรกรผู้ร่วมวิจัย

4. ดำเนินการทดลองในแปลงเกษตรกรตามแผนการทดลอง

5. ดำเนินการปลูกอ้อย ดังนี้

5.1 เก็บตัวอย่างดินก่อนการทดลอง

5.2 เตรียมแปลงทดลองขนาด 6x5 ตารางเมตร จำนวน 4 แปลงต่อซ้ำ รวมทั้งสิ้น 20 แปลงย่อย

5.3 เตรียมแปลงและยกร่องปลูก โดยใช้ท่อนพันธุ์ ระยะปลูกระหว่างแถว 1.5 เมตร ปลูกเป็นแถวคู่ ตามวิธีเกษตรกร

5.4 ใส่ปุ๋ยตามวิธีการทดลอง

5.5 ดูแลรักษาแปลง กำจัดวัชพืช และกำจัดศัตรูพืชอย่างสม่ำเสมอ

5.6 เก็บเกี่ยวผลผลิตและเก็บบันทึกข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

5.7 เก็บตัวอย่างดินหลังการทดลอง

6. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีทางสถิติ (ANOVA: Analysis of Variance) และหาค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) เพื่อเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ดินก่อนปลูกและหลังเก็บเกี่ยวทุกปี ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตพืช

7. เก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

8. สรุปและวิเคราะห์ข้อมูล

การเก็บบันทึกข้อมูล

ข้อมูลพืช

1. เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตอ้อย

2. เก็บข้อมูลด้านผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตอ้อย ได้แก่ ความสูง ความยาวลำ เส้นผ่านศูนย์กลางกลางลำต้นและโคนต้น จำนวนปล้อง จำนวนลำต่อไร่ และความหวานของอ้อย

ข้อมูลดิน

1. เก็บตัวอย่าง ดินก่อนปลูกและหลังเก็บเกี่ยวทุกระยะ

2. สมบัติทางเคมีของดิน วิเคราะห์ค่าปฏิกิริยาของดิน (ค่า pH ของดิน) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ปริมาณของฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ช่วงดินมีความลึกระหว่าง 0-15 เซนติเมตร

ข้อมูลด้านผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ เก็บข้อมูลผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของอ้อยทุกปี

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน

1.1 สมบัติของดินก่อนการทดลองและคำแนะนำการใช้ปุ๋ย

จากการเก็บตัวอย่างดินที่ใช้ทำการทดลองที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร เพื่อทำการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีบางประการของดิน พบว่า ดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเฉลี่ย 3.97 ปริมาณอินทรีย์วัตถุคือ 1.25 เปอร์เซ็นต์ สำหรับปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมจะดำเนินการวิเคราะห์ 2 วิธี ซึ่งในวิธีการที่ 4 เป็นการวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I พบว่าปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินคือ 5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินคือ 17 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนวิธีการที่ 5 เป็นการวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสในดินวิธี Bray II และ ปริมาณโพแทสเซียมในดินวิธี Ammonium acetate พบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์คือ 28 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้คือ 16 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ดินและคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีก่อนปลูก

ผลการวิเคราะห์ดิน	การวิเคราะห์ดิน วิธี Mehlich I (วิธีการที่ 4)	การวิเคราะห์ P ในดินวิธี Bray II และ K ในดินวิธี ammonium acetate (วิธีการที่ 5)
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย
pH	3.97	3.97
%OM	1.25	1.25
Avail.P (mg.kg ⁻¹)	5	28
Avail.K / Exch.K (mg.kg ⁻¹)	17	16
คำแนะนำการใช้ ปุ๋ยเคมี	N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 12-6-12 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 18-9-18 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยต่อ (วิธีการที่ 4)	N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 12-6-12 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 18-9-24 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับ อ้อยต่อ (วิธีการที่ 5)

หมายเหตุ ในการทดลองนี้ จะนำผลการวิเคราะห์ดินโดยวิธี Bray II และ Ammonium acetate มาใช้เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน

1.2 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH)

ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินก่อนการทดลองและหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตปีที่ 1 ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ โดยก่อนการทดลองมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเป็นกรดจัดมากอยู่ในช่วง 3.90-4.10 และหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปีที่ 1 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากก่อนการทดลองคือ อยู่ในช่วง 4.35-4.58 มีความเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดจัด หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปีที่ 2 และปีที่ 3 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินมีความ

แตกต่างกันทางสถิติ พบว่าวิธีการที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างมากกว่า วิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามแบบเกษตรกร วิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำทั่วไปของกรมวิชาการเกษตร และวิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ สฟข. โดยวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I และวิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปีที่ 3 พบว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง มีค่าลดลง โดยเฉพาะวิธีการทดลองที่ 2 3 4 และ 5 อยู่ในช่วง 3.82-4.05 และใกล้เคียงกับค่าความเป็นกรดเป็นด่างก่อนการทดลอง อยู่ในช่วง 3.90-4.10 แสดงให้เห็นว่า ในปีที่ 3 ประสิทธิภาพของปูนโดโลไมท์ลดลง โดยเฉพาะวิธีการที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีทุกวิธีการ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH)

วิธีการทดลอง	ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH)			
	ก่อนทดลอง	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
วิธีการที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย)	4.10	4.58	4.50a	4.53a
วิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามแบบเกษตรกร (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 7.5-5.5-5.75 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 15-11-11.5 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยต่อ)	3.95	4.40	4.15b	3.92b
วิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำทั่วไปของกรมวิชาการเกษตร (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 15-15-15 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 22.5-22.5-22.5 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยต่อ)	3.90	4.35	4.17b	3.82b
วิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ สฟข. โดยวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 12-6-12 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 18-9-18 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยต่อ)	4.00	4.40	4.15b	3.82b
วิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 12-6-12 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 18-9-24 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยต่อ)	3.90	4.38	4.10b	4.05b
CV (%)	3.98	9.20	3.48	4.75

หมายเหตุ : ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

1.3 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน

จากการเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร เพื่อทำการวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุ พบว่า ก่อนการทดลอง และหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตทั้ง 3 ปี ปริมาณอินทรีย์วัตถุไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากนัก มีปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำถึงต่ำ และไม่มี ความแตกต่างทางสถิติในแต่ละวิธีการทดลอง ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (OM: เปอร์เซ็นต์)

วิธีการทดลอง	ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (%OM)			
	ก่อนทดลอง	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
วิธีการที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย)	1.31	0.90	1.14	0.83
วิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามแบบเกษตรกร (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 7.5-5.5-5.75 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 15-11-11.5 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยต่อ)	1.03	0.99	0.98	0.86
วิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำทั่วไปของกรมวิชาการเกษตร (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 15-15-15 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 22.5-22.5-22.5 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยต่อ)	1.32	0.93	1.19	0.95
วิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ สพข. โดยวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 12-6-12 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 18-9-18 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยต่อ)	1.37	0.84	1.11	0.83
วิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 12-6-12 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 18-9-24 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยต่อ)	1.23	0.97	1.07	1.07
CV (%)	13.01	16.47	19.78	20.67

หมายเหตุ : ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

1.4 ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (Available P)

จากการเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร เพื่อทำการวิเคราะห์ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ พบว่า ก่อนการทดลองและหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปีที่ 1 มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับค่อนข้างสูงถึงสูง คืออยู่ในช่วง 16-31 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และไม่พบความแตกต่างทางสถิติของทั้งสองปี ดังตารางที่ 4

หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปีที่ 2 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้มีความแตกต่างกันทางสถิติ พบว่า วิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามแบบเกษตรกร วิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำทั่วไปของกรมวิชาการเกษตร และวิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ สพข. โดยวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้มากกว่าวิธีการที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นวิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร อย่างไรก็ตามวิธีการที่ 2 3 4 และ 5 มีปริมาณฟอสฟอรัสที่อยู่ในระดับสูงมาก ดังตารางที่ 4

หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปีที่ 2 และ 3 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้มีความแตกต่างกันทางสถิติ พบว่า ทุกวิธีการทดลองมากกว่าวิธีการที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยวิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำทั่วไปของกรมวิชาการเกษตร มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้สูงที่สุด คือ 95 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมในปีที่ 2 และ 93 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมในปีที่ 3 ซึ่งอยู่ในระดับที่สูงมาก อย่างไรก็ตามวิธีการที่ 2 3 4 และ 5 มีปริมาณฟอสฟอรัสที่อยู่ในระดับสูงมากเช่นกัน เนื่องจากการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสลงในดินตามวิธีการทดลอง และพืชไม่สามารถดูดใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (Available P: mg.kg⁻¹)

วิธีการทดลอง	Available P (mg.kg ⁻¹)			
	ก่อนทดลอง	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
วิธีการที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย)	23	16	16c	13d
วิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามแบบเกษตรกร (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 7.5-5.5-5.75 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 15-11-11.5 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยต่อ)	28	21	61ab	62b
วิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำทั่วไปของกรมวิชาการเกษตร (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 15-15-15 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 22.5-22.5-22.5 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยต่อ)	31	27	95a	93a
วิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ สพข. โดยวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 12-6-12 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 18-9-18 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยต่อ)	31	20	61ab	54bc
วิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 12-6-12 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 18-9-24 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยต่อ)	27	22	46bc	38c
CV (%)	14.73	23.58	46.21	25.52

หมายเหตุ : ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

1.5 ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน

จากการเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร เพื่อทำการวิเคราะห์ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ พบว่า ก่อนการทดลองและหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปีที่ 1 ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ดังตารางที่ 5

หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปีที่ 2 พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ วิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำทั่วไปของกรมวิชาการเกษตร วิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ สพข. โดยวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I และ วิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร มีค่ามากกว่าวิธีการที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งวิธีการทั้ง 3 มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับปานกลางถึงสูง แต่วิธีการที่ 1 อยู่ในระดับต่ำ ส่วนวิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามแบบเกษตรกร ไม่แตกต่างจากวิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำทั่วไปของกรมวิชาการเกษตร วิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ สพข. โดยวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I และ วิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ขณะเดียวกันวิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามแบบเกษตรกร ก็ไม่แตกต่างจากวิธีการที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) อย่างมีนัยสำคัญ แต่อย่างไรก็ตาม วิธีการที่ 2 มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับปานกลาง แต่วิธีการที่ 1 มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำ ดังตารางที่ 5

หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปีที่ 3 พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ วิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามแบบเกษตรกร วิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำทั่วไปของกรมวิชาการเกษตร วิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ สพข. โดยวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I และวิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตาม

คำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร มีค่ามากกว่าวิธีการที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งวิธีการทั้ง 4 มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับปานกลางถึงสูง แต่วิธีการที่ 1 อยู่ในระดับต่ำ ดังตารางที่ 5

ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินจะพบว่า วิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามแบบเกษตรกร วิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำทั่วไปของกรมวิชาการเกษตร วิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ สพข. โดยวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I และวิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปีที่ 2 และ 3 ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากก่อนการทดลอง เนื่องมาจากปริมาณโพแทสเซียมที่เพิ่มขึ้นได้มาจากการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมลงไปในดินตามวิธีการทดลอง และพืชไม่สามารถดูดใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน (Exchangeable K: mg.kg⁻¹)

วิธีการทดลอง	Exchangeable K (mg.kg ⁻¹)			
	ก่อนทดลอง	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
วิธีการที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย)	15	13	20b	20b
วิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามแบบเกษตรกร (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 7.5-5.5-5.75 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 15-11-11.5 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยต่อ)	13	10	45ab	70a
วิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำทั่วไปของกรมวิชาการเกษตร (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 15-15-15 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 22.5-22.5-22.5 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยต่อ)	15	15	57.5a	75a
วิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ สพข. โดยวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 12-6-12 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 18-9-18 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยต่อ)	20	15	47.5a	70a
วิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 12-6-12 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 18-9-24 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยต่อ)	18	18	67.5a	75a
CV (%)	27.36	36.30	37.22	36.90

หมายเหตุ : ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

2. การเจริญเติบโตและผลผลิตของอ้อย

2.1 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยปลูก (ปีที่ 1)

2.1.1 ผลผลิตของอ้อยปลูก (ปีที่ 1)

ผลผลิตของอ้อยปลูกในปีแรก พบว่า วิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ สพข. โดยวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I มีผลผลิต 11.05 กิโลกรัมต่อไร่ และวิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร มีผลผลิต 10.12 กิโลกรัมต่อไร่ และวิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามแบบเกษตรกร มีผลผลิต 9.79 กิโลกรัมต่อไร่ ทั้ง 3 วิธีการมีผลผลิตอ้อยมากกว่าวิธีการที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) ซึ่งมีผลผลิต 6.60 กิโลกรัมต่อไร่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนวิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำทั่วไป

องค์ประกอบผลผลิตของอ้อยปลูกในปีแรกพบว่า ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคนลำต้นมีความแตกต่างกันทางสถิติ วิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ สพข. โดยวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I วิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำทั่วไปของกรมวิชาการเกษตร และวิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร มีเส้นผ่านศูนย์กลางโคนลำต้นอ้อย 3.03 2.96 และ 2.96 เซนติเมตรตามลำดับ มากกว่าวิธีการที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่าวิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ สพข. โดยวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I วิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร วิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำทั่วไปของกรมวิชาการเกษตร และวิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามแบบเกษตรกร มีเส้นผ่านศูนย์กลางกลวงลำต้นอ้อยมากกว่าวิธีการที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังตารางที่ 6

ความสูงของอ้อย ความยาวลำ จำนวนปล้อง ความหวานของอ้อยเมื่อวัดบริเวณโคนลำต้นและกลางลำต้น และจำนวนลำต่อไร่ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ คือความสูงของอ้อยในวิธีการที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) วิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามแบบเกษตรกร วิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำทั่วไปของกรมวิชาการเกษตร วิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ สฟข. โดยวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I และวิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร คือ 180 191 171 194 และ 190 เซนติเมตร ตามลำดับ ความยาวลำของอ้อยในวิธีการที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) วิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามแบบเกษตรกร วิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำทั่วไปของกรมวิชาการเกษตร วิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ สฟข. โดยวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I และ วิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร คือ 162 172 153 181 และ 170 เซนติเมตร ตามลำดับ ดังตารางที่ 6

จำนวนปล้องของอ้อยพบว่าวิธีการที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) มีจำนวน 18 ปล้อง วิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามแบบเกษตรกร มีจำนวน 18 ปล้อง วิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำทั่วไปของกรมวิชาการเกษตร มีจำนวน 17 ปล้อง และ วิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ สฟช. โดยวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I จำนวน 17 ปล้อง และวิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร มีจำนวนปล้อง 18 ปล้อง ดังตารางที่ 6

ความหวานของอ้อยพบว่า ความหวานของอ้อยเมื่อวัดบริเวณโคนลำต้นอ้อยพบว่าวิธีการที่ 1 แปลง
ควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) วัดความหวานได้ 20.37 บริกซ์ วิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามแบบเกษตรกร วัดความหวานได้
22.05 บริกซ์ วิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำทั่วไปของกรมวิชาการเกษตร วัดความหวานได้ 20.32 บริกซ์
และวิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ สพข. โดยวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I
วัดความหวานได้ 20.67 บริกซ์ วิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร วัด
ความหวานได้ 20.47 บริกซ์ ความหวานของอ้อยเมื่อวัดบริเวณกลางลำต้นอ้อยพบว่าวิธีการที่ 1 วัดความหวาน
ได้ 21.35 บริกซ์ วิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามแบบเกษตรกร วัดความหวานได้ 22.05 บริกซ์ วิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ย
ตามคำแนะนำทั่วไปของกรมวิชาการเกษตร วัดความหวานได้ 20.60 บริกซ์ วิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์
ดิน ตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ สพข. โดยวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I วัดความหวานได้ 20.67 บริกซ์ และ
วิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร วัดความหวานได้ 20.62 บริกซ์ ดัง
ตารางที่ 6

จำนวนลำต่อไร่ของอ้อยพบว่าวิธีการที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) มีจำนวน 5,926 ลำต่อไร่ วิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามแบบเกษตรกร มีจำนวน 8,802 ลำต่อไร่ วิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำทั่วไปของกรมวิชาการเกษตร มีจำนวน 7,222 ลำต่อไร่ และ วิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ สพข. โดยวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I จำนวน 8,022 ลำต่อไร่ และวิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร มีจำนวน 7,800 ลำต่อไร่ ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยปลูก (ปีที่ 1)

วิธีการ	ผลผลิต (ตันต่อไร่)	ความ สูง (ซม.)	ความยาว ลำ (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลาง โคนลำ (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลาง กลางลำ (ซม.)	จำนวน ปล้อง	บrix โคนลำ	บrix กลางลำ	จำนวนลำ ต่อไร่
1	6.60b	180	162	2.65b	2.32b	18	20.37	21.35	5,926
2	9.79a	191	172	2.84ab	2.63a	18	21.55	22.05	8,802
3	9.06ab	171	153	2.96a	2.63a	17	20.32	20.60	7,222
4	11.05a	194	181	3.03a	2.71a	17	19.77	20.67	8,022
5	10.12a	190	170	2.96a	2.66a	18	20.47	20.62	7,800
%CV	18.41	10.32	10.51	4.87	4.53	7.18	5.56	4.24	14.00

หมายเหตุ : ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

2.2 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยตอหนึ่ง (ปีที่ 2)

2.2.1 ผลผลิตของอ้อยตอหนึ่ง (ปีที่ 2)

ผลผลิตของอ้อยตอหนึ่ง (ปีที่ 2) พบว่า วิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ สพข. โดยวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I มีผลผลิต 7.65 ตันต่อไร่ และวิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำทั่วไปของกรมวิชาการเกษตร มีผลผลิต 7.25 ตันต่อไร่ และวิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรมีผลผลิต 6.82 ตันต่อไร่ ทั้ง 3 วิธีการมีผลผลิตอ้อยมากกว่าวิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามแบบเกษตรกร และวิธีการที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งมีผลผลิต 3.58 และ 2.45 ตันต่อไร่ ตามลำดับ ดังตารางที่ 7

2.2.2 องค์ประกอบผลผลิตของอ้อยตอหนึ่ง (ปีที่ 2)

องค์ประกอบผลผลิตของอ้อยตอหนึ่ง (ปีที่ 2) พบว่า ความหวานของอ้อยและจำนวนลำต่อไร่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ความหวานเมื่อวัดบริเวณโคนลำต้นอ้อยและกลางลำต้นอ้อยแต่ละวิธีการมีความแตกต่างกันทางสถิติคือ ความหวานของอ้อยบริเวณโคนลำต้นอ้อยวิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำทั่วไปของกรมวิชาการเกษตร คือ 21.24 บrix มากกว่า วิธีการที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) คือ 17.78 บrix และ วิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามแบบเกษตรกร คือ 17.54 บrix อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ความหวานของอ้อยบริเวณกลางลำต้นอ้อยวิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำทั่วไปของกรมวิชาการเกษตร คือ 20.89 บrix มากกว่าวิธีการอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จำนวนลำต่อไร่พบว่าวิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำทั่วไปของกรมวิชาการเกษตร มีจำนวนลำต่อไร่ คือ 8,156 ลำต่อไร่ มากกว่าวิธีการที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) มีจำนวน 5,078 ลำต่อไร่ และ มากกว่าวิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามแบบเกษตรกร มีจำนวน 6,720 ลำต่อไร่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่แตกต่างจากวิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ย

ตามค่าวิเคราะห์ดินตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ สพข. โดยวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I ที่มีจำนวน 9,511 ลำต่อไร่ และวิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร มีจำนวน 7,734 ลำต่อไร่ ดังตารางที่ 7

ความสูงของอ้อย ความยาวลำ เส้นผ่านศูนย์กลางโคนลำต้น เส้นผ่านศูนย์กลางกลางลำต้น จำนวนปล้อง พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ความสูงของอ้อยในวิธีการที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) วิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามแบบเกษตรกร วิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำทั่วไปของกรมวิชาการเกษตร วิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ สพข. โดยวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I และวิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร คือ 99 126 172 152 และ 121 เซนติเมตร ตามลำดับ ความยาวลำของอ้อยในวิธีการที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) วิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามแบบเกษตรกร วิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำทั่วไปของกรมวิชาการเกษตร วิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ สพข. โดยวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I และวิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร คือ 98 119 158 137 และ 113 เซนติเมตร ตามลำดับ

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคนต้นอ้อยพบว่า วิธีการที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) วิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามแบบเกษตรกร วิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำทั่วไปของกรมวิชาการเกษตร วิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ สพข. โดยวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I และวิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร คือ 2.27 2.74 2.15 2.15 และ 2.21 เซนติเมตร ตามลำดับ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคนต้นอ้อย พบว่า วิธีการที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) วิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามแบบเกษตรกร วิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำทั่วไปของกรมวิชาการเกษตร วิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ สพข. โดยวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I และวิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร คือ 2.25 2.16 2.09 2.23 และ 2.26 เซนติเมตร ตามลำดับ ดังตารางที่ 7

จำนวนปล้องของอ้อยในวิธีการที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) วิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามแบบเกษตรกร วิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำทั่วไปของกรมวิชาการเกษตร วิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ สพข. โดยวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I และวิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร คือ 14 16 19 16 และ 15 ปล้อง ตามลำดับ ตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยตอหนึ่ง (ปีที่ 2)

วิธีการ	ผลผลิต (ตันต่อไร่)	ความสูง (ซม.)	ความยาว ลำ (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลาง โคนลำ (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลาง กลางลำ (ซม.)	จำนวน ปล้อง	บrix โคนลำ	บrix กลางลำ	จำนวนลำต่อไร่
1	2.45b	99	98	2.27	2.25	14	19.31bc	17.78b	5078c
2	3.58b	126	119	2.74	2.16	16	17.86c	17.54b	6720bc
3	7.25a	172	158	2.15	2.09	19	21.24a	20.89a	8156a
4	7.65a	152	137	2.15	2.23	16	20.05ab	18.84b	9511ab
5	6.82a	121	113	2.21	2.26	15	19.97ab	18.45b	7734ab
%CV	33.83	29.83	25.96	19.10	5.58	18.58	5.41	6.66	20.37

หมายเหตุ : ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

2.3 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยตอสอง (ปีที่ 3)

2.3.1 ผลผลิตของอ้อยตอสอง (ปีที่ 3)

ผลผลิตอ้อยตอสอง (ปีที่ 3) พบว่าวิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ผลผลิต 11.64 ตันต่อไร่ วิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำทั่วไปของกรมวิชาการเกษตร ผลผลิต 11.40 ตันต่อไร่ และวิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ สพข. โดยวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I ผลผลิต 11.37 ตันต่อไร่ ให้ผลผลิตมากกว่าวิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามแบบเกษตรกร ผลผลิต 7.11 ตันต่อไร่ และวิธีการที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) ผลผลิต 5.8 ตันต่อไร่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังตารางที่ 8

2.3.2 องค์ประกอบผลผลิตของอ้อยตอสอง (ปีที่ 3)

องค์ประกอบผลผลิตของอ้อยตอสอง (ปีที่ 3) พบว่า จำนวนลำต่อไร่ของอ้อยของวิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร คือ 10,168 ลำต่อไร่ วิธีการที่ 4 คือ 8,996 ลำต่อไร่ และวิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ สพข. โดยวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I คือ 8,606 ตันต่อไร่ ซึ่งมีจำนวนลำมากกว่าวิธีการที่ 2 คือ 5,859 ลำต่อไร่ และวิธีการที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) คือ 5,379 ลำต่อไร่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังตารางที่ 8

ความสูง ความยาวลำ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคนลำต้น ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคนลำต้นกลางลำต้น จำนวนปล้อง บริเวณโคน และบริเวณกลางลำต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ดังตารางที่ 8

ความสูงของอ้อยในวิธีการที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) วิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามแบบเกษตรกร วิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำทั่วไปของกรมวิชาการเกษตร วิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ สพข. โดยวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I และวิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร คือ 138 150 173 174 และ 185 เซนติเมตร ตามลำดับ ความยาวลำของอ้อยในวิธีการที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) วิธีการที่ 2 วิธีการที่ 3 วิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ สพข. โดยวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I และวิธีการที่ 5 คือ 122 132 159 155 และ 159 เซนติเมตร ตามลำดับ ดังตารางที่ 8

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคนต้นอ้อยพบว่า วิธีการที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) วิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามแบบเกษตรกร วิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำทั่วไปของกรมวิชาการเกษตร วิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ สพข. โดยวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I และวิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร คือ 2.29 2.72 2.30 2.43 และ 2.39 เซนติเมตร ตามลำดับ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคนต้นอ้อย พบว่า วิธีการที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) วิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามแบบเกษตรกร วิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำทั่วไปของกรมวิชาการเกษตร วิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ สพข. โดยวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I และวิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร คือ 2.34 2.59 2.31 2.36 และ 2.34 เซนติเมตร ตามลำดับ ดังตารางที่ 8

จำนวนปล้องของอ้อยในวิธีการที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) วิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามแบบเกษตรกร วิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำทั่วไปของกรมวิชาการเกษตร วิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ สพข. โดยวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I และวิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร คือ 16 16 17 17 และ 16 ปล้อง ตามลำดับ ตารางที่ 8

ความหวานของอ้อยพบว่า ความหวานของอ้อยเมื่อวัดบริเวณโคนลำต้นอ้อยพบว่าวิธีการที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) วัดความหวานได้ 22.02 บริกซ์ วิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามแบบเกษตรกร วัดความหวานได้ 23.30 บริกซ์ วิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำทั่วไปของกรมวิชาการเกษตร วัดความหวานได้ 22.60 บริกซ์

และวิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ สพข. โดยวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I วัดความหวานได้ 22.47 บริกซ์ และวิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร วัดความหวานได้ 22.50 บริกซ์ ความหวานของอ้อยเมื่อวัดบริเวณกลางลำต้นอ้อยพบว่าวิธีการที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) วัดความหวานได้ 21.07 บริกซ์ วิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามแบบเกษตรกร วัดความหวานได้ 22.20 บริกซ์ วิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำทั่วไปของกรมวิชาการเกษตร วัดความหวานได้ 21.57 บริกซ์ วิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ สพข. โดยวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I วัดความหวานได้ 21.57 บริกซ์ และวิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร วัดความหวานได้ 22.00 บริกซ์ ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยตอสอง (ปีที่ 3)

วิธีการ	ผลผลิต (ตันต่อไร่)	ความสูง (ซม.)	ความยาว ลำ (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลาง โคนลำ (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลาง กลางลำ (ซม.)	จำนวน ปล้อง	บริกซ์ โคนลำ	บริกซ์ กลางลำ	จำนวนลำต่อไร่
1	5.28b	138	122	2.29	2.34	16	22.02	21.07	5379b
2	7.11b	150	132	2.72	2.59	16	23.30	22.20	5859b
3	11.40a	173	159	2.30	2.31	17	22.60	21.57	8606a
4	11.37a	174	155	2.43	2.36	17	22.47	21.57	8996a
5	11.64a	185	159	2.39	2.34	16	22.50	22.00	10168a
%CV	22.00	15.39	15.22	9.75	9.45	8.30	2.48	3.13	21.67

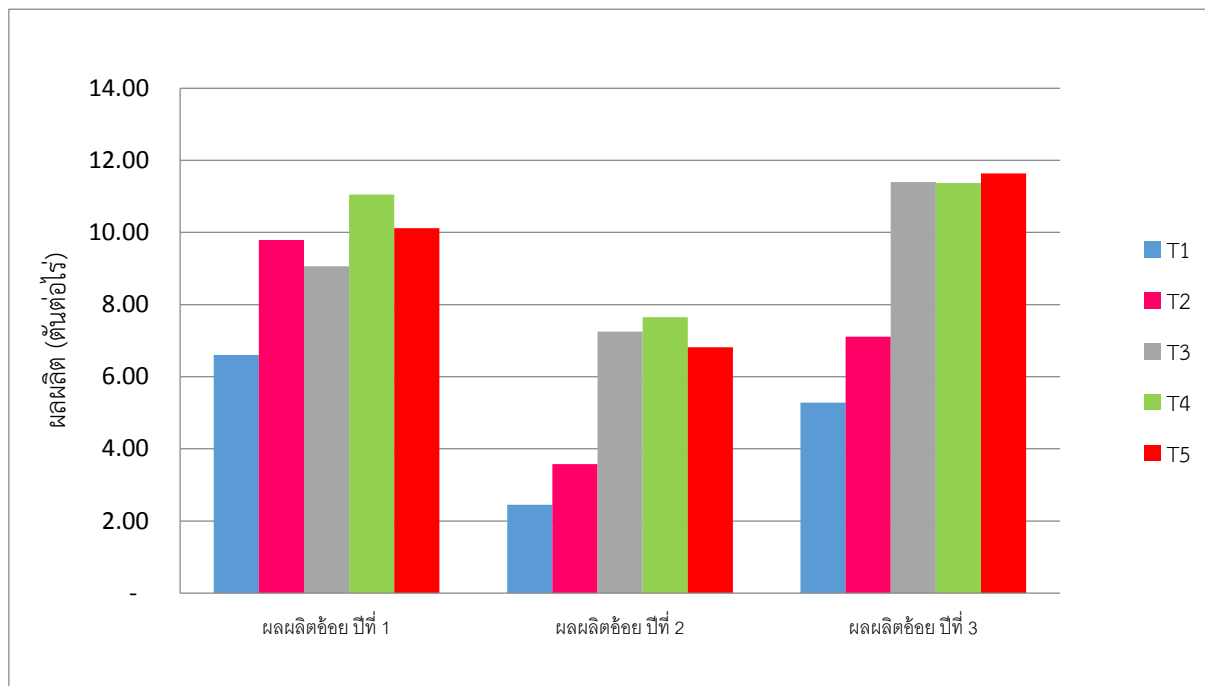
หมายเหตุ : ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

2.4 การเปรียบเทียบผลผลิตของอ้อยเมื่อปลูกเป็นระยะเวลา 3 ปี

ผลผลิตโดยภาพรวม 3 ปีพบว่า ผลผลิตอ้อยตอหนึ่ง (ปีที่ 2) จะมีผลผลิตต่ำกว่าอ้อยปลูกปีแรก และอ้อยตอสอง (ปีที่ 3) อย่างชัดเจนในทุกวิธีการทดลอง ทั้งนี้เนื่องจากปีที่ 2 มีฝนทิ้งช่วงและมีปริมาณน้ำฝนน้อยกว่าปีอื่นๆ ซึ่งตรงกับปี พ.ศ. 2558 มีปริมาณน้ำฝนเพียง 826 มิลลิเมตรต่อปี น้อยกว่า ปี พ.ศ. 2557 และ 2559 ซึ่งมีปริมาณน้ำฝน 1,255 และ 1,356 มิลลิเมตรต่อปีตามลำดับ (ข้อมูลของกรมอุตุนิยมวิทยา ณ อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์ ดังภาคผนวกที่ 7) นอกจากนี้ปริมาณน้ำฝนไม่เพียงพอกับความต้องการของอ้อย สอดคล้องกับกรมวิชาการเกษตร (2547) ว่า อ้อยต้องการปริมาณน้ำฝนเพื่อการเจริญเติบโตตลอดทั้งปีไม่ต่ำกว่า 1,500 มิลลิเมตรต่อปี ปริมาณน้ำฝนเพียง 826 มิลลิเมตรต่อปีจึงมีผลทำให้ผลผลิตอ้อยตอหนึ่งหรือผลผลิตปีที่ 2 ต่ำกว่าปีอื่นๆ อย่างเห็นได้ชัดเจน และจากการทดลองพบผลผลิตของอ้อยทั้ง 3 ปีต่ำกว่าผลผลิตเฉลี่ยของอ้อยโดยทั่วไป เนื่องจากมาจากปริมาณน้ำฝนทั้ง 3 ปีไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของอ้อย มีปริมาณน้ำฝนน้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตรต่อปี และเห็นได้ว่าผลผลิตอ้อยที่ต่ำสอดคล้องกับปริมาณน้ำฝนที่น้อยเช่นกัน

ผลผลิตของอ้อยในวิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำทั่วไปของกรมวิชาการเกษตร วิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ สพข. โดยวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I และวิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร มีผลผลิตสูงกว่าวิธีที่ 1 แปลงควบคุม และวิธีที่ 2 การใส่ปุ๋ยแบบเกษตรกร ซึ่งจะเห็นได้ว่า วิธีการที่ 3 4 และ 5 เป็นวิธีการที่ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำและจากค่าวิเคราะห์ดิน แสดงให้เห็นว่าทั้ง 3 วิธีการทดลองสามารถนำไปแนะนำให้เกษตรกรในพื้นที่ได้ใช้ได้ เนื่องจากผลผลิตทั้ง 3 วิธีการสูงที่สุดและมีค่าใกล้เคียงกันในปีที่ 2 และ 3 อย่างชัดเจน



ภาพที่ 1 กราฟแสดงผลผลิตปีที่ 1 ผลผลิตปีที่ 2 และผลผลิตปีที่ 3

3. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

3.1 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของอ้อยปลูก (ปีที่ 1)

จากการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของอ้อยปลูกปีแรกพบว่า มูลค่าผลผลิตในแต่ละวิธีการทดลองเมื่อเปรียบเทียบกับกันแตกต่างกัน คือ วิธีการที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) มีมูลค่าผลผลิตต่ำที่สุด คือ 7,260 บาทต่อไร่ และวิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ สพข. โดยวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I มีมูลค่าผลผลิตสูงที่สุดคือ 12,155 บาทต่อไร่ รองลงมาคือวิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร และวิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำทั่วไปของกรมวิชาการเกษตร มีมูลค่าผลผลิตคือ 11,132 และ 9,966 บาทต่อไร่ตามลำดับ เนื่องจากผลผลิตของวิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร มากกว่าจึงทำให้มูลค่าผลผลิตสูงด้วย ดังตารางที่ 9

เมื่อพิจารณาผลตอบแทนพบว่าวิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ สพข. โดยวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I ให้ผลตอบแทนสูงที่สุด คือ 3,391 บาทต่อไร่ รองลงมาคือวิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ให้ผลตอบแทน 2,476 บาทต่อไร่ และวิธีการที่ 2 วิธีการใส่ปุ๋ยเคมีตามเกษตรกรให้ผลตอบแทน 2,384 บาทต่อไร่ ส่วนวิธีการที่ 3 วิธีการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำทั่วไปของกรมวิชาการเกษตรตามอัตราแนะนำ ให้ผลตอบแทนต่ำกว่าวิธีการที่มีการใส่ปุ๋ยอื่นๆ (วิธีการที่ 4 5 และ 2) และต้นทุนต่อตันสูงกว่าวิธีการอื่น เนื่องจากปุ๋ยเคมี มีราคาแพงกว่าวิธีการอื่นๆ แต่อย่างไรก็ตามผลตอบแทนของวิธีการที่ 3 มากกว่าวิธีการที่ 1 ดังตารางที่ 9 และแสดงรายละเอียดในตารางภาคผนวกที่ 51

ตารางที่ 9 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของอ้อยปลูก (ปีที่ 1)

วิธีการทดลอง	อ้อยปลูก (ปีที่ 1)			
	ผลผลิต (ตันต่อไร่)	มูลค่าผลผลิต (บาทต่อไร่)	ผลตอบแทน (บาทต่อไร่)	ต้นทุนต่อตัน (บาท)
วิธีการที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย)	6.60	7,260	-350	1,153
วิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามแบบเกษตรกร (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 7.5-5.5-5.75 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 15-11-11.5 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยต่อ)	9.79	10,769	2,384	856
วิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำทั่วไปของกรมวิชาการเกษตร (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 15-15-15 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 22.5-22.5-22.5 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยต่อ)	9.06	9,966	656	1,028
วิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ สพข.โดยวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 12-6-12 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 18-9-18 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยต่อ)	11.05	12,155	3,391	793
วิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 12-6-12 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 18-9-24 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยต่อ)	10.12	11,132	2,476	855

3.2 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของอ้อยต่อหนึ่ง (ปีที่ 2)

จากการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของอ้อยต่อหนึ่ง (ปีที่ 2) พบว่า มูลค่าของผลผลิตทุกวิธีการทดลองต่ำมาก ทั้งนี้เนื่องจากผลผลิตที่ได้ของทุกวิธีการต่ำมากเช่นกัน โดยมูลค่าผลผลิตวิธีการที่ 1 แปลงควบคุม คือ 2,450 บาทต่อไร่ ต่ำที่สุด วิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามแบบเกษตรกร มีมูลค่าผลผลิต 3,580 บาทต่อไร่ วิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำทั่วไปของกรมวิชาการเกษตร มีมูลค่าผลผลิต 7,250 บาทต่อไร่ วิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ สพข. โดยวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I มูลค่าผลผลิต 7,650 บาทต่อไร่ วิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร มีมูลค่าผลผลิตคือ 6,820 บาทต่อไร่ วิธีการที่ 4 มีมูลค่าผลผลิตสูงที่สุดเนื่องจากผลผลิตที่มากที่สุดเช่นกัน ดังตารางที่ 10

ผลตอบแทนของวิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ สพข. โดยวิธีวิเคราะห์ดินแบบ Mehlich I มีผลตอบแทนสูงสุดคือ 784 บาทต่อไร่ ส่วนวิธีการอื่นๆ พบว่าได้ผลตอบแทนที่ติดลบหรือขาดทุน วิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ได้ผลตอบแทนรองลงมาคือ -1,589 บาทต่อไร่ วิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำทั่วไปของกรมวิชาการเกษตร ได้ผลตอบแทน -2,000 บาทต่อไร่ วิธีการที่ 1 แปลงควบคุม ได้ผลตอบแทน -4,250 บาทต่อไร่ และวิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามแบบเกษตรกร ให้ผลตอบแทนต่ำสุด คือ -4,670 บาทต่อไร่ จากข้อมูลผลตอบแทนที่ติดลบแสดงว่าไม่คุ้มทุนเนื่องจากผลผลิตที่ได้ต่ำมากทุกวิธีการทดลอง จึงส่งผลให้ได้ผลตอบแทนที่ต่ำด้วย แม้ว่าในกรณีวิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามแบบเกษตรกร มีการใส่ปุ๋ยเคมีลงไปปริมาณมาก แต่ผลผลิตต่ำ ก็ส่งผลให้ผลตอบแทนต่ำมาก

เช่นเดียวกัน และต่ำกว่าวิธีการที่ 1 แปลงควบคุมซึ่งไม่มีการใส่ปุ๋ยเคมี ดังตารางที่ 10 และแสดงรายละเอียดในตารางภาคผนวกที่ 52

ตารางที่ 10 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของอ้อยตอหนึ่ง (ปีที่ 2)

วิธีการทดลอง	อ้อยตอหนึ่ง (ปีที่ 2)			
	ผลผลิต (ตันต่อไร่)	มูลค่าผลผลิต (บาทต่อไร่)	ผลตอบแทน (บาทต่อไร่)	ต้นทุนต่อตัน (บาท)
วิธีการที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย)	2.45	2,450	-4,250	2,735
วิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามแบบเกษตรกร (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 7.5-5.5-5.75 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 15-11-11.5 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยตอ)	3.58	3,580	-4,670	2,304
วิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำทั่วไปของกรมวิชาการเกษตร (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 15-15-15 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 22.5-22.5-22.5 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยตอ)	7.25	7,250	-2,000	1,276
วิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ สพข. โดยวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 12-6-12 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 18-9-18 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยตอ)	7.65	7,650	784	1,102
วิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 12-6-12 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 18-9-24 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยตอ)	6.82	6,820	-1,598	1,234

3.3 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของอ้อยตอสอง (ปีที่ 3)

จากการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของอ้อยตอสอง (ปีที่ 3) พบว่า มูลค่าผลผลิตวิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร วิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ สพข.โดยวิธีวิเคราะห์ดินแบบ Mehlich I และวิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำทั่วไปของกรมวิชาการเกษตร มีมูลค่าผลผลิตสูงใกล้เคียงกัน คือ 13,968 13,680 และ 13,644 บาทต่อไร่ และทั้ง 3 วิธีมีมูลค่าผลผลิตมากกว่าวิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามแบบเกษตรกร และ วิธีการที่ 1 แปลงควบคุมอย่างชัดเจน โดยวิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามแบบเกษตรกร มีมูลค่าผลผลิต 8,532 บาทต่อไร่ และวิธีการที่ 1 แปลงควบคุม มีมูลค่าผลผลิตต่ำที่สุดคือ 6,336 บาทต่อไร่ ดังตารางที่ 11

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่าวิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร และวิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ สพข. โดยวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I และวิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำทั่วไปของกรมวิชาการเกษตร ให้ผลตอบแทนใกล้เคียงกัน คือ 5,550 และ 5,210 บาทต่อไร่ และทั้งสองวิธีมีผลตอบแทนมากกว่าวิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามแบบเกษตรกร และ วิธีการที่ 1 แปลงควบคุมอย่างชัดเจน โดยวิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามแบบเกษตรกร ให้ผลตอบแทน 282 บาทต่อไร่

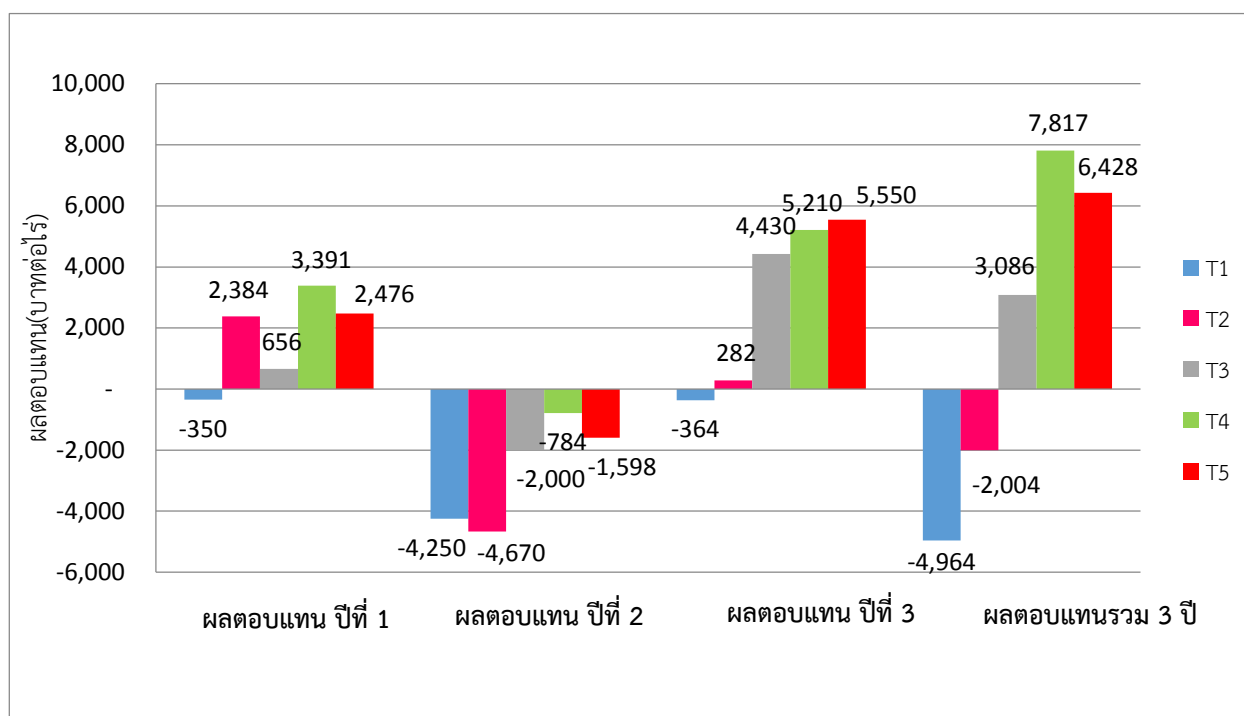
และวิธีการที่ 1 แปลงควบคุม ให้ผลตอบแทนต่ำที่สุดคือ -364 บาทต่อไร่ ดังตารางที่ 11 และแสดงรายละเอียดในตารางภาคผนวกที่ 53

ตารางที่ 11 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของอ้อยตอสอง (ปีที่ 3)

วิธีการทดลอง	อ้อยตอสอง (ปีที่ 3)			
	ผลผลิต (ตันต่อไร่)	มูลค่าผลผลิต (บาทต่อไร่)	ผลตอบแทน (บาทต่อไร่)	ต้นทุนต่อตัน (บาท)
วิธีการที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย)	5.28	6,336	-364	1,269
วิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามแบบเกษตรกร (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 7.5-5.5-5.75 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 15-11-11.5 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยตอ)	7.11	8,532	282	1,160
วิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำทั่วไปของกรมวิชาการ เกษตร (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 15-15-15 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 22.5-22.5-22.5 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยตอ)	11.40	13,680	4,430	811
วิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ สพข. โดยวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 12-6-12 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 18-9-18 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยตอ)	11.37	13,644	5,210	742
วิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 12-6-12 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก และ N-P ₂ O ₅ -K ₂ O อัตรา 18-9-24 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยตอ)	11.64	13,968	5,550	723

3.4 การเปรียบเทียบผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกอ้อยระยะเวลา 3 ปี

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกอ้อยทั้ง 3 ปีแยกเป็นรายปีพบว่า ในปีที่ 2 อ้อยตอหนึ่ง เกษตรกรได้รับผลตอบแทนน้อยที่สุดทุกวิธีการทดลอง เนื่องจากผลผลิตได้ต่ำกว่าปีแรกและปีที่ 3 อย่างชัดเจนจึงส่งผลให้มีผลตอบแทนน้อยที่สุด และเมื่อพิจารณาทั้ง 3 ปีจะพบว่าวิธีการที่ใส่ปุ๋ยวิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ สพข. โดยวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I และวิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร จะให้ผลตอบแทนสูงกว่าวิธีการอื่นๆ โดยในปีแรกและปีที่ 2 วิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ สพข. โดยวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I ให้ผลตอบแทนมากที่สุด และในปีที่ 3 วิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ให้ผลตอบแทนมากที่สุด ทั้งนี้ก็สอดคล้องกับผลผลิตของอ้อย แต่ถ้าพิจารณาผลตอบแทนรวม 3 ปีพบว่า วิธีการที่ 4 เป็นวิธีการที่ให้ผลตอบแทนสูงสุด ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 กราฟแสดงผลตอบแทน ปีที่ 1 ผลตอบแทน ปีที่ 2 ผลตอบแทน ปีที่ 3 และผลตอบแทนรวม 3 ปี

สรุปผลการทดลอง

1. การเปลี่ยนแปลงสมบัติบางประการของดิน พบว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินก่อนการทดลอง และหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตปีที่ 1 ไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปีที่ 2 และปีที่ 3 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินมีความแตกต่างกันทางสถิติ พบว่าวิธีการที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างมากกว่า วิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีตามแบบเกษตรกร วิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำทั่วไปของกรมวิชาการเกษตร และ วิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ สพข. โดยวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I และวิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งจะเห็นได้ว่าวิธีการทั้ง 4 เป็นวิธีการที่มีการใส่ปุ๋ยเคมี หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปีที่ 3 พบว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง มีค่าลดลงโดยเฉพาะวิธีการทดลองที่ 2 3 4 และ 5 อยู่ในช่วง 3.82-4.05 และใกล้เคียงกับค่าความเป็นกรดเป็นด่างก่อนการทดลอง อยู่ในช่วง 3.90-4.10 แสดงให้เห็นว่า ในปีที่ 3 ประสิทธิภาพของปูนโดโลไมท์ลดลงโดยเฉพาะวิธีการที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีทุกวิธีการ

2. ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินพบว่า ก่อนการทดลอง และหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตทั้ง 3 ปี ปริมาณอินทรีย์วัตถุไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากนัก มีปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำถึงต่ำ และไม่มี ความแตกต่างทางสถิติในแต่ละวิธีการทดลอง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปีที่ 2 และ 3 พบว่า วิธีการที่ 2 3 4 และ 5 มากกว่าวิธีการที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งสี่วิธีเป็นวิธีการที่ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสลงไปในดินทำให้มีปริมาณฟอสฟอรัสที่อยู่ในระดับสูงมาก ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปีที่ 3 พบว่าวิธีการที่ 2 3 4 และ 5 มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มากกว่าวิธีการที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากก่อนการทดลอง เนื่องมาจากปริมาณโพแทสเซียมที่เพิ่มขึ้นได้มาจากการใส่ปุ๋ยลงไปในดินตามวิธีการทดลอง

3. ผลผลิตของอ้อย พบว่า ในปีที่ 2 และ 3 ผลผลิตของอ้อยในวิธีการทดลองที่ 3 4 และ 5 มีผลผลิตสูง

กว่าวิธีที่ 1 ควบคุม และวิธีที่ 2 การใส่ปุ๋ยแบบเกษตรกร อย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากวิธีการที่ 3 4 และ 5 เป็นวิธีการที่ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำและตามค่าวิเคราะห์ดิน แสดงให้เห็นว่าทั้ง 3 วิธีการทดลอง สามารถนำไปแนะนำให้เกษตรกรในพื้นที่ได้ใช้ได้ เนื่องจากผลผลิตทั้ง 3 วิธีการสูงที่สุดและมีค่าใกล้เคียงกันอย่างชัดเจน

4. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่า วิธีการที่ใส่ปุ๋ยวิธีการที่ 4 และวิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน จะให้ผลตอบแทนสูงกว่าวิธีการอื่นๆ ทั้ง 3 ปี โดยในปีแรกและปีที่ 2 วิธีการที่ 4 ให้ผลตอบแทนสูงที่สุด และในปีที่ 3 วิธีการที่ 5 ให้ผลตอบแทนสูงที่สุด

5. จากการพิจารณาผลผลิตและผลตอบแทนในแต่ละปี โดยภาพรวมแล้ววิธีการที่ 3 4 และ 5 ให้ผลผลิตและผลตอบแทนที่สูงใกล้เคียงกันทั้ง 3 วิธีการ แต่วิธีการที่ 3 ให้ผลตอบแทนต่ำกว่าเนื่องจากต้นทุนด้านปุ๋ยเคมีสูงกว่า ดังนั้นวิธีการที่ 4 และ 5 เป็นวิธีการที่ให้ผลผลิตและผลตอบแทนดีที่สุดทั้ง 2 วิธีการ แต่ถ้าพิจารณาถึงผลตอบแทนรวม 3 ปี พบว่า วิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินตามคำแนะนำของห้องปฏิบัติการ สพข. โดยวิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I เป็นวิธีการที่ให้ผลตอบแทนรวม 3 ปีสูงที่สุด

ประโยชน์ที่ได้รับ

ทำให้ทราบถึงอัตราการใส่ปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมสำหรับการปลูกอ้อยในกลุ่มชุดดินที่ 35 ในพื้นที่เขตพัฒนาที่ดิน จังหวัดอุดรธานี ซึ่งเป็นพื้นที่ที่เกษตรกรปลูกอ้อยเป็นส่วนใหญ่ เกษตรกรสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่กลุ่มชุดดินเดียวกันและพื้นที่ข้างเคียง ผลงานวิจัยยังเป็นประโยชน์ต่อเจ้าหน้าที่และผู้เกี่ยวข้องนำไปใช้และต่อยอดได้

ข้อเสนอแนะ

1. งานวิจัยครั้งนี้ได้ดำเนินงานในช่วงระยะเวลาที่ประสบกับปัญหาภัยแล้ง ปริมาณน้ำฝนต่ำกว่า 1,500 มิลลิเมตรต่อปี ทั้ง 3 ปี ทำให้ผลผลิตที่ได้น้อยกว่าค่าเฉลี่ยผลผลิตอ้อยทั่วไป โดยเฉพาะในอ้อยปีที่ 2 ผลผลิตต่ำมาก อย่างไรก็ตาม ถ้าหากปริมาณฝนที่เหมาะสม จะทำให้การใส่ปุ๋ยเคมีมีประสิทธิภาพขึ้น และส่งผลให้มีผลผลิตและผลตอบแทนเพิ่มขึ้นด้วย

2. หลังการทดลองปีที่ 3 จะสังเกตได้ว่า ค่า pH ลดลงใกล้เคียงกับก่อนการทดลอง แสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพของการใช้ปูนโดโลไมท์ลดลง ควรมีการใส่ปูนโดโลไมท์อีกครั้งเมื่อมีการปลูกอ้อยในปีถัดไป

3. หากมีการยกระดับ pH ให้มากขึ้น จะทำให้การใส่ปุ๋ยมีประสิทธิภาพมากขึ้น และส่งผลให้ผลผลิตและผลตอบแทนเพิ่มขึ้นอีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2547. **เอกสารวิชาการอ้อย**. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.
- กรมวิชาการเกษตร. 2551. **เอกสารประกอบการฝึกอบรมเกษตรกร โครงการการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างมีประสิทธิภาพ**.
กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.
- กรมวิชาการเกษตร. 2552. **เอกสารคำแนะนำการปลูกอ้อย**. สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.
- กรมวิชาการเกษตร. 2553. อ้อย,น.48 ใน **คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ**.เอกสารวิชาการลำดับที่ 001/2553 กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา สำนักวิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.
- กรมวิชาการเกษตร. 2553. **คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ**. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- กรมวิชาการเกษตร. มปป. อ้อย. **อ้อยพันธุ์อุทอง 84-12**. แหล่งที่มา:
http://www.doa.go.th/pvp/images/stories/indexpp2518/AnnoDOA_nameplant/t516.pdf
, 10 กรกฎาคม 2555.
- กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8. 2549. **รายงานการสำรวจดินงานจัดการทรัพยากรที่ดิน บริเวณบ้านน้ำลอก หมู่ที่ 4, 13 ตำบลบ่อทอง อำเภอกองแสนขัน จังหวัดอุดรธานี**. สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8. 2552. **เขตการใช้ที่ดิน ตำบลฝักขวง อำเภอกองแสนขัน จังหวัดอุดรธานี**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ประเสริฐ ฉัตรวชิระวงษ์. 2542. **พืชเศรษฐกิจ**. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน. 2547ก. **คู่มือการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน น้ำ ปุ๋ย พืช วัสดุปรับปรุงดิน และการวิเคราะห์เพื่อตรวจรับรองมาตรฐานสินค้า เล่มที่ 1**. สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ.
- _____. 2547ข. **คู่มือการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน น้ำ ปุ๋ย พืช วัสดุปรับปรุงดิน และการวิเคราะห์เพื่อตรวจรับรองมาตรฐานสินค้า เล่มที่ 2**. สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ.
- สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. 2552. **การจัดการดินและธาตุอาหารเบื้องต้นเพื่อเพิ่มผลผลิต อ้อยกลุ่มชุดดิน**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 ระดับความเป็นกรดเป็นด่างของดิน

ระดับ (rating)		พิสัย (range)
เป็นกรดรุนแรงมากที่สุด	(ultra acid)	< 3.5
เป็นกรดรุนแรงมาก	(extremely acid)	3.5-4.5
เป็นกรดจัดมาก	(very strongly acid)	4.6-5.0
เป็นกรดจัด	(strongly acid)	5.1-5.5
เป็นกรดปานกลาง	(moderately acid)	5.6-6.0
เป็นกรดเล็กน้อย	(slightly acid)	6.1-6.5
เป็นกลาง	(neutral)	6.6-7.3
เป็นด่างเล็กน้อย	(slightly alkaline)	7.4-7.8
เป็นด่างปานกลาง	(moderately alkaline)	7.9-8.4
เป็นด่างจัด	(strongly alkaline)	8.5-9.0
เป็นด่างจัดมาก	(very strongly alkaline)	> 9.0

ที่มา: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน. (2547ก)

ตารางภาคผนวกที่ 2 ระดับอินทรีย์วัตถุในดิน (Walkly and Black method)

ระดับ (rating)		พิสัย (range) (เปอร์เซ็นต์)
ต่ำมาก	(very low)	< 0.5
ต่ำ	(low)	0.5-1.0
ค่อนข้างต่ำ	(moderately low)	1.0-1.5
ปานกลาง	(moderately)	1.5-2.5
ค่อนข้างสูง	(moderately high)	2.5-3.5
สูง	(high)	3.5-4.5
สูงมาก	(very high)	> 4.5

ที่มา: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน. (2547ก)

ตารางภาคผนวกที่ 3 ระดับปริมาณฟอสฟอรัสในรูปที่เป็นประโยชน์ (วิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I)

ระดับ (rating)	พิสัย (range) (mg.kg ⁻¹)
ต่ำมาก	< 7
ต่ำ	7-12
ปานกลาง	13-24
สูง	25-50
สูงมาก	> 50

ที่มา: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน. (2547ข)

ตารางภาคผนวกที่ 4 ระดับปริมาณโพแทสเซียมในรูปที่เป็นประโยชน์ (วิเคราะห์ดินวิธี Mehlich I)

ระดับ (rating)	พิสัย (range) (mg.kg ⁻¹)
ต่ำมาก	<30
ต่ำ	30-60
ปานกลาง	60-90
สูง	90-120
สูงมาก	>120

ที่มา: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน. (2547ข)

ตารางภาคผนวกที่ 5 ระดับปริมาณฟอสฟอรัสในรูปที่เป็นประโยชน์ ที่สกัดด้วย BrayII

ระดับ (rating)	พิสัย (range) (mg.kg ⁻¹)
ต่ำมาก	< 3
ต่ำ	3-6
ค่อนข้างต่ำ	6-10
ปานกลาง	10-15
สูง	15-25
สูง	25-45
สูงมาก	> 45

ที่มา: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน. (2547ก)

ตารางภาคผนวกที่ 6 ระดับปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ที่สกัดด้วย Ammoniam acetate 1N, pH 7 อัตราส่วน 1 ต่อ 20

ระดับ (rating)	พิสัย (range) (mg.kg ⁻¹)
ต่ำมาก	<30
ต่ำ	30-60
ปานกลาง	60-90
สูง	90-120
สูงมาก	>120

ที่มา: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน. (2547ก)

ตารางภาคผนวกที่ 7 ข้อมูลปริมาณน้ำฝน อำเภอเมือง จ.อุตรดิตถ์ ปี พ.ศ. 2557-2559

ปริมาณน้ำฝนรายเดือน (มิลลิเมตร)													
ปี พ.ศ.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
2557	0	5.3	32.6	108.1	253.6	251.5	168	300.2	52.3	40	12.8	0.5	1,225
2558	43.2	0	18.9	31.1	86.5	65.7	163.7	188.8	93.9	52.3	11.3	70.2	826
2559	27.3	0	0	22.7	115.7	157.1	291.4	129.9	327.5	255	27.8	1.4	1,356

ที่มา: กรมอุตุนิยมวิทยา (ขอข้อมูลผ่านทางระบบ email เมื่อวันที่ 20 พฤษภาคม 2560)

ตารางภาคผนวกที่ 8 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ก่อนการทดลอง

Source	DF	SS	MS	F
Block	3	0.0900	0.0300	
Treatment	4	0.1120	0.0280	1.12ns
Error	12	0.3000	0.0250	
Total	19	0.5020		

Grand mean = 3.97

CV = 3.98 %

ns = not significant

ตารางภาคผนวกที่ 9 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อย ปีที่ 1

Source	DF	SS	MS	F
Block	3	0.4200	0.1400	
Treatment	4	0.1270	0.0317	0.19ns
Error	12	1.9850	0.1654	
Total	19	2.5320		

Grand mean = 4.42

CV = 9.20 %

ns = not significant

ตารางภาคผนวกที่ 10 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อย ปีที่ 2

Source	DF	SS	MS	F
Block	3	0.0495	0.0165	
Treatment	4	0.4180	0.1045	4.86*
Error	12	0.2580	0.0215	
Total	19	0.7255		

Grand mean = 4.22

CV = 3.48 %

* = $P < 0.05$

ตารางภาคผนวกที่ 11 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) หลังเก็บเกี่ยว
ผลผลิตอ้อย ปีที่ 3

Source	DF	SS	MS	F
Block	3	0.1020	0.0340	
Treatment	4	1.3620	0.3450	9.33**
Error	12	0.4380	0.0365	
Total	19	1.9020		
Grand mean = 4.03 CV = 4.74 % ** = P < 0.01				

ตารางภาคผนวกที่ 12 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM: เปอร์เซ็นต์) ก่อนการทดลอง

Source	DF	SS	MS	F
Block	3	0.0722	0.0241	
Treatment	4	0.2773	0.0693	2.61ns
Error	12	0.3187	0.0266	
Total	19	0.6682		
Grand mean = 1.25 CV = 13.01 % ns = not significant				

ตารางภาคผนวกที่ 13 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM: เปอร์เซ็นต์) หลังเก็บเกี่ยว
ผลผลิตอ้อย ปีที่ 2

Source	DF	SS	MS	F
Block	3	0.1199	0.0400	
Treatment	4	0.0565	0.0141	0.61ns
Error	12	0.2787	0.0232	
Total	19	0.4551		
Grand mean = 0.93 CV = 16.47 % ns = not significant				

ตารางภาคผนวกที่ 14 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM: เปอร์เซ็นต์) หลังเก็บเกี่ยว
ผลผลิตอ้อย ปีที่ 2

Source	DF	SS	MS	F
Block	3	0.1348	0.0449	
Treatment	4	0.1009	0.0252	0.54ns
Error	12	0.5645	0.0470	
Total	19	0.8003		
Grand mean = 1.10 CV = 19.78 % ns = not significant				

ตารางภาคผนวกที่ 15 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM: เปอร์เซ็นต์) หลังเก็บเกี่ยว
ผลผลิตอ้อย ปีที่ 3

Source	DF	SS	MS	F
Block	3	0.0049	0.0016	
Treatment	4	0.1759	0.0440	1.25ns
Error	12	0.4238	0.0353	
Total	19	0.6046		
Grand mean = 0.91 CV = 20.67 % ns = not significant				

ตารางภาคผนวกที่ 16 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์
(Available P: mg.kg⁻¹) ก่อนการทดลอง

Source	DF	SS	MS	F
Block	3	129.75	43.250	
Treatment	4	147.70	36.925	2.18ns
Error	12	203.50	16.958	
Total	19	480.95		
Grand mean = 14.73 CV = 27.95 % ns = not significant				

ตารางภาคผนวกที่ 17 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์
(Available P: mg.kg⁻¹) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อย ปีที่ 1

Source	DF	SS	MS	F
Block	3	156.95	52.347	
Treatment	4	317.50	79.375	3.16ns
Error	12	3.1.30	25.108	
Total	19	775.75		
Grand mean = 21.25 CV = 23.58 % ns = not significant				

ตารางภาคผนวกที่ 18 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์
(Available P: mg.kg⁻¹) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อย ปีที่ 2

Source	DF	SS	MS	F
Block	3	4038.15	1346.05	
Treatment	4	13182.70	3295.68	4.93*
Error	12	8022.10	668.50	
Total	19	25242.95		
Grand mean = 55.95 CV = 46.21 % * = P < 0.05				

ตารางภาคผนวกที่ 19 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์
(Available P: mg.kg⁻¹) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อย ปีที่ 3

Source	DF	SS	MS	F
Block	3	491.35	163.783	
Treatment	4	14219.30	3554.825	20.07**
Error	12	2125.90	177.158	
Total	19	16836.55		

Grand mean = 52.15 CV = 25.52 % ** = P < 0.01

ตารางภาคผนวกที่ 20 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์
(Exchangeable K: mg.kg⁻¹) ก่อนการทดลอง

Source	DF	SS	MS	F
Block	3	520.00	173.333	
Treatment	4	130.00	32.500	1.70ns
Error	12	230.00	19.167	
Total	19	880.00		

Grand mean = 16 CV = 27.36 % ns = not significant

ตารางภาคผนวกที่ 21 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้
(Exchangeable K: mg.kg⁻¹) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อย ปีที่ 1

Source	DF	SS	MS	F
Block	3	40.00	13.333	
Treatment	4	130.00	32.500	1.26ns
Error	12	310.00	25.833	
Total	19	480.00		

Grand mean = 14 CV = 36.30 % ns = not significant

ตารางภาคผนวกที่ 22 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์
(Exchangeable K: mg.kg⁻¹) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อย ปีที่ 2

Source	DF	SS	MS	F
Block	3	1975.00	658.33	
Treatment	4	5050.00	1262.50	4.04*
Error	12	3750.00	312.50	
Total	19	10775.00		

Grand mean = 37.22 CV = 47.50 % * = P < 0.05

ตารางภาคผนวกที่ 23 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์
(Exchangeable K: mg.kg⁻¹) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อย ปีที่ 3

Source	DF	SS	MS	F
Block	3	520.00	173.33	
Treatment	4	8920.00	2230.00	4.26*
Error	12	6280.00	523.33	
Total	19	15720.00		
Grand mean = 62 CV = 36.90 % * = P < 0.05				

ตารางภาคผนวกที่ 24 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตของอ้อยปลูก (ปีที่ 1)

Source	DF	SS	MS	F
Block	3	49.5234	16.5078	
Treatment	4	45.2391	11.3098	3.84*
Error	12	35.3744	2.9479	
Total	19	130.1369		
Grand mean = 9.32 CV = 18.41 % * = P < 0.05				

ตารางภาคผนวกที่ 25 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตของอ้อยตอหนึ่ง (ปีที่ 2)

Source	DF	SS	MS	F
Block	3	19.2980	6.4327	
Treatment	4	89.7450	22.4363	6.36*
Error	12	42.3070	3.5256	
Total	19	151.3500		
Grand mean = 5.55 CV = 33.83 % * = P < 0.05				

ตารางภาคผนวกที่ 26 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตของอ้อยตอสอง (ปีที่ 3)

Source	DF	SS	MS	F
Block	3	25.2492	8.4164	
Treatment	4	127.5853	31.8963	7.86**
Error	12	48.7272	4.0606	
Total	19	201.5617		
Grand mean = 9.16 CV = 22.00 % ** = P < 0.01				

ตารางภาคผนวกที่ 27 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของอ้อยปลูก (ปีที่ 1)

Source	DF	SS	MS	F
Block	3	9905.4295	3301.8098	
Treatment	4	1421.5530	355.3882	0.97ns
Error	12	4383.7030	365.3086	
Total	19	15710.6855		
Grand mean = 185.16 CV = 10.32 % ns = not significant				

ตารางภาคผนวกที่ 28 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของอ้อยตอหนึ่ง (ปีที่ 2)

Source	DF	SS	MS	F
Block	3	4215.2935	1405.0978	
Treatment	4	13207.4630	3301.8658	2.07ns
Error	12	19163.4090	1596.9507	
Total	19	36586.1655		
Grand mean = 133.97 CV = 29.83 % ns = not significant				

ตารางภาคผนวกที่ 29 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของอ้อยตอสอง (ปีที่ 3)

Source	DF	SS	MS	F
Block	3	5166.0095	1722.0032	
Treatment	4	5930.8570	1482.7143	2.32ns
Error	12	7687.7630	639.8969	
Total	19	18775.6295		
Grand mean = 164.34 CV = 15.39 % ns = not significant				

ตารางภาคผนวกที่ 30 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวลำของอ้อยปลูก (ปีที่ 1)

Source	DF	SS	MS	F
Block	3	8465.7451	2821.9150	
Treatment	4	1874.5308	468.6327	1.50ns
Error	12	3738.1453	311.5121	
Total	19	14078.4212		
Grand mean = 167.86 CV = 10.51 % ns = not significant				

ตารางภาคผนวกที่ 31 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวลำของอ้อยตอหนึ่ง (ปีที่ 2)

Source	DF	SS	MS	F
Block	3	2500.0860	833.3620	
Treatment	4	8456.5030	2114.1258	2.01ns
Error	12	12609.5290	1050.7941	
Total	19	23566.1180		
Grand mean = 124.89 CV = 25.96 % ns = not significant				

ตารางภาคผนวกที่ 32 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวลำของอ้อยตอสอง (ปีที่ 3)

Source	DF	SS	MS	F
Block	3	5667.8980	1889.2993	
Treatment	4	4798.9180	1199.7295	2.45ns
Error	12	5872.2820	489.3568	
Total	19	16339.0980		
Grand mean = 145.31 CV = 15.22 % ns = not significant				

ตารางภาคผนวกที่ 33 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคนลำต้นของอ้อยปลูก (ปีที่ 1)

Source	DF	SS	MS	F
Block	3	0.0513	0.0171	
Treatment	4	0.3609	0.0902	4.56*
Error	12	0.2372	0.0198	
Total	19	0.6495		
Grand mean = 2.89 CV = 4.87 % * = $P < 0.05$				

ตารางภาคผนวกที่ 34 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคนลำต้นของอ้อยตอหนึ่ง (ปีที่ 2)

Source	DF	SS	MS	F
Block	3	0.4781	0.1594	
Treatment	4	0.9393	0.2348	1.20ns
Error	12	2.3476	0.1956	
Total	19	3.7641		
Grand mean = 2.32 CV = 19.10 % ns = not significant				

ตารางภาคผนวกที่ 35 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคนลำต้นของอ้อยตอสอง
(ปีที่ 3)

Source	DF	SS	MS	F
Block	3	0.1084	0.0361	
Treatment	4	0.4939	0.1235	2.21ns
Error	12	0.6709	0.0559	
Total	19	1.2731		

Grand mean = 2.43 CV = 9.75 % ns = not significant

ตารางภาคผนวกที่ 36 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางกลางลำต้นของอ้อยปลูก
(ปีที่ 1)

Source	DF	SS	MS	F
Block	3	0.0315	0.0105	
Treatment	4	0.3773	0.0943	6.86**
Error	12	0.1605	0.0138	
Total	19	0.5739		

Grand mean = 2.59 CV = 4.53 % ** = $P < 0.01$

ตารางภาคผนวกที่ 37 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางกลางลำต้นของอ้อยตอหนึ่ง
(ปีที่ 2)

Source	DF	SS	MS	F
Block	3	0.1082	0.0361	
Treatment	4	0.0772	0.0193	1.17ns
Error	12	0.1983	0.0165	
Total	19	0.3837		

Grand mean = 2.20 CV = 5.85 % ns = not significant

ตารางภาคผนวกที่ 38 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางกลางลำต้นของอ้อยตอสอง
(ปีที่ 3)

Source	DF	SS	MS	F
Block	3	0.1084	0.0361	
Treatment	4	0.4939	0.1235	2.21ns
Error	12	0.6709	0.0559	
Total	19	1.2731		

Grand mean = 2.43 CV = 9.75 % ns = not significant

ตารางภาคผนวกที่ 39 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนปล้องของอ้อยปลูก (ปีที่ 1)

Source	DF	SS	MS	F
Block	3	49.0000	16.333	
Treatment	4	6.70000	1.6750	1.09ns
Error	12	18.5000	1.5417	
Total	19	74.2000		

Grand mean = 17.30 CV = 7.18 % ns = not significant

ตารางภาคผนวกที่ 40 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนปล้องของอ้อยตอหนึ่ง (ปีที่ 2)

Source	DF	SS	MS	F
Block	3	22.1454	7.3818	
Treatment	4	55.0338	13.7584	1.56ns
Error	12	105.5724	8.7977	
Total	19	182.7516		

Grand mean = 15.96 CV = 18.58 % ns = not significant

ตารางภาคผนวกที่ 41 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนปล้องของอ้อยตอสอง (ปีที่ 3)

Source	DF	SS	MS	F
Block	3	5.2163	1.7388	
Treatment	4	8.6302	2.1576	1.17ns
Error	12	22.1987	1.8466	
Total	19	36.0453		

Grand mean = 16.38 CV = 8.36 % ns = not significant

ตารางภาคผนวกที่ 42 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริกซ์โคนลำต้นของอ้อยปลูก (ปีที่ 1)

Source	DF	SS	MS	F
Block	3	3.8560	1.2853	
Treatment	4	6.7000	1.3750	1.29ns
Error	12	15.564	1.2970	
Total	19	26.120		

Grand mean = 20.50 CV = 5.56 % ns = not significant

ตารางภาคผนวกที่ 43 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนบริกซ์โคนลำต้นของอ้อยตอหนึ่ง (ปีที่ 2)

Source	DF	SS	MS	F
Block	3	5.8671	1.9557	
Treatment	4	24.5212	6.1303	5.40*
Error	12	13.6194	1.1349	
Total	19	44.077		
Grand mean = 19.69 CV = 5.41 % * = P < 0.05				

ตารางภาคผนวกที่ 44 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนบริกซ์โคนลำต้นของอ้อยตอสอง (ปีที่ 3)

Source	DF	SS	MS	F
Block	3	5.2163	1.7388	
Treatment	4	8.6302	2.1576	1.17ns
Error	12	22.1987	1.8499	
Total	19	36.0453		
Grand mean = 16.38 CV = 8.30 % ns = not significant				

ตารางภาคผนวกที่ 45 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนบริกซ์กลางลำของอ้อยปลูก (ปีที่ 1)

Source	DF	SS	MS	F
Block	3	1.5960	0.5320	
Treatment	4	6.4530	1.6132	2.02ns
Error	12	9.5790	0.7982	
Total	19	17.6280		
Grand mean = 21.06 CV = 4.24 % ns = not significant				

ตารางภาคผนวกที่ 46 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนบริกซ์กลางลำของอ้อยตอหนึ่ง (ปีที่ 2)

Source	DF	SS	MS	F
Block	3	8.9057	2.9686	
Treatment	4	28.2420	7.0605	4.55*
Error	12	18.6125	1.5510	
Total	19	55.7603		
Grand mean = 18.70 CV = 6.66 % * = P < 0.05				

ตารางภาคผนวกที่ 47 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนบริกซ์กลางลำของอ้อยตอสอง (ปีที่ 3)

Source	DF	SS	MS	F
Block	3	5.2163	1.7388	
Treatment	4	8.6302	2.1576	1.17ns
Error	12	22.1987	1.8499	
Total	19	36.0453		
Grand mean = 18.70 CV = 6.66 % ns = not significant				

ตารางภาคผนวกที่ 48 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนลำต่อไร่ของอ้อยปลูก (ปีที่ 1)

Source	DF	SS	MS	F
Block	3	1151227.75	3850409.25	
Treatment	4	12688148.00	3172037.00	2.95ns
Error	12	12887162.00	1073930.17	
Total	19	37126537.75		

Grand mean = 7403.75 CV = 14.00 % ns = not significant

ตารางภาคผนวกที่ 49 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนลำต่อไร่ของอ้อยต่อหนึ่ง (ปีที่ 2)

Source	DF	SS	MS	F
Block	3	6649199.75	2216399.92	
Treatment	4	4394299020	1098547.55	4.78*
Error	12	27571363.00	2297613.58	
Total	19	78163552.95		

Grand mean = 7439.55 CV = 20.37 % * = $P < 0.05$

ตารางภาคผนวกที่ 50 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนลำต่อไร่ของอ้อยต่อสอง (ปีที่ 3)

Source	DF	SS	MS	F
Block	3	7406257.00	2468752.33	
Treatment	4	69232193.50	17308048.38	6.06**
Error	12	34288570.50	2857380.88	
Total	19	110927021.00		

Grand mean = 7801.50 CV = 21.67 % ** = $P < 0.01$

ตารางภาคผนวกที่ 51 การประเมินค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนในการปลูกอ้อยปลูก (ปีที่ 1)

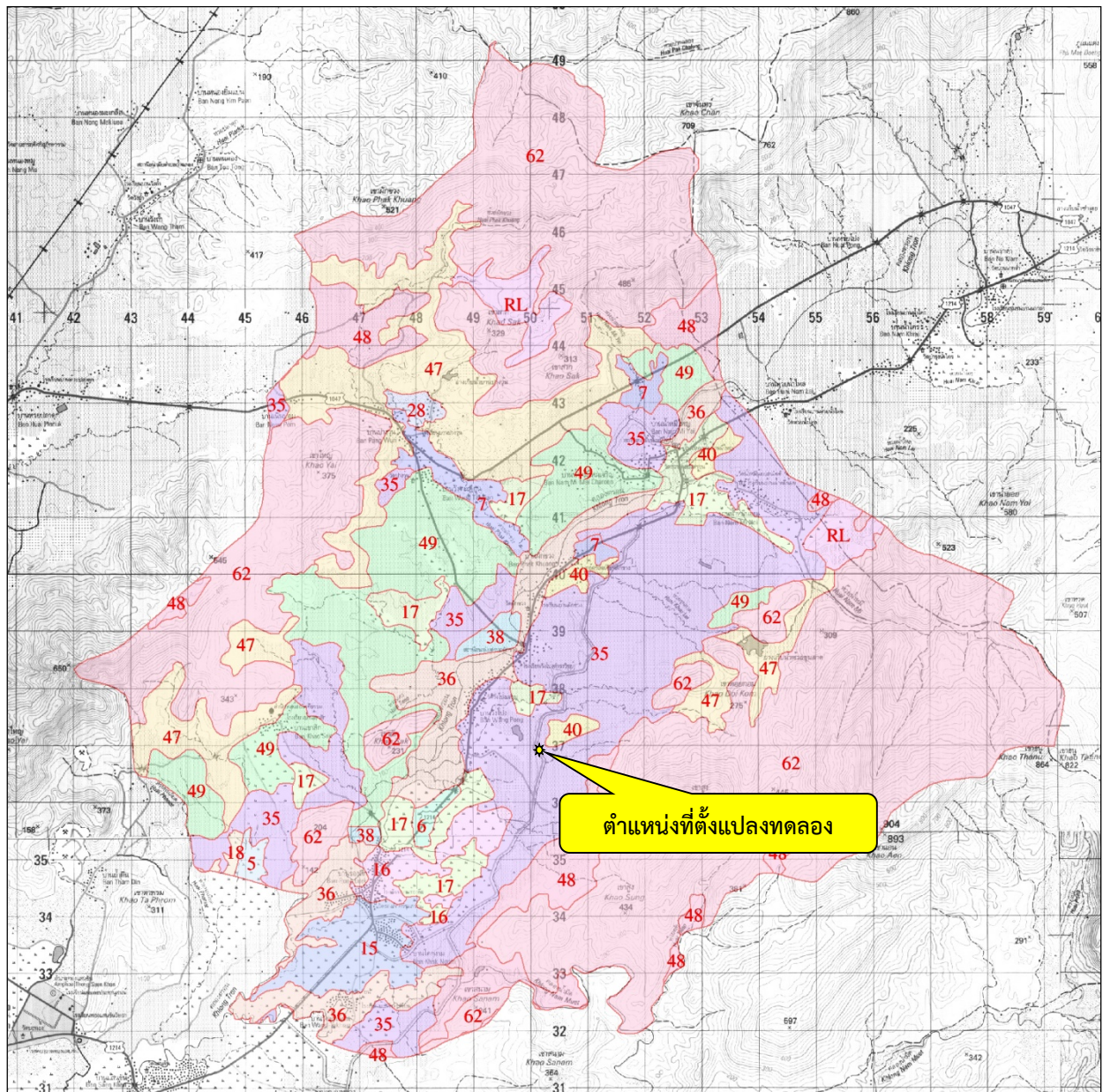
กิจกรรม	วิธีการที่ 1	วิธีการที่ 2	วิธีการที่ 3	วิธีการที่ 4	วิธีการที่ 5
1. การเตรียมดิน					
1.1 ไถดะ	300	300	300	300	300
1.2 ไถกลบปูน	300	300	300	300	300
1.3 ไถพรวนและยกร่อง	400	400	400	400	400
2. การปลูก					
2.1 ปลูกอ้อย(ลากพันธุ์, ปลูก)	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
3. ค่าแรงงานในการดูแลรักษา					
3.1 ใส่ปุ๋ยเคมี	300	300	300	300	300
3.2 ใส่ปูนโดโลไมท์	100	100	100	100	100
3.3 ฉีดพ่นสารเคมีในการป้องกันและกำจัดวัชพืช	200	200	200	200	200
3.4 ฉีดพ่นสารเคมีในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืช	200	200	200	200	200
4. การเก็บเกี่ยว					
4.1 ค่าจ้างแรงงานเก็บเกี่ยวอ้อย	1500	1500	1500	1500	1500
4.2 ขนขึ้นรถ-ลงรถ	1500	1500	1500	1500	1500
5. ค่าวัสดุการเกษตร					
5.1 ค่าพันธุ์อ้อย	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
5.2 ค่าปุ๋ยเคมี					
สูตร.... 15-7-18	0	350	0	0	0
สูตร.....15-15-15	0	425	1700	0	680
สูตร.....21-0-0	0	0	0	547	0
สูตร.....46-0-0	0	0	0	0	172
สูตร.....0-46-0	0	0	0	218	0
สูตร.....0-0-60	0	0	0	388	194
5.3 ค่าสารเคมีกำจัดวัชพืช	200	200	200	200	200
5.4 ค่าสารเคมีกำจัดศัตรูพืช	100	100	100	100	100
5.5 ค่าปูนโดโลไมท์	510	510	510	510	510
รวมต้นทุนผันแปร	7,610	8,385	9,310	8,764	8,656
ผลผลิตต่อไร่ (ตัน)	6.60	9.79	9.06	11.05	10.12
ราคาผลผลิตต่อตัน(บาท)	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100
มูลค่าผลผลิตต่อตัน (บาท)	7,260	10,769	9,966	12,155	11,132
ต้นทุนการผลิตต่อตัน (บาท)	1,153	856	1,028	793	855
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรต่อไร่ (บาท)	- 350	2,384	656	3,391	2,476

ตารางภาคผนวกที่ 52 การประเมินค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนในการปลูกอ้อยต่อหนึ่ง (ปีที่ 2)

กิจกรรม	วิธีการที่ 1	วิธีการที่ 2	วิธีการที่ 3	วิธีการที่ 4	วิธีการที่ 5
1. การเตรียมดิน					
1.1 ไถตะ	300	300	300	300	300
1.2 ไถพรวนและยกร่อง	400	400	400	400	400
2. การปลูก					
2.1 ปลูกอ้อย(ลากพันธุ์ ,ปลูก)	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
3. ค่าแรงงานในการดูแลรักษา					
3.1 ใส่ปุ๋ยเคมี	300	300	300	300	300
3.2 ฉีดพ่นสารเคมีในการป้องกันและกำจัดวัชพืช	200	200	200	200	200
3.3 ฉีดพ่นสารเคมีในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืช	200	200	200	200	200
4. การเก็บเกี่ยว					
4.1 ค่าจ้างแรงงานเก็บเกี่ยวอ้อย	1500	1500	1500	1500	1500
4.2 ขนขึ้นรถ-ลงรถ	1500	1500	1500	1500	1500
5. ค่าวัสดุการเกษตร					
5.1 ค่าพันธุ์อ้อย	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
5.2 ค่าปุ๋ยเคมี					
สูตร.... 15-7-18	0	700	0	0	0
สูตร.....15-15-15	0	850	2550	0	969
สูตร.....21-0-0	0	0	0	816	0
สูตร.....46-0-0	0	0	0	0	264
สูตร.....0-46-0	0	0	0	336	0
สูตร.....0-0-60	0	0	0	582	485
5.3 ค่าสารเคมีกำจัดวัชพืช	200	200	200	200	200
5.4 ค่าสารเคมีกำจัดศัตรูพืช	100	100	100	100	100
รวมต้นทุนผันแปร	6,700	8,250	9,250	8,434	8,418
ผลผลิตต่อไร่ (ตัน)	2.45	3.58	7.25	7.65	6.82
ราคาผลผลิตต่อตัน(บาท)	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
มูลค่าผลผลิตต่อตัน (บาท)	2,450	3,580	7,250	7,650	6,820
ต้นทุนการผลิตต่อตัน (บาท)	2,735	2,304	1,276	1,102	1,234
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรต่อไร่ (บาท)	-4,250	-4,670	-2,000	-784	-1,598

ตารางภาคผนวกที่ 53 การประเมินค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนในการปลูกอ้อยตอสอง (ปีที่ 3)

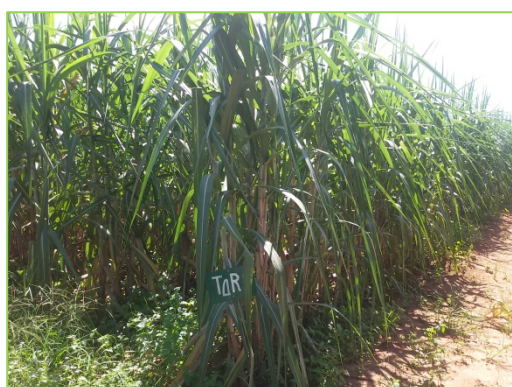
กิจกรรม	วิธีการที่ 1	วิธีการที่ 2	วิธีการที่ 3	วิธีการที่ 4	วิธีการที่ 5
1. การเตรียมดิน					
1.1 ไถตะ	300	300	300	300	300
1.2 ไถพรวนและยกร่อง	400	400	400	400	400
2. การปลูก					
2.1 ปลูกอ้อย(ลากพันธุ์, ปลูก)	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
3. ค่าแรงงานในการดูแลรักษา					
3.1 ใส่ปุ๋ยเคมี	300	300	300	300	300
3.2 ฉีดพ่นสารเคมีในการป้องกันและกำจัดวัชพืช	200	200	200	200	200
3.3 ฉีดพ่นสารเคมีในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืช	200	200	200	200	200
4. การเก็บเกี่ยว					
4.1 ค่าจ้างแรงงานเก็บเกี่ยวอ้อย	1500	1500	1500	1500	1500
4.2 ขนขึ้นรถ-ลงรถ	1500	1500	1500	1500	1500
5. ค่าวัสดุการเกษตร					
5.1 ค่าพันธุ์อ้อย	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
5.2 ค่าปุ๋ยเคมี					
สูตร.... 15-7-18	0	700	0	0	0
สูตร.....15-15-15	0	850	2550	0	969
สูตร.....21-0-0	0	0	0	816	0
สูตร.....46-0-0	0	0	0	0	264
สูตร.....0-46-0	0	0	0	336	0
สูตร.....0-0-60	0	0	0	582	485
5.3 ค่าสารเคมีกำจัดวัชพืช	200	200	200	200	200
5.4 ค่าสารเคมีกำจัดศัตรูพืช	100	100	100	100	100
รวมต้นทุนผันแปร	6,700	8,250	9,250	8,434	8,418
ผลผลิตต่อไร่ (ตัน)	5.28	7.11	11.40	11.37	11.64
ราคาผลผลิตต่อตัน(บาท)	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
มูลค่าผลผลิตต่อตัน (บาท)	6,336	8,532	13,680	13,644	13,968
ต้นทุนการผลิตต่อตัน (บาท)	1,269	1,160	811	742	723
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรต่อไร่ (บาท)	-364	282	4,430	5,210	5,550



ภาพภาคผนวกที่ 1 แผนที่แสดงกลุ่มชุดดินและที่ตั้งแปลงทดลอง อำเภอทองแสนขัน จังหวัดอุดรธานี



ภาพภาคผนวกที่ 2 การปลูกอ้อยในแปลงทดลอง



ภาพภาคผนวกที่ 3 การเจริญเติบโตของอ้อยในแปลงทดลอง



ภาพภาคผนวกที่ 4 การเก็บเกี่ยวผลผลิตและบันทึกองค์ประกอบผลผลิต