

รายงานผลการวิจัย

เรื่อง

วิจัยการจัดการดินที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มผลผลิตอ้อย
ในกลุ่มชุดดินที่ 33 จังหวัดพิจิตร

โดย

นางชุติมา จันทรเจริญ

นางทรายแก้ว อนากาศ

นางสาวพิลาสลักษณ์ ลุ่นลิ้ว

นายสาริต กาละพวก

รหัสโครงการวิจัย 51 54 04 12 030001 010 108 02 11

กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8

กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ตุลาคม 2554

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
สารบัญตารางภาคผนวก	(4)
บทคัดย่อ	
Abstract	
หลักการและเหตุผล	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	2
ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินงาน	10
อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ	11
ผลการทดลองและวิจารณ์	15
สรุป	32
ข้อเสนอแนะ	34
ประโยชน์ที่ได้รับ	34
เอกสารอ้างอิง	35
ภาคผนวก	37

สารบัญตาราง

ตารางที่

หน้า

1	ข้อมูลการวิเคราะห์ดินและคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ก่อนปลูก	15
2	ความหนาแน่นรวมของดิน	16
3	ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน	16
4	ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน	16
5	ปริมาณไนโตรเจนในดิน	17
6	ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน	17
7	ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน	17
8	ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยปลูก (ปีที่หนึ่ง)	19
9	ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยตอหนึ่ง (ปีที่สอง)	20
10	ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยตอสอง (ปีที่สาม)	21
11	ผลผลิตของอ้อยรวม 3 ปี และเฉลี่ย 3	23
12	ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของอ้อยปลูก (ปีที่หนึ่ง)	24
13	ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของอ้อยตอหนึ่ง (ปีที่สอง)	25
14	ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของอ้อยตอสอง (ปีที่สาม)	25
15	ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกอ้อย 3 ปี	26
16	ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกอ้อยรวม 3 ปีและเฉลี่ย 3 ปี	27
17	ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของอ้อยปลูก (ปีที่หนึ่ง) กรณีลดต้นทุนปัจจัยการผลิต ด้านปุ๋ยอินทรีย์	28
18	ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของอ้อยตอหนึ่ง (ปีที่สอง) กรณีลดต้นทุนปัจจัยการผลิต ด้านปุ๋ยอินทรีย์	28
19	ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของอ้อยตอสอง (ปีที่สาม) กรณีลดต้นทุนปัจจัยการผลิต ด้านปุ๋ยอินทรีย์	29
20	ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกอ้อย 3 ปี กรณีลดต้นทุนปัจจัยการผลิตด้าน ปุ๋ยอินทรีย์	29
21	ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกอ้อยรวม 3 ปีและเฉลี่ย 3 ปี กรณีลดต้นทุน ปัจจัยการผลิตด้านปุ๋ยอินทรีย์	30

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	กราฟแสดงผลผลิตปีที่ 1 ผลผลิตปีที่ 2 และผลผลิตปีที่ 3	22
2	กราฟแสดงผลผลิตอ้อย 3 ปี รวม 3 ปี และเฉลี่ย 3 ปี	23
3	กราฟแสดงผลตอบแทนปีที่ 1 ผลตอบแทนปีที่ 2 และผลตอบแทนปีที่ 3	26
4	กราฟแสดงผลตอบแทนรวม 3 ปีและผลตอบแทนเฉลี่ย 3 ปี	27
5	กราฟแสดงผลตอบแทนรวม 3 ปีและเฉลี่ย 3 ปี กรณีลดต้นทุนปัจจัยการผลิตด้านปุ๋ยอินทรีย์	30

สารบัญตารางภาคผนวก

ตาราง ภาคผนวกที่		หน้า
1	แสดงเกณฑ์สูงต่ำของค่าวิเคราะห์ดิน	41
2	วิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตของอ้อยปลูก (ปีที่หนึ่ง)	43
3	วิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของอ้อยปลูก (ปีที่หนึ่ง)	43
4	วิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวลำของอ้อยปลูก (ปีที่หนึ่ง)	43
5	วิเคราะห์ความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคนลำต้นของอ้อยปลูก (ปีที่หนึ่ง)	43
6	วิเคราะห์ความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางกลางลำต้นของอ้อยปลูก (ปีที่หนึ่ง)	44
7	วิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนปล้องของอ้อยปลูก (ปีที่หนึ่ง)	44
8	วิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาตรโคนลำต้นของอ้อยปลูก (ปีที่หนึ่ง)	44
9	วิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาตรกลางลำต้นของอ้อยปลูก (ปีที่หนึ่ง)	44
10	วิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนลำต่อไร่ของอ้อยปลูก (ปีที่หนึ่ง)	44
11	วิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตของอ้อยต่อหนึ่ง (ปีที่สอง)	45
12	วิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของอ้อยต่อหนึ่ง (ปีที่สอง)	45
13	วิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวลำของอ้อยต่อหนึ่ง (ปีที่สอง)	45
14	วิเคราะห์ความแปรปรวนความเส้นผ่าศูนย์กลางโคนลำต้นของอ้อยต่อหนึ่ง (ปีที่สอง)	46
15	วิเคราะห์ความแปรปรวนความเส้นผ่าศูนย์กลางกลางลำต้นของอ้อยต่อหนึ่ง (ปีที่สอง)	46
16	วิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนปล้องของอ้อยต่อหนึ่ง (ปีที่สอง)	46
17	วิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาตรโคนลำต้นของอ้อยต่อหนึ่ง (ปีที่สอง)	46
18	วิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาตรกลางลำต้นของอ้อยต่อหนึ่ง (ปีที่สอง)	47
19	วิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนลำต่อไร่ของอ้อยต่อหนึ่ง (ปีที่สอง)	47
20	วิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตของอ้อยต่อสอง (ปีที่สาม)	47
21	วิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของอ้อยต่อสอง (ปีที่สาม)	47
22	วิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวลำของอ้อยต่อสอง (ปีที่สาม)	48
23	วิเคราะห์ความแปรปรวนความเส้นผ่าศูนย์กลางโคนลำต้นของอ้อยต่อสอง (ปีที่สาม)	48

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตาราง ภาคผนวกที่		หน้า
24	วิเคราะห์ความแปรปรวนความเส้นผ่าศูนย์กลางกลางลำต้นของอ้อยตอสอง (ปีที่สาม)	48
25	วิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนปล้องของอ้อยตอสอง (ปีที่สาม)	48
26	วิเคราะห์ความแปรปรวนปริกซ์โคนลำต้นของอ้อยตอสอง (ปีที่สาม)	49
27	วิเคราะห์ความแปรปรวนปริกซ์กลางลำต้นของอ้อยตอสอง (ปีที่สาม)	49
28	วิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนลำต่อไร่ของอ้อยตอสอง (ปีที่สาม)	49
29	การประเมินค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนการปลูกอ้อยปลูก (ปีที่หนึ่ง)	50
30	การประเมินค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนการปลูกอ้อยตอหนึ่ง(ปีที่สอง)	51
31	การประเมินค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนการปลูกอ้อยตอสอง(ปีที่สาม)	52
32	การประเมินค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนการปลูกอ้อยรวมสามปี	53
33	การประเมินค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนการปลูกอ้อยปลูก (ปีที่หนึ่ง) กรณีลดต้นทุน ปุ๋ยอินทรีย์	54
34	การประเมินค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนการปลูกอ้อยตอหนึ่ง(ปีที่สอง) กรณีลด ต้นทุนปุ๋ยอินทรีย์	55
35	การประเมินค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนการปลูกอ้อยตอสอง(ปีที่สาม) กรณีลด ต้นทุนปุ๋ยอินทรีย์	56
36	การประเมินค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนการปลูกอ้อยรวมสามปี กรณีลดต้นทุน ปุ๋ยอินทรีย์	57
37	แสดงจำนวนพื้นที่การเกษตร (ไร่) กลุ่มชุดดิน ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณ อินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ของอำเภอสว่างงาม จังหวัด พิจิตร	58
38	แสดงจำนวนพื้นที่การเกษตร (ไร่) กลุ่มชุดดิน ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณ อินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ของอำเภอดงเจริญ จังหวัด พิจิตร	59
39	แสดงจำนวนพื้นที่การเกษตร (ไร่) กลุ่มชุดดิน ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณ อินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ของอำเภอสว่างงาม จังหวัด พิจิตร	60
40	แสดงจำนวนพื้นที่การเกษตร (ไร่) กลุ่มชุดดิน ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณ อินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ของอำเภอเมือง จังหวัดพิจิตร	61

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตาราง ภาคผนวกที่		หน้า
41	แสดงจำนวนพื้นที่การเกษตร (ไร่) กลุ่มชุดดิน ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ของอำเภอฟาร์มโพธิ์ จังหวัดพิจิตร	62
42	แสดงจำนวนพื้นที่การเกษตร (ไร่) กลุ่มชุดดิน ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ของอำเภอฟาร์มโพธิ์ จังหวัดพิจิตร	63
43	แสดงจำนวนพื้นที่การเกษตร (ไร่) กลุ่มชุดดิน ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ของอำเภอบางมูลนาก จังหวัดพิจิตร	64
44	แสดงจำนวนพื้นที่การเกษตร (ไร่) กลุ่มชุดดิน ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ของอำเภอทับคล้อ จังหวัดพิจิตร	65
45	แสดงจำนวนพื้นที่การเกษตร (ไร่) กลุ่มชุดดิน ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ของอำเภอสากเหล็ก จังหวัดพิจิตร	66
46	แสดงจำนวนพื้นที่การเกษตร (ไร่) กลุ่มชุดดิน ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ของอำเภอบึงนาราง จังหวัดพิจิตร	67
47	แสดงจำนวนพื้นที่การเกษตร (ไร่) กลุ่มชุดดิน ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ของอำเภอดงเจริญ จังหวัดพิจิตร	68

หลักการและเหตุผล

อ้อย โดยทั่วไปหมายถึง อ้อยโรงงาน เป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศใช้เป็นวัตถุดิบของอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาล โดยมีการบริโภคน้ำตาลในประเทศปีละ 1.6-1.7 ล้านตัน คิดเป็นมูลค่า 17,000-19,000 ล้านบาท และมีการส่งออกน้ำตาลจำหน่ายในตลาดโลก ปีละมากกว่า 3 ล้านตัน นำรายได้เข้าประเทศ 20,000-30,000 ล้านบาทต่อปี ทำให้ประเทศมีสถานะภาพเป็นผู้ส่งออกน้ำตาลอันดับ 4 ของโลก รองจากประเทศบราซิล สหภาพยุโรป และออสเตรเลีย (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

ปริมาณผลผลิตในแต่ละปีไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับผลผลิตต่อไร่และพื้นที่ปลูก พื้นที่ปลูกอ้อยมีความผันแปรอยู่ระหว่าง 5.6-6.6 ล้านไร่ กระจายอยู่ในเขตภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นพื้นที่ชลประทานประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ ที่เหลือเป็นพื้นที่เขตอาศัยน้ำฝน ทั้งที่มีและไม่มีแหล่งน้ำธรรมชาติ ผลผลิตอ้อยโดยรวมในแต่ละปีอยู่ระหว่าง 40-60 ล้านตัน ผลผลิตอ้อยต่อไร่ผันแปรระหว่าง 8-9 ตันต่อไร่ ซึ่งสามารถเพิ่มขึ้นได้ถ้ามีการจัดการได้อย่างเหมาะสม (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

การผลิตพืชที่เหมาะสมเฉพาะเจาะจงกับแหล่งปลูก เป็นแนวคิดที่เกิดขึ้นมานานแล้ว แต่คำแนะนำและเอกสารด้านการผลิตพืชเศรษฐกิจต่างๆ ที่ใช้แนะนำส่งเสริมให้กับชาวไร่ มักจะมีเนื้อหาต่างๆ ไป ไม่เฉพาะเจาะจงกับพื้นที่และสภาพอากาศ ทำให้การจัดการทรัพยากรที่มีอยู่เป็นไปอย่างไม่มีประสิทธิภาพนัก จากปัญหาดังกล่าวทำให้กรมพัฒนาที่ดินได้พัฒนาระบบฐานข้อมูลดิน ซึ่งสามารถเชื่อมโยงกับคำแนะนำการจัดการดิน และธาตุอาหารพืชเศรษฐกิจเฉพาะเจาะจงมากขึ้น ทำให้การผลิตพืชทำได้ถูกต้องเหมาะสมกับลักษณะและสมบัติตามกลุ่มชุดดินก่อให้เกิดความประหยัด และใช้ธาตุอาหารพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเกษตรกรสามารถยกระดับผลผลิตและคุณภาพของพืชให้สูงขึ้น โดยช่วยลดต้นทุนการผลิตได้

กรมพัฒนาที่ดินได้สำรวจและคาดคะเนผลผลิตอ้อยโรงงานโดยใช้เทคโนโลยีการสำรวจระยะไกลด้วยข้อมูลจากดาวเทียมและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (ระบบ GIS) เป็นรายจังหวัดของพื้นที่ปลูก และผลผลิตของประเทศ และได้กำหนดพื้นที่โดยใช้ผลผลิตเฉลี่ยปีการผลิต 2550 เพื่อกำหนดเป็นเขตผลผลิตเป็น 3 เขต ดังนี้

1. เขตพื้นที่ผลผลิตเฉลี่ยต่ำกว่า 8.0 ตันต่อไร่ พื้นที่รวม 2 จังหวัด คือ จังหวัดลำปาง และเพชรบุรี ประมาณ 61,963 ไร่ ได้ผลผลิตรวม 473,388 ตัน
2. เขตพื้นที่ผลผลิตเฉลี่ย 8.0-10.0 ตันต่อไร่ จาก 39 จังหวัด พื้นที่รวมทั้งหมด 4.975 ล้านไร่ ผลผลิตรวม 47.203 ล้านตัน หรือประมาณร้อยละ 75.8 ของผลผลิตทั้งประเทศ แหล่งปลูกใหญ่ คือ จังหวัดอุดรธานี ลพบุรี นครราชสีมา ชัยภูมิ อุทัยธานี และสระแก้ว เป็นต้น
3. เขตพื้นที่ผลผลิตเฉลี่ย 10.0-12.0 ตันต่อไร่ จาก 6 จังหวัด พื้นที่รวม 1.415 ล้านไร่ ผลผลิตรวม 14.588 ล้านตัน หรือประมาณร้อยละ 23.43 ของผลผลิตทั้งประเทศ แหล่งปลูกใหญ่อยู่ที่จังหวัดสุพรรณบุรี ขอนแก่น กำแพงเพชร ชัยนาท อ่างทอง และสิงห์บุรี

กรมพัฒนาที่ดินเห็นว่า หากมีการบริหารจัดการดินและธาตุอาหารพืชที่เหมาะสมให้สอดคล้องกับศักยภาพของพื้นที่ปลูกอ้อยเพื่อรองรับความต้องการพืชอาหารและพืชพลังงานทดแทนเพื่อผลิตเอทานอลย่อมสามารถเพิ่มผลผลิตอ้อยต่อไร่ได้โดยไม่ต้องขยายพื้นที่ปลูก จึงมีนโยบายให้ทำการศึกษาดูแบบการจัดการดินที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มผลผลิตอ้อยในแต่ละเขตพื้นที่ ให้มีผลผลิตเพิ่มขึ้นจากผลผลิตเฉลี่ยเดิม เพื่อใช้เป็นแนวทางในการเพิ่มผลผลิตอ้อยในแต่ละจังหวัดของประเทศต่อไป และโครงการวิจัยนี้เป็นโครงการวิจัยย่อยในเขตพื้นที่ที่มีผลผลิตเฉลี่ย 8-10 ตันต่อไร่และอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 33 คาดหวังจะทำให้ทราบข้อมูลการจัดการดินและปุ๋ยที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มผลผลิตอ้อยและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่สูงขึ้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติบางประการของดินเมื่อมีการจัดการดินที่แตกต่างกัน
2. เพื่อศึกษาวิธีการจัดการดินที่เหมาะสมสำหรับการปลูกอ้อยในกลุ่มชุดดินที่ 33 จังหวัดพิจิตร
3. เพื่อศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

การตรวจเอกสาร

1. ความสำคัญและการจัดการธาตุอาหารในอ้อย

อ้อย (*Saccharum spp.*) เป็นพืชอุตสาหกรรมเพื่อการผลิตน้ำตาลที่สำคัญที่สุดในโลก เนื่องจากกว่า 60% ของน้ำตาลผลิตมาจากอ้อย พืชนี้ปลูกได้ในดินแทบทุกชนิดหากมีน้ำและธาตุอาหารเพียงพอ สามารถทนต่อสภาพกรดและด่างได้ดี เจริญได้ในดินที่มี pH 4 ถึง 8 แม้ว่าในดินกรดจัดและด่างจัด อ้อยจะมีปัญหาขาดธาตุอาหารบางธาตุ อย่างไรก็ตามอ้อยเป็นพืชที่ไวต่อความเค็มของดินอย่างมาก กล่าวคือผลผลิตเริ่มลดเมื่อดินมีค่าการนำไฟฟ้า 1.7 เดซิซีเมนต่อเมตร หากความเค็มสูงกว่านี้แต่ละเดซิซีเมนต่อเมตรที่เพิ่มขึ้น ผลผลิตอ้อยจะลดลง 5.9% เมื่อเพิ่มมาอยู่ในช่วง 4-8 เดซิซีเมนต่อเมตร ผลผลิตจะลดลงอย่างรวดเร็ว และอ้อยไม่อาจเจริญเติบโต ที่ระดับความเค็ม 10 เดซิซีเมนต่อเมตร (สุรเดชและผกาทิพย์, 2548; ศูนย์วิจัยพืชไร่ สุพรรณบุรี, 2542)

พันธุ์อ้อย การเตรียม ท่อนพันธุ์อ้อยที่ใช้ปลูก ควรมาจากแปลงพันธุ์ที่มีความสม่ำเสมอ ตรงตามพันธุ์ปราศจากโรคและแมลง มีอายุที่เหมาะสม คือ ประมาณ 8-10 เดือน เกษตรกรควรมีการทำแปลงพันธุ์อ้อยไว้ใช้เอง เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการซื้อพันธุ์อ้อย และเป็นการวางแผนการปลูกอ้อยที่ถูกต้อง และมีการป้องกันกำจัดโรคและแมลงที่ถูกต้อง เช่น มีการชุบน้ำร้อน 50 องศาเซลเซียส 2 ชั่วโมง หรือ 52 องศาเซลเซียส ครึ่งชั่วโมง เพื่อป้องกันโรคใบด่าง โรคตอแคะแกร็น โรคกลืนสับประด ลดการเป็นโรคใบขาว และโรคยอดตะไคร้ อย่างไรก็ตาม ท่อนพันธุ์ที่จะชุบน้ำร้อนควรมีอายุประมาณ 8 – 10 เดือน เพราะว่า ถ้าใช้ท่อนพันธุ์อายุน้อยกว่า 8 เดือน เปอร์เซ็นต์ความงอกของอ้อยจะลดลง นอกจากนี้ ยังมีรายงานว่า การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 10 – 20 กก. N/ไร่ ก่อนการตัดอ้อยไปทำพันธุ์ 1 เดือน ช่วยทำให้อ้อยมีความงอก และความแข็งแรงของหน่ออ้อยดีขึ้น โดยปกติอ้อยจากแปลงพันธุ์ 1 ไร่ (อายุ 8 – 10 เดือน) สามารถปลูกขยายได้ 10 ไร่ (กรมวิชาการเกษตร, 2547) การปลูกอ้อยอย่างถูกวิธี ใช้พันธุ์ดีและบำรุงดินให้มีความอุดมสมบูรณ์สูง จะได้ผลผลิตอ้อย(ต้น/ไร่) และผลผลิตน้ำตาล (ต้นcommercial cane sugar หรือ CCS/ไร่) สูงด้วย และการปลูกหนึ่งครั้งสามารถตัดได้ไม่น้อยกว่าสามครั้ง เนื่องจากอ้อยแต่ละพันธุ์ให้ผลผลิตและคุณภาพผลผลิตแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ จึงต้องเลือกพันธุ์ที่เหมาะสมกับแต่ละภาค สำหรับท่อนพันธุ์ที่ดีมาจากท่อนพันธุ์ที่ปลูกใหม่ในดินที่อุดมสมบูรณ์ ปราศจากโรคและแมลง อายุ 6-8 เดือน ขนส่งทั้งลำ ไม่ลอกกาบและระวังไม่ให้ตาได้รับความเสียหาย เพื่อให้ท่อนพันธุ์ที่ปลูกออกได้ต้นที่แข็งแรง เติบโตและตั้งตัวได้เร็ว สำหรับการปลูกที่ใช้ระยะระหว่างแถวชิดคือ ๗๒ แถวต่อไร่ คือทุกๆ ระยะ 1.65 เมตรมี 3 แถวปลูก แถวทั้ง 3 ห่างกัน 0.45 เมตร ให้ผลผลิตและผลตอบแทนสูงกว่าการปลูกระบบมาตรฐาน (24 ร่อง/ไร่ แต่ละร่องห่างกัน 1.65 เมตร) อย่างมาก ทั้งในดินเนื้อหยาบ ปานกลางและละเอียด สำหรับการเตรียมดินในแปลงอ้อยเก่าที่ต้องรื้อต่อ ควรใช้พาลจักรสับเศษใบและต้นอ้อยลงในดินไม่ควรเผา (สุรเดชและผกาทิพย์, 2548; ศูนย์วิจัยพืชไร่ สุพรรณบุรี, 2542)

การเจริญเติบโตของอ้อยแบ่งเป็น 4 ระยะ (คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่นา, 2542) คือ

1) ระยะงอก (germination phase) เริ่มตั้งแต่วันที่ปลูกจนหน่อโผล่พ้นผิวดิน ใช้เวลา 2-3 สัปดาห์ หากอ้อยมีความงอกดีจะได้จำนวนกอต่อไร่สูง

๒) ระยะแตกกอ (tillering phase) เริ่มตั้งแต่อายุ 2-4 เดือน นับจากปลูกจนอายุ 150 วัน โดย 100 วันแรกมีการสะสมน้ำหนักรากเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว แต่จะสะสมได้มากขึ้นใน 50 วันต่อมาเนื่องจากเริ่มเข้าระยะอย่างปล้อง

๓) ระยะอย่างปล้อง (elongation phase) เป็นระยะที่ต่อเนื่องจากระยะแตกกอ เริ่มตั้งแต่อายุ 3-4 เดือนเป็นต้นไป มีน้ำหนักรากเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เรียกว่าช่วงเติบโตโมหาร์ (grand growth period, GGP) จนถึงอายุประมาณ 290 วัน อันเป็นระยะที่ปล้องยืดตัวมาก ในช่วงนี้มีอัตราการเพิ่มน้ำหนักราก 24 กก./ไร่/วัน ร้อยละ 64 ของน้ำหนักรากทั้งหมดสะสมได้ในช่วงเวลานี้ นอกจากนั้นดัชนีพื้นที่ใบ (leaf area index, LAI คือพื้นที่ใบต่อหน่วยพื้นที่ดิน) ก็เพิ่มรวดเร็วเช่นกัน หากดัชนีพื้นที่ใบมีค่า 2.0 - 3.0 เมื่ออายุ 120 - 180 วัน ต้นอ่อนในโรงจะเริ่มตายเนื่องจากถูกใบแก่บังแสงแดด จึงมักเหลือจำนวนต้น 10 - 20 ต้นต่อตารางเมตร การใส่ปุ๋ยแต่งหน้าควรดำเนินการในช่วงนี้ เนื่องจากอ้อยต้องการไนโตรเจนและฟอสฟอรัสสูงมาก

๔) ระยะแก่และสุก (maturity and ripening phase) เป็นช่วงสุดท้ายซึ่งอัตราการสะสมน้ำหนักรากช้าลง

ความต้องการธาตุอาหารของอ้อย (คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่ฯ, ๒๕๔๒)

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

ไนโตรเจน ปริมาณไนโตรเจนที่อ้อยสะสมในส่วนเหนือดินจะสูงขึ้น ตามน้ำหนักรากของส่วนเหนือดินที่เพิ่มขึ้น เฉพาะช่วง GGP อัตราการสะสมไนโตรเจนสูงถึง 107.2 กรัมN/ไร่/วัน และสามารถสะสมในช่วงนี้ได้ประมาณร้อยละ 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 โพแทสเซียม ในช่วง GGP อ้อยมีการสะสมโพแทสเซียมสูงกว่าฟอสฟอรัสประมาณ 10 เท่าคือ 384 กรัมK/ไร่/วัน เฉพาะช่วงนี้สะสมได้ 68%ของที่สะสมได้ทั้งหมด อ้อยมีการสะสมโพแทสเซียมเร็วที่สุดใน 60 วันแรกของช่วง GGP คือมีอัตราการสะสม ๖๖๒ กรัมK/ไร่/วัน ธาตุรอง ที่จะกล่าวนี้มี 2 ธาตุคือ แคลเซียมและแมกนีเซียม ในช่วง GGP อ้อยมีอัตราการสะสมแคลเซียมโดยเฉลี่ย 88 กรัมCa/ไร่/วัน และแมกนีเซียม 38.4 กรัมMg/ไร่/วัน เฉพาะช่วงนี้อ้อยสามารถสะสมแมกนีเซียมได้ 62%ของที่สะสมได้ทั้งหมด ปริมาณธาตุอาหารที่สะสมในลำอ้อย ปริมาณของธาตุอาหารในลำอ้อยที่ปลูกในแต่ละประเทศอาจแตกต่างกันบ้าง เช่นการเก็บเกี่ยวอ้อยในไโอวรี โคสต์หนัก 1 ตันมีธาตุหลักติดไปด้วยนี้ 0.7 - 0.9 กก.N, 0.22 - 0.26 กก.P, 1.28 กก.K แต่ในฮาวายอ้อยหนัก 1 ตัน มี 0.44 กก.N, 0.09 - 0.33 กก.P, 0.75 กก.K ส่วนในเอเชียอ้อยหนัก 1 ตัน มี 1.1 กก.N, 0.2 กก.P, 1.1 กก.Ca, 0.3 กก.Mg และ 0.2 กก.S สำหรับความเข้มข้นของธาตุหลักธาตุรองและจุลธาตุซึ่งอยู่ในลำอ้อยและใบอ้อยพันธุ์เวสต์ด้า ที่ปลูกในประเทศไทยแสดงไว้ตารางที่ 17.23 ความแตกต่างของปริมาณธาตุอาหารที่ติดไปกับการเก็บเกี่ยวอ้อย อาจเนื่องมาจากปริมาณใบที่ติดไปกับลำอ้อย อายุอ้อยที่เก็บเกี่ยว และพันธุ์อ้อยที่ปลูก

การใช้ปุ๋ยเคมีกับอ้อยในดินทราย ดินทรายมักขาดธาตุโพแทสเซียมเนื่องจากถูกชะล้างพังทลายของดิน จึงแนะนำให้ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-12-12 13-13-13 หรือ 14-14-21 อัตรา 40-60 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่พร้อมปลูกหรือหลังแต่งต่อ 20 กิโลกรัม ส่วนที่เหลือใส่ครั้งที่ 2 ร่วมกับปุ๋ยสูตร 21-0-0 อัตรา 30-40

กิโลกรัมต่อไร่ หรือ 46-0-0 อัตรา 15-20 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่หลังปลูกหรือหลังแต่งตอใน 60 วัน อาจใช้ปุ๋ยสูตรอื่นที่มีขายตามท้องตลาดได้ เช่น 16-8-14 15-5-20 หรือ 16-11-14 โดยใส่ในอัตราเดียวกันคือ 40-60 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอ้อยที่มีน้ำชลประทานให้เพิ่มปุ๋ยยูเรีย อัตรา 15-20 กิโลกรัมต่อไร่ หรือปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต อัตรา 25-30 กิโลกรัมต่อไร่ ในการใส่ครั้งที่ 2 เช่นเดียวกับในสภาพดินเหนียวและดินร่วน (กรมวิชาการเกษตร, 2547)

สุรเดชและผกาทิพย์ (2548) กล่าวถึงการใส่ปุ๋ยธาตุหลักสำหรับอ้อยพิจารณาจากประเภทของดิน ซึ่งแบ่งเป็นดินเหนียว – ร่วนเหนียว กับดินร่วน – ร่วนปนทราย มีคำแนะนำดังนี้ 1) อ้อยที่ปลูกซึ่งในดินสองประเภทใช้ปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยฟอสเฟตอัตราเท่ากัน คือ 12 – 18 กก.N และ 6 กก.P₂O₅ ต่อไร่ ส่วนปุ๋ยโพแทสเซียมใช้อัตราต่างกันคือ ดินเหนียว – ร่วนเหนียว ใช้ 6 กก.K₂O ต่อไร่ ส่วนดินร่วน – ร่วนปนทรายเพิ่มขึ้นเป็น 12 กก.K₂O ต่อไร่ การปลูกอ้อยระยะชิดคือ 72 แถวต่อไร่ ในดินเนื้อหยาบ ปานกลางและละเอียด ซึ่งมีอินทรีย์วัตถุต่ำ ควรใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 20 กก.N ต่อไร่

2. กลุ่มชุดดินที่ 33 และพื้นที่กลุ่มชุดดินที่ 33 ในจังหวัดพิจิตร

กลุ่มชุดดิน 33 วัตถุต้นกำเนิดดินเกิดจากตะกอนที่น้ำพัดพามาที่บถมค่อนข้างใหม่ (semi – recent alluvium) ภูมิสัณฐาน เป็น ตะพักลำน้ำค่อนข้างใหม่ (semi – recent terrace) สันริมน้ำเก่า (old river levee) และเนินตะกอนรูปพัด (alluvial fan) สภาพพื้นที่และความลาดเท ค่อนข้างราบเรียบถึงเป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย ค่าความลาดเท อยู่ระหว่าง 1 - 3 เปอร์เซ็นต์ การระบายน้ำของดินดีปานกลางถึงดี พืชพรรณและการใช้ประโยชน์สามารถปลูกพืชไร่ ไม้ผล และพืชผักต่างๆ บางส่วนยังเป็นป่าเบญจพรรณ ลักษณะของกลุ่มชุดดินที่ 33 เป็นดินสีเทา ลักษณะเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายแฉะสัณฐานหรือสัณฐานดินปนแดง บางแห่งพบจุดประสีเทาและน้ำตาลเข้ม ในดินชั้นล่างลึกๆ อาจพบเกล็ดไมกา (mica flakes) หรือก้อนปูนเล็กๆ ในดินชั้นล่าง ปฏิกริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงกรดจัด (pH 5.5-6.5) ในดินชั้นบน ส่วนดินชั้นล่างปฏิกริยาดินเป็นด่างเล็กน้อยถึงปานกลาง (pH 7.5-8.0) ความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับปานกลางถึงสูง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548) กลุ่มชุดดินที่ 33 กลุ่มดินทรายแฉะละเอียดหรือดินร่วนละเอียดสีเทา เกิดจากตะกอนแม่น้ำหรือตะกอนน้ำพารูปพัด ปฏิกริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงปานกลาง การระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ได้แก่ ชุดดิน ดงยางเอน (Don) กำแพงเพชร (Kp) กำแพงแสน (Ks) ลำสนธิ (Ls) น้ำดุก (Nd) ธาตุพนม (Tp) และ ตะพานหิน (Tph) โดยทั่วไปมีค่าเฉลี่ยจากการวิเคราะห์ดินในกลุ่มชุดดินนี้จากโปรแกรมดินไทยธาตุอาหารพืช จะพบว่าในดินบนมีปริมาณอินทรีย์วัตถุ 2.1% ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 28.6 mg.kg⁻¹ โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ 70.4 mg.kg⁻¹ (โปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืช) ดังแสดงในภาคผนวกที่ 1 ในพื้นที่จังหวัดพิจิตร กรมพัฒนาที่ดินได้จำแนกดิน โดยสามารถแบ่งกลุ่มชุดดินในพื้นที่จังหวัดพิจิตร โดยมีกลุ่มชุดดินที่ 33 ทั้งหมด 338,403 ไร่ จากพื้นที่ทั้งหมด 2,699,410 ไร่ คิดเป็น 12.53 เปอร์เซ็นต์ (ตารางภาคผนวกที่ 37-47)

3. การจัดการดินเพื่อเพิ่มผลผลิตอ้อยตามคำแนะนำของกรมพัฒนาที่ดินสำหรับกลุ่มชุดดิน 33

การจัดการดินเพื่อเพิ่มผลผลิตอ้อยตามคำแนะนำของกรมพัฒนาที่ดิน สำหรับกลุ่มชุดดิน 33 โดยสำนักสำรวจและวางแผนการใช้ที่ดิน (สสว.) (สำนักสำรวจและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2551) กรมพัฒนาที่ดินได้จัดทำเอกสารการจัดการดินและธาตุอาหารเบื้องต้นเพื่อเพิ่มผลผลิตพืชตามกลุ่มชุดดินต่าง ๆ เพื่อการปลูกให้ได้ผลผลิตสูง ควรมีการปรับปรุงบำรุงดินโดยการจัดการดินและธาตุอาหารพืชด้วยการใส่ปุ๋ย ซึ่งอาจอยู่ในรูปของปุ๋ยเคมี หรืออินทรีย์วัตถุ เนื่องจากทั้งสองเป็นแหล่งธาตุอาหารที่สำคัญแก่พืช เกษตรกรส่วนใหญ่ยังมีความเข้าใจในการใช้ปุ๋ยเคมีไม่ถูกต้อง เช่น ใส่ปุ๋ยมากหรือน้อยเกินไป หรือใส่ปุ๋ยไม่ตรงกับระยะเวลาที่พืชต้องการ

รวมถึงการใส่ปุ๋ยไม่เหมาะสมกับลักษณะเนื้อดินและพันธุ์พืช ดินที่เกษตรกรใช้ประโยชน์ในการปลูกพืชแต่ละกลุ่มชุดดินมีความต้องการธาตุอาหารแตกต่างกัน เนื่องจากมีสภาพการเกิดและวัตถุดิบกำเนิดดินที่ต่างกัน ประกอบกับดินแต่ละพื้นที่ถูกนำไปใช้ประโยชน์ไม่เหมือนกัน ส่งผลให้ดินในกลุ่มชุดเดียวกัน หรือแม้แต่ดินชุดเดียวกันก็มีความอุดมสมบูรณ์แตกต่างกันได้ ดังนั้นถ้าเกษตรกรมีการวิเคราะห์ดินก่อนการปลูกพืชจะสามารถประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินได้ถูกต้อง และจะทำให้การจัดการดินและธาตุอาหารพืชมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จากการที่กรมพัฒนาที่ดินได้พัฒนาระบบฐานข้อมูลดิน ทำให้สามารถเชื่อมโยงกับคำแนะนำการจัดการดินและธาตุอาหารพืชเศรษฐกิจได้เฉพาะเจาะจงมากขึ้น จากเดิมที่คำแนะนำการใช้ปุ๋ย จะจัดทำเฉพาะดินทรายหรือร่วนทรายและดินเหนียวหรือร่วนเหนียว เปลี่ยนมาเป็นคำแนะนำสำหรับกลุ่มชุดดินที่ 26 – 62 ซึ่งได้จากการจัดรวมชุดดินที่มีสมบัติใกล้เคียงกันหรือต้องการวิธีการจัดการที่คล้ายคลึงกันมาไว้ด้วยกัน เพื่อสะดวกในการจัดการ ทำให้การผลิตพืชทำได้ถูกต้องเหมาะสมกับลักษณะ และสมบัติของดิน ก่อให้เกิดความประหยัดและเป็นการใช้ทรัพยากรได้อย่างยั่งยืน ดินบางกลุ่มมีลักษณะจำเพาะ ที่ต้องการการจัดการเป็นพิเศษ หรือไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ประโยชน์ จะได้รับการระบุไว้เพื่อให้ผู้ใช้นำไปพิจารณา ดังนั้นจึงสมควรที่จะได้จัดทำคำแนะนำการจัดการดินและธาตุอาหารเพื่อเพิ่มผลผลิตพืช เพื่อให้เป็นคำแนะนำเบื้องต้น เนื่องจากการจัดการดินและธาตุอาหารพืชที่มีประสิทธิภาพควรมีการจัดการตามผลวิเคราะห์ดิน ซึ่งเกษตรกรต้องมีการเก็บดินวิเคราะห์เพื่อทราบถึงระดับความอุดมสมบูรณ์และธาตุอาหารพืชในพื้นที่ปลูกของเกษตรกรเอง ในกรณีที่เกษตรกรไม่สะดวกในการเก็บดินวิเคราะห์ ก็สามารถใช้คำแนะนำตามกลุ่มชุดดินเป็นคำแนะนำเบื้องต้นได้ จนกว่าจะมีข้อมูลผลวิเคราะห์ดินของพื้นที่ปลูก จึงอาจเปลี่ยนไปใช้คำแนะนำตามค่าผลวิเคราะห์ ซึ่งจะเป็คำแนะนำที่เจาะจงเฉพาะพื้นที่ต่อไป ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงกำหนดเป็นโครงการจัดทำคำแนะนำการจัดการดินและธาตุอาหารเพื่อเพิ่มผลผลิตพืชตามกลุ่มชุดดิน โดยมีหลักการสำคัญเพื่อลดช่องว่างระหว่างผลผลิตพืชระดับเกษตรกร (Actual Yield) กับระดับที่ควรจะได้ตามระดับการจัดการขั้นสูง (Attainable Yield) ซึ่งมีสาระสำคัญในการให้คำแนะนำการจัดการดินและธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ และเป็นการนำเอาข้อมูลดินมาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรและสามารถเชื่อมโยงกับระบบช่วยการตัดสินใจและระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ต่อไป วัตถุประสงค์การจัดการดินและธาตุอาหารเบื้องต้นเพื่อเพิ่มผลผลิตพืชตามกลุ่มชุดดินต่าง ๆ เพื่อระบุอัตราไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ที่เหมาะสมกับการปลูกพืชตามลักษณะสมบัติทางเคมีกายภาพ และค่าวิเคราะห์ดินของกลุ่มชุดดิน เพื่อให้คำแนะนำจัดการดินที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชบนแต่ละกลุ่มชุดดิน

มีข้อจำกัดของกลุ่มชุดดินนี้คือเสี่ยงต่อการขาดน้ำในระยะฝนทิ้งช่วงนาน บางพื้นที่อาจพบชั้นดานแข็งที่เกิดจากการเกษตรกรรม แนวทางการจัดการเพื่อเพิ่มผลผลิตอ้อยคือ เลือกพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก 1 – 2 ตันต่อไร่ หรือไถกลบพืชปุ๋ยสด (หวานถั่วพรี 8 – 10 กิโลกรัมต่อไร่ ถั่วพุ่ม 6 – 8 กิโลกรัมต่อไร่ หรือปอเทือง 4 – 6 กิโลกรัมต่อไร่ ไถกลบระยะออกดอก ปล่อยไว้ 1 – 2 สัปดาห์) ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีหรือน้ำหมักชีวภาพ พด.2 มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ปลูกพืชตามแนวระดับ มีวัสดุคลุมดิน ปลูกพืชหมุนเวียน หรือปลูกพืชสลับเป็นแถบ จัดระบบการให้น้ำ

คำแนะนำปุ๋ยสำหรับอ้อยปลูก

คำแนะนำปุ๋ยสำหรับ อ้อยปลูกตามกลุ่มชุด ดินที่ 33	ใช้สูตร 15 – 7 – 18 อัตรา 86 กก.ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ 1 – 2 ตันต่อไร่ โดยแบ่ง ใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่ครึ่งหนึ่งหลังปลูก 1 เดือน อีกครึ่งหนึ่งใส่หลังปลูก 3 เดือน ถ้ามี การให้น้ำเพิ่ม 46-0-0 อัตรา 15 กก.ต่อไร่ ในครั้งที่ 2			
คำแนะนำปุ๋ยสำหรับ อ้อยปลูกตามค่า วิเคราะห์ดิน N - P ₂ O ₅ - K ₂ O (กก.ต่อไร่)	ธาตุอาหาร ระดับ	ต่ำ	ปานกลาง	สูง
	N	12	12	6
	P	6	6	3
	K	12	12	6

ที่มา : สำนักสำรวจและวางแผนการใช้ที่ดิน (2551)

คำแนะนำปุ๋ยสำหรับอ้อยตอ

คำแนะนำปุ๋ยสำหรับ อ้อยตอตามกลุ่มชุด ดินที่ 33	ใช้สูตร 15 – 7 – 18 อัตรา 129 กก.ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์1 – 2 ตันต่อไร่ โดยแบ่ง ใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่ครึ่งหนึ่งหลังปลูก 1 เดือน อีกครึ่งหนึ่งใส่หลังปลูก 3 เดือน ถ้ามี การให้น้ำเพิ่ม 46–0–0 อัตรา 15 กก.ต่อไร่ ในครั้งที่ 2			
คำแนะนำปุ๋ยสำหรับ อ้อยตอตามค่า วิเคราะห์ดิน N - P ₂ O ₅ - K ₂ O (กก.ต่อไร่)	ธาตุอาหาร \table{<tr><td>ระดับ</td><td>ต่ำ</td><td>ปานกลาง</td><td>สูง</td></tr>}	ต่ำ	ปานกลาง	สูง
	N	18	18	12
	P	9	9	6
	K	18	18	12

ที่มา : สำนักสำรวจและวางแผนการใช้ที่ดิน (2551)

คำแนะนำการจัดการดิน และธาตุอาหารพืชได้จัดทำขึ้นเพื่อให้เกษตรกรสามารถนำไปใช้เป็น
เครื่องช่วยการตัดสินใจในการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับการปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุให้เหมาะสมกับสมบัติทาง
เคมีและกายภาพของดิน โดยให้คำแนะนำทั้งในกรณีที่เกษตรกรมีผลวิเคราะห์ดิน หรือไม่มีผลวิเคราะห์ดินแต่
ทราบตำแหน่งที่ตั้งของพื้นที่ปลูกพืช

1. กรณีเกษตรกรมีผลวิเคราะห์ดินให้ทำการจัดระดับความอุดมสมบูรณ์กับตารางกำหนดอัตราธาตุ
อาหาร N P K ของแต่ละชนิดพืช จะได้อัตรา N P K หลังจากนั้นจึงนำไปเทียบกับสูตรและอัตราปุ๋ยผสม เพื่อ
นำไปใส่ให้กับพืชต่อไป

2. กรณีเกษตรกรไม่มีผลวิเคราะห์ดิน แต่ทราบตำแหน่งที่ตั้งแปลงปลูกพืช โดยอาจดูได้จากแผนที่ดิน
หรือแผนที่กลุ่มชุดดิน สามารถใช้คำแนะนำปุ๋ยที่คำนวณจากผลวิเคราะห์ดินที่เป็นค่ามัธยฐานของกลุ่มชุดดิน
นั้นๆ

3. ควรทำการปรับปรุงบำรุงดิน ด้วยอินทรีย์วัตถุหรือไถกลบพืชปุ๋ยสดร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี และ
พิจารณาปรับลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีได้ตามความเหมาะสมตามประวัติการใช้ที่ดิน

การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของ สสว.

1. การใส่ปุ๋ยให้กับอ้อยก่อนตัดไปเป็นท่อนพันธุ์โดยใช้ 4 - 0 - 0 (N - P₂O₅ - K₂O) กับอ้อยอายุ
ประมาณ 7 - 8 เดือน ช่วยทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกสูงมากและมีการเจริญเติบโตในช่วงแรกดีมาก

2. ในเขตชลประทานควรมีการแบ่งใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง ส่วนในเขตอาศัยน้ำฝนแบ่งใส่ 3 ครั้ง

3. ใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมักหรือโกลบพีชปุ๋ยสด
4. ในเขตพื้นที่ดินทราย ปุ๋ยสูตร 21 - 0 - 0 มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงกว่าการใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 และ ปุ๋ยสูตร 16 - 0 - 0

การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

รายการวิเคราะห์	อัตราปุ๋ยที่ใส่ (อ้อยปลูก)	อัตราปุ๋ยที่ใส่ (อ้อยต่อ)
อินทรีย์วัตถุ (OM, %)		
<1	12 กก.N ต่อไร่	18 กก.N ต่อไร่
1-2	12 กก.N ต่อไร่	18 กก.N ต่อไร่
>2	6 กก.N ต่อไร่	12 กก.N ต่อไร่
ฟอสฟอรัส (P, มก.ต่อกก.)		
<7	6 กก. P ₂ O ₅ ต่อไร่	9 กก. P ₂ O ₅ ต่อไร่
7-30	6 กก. P ₂ O ₅ ต่อไร่	9 กก. P ₂ O ₅ ต่อไร่
>30	3 กก. P ₂ O ₅ ต่อไร่	6 กก. P ₂ O ₅ ต่อไร่
รายการวิเคราะห์	อัตราปุ๋ยที่ใส่ (อ้อยปลูก)	อัตราปุ๋ยที่ใส่ (อ้อยต่อ)
โพแทสเซียม (K, มก.ต่อกก.)		
<30	12 กก. K ₂ O ต่อไร่	18 กก. K ₂ O ต่อไร่
30-60	12 กก. K ₂ O ต่อไร่	18 กก. K ₂ O ต่อไร่
>60	6 กก. K ₂ O ต่อไร่	12 กก. K ₂ O ต่อไร่

4. ปุ๋ยอินทรีย์และการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์

ปุ๋ยอินทรีย์มีความสำคัญต่อการปรับปรุงดินมากเพราะเป็นแหล่งที่สำคัญของอินทรีย์วัตถุที่จะทำให้สภาพต่าง ๆ ของดินดีขึ้น ความสำคัญของปุ๋ยอินทรีย์ในการปรับปรุงดินสามารถสรุปได้ดังนี้คือ 1) ปุ๋ยอินทรีย์โดยทั่วไปจะมีธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมน้อย แต่จะมีธาตุรองและจุลธาตุพอเพียงหรือเกือบเพียงพอตามความต้องการของพืช 2) ในระยะแรก ๆ ปุ๋ยอินทรีย์อาจทำให้พืชมีผลผลิตไม่สูงมากนัก แต่ถ้าพิจารณาในระยะยาวแล้วผลผลิตของพืชจะสูงขึ้นมาก เนื่องจากคุณสมบัติของดินดีขึ้นเรื่อยๆ 3) ปุ๋ยอินทรีย์จะช่วยให้ความเป็นกรดเป็นด่างของดินเปลี่ยนแปลงได้ยากขึ้น รวมทั้งช่วยดูดธาตุอาหารต่างๆ เอาไว้ไม่ให้สูญเสียไปจากดินได้โดยง่าย 4) ส่งเสริมให้อนุภาคของดินจับตัวกันเป็นก้อนหรือเป็นเม็ดดิน ดินไม่อัดตัวกันแน่น มีการถ่ายเทอากาศดี การอุ้มน้ำและการไหลซึมของน้ำใต้ดินดีขึ้น 5) ส่งเสริมการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ดินที่มีประโยชน์ จุลินทรีย์ส่วนใหญ่ที่มีประโยชน์ในดินเป็นพวกเฮเทอโรโทรฟ ซึ่งใช้สารอินทรีย์จากดินเป็นแหล่งของอาหาร การเติมปุ๋ยอินทรีย์ลงไปดินจึงไปเพิ่มปริมาณจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินด้วย 6) สามารถหาปุ๋ยอินทรีย์ได้ในท้องถิ่น บางกรณีอาจไม่ต้องซื้อหรือซื้อในราคาถูก 7) ถ้าพิจารณาถึงคุณค่าของปุ๋ยอินทรีย์ในการปรับปรุงดินนอกเหนือไปจากปริมาณธาตุอาหารหลักที่มีอยู่ในปุ๋ยอินทรีย์แล้ว เช่น การอุ้มน้ำ การถ่ายเทอากาศ การรักษาคูสมบัติของดินในระยะยาว ปุ๋ยอินทรีย์จะมีราคาถูกกว่าปุ๋ยเคมีเสียอีก 8) วิธีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ไม่ยุ่งยาก ใช้วิธีการเดียวกับปุ๋ยเคมี 9) ธาตุอาหารในปุ๋ยอินทรีย์จะมีโอกาสสูญเสียไปน้อย เพราะธาตุอาหารบางส่วนเป็นองค์ประกอบของสารอินทรีย์ในปุ๋ย และบางส่วนจะถูกยึดอยู่ในปุ๋ยอินทรีย์ในรูปของคีเลต อย่างไรก็ตามการใส่ปุ๋ยอินทรีย์แต่เพียงอย่างเดียวก็มีข้อเสียมากพอสมควร เช่น ปุ๋ยอินทรีย์จะมี

ปริมาณธาตุอาหารหลักในปริมาณน้อย จึงต้องใช้เป็นปริมาณมาก ผลตามมาก็คือเสียค่าดำเนินการขนย้ายมาก ใช้แรงงานมาก ค่าใช้จ่ายในการใส่ปุ๋ยแต่ละครั้งมากกว่าปุ๋ยเคมีอย่างเดียว ดังนั้นวิธีการที่ดีที่สุดในการใช้ปุ๋ยคือ ควรใช้ทั้งปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ควบคู่กันไป (ธงชัย, 2550) ซึ่งมีรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องมากมายทั้งในและต่างประเทศเกี่ยวกับการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ เช่น Bodruzzaman *et al.* (2010) ได้ศึกษาผลกระทบของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และอินทรีย์ต่อผลผลิตและความอุดมสมบูรณ์ของดินในระบบการปลูกข้าวและข้าวสาลี เป็นระยะเวลานาน 11 ปี ณ ประเทศบังกลาเทศ สรุปผลการทดลองว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีดีกว่า การใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว โดยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีให้ผลผลิตสูงกว่าและมีผลทำให้ธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ได้ในดินสูงกว่า และการใส่ปุ๋ยอินทรีย์แบบต่อเนื่องสามารถเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินได้ และพบว่าหลังจากการทดลอง 9 ปี ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณธาตุไนโตรเจนทั้งหมดในดินและปริมาณ โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ลดลงในวิธีการทดลองที่ใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว สอดคล้องกับ Kulvinder *et al.* (2005) ศึกษาผลกระทบของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์อย่างเดียวและการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อสมบัติทางเคมี และชีวภาพของดินในพื้นที่เขตร้อน โดยเปรียบเทียบสมบัติทางเคมีและชีวภาพของการใส่ปุ๋ยอินทรีย์อย่างเดียวและการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีเป็นเวลานาน 7 ปีในระบบการปลูกข้าวสาลีสลับกับข้าวฟ่าง พบว่าการใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอกจากสัตว์ปีกและกากตระกรันอ้อย (filter cake) เพียงอย่างเดียว หรือใส่ร่วมกับปุ๋ยเคมี สามารถเพิ่มอินทรีย์คาร์บอน ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมได้ ดินที่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์อย่างเดียวและดินที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์มีมวลชีวภาพของจุลินทรีย์คาร์บอนและไนโตรเจนมากกว่าดินที่ใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว รวมถึงกระบวนการเปลี่ยนแปลงไนโตรเจนในรูป mineralizable N และ ammonification จะสูงในดินที่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์หรือดินที่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี

ปุ๋ยคอก (Farm manure) เป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งซึ่งได้จากการเลี้ยงสัตว์ มีการนำมาใช้ทางการเกษตรอย่างแพร่หลาย ปุ๋ยคอกไม่เพียงแต่จะให้อินทรีย์วัตถุ ธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง ที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชแต่ยังช่วยปรับปรุงโครงสร้างของดินให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช ทำให้ดินมีการระบายน้ำและอากาศดีขึ้น ช่วยเพิ่มความคงทนให้แก่เม็ดดินเป็นการลดการชะล้างพังทลายของดินและช่วยรักษาหน้าดินไว้ นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งธาตุอาหารของจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในดิน มีผลทำให้กิจกรรมต่างๆ ของจุลินทรีย์ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพและยังช่วยเพิ่มปริมาณของจุลินทรีย์ ในอดีตการใช้ปุ๋ยคอกเป็นไปอย่างง่าย ๆ ตามธรรมชาติ โดยเกษตรกรจะเลี้ยงสัตว์ เช่น วัว กระบือ สุกร ม้า แพะ แกะ ฯลฯ กระจัดกระจายไปตามท้องทุ่ง เมื่อสัตว์ขับถ่ายมูลสัตว์ก็จะหล่นพื้นดินโดยตรง ต่อมาการเลี้ยงสัตว์ได้ขยายตัวเพิ่มมากขึ้นจนทำให้เกิดอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ขนาดใหญ่ มูลสัตว์ที่เกิดขึ้นจึงมีมูลค่าเมื่อนำไปใช้เป็นปุ๋ยในพื้นที่ทำการเกษตร (กรมพัฒนาที่ดิน, 2540) ปุ๋ยคอก หมายถึงปุ๋ยอินทรีย์ที่ประกอบไปด้วยอุจจาระ ปัสสาวะ ของสัตว์ต่างๆ ผสมกับเศษอาหารต่างๆ เข้าไปด้วย ในปุ๋ยคอกจึงมีจุลินทรีย์ต่างๆ มากมาย มีทั้งพวกที่เป็นฮิวมัสแล้ว และส่วนของอาหารที่ยังสลายตัวไม่หมด มีทั้งส่วนที่เป็นเซลลูโลส ลิกนิน และสารอินทรีย์อื่นๆ นอกจากนั้นยังพบว่ามียูเรีย และฮอโมนพืช (กรมพัฒนาที่ดิน, 2551) ในแต่ละปีมีมูลสัตว์รวมกันประมาณ 35 ล้านตัน (น้ำหนักสด) ส่วนมากนำไปใช้เป็นปุ๋ย แต่ยังมีอีกส่วนหนึ่งที่เหลือทิ้งไว้ในคอกหรือระบายออกไปกับน้ำล้างคอกลงสู่ทางน้ำสาธารณะและก่อมลพิษกับแหล่งน้ำ ซึ่งหากนำมูลสัตว์มาใช้เป็นปุ๋ยคอกในท้องถิ่นได้มากกว่าที่เป็นอยู่ก็จะช่วยเพิ่มผลผลิตของดินให้สูงขึ้น เนื่องจากปุ๋ยคอกมีทั้งธาตุหลัก ธาตุรอง และจุลินทรีย์ พืชจะได้รับประโยชน์จากการใส่ปุ๋ยคอกคือ ธาตุอาหารพืชรูปที่เป็นประโยชน์อย่างช้าๆ และต่อเนื่องด้วยกิจกรรมการย่อยสลายของจุลินทรีย์ และปรับปรุงสมบัติทางเคมี ฟิสิกส์ และชีวภาพของดิน ซึ่งจะเกิดผลเพิ่มพูนขึ้นจากการใส่ปุ๋ยคอกหลายๆ ครั้ง (ยงยุทธและคณะ, 2551)

ปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยอินทรีย์ต่างๆ พบว่า ปริมาณธาตุอาหารพืชในปุ๋ยมูลวัวของประเทศไทยโดยเฉลี่ยจะมีปริมาณธาตุไนโตรเจน 0.86-1.32% ฟอสฟอรัส 0.32-0.58% และโพแทสเซียม 0.80-2.21%

ปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยหมักจากฟางข้าวจะมีปริมาณธาตุไนโตรเจน 1.18% ฟอสฟอรัส 0.38% และโพแทสเซียม 2.06% (ธงชัย, 2550) ปริมาณธาตุอาหารในปอเทืองเมื่อมีการปลูกอัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วไถกลบเมื่ออายุประมาณ 55 วัน จะมีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 2,500 และ 500 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ มีปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ย 2.76% 0.22 %และ 2.40% ตามลำดับ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553) และน้ำหมักชีวภาพที่ผลิตจากผักผลไม้จะพบว่าปริมาณธาตุอาหารดังนี้ ปริมาณธาตุไนโตรเจน 0.04% ฟอสฟอรัส 0.04% และโพแทสเซียม 0.53% โดยปริมาตร (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มีรายงานเกี่ยวกับการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ในประเทศมากมาย เช่น ทวีและคณะ (2542) ทดลองในสถานีทดลองข้าวสันป่าตอง เชียงใหม่ ซึ่งเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง มี 5 กรรมวิธี คือ ไม่ใส่ปุ๋ย ใส่ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยพืชสด (ถั่วเขียว) ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยอินทรีย์อย่างเดียว พบว่าปีแรก ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกัน ในปีที่สองพบว่ากรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ให้ผลผลิตสูงสุด (687 กก./ไร่) และมากกว่าวิธีที่ใส่ปุ๋ยเคมี ซึ่งให้ผลผลิต 627 กก./ไร่

สุรพลและคณะ (2549) ศึกษาผลของปุ๋ยมูลสุกรและปุ๋ยเคมีที่มีต่อผลผลิตและคุณภาพ ของข้าวโพดหวาน (พันธุ์อินทรี 2) ในไร่อะเภตรกร พบว่าการใส่ปุ๋ยมูลสุกรและปุ๋ยเคมีรองพื้นในฤดูที่ 1 ให้ผลผลิตและคุณภาพข้าวโพดหวานพันธุ์อินทรี 2 ไม่แตกต่างกัน ส่วนฤดูที่ 2 ผลของการใส่ปุ๋ยทั้ง 2 ชนิดรองพื้นจากฤดูที่ 1 ทำให้ผลผลิตด้านน้ำหนักของฝัก และคุณภาพด้านขนาดของฝักสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับผลการทดลองที่ไม่ใส่ปุ๋ยรองพื้น

ไพรัชและคณะ (2550) ศึกษาผลของวัสดุปรับปรุงดินต่อผลผลิตอ้อยในดินเค็มภาคกลาง พบว่า การใช้ปุ๋ยคอกทำให้ผลผลิตอ้อยปีสุดท้ายสูงที่สุด คือ 14.1 ตันต่อไร่ ซึ่งสูงกว่าการใช้ปุ๋ยหมัก แปลงควบคุม และการใช้ใส่อฟรกัน (ผลผลิต 11.3, 9.5 และ 7.1 ตันต่อไร่ ตามลำดับ) สำหรับผลของวัสดุปรับปรุงดินต่อคุณภาพน้ำอ้อยยังแสดงผลไม่ชัดเจน อย่างไรก็ตามพบว่าการใช้ปุ๋ยคอกมีแนวโน้มทำให้อ้อยมีคุณภาพน้ำอ้อยดีกว่าการใช้วัสดุปรับปรุงดินอื่นๆ และทำให้ค่าการนำไฟฟ้าของดิน (EC_e) ต่ำกว่าวัสดุปรับปรุงดินอื่นๆ

ปริญญาวดี (2551) ศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยคอกในการผลิตข้าวโพดหวานอย่างยั่งยืน พบว่าข้าวโพดหวานที่ได้รับปุ๋ยเคมีต่อปุ๋ยคอก (เปอร์เซ็นต์) ในอัตราส่วน 75:25 และ 100:0 มีการเจริญเติบโตด้านความสูง ความกว้างใบ ความยาวใบ จำนวนใบ พื้นที่ใบ และปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบสูงที่สุด ซึ่งส่งผลให้มีผลผลิตน้ำหนักฝักสดสูงที่สุดเฉลี่ย 1,114.8 – 1,122.1 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนปริมาณอินทรีย์วัตถุและปริมาณธาตุอาหารในใบ ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และแมกนีเซียมกลับพบว่าการใส่ปุ๋ยในอัตราส่วน 0:100 มีปริมาณสูงที่สุด

ยุทธพงศ์และคณะ (2552) ศึกษาการใช้ผลิตภัณฑ์อินทรีย์บางชนิดเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของหอมแดงในกลุ่มชุดดินที่ 35 จังหวัดศรีสะเกษ ผลการทดลองพบว่า ผลผลิตหอมแดงที่มีการใช้ปุ๋ยพืชสด โดโลไมท์และผลิตภัณฑ์ พด. 2 3 และ 7 ให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นจากแปลงควบคุม 51 เปอร์เซ็นต์ และเพิ่มขึ้น 66 เปอร์เซ็นต์เมื่อใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมี ซึ่งให้ผลผลิตสูงที่สุดเมื่อมีการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์

ทวีศักดิ์และคณะ (2552) ศึกษาการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ต่อผลผลิตข้าวสังข์หยดในกลุ่มชุดดินที่ 6 จังหวัดพัทลุง ในปี 2549-2550 พบว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์โดยการไถกลบตอซัง การใช้ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพราง ถั่วพุ่มและปอเทือง) น้ำหมักชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งหนึ่งของอัตราแนะนำสามารถเพิ่มผลผลิตของข้าวพันธุ์สังข์หยดได้ตั้งแต่ 39-43 เปอร์เซ็นต์เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามที่เกษตรกรทั่วไปปฏิบัติ และสามารถเพิ่มผลผลิตข้าวได้ตั้งแต่ 34-38 เปอร์เซ็นต์เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำเพียงอย่างเดียว

สุกัญญาและคณะ (2554) ศึกษาศักยภาพการให้ผลผลิตข้าวฟ่างหวานภายใต้การจัดการดินวิธีการต่างๆ ในชุดดินโคราช ในปี 2550-2551 มีวิธีการจัดการดิน 6 วิธีการคือ วิธีการที่ 1 ใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำ วิธีการที่ 2 ปลุกปอเทืองแล้วไถกลบ วิธีการที่ 3 ปลุกปอเทืองแล้วไถกลบร่วมกับปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำ วิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่ วิธีการที่ 5 ใส่ปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ และวิธีการที่ 6 ปลุกปอเทืองแล้วไถกลบร่วมกับใส่ปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่ ผลการทดลองพบว่าวิธีการใส่ปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำให้ผลผลิตสูงสุดทั้ง 2 ปีการเพาะปลูก ผลผลิตข้าวฟ่างรองลงมาคือวิธีการปลุกปอเทืองแล้วไถกลบร่วมกับใส่ปุ๋ยอัตราแนะนำ ส่วนวิธีการทดลองที่ให้ผลผลิตต่ำนั้น คือวิธีการที่ปลุกปอเทืองแล้วไถกลบอย่างเดียวและวิธีการที่ใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียว จะเห็นได้ชัดเจนว่าวิธีการให้ผลผลิตสูงคือวิธีการที่ใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ และมากกว่าวิธีการที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์เพียงอย่างเดียว

นิพนธ์ (2554) ศึกษาการเพิ่มผลผลิตข้าวโดยวิธีการเปรียบเทียบการใช้ผลิตภัณฑ์กรมพัฒนาที่ดินร่วมกับปุ๋ยเคมี มีวิธีการทดลองดังนี้ วิธีการที่ 1 แปลงควบคุม วิธีการที่ 2 ใช้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของผลการวิเคราะห์ดิน วิธีการที่ 3 ปุ๋ยพืชสดและน้ำหมักชีวภาพ วิธีการที่ 4 ปุ๋ยคอกและน้ำหมักชีวภาพ วิธีการที่ 5 ปุ๋ยพืชสด และวิธีการที่ 6 ปุ๋ยคอกอัตรา 4 ตันต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ผลการทดลองพบว่าวิธีการที่ใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 4 ตันต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ให้ผลผลิต ความสูงและจำนวนแตกกอสูงสุด และมากกว่าวิธีการใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวหรือวิธีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์เพียงอย่างเดียว

เกษมศรีและคณะ (2554) ศึกษาการจัดการดินเพื่อเพิ่มผลผลิตสำปะหลังในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมเล็กน้อยในจังหวัดพิษณุโลก ปี 2551-2552 มีวิธีการทดลอง 5 วิธีการคือ วิธีการที่ 1 วิธีใส่ปุ๋ยแบบเกษตรกรคือสูตร 15-15-15 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ วิธีการที่ 2 ตามคำแนะนำของสสว. คือปลุกถั่วพริ้วแล้วไถกลบร่วมกับใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 16-4-4 กก. N -P₂O₅- K₂O ต่อไร่ วิธีการที่ 3 ตามคำแนะนำของ สวจ. คือใส่ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-14 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่และปุ๋ยคอกอัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ วิธีการที่ 4 ใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตรา 3 ใน 4 ของผลการวิเคราะห์ดิน และวิธีการที่ 5 ใช้ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตรา 3 ใน 4 ของค่าวิเคราะห์ดิน พบว่า วิธีการที่ 3 ตามคำแนะนำของสวจ. มีการใส่ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมีให้ผลผลิตสูงสุดและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุดด้วย

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินงาน

ระยะเวลาการดำเนินงาน เริ่มต้น เดือนตุลาคม พ.ศ. 2551
สิ้นสุด เดือนกันยายน พ.ศ. 2554

สถานที่ดำเนินงาน

1. สถานที่ตั้ง

บ้านหนองโสน ตำบลหนองโสน อ.สามง่าม จ.พิจิตร

พิกัดแปลง พิกัดแปลง 609667N 1816747E พื้นที่แปลงจัดอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 33 ชุดดิน

กำแพงเพชร (Kamphaeng Phet series: Kp)

2. สภาพพื้นที่ (Site characterization)

พื้นที่แปลงวิจัยอยู่ในชุดดินกำแพงเพชร (kp-silB/d_GE₀) มีการจำแนกดินเป็น Fine-silty, mixed, active, isohyperthermic Oxyaquic (Ultic) Haplustalfs การกำเนิดดินเกิดจากตะกอนน้ำพาบริเวณสันดอนริมแม่น้ำ สภาพพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบถึงเป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย ความลาดชัน 2-5% การระบายน้ำดี

ปานกลาง การไหลบ่าของน้ำบนผิวดินช้า การซึมผ่านได้ของน้ำปานกลาง พืชพรรณธรรมชาติและการใช้ประโยชน์ที่ดินพืชไร่ เช่น ข้าวโพด อ้อย ยาสูบ ถั่วต่างๆ พืชผัก และไม้ผล การจัดเรียงชั้นดิน Ap(A)-Bt ลักษณะและสมบัติดิน เป็นดินลึกมาก ดินบนเป็นดินร่วนปนทรายแป้ง สีนํ้าตาลถึงสีนํ้าตาลเข้ม ปฏิกริยาดิน เป็นกรดปานกลางถึงเป็นกลาง (pH 6.0-7.0) ดินล่างเป็นดินร่วนปนทรายแป้งถึงดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง สีน้ำตาลหรือสีนํ้าตาลปนเหลือง ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกรดเล็กน้อย (pH 5.5-6.5)

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

1. อุปกรณ์

พันธุ์อ้อย LK 9211 95-2-156

เครื่องชั่งน้ำหนัก

เครื่องวัดความหวาน Hand Refractometer

เทปวัดความยาว ตลับเมตร

เมล็ดพันธุ์ปอเทือง ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ปุ๋ยเคมี และน้ำหมักชีวภาพ

2. วิธีดำเนินการ

2.1 วางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 4 วิธีการทดลองจำนวน 4 ซ้ำ ได้แก่

วิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกร

วิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของสำนักสำรวจและวางแผนการใช้ที่ดิน

วิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของสำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน

วิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำเพิ่มปัจจัยการผลิต (ตามกลุ่มชุดดินของสำนักสำรวจและวางแผนการใช้ที่ดินร่วมกับผลิตภัณฑ์ของกรมพัฒนาที่ดิน) โดยมีรายละเอียดของการจัดการดินดังต่อไปนี้

รายละเอียดการจัดการดินตามวิธีการทดลองต่าง ๆ ในการปลูกอ้อยปีแรก

วิธีการ 1 : การจัดการดินแบบเกษตรกร	วิธีการ 2 : การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว.	วิธีการ 3 : การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สว.	วิธีการ 4 : การจัดการดินตามคำแนะนำเพิ่มปัจจัยการผลิต-ผลผลิตสูง (High input –high yield)
1. ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-3 อัตรา 100 กก. ต่อไร่แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งละเท่าๆ กัน คือ รองพื้นและเมื่ออ้อยอายุ 3 เดือน	1.ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน สูตร 15-7-18 อัตรา 86 กก.ต่อไร่ หรือสูตรปุ๋ยในท้องตลาดผสมมากกว่า 1 สูตร คำนวณให้ได้ ไกล่เคียงอัตรา 12-6 -12 กก. N -P ₂ O ₅ - K ₂ O ต่อไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งละเท่าๆ กัน เมื่ออ้อยอายุ 1 และ 3 เดือน 2. ปุ๋ยอินทรีย์ (1 ชนิด) -ปุ๋ยคอก(มูลวัว) 1 ตันต่อไร่ (ให้ปริมาณธาตุไนโตรเจน 8.6 กก. ฟอสฟอรัส 3.2 กก. โพแทสเซียม 8 กก.) ใส่ในตอนเตรียมดินหรือใส่รองกันร่อนก่อนปลูก	1. ปุ๋ยเคมีแบบประหยัด สูตร 20-8-20 อัตรา 54 กก.ต่อไร่ หรือสูตรปุ๋ยในท้องตลาดผสมมากกว่า 1 สูตรคำนวณให้ได้ใกล้เคียงอัตรา 10.8-3.75-11.4 กก. N -P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งละเท่าๆ กัน เมื่ออ้อยอายุ 1 เดือนและ 3 เดือน 2. ปุ๋ยอินทรีย์ (หลายชนิด) 2.1 ปุ๋ยคอก 1.8 ตันต่อไร่ (ให้ปริมาณธาตุไนโตรเจน 15.5 กก. ฟอสฟอรัส 5.8 กก. โพแทสเซียม 14.4 กก.) 2.2 ปุ๋ยหมัก 1.4 ตันต่อไร่ (ให้ปริมาณธาตุไนโตรเจน 16.5 กก. ฟอสฟอรัส 5.3 กก. โพแทสเซียม 28.8 กก.) ใส่ลงเก็บเกี่ยว ระหว่างแถวอ้อยแล้วสับกลบ 2.3 ปุ๋ยพืชสด เมล็ดพันธุ์ปอเทือง 5 กก.ต่อไร่ ปลูกเป็นแถว 2 แถว ห่างกัน 30 ซม. ปลูกทันทีหลังปลูกอ้อยหรือปลูกอ้อยแล้วไม่เกิน 40 วัน เมื่อพืชปุ๋ยสดเริ่มออกดอกจึงสับกลบหรือตัดเพื่อคลุมดิน (ให้ปริมาณธาตุไนโตรเจน 8.8 กก. ฟอสฟอรัส 0.64 กก. โพแทสเซียม 7.7 กก.) 2.3 น้ำหมักชีวภาพ - ช่วงเตรียมดิน ฉีดน้ำหมักชีวภาพ 5 ลิตร ต่อไร่ อัตราเจือจาง 1:15 (น้ำหมักชีวภาพ 1.25 ลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ต่อ 1 งาน) - ช่วงอ้อยอายุ 1 2 และ 3 เดือน ฉีดน้ำหมักชีวภาพ 1: 500 ให้ทั่วต้นและใบ (รวมใช้น้ำหมัก 20 ลิตรต่อไร่ มีปริมาณธาตุอาหารน้อยมาก)	1.ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน สูตร15-7-18 อัตรา 86 กก.ต่อไร่ หรือสูตรปุ๋ยในท้องตลาดผสมมากกว่า 1 สูตร คำนวณให้ได้ ไกล่เคียงอัตรา 12-6 -12 กก. N -P ₂ O ₅ - K ₂ O ต่อไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งละเท่าๆ กัน เมื่ออ้อยอายุ 1 และ 3 เดือน 2. ปุ๋ยอินทรีย์ (หลายชนิด) 2.1 ปุ๋ยคอก(มูลวัว) 1 ตันต่อไร่ (ใส่ปุ๋ยคอกมีปริมาณธาตุไนโตรเจน 8.6 กก. ฟอสฟอรัส 3.2 กก. โพแทสเซียม 8 กก.)ใส่ในตอนเตรียมดินหรือใส่รองกันร่อนก่อนปลูก 2.2 ปุ๋ยพืชสด เมล็ดพันธุ์ปอเทือง 5 กก.กก.ต่อไร่ ปลูกเป็นแถว 2 แถว ห่างกัน 30 ซม. ปลูกทันทีหลังปลูกอ้อยหรือปลูกอ้อยแล้วไม่เกิน 40 วัน เมื่อพืชปุ๋ยสดเริ่มออกดอกจึงสับกลบหรือตัดเพื่อคลุมดิน (ให้ปริมาณธาตุไนโตรเจน 8.8 กก. ฟอสฟอรัส 0.64 กก. โพแทสเซียม 7.7 กก.) 2.3 น้ำหมักชีวภาพ - ช่วงเตรียมดิน ฉีดน้ำหมักชีวภาพ 5 ลิตร ต่อไร่ อัตราเจือจาง 1:15 (น้ำหมักชีวภาพ 1.25 ลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรต่อ 1 งาน) - ช่วงอ้อยอายุ 1 2 และ 3 เดือน ฉีดน้ำหมักชีวภาพ 1: 500 ให้ทั่วต้นและใบ (รวมใช้น้ำหมัก 20 ลิตรต่อไร่ มีปริมาณธาตุอาหารน้อยมาก)
สรุปวิธีการที่ 1 ใส่ปุ๋ยทั้งหมดจะมีปริมาณไนโตรเจน 16 กก. ฟอสฟอรัส 20 กก. และโพแทสเซียม 3 กก. ต่อไร่ต่อปี	สรุปวิธีการที่ 2 ใส่ปุ๋ยทั้งหมดจะมีปริมาณไนโตรเจน 20.6 กก.ฟอสฟอรัส 9.2 กก. และโพแทสเซียม 20 กก. ต่อไร่ต่อปี	สรุปวิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยทั้งหมดจะมีปริมาณไนโตรเจน 51.6 กก. ฟอสฟอรัส 15.5 กก. และโพแทสเซียม 62.3 กก. ต่อไร่ต่อปี	สรุปวิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยทั้งหมดจะมีปริมาณไนโตรเจน 29.4 กก. ฟอสฟอรัส 9.8 กก. และโพแทสเซียม 27.7 กก.ต่อไร่ต่อปี

หมายเหตุ : จากการตรวจเอกสาร ปริมาณธาตุอาหารพืชในปุ๋ยมูลวัวของประเทศไทยจะมีปริมาณธาตุไนโตรเจนอย่างต่ำ 0.86% ฟอสฟอรัส 0.32% และโพแทสเซียม 0.80% และปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยหมักจากฟางข้าวจะมีปริมาณธาตุไนโตรเจน 1.18% ฟอสฟอรัส 0.38% และโพแทสเซียม 2.06% (ธงชัย, 2550) จากการทดลองนี้หว่านปอเทือง 5 กก. ต่อไร่ โดยปลูกระหว่างแถวอ้อยให้น้ำหมักแห้งเฉลี่ย 320 กิโลกรัมต่อไร่ และข้อมูลจากเอกสารวิชาการคู่มือหมอดินอาสากล่าวว่า ปอเทืองปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ย 2.76% 0.22 %และ 2.40% โดยน้ำหนักแห้ง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553) น้ำหมักชีวภาพที่ผลิตจากผักผลไม้จะพบว่ามีปริมาณธาตุอาหารดังนี้ ปริมาณธาตุไนโตรเจน 0.04% ฟอสฟอรัส 0.04% และโพแทสเซียม 0.53% โดยปริมาตร (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

รายละเอียดการจัดการดินตามวิธีการทดลองต่าง ๆ ในอ้อยตอ (ปีที่สองและสาม)

วิธีการ 1 : การจัดการดินแบบเกษตรกร	วิธีการ 2 : การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว.	วิธีการ 3 : การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ.	วิธีการ 4 : การจัดการดินตามคำแนะนำเพิ่มปัจจัยการผลิตสูงHigh input -high yield
1.ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-3 อัตรา 100 กก.ต่อไร่แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งละเท่าๆ กัน คือ รองพื้นและเมื่ออ้อยอายุ 3 เดือน	1. ปุ๋ยเคมี 1.1 ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน สูตร15-7-18 อัตรา 129 กก.ต่อไร่ หรือสูตรปุ๋ยในท้องตลาดผสมมากกว่า 1 สูตร คำนวณให้ได้ ไกล่เคียงอัตรา 18-9-18 กก. N -P ₂ O ₅ - K ₂ O ต่อไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งละเท่าๆ กัน เมื่ออ้อยอายุ 1 และ 3 เดือน 1.2 ถ้ามีการให้น้ำ เพิ่ม 46-0-0 อัตรา 15 กก.ต่อไร่ ในครั้งที่ 2 (อ้อยอายุ 3 เดือน) (ให้ปุ๋ยไนโตรเจน 6.9 กกต่อไร่ต่อปี)	1. ปุ๋ยเคมีแบบประหยัด สูตร 20-8-20 อัตรา 54 กก.ต่อไร่ หรือสูตรปุ๋ยในท้องตลาดผสมมากกว่า 1 สูตรคำนวณให้ได้ใกล้เคียงอัตรา 10.8-3.75-11.4 กก. N -P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งละเท่าๆ กัน เมื่ออ้อยอายุ 1 เดือนและ 3 เดือน	1. ปุ๋ยเคมี 1.1ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน สูตร 15-7-18 อัตรา 129 กก.ต่อไร่ หรือสูตรปุ๋ยในท้องตลาดผสมมากกว่า 1 สูตร คำนวณให้ได้ ไกล่เคียงอัตรา 18-9-18 กก. N -P ₂ O ₅ - K ₂ O ต่อไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งละเท่าๆ กัน เมื่ออ้อยอายุ 1 และ 3 เดือน 1.2 ถ้ามีการให้น้ำ เพิ่ม 46-0-0 อัตรา 15 กก.ต่อไร่ ในครั้งที่ 2 (อ้อยอายุ 3 เดือน) (ให้ปุ๋ยไนโตรเจน 6.9 กกต่อไร่ต่อปี)
	2. ปุ๋ยอินทรีย์ (1 ชนิด) 2.1 คราดซากใบอ้อยออกจากแปลง ก่อนใส่ปุ๋ยคอก 2.2 ปุ๋ยคอก 1 ตันต่อไร่ ใส่หลังเก็บเกี่ยวอ้อยปี 1 ระหว่างแถวอ้อย แล้วสับกลบ (ให้ปริมาณธาตุไนโตรเจน 8.6 กก. ฟอสฟอรัส 3.2 กก. โพแทสเซียม 8 กก.)	2. ปุ๋ยอินทรีย์ (หลายชนิด) 2.1 คราดซากใบอ้อยออกจากแปลง ก่อนใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมัก 2.2 ปุ๋ยคอก 1.8 ตันต่อไร่ (ให้ปริมาณธาตุไนโตรเจน 15.5 กก. ฟอสฟอรัส 5.8 กก. โพแทสเซียม 14.4 กก.) 2.3 ปุ๋ยหมัก 1.4 ตันต่อไร่ (ให้ปริมาณธาตุไนโตรเจน 16.5 กก. ฟอสฟอรัส 5.3 กก. โพแทสเซียม 28.8 กก.) ใส่หลังเก็บเกี่ยว ระหว่างแถวอ้อย แล้วสับกลบ 2.4 ปุ๋ยพืชสด เมล็ดพันธุ์ บอเทือง 5 กก.ต่อไร่ ปลูกเป็นแถว 2 แถว ห่างกัน 30 ซม. ปลูกทันทีหลังเก็บเกี่ยวอ้อย หรือดินมีความชื้น เมื่อพืชปุ๋ยสด เริ่มออกดอกจึงสับกลบหรือตัดเพื่อคลุมให้ปริมาณธาตุไนโตรเจน 8.8 กก. ฟอสฟอรัส 0.64 กก. โพแทสเซียม 7.7 กก.) 2.5 น้ำหมักชีวภาพ - ช่วงหลังเก็บเกี่ยว ฉีดน้ำหมักชีวภาพ 5 ลิตร ต่อไร่ อัตราเจือจาง 1:15 (น้ำหมักชีวภาพ 1.25 ลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรต่อ 1 งาน) - ช่วงอ้อยอายุ 1 2 และ 3 เดือน ฉีดน้ำหมักชีวภาพ 1: 500 ให้ทั่วต้นและใบ	2. ปุ๋ยอินทรีย์ (หลายชนิด) 2.1 คราดซากใบอ้อยออกจากแปลง ก่อนใส่ปุ๋ยคอก 2.2 ปุ๋ยคอก(มูลวัว) 1 ตันต่อไร่ (ใส่ปุ๋ยคอกมีปริมาณธาตุไนโตรเจน 8.6 กก. ฟอสฟอรัส 3.2 กก. โพแทสเซียม 8 กก.)ใส่ หลังเก็บเกี่ยว ระหว่างแถวอ้อย แล้วสับกลบ 2.3 ปุ๋ยพืชสด เมล็ดพันธุ์ บอเทือง 5 กก.ต่อไร่ ปลูกเป็นแถว 2 แถว ห่างกัน 30 ซม. ปลูกทันทีหลังเก็บเกี่ยวอ้อย หรือดินมีความชื้น เมื่อพืชปุ๋ยสด เริ่มออกดอกจึงสับกลบหรือตัดเพื่อคลุมดิน (ให้ปริมาณธาตุไนโตรเจน 8.8 กก. ฟอสฟอรัส 0.64 กก. โพแทสเซียม 7.7 กก.) 2.4 น้ำหมักชีวภาพ - ช่วงหลังเก็บเกี่ยว ฉีดน้ำหมักชีวภาพ 5 ลิตร ต่อไร่ อัตราเจือจาง 1:15 (น้ำหมักชีวภาพ 1.25 ลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรต่อ 1 งาน) - ช่วงอ้อยอายุ 1 2 และ 3 เดือน ฉีดน้ำหมักชีวภาพ 1: 500 ให้ทั่วต้นและใบ
สรุปวิธีการที่ 1 ใส่ปุ๋ยทั้งหมดจะมีปริมาณไนโตรเจน 16 กก. ฟอสฟอรัส 20 กก. และโพแทสเซียม 3 กก. ต่อไร่ต่อปี	สรุปวิธีการที่2 ใส่ปุ๋ยทั้งหมดจะมีปริมาณไนโตรเจน 33.5 กก. ฟอสฟอรัส 12.2 กก. และโพแทสเซียม 26 กก. ต่อไร่ต่อปี	สรุปวิธีการที่ 3 ใส่ปุ๋ยทั้งหมดมีปริมาณไนโตรเจน 51.6 กก. ฟอสฟอรัส 15.5 กก. และโพแทสเซียม 62.3 กก. ต่อไร่ต่อปี	สรุปวิธีการที่ 4 ใส่ปุ๋ยทั้งหมดมีปริมาณไนโตรเจน 42.3 กก. ฟอสฟอรัส 12.8กก. และโพแทสเซียม 33.7 กก.ต่อไร่ต่อปี

หมายเหตุ : จากการตรวจสอบเอกสาร ปริมาณธาตุอาหารพืชในปุ๋ยมูลวัวของประเทศไทยจะมีปริมาณธาตุไนโตรเจนอย่างต่ำ 0.86% ฟอสฟอรัส 0.32% และโพแทสเซียม 0.80% และปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยหมักจากฟางข้าวจะมีปริมาณธาตุไนโตรเจน 1.18% ฟอสฟอรัส 0.38% และโพแทสเซียม 2.06% (ธงชัย, 2550) จากการทดลองนี้หว่านบอเทือง 5 กก. ต่อไร่ โดยปลูกระหว่างแถวอ้อยให้น้ำหนักแห้งเฉลี่ย 320 กิโลกรัม ต่อไร่ และข้อมูลจากเอกสารวิชาการคู่มือหมอดินอาสากล่าวว่า บอเทืองปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ย 2.76% 0.22 %และ 2.40% โดยน้ำหนักแห้ง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553) น้ำหมักชีวภาพที่ผลิตจากผักผลไม้จะพบว่ามีปริมาณธาตุอาหารดังนี้ ปริมาณธาตุไนโตรเจน 0.04% ฟอสฟอรัส 0.04% และโพแทสเซียม 0.53% โดยปริมาตร (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

2.2 ขั้นตอนการดำเนินการ

2.2.1 คัดเลือกพื้นที่ปลูกอ้อยในพื้นที่เกษตรกรรม กลุ่มชุดดินที่ 33 เกษตรกรรมร่วมโครงการ คือ นายซ็อน ประภา บ้านเลขที่ 271/1 หมู่ที่ 17 ต.หนองโสน อ.สามง่าม จ.พิจิตร ซึ่งมีพื้นที่ปลูกอ้อยที่ให้ ผลผลิต 8-10 ตันต่อไร่ พิกัดแปลง 609667N 1816747E

2.2.2 เก็บตัวอย่างดินก่อนการทดลองแบบ composite sample 4 ตัวอย่าง เพื่อ วิเคราะห์ดินหา pH %OM Available P Exchangeable K ความหนาแน่นรวมของดินและเนื้อดิน

2.2.3 เตรียมแปลงทดลองขนาด 7.5x7.5 ตารางเมตร จำนวน 4 แปลงต่อซ้ำ รวมทั้งสิ้น 16 แปลง

2.2.4 เตรียมแปลงและยกร่องปลูก โดยใช้ท่อนพันธุ์ ระยะปลูก 1.5x1.5 เมตร ปลูกเป็น แถวคู่ ตามวิธีเกษตรกรรม

2.2.5 ใส่ปุ๋ยเคมีตามแบบเกษตรกรรม และใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกลุ่มชุดดิน ของ สสว. ในวิธีการที่ 2 และ 4 และใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกลุ่มชุดดินของ สวจ.ในวิธีการที่ 3

2.2.6 ดูแลรักษา กำจัดวัชพืช และฉีดยากำจัดวัชพืช ตามความจำเป็น

2.3 การเก็บข้อมูล

2.3.1 เก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อย ขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยว 4.5x4.5 ตารางเมตร

2.3.2 บันทึกข้อมูล

ข้อมูลดิน : เก็บตัวอย่างดิน 2 ครั้ง คือ ก่อนการทดลองทุกแปลง และหลังเก็บเกี่ยว อ้อยที่ระดับความลึก 0-15 ซม. เพื่อวิเคราะห์ pH %OM Available P Exchangeable K และความหนาแน่นรวมของดิน

ข้อมูลพืช : ความสูง จำนวนลำ เส้นผ่าศูนย์กลางลำ ความยาวลำ จำนวนปล้อง น้ำหนักลำ ความหวาน จำนวน 10 ต้นต่อจุด และผลผลิตอ้อย

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลอ้อยโดยใช้วิธีทางสถิติ (ANOVA: Analysis of Variance) และหาค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) เปรียบเทียบผลผลิตในแต่ละวิธีการทดลอง วิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ และเขียนรายงาน

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพและเคมีดิน

1.1 สมบัติของดินก่อนการทดลองและคำแนะนำการใช้ปุ๋ย

จากการเก็บตัวอย่างดินที่ใช้ทำการทดลองที่ระดับความลึก 0–15 เซนติเมตร เพื่อทำการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีบางประการของดิน พบว่า ดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเฉลี่ย 6.37 ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับต่ำ คือ 0.98 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลาง คือ 21 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลางคือ 41.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ลักษณะเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย และมีคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินก่อนปลูก ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลการวิเคราะห์ดินและคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินก่อนปลูก

ผลการวิเคราะห์ดิน	pH	%OM	%N	P (mgkg ⁻¹)	K(mgkg ⁻¹)	Texture
ค่าเฉลี่ย	6.37	0.98	0.049	21	41.33	Sandy loam
ระดับ	กรดเล็กน้อย ไม่ใส่ปูน	ต่ำ		ค่อนข้างสูง	ต่ำ	-
ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำ สสว.		1. ใช้ปุ๋ยอัตรา 12-6 -12 กก. N - P ₂ O ₅ - K ₂ O ต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก โดยแปลงทดลองใช้สูตรผสมที่สามารถหาได้ในท้องตลาด 15-15-15 อัตรา 40 กิโลกรัมต่อไร่ 46-0-0 อัตรา 13 กิโลกรัมต่อไร่ 0-0-60 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ 2. ใช้ปุ๋ยอัตรา 18-9-18 กก. N - P ₂ O ₅ - K ₂ O ต่อไร่ สำหรับอ้อยต่อ โดยแปลงทดลองใช้สูตรผสมที่สามารถหาได้ในท้องตลาด 15-15-15 อัตรา 60 กิโลกรัมต่อไร่ 46-0-0 อัตรา 19.5 กิโลกรัมต่อไร่ 0-0-60 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่				
ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำ สวจ.		1. ใช้ปุ๋ยอัตรา 10.8-3.75-11.4 N - P ₂ O ₅ - K ₂ O ต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูก 2. ใช้ปุ๋ยอัตรา 10.8-3.75-11.4 N - P ₂ O ₅ - K ₂ O ต่อไร่ สำหรับอ้อยต่อ โดยแปลงทดลองใช้สูตรผสมที่สามารถหาได้ในท้องตลาด 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ 46-0-0 อัตรา 13.6 กิโลกรัมต่อไร่ 0-0-60 อัตรา 12.75 กิโลกรัมต่อไร่				

1.2 ความหนาแน่นรวมของดิน

ก่อนการทดลอง พบว่าค่าความหนาแน่นรวมของดินเฉลี่ย 1.80 g/cm³ ส่วนหลังการทดลอง พบว่าค่าความหนาแน่นรวมของดินเฉลี่ยมีค่าใกล้เคียงกันและไม่แตกต่างจากก่อนการทดลองโดยอยู่ระหว่าง 1.74-1.80 g/cm³ พบว่าความหนาแน่นรวมค่อนข้างสูง (Moderately high) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความหนาแน่นรวมของดิน

วิธีการทดลอง	ความหนาแน่นรวมของดิน (g/cm ³)	
	ก่อนการทดลอง	หลังสิ้นสุดการทดลอง (ปีที่ 3)
วิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกร	1.80	1.80
วิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว.	1.80	1.81
วิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ.	1.80	1.76
วิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำให้เพิ่มปัจจัยการผลิต	1.80	1.74

1.3 ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน

ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินพบว่าก่อนและหลังสิ้นสุดการทดลองไม่มีความแตกต่างกัน คือดินมีค่าความเป็นกรดเล็กน้อย โดยก่อนการทดลองมีค่าเฉลี่ย 6.37 หลังการทดลองอยู่ระหว่าง 6.77-6.94 ซึ่งเหมาะกับการเจริญเติบโตของพืช ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH)

วิธีการทดลอง	ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)	
	ก่อนการทดลอง	หลังสิ้นสุดการทดลอง (ปีที่ 3)
วิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกร	6.37	6.85
วิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว.	6.37	6.77
วิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ.	6.37	6.94
วิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำให้เพิ่มปัจจัยการผลิต	6.37	6.85

1.4 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (Organic matter)

ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินก่อนการทดลองและหลังการทดลองไม่มีความแตกต่างกัน คือปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในเกณฑ์ต่ำถึงค่อนข้างต่ำ โดยก่อนการทดลองมีปริมาณอินทรีย์วัตถุเฉลี่ย 0.98% หลังการทดลองปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในช่วง 0.94-1.05% ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน

วิธีการทดลอง	ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (%)	
	ก่อนการทดลอง	หลังสิ้นสุดการทดลอง (ปีที่ 3)
วิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกร	0.98	0.94
วิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว.	0.98	1.05
วิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ.	0.98	1.07
วิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำให้เพิ่มปัจจัยการผลิต	0.98	1.00

1.5 ปริมาณไนโตรเจนในดิน

ปริมาณไนโตรเจนในดินทั้งก่อนการทดลองและหลังการทดลองไม่แตกต่างกัน คือมีปริมาณธาตุไนโตรเจนต่ำดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ปริมาณไนโตรเจนในดิน

วิธีการทดลอง	ปริมาณไนโตรเจนในดิน (%N)	
	ก่อนการทดลอง	หลังสิ้นสุดการทดลอง (ปีที่ 3)
วิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกร	0.050	0.047
วิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว.	0.050	0.052
วิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ.	0.050	0.053
วิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำให้เพิ่มปัจจัยการผลิต	0.050	0.058

1.6 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (Available P)

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินก่อนการทดลองและหลังสิ้นสุดการทดลองอยู่ในระดับค่อนข้างสูงถึงสูง โดยก่อนการทดลองมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เฉลี่ย 21 mg.kg^{-1} หลังสิ้นสุดการทดลองมีค่า $22-27 \text{ mg.kg}^{-1}$ ไม่มีแนวโน้มที่ชัดเจนระหว่างการจัดการดินตามวิธีการต่างๆ ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน

วิธีการทดลอง	ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (mg.kg^{-1})	
	ก่อนการทดลอง	หลังสิ้นสุดการทดลอง (ปีที่ 3)
วิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกร	21	24
วิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว.	21	23
วิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ.	21	25
วิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำให้เพิ่มปัจจัยการผลิต	21	27

1.7 ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน (Exchangeable K)

จากการทดลองพบว่าปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินก่อนการทดลองและหลังการทดลองอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลางและไม่มีการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนระหว่างการจัดการดินตามวิธีการต่างๆ โดยปริมาณโพแทสเซียมก่อนการทดลองเฉลี่ย 41 mg.kg^{-1} หลังสิ้นสุดการทดลองอยู่ระหว่าง $51-90 \text{ mg.kg}^{-1}$ ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน

วิธีการทดลอง	ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน (mg.kg^{-1})	
	ก่อนการทดลอง	หลังสิ้นสุดการทดลอง (ปีที่ 3)
วิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกร	41	51
วิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว.	41	90
วิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ.	41	64
วิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำให้เพิ่มปัจจัยการผลิต	41	70

จากผลการทดลองสรุปได้ว่า ไม่ว่าจะเป็สมบัตินของดินทางกายภาพ ได้แก่ ความหนาแน่นของดิน สมบัติทางเคมี ได้แก่ ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของดินระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลอง

2. การเจริญเติบโตและผลผลิตของอ้อย

2.1 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยปลูก (ปีที่หนึ่ง)

2.1.1 ผลผลิตของอ้อยปลูก (ปีที่หนึ่ง)

ผลผลิตของอ้อยปลูกในปีแรก พบว่าวิธีการที่ 1 แบบเกษตรกร วิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว. วิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของสว. และวิธีการที่ 4 ตามคำแนะนำให้เพิ่มปัจจัยการผลิต ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ 11.66 12.05 12.15 และ 12.11 ตันต่อไร่ ตามลำดับ ดังตารางที่ 8

2.1.2 องค์ประกอบผลผลิตของอ้อยปลูก (ปีที่หนึ่ง)

องค์ประกอบผลผลิตของอ้อยปลูกในปีแรกพบว่า ความยาวลำของอ้อยวิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สว. มีความยาวลำ 232 ซม. มากกว่าวิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกร วิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของสสว. และวิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำให้เพิ่มปัจจัยการผลิต ซึ่งมีความยาวลำ 225 214 และ 229 ซม. ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญ ดังตารางที่ 8

พบความแตกต่างของจำนวนลำต่อไร่ โดยวิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกรให้จำนวนลำต่อไร่ 10,400 ลำต่อไร่ และวิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว. 10,320 ลำต่อไร่ ทั้งวิธีการที่ 1 และวิธีการที่ 2 มีจำนวนลำต่อไร่มากกว่ากับวิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สว. และ วิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำให้เพิ่มปัจจัยการผลิต ซึ่งให้จำนวนลำ 8,666 ลำต่อไร่ และ 8,000 ลำต่อไร่ ตามลำดับ ดังตารางที่ 8

ความสูงของอ้อย ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นและโคนต้น จำนวนปล้อง และความหวานของอ้อยเมื่อวัดบริเวณโคนลำต้นและกลางลำต้นพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ คือความสูงของอ้อยในวิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกร วิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว. วิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สว. และวิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำให้เพิ่มปัจจัยการผลิต คือ 247 236 260 และ 253 ซม. ตามลำดับ

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคนต้นอ้อยพบว่าวิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกร มีขนาด 2.41 ซม. วิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว. มีขนาด 2.51 ซม. วิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สว. มีขนาด 2.37 ซม. วิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำให้เพิ่มปัจจัยการผลิต มีขนาด 2.34 ซม. ดังตารางที่ 8

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางกลางลำต้นอ้อยพบว่าวิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกร มีขนาด 2.41 ซม. วิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว. มีขนาด 2.68 ซม. วิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สว. มีขนาด 3.06 ซม. วิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำให้เพิ่มปัจจัยการผลิต มีขนาด 2.68 ซม. ดังตารางที่ 8

จำนวนปล้องของอ้อยพบว่าวิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกร มีจำนวน 22 ปล้อง วิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว. มีจำนวน 21 ปล้อง วิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ

สว. มีจำนวน 23 ปล้อง และ วิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำให้เพิ่มปัจจัยการผลิต จำนวน 29 ปล้อง ดังตารางที่ 8

ความหวานของอ้อยพบว่า ความหวานของอ้อยเมื่อวัดบริเวณโคนลำต้นอ้อยพบว่าวิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกรรมวัดความหวานได้ 20 บริกซ์ วิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว. วัดความหวานได้ 19 บริกซ์ วิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินสว. วัดความหวานได้ 20 บริกซ์ และวิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำให้เพิ่มปัจจัยการผลิต วัดความหวานได้ 20 บริกซ์ ความหวานของอ้อยเมื่อวัดบริเวณกลางลำต้นอ้อยพบว่าวิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกรรม วัดความหวานได้ 18 บริกซ์ วิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว. วัดความหวานได้ 18 บริกซ์ วิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สว. วัดความหวานได้ 20 บริกซ์ และวิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำให้เพิ่มปัจจัยการผลิต วัดความหวานได้ 21 บริกซ์ ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยปลูก (ปีที่หนึ่ง)

วิธีการ	ผลผลิต (ตันต่อไร่)	ความ สูง (ซม.)	ความ ยาวลำ (ซม.)	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง ลำ (ซม.)	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง ลำ(ซม.)	จำนวน ปล้อง	บริกซ์ โคนลำ	บริกซ์ กลางลำ	จำนวนลำ ต่อไร่
1	11.66	247	225 b	2.41	2.41	22	20	18	10,400 a
2	12.05	236	214 b	2.51	2.68	21	19	18	10,320 a
3	12.15	260	232 a	2.37	3.06	23	20	20	8,666 b
4	12.11	253	229 b	2.34	2.68	29	20	21	8,000 b
F-test	0.25ns	0.69ns	4.23*	0.78ns	0.58ns	2.32ns	1.87ns	0.81ns	5.02*
%cv	7.35%	9.65%	12.21%	7.18%	26.11%	20.92%	4.26%	18.02%	11.47%

หมายเหตุ : ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

* = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

2.2 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยต่อหนึ่ง (ปีที่สอง)

2.2.1 ผลผลิตของอ้อยต่อหนึ่ง (ปีที่สอง)

ผลผลิตของอ้อยต่อหนึ่ง (ปีที่สอง) พบว่าวิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว. วิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สว. และวิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำให้เพิ่มปัจจัยการผลิต ให้ผลผลิต 16.18 15.74 และ 15.52 ตันต่อไร่ ตามลำดับและไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ทั้ง 3 วิธีการให้ผลผลิตมากกว่าวิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกรรม ซึ่งให้ผลผลิต 13.36 ตันต่อไร่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังตารางที่ 9

2.2.2 องค์ประกอบผลผลิตของอ้อยต่อหนึ่ง (ปีที่สอง)

องค์ประกอบผลผลิตของอ้อยต่อหนึ่ง ความสูงของอ้อยวิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว. 306 ซม. วิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สว. 303 ซม. และวิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำให้เพิ่มปัจจัยการผลิต 310 ซม. มีความสูงมากกว่าวิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกรรมซึ่งมีความสูง 277 ซม.อย่างมีนัยสำคัญ ดังตารางที่ 9

ความยาวลำของอ้อยพบว่าการจัดการดินวิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของสสว. 273 ซม. วิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของสวจ. 271 ซม. และวิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำให้เพิ่มปัจจัยการผลิต 279 ซม. มีความยาวลำมากกว่าวิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกรซึ่งมีความยาวลำ 238 ซม.อย่างมีนัยสำคัญ ดังตารางที่ 9

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคนต้นอ้อยพบว่าการจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของสวจ. 2.85 ซม. และวิธีการที่ 4 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินให้เพิ่มปัจจัยการผลิต 2.91 ซม. มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคนต้นอ้อยมากกว่าวิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกร ซึ่งมีขนาด 2.30 ซม.อย่างมีนัยสำคัญ ดังตารางที่ 9

จำนวนปล้องของวิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของสวจ. 23 ปล้อง วิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของสสว. 24 ปล้อง และวิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำให้เพิ่มปัจจัยการผลิต 25 ปล้อง มากกว่าวิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกรซึ่งมีจำนวนปล้อง 21 ปล้องอย่างมีนัยสำคัญ ดังตารางที่ 9

ความหวานของอ้อยพบว่าการจัดการดินแบบเกษตรกรโคนลำต้นอ้อยและกลางลำต้นอ้อยแต่ละวิธีการมีความแตกต่างกันทางสถิติคือ ความหวานของอ้อยบริเวณโคนลำต้นอ้อยวิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของสสว. 23 บริกซ์ วิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของสวจ. 24 บริกซ์ และวิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำให้เพิ่มปัจจัยการผลิต 23 บริกซ์ มีความหวานมากกว่าวิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกร ซึ่งมีความหวาน 20 บริกซ์อย่างมีนัยสำคัญ เช่นเดียวกับความหวานอ้อยบริเวณกลางลำต้นพบว่าการจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของสสว. 23 บริกซ์ วิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของสวจ. 23 บริกซ์ และวิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำให้เพิ่มปัจจัยการผลิต 22 บริกซ์ มีความหวานมากกว่าวิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกรซึ่งมีความหวาน 20 บริกซ์ อย่างมีนัยสำคัญดังตารางที่ 9

จำนวนลำต่อไร่พบว่าการจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว. ให้จำนวนลำต่อไร่มากกว่าวิธีการอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญคือ วิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของสสว. มีจำนวนลำต่อไร่ 12,940 ลำต่อไร่ ส่วนวิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกร วิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของสวจ. และวิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำให้เพิ่มปัจจัยการผลิตมีจำนวนลำ 9,280 10,380 และ 11,200 ลำต่อไร่ ตามลำดับ เส้นผ่านศูนย์กลางโคนลำต้นอ้อยไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยตอหนึ่ง (ปีที่สอง)

วิธีการ	ผลผลิต (ตันต่อ ไร่)	ความ สูง (ซม.)	ความ ยาวลำ (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลาง โคนลำ (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลาง กลางลำ (ซม.)	จำนวน ปล้อง	บริกซ์ โคนลำ	บริกซ์ กลางลำ	จำนวนลำต่อ ไร่
1	13.36 b	277 b	238 b	2.30 b	2.35	21 b	20 b	20 b	9,280 c
2	16.18 a	306 a	273 a	2.61 ab	2.70	24 a	23 a	23 a	12,940 a
3	15.74 a	303 a	271 a	2.85 a	2.53	23 ab	24 a	23 a	10,380 bc
4	15.52 a	310 a	279 a	2.91 a	2.39	25 a	23 a	22 a	11,200 b
F-test	5.21*	4.30*	6.48*	7.27*	0.86ns	3.91*	12.66*	20.35*	10.21*
%cv	7.25%	9.6%	5.35%	7.75%	13.70%	6.71%	4.72%	3.07%	9.47%

หมายเหตุ : ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

* = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

2.3 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยตอสอง (ปีที่สาม)

2.3.1 ผลผลิตของอ้อยตอสอง (ปีที่สาม)

ผลผลิตอ้อยตอสอง (ปีที่สาม) พบว่าวิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกร 14.96 ตันต่อไร่ ให้ผลผลิตต่ำกว่าวิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ. 17.96 ตันต่อไร่ วิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว. 17.05 ตันต่อไร่ และวิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำให้เพิ่มปัจจัยการผลิต 16.99 ตันต่อไร่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และวิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ. ให้ผลผลิตสูงกว่าวิธีการอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญเช่นเดียวกันดังตารางที่ 10

2.3.2 องค์ประกอบผลผลิตของอ้อยตอสอง (ปีที่สาม)

องค์ประกอบผลผลิตของอ้อยตอสอง (ปีที่สาม) พบว่า ความสูงของอ้อยวิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว. วิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ. และวิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำให้เพิ่มปัจจัยการผลิต มีความสูง 258 273 และ 250 ซม. ตามลำดับและไม่มี ความแตกต่างทางสถิติ แต่ทั้ง 3 วิธีการมีความสูงมากกว่าวิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกร ซึ่งมีความสูง 222 ซม. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติดังตารางที่ 10

จำนวนลำต่อไร่ของอ้อยวิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว. 13,350 ลำต่อไร่ วิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ. 13,200 ลำต่อไร่ และวิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำให้เพิ่มปัจจัยการผลิต 13,125 ลำต่อไร่ มากกว่าวิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกร 9,613 ลำต่อไร่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนความยาวลำของอ้อย เส้นผ่านศูนย์กลางโคนลำต้นอ้อย เส้นผ่านศูนย์กลางกลางลำต้นอ้อย จำนวนปล้อง บริกซ์โคนลำต้น บริกซ์กลางลำต้น ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยตอสอง (ปีที่สาม)

วิธีการ	ผลผลิต (ตันต่อไร่)	ความสูง (ซม.)	ความยาวลำ (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลางโคนลำ (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลาง ศูนย์กลาง ลำ (ซม.)	จำนวนปล้อง	บริกซ์ โคน ลำ	บริกซ์ กลาง ลำ	จำนวนลำต่อไร่
1	14.96 c	222 b	264	23.25	21.98	22	21	21	9,613 b
2	17.05 b	258 a	281	21.88	20.26	23	22	22	13,350 a
3	17.96 a	273 a	260	22.75	20.88	22	22	21	13,200 a
4	16.99 b	250 a	274	21.90	20.68	22	23	22	13,125 a
F-test	27.26*	7.32*	2.28ns	1.99ns	1.55ns	0.86ns	2.34ns	1.94ns	43.72*
%cv	2.90%	6.40%	4.56%	4.26%	5.57%	6.43%	3.30%	3.23%	4.44%

หมายเหตุ : ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

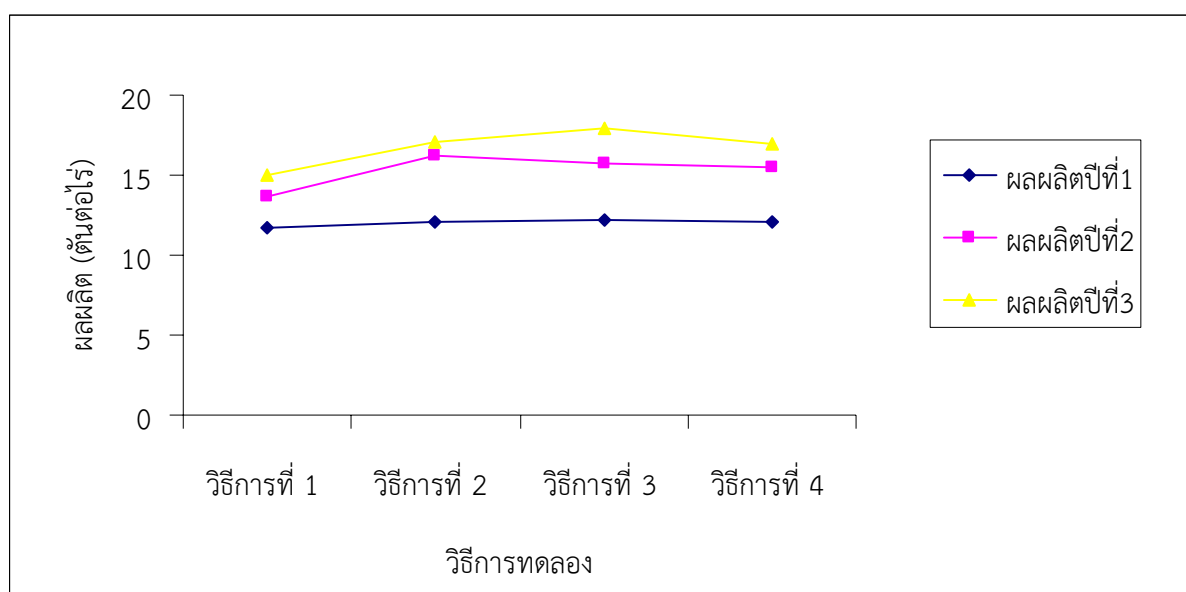
โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

2.4 การเปรียบเทียบผลผลิตของอ้อยเมื่อปลูกเป็นระยะเวลา 3 ปี

ผลผลิตโดยภาพรวม 3 ปีพบว่า ผลผลิตของอ้อยมีแนวโน้มสูงขึ้นโดยอ้อยปลูกปีที่สามมากกว่าปีที่สองและปีที่สองมากกว่าปีที่หนึ่งในทุกวิธีการทดลอง ผลผลิตของอ้อยวิธีการจัดการดินในวิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว. วิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ. และวิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำให้เพิ่มปัจจัยการผลิตมากกว่าวิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกรอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติในปีที่สองและสาม จะเห็นได้ว่าในปีแรกผลผลิตอ้อยจะไม่แตกต่างกันในแต่ละวิธีการ แต่ในปีที่สองจะพบว่าผลผลิตทั้งสี่วิธีการทดลองจะเพิ่มขึ้นจากปีแรกอย่างชัดเจน และพบว่าวิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกรให้ผลผลิตต่ำสุดและต่ำกว่าวิธีการตามคำแนะนำทุกวิธีการ และเมื่อพิจารณาผลผลิตอ้อยต่อสอง(ปีที่สาม) วิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของสว. ให้ผลผลิตมากที่สุด ดังตารางที่ 11 และภาพที่ 1 เนื่องมาจากวิธีการที่ 3 มีการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 10.8-3.75 -11.4 กก. N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ทั้งอ้อยต่อและอ้อยปลูก ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์อัตราสูงติดต่อกันเป็นเวลา 3 ปี ได้แก่ ไกลบปุ๋ยพืชสด น้ำหมักชีวภาพ ปุ๋ยหมัก 1.4 ตันต่อไร่ และปุ๋ยคอก 1.8 ตันต่อไร่ ในขณะที่วิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของสว. ใส่ปุ๋ยเคมี 12-6 -12 กก. N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูกและ 18-9 -18 กก. N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ สำหรับอ้อยต่อร่วมกับปุ๋ยคอกเพียงอัตรา 1 ตันต่อไร่ และวิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำให้เพิ่มปัจจัยการผลิต ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 12-6 -12 กก. N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ในขณะที่วิธีการที่สองใส่ปุ๋ยเคมี 12-6 -12 กก. N -P₂O₅-K₂O ต่อไร่ สำหรับอ้อยปลูกและ 18-9-18 กก. N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ ได้แก่ น้ำหมักชีวภาพ ปุ๋ยคอกอัตรา 1 ตันต่อไร่และไกลบปอเทือง จะเห็นได้ว่าวิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของสว.และวิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำให้เพิ่มปัจจัยการผลิตจะใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์อัตราเดียวกัน แต่วิธีการที่ 4 มีการไกลบปุ๋ยพืชสดและใช้น้ำหมักชีวภาพเพิ่มเติมจากวิธีการที่ 2 ถ้าพิจารณาวิธีการที่ 3 ตามอัตราปุ๋ยที่แนะนำจะเห็นว่าเป็นวิธีการลดปุ๋ยเคมี แต่เพิ่มปุ๋ยอินทรีย์ แสดงให้เห็นว่าการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมักในอัตราที่สูงกว่าก็อาจมีผลทำให้ผลผลิตสูงได้เมื่อใช้ติดต่อกันเป็นเวลานาน สอดคล้องกับธงชัย (2550) กล่าวว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในการปรับปรุงดินในระยะแรก ปุ๋ยอินทรีย์อาจทำให้พืชมีผลผลิตไม่สูงมากนัก แต่ถ้าพิจารณาในระยะยาวแล้วผลผลิตจะสูงขึ้นมาก เนื่องจากคุณสมบัติของดินจะดีขึ้นเรื่อยๆ และปุ๋ยอินทรีย์ช่วยให้ความเป็นกรดเป็นด่างเปลี่ยนแปลงได้ยาก รวมทั้งช่วยดูดซับธาตุอาหารต่างๆ เอาไว้ไม่ให้สูญเสียไปจากดินได้โดยง่าย และเมื่อพิจารณาระยะยาวสอดคล้องกับ Bodruzzaman *et al.* (2010) ได้ศึกษาผลกระทบของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และอินทรีย์ต่อผลผลิตและความอุดมสมบูรณ์ของดินในระบบการปลูกข้าวและข้าวสาลีเป็นระยะเวลานาน 11 ปี ณ ประเทศบังกลาเทศ สรุปผลการทดลองว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีดีกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว โดยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีให้ผลผลิตสูงกว่าและมีผลทำให้ธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ได้ในดินสูงกว่า



ภาพที่ 1 กราฟแสดงผลผลิตปีที่ 1 ผลผลิตปีที่ 2 และผลผลิตปีที่ 3

2.5 ผลผลิตรวม 3 ปีและเฉลี่ย 3 ปี

ผลผลิตรวม 3 ปี พบว่าวิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ. ให้ผลผลิตรวมมากที่สุด คือ 45.85 ตันต่อไร่ รองลงมาคือ วิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว. วิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำให้เพิ่มปัจจัยการผลิตและวิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกร มีผลผลิตรวมสามปี คือ 44.62 และ 39.98 ตันต่อไร่ ตามลำดับ ดังตารางที่ 11 และภาพที่ 2

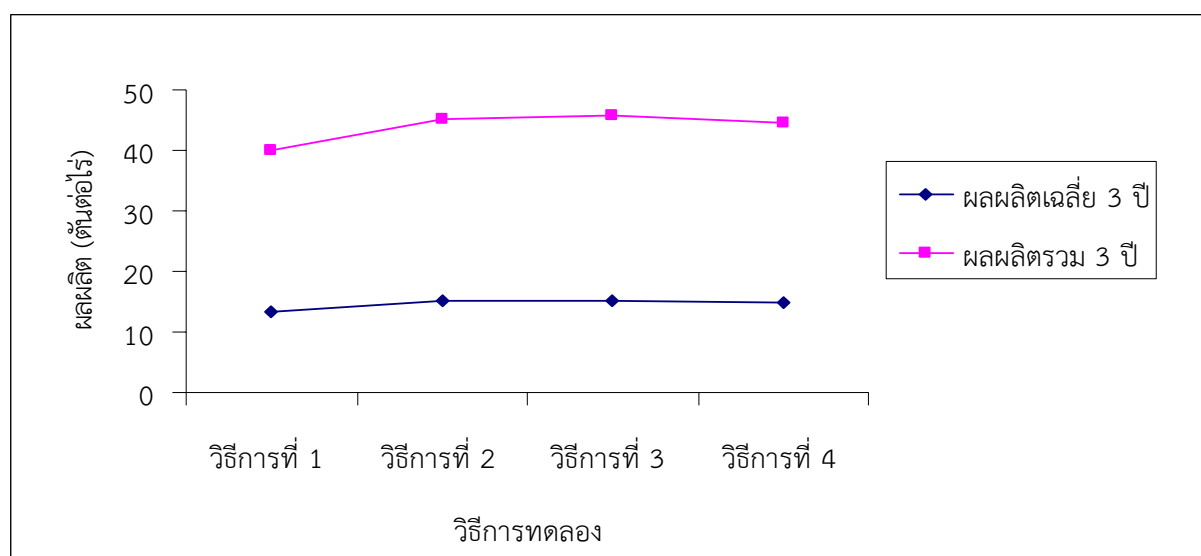
ผลผลิตเฉลี่ย 3 ปี พบว่าวิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ. ให้ผลผลิตเฉลี่ยมากที่สุด คือ 15.28 ตันต่อไร่ รองลงมาคือ วิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว. คือ 15.09 ตันต่อไร่ วิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำให้เพิ่มปัจจัยการผลิต คือ 14.78 ตันต่อไร่และวิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกรคือ 13.33 ตันต่อไร่ดังตารางที่ 11 และภาพที่ 2

ตารางที่ 11 ผลผลิตของอ้อยรวม 3 ปีและเฉลี่ย 3 ปี

วิธีการทดลอง	ผลผลิต (ตันต่อไร่)				
	ปีที่1	ปีที่2	ปีที่ 3	เฉลี่ย 3 ปี	รวมสามปี
วิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกร	11.66	13.61	14.96	13.33	39.98
วิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว.	12.05	16.18	17.05	15.09	45.28
วิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ.	12.15	15.74	17.96	15.28	45.85
วิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำให้เพิ่มปัจจัยการผลิต	12.11	15.52	16.99	14.78	44.62
F-test	0.25ns	5.21*	27.26*	-	-
%cv	7.35%	7.25%	2.90%	-	-

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

* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ



ภาพที่ 2 กราฟแสดงผลผลิตอ้อย รวม 3 ปีและเฉลี่ย 3 ปี

3. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

3.1 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของอ้อยปลูก (ปีที่หนึ่ง)

จากการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของอ้อยปลูกปีแรกพบว่า มูลค่าผลผลิตในแต่ละวิธีการทดลองเมื่อเปรียบเทียบกับกันไม่แตกต่างกันมากนัก คือ วิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกร วิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว. วิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ. และวิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำให้เพิ่มปัจจัยการผลิต มีมูลค่าผลผลิต 9,328 9,640 9,720 และ 9,688 บาทต่อไร่ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาผลตอบแทนพบว่าวิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ. ให้ผลตอบแทนต่ำที่สุดคือ -1,659 บาทต่อไร่ (รายได้ต่ำกว่าต้นทุน) ส่วนวิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกร ให้ผลตอบแทนมากที่สุดคือ 2,655 บาทต่อไร่ รองลงมาคือวิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว. มีผลตอบแทน 2,370 บาทต่อไร่ และวิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำให้เพิ่มปัจจัยการผลิต ให้ผลตอบแทน 1,633 บาทต่อไร่ ต้นทุนการผลิตพบว่าวิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ. มีต้นทุนสูงกว่าวิธีการอื่นๆ อย่างมากคือ 937 บาทต่อไร่ จึงมีผลทำให้การปลูกอ้อยตามวิธีการที่ 3 ขาดทุนในปีแรก ดังตารางที่ 12 และแสดงรายละเอียดในตารางภาคผนวกที่ 29 แสดงให้เห็นถึงต้นทุนการผลิตสูงเนื่องจากการใช้ปุ๋ยอินทรีย์มากกว่าวิธีการอื่นๆ

ตารางที่ 12 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของอ้อยปลูก (ปีที่หนึ่ง)

วิธีการทดลอง	อ้อยปลูก (ปีที่หนึ่ง)			
	ผลผลิต (ตันต่อไร่)	มูลค่าผลผลิต (บาทต่อไร่)	ผลตอบแทน (บาทต่อไร่)	ต้นทุนต่อตัน (บาท)
วิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกร	11.66	9,328	2,655	571
วิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว.	12.05	9,640	2,370	605
วิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ.	12.15	9,720	-1,659	937
วิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำให้เพิ่ม ปัจจัยการผลิต	12.11	9,688	1,663	663

3.2 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของอ้อยต่อหนึ่ง (ปีที่สอง)

จากการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของอ้อยต่อหนึ่ง (ปีที่สอง) พบว่ามูลค่าผลผลิตวิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกรมีค่าต่ำสุด คือ 14,696 บาทต่อไร่ เนื่องมาจากผลผลิตของวิธีการที่หนึ่งต่ำกว่าวิธีการอื่นๆ มาก ส่วนวิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว. มีมูลค่าผลผลิต 17,798 บาทต่อไร่ วิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ. มีมูลค่าผลผลิต 17,314 บาทต่อไร่ วิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำให้เพิ่มปัจจัยการผลิตมีมูลค่าผลผลิต 17,072 บาทต่อไร่ และทั้งสามวิธีการมีมูลค่าผลผลิตสูงกว่าวิธีการที่ 1 เนื่องจากผลผลิตมากกว่า ผลตอบแทนของวิธีการที่ 2 ตามกลุ่มชุดดินของ สสว. มีผลตอบแทนสูงสุดคือ 11,923 บาทต่อไร่ แต่วิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ. ให้ผลตอบแทนต่ำสุดคือ 7,900 บาทต่อไร่ เนื่องจากมีต้นทุนการผลิตสูงสุด ดังตารางที่ 13 และแสดงรายละเอียดในตารางภาคผนวกที่ 30

ตารางที่ 13 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของอ้อยตอหนึ่ง (ปีที่สอง)

วิธีการทดลอง	อ้อยตอหนึ่ง (ปีที่สอง)			
	ผลผลิต (ตันต่อไร่)	มูลค่าผลผลิต (บาทต่อไร่)	ผลตอบแทน (บาทต่อไร่)	ต้นทุนต่อตัน (บาท)
วิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกร	13.36	14,696	10,217	335
วิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว.	16.18	17,798	11,923	363
วิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ.	15.74	17,314	7,900	598
วิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำให้เพิ่ม ปัจจัยการผลิต	15.52	17,072	10,498	424

3.3 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของอ้อยตอสอง (ปีที่สาม)

จากการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของอ้อยตอสอง (ปีที่สาม) พบว่า มูลค่าผลผลิตวิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกรมีค่าต่ำสุด คือ 14,960 บาทต่อไร่ ส่วนวิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว. มีมูลค่าผลผลิต 17,050 บาทต่อไร่ วิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ. มีมูลค่าผลผลิต 17,960 บาทต่อไร่ และวิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำให้เพิ่มปัจจัยการผลิตมีมูลค่าผลผลิต 16,990 บาทต่อไร่ และทั้งสามวิธีการมีมูลค่าผลผลิตสูงกว่าวิธีการที่ 1 เนื่องจากมีผลผลิตมากกว่าผลตอบแทนของวิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว. ให้ผลตอบแทนสูงสุดคือ 11,056 บาท ส่วนผลตอบแทนของวิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกร และวิธีการที่ 4 ตามคำแนะนำให้เพิ่มปัจจัยการผลิตมีผลตอบแทนใกล้เคียงกันคือ วิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกรมีผลตอบแทน 10,353 บาทต่อไร่ และวิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำให้เพิ่มปัจจัยการผลิตมีผลตอบแทน 10,248 บาทต่อไร่ แต่วิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ. ให้ผลตอบแทนต่ำสุดคือ 8,248 บาทต่อไร่ เนื่องจากมีต้นทุนการผลิตสูงสุด ดังตารางที่ 14 และแสดงรายละเอียดในตารางภาคผนวกที่ 31

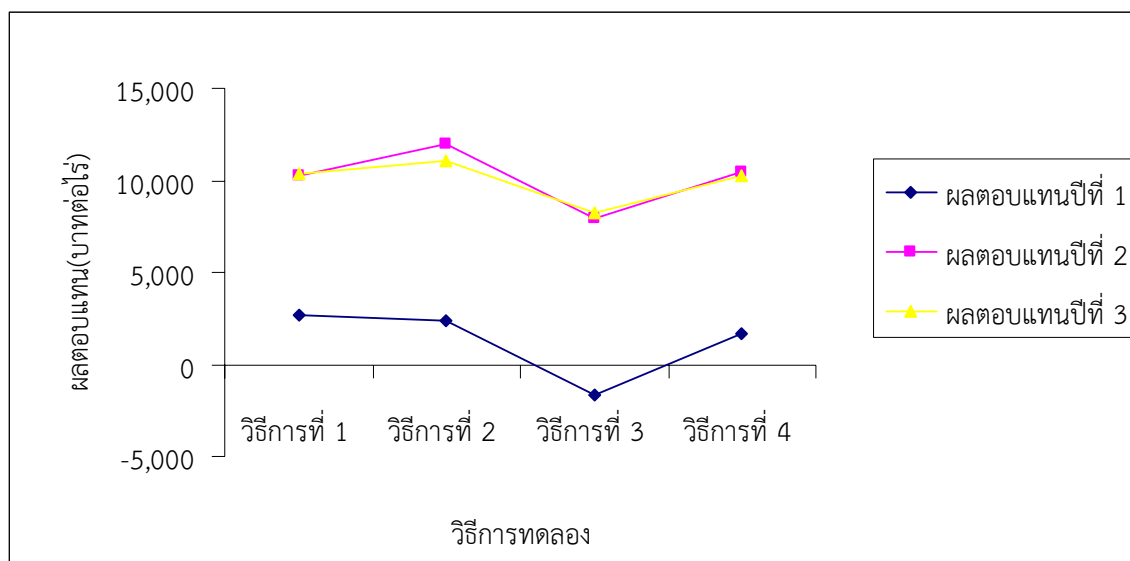
ตารางที่ 14 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของอ้อยตอสอง (ปีที่สาม)

วิธีการทดลอง	อ้อยตอสอง (ปีที่สาม)			
	ผลผลิต (ตันต่อไร่)	มูลค่าผลผลิต (บาทต่อไร่)	ผลตอบแทน (บาทต่อไร่)	ต้นทุนต่อตัน (บาท)
วิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกร	14.96	14,960	10,353	308
วิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว.	17.05	17,050	11,056	352
วิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ.	17.96	17,960	8,248	541
วิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำให้เพิ่ม ปัจจัยการผลิต	16.99	16,990	10,248	397

3.4 การเปรียบเทียบผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกอ้อยระยะเวลาสามปี

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกอ้อยทั้งสามปีเป็นรายปีพบว่า ในปีแรกอ้อยปลูกเกษตรกรได้รับผลตอบแทนน้อยที่สุดเนื่องจากต้นทุนการผลิตสูงกว่าปีที่สองและสามทั้ง 4 วิธีการทดลอง อ้อยปลูกปีแรกพบว่าวิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของสวจ. ให้ผลตอบแทนดีดล แสดงให้เห็นว่าวิธีการนี้ขาดทุนในปีแรกสอดคล้องในปีที่สองและปีที่สามก็ให้ผลตอบแทนต่ำกว่าวิธีการอื่นๆเช่นเดียวกัน เนื่องจากเป็นวิธีการที่มีปัจจัยการผลิตมาก ได้แก่ ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก น้ำหมักชีวภาพและปุ๋ยพืชสด จึงมีผลทำให้

ผลตอบแทนต่ำ แต่เมื่อพิจารณาวิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว. จะเห็นได้ว่าวิธีการนี้จะให้ผลตอบแทนสูงที่สุดในปีที่สองและปีที่สาม ดังตารางที่ 15 และภาพที่ 3



ภาพที่ 3 กราฟแสดงผลตอบแทนปีที่ 1 ผลตอบแทนปีที่ 2 และผลตอบแทนปีที่ 3

3.5 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกอ้อยรวมสามปีและเฉลี่ย 3 ปี

จากการทดลองปลูกอ้อยมาเป็นเวลาสามปี ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจรวมสามปี วิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว. ให้ผลตอบแทนต่ำสุดคือ คือ 13,832 บาทต่อไร่ เนื่องจากต้นทุนรวมสูง แม้ว่าจะมีมูลค่าผลผลิตสูงก็ตาม วิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว. ให้ผลตอบแทนสูงที่สุดคือ 24,649 บาทต่อไร่ ส่วนวิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกร และวิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำการให้เพิ่มปัจจัยการผลิต ให้ผลตอบแทน 22,912 และ 21,807 บาทต่อไร่ตามลำดับ ดังตารางที่ 16 และแสดงรายละเอียดในตารางภาคผนวกที่ 32

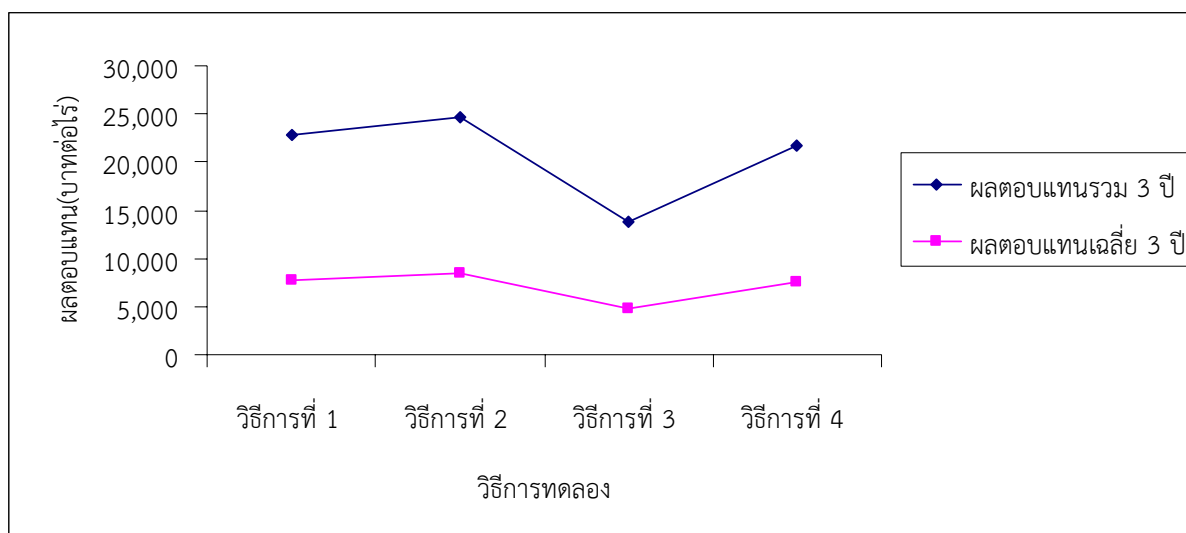
ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจเฉลี่ย 3 ปี พบว่าวิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว. ให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 3 ปีสูงที่สุดคือ 8,451 บาทต่อไร่ รองลงมาคือ วิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกร วิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำการให้เพิ่มปัจจัยการผลิต และวิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว. ซึ่งให้ผลตอบแทน 7,745 7,470 และ 4,830 บาทต่อไร่ ดังตารางที่ 16 และภาพที่ 4

ตารางที่ 15 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกอ้อย 3 ปี

วิธีการทดลอง	ผลผลิต (ตันต่อไร่)			มูลค่าผลผลิต (บาทต่อไร่)			ผลตอบแทน (บาทต่อไร่)			ต้นทุนต่อตัน (บาท)		
	ปี 1 ปี 2 ปี 3			ปี 1 ปี 2 ปี 3			ปี 1 ปี 2 ปี 3			ปี 1 ปี 2 ปี 3		
	ปี 1	ปี 2	ปี 3	ปี 1	ปี 2	ปี 3	ปี 1	ปี 2	ปี 3	1	2	3
วิธีการที่ 1	11.66	13.61	14.96	9,328	14,696	14,960	2,655	10,217	10,353	571	335	308
วิธีการที่ 2	12.05	16.18	17.05	9,640	17,798	17,050	2,370	11,923	11,056	605	363	352
วิธีการที่ 3	12.15	15.74	17.96	9,720	17,314	17,960	-1,659	7,900	8,248	937	598	541
วิธีการที่ 4	12.11	15.52	16.99	9,688	17,072	16,990	1,663	10,498	10,248	663	424	397

ตารางที่ 16 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกอ้อยรวม 3 ปีและเฉลี่ย 3 ปี

วิธีการทดลอง	การปลูกอ้อยรวม 3 ปีและเฉลี่ย 3 ปี							
	ผลผลิต รวม (ตันต่อ ไร่)	ผลผลิต เฉลี่ย (ตันต่อ ไร่)	มูลค่า ผลผลิต รวม (บาทต่อ ไร่)	มูลค่า ผลผลิต เฉลี่ย (บาทต่อ ไร่)	ผลตอบแทน รวม (บาทต่อไร่)	ผลตอบแทน เฉลี่ย (บาท ต่อไร่)	ต้นทุน รวม ต่อตัน (บาท)	ต้นทุน เฉลี่ย ต่อตัน (บาท)
วิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบ เกษตรกร	39.98	13.33	38,661	12,995	22,912	7,745	394	405
วิธีการที่ 2 การจัดการดินตาม กลุ่มชุดดินของ สสว.	45.28	15.09	43,786	14,826	24,649	8,451	423	439
วิธีการที่ 3 การจัดการดินตาม กลุ่มชุดดินของ สวจ.	45.85	15.28	44,337	14,998	13,832	4,830	665	692
วิธีการที่ 4 การจัดการดินตาม คำแนะนำให้เพิ่มปัจจัยการผลิต	44.62	14.78	43,148	14,583	21,807	7,470	478	494



ภาพที่ 4 กราฟแสดงผลตอบแทนรวม 3 ปีและผลตอบแทนเฉลี่ย 3 ปี

4. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในการผลิตต้นทุนปัจจัยการผลิตด้านปุ๋ยอินทรีย์

การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในปริมาณมากทำให้เพิ่มต้นทุนการผลิตจึงมีผลตอบแทนต่ำ (ในกรณีวิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ.) แต่เนื่องจากการใช้ปุ๋ยอินทรีย์สม่ำเสมอเป็นระยะเวลานานอาจเห็นผลดีในระยะยาวและทำให้เกิดความยั่งยืนได้ ซึ่งในกรณีที่เกษตรกรสามารถผลิตปุ๋ยอินทรีย์ใช้เอง และวัสดุหาได้ในท้องถิ่นโดยไม่ต้องซื้อ ก็สามารถลดต้นทุนการผลิตและทำให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจเปลี่ยนแปลงไป ดังนี้

4.1 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของอ้อยปลูก (ปีหนึ่ง) กรณีลดต้นทุนปัจจัยการผลิตด้านปุ๋ยอินทรีย์

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของอ้อยปลูกในการผลิตต้นทุนปัจจัยการผลิตด้านปุ๋ยอินทรีย์ พบว่าในปีแรกวิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว. ให้ผลตอบแทนสูงสุดคือ 3,378 บาทต่อไร่ รองลงมาคือวิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ. ให้ผลตอบแทน 3,118 บาทต่อไร่ และวิธีการที่ 1

ผลตอบแทนต่ำสุดคือวิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกรคือ 2,665 บาทต่อไร่ ดังตารางที่ 17 และแสดงรายละเอียดในตารางภาคผนวกที่ 33

ตารางที่ 17 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของอ้อยปลูก (ปีที่หนึ่ง) กรณีลดต้นทุนปัจจัยการผลิตด้านปุ๋ยอินทรีย์

วิธีการทดลอง	อ้อยปลูก (ปีที่หนึ่ง) กรณีลดต้นทุนปุ๋ยอินทรีย์			
	ผลผลิตรวม (ตันต่อไร่)	มูลค่าผลผลิต (บาทต่อไร่)	ผลตอบแทน (บาทต่อไร่)	ต้นทุนต่อตัน (บาท)
วิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกร	11.66	9,328	2,665	571
วิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว.	12.05	9,640	3,373	520
วิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ.	12.15	9,720	3,118	543
วิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำให้เพิ่ม ปัจจัยการผลิต	12.11	9,688	2,841	565

4.2 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของอ้อยต่อหนึ่ง (ปีที่สอง) กรณีลดต้นทุนปัจจัยการผลิตด้านปุ๋ยอินทรีย์

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของอ้อยต่อหนึ่งในการลดต้นทุนปัจจัยการผลิตด้านปุ๋ยอินทรีย์ พบว่าในปีที่สองวิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว. ให้ผลตอบแทนสูงสุดคือ 12,923 บาทต่อไร่ รองลงมาคือวิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ. และวิธีการที่ให้ผลตอบแทนต่ำสุดคือวิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกรคือ 2,615 บาทต่อไร่ ดังตารางที่ 18 และแสดงรายละเอียดในตารางภาคผนวกที่ 34

ตารางที่ 18 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของอ้อยต่อหนึ่ง (ปีที่สอง) กรณีลดต้นทุนปัจจัยการผลิตด้านปุ๋ยอินทรีย์

วิธีการทดลอง	อ้อยต่อหนึ่ง (ปีที่สอง) กรณีลดต้นทุนปุ๋ยอินทรีย์			
	ผลผลิตรวม (ตันต่อไร่)	มูลค่าผลผลิต (บาทต่อไร่)	ผลตอบแทน (บาทต่อไร่)	ต้นทุนต่อตัน (บาท)
วิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกร	13.61	14,696	10,217	335
วิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว.	16.18	17,798	12,923	301
วิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ.	15.74	17,314	12,677	295
วิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำให้เพิ่ม ปัจจัยการผลิต	15.52	17,072	11,675	348

4.3 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของอ้อยต่อสอง (ปีที่สาม) กรณีลดต้นทุนปัจจัยการผลิตด้านปุ๋ยอินทรีย์

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของอ้อยปลูกในการลดต้นทุนปัจจัยการผลิตด้านปุ๋ยอินทรีย์ พบว่าในปีที่สาม วิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ. ให้ผลตอบแทนสูงสุดคือ 13,025 บาทต่อไร่ รองลงมาคือ วิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว. ให้ผลตอบแทน 12,056 บาทต่อไร่ และวิธีการที่ให้ผลตอบแทนต่ำสุดคือวิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกรคือ 10,353 บาทต่อไร่ ดังตารางที่ 19 และแสดงรายละเอียดในภาคผนวกตารางที่ 35

ตารางที่ 19 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของอ้อยตอสอง (ปีที่สาม) กรณีลดต้นทุนปัจจัยการผลิตด้านปุ๋ยอินทรีย์

วิธีการทดลอง	อ้อยตอสอง (ปีที่สาม) กรณีลดต้นทุนปุ๋ยอินทรีย์			
	ผลผลิตรวม (ตันต่อไร่)	มูลค่า ผลผลิต (บาทต่อไร่)	ผลตอบแทน (บาทต่อไร่)	ต้นทุนต่อตัน (บาท)
วิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกร	14.96	14,960	10,353	308
วิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว.	17.05	17,050	12,056	293
วิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ.	17.96	17,960	13,025	275
วิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำให้เพิ่ม ปัจจัยการผลิต	16.99	16,990	11,426	328

4.4 การเปรียบเทียบผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกอ้อยสามปีกรณีลดต้นทุนปัจจัยการผลิตด้านปุ๋ยอินทรีย์

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของอ้อยปลูกในกรณีลดต้นทุนปัจจัยการผลิตด้านปุ๋ยอินทรีย์ พบว่าทั้งสามปี วิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกรให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจต่ำที่สุด ส่วนวิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว. ให้ผลตอบแทนสูงสุดในปีที่หนึ่งและปีที่สอง และพบว่าวิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ. ให้ผลตอบแทนสูงสุดในปีที่สาม ดังตารางที่ 20

ตารางที่ 20 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกอ้อย 3 ปีกรณีลดต้นทุนปัจจัยการผลิตด้านปุ๋ยอินทรีย์

วิธีการทดลอง	ผลผลิต (ตันต่อไร่)			มูลค่าผลผลิต (บาทต่อไร่)			ผลตอบแทน (บาทต่อไร่)			ต้นทุนต่อตัน (บาท)		
	ปีที่1	ปีที่2	ปีที่ 3	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
วิธีการที่ 1	11.66	13.61	14.96	9,328	14,696	14,960	2,665	10,217	10,353	571	335	308
วิธีการที่ 2	12.05	16.18	17.05	9,640	17,798	17,050	3,373	12,923	12,056	520	301	293
วิธีการที่ 3	12.15	15.74	17.96	9,720	17,314	17,960	3,118	12,677	13,025	543	295	275
วิธีการที่ 4	12.11	15.52	16.99	9,688	17,072	16,990	2,841	11,675	11,426	565	348	328

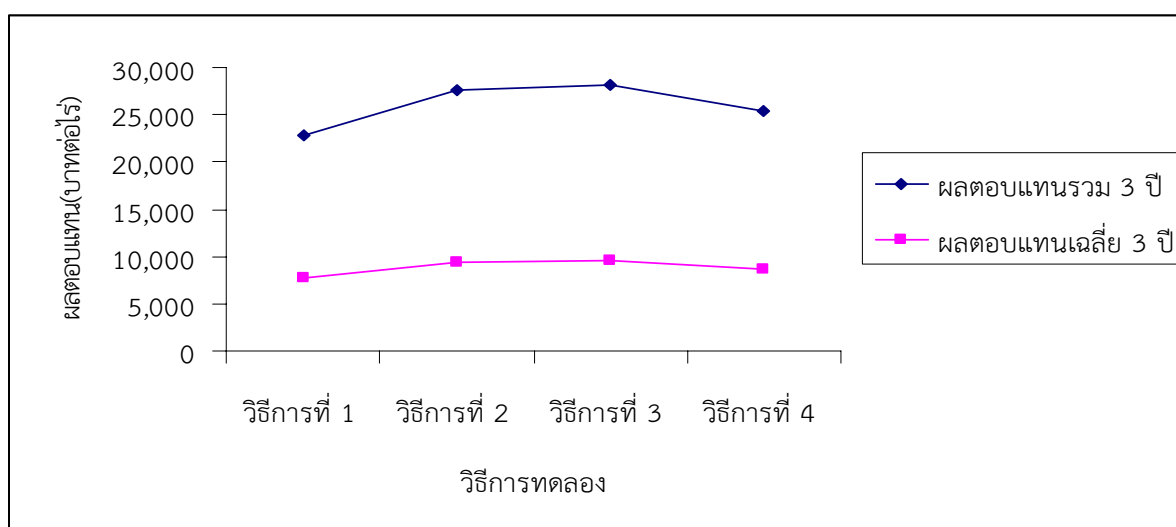
4.5 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกอ้อยรวมสามปี กรณีลดต้นทุนปัจจัยการผลิตด้านปุ๋ยอินทรีย์

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของอ้อยปลูกในกรณีลดต้นทุนปัจจัยการผลิตด้านปุ๋ยอินทรีย์รวมสามปี พบว่าวิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินสวจ. ให้ผลตอบแทนมากที่สุด คือ 28,164 บาทต่อไร่ รองลงมาคือวิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินสสว. และวิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำให้เพิ่มปัจจัยการผลิต คือ 27,649 บาทต่อไร่ และ 25,339 บาทต่อไร่ ส่วนวิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกรให้ผลตอบแทนต่ำสุดคือ 22,862 บาทต่อไร่ ดังตารางที่ 21 อย่างไรก็ตามกรณีลดต้นทุนการใช้ปุ๋ยเคมีลงดังวิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของสวจ. ให้ผลตอบแทนมากกว่าวิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว. เพียง 515 บาทเท่านั้น และแสดงรายละเอียดในภาคผนวกตารางที่ 34

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจเฉลี่ย 3 ปี ในกรณีลดต้นทุนปัจจัยการผลิต พบว่าและวิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ. 3 ปีสูงที่สุดคือ 9,601 บาทต่อไร่ รองลงมาคือ วิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว. วิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำการให้เพิ่มปัจจัยการผลิต และวิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกร ให้ผลตอบแทน 9,451 8,647 และ 7,745 บาทต่อไร่ ตามลำดับดังตารางที่ 16 และภาพที่ 5

ตารางที่ 21 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกอ้อยรวม 3 ปีและเฉลี่ย 3 ปี กรณีลดต้นทุนปัจจัยการผลิตด้านปุ๋ยอินทรีย์

วิธีการทดลอง	การปลูกอ้อยรวม 3 ปีและเฉลี่ย 3 ปีกรณีลดต้นทุนปุ๋ยอินทรีย์							
	ผลผลิตรวม (ตันต่อไร่)	ผลผลิตเฉลี่ย (ตันต่อไร่)	มูลค่าผลผลิตรวม (บาทต่อไร่)	มูลค่าผลผลิตเฉลี่ย (บาทต่อไร่)	ผลตอบแทนรวม (บาทต่อไร่)	ผลตอบแทนเฉลี่ย (บาทต่อไร่)	ต้นทุนรวมต่อตัน (บาท)	ต้นทุนเฉลี่ยต่อตัน (บาท)
วิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกร	39.98	13.33	38,661	12,995	22,862	7,745	394	405
วิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว.	45.28	15.09	43,786	14,826	27,649	9,451	356	371
วิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ.	45.85	15.28	44,337	14,998	28,164	9,601	353	371
วิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำให้เพิ่มปัจจัยการผลิต	44.62	14.78	43,148	14,583	25,339	8,647	399	414



ภาพที่ 5 กราฟแสดงผลตอบแทนรวมและเฉลี่ย 3 ปี กรณีลดต้นทุนปัจจัยการผลิตด้านปุ๋ยอินทรีย์

5. การเปรียบเทียบผลตอบแทนทางเศรษฐกิจอ้อยรวม 3 ปีและเฉลี่ย 3 ปีในกรณีปกติกับกรณีลดต้นทุนปัจจัยการผลิตด้านปุ๋ยอินทรีย์

ในกรณีที่จำเป็นต้องซื้อปุ๋ยอินทรีย์มาใส่การปลูกอ้อย 3 ปีพบว่าผลตอบแทนรวมสามปี วิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว. ให้ผลตอบแทนสูงที่สุดคือ 24,649 บาทต่อไร่ ส่วนวิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ. ให้ผลตอบแทนต่ำสุดคือ คือ 13,832 บาทต่อไร่ แต่ในกรณีลดต้นทุนปัจจัยการผลิตด้านปุ๋ยอินทรีย์กลับตรงกันข้าม ถ้าหากเกษตรกรไม่ต้องซื้อปุ๋ยอินทรีย์ และสามารถผลิตได้เอง เป็นการลดต้นทุนการผลิต พบว่าวิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินสวจ. ให้ผลตอบแทนมากที่สุด คือ 28,164 บาทต่อไร่ รองลงมาคือวิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินสสว. ให้ผลตอบแทนคือ 27,649 บาทต่อไร่ ส่วนวิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกรให้ผลตอบแทนต่ำสุดคือ 22,862 บาทต่อไร่

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจเฉลี่ย 3 ปี กรณีที่ต้องซื้อปุ๋ยอินทรีย์ พบว่าวิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว. ให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 3 ปีสูงที่สุดคือ 8,451 บาทต่อไร่ และวิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ. ให้ผลตอบแทนเฉลี่ยต่ำสุดคือ 4,830 บาทต่อไร่ แต่ในกรณีลดต้นทุนปัจจัยการผลิต ไม่ต้องซื้อปุ๋ยอินทรีย์เกษตรกรผลิตได้เองผลตอบแทนทางเศรษฐกิจเฉลี่ย 3 ปี พบว่าวิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ. ให้ผลตอบแทนเฉลี่ยสามปีมากที่สุดคือ 9,601 บาทต่อไร่ รองลงมาคือ วิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว. ให้ผลตอบแทน 9,451 บาทต่อไร่ ส่วนวิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกรให้ผลตอบแทนต่ำที่สุด

จะเห็นความสอดคล้องกันระหว่างผลตอบแทนรวม 3 ปี และผลตอบแทนเฉลี่ย 3 ปี มีแนวโน้มคล้ายกันคือ เมื่อเกษตรกรสามารถผลิตปุ๋ยอินทรีย์ได้เองไม่ต้องซื้อสามารถลดต้นทุนการผลิตได้ ทำให้วิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ. ให้ผลตอบแทนมากที่สุด แต่ถ้าต้องมีการซื้อปุ๋ยอินทรีย์จะเห็นได้ว่าวิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ. ให้ผลตอบแทนต่ำที่สุด แต่อย่างไรก็ตามวิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว. เป็นวิธีการที่น่าสนใจเมื่อต้องซื้อปุ๋ยอินทรีย์นั้นให้ผลตอบแทนมากที่สุด และถ้าในกรณีลดต้นทุนการผลิตด้านปุ๋ยอินทรีย์ คือไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซื้อปุ๋ยและสามารถผลิตเองได้ก็ให้ผลตอบแทนรวมและเฉลี่ยอยู่ในลำดับที่ 2

สรุป

1. การเปลี่ยนแปลงสมบัติบางประการของดิน พบว่าก่อนการทดลองและหลังการทดลองไม่มีการเปลี่ยนแปลงสมบัติของทั้งทางกายภาพและเคมี โดยพบว่า ค่าความหนาแน่นรวมของดินก่อนการทดลองเฉลี่ย 1.80 g/cm^3 หลังการทดลองพบว่าค่าความหนาแน่นรวมของดินเฉลี่ยมีค่าใกล้เคียงกันและไม่แตกต่างจากก่อนการทดลองโดยอยู่ระหว่าง $1.74\text{-}1.80 \text{ g/cm}^3$ ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินพบว่าก่อนและหลังสิ้นสุดการทดลองมีค่าใกล้เคียงกัน คือดินมีค่าความเป็นกรดเล็กน้อย โดยก่อนการทดลองมีค่าเฉลี่ย 6.37 หลังการทดลองอยู่ระหว่าง 6.77-6.94 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินก่อนการทดลองและหลังการทดลองไม่มีความแตกต่างกัน คือปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในเกณฑ์ต่ำถึงค่อนข้างต่ำ โดยก่อนการทดลองมีปริมาณอินทรีย์วัตถุเฉลี่ย 0.98% หลังการทดลองปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในช่วง 0.94-1.05% ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ในดินก่อนการทดลองและหลังสิ้นสุดการทดลองอยู่ในระดับค่อนข้างสูงถึงสูง โดยก่อนการทดลองมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้เฉลี่ย 21 mg.kg^{-1} หลังสิ้นสุดการทดลองมีค่า 22-27 mg.kg^{-1} ไม่มีแนวโน้มที่ชัดเจนระหว่างการจัดการดินตามวิธีการต่างๆ จากการทดลองพบว่าปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินก่อนการทดลองและหลังการทดลองอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลางและไม่มีการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนระหว่างการจัดการดินตามวิธีการต่างๆ โดยปริมาณโพแทสเซียมก่อนการทดลองเฉลี่ย 41 mg.kg^{-1} หลังสิ้นสุดการทดลองอยู่ระหว่าง $51\text{-}90 \text{ mg.kg}^{-1}$

2. ผลผลิตของอ้อย พบว่า ผลผลิตของอ้อยปลูกปีแรกไม่มีความแตกต่างกันในแต่ละวิธีการจัดการดินต่าง ๆ แต่พบความแตกต่างในปีที่สองและปีที่สาม คือผลผลิตอ้อยต่อหนึ่งและอ้อยต่อสองของวิธีการตามคำแนะนำทั้ง 3 วิธีการ (วิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว. วิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ. และวิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำให้เพิ่มปัจจัยการผลิต) ให้ผลผลิตมากกว่าวิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญ

จากที่กรมพัฒนาที่ดินได้สำรวจและคาดคะเนผลผลิตอ้อยโรงงานโดยใช้เทคโนโลยีการสำรวจระยะไกลด้วยข้อมูลจากดาวเทียมและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (ระบบ GIS) เป็นรายจังหวัดของพื้นที่ปลูกและผลผลิตของประเทศ และได้กำหนดพื้นที่โดยใช้ผลผลิตเฉลี่ยปีการผลิต 2550 ให้พื้นที่เขตจังหวัดพิจิตรเป็นเขตพื้นที่ผลผลิตเฉลี่ย 8.0-10.0 ตันต่อไร่ จาก 39 จังหวัด พื้นที่รวมทั้งหมด 4.975 ล้านไร่ ผลผลิตรวม 47.203 ล้านตัน หรือประมาณร้อยละ 75.8 ของผลผลิตทั้งประเทศ โดยพื้นที่กลุ่มชุดดินที่ 33 ในจังหวัดพิจิตรมีจำนวน 338,403 ไร่ จากพื้นที่ทั้งหมดของจังหวัดพิจิตรจำนวน 2,699,410 ไร่ คิดเป็น 12.53 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่จังหวัดพิจิตร และจากการทดลองนี้สรุปได้ว่าวิธีการจัดการดินของกรมพัฒนาที่ดินทั้งสามวิธีการสามารถเพิ่มผลผลิตได้มากกว่า 10 ตันต่อไร่ และเห็นความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ชัดเจนในปีที่สองและปีที่สาม ดังนี้

ปีที่สอง ผลผลิตของอ้อยต่อหนึ่ง (ปีที่สอง) พบว่าทั้ง 3 วิธีการให้ผลผลิตมากกว่าวิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกร และพบว่าวิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว. วิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ. และวิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำให้เพิ่มปัจจัยการผลิต ให้ผลผลิต 16.18 15.74 และ 15.52 ตันต่อไร่ (ทั้งสามวิธีการแนะนำไม่แตกต่างกันทางสถิติ) ตามลำดับ

ปีที่สาม ผลผลิตอ้อยต่อสอง (ปีที่สาม) พบว่าวิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ. ให้ผลผลิตสูงกว่าวิธีการอื่นๆ โดยวิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ. ให้ผลผลิต 17.96 ตันต่อไร่ วิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว. 17.05 ตันต่อไร่ และวิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำให้เพิ่มปัจจัยการผลิต 16.99 ตันต่อไร่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนวิธีเกษตรกรให้ผลผลิตต่ำสุด

ผลผลิตรวม 3 ปี พบว่าวิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ. ให้ผลผลิตรวมมากที่สุด คือ 45.85 ตันต่อไร่ รองลงมาคือ วิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว. วิธีการที่ 4 การ

จัดการดินตามคำแนะนำให้เพิ่มปัจจัยการผลิต มีผลผลิตรวมสามปี คือ 44.62 และ 39.98 ตันต่อไร่ ตามลำดับ และวิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกรให้ผลผลิตรวมต่ำที่สุด

ผลผลิตเฉลี่ย 3 ปี พบว่าวิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ. ให้ผลผลิตเฉลี่ยมากที่สุดเช่นกัน คือ 15.28 ตันต่อไร่ รองลงมาคือ วิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว. คือ 15.09 ตันต่อไร่ วิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำให้เพิ่มปัจจัยการผลิต คือ 14.78 ตันต่อไร่และวิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกรคือ 13.33 ตันต่อไร่

จึงสรุปได้ว่าวิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ. ให้ผลผลิตสูงสุดในปีที่สาม ผลผลิตรวม 3 ปี และผลผลิตเฉลี่ย 3 ปีสูงที่สุดเช่นกัน

3. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจพบว่า ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกอ้อยในแต่ละปีเป็นรายปี พบว่าในปีแรกอ้อยปลูกเกษตรกรได้รับผลตอบแทนน้อยที่สุดเนื่องจากต้นทุนการผลิตสูงกว่าปีที่สองและสามทั้ง 4 วิธีการทดลอง อ้อยปลูกปีแรกพบว่าวิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ. ให้ผลตอบแทนดีลบล แสดงให้เห็นว่าวิธีการนี้ขาดทุนในปีแรกสอดคล้องในปีที่สองและปีที่สามก็ให้ผลตอบแทนต่ำกว่าวิธีการอื่นๆ เช่นเดียวกัน เนื่องจากเป็นวิธีการที่มีการใช้ปัจจัยการผลิตมาก ได้แก่ ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก น้ำหมักชีวภาพ และปุ๋ยพืชสด จึงมีผลทำให้ผลตอบแทนต่ำ แต่เมื่อพิจารณาวิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว. จะเห็นได้ว่าวิธีการนี้จะให้ผลตอบแทนสูงที่สุดในปีที่สองและปีที่สาม

4. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจรวมสามปี วิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ. ให้ผลตอบแทนต่ำสุดคือ คือ 13,832 บาทต่อไร่ เนื่องจากต้นทุนรวมสูงแม้ว่าจะมีมูลค่าผลผลิตสูงก็ตาม วิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว. ให้ผลตอบแทนสูงที่สุดคือ 24,649 บาทต่อไร่ ส่วนวิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกร และวิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำการให้เพิ่มปัจจัยการผลิตให้ผลตอบแทน 22,912 และ 21,807 บาทต่อไร่ตามลำดับ ส่วนผลตอบแทนทางเศรษฐกิจเฉลี่ย 3 ปี พบว่าวิธีการที่ 2 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สสว. ให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 3 ปีสูงที่สุดเช่นกันคือ 8,451 บาทต่อไร่ รองลงมาคือ วิธีการที่ 1 การจัดการดินแบบเกษตรกร วิธีการที่ 4 การจัดการดินตามคำแนะนำการให้เพิ่มปัจจัยการผลิต และวิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ. ซึ่งให้ผลตอบแทน 7,745 7,470 และ 4,830 บาทต่อไร่

5. กรณีลดต้นทุนการผลิตด้านปุ๋ยอินทรีย์ที่เกษตรกรสามารถหาวัสดุปุ๋ยอินทรีย์ได้ในท้องถิ่นโดยไม่ต้องซื้อ ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจก็จะเปลี่ยนไป คือ วิธีการที่ 3 การจัดการดินตามกลุ่มชุดดินของ สวจ. ให้ผลตอบแทนสูงที่สุดทั้งผลตอบแทนรวม 3 ปีและเฉลี่ย 3 ปี

ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้เป็นเพียงงานวิจัยการจัดการดินสำหรับอ้อยในกลุ่มชุดดินที่ 33 ในพื้นที่เกษตรกรแห่งเดียวเท่านั้น ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในกลุ่มชุดดินอื่นๆ หรือลักษณะดินอื่นๆ เพิ่มเติม เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานต่อไป นอกจากนี้ยังเป็นการวิจัยในระยะเวลาสั้นๆ เพียง 3 ปี ซึ่งการเปลี่ยนแปลงสมบัติของดินจากการใช้ปัจจัยการผลิตตามการทดลองยังไม่ชัดเจน โดยเฉพาะการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ต่างๆ ซึ่งในระยะยาว บางวิธีการทดลองอาจมีผลด้านการรักษาทรัพยากรดินให้อุดมสมบูรณ์ได้อย่างยั่งยืน และอาจสามารถลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงได้อีก

ประโยชน์ที่ได้รับ

ทำให้ทราบถึงการจัดการดินที่เหมาะสมสำหรับการปลูกอ้อยในกลุ่มชุดดินที่ 33 ในพื้นที่จังหวัดพิจิตร กรมพัฒนาที่ดินได้จำแนกดินพบว่ากลุ่มชุดดินที่ 33 ในพื้นที่จังหวัดพิจิตรมีจำนวน 338,403 ไร่ จากพื้นที่ทั้งหมดของจังหวัดพิจิตรจำนวน 2,699,410 ไร่ คิดเป็น 12.53 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่จังหวัดพิจิตร ซึ่งเป็นพื้นที่เหมาะสมสำหรับการปลูกอ้อย เกษตรกรสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่กลุ่มชุดดินเดียวกันได้ ผลการวิจัยยังเป็นประโยชน์ต่อเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรและผู้ที่เกี่ยวข้องนำไปใช้ได้

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2547. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับอ้อย. เกษตรดีที่เหมาะสม ลำดับที่ 19.
ISBN 974 – 436 – 149 - 2. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- กรมวิชาการเกษตร. 2547. เอกสารวิชาการอ้อย. เอกสารวิชาการลำดับที่ 9/2547 ISBN 974-436-362-2
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- กรมวิชาการเกษตร. 2548. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. เอกสารวิชาการกรมวิชาการเกษตรฉบับที่
8. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ .
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2540. การปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ กลุ่มอินทรีย์วัตถุและวัสดุเหลือใช้ กองอนุรักษ์
ดินและน้ำ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2551ข. คู่มือการจัดการอินทรีย์วัตถุเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของ
ดิน สำนักเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2548. รายงานการจัดการทรัพยากรดิน เพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจหลักตามกลุ่มชุดดิน เล่มที่
2 ดินบนพื้นที่ดอน. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2547. ชุดโครงการวิจัย การจัดการดินที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มผลผลิตอ้อยตามกลุ่มชุดดิน.
กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กรมวิชาการเกษตร. 2547. เอกสารวิชาการ อ้อย. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2553. คู่มือการพัฒนาที่ดิน สำหรับหมอดินอาสาและเกษตรกร. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวง
เกษตรและสหกรณ์.
- เกษมศรี มานินนต์ อโนชา เทพสุรณกุล และถนอมขวัญ ทิพย์วงศ์. 2554. การจัดการดินเพื่อเพิ่มผลผลิต
มันสำปะหลังในพื้นที่ที่มีความเหมาะสมเล็กน้อย. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการกรมพัฒนา
ที่ดิน ปี 2554 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่นา. 2542. พืชเศรษฐกิจ. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
กรุงเทพมหานคร.
- ทวี คุปต์กาญจนกุล กิ่งแก้ว คุณเขต นพรัตน์ ม่วงประเสริฐ บุญดิษฐ์ วรินทร์รักษ์ ปรีศนา หาญวิริยะ
พันธุ์ ศิวะพงษ์ นฤบาล อนนท สุขสวัสดิ์ กรรณิกา นากลาง พิบูลวัฒน์ ยังสุข และอวยชัย
บุญญานพพงษ์. 2542. การจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดินในการผลิตข้าวอินทรีย์. รายงาน
ผลการวิจัยประจำปี 2541 กลุ่มวิชาการ สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.
- ทวีศักดิ์ ชนะสิทธิ์ และกิตติศักดิ์ ประชุมทอง. 2552. ศึกษาการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ต่อผลผลิตข้าวสังข์หยดใน
กลุ่มชุดดินที่ 6 จังหวัดพัทลุง. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการกรมพัฒนาที่ดินปี 2552 กรม
พัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ธงชัย มาลา. 2550. ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ: เทคนิคการผลิตและการใช้ประโยชน์. สำนักพิมพ์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.
- นิพนธ์ อุดปวง. 2554. การเพิ่มผลผลิตข้าวโดยวิธีการเปรียบเทียบการใช้ผลิตภัณฑ์กรมพัฒนาที่ดินร่วมกับ
ปุ๋ยเคมี. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการกรมพัฒนาที่ดินปี 2554 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวง
เกษตรและสหกรณ์. หน้า 332.
- ปริญญาวัติ ศรีตันทิพย์. 2551. การศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยคอกในการผลิตข้าวโพดหวานอย่าง
ยั่งยืน รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ สถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรลำปาง. 39 หน้า.

- ไพรัช พงษ์วิเชียร, ชัยนาม ดิสถาพร, ปราโมทย์ แยมคลี และ พูลประเสริฐ ปิยะอนันต์. 2550. ผลของวัสดุปรับปรุงดินต่อผลผลิตอ้อยในดินเค็มภาคกลาง. ใน เรื่องเติมการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 45: สาขาพืช. กรุงเทพฯ.
- ยุทธพงศ์ นามสาย ยุพาพร กิ่งโสภา และสุวรรณา บุญจรัส. 2552. สาธิตการใช้ผลิตภัณฑ์อินทรีย์บางชนิดเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของหอมแดงในกลุ่มชุดดินที่ 35 จังหวัดศรีสะเกษ. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการกรมพัฒนาที่ดินปี 2552 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ยงยุทธ** โอสดสภา, อรรถศิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์ และ ขวลิต ฮงประยูร. 2551. **ปุ๋ยเพื่อการเกษตรยั่งยืน** สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.
- ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี. 2542. การผลิตอ้อยอย่างถูกต้องและเหมาะสม. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพมหานคร.
- สุกัญญา พรหมสาขา ณ สกลนคร และวีระ โรพินิจ. 2554. ศักยภาพการให้ผลผลิตของข้าวฟ่างหวานภายใต้การจัดการดินวิธีการต่างๆ. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการกรมพัฒนาที่ดินปี 2554 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สุรพล เข้าน้อง, สุปราณี งามประสิทธิ์ และ ประพนธ์ บุญรำพรรณ. 2549. ผลของปุ๋ยมูลสุกรและปุ๋ยเคมีที่มีต่อผลผลิตและคุณภาพของข้าวโพดหวาน (พันธุ์อินทรี2) ในไร่เกษตรกร น.738-744 ใน เรื่องเติมการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 44 สาขาพืช กรุงเทพฯ.
- สุรเดช จินตกานนท์ เกษม สุขสถาน และ ผกาทิพย์ จินตกานนท์. 2542. การศึกษาผลผลิตและองค์ประกอบธาตุอาหารพืชของอ้อย. วารสารเกษตรศาสตร์ 33: 10 – 20. หน้า 397.
- สุรเดช จินตกานนท์ และ ผกาทิพย์ จินตกานนท์. 2548. การเพิ่มผลผลิตและคุณภาพอ้อย โดยปรับเปลี่ยนระยะแถวและอัตราปุ๋ยให้เหมาะสม. รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์. สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.
- สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน. 2547. คู่มือการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน น้ำ ปุ๋ย พืช วัสดุปรับปรุงดินและการวิเคราะห์เพื่อตรวจรับรองมาตรฐานสินค้า. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรมพัฒนาที่ดิน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ.
- สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. 2551. การจัดการดินและธาตุอาหารเบื้องต้นเพื่อเพิ่มผลผลิตอ้อยตามชุดดิน. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- Bodruzzaman M., Meisner CA., Sadat MA and Israil Hossain M.. 2010. Long-term effects of applied organic manures and inorganic fertilizers on yield and soil fertility in a wheat-rice cropping pattern. World Congress of Soil Science, Soil Solutions for a Changing World 1-6 August 2010, Brisbane, Australia. Published on DVD.
- Perez O., Melgar M. and Ferrat I.L.. 2003. Phosphorus fertilization and phosphorus – extraction method calibration for sugarcane soils. Better Crops International. 17 (2) : 26 – 29.
- Kulvinder K., Krishan K. K. and Anad P.G. 2005. Impact of organic manure with and without mineral fertilizers on soil chemical and biological properties under tropical conditions. Journal of Plant Nutrition and Soil Science. 168 (1) : 117-122.

ภาคผนวก

ภาคผนวกที่ 1 ค่าคุณสมบัติทางเคมี กลุ่มชุดดินที่ 33

ชุดดิน : กลุ่มดินทรายแป้งหรือดินร่วนละเอียดในที่ดอน ได้แก่ชุดดินดงยางเอน (Don) กำแพงเพชร (Kp)

กำแพงแสน (Ks) ลำสนธิ (Ls) น้ำดุก (Nd) ธาตุพนม (Tp) และ ตะพานหิน (Tph)

สภาพพื้นที่ : ค่อนข้างราบเรียบ ถึงเป็นลูกคลื่นเล็กน้อย

ความลาดชัน : 1-3%

เนื้อดิน - ดินบน : ดินร่วนปนทรายแป้ง ถึงดินร่วน

- ดินล่าง : ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง ถึงดินร่วนเหนียว

ความลึก : ดินลึกมาก

การระบายน้ำ : ดีปานกลางถึงดี

การซึมน้ำ : ปานกลางถึงเร็ว

การไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน : ปานกลาง



คุณสมบัติทางเคมีที่สำคัญ

บริเวณที่พบ	อินทรีย์วัตถุ*(%)	Avail P (mg.kg ⁻¹)	Avail K (mg.kg ⁻¹)	pH
ดินบน	2.1	28.6	70.4	6.0-7.0
ดินล่าง	1.9	20.3	57.0	6.0-8.5

หมายเหตุ : * เปอร์เซนต์ไนโตรเจน มีค่าเท่ากับ เปอร์เซนต์อินทรีย์วัตถุ × 0.05

ตัวเลขสีแดงมีค่าต่ำกว่ามาตรฐานของสมบัติทางเคมีของดิน

ตัวเลขส้มมีค่าปานกลางตามมาตรฐานของสมบัติทางเคมีของดิน

ตัวเลขสีเขียวมีค่าสูงกว่ามาตรฐานของสมบัติทางเคมีของดิน

pH 5.5-8.0 เป็นสีเขียว หมายถึง อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม

พืชพรรณและการใช้ประโยชน์ : พืชไร่ ไม้ผล และพืชผักต่าง ๆ บางส่วนยังคงสภาพเป็นป่า

ข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์ : ไม่ค่อยมีปัญหา หรือข้อจำกัดในการปลูกพืช นอกจากถ้าใช้ประโยชน์ที่ดินไป

นานๆ ก็ควรมีการปรับปรุงบำรุงดินเพื่อรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน

จากการพิจารณาค่าวิเคราะห์ดินด้านบน เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานการแปลความหมาย

ค่าวิเคราะห์ดินพบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในเกณฑ์เหมาะสม ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ปริมาณ

ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูง ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในเกณฑ์ต่ำ

ภาคผนวกที่ 2 คำแนะนำการใช้ปุ๋ยสำหรับอ้อยในกลุ่มชุดดินที่ 33
ปริมาณธาตุอาหารที่ต้องใส่เพิ่มให้เพียงพอ

	อ้อยปลูก		อ้อยต่อ	
ไนโตรเจน (N)	18	กิโลกรัมต่อไร่	24	กิโลกรัมต่อไร่
ฟอสฟอรัส (P_2O_5)	9	กิโลกรัมต่อไร่	12	กิโลกรัมต่อไร่
โพแทสเซียม (K_2O)	18	กิโลกรัมต่อไร่	24	กิโลกรัมต่อไร่

ระยะเวลาการใส่ปุ๋ย

เขตอาศัยน้ำฝน แบ่งใส่ปุ๋ยปีละ 2 ครั้ง และใส่ปุ๋ยรองพื้นตอนปลูก

ใส่ปุ๋ยรองพื้น 0-3-0 (หินฟอสเฟต) อัตรา 200 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่รองกันร่อนตอนปลูกหลังจากนั้น แบ่งใส่ปุ๋ยปีละ 2 ครั้ง ครั้งแรก ใส่ต้นฤดูฝน โดยแบ่งใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งหนึ่ง ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมทั้งหมดในครั้งเดียว ครั้งที่ 2 ใส่หลังจากครั้งแรก 2 เดือน โดยใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอีกครั้งหนึ่งที่เหลือ

เขตชลประทาน แบ่งใส่ปุ๋ยปีละ 2 ครั้ง

ครั้งแรก เมื่ออ้อยอายุ 1 เดือนหลังออก โดยแบ่งใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งหนึ่ง ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมทั้งหมดในครั้งเดียว ครั้งที่ 2 ใส่หลังจากครั้งแรก 2 เดือน (อ้อยมีอายุ 3 เดือนหลังออก) โดยใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอีกครั้งหนึ่งที่เหลือ

คำแนะนำการใช้ปุ๋ย

อ้อยปลูก

คำแนะนำที่ 1 : ใช้ปุ๋ยสูตร 12-10-20 ร่วมกับ 46-0-0

ครั้งแรก ใช้ปุ๋ย 12-10-20 อัตรา 75 กิโลกรัมต่อไร่ เขตอาศัยน้ำฝน ใส่ต้นฤดูฝน เขตชลประทาน ใส่เมื่ออ้อยอายุ 1 เดือนหลังออก

ครั้งที่ 2 ใส่หลังจากครั้งแรก 2 เดือน ใช้ปุ๋ยสูตร 12-10-20 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 16 กิโลกรัมต่อไร่ (ถ้าใช้ 21-0-0 แทน 46-0-0 ใส่ในอัตรา 35 กิโลกรัมต่อไร่)

คำแนะนำที่ 2 : ใช้ปุ๋ยสูตร 16-8-8 ร่วมกับ 0-0-60

ครั้งแรก ใช้ปุ๋ย 16-8-8 อัตรา 57 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ย 0-0-60 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่ เขตอาศัยน้ำฝนใส่ต้นฤดูฝน เขตชลประทาน ใส่เมื่ออ้อยอายุ 1 เดือนหลังออก

ครั้งที่ 2 ใส่หลังจากครั้งแรก 2 เดือน ใช้ปุ๋ยสูตร 16-8-8 อัตรา 56 กิโลกรัมต่อไร่

คำแนะนำที่ 3 : ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 ร่วมกับ 0-46-0 และ 0-0-60

ครั้งแรก ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับ 0-46-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ และ 0-0-60 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ (ถ้าใช้ 21-0-0 แทน 46-0-0 ใส่ในอัตรา 43 กิโลกรัมต่อไร่)

เขตอาศัยน้ำฝน ใส่ต้นฤดูฝน

เขตชลประทาน ใส่เมื่ออ้อยอายุ 1 เดือนหลังออกครั้งที่ 2 ใส่หลังจากครั้งแรก 2 เดือน ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ (หรือใช้ 21-0-0 แทนในอัตรา 43 กิโลกรัมต่อไร่)

อ้อยตอ

คำแนะนำที่ 1 : ใช้ปุ๋ยสูตร 12-10-20 ร่วมกับ 46-0-0

ครั้งแรก ใช้ปุ๋ย 12-10-20 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ เขตอาศัยน้ำฝน ใส่ต้นฤดูฝน เขตชลประทาน ใส่เมื่ออ้อยอายุ 1 เดือนหลังออก

ครั้งที่ 2 ใส่หลังจากครั้งแรก 2 เดือน ใช้ปุ๋ย 12-10-20 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 21 กิโลกรัมต่อไร่ (หรือใช้ 21-0-0 แทนในอัตรา 46 กิโลกรัมต่อไร่)

คำแนะนำที่ 2 : ใช้ปุ๋ยสูตร 13-13-21 ร่วมกับ 46-0-0 และ 0-0-60

ครั้งแรก ใช้ปุ๋ย 13-13-21 อัตรา 92 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับ 0-0-60 อัตรา 8 กิโลกรัมต่อไร่ เขตอาศัยน้ำฝน ใส่ต้นฤดูฝน เขตชลประทาน ใส่เมื่ออ้อยอายุ 1 เดือนหลังออก

ครั้งที่ 2 ใส่หลังจากครั้งแรก 2 เดือน ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 26 กิโลกรัมต่อไร่ (หรือใช้ 21-0-0 แทนในอัตรา 57 กิโลกรัมต่อไร่)

คำแนะนำที่ 3 : ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 ร่วมกับ 0-46-0 และ 0-0-60

ครั้งแรก ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 26 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับ 0-46-0 อัตรา 26 กิโลกรัมต่อไร่และ 0-0-60 อัตรา 40 กิโลกรัมต่อไร่ (ถ้าใช้ 21-0-0 แทน 46-0-0 ใส่ในอัตรา 57 กิโลกรัมต่อไร่) เขตอาศัยน้ำฝน ใส่ต้นฤดูฝน เขตชลประทาน ใส่เมื่ออ้อยอายุ 1 เดือนหลังออก

ครั้งที่ 2 ใส่หลังจากครั้งแรก 2 เดือน ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 26 กิโลกรัมต่อไร่ (หรือใช้ 21-0-0 แทนในอัตรา 57 กิโลกรัมต่อไร่)

หมายเหตุ ควรใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมด้วยเพื่อช่วยให้การใช้ปุ๋ยเคมีมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยใส่ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชตระกูลถั่ว เช่น ถั่วพรี ถั่วมะแฮะ แล้วไถกลบก่อนปลูกอ้อย ใช้ใบและยอดอ้อยคลุมแปลง หรือไถกลบใบอ้อย

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงเกณฑ์สูงต่ำของค่าวิเคราะห์ดิน

1. ปฏิกริยาดิน (soil reaction) pH (ดิน:น้ำ = 1:1)

	ระดับ (rating)	พิสัย (range)
เป็นกรดจัดมาก	(extremely acid)	< 4.5
เป็นกรดจัด	(very strongly acid)	4.5-5.0
เป็นกรดแก่	(strongly acid)	5.1-5.5
เป็นกรดปานกลาง	(moderately acid)	5.6-6.0
เป็นกรดเล็กน้อย	(slightly acid)	6.1-6.5
เป็นกลาง	(near neutral)	6.6-7.3
เป็นกลางอย่างอ่อน	(slightly alkali)	7.4-8.4
เป็นด่างแก่	(strongly alkali)	8.5-9.0
เป็นด่างจัด	(extremely alkali)	>9.0

ที่มา: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

2. อินทรีย์วัตถุในดิน (organic matter) (Walkly and Black method)

	ระดับ (rating)	พิสัย (range) (%)
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 กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

3. ระดับปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินโดยวิธีการสกัดด้วย Bray II

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

ที่มา: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

4. ระดับปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินโดยวิธีการสกัดด้วย ammonium acetate 1 N, pH 7 อัตราส่วน 1 ต่อ 20

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

ที่มา: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

5. ความหนาแน่นรวม (Bulk density)

ระดับ	ฟิลล์ (Range) (Mg m ⁻³)
ต่ำ	Low <1.2
ค่อนข้างต่ำ	Moderately low 1.2-1.4
ปานกลาง	Medium 1.4-1.6
ค่อนข้างสูง	Moderately high 1.6-1.8
สูง	High 1.8-2.0
สูงมาก	Very high >2.0

ที่มา: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

ตารางภาคผนวกที่ 2 วิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตของอ้อยปลูก (ปีที่หนึ่ง)

SOV	df	SS	MS	F
BLOCK	3	0.64638	0.21546	0.26
TREATMENT	3	0.62164	0.20721	0.25ns
ERROR	9	7.34534	0.81615	
TOTAL	15	8.61336		

%cv = 7.53 ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 3 วิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของอ้อยปลูก (ปีที่หนึ่ง)

SOV	df	SS	MS	F
BLOCK	3	187.21	62.402	0.11
TREATMENT	3	1183.76	394.586	0.69ns
ERROR	9	5146.42	571.825	
TOTAL	15	6517.38		

%cv = 9.6 ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 4 วิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวลำของอ้อยปลูก (ปีที่หนึ่ง)

SOV	df	SS	MS	F
BLOCK	3	28.795	9.5983	1.11
TREATMENT	3	109.415	36.4717	4.23*
ERROR	9	77.570	8.6189	
TOTAL	15	215.780		

%cv = 12.21 * = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางภาคผนวกที่ 5 วิเคราะห์ความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคนลำต้นของอ้อยปลูก (ปีที่หนึ่ง)

SOV	df	SS	MS	F
BLOCK	3	0.11748	0.03916	1.31
TREATMENT	3	0.07008	0.02336	0.78ns
ERROR	9	0.26963	0.02996	
TOTAL	15	0.45718		

%cv = 7.18 % ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 6 วิเคราะห์ความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางกลางลำต้นของอ้อยปลูก (ปีที่หนึ่ง)

SOV	df	SS	MS	F
BLOCK	3	0.71287	0.23762	0.48
TREATMENT	3	0.86422	0.28807	0.58ns
ERROR	9	4.49956	0.49995	
TOTAL	15	6.07664		

%cv = 26.11 ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 7 วิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนปล้องของอ้อยปลูก (ปีที่หนึ่ง)

SOV	df	SS	MS	F
BLOCK	3	71.589	23.8629	0.97
TREATMENT	3	171.525	57.1749	2.32ns
ERROR	9	222.112	24.6791	
TOTAL	15	465.225		

%cv = 20.92 ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 8 วิเคราะห์ความแปรปรวนปริกซ์โคนลำต้นของอ้อยปลูก (ปีที่หนึ่ง)

SOV	df	SS	MS	F
BLOCK	3	0.2137	0.07125	0.10
TREATMENT	3	4.0275	1.34250	1.87ns
ERROR	9	6.4512	0.71681	
TOTAL	15	10.6925		

%cv = 4.26 ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 9 วิเคราะห์ความแปรปรวนปริกซ์กลางลำต้นของอ้อยปลูก (ปีที่หนึ่ง)

SOV	df	SS	MS	F
BLOCK	3	24.516	8.1719	0.66
TREATMENT	3	30.176	10.0585	0.81ns
ERROR	9	111.538	12.3931	
TOTAL	15	166.229		

%cv = 18.02 ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 10 วิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนลำต่อไร่ของอ้อยปลูก (ปีที่หนึ่ง)

SOV	df	SS	MS	F
BLOCK	3	1032531	344177	0.30
TREATMENT	3	1.733E+07	5777073	5.02*
ERROR	9	1.035E+07	1150104	
TOTAL	15	2.871E+07		

%cv = 11.47 * = แตกต่างกันอย่างสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางภาคผนวกที่ 11 วิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตของอ้อยตอหนึ่ง (ปีที่สอง)

SOV	df	SS	MS	F
BLOCK	3	0.6623	0.22078	0.18
TREATMENT	3	18.9600	6.32000	5.21*
ERROR	9	10.9165	1.21294	
TOTAL	15	30.5388		

%cv = 7.25 * = แตกต่างกันอย่างสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางภาคผนวกที่ 12 วิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของอ้อยตอหนึ่ง (ปีที่สอง)

SOV	df	SS	MS	F
BLOCK	3	1854.28	618.092	2.99
TREATMENT	3	2657.58	885.861	4.30*
ERROR	9	1856.03	206.226	
TOTAL	15	6367.89		

%cv = 9.6 * = แตกต่างกันอย่างสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางภาคผนวกที่ 13 วิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวลำของอ้อยตอหนึ่ง (ปีที่สอง)

SOV	df	SS	MS	F
BLOCK	3	976.25	325.42	1.61
TREATMENT	3	3921.02	1307.01	6.48*
ERROR	9	1815.47	201.72	
TOTAL	15	6712.74		

%cv = 5.35 * = แตกต่างกันอย่างสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางภาคผนวกที่ 14 วิเคราะห์ความแปรปรวนความเส้นผ่าศูนย์กลางโคนลำต้นของอ้อยตอหนึ่ง (ปีที่สอง)

SOV	df	SS	MS	F
BLOCK	3	0.22142	0.07381	1.73
TREATMENT	3	0.93357	0.31119	7.27*
ERROR	9	0.38511	0.04279	
TOTAL	15	1.54009		

%cv = 7.75 * = แตกต่างกันอย่างสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางภาคผนวกที่ 15 วิเคราะห์ความแปรปรวนความเส้นผ่าศูนย์กลางกลางลำต้นของอ้อยตอหนึ่ง (ปีที่สอง)

SOV	df	SS	MS	F
BLOCK	3	0.48245	0.16082	1.38
TREATMENT	3	0.30195	0.10065	0.86ns
ERROR	9	1.04890	0.11654	
TOTAL	15	1.83330		

%cv = 13.70 ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 16 วิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนปล้องของอ้อยตอหนึ่ง (ปีที่สอง)

SOV	df	SS	MS	F
BLOCK	3	14.1350	4.71167	1.91
TREATMENT	3	28.8650	9.62167	3.91*
ERROR	9	22.1500	2.46111	
TOTAL	15	65.1500		

%cv = 6.71 * = แตกต่างกันอย่างสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางภาคผนวกที่ 17 วิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาตรโคนลำต้นของอ้อยตอหนึ่ง (ปีที่สอง)

SOV	df	SS	MS	F
BLOCK	3	2.7146	0.9049	0.81
TREATMENT	3	42.4274	14.1425	12.66*
ERROR	9	10.0516	1.1168	
TOTAL	15	55.1936		

%cv = 4.72 * = แตกต่างกันอย่างสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางภาคผนวกที่ 18 วิเคราะห์ความแปรปรวนบริกซ์กลางลำต้นของอ้อยตอหนึ่ง (ปีที่สอง)

SOV	df	SS	MS	F
BLOCK	3	0.1548	0.05158	0.11
TREATMENT	3	28.8669	9.62232	20.35*
ERROR	9	4.2551	0.47279	
TOTAL	15	33.2768		

%cv = 3.07 * = แตกต่างกันอย่างสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางภาคผนวกที่ 19 วิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนลำต่อไร่ของอ้อยตอหนึ่ง (ปีที่สอง)

SOV	df	SS	MS	F
BLOCK	3	6828800	2276267	2.143
TREATMENT	3	3.252E+07	1.084E+07	10.21*
ERROR	9	9558400	1062044	
TOTAL	15	4.891E+07		

%cv = 9.47 * = แตกต่างกันอย่างสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางภาคผนวกที่ 20 วิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตของอ้อยตอสอง (ปีที่สาม)

SOV	df	SS	MS	F
BLOCK	3	1.0169	0.33897	1.441
TREATMENT	3	19.2432	6.41439	27.26*
ERROR	9	2.1176	0.23528	
TOTAL	15	22.3776		

%cv = 2.90 * = แตกต่างกันอย่างสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางภาคผนวกที่ 21 วิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของอ้อยตอสอง (ปีที่สาม)

SOV	df	SS	MS	F
BLOCK	3	740.20	246.73	0.96
TREATMENT	3	5635.18	1878.39	7.32*
ERROR	9	2311.01	256.78	
TOTAL	15	8686.38		

%cv = 6.40 * = แตกต่างกันอย่างสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางภาคผนวกที่ 22 วิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวลำของอ้อยตอสอง (ปีที่สาม)

SOV	df	SS	MS	F
BLOCK	3	573.40	191.132	1.26
TREATMENT	3	1038.13	346.042	2.28ns
ERROR	9	1363.98	151.553	
TOTAL	15	2975.50		

%cv = 4.56 ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 23 วิเคราะห์ความแปรปรวนความเส้นผ่าศูนย์กลางโคนลำต้นของอ้อยตอสอง (ปีที่สาม)

SOV	df	SS	MS	F
BLOCK	3	4.3569	1.45229	1.59
TREATMENT	3	5.4519	1.81729	1.99ns
ERROR	9	8.2306	0.91451	
TOTAL	15	18.0394		

%cv = 4.26 ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 24 วิเคราะห์ความแปรปรวนความเส้นผ่าศูนย์กลางกลางลำต้นของอ้อยตอสอง (ปีที่สาม)

SOV	df	SS	MS	F
BLOCK	3	7.7750	2.59167	1.90
TREATMENT	3	6.3500	2.11667	1.55ns
ERROR	9	12.2750	1.36389	
TOTAL	15	26.4000		

%cv = 5.57 ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 25 วิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนปล้องของอ้อยตอสอง (ปีที่สาม)

SOV	df	SS	MS	F
BLOCK	3	4.1450	1.38167	0.68
TREATMENT	3	5.2600	1.75333	0.86ns
ERROR	9	18.2550	2.02833	
TOTAL	15	27.6600		

%cv = 6.43 ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 26 วิเคราะห์ความแปรปรวนปริกซ์โคนลำต้นของอ้อยตอสอง (ปีที่สาม)

SOV	df	SS	MS	F
BLOCK	3	2.4372	0.81239	1.54
TREATMENT	3	3.6986	1.23285	2.34ns
ERROR	9	4.7379	0.52644	
TOTAL	15	10.8737		

%cv = 3.30 ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 27 วิเคราะห์ความแปรปรวนปริกซ์กลางลำต้นของอ้อยตอสอง (ปีที่สาม)

SOV	df	SS	MS	F
BLOCK	3	4.5069	1.50229	3.12
TREATMENT	3	2.7956	0.93188	1.94ns
ERROR	9	4.3319	0.48132	
TOTAL	15	11.6344		

%cv = 3.23 ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 28 วิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนลำต่อไร่ของอ้อยตอสอง (ปีที่สาม)

SOV	df	SS	MS	F
BLOCK	3	305469	101823	0.34
TREATMENT	3	3.926E+07	1.308E+07	43.72*
ERROR	9	2693906	299323	
TOTAL	15	4.225E+07		

%cv = 4.44 * = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางภาคผนวกที่ 29 การประเมินค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนการปลูกอ้อยปลูก (ปีหนึ่ง)

กิจกรรม	วิธีการที่ 1	วิธีการที่ 2	วิธีการที่ 3	วิธีการที่ 4
1. การเตรียมดิน				
1.1 ไถเตรียมดินปลูกพืชปุ๋ยสด			200	200
1.2 ไถกลบพืชปุ๋ยสด			200	200
1.3 ไถเตรียมดินปลูก	600	600	600	600
2. การปลูก				
2.1 ปลูกอ้อย(ลากพันธุ์,รายต้นที่แปลง ,ปลูก)	1,000	1,000	1,000	1,000
2.2 ปลูกพืชปุ๋ยสด			50	50
3. ค่าแรงงานในการดูแลรักษา				
3.1 ใส่ปุ๋ยเคมี	150	150	150	150
3.2 ฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ			150	150
3.3 ฉีดพ่นสารเคมีในการป้องกันและกำจัดวัชพืช	150	150	150	150
3.4 ฉีดพ่นสารเคมีในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืช	150	150	150	150
4. การเก็บเกี่ยว				
4.1 ค่าจ้างแรงงานเก็บเกี่ยวอ้อย	750	750	750	750
4.2 ขนขึ้นรถ-ลงรถ	933	964	972	969
5. ค่าวัสดุการเกษตร				
5.1 ค่าพันธุ์อ้อย	1,000	1,000	1,000	1,000
5.2 ค่าปุ๋ยเคมี				
สูตร....16-20-30...	1,930			
สูตร.....15-15-15		910	569	910
สูตร.....46-0-0		273	285.6	273
สูตร.....0-0-60		320	400	320
5.4 ค่าปุ๋ยพืชสด			125	125
5.5 ค่าน้ำหมักชีวภาพ			27	27
5.6 ปุ๋ยคอก		1,000	1,800	1,000
5.7 ปุ๋ยหมัก			2,800	
รวมต้นทุนผันแปร	6,663	7,267	11,379	8,025
ผลผลิตต่อไร่ (ตัน)	11.66	12.05	12.15	12.11
ราคาผลผลิตต้นตัน (บาท)	800	800	800	800
มูลค่าผลผลิตต่อไร่ (บาท)	9,328	9,640	9,720	9,688
ต้นทุนการผลิตต่อตัน (บาท)	571	603	937	663
กำไรสุทธิต่อไร่ (บาท)	2,665	2,373	-1,659	1,663

ตารางภาคผนวกที่ 30 การประเมินค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนการปลูกอ้อยต่อหนึ่ง(ปีที่สอง)

กิจกรรม	วิธีการที่ 1	วิธีการที่ 2	วิธีการที่ 3	วิธีการที่ 4
1. การเตรียมดิน				
1.1 ไถเตรียมดินปลูกพืชปุ๋ยสด			200	200
1.2 ไถกลบพืชปุ๋ยสด			200	200
1.3 ไถเตรียมดินปลูก	600	600	600	600
2. การปลูก				
2.1 ปลูกอ้อย(ลากพันธุ์,รายต้นที่แปลง ,ปลูก)				
2.2 ปลูกพืชปุ๋ยสด			50	50
3. ค่าแรงงานในการดูแลรักษา				
3.1 ใส่ปุ๋ยเคมี	150	150	150	150
3.2 ฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ			150	150
3.3 ฉีดพ่นสารเคมีในการป้องกันและกำจัดวัชพืช	150	150	150	150
3.4 ฉีดพ่นสารเคมีในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืช	150	150	150	150
4. การเก็บเกี่ยว				
4.1 ค่าจ้างแรงงานเก็บเกี่ยวอ้อย	750	750	750	750
4.2 ขนขึ้นรถ-ลงรถ	1,069	1,295	1,259	1,242
5. ค่าวัสดุการเกษตร				
5.1 ค่าพันธุ์อ้อย				
5.2 ค่าปุ๋ยเคมี				
สูตร....16-20-30...	1,610			
สูตร.....15-15-15		1,080	450	1,080
สูตร.....46-0-0		274	190	275
สูตร.....0-0-60		426	362	426
5.4 ค่าปุ๋ยพืชสด			125	125
5.5 ค่าน้ำหมักชีวภาพ			27	27
5.6 ปุ๋ยคอก		1,000	1,800	1,000
5.7 ปุ๋ยหมัก			2,800	
รวมต้นทุนผันแปร	4,479	5,875	9,414	6,574
ผลผลิตต่อไร่ (ตัน)	13.36	16.18	15.74	15.52
ราคาผลผลิตต้นตัน (บาท)	1,100	1,100	1,100	1,100
มูลค่าผลผลิตต่อไร่ (บาท)	14,696	17,798	17,314	17,072
ต้นทุนการผลิตต่อตัน (บาท)	335	363	598	424
กำไรสุทธิต่อไร่ (บาท)	10,217	11,923	7,900	10,498

ตารางภาคผนวกที่ 31 การประเมินค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนการปลูกอ้อยต่อสอง(ปีที่สาม)

กิจกรรม	วิธีการที่ 1	วิธีการที่ 2	วิธีการที่ 3	วิธีการที่ 4
1. การเตรียมดิน				
1.1 ไถเตรียมดินปลูกพืชปุ๋ยสด			200	200
1.2 ไถกลบพืชปุ๋ยสด			200	200
1.3 ไถเตรียมดินปลูก	600	600	600	600
2. การปลูก				
2.1 ปลูกอ้อย(ลากพันธุ์,รายต้นที่แปลง ,ปลูก)				
2.2 ปลูกพืชปุ๋ยสด			50	50
3. ค่าแรงงานในการดูแลรักษา				
3.1 ใส่ปุ๋ยเคมี	150	150	150	150
3.2 ฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ			150	150
3.3 ฉีดพ่นสารเคมีในการป้องกันและกำจัดวัชพืช	150	150	150	150
3.4 ฉีดพ่นสารเคมีในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืช	150	150	150	150
4. การเก็บเกี่ยว				
4.1 ค่าจ้างแรงงานเก็บเกี่ยวอ้อย	750	750	750	750
4.2 ขนขึ้นรถ-ลงรถ	1,197	1,364	1,437	1,360
5. ค่าวัสดุการเกษตร				
5.1 ค่าพันธุ์อ้อย				
5.2 ค่าปุ๋ยเคมี				
สูตร....16-20-30...	1,610			
สูตร.....15-15-15		1,104	460	1,104
สูตร.....46-0-0		282	286	282
สูตร.....0-0-60		444	377.4	444
5.4 ค่าปุ๋ยพืชสด			125	125
5.5 ค่าน้ำหมักชีวภาพ			27	27
5.6 ปุ๋ยคอก		1,000	1,800	1,000
5.7 ปุ๋ยหมัก			2,800	
รวมต้นทุนผันแปร	4,607	5,994	9,712	6,742
ผลผลิตต่อไร่ (ตัน)	14.96	17.05	17.96	16.99
ราคาผลผลิตต้นตัน (บาท)	1,000	1,000	1,000	1,100
มูลค่าผลผลิตต่อไร่ (บาท)	14,960	17,050	17,960	16,990
ต้นทุนการผลิตต่อตัน (บาท)	308	352	541	397
กำไรสุทธิต่อไร่ (บาท)	10,353	11,056	8,248	10,248

ตารางภาคผนวกที่ 32 การประเมินค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนการปลูกอ้อยรวมสามปี

กิจกรรม	วิธีการที่ 1	วิธีการที่ 2	วิธีการที่ 3	วิธีการที่ 4
1. การเตรียมดิน				
1.1 ไถเตรียมดินปลูกพืชปุ๋ยสด	-	-	600	600
1.2 ไถกลบพืชปุ๋ยสด	-	-	600	600
1.3 ไถเตรียมดินปลูก	1,800	1,800	1,800	1,800
2. การปลูก				
2.1 ปลูกอ้อย(ลากพันธุ์,รายต้นที่แปลง ,ปลูก)	1,000	1,000	1,000	1,000
2.2 ปลูกพืชปุ๋ยสด			150	150
3. ค่าแรงงานในการดูแลรักษา				
3.1 ใส่ปุ๋ยเคมี	450	450	450	450
3.2 ฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ	-	-	-	-
3.3 ฉีดพ่นสารเคมีในการป้องกันและกำจัดวัชพืช	450	450	450	450
3.4 ฉีดพ่นสารเคมีในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืช	450	450	450	450
4. การเก็บเกี่ยว				
4.1 ค่าจ้างแรงงานเก็บเกี่ยวอ้อย	2,250	2,250	2,250	2,250
4.2 ขนขึ้นรถ-ลงรถ	3,198	3,622	3,668	3,570
5. ค่าวัสดุการเกษตร				
5.1 ค่าพันธุ์อ้อย	1,000	1,000	1,000	1,000
5.2 ค่าปุ๋ยเคมี				
สูตร....16-20-30...	5,150	-	-	-
สูตร.....15-15-15	-	3,094	1,479	3,094
สูตร.....46-0-0	-	830	762	830
สูตร.....0-0-60	-	1,190	1,140	1,190
5.4 ค่าปุ๋ยพืชสด	-	-	375	375
5.5 ค่าน้ำหมักชีวภาพ	-	-	-	-
5.6 ปุ๋ยคอก	-	-	-	-
5.7 ปุ๋ยหมัก	-	-	-	-
รวมต้นทุนผันแปร	15,748	19,136	30,505	21,341
ผลผลิตต่อไร่ (ตัน)	39.98	45.28	45.58	44.62
ราคาผลผลิตต้นตัน (บาท)	967	967	967	967
มูลค่าผลผลิตต่อไร่ (บาท)	38,661	43,786	44,337	43,148
ต้นทุนการผลิตต่อต้น (บาท)	394	423	665	478
กำไรสุทธิต่อไร่ (บาท)	22,912	24,649	13,832	21,807

ตารางภาคผนวกที่ 33 การประเมินค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนการปลูกอ้อยปลูก (ปีที่หนึ่ง) กรณีลดต้นทุน
ปุ๋ยอินทรีย์

กิจกรรม	วิธีการที่ 1	วิธีการที่ 2	วิธีการที่ 3	วิธีการที่ 4
1. การเตรียมดิน				
1.1 ไถเตรียมดินปลูกพืชปุ๋ยสด	-	-	200	200
1.2 ไถกลบพืชปุ๋ยสด	-	-	200	200
1.3 ไถเตรียมดินปลูก	600	600	600	600
2. การปลูก				
2.1 ปลูกอ้อย(ลากพันธุ์,รายต้นที่แปลง ,ปลูก)	1,000	1,000	1,000	1,000
2.2 ปลูกพืชปุ๋ยสด			50	50
3. ค่าแรงงานในการดูแลรักษา				
3.1 ใส่ปุ๋ยเคมี	150	150	150	150
3.2 ฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ				
3.3 ฉีดพ่นสารเคมีในการป้องกันและกำจัดวัชพืช	150	150	150	150
3.4 ฉีดพ่นสารเคมีในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืช	150	150	150	150
4. การเก็บเกี่ยว				
4.1 ค่าจ้างแรงงานเก็บเกี่ยวอ้อย	750	750	750	750
4.2 ขนขึ้นรถ-ลงรถ	933	964	972	969
5. ค่าวัสดุการเกษตร				
5.1 ค่าพันธุ์อ้อย	1,000	1,000	1,000	1,000
5.2 ค่าปุ๋ยเคมี				
สูตร....16-20-30...	1,930	-		
สูตร.....15-15-15		910.4	569	910.4
สูตร.....46-0-0		273	285.6	273
สูตร.....0-0-60		320	400	320
5.4 ค่าปุ๋ยพืชสด			125	125
5.5 คำน้ำหมักชีวภาพ				
5.6 ปุ๋ยคอก				
5.7 ปุ๋ยหมัก				
รวมต้นทุนผันแปร	6,663	6,267	6,602	6,847
ผลผลิตต่อไร่ (ตัน)	11.66	12.05	12.15	12.11
ราคาผลผลิตต้นตัน (บาท)	800	800	800	800
มูลค่าผลผลิตต่อไร่ (บาท)	9,328	9,640	9,720	9,688
ต้นทุนการผลิตต่อต้น (บาท)	571	520	543	565
กำไรสุทธิต่อไร่ (บาท)	2,665	3,373	3,118	2,841

ตารางภาคผนวกที่ 34 การประเมินค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนการปลูกอ้อยต่อหนึ่ง(ปีที่สอง) กรณีลดต้นทุน
ปุ๋ยอินทรีย์

กิจกรรม	วิธีการที่ 1	วิธีการที่ 2	วิธีการที่ 3	วิธีการที่ 4
1. การเตรียมดิน				
1.1 ไถเตรียมดินปลูกพืชปุ๋ยสด	-	-	200	200
1.2 ไถกลบพืชปุ๋ยสด	-	-	200	200
1.3 ไถเตรียมดินปลูก	600	600	600	600
2. การปลูก				
2.1 ปลูกอ้อย(ลากพันธุ์,รายต้นที่แปลง ,ปลูก)				
2.2 ปลูกพืชปุ๋ยสด			50	50
3. ค่าแรงงานในการดูแลรักษา				
3.1 ใส่ปุ๋ยเคมี	150	150	150	150
3.2 ฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ				
3.3 ฉีดพ่นสารเคมีในการป้องกันและกำจัดวัชพืช	150	150	150	150
3.4 ฉีดพ่นสารเคมีในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืช	150	150	150	150
4. การเก็บเกี่ยว				
4.1 ค่าจ้างแรงงานเก็บเกี่ยวอ้อย	750	750	750	750
4.2 ขนขึ้นรถ-ลงรถ	1,069	1,294	1,259	1,242
5. ค่าวัสดุการเกษตร				
5.1 ค่าพันธุ์อ้อย				
5.2 ค่าปุ๋ยเคมี				
สูตร....16-20-30...	1,610	-	-	-
สูตร.....15-15-15	-	1,080	450	1,080
สูตร.....46-0-0	-	274	190	274
สูตร.....0-0-60	-	426	362	426
5.4 ค่าปุ๋ยพืชสด	-	-	125	125
5.5 คำน้ำหมักชีวภาพ				
5.6 ปุ๋ยคอก				
5.7 ปุ๋ยหมัก				
รวมต้นทุนผันแปร	4,479	4,875	4,637	5,397
ผลผลิตต่อไร่ (ตัน)	13.36	16.18	15.74	15.52
ราคาผลผลิตต้นตัน (บาท)	1100	1,100	1,100	1,100
มูลค่าผลผลิตต่อไร่ (บาท)	14,696	17,798	17,314	17,072
ต้นทุนการผลิตต่อต้น (บาท)	335	301	295	348
กำไรสุทธิต่อไร่ (บาท)	10,217	12,923	12,677	11,675

ตารางภาคผนวกที่ 35 การประเมินค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนการปลูกอ้อยสอง(ปีที่สาม) กรณีลดต้นทุน
ปุ๋ยอินทรีย์

กิจกรรม	วิธีการที่ 1	วิธีการที่ 2	วิธีการที่ 3	วิธีการที่ 4
1. การเตรียมดิน				
1.1 ไถเตรียมดินปลูกพืชปุ๋ยสด	-	-	200	200
1.2 ไถกลบพืชปุ๋ยสด	-	-	200	200
1.3 ไถเตรียมดินปลูก	600	600	600	600
2. การปลูก				
2.1 ปลูกอ้อย(ลากพันธุ์,รายต้นที่แปลง ,ปลูก)				
2.2 ปลูกพืชปุ๋ยสด	-	-	50	50
3. ค่าแรงงานในการดูแลรักษา				
3.1 ใส่ปุ๋ยเคมี	150	150	150	150
3.2 ฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ				
3.3 ฉีดพ่นสารเคมีในการป้องกันและกำจัดวัชพืช	150	150	150	150
3.4 ฉีดพ่นสารเคมีในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืช	150	150	150	150
4. การเก็บเกี่ยว				
4.1 ค่าจ้างแรงงานเก็บเกี่ยวอ้อย	750	750	750	750
4.2 ขนขึ้นรถ-ลงรถ	1,197	1,364	1,437	1,359
5. ค่าวัสดุการเกษตร				
5.1 ค่าพันธุ์อ้อย				
5.2 ค่าปุ๋ยเคมี				
สูตร....16-20-30...	1,610	-	-	-
สูตร.....15-15-15	-	1,104	460	1,104
สูตร.....46-0-0	-	282	286	282
สูตร.....0-0-60	-	444	377	444
5.4 ค่าปุ๋ยพืชสด	-	-	125	125
5.5 ค่าน้ำหมักชีวภาพ				
5.6 ปุ๋ยคอก				
5.7 ปุ๋ยหมัก				
รวมต้นทุนผันแปร	4,607	4,994	4,935	5,564
ผลผลิตต่อไร่ (ตัน)	14.96	17.05	17.96	16.99
ราคาผลผลิตต้นตัน (บาท)	1,000	1,000	1,000	1,000
มูลค่าผลผลิตต่อไร่ (บาท)	14,960	17,050	17,960	16,990
ต้นทุนการผลิตต่อตัน (บาท)	308	293	275	328
กำไรสุทธิต่อไร่ (บาท)	10,353	12,056	13,025	11,426

ตารางภาคผนวกที่ 36 การประเมินค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนการปลูกอ้อยรวมสามปี กรณีลดต้นทุน
ปุ๋ยอินทรีย์

กิจกรรม	วิธีการที่ 1	วิธีการที่ 2	วิธีการที่ 3	วิธีการที่ 4
1. การเตรียมดิน				
1.1 ไถเตรียมดินปลูกพืชปุ๋ยสด	-	-	600	600
1.2 ไถกลบพืชปุ๋ยสด	-	-	600	600
1.3 ไถเตรียมดินปลูก	1,800	1,800	1,800	1,800
2. การปลูก				
2.1 ปลูกอ้อย(ลากพันธุ์,รายต้นที่แปลง ,ปลูก)	1,000	1,000	1,000	1,000
2.2 ปลูกพืชปุ๋ยสด	-	-	150	150
3. ค่าแรงงานในการดูแลรักษา				
3.1 ใส่ปุ๋ยเคมี	450	450	450	450
3.2 ฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ	-	-	-	-
3.3 ฉีดพ่นสารเคมีในการป้องกันและกำจัดวัชพืช	450	450	450	450
3.4 ฉีดพ่นสารเคมีในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืช	450	450	450	450
4. การเก็บเกี่ยว				
4.1 ค่าจ้างแรงงานเก็บเกี่ยวอ้อย	2,250	2,250	2,250	2,250
4.2 ขนขึ้นรถ-ลงรถ	3,198	3,622	3,668	3,570
5. ค่าวัสดุการเกษตร				
5.1 ค่าพันธุ์อ้อย	1,000	1,000	1,000	1,000
5.2 ค่าปุ๋ยเคมี				
สูตร....16-20-30	5,150	-	-	-
สูตร.....15-15-15	-	3,094	1,479	3,094
สูตร.....46-0-0	-	830	762	830
สูตร.....0-0-60	-	1,190	1,140	1,190
5.4 ค่าปุ๋ยพืชสด	-	-	375	375
5.5 ค่าน้ำหมักชีวภาพ	-	-	-	-
5.6 ปุ๋ยคอก	-	-	-	-
5.7 ปุ๋ยหมัก	-	-	-	-
รวมต้นทุนผันแปร	15,748	16,136	16,173	17,809
ผลผลิตต่อไร่ (ตัน)	39.98	45.28	45.85	44.62
ราคาผลผลิตต้นตัน (บาท)	967	967	967	967
มูลค่าผลผลิตต่อไร่ (บาท)	38,661	43,786	44,337	43,148
ต้นทุนการผลิตต่อต้น (บาท)	394	356	353	399
กำไรสุทธิต่อไร่ (บาท)	22,912	27,649	28,164	25,339