

รายงานการวิจัย

เรื่อง

การจัดการดินที่เหมาะสมสำหรับปลูกอ้อย

Appropriate soil management for sugar cane

โดย

นางอุษา จักราช

นางปราณี สีหพันธ์

นางสาวสุดสงวน เทียมไธสงค์

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 47 51 01 15 10200 015 102 03 11

กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5

กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ธันวาคม 2552

รายงานการวิจัย

เรื่อง

การจัดการดินที่เหมาะสมสำหรับปลูกอ้อย

Appropriate soil management for sugar cane

โดย

นางอุษา จักราช

นางปราณี สีหพันธ์

นางสาวสุดสงวน เทียมไธสงค์

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 47 51 01 15 10200 015 102 03 11
กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5
กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
ธันวาคม 2552

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(1)
สารบัญภาพ	(3)
สารบัญภาคผนวก	(4)
สารบัญตารางภาคผนวก	(5)
สารบัญภาพภาคผนวก	(6)
บทคัดย่อ	
หลักการและเหตุผล	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	2
ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินงาน	6
อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ	7
ผลการทดลองและวิจารณ์	12
สรุปผลการทดลอง	43
ข้อเสนอแนะ	43
ประโยชน์ที่ได้รับ	44
เอกสารอ้างอิง	45
ภาคผนวก	48

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 การเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรดค่าของดินก่อนและหลังการทดลอง	13
ตารางที่ 2 การเปลี่ยนแปลงปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินก่อนและหลังการทดลอง	14
ตารางที่ 3 การเปลี่ยนแปลงปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ของดินก่อนและหลังการทดลอง	15
ตารางที่ 4 การเปลี่ยนแปลงปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ของดินก่อนและหลังการทดลอง	16
ตารางที่ 5 ค่าความเป็นกรดค่าของดินเมื่อใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสด	17
ตารางที่ 6 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน เมื่อใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสด	18
ตารางที่ 7 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ เมื่อใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสด	19
ตารางที่ 8 ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ เมื่อใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสด	19
ตารางที่ 9 ค่าความเป็นกรดค่าของดิน เมื่อใช้ปอเทืองเป็นพืชปุ๋ยสด	20
ตารางที่ 10 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน เมื่อใช้ปอเทืองเป็นพืชปุ๋ยสด	20
ตารางที่ 11 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ เมื่อใช้ปอเทืองเป็นพืชปุ๋ยสด	21
ตารางที่ 12 ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ เมื่อใช้ปอเทืองเป็นพืชปุ๋ยสด	21
ตารางที่ 13 ค่าความเป็นกรดค่าของดิน เมื่อมีการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว	22
ตารางที่ 14 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน เมื่อมีการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว	22
ตารางที่ 15 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ เมื่อมีการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว	23
ตารางที่ 16 ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ เมื่อมีการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว	23
ตารางที่ 17 ความยาวลำ	24
ตารางที่ 18 ความยาวของต้น (ลำ) อ้อย เมื่อใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสด	25
ตารางที่ 19 ความยาวของต้น (ลำ) อ้อย เมื่อใช้ปอเทืองเป็นพืชปุ๋ยสด	25
ตารางที่ 20 ความยาวของต้น (ลำ) อ้อย เมื่อใช้ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำอย่างเดียว	26
ตารางที่ 21 ความยาวของต้น (ลำ) อ้อย เมื่อใช้พืชปุ๋ยสดแตกต่างกันในอ้อยปลูก	27
ตารางที่ 22 ความยาวของต้น (ลำ) อ้อย เมื่อใช้พืชปุ๋ยสดแตกต่างกันในอ้อยต่อ 1	27
ตารางที่ 23 ความยาวของต้น (ลำ) อ้อย เมื่อใช้พืชปุ๋ยสดแตกต่างกันในอ้อยต่อ 2	28
ตารางที่ 24 ค่าความหวาน	29
ตารางที่ 25 ค่าความหวาน(องศาบริกซ์) เมื่อใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสด	29

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 26 ค่าความหวาน (องศาบริกซ์) เมื่อใช้ปอเทืองเป็นพืชปุ๋ยสด	30
ตารางที่ 27 ค่าความหวาน (องศาบริกซ์) เมื่อใช้ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำอย่างเดียว	30
ตารางที่ 28 ค่าความหวาน (องศาบริกซ์) เมื่อใช้พืชปุ๋ยสดแตกต่างกันในอ้อยปลูก	31
ตารางที่ 29 ค่าความหวาน (องศาบริกซ์) เมื่อใช้พืชปุ๋ยสดแตกต่างกันในอ้อยคอ 1	31
ตารางที่ 30 ค่าความหวาน (องศาบริกซ์) เมื่อใช้พืชปุ๋ยสดแตกต่างกันในอ้อยคอ 2	31
ตารางที่ 31 ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่	33
ตารางที่ 32 ผลผลิตของอ้อย เมื่อใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสด	33
ตารางที่ 33 ผลผลิตของอ้อย เมื่อใช้ปอเทืองเป็นพืชปุ๋ยสด	34
ตารางที่ 34 ผลผลิตของอ้อย เมื่อใช้ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำอย่างเดียว	34
ตารางที่ 35 ผลผลิตของอ้อย เมื่อใช้พืชปุ๋ยสดแตกต่างกันในอ้อยปลูก	35
ตารางที่ 36 ผลผลิตของอ้อย เมื่อใช้พืชปุ๋ยสดแตกต่างกันในอ้อยคอ 1	35
ตารางที่ 37 ผลผลิตของอ้อย เมื่อใช้พืชปุ๋ยสดแตกต่างกันในอ้อยคอ 2	36
ตารางที่ 38 เปรียบเทียบการใช้ปุ๋ยพืชสด (ปอเทือง) ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำและ การใช้ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำอย่างเดียวกับวิธีการปลูกอ้อย	37
ตารางที่ 39 น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง ปริมาณธาตุอาหารในพืช ปริมาณธาตุอาหารใน พืชคิดเป็นปริมาณธาตุอาหารจากปุ๋ยเคมีของถั่วมะแฮะเฉลี่ย 4 ปี	39
ตารางที่ 40 น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง ปริมาณธาตุอาหารในพืช ปริมาณธาตุอาหารใน พืชคิดเป็นปริมาณธาตุอาหารจากปุ๋ยเคมีของปอเทืองเฉลี่ย 4 ปี แปลง ทดลอง จังหวัดขอนแก่น	40
ตารางที่ 41 น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง ปริมาณธาตุอาหารในพืช ปริมาณธาตุอาหารใน พืชคิดเป็นปริมาณธาตุอาหารจากปุ๋ยเคมีของปอเทืองเฉลี่ย 4 ปี แปลงทดลอง จังหวัดมหาสารคาม	41
ตารางที่ 42 น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง ปริมาณธาตุอาหารในพืช ปริมาณธาตุอาหารใน พืชคิดเป็นปริมาณธาตุอาหารจากปุ๋ยเคมีของปอเทืองเฉลี่ย 2 แปลง (site)	42

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 เปรียบเทียบการใช้ปุ๋ยพืชสด (ปอเทือง) ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำและการใช้ ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำอย่างเดียวกับวิธีการปลูกอ้อย	37

สารบัญภาคผนวก

	หน้า
ภาคผนวกที่ 1 การประเมินหาปริมาณธาตุอาหารในพืชปุยสดเปรียบเทียบกับ เป็นปริมาณธาตุอาหารในปุยเคมี	48
ภาคผนวกที่ 2 สภาพภูมิอากาศของจังหวัดอุดรธานี	50

สารบัญตารางภาคผนวก

	หน้า
ตารางภาคผนวกที่ 1 สมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังการทดลอง แปลงทดลอง จังหวัดอุดรธานี	51
ตารางภาคผนวกที่ 2 สมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังการทดลอง แปลงทดลอง จังหวัดขอนแก่น	52
ตารางภาคผนวกที่ 3 สมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังการทดลอง แปลงทดลอง จังหวัดมหาสารคาม	54
ตารางภาคผนวกที่ 4 การเจริญเติบโต คุณภาพและผลผลิตของอ้อย แปลงทดลอง จังหวัดอุดรธานี	56
ตารางภาคผนวกที่ 5 การเจริญเติบโต คุณภาพและผลผลิตของอ้อย แปลงทดลอง จังหวัดขอนแก่น	58
ตารางภาคผนวกที่ 6 การเจริญเติบโต คุณภาพและผลผลิตของอ้อย แปลงทดลองจังหวัด มหาสารคาม	60

สารบัญภาพภาคผนวก

หน้า

ภาพภาคผนวกที่ 1 ปริมาณน้ำฝนในพื้นที่แปลงทดลอง

50

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 47 51 01 15 10200 015 102 03 11

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย) การจัดการดินที่เหมาะสมสำหรับปลูกอ้อย

(อังกฤษ) Appropriate soil management for sugar cane.

กลุ่มชุดดินที่ 35 ชุดดินโคราช (Korat series:Kt)

35 ชุดดินวาริน (Warin series:Wn)

41 ชุดดินมหาสารคาม (Maha Sasakham series:Msk)

ผู้ดำเนินการ นางอุษา จักราช Mrs Usa Jakarach

ผู้ร่วมดำเนินการ

1. นางปราณี สืบพันธ์ Mrs Pranee Srihaban

2. นางสาวสุดสงวน เทียมไธสง Ms Sudsa-nguan Tiamtaisong

บทคัดย่อ

การจัดการดินที่เหมาะสมสำหรับปลูกอ้อย ในพื้นที่แปลงทดลองจังหวัดอุดรธานี แปลงทดลองจังหวัดขอนแก่นและแปลงทดลองจังหวัดมหาสารคาม ระยะเวลาดำเนินการ เดือนตุลาคม 2547 ถึงเดือนกันยายน 2551 แนวทางการจัดการดินที่ใช้ประกอบด้วย ไม่ใช้พืชปุ๋ยสดร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำและใช้พืชปุ๋ยสดร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำในอ้อยปลูก อ้อยต่อ 1 อ้อยต่อ 2 และอ้อยต่อ 3 โดยวางแผนการทดลองแบบ RCBD ประกอบด้วย 8 วิธีการ คือ วิธีการที่ 1 (อ้อยปลูก) วิธีการที่ 2 (อ้อยต่อ 1) วิธีการที่ 3 (อ้อยต่อ 2) วิธีการที่ 4 (อ้อยต่อ 3) วิธีการที่ 5 (อ้อยปลูก + ปุ๋ยพืชสด) วิธีการที่ 6 (อ้อยต่อ 1 + ปุ๋ยพืชสด) วิธีการที่ 7 (อ้อยต่อ 2 + ปุ๋ยพืชสด) วิธีการที่ 8 (อ้อยต่อ 3 + ปุ๋ยพืชสด) ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม อัตราแนะนำ คือ 8-10-30 กิโลกรัมต่อไร่

ผลการศึกษาพบว่า การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินเมื่อมีการปรับปรุงดินโดยใช้พืชปุ๋ยสดต่างชนิดกัน หลังสิ้นสุดการทดลอง การใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสดร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำปรับปรุงดินเพื่อปลูกอ้อย มีผลทำให้ค่าความเป็นกรดด่างของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เพิ่มขึ้น ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีค่าลดลง เมื่อใช้ปอเทืองเป็นพืชปุ๋ยสดร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ พบว่า ค่าความเป็นกรดด่างของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้และปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้น และเมื่อใช้ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำอย่างเดียว พบว่า ค่าความเป็นกรดด่างของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินมีค่าลดลง ส่วนปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้และปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีค่าเพิ่มขึ้น

ในวิธีการปลูกอ้อยที่แตกต่างกัน อ้อยปลูกมีแนวโน้มการเจริญเติบโตดีกว่าอ้อยต่อทั้งที่มี การปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำหรือการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยพืชสด แต่ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในกรณีที่เป็นอ้อยปลูก การใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับ ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำอย่างเดียว เช่นเดียวกับ อ้อยต่อ แต่ผลผลิตของอ้อยปลูกมีแนวโน้มสูงกว่าอ้อยต่อ ดังนั้นการเพิ่มผลผลิตของอ้อยนอกจาก ปัจจัยด้านการปรับปรุงบำรุงดินแล้ว ยังขึ้นอยู่กับวิธีการปลูกอ้อยด้วย

ในด้านการจัดการดิน การใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสดร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำเหมาะสมที่ จะใช้กับอ้อยปลูก ส่วนการใช้ปอเทืองเป็นพืชปุ๋ยสดร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำเหมาะสมที่จะใช้กับ อ้อยต่อ

ABSTRACT

Appropriate soil management for growing sugarcane in Khon Kaen, Udon Thani and Mahasarakham provinces. Operation period from October 2004 to September 2008. The management included without and with green manure crops and applied with chemical fertilizers in sugarcane planting, ratoon no.1, ratoon no.2, and ratoon no.3. This experiment was designed in a RCBD, with 8 treatments. There were following: T1 is sugarcane planting without green manure and chemical fertilizer, T2 is ratoon no.1 without green manure and chemical fertilizer, T3 is ratoon no.2 without green manure and chemical fertilizer, T4 is ratoon no.3 without green manure, and chemical fertilizer, T5 is sugarcane planting with green manure and chemical fertilizer, T6 is ratoon no. 1 with green manure and chemical fertilizer, T7 is ratoon no. 2 with green manure and chemical fertilizer, and T8 is ratoon no.3 with green manure and chemical fertilizer. The recommendation of chemical fertilizer was 8-10-30 (N-P-K) kg/rai.

The results showed that soil chemical properties were changed by using green manure for soil improvement. That applying *Cajanus canga* incorporate with chemical fertilizer recommendation rate influenced pH, soil organic matter (SOM), and potassium but phosphorus decreased. Meanwhile, using *Crotalaria juncea* incorporate with chemical fertilizer recommendation rate increased soil chemical properties. As chemical fertilizer recommendation rate applying, pH and SOM decreased, while potassium and phosphorus were increased.

Regard to the sugarcane growth, the cultivation method and soil management influenced on the growth and yield of sugarcane. That, sugarcane cultivation was likely to grow than ratoon in two methods of soil management. The using green manure incorporate with chemical fertilizer recommendation trend to influence than the using only chemical fertilizer recommendation; however, they did not statistically difference.

Moreover, using *Cajanus canga* incorporate with chemical fertilizer recommendation rate was suitable for a sugarcane cultivation. While, using *Crotalaria juncea* incorporate with chemical fertilizer recommendation rate to be used with sugarcane ratoon.

หลักการและเหตุผล

ดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือส่วนใหญ่มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติและมีศักยภาพในการผลิตค่าสาเหตุเกิดจากดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ดินที่ใช้ประโยชน์ในการปลูกพืชในพื้นที่รับผิดชอบของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 ระหว่างปี พ.ศ. 2539-2540 ปรากฏว่า ดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร มีระดับปริมาณอินทรีย์วัตถุ 0.35-0.78 เปอร์เซ็นต์ (สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 2541) นอกจากนี้ ดินส่วนใหญ่มีเนื้อดินเป็นทราย รวมทั้งการเขตรกรรมแบบเชิงเดี่ยวติดต่อกันเป็นเวลานาน โดยขาดการปรับปรุงดินส่งผลให้เกิดการเสื่อมโทรมของทรัพยากรดิน

อ้อยเป็นพืชอีกชนิดหนึ่งที่มีการเขตรกรรมแบบเชิงเดี่ยวติดต่อกันเป็นเวลานานและเนื่องจากอ้อยเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญต่ออุตสาหกรรมน้ำตาล ซึ่งการผลิตมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ประยงค์ ไม่ปรากฏปี) อ้อยสามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินร่วน ดินเหนียวหรือดินร่วนปนทราย ความอุดมสมบูรณ์ของดินปานกลาง มีอินทรีย์วัตถุไม่ต่ำกว่า 1.5 เปอร์เซ็นต์ ค่าความเป็นกรดเป็นด่างระหว่าง 5.5-7.0 (สถาบันวิจัยพืชไร่ 2547) ดินที่ปลูกอ้อยมาเป็นเวลานานถ้าต้องการผลผลิตสูงจำเป็นต้องใส่ปุ๋ยให้มากพอ ปุ๋ยที่ใส่อาจจะเป็นปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด หรือปุ๋ยอื่น ๆ อย่างไรก็ตามปุ๋ยพวกนี้มีธาตุอาหารพืชค่อนข้างต่ำและธาตุอาหารจะเป็นประโยชน์ต่ออ้อยทีละน้อย ถ้าต้องการผลตอบสนองอย่างรวดเร็วจำเป็นต้องใส่ปุ๋ยเคมีร่วมด้วย อ้อยเป็นพืชที่มีลักษณะพิเศษแตกต่างจากพืชชนิดอื่น ๆ เพราะปลูกเพียงครั้งเดียวแต่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตจากการไว้ตอได้หลายครั้ง ผลกำไรจากการปลูกอ้อยจึงอยู่ที่ตอหลัง ๆ แต่เกษตรกรต้องตระหนักถึงวิธีการบำรุงตออ้อยให้มากขึ้นเพื่อให้ได้ผลผลิตอ้อยสูง ดังนั้น ในการเพิ่มผลผลิตของอ้อยแบบยั่งยืน จึงต้องมีการปรับปรุงบำรุงดินให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของอ้อย การเพิ่มอินทรีย์วัตถุลงในดินเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่มีผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน เนื่องจากอินทรีย์วัตถุมีอิทธิพลต่อสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดิน นอกจากนี้อินทรีย์วัตถุยังเกี่ยวข้องกับระบบธาตุอาหารและความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน (Cooperband 2002) ซึ่งการเพิ่มอินทรีย์วัตถุมีหลายแนวทางด้วยกัน เช่น การใช้ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก และปุ๋ยพืชสด เป็นต้น สำหรับปุ๋ยพืชสดเป็นอินทรีย์วัตถุชนิดหนึ่งที่เกษตรกรนิยมนำไปปฏิบัติเพราะสามารถนำไปใช้ได้ง่ายและสะดวกสำหรับปลูกในพื้นที่ขนาดใหญ่ แต่การใช้ปุ๋ยพืชสดเพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของอ้อย จำเป็นต้องมีการใส่ปุ๋ยเคมีด้วย ซึ่งถ้ามีระบบการจัดการดินที่เหมาะสมจะทำให้มีโอกาสเพิ่มผลผลิตอ้อยต่อไร่ให้สูงขึ้นทั้งในอ้อยปลูกและในอ้อยตอดังนั้น การจัดการดินที่เหมาะสมในพื้นที่ โดยการใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยเคมีในระบบการปลูกอ้อยซึ่งเป็นเทคนิควิธีการที่ง่ายและลงทุนต่ำ อีกทั้งยังเป็นแนวทางที่จะสามารถช่วยเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินได้อย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินเมื่อมีการปรับปรุงบำรุงดินที่ต่างกัน ในการปลูกอ้อย
2. เพื่อศึกษาผลของวิธีการปลูกอ้อยเมื่อมีการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์เปรียบเทียบกับ การใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวปรับปรุงบำรุงดินที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของอ้อย
3. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบชนิดของพืชปุ๋ยสดที่ใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีปรับปรุงบำรุงดินในการ ปลูกอ้อย

การตรวจเอกสาร

เนื่องจากดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนใหญ่มีเนื้อดินเป็นทรายหรือค่อนข้างเป็น ทราย ความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับต่ำและความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ การใช้พืชปุ๋ยสดจากพืช ตระกูลถั่วในการบำรุงดิน เป็นแนวทางหนึ่งที่เกษตรกรเลือกปฏิบัติเพื่อเพิ่มผลผลิตพืช เนื่องจาก พืชปุ๋ยสดสามารถให้มวลชีวภาพ (biomass) ได้สูง ช่วยลดต้นทุนการผลิตกว่าปุ๋ยชนิดอื่น อีกทั้งปุ๋ย พืชสดยังสามารถตรึงไนโตรเจนและหมุนเวียนธาตุอาหารในดินระดับลึกกลับมาเป็นประโยชน์แก่ พืชที่ปลูกตามได้ ประโยชน์ของการปรับปรุงบำรุงดินด้วยพืชปุ๋ยสด สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 (2539) รายงานไว้ว่าพืชปุ๋ยสดที่ใช้ปลูกเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินมีด้วยกันหลายชนิด ปอเทืองเป็น พืชปุ๋ยสดชนิดหนึ่งที่สามารถเจริญเติบโตและขึ้นได้ดีในสภาพอากาศและดินแทบทุกชนิด การ เจริญเติบโตมีลักษณะเด่นตรง กิ่งก้านสาขาไม่มาก ลำต้นเป็นไม้เนื้ออ่อนค่อนข้างเปราะและหักง่าย ฤดูปลูกปอเทืองที่เหมาะสมต่อการใช้เป็นปุ๋ยพืชสด ในระยะต้นฤดูฝนประมาณเดือนพฤษภาคมเป็น ต้นไปจนกระทั่งเดือนสิงหาคม ขึ้นอยู่กับเวลาที่เหมาะสมของพืชหลักที่ปลูกตาม โดยปกติแล้ว ปอเทืองที่ปลูกต้นฤดูฝนมีอายุการออกดอก 85-90 วัน ซึ่งระยะนี้ถือว่าเป็นระยะที่ให้ปริมาณมวล ชีวภาพและธาตุอาหารสูงสุด หากมีการไถกลบที่อายุ 90 วัน จะได้มวลชีวภาพสูงสุดประมาณ 4-5 ตันต่อไร่ แต่ในทางปฏิบัติแล้วปอเทืองมักถูกไถกลบลงดินขณะอายุ 50-65 วัน ได้ปริมาณ มวลชีวภาพประมาณ 2-3.5 ตันต่อไร่ นับว่ามีปริมาณมากพอที่จะไถกลบปรับปรุงบำรุงดิน แต่ เมื่อนำปอเทืองไปทดลองปลูกในพื้นที่นาข้าว ภายหลังการเก็บเกี่ยวข้าว ปรากฏว่าการเจริญเติบโต ไม่ดีเท่าที่ควร ได้ปริมาณมวลชีวภาพเพียง 750 กิโลกรัมต่อไร่ อีกทั้งยังมีโรคแมลงรบกวนมาก ปอเทืองยังใช้ปลูกเป็นพืชแซมในระยะแถวพืชไร่ขึ้นได้ดี มีกิ่งก้านน้อย สามารถปลูกร่วมกับมัน ลำปะหุ่งและอ้อย จากผลการทดลองใช้ปอเทืองเป็นปุ๋ยพืชสดในการผลิตมันสำปะหลังบนชุดดิน น้ำพอง พบว่าผลผลิตมันสำปะหลังเพิ่มขึ้นใกล้เคียงกับการใช้ถั่วพรั่งและสูงกว่าการไม่ใช้ปุ๋ยพืชสด ถึง 83 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตามได้มีการนำเอาปอเทืองทดลองปลูกร่วมกับถั่วพรั่งเป็นปุ๋ยพืชสดใน พื้นที่ดอน ปรากฏว่าได้ผลดีมากทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้น 37 เปอร์เซ็นต์ ในปีแรกและ 92 เปอร์เซ็นต์

ในปีที่สอง ตามลำดับ นอกจากปอเทืองแล้ว พืชปุ๋ยสดที่เหมาะสมที่จะปลูกในพื้นที่ดอนอีกชนิดหนึ่งคือ ถั่วมะแฮะ ถั่วมะแฮะเป็นพืชตระกูลถั่วไม้พุ่มก่อนข้างสูง แต่ไถกลบลงดินเป็นปุ๋ยพืชสดเมื่ออายุ 65 วัน จะได้น้ำหนักสดประมาณ 2.5-3.0 ตันต่อไร่ และเมื่อไถกลบขณะอายุ 75-90 วันได้น้ำหนักสดประมาณ 4-8 ตันต่อไร่ โดยทั่วไปถั่วมะแฮะชอบดินดอนที่มีการระบายน้ำดี ขึ้นได้ดีในดินทรายที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ไม่ชอบดินเค็มและดินที่น้ำเน่าขัง ถั่วมะแฮะได้ชื่อว่าเป็นพืชปุ๋ยสดที่นิยมใช้กันมากในไร่อ้อยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทนแล้งได้ดีมาก นอกจากปลูกเพื่อไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดในไร่อ้อยแล้ว ยังสามารถใช้เป็นพืชปุ๋ยสดได้ดีในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง ข้าวโพด ข้าวฟ่างและฝ้าย ข้อดีของถั่วมะแฮะอยู่ที่มีความทนต่อสภาพแห้งแล้ง อายุเกิน 75 วัน ให้ปริมาณมวลชีวภาพสูงมาก เมื่อไถกลบลงดิน สลายตัวค่อนข้างช้า เพราะมีลำต้นที่แข็ง จึงเป็นประโยชน์กับพืชไร่ที่ปลูกตามหลังได้นานวัน แต่มีข้อเสียตรงที่มีการเจริญเติบโตค่อนข้างช้าในระยะ 45 วันแรก ทำให้ไม่เหมาะสำหรับปลูกเป็นพืชปุ๋ยสดที่ต้องการไถกลบลงดินได้เร็ว

ปรีชาและคณะ (2537) ได้พบว่าการใช้พืชปุ๋ยสดสามารถเพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุให้แก่ดิน ช่วยลดความหนาแน่นของดินชั้นบน เพิ่มปริมาณของช่องว่างในดิน รวมทั้งทำให้ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินเพิ่มขึ้นและเพิ่มผลผลิตอ้อย โดยการใช้พืชปุ๋ยสดเป็นการเพิ่มธาตุอาหารแก่ดินสอดคล้องกับการศึกษาของ Gichuru (1991) ในการใช้ถั่วมะแฮะเป็นปุ๋ยพืชสดในดิน Typic Paleudults ในประเทศไนจีเรีย พบว่า ทำให้ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดของดินเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับแปลงที่ปล่อยว่าง ส่วนปริมาณแคลเซียม แมกนีเซียมและโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ไม่มีความแตกต่างกัน

นอกจากนี้การใช้พืชปุ๋ยสดยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ปุ๋ยเคมี ซึ่งในพื้นที่เพาะปลูกที่มีสภาพเป็นดินทรายหรือดินร่วนทราย การใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวไม่สามารถเพิ่มผลผลิตของพืชให้สูงขึ้นได้ จึงควรมีการใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยเคมี ซึ่งปรีชาและคณะ (2540) รายงานไว้ว่า การไถกลบถั่วพุ่มและถั่วพรีนาในชุดดินมาบบอน (Mb) ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมี ทำให้ผลผลิตอ้อยในปีแรกเพิ่มขึ้นจาก 2,405 เป็น 3,972 และ 3,914 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาเป็นการไถกลบปอเทืองและโสนอัฟริกันจะให้ผลผลิตอ้อยเพิ่มขึ้นเป็น 3,389 และ 3,263 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และความหวานของอ้อยเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยจาก 18.2 เป็น 22.4 องศาบริกซ์ หลังจากการย่อยสลายพืชปุ๋ยสดทั้ง 4 ชนิดเป็นเวลา 15 วัน ระดับธาตุอาหารในดิน ได้แก่ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถันจะเพิ่มขึ้นเฉลี่ยจาก 9 90 119 14 และ 4 เป็น 14 124 147 22 และ 9 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ค่า pH ของดินจะเพิ่มขึ้นจาก 5.45 เป็น 5.60 สำหรับระดับธาตุอาหารและผลผลิตอ้อยต่อ 1 และต่อ 2 จะลดลงกว่าในช่วงของการปลูกอ้อยปีแรก และสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 (2539) ศึกษาไว้ว่า การใช้ปอเทืองร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ในการปลูกมันสำปะหลังในกลุ่มชุดดินที่ 40 พบว่าได้ผลผลิตหัวมันสำปะหลังสูง

กว่าการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อย่างเดียวอัตรา 40 กิโลกรัมต่อไร่ถึง 54 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งชี้ให้เห็นว่า ปุ๋ยพืชสดช่วยให้ประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยเคมีดีขึ้นมากและยังเป็นการลดอัตราการใช้ปุ๋ยเคมีลงในระดับหนึ่ง

นอกจากการปลูกพืชปุ๋ยสดเพื่อไถกลบและปลูกพืชตามแล้ว พืชปุ๋ยสดยังใช้สำหรับระบบการปลูกพืชแซมได้อีกด้วย การวิจัยเกี่ยวกับระบบการปลูกพืชแซมในกลุ่มชุดดินที่ 35 (ชุดดินโคราช) พบว่า การปลูกพืชปุ๋ยสด ปลูกถั่วเขียว ปลูกถั่วแระ ถั่วพุ่มและถั่วพริ้ว แซมข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ร่วมกับปุ๋ยเคมี (15-15-15) อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ปรากฏว่าการปลูกถั่วพุ่มแซมข้าวโพดสามารถเพิ่มผลผลิตข้าวโพดจาก 138.6 เป็น 337.4 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงทดลองไม่ปลูกพืชปุ๋ยสด การปลูกถั่วพุ่มแซมข้าวโพดมีผลทำให้ระดับอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้นจาก 0.55 เป็น 0.68 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นจาก 3.9 และ 132 เป็น 5.7 และ 239 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ (กรมพัฒนาที่ดิน ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์)

อ้อยเป็นพืชเขตร้อนชื้น (tropical) มีถิ่นกำเนิดในเอเชียใต้/ตะวันออกเฉียงใต้ เชื่อกันว่าชาวอินเดียเป็นชาติแรกที่ปลูกเพื่อเก็บเกี่ยว ชาวโพลินีเซียนนำไปปลูกที่ฮาวาย ต่อมาชาวยุโรปได้นำเข้าไปปลูกในทวีปอเมริกาและทวีปอื่นๆ อ้อยเป็นพืชประเภทหญ้าชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญต่อมนุษย์มากในแง่ของการใช้เป็นอาหาร โดยเป็นพืชที่มีความสำคัญอันดับ 4 ของโลกรองจากข้าวสาลี ข้าวโพด และข้าว เนื่องจากเป็นวัตถุดิบที่สำคัญในอุตสาหกรรมการผลิตน้ำตาลทราย เชื่อกันว่าการค้นพบในประเทศอินเดียเมื่อ 300 ปีก่อนคริสตกาล ปัจจุบันมักนิยมปลูกในประเทศแถบเขตร้อนและเขตอบอุ่นระหว่างเส้นรุ้งที่ 35 องศาเหนือ และ 35 องศาใต้ ประเทศที่มีการปลูกมากได้แก่ บราซิล อินเดีย จีน เม็กซิโก ไทยและคิวบา ผลผลิตรวมของโลกปี 2546 มีจำนวน 1,349.99 ล้านตัน ประเทศบราซิลมีผลผลิตมากที่สุดเป็นอันดับหนึ่งของโลกผลิตได้ 386.232 ล้านตันหรือมีสัดส่วนร้อยละ 28.61 ของผลผลิตทั้งหมดรองลงมาก็คือ อินเดีย จีนและไทย มีผลผลิตคิดเป็นร้อยละ 21.48 6.96 และ 5.49 ของผลผลิตทั้งหมดตามลำดับ ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของโลกปี 2546 เท่ากับ 10,591 กิโลกรัมต่อไร่ ออสเตรเลียเป็นประเทศที่มีผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่มากที่สุดคือ 16,621 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาก็คือ โคลัมเบีย สหรัฐฯ และไทยมีผลผลิตเฉลี่ย 13,462 12,336 และ 12,218 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ อ้อยเป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยทั่วไปหมายถึงอ้อยโรงงาน ใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาล ประเทศไทยบริโภคน้ำตาลปีละ 1.6-1.7 ล้านตัน เป็นมูลค่า 17,000-19,000 ล้านบาท และมีการส่งออกมากกว่าปีละ 3 ล้านตัน เป็นมูลค่า 20,000-30,000 ล้านบาท ทำให้ประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกน้ำตาลอันดับ 4 ของโลก ปริมาณผลผลิตในแต่ละปีไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับพื้นที่ปลูก และผลผลิตต่อไร่ พื้นที่ปลูกผันแปรระหว่าง 5.6-6.6 ล้านไร่ อยู่ในเขตภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ และภาคตะวันออก พื้นที่ปลูกอยู่ในเขตชลประทานประมาณ 20

เปอร์เซ็นต์ ที่เหลืออาศัยน้ำฝน ผลผลิตรวมในแต่ละปีอยู่ระหว่าง 40-60 ตันตัน ผลผลิตต่อไร่อยู่ระหว่าง 8-9 ตัน สามารถเพิ่มผลผลิตได้ถ้ามีการจัดการที่เหมาะสม (พงษ์ศักดิ์ 2548)

ช่วงปลูกอ้อยที่เหมาะสมจะแบ่งตามเขตพื้นที่ที่ใช้ปลูกอ้อย ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 เขต คือ เขตชลประทาน จะปลูกในช่วงระหว่างเดือนมกราคมถึงพฤษภาคม เขตน้ำฝน สามารถปลูกได้ 2 ช่วง คือ ต้นฤดูฝน ตั้งแต่เดือนเมษายน-มิถุนายน นิยมปลูกในพื้นที่ทั่วไป ปลายฤดูฝน ตั้งแต่เดือนตุลาคม-ธันวาคม นิยมปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันออก และภาคเหนือทางพื้นที่ วิธีการปลูกอ้อย แบบใช้แรงงานคน โดยหลังจากเตรียมดินเรียบร้อย ระยะระหว่างร่อง 1-1.5 เมตร แล้วนำท่อนพันธุ์มาวางแบบเรียงเตี้ยหรือคู่ ปัจจุบันเกษตรกรนิยมปลูกโดยวางอ้อยทั้งลำหลอมกับลงในร่อง เสร็จแล้วกลบดินให้หนาประมาณ 3-5 เซนติเมตร ถ้าปลูกปลายฤดูฝนควรกลบดินให้หนาเป็น 2 เท่าของการปลูกต้นฤดูฝน การปลูกอ้อยโดยใช้เครื่องปลูก จะช่วยประหยัดแรงงานและเวลา เพราะจะใช้แรงงานเพียง 3 คนเท่านั้น คือคนขับ คนป้อนพันธุ์อ้อย และคนเตรียมอุปกรณ์อย่างอื่นถ้าเป็นเครื่องปลูกแถวเตี้ย แต่ถ้าเป็นเครื่องปลูกแบบ 2 แถว ก็ต้องเพิ่มคนขึ้นอีก 1 คน โดยจะรวมแรงงานตั้งแต่ยกร่อง สับท่อนพันธุ์ ใส่ปุ๋ย และกลบร่อง มารวมในครั้งเดียว ซึ่งเกษตรกรสามารถปลูกอ้อยได้วันละ 8-10 ไร่ แต่จะต้องมีการปรับระดับพื้นที่และเตรียมดินเป็นอย่างดีด้วย อ้อยที่ปลูกโดยท่อนพันธุ์นี้เรียก อ้อยปลูก

เก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อยเมื่ออายุได้ 10-12 เดือนหลังปลูก ควรตัดอ้อยให้ชิดดินเพื่อให้เกิดลำต้นใหม่จากใต้ดิน ซึ่งแข็งแรงกว่าต้นที่เกิดจากตาบนดิน อ้อยที่เกิดจากกลบนี้เรียกว่า อ้อยดอ มีการบำรุงดออ้อย โดย ตัดแต่งดออ้อยหลังจากตัดทันที หรือเสร็จภายใน 15 วัน ถ้าตัดอ้อยชิดดินไม่ต้องตัดแต่งดออ้อย ทำให้ประหยัดเงินและเวลา ใช้พรวนเลนกลบประสพ 1-2 ครั้ง ระหว่างแถวอ้อยเพื่อตัดและกลบใบ หรือใช้คราดกลบใบอ้อยจาก 3 แถวมารวมไว้แถวเดียว เพื่อพรวนดินได้สะดวก ใช้รีปเปอร์หรือไถสั้วลงระหว่างแถวอ้อย เพื่อระเบิดดินดาน ต้องระมัดระวังในเรื่องความชื้นในดินด้วยการใส่ปุ๋ย ควรใส่มากกว่าอ้อยปลูก ใช้สูตรเช่นเดียวกับอ้อยปลูก เริ่มกำจัดวัชพืชและใส่ปุ๋ยเมื่อเข้าฤดูฝนการไว้ดออ้อยได้นานแค่ไหน (ดอ 1 2 หรือ 3) ขึ้นกับหลุมตายนี้น้อยเพียงใด ถ้ามีหลุมตายมาก จะรื้อปลูกใหม่ (กรมส่งเสริมการเกษตร 2553)

พื้นที่ที่จะใช้ปลูกอ้อยควรเป็นพื้นที่โล่งเตียนไม่มีควรมีต้นไม้ใหญ่ขึ้นบัง เพื่อให้อ้อยได้รับแสงแดดอย่างเต็มที่ อ้อยเป็นพืชที่ปลูกเพียงครั้งเดียวแต่สามารถไว้ดอและเก็บเกี่ยวผลผลิตได้หลายครั้งโดยไม่ต้องปลูกใหม่ ความยาวนานของการไว้ดอนอกจากจะขึ้นอยู่กับพันธุ์อ้อยแล้ว การเตรียมดินที่เหมาะสมและการปรับปรุงดินก็เป็นปัจจัยสำคัญ การยกร่องปลูกอ้อยเป็นวิธีการที่ช่วยให้การปฏิบัติงานสะดวกมากขึ้น ทั้งในการปลูก การให้น้ำและการระบายน้ำช่วยให้รากอ้อยสามารถหยั่งลึกลงไปดินได้ดีขึ้น การยกร่องการวางแผนร่องขวางแนวลาดเอียงของพื้นที่ ภายหลังจาก

การขุดร่องสร้างควมปลูกอ้อยทันที อย่าเปิดร่องไว้นานเพื่อป้องกันการสูญเสียความชื้นจากดิน การปลูกอ้อยลึกจะช่วยให้อ้อยทนแล้งได้ดี ผลผลิตสูงและไว้คอดี้นานกว่าอ้อยที่ปลูกตื้น

การบำรุงดออ้อย เพื่อให้ได้ผลตอบแทนจากการปลูกอ้อยอย่างคุ้มค่า การบำรุงดอประกอบด้วยขั้นตอน คือ ไม่ควรเผาเศษเหลือของอ้อยภายหลังเก็บเกี่ยว ยกเว้นเมื่อเกิดการระบาดของโรคและแมลงอย่างรุนแรงหรือเมื่อต้องการใช้เครื่องมือบำรุงดอ หากดอส่วนที่อยู่เหนือพื้นดินออกให้หมด เพื่อบังคับให้หน่ออ้อยที่เกิดใหม่มาจากดออ้อยที่อยู่ใต้ดิน ปุ๋ยที่ใช้สำหรับอ้อยควรใส่ลึกลงไปใต้ดิน ปุ๋ยเคมีที่ใช้สูตร 15-15-15 อัตรา 100-200 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเริ่มมีความชื้นควรใส่ปุ๋ยแต่งหน้าด้วยแอมโมเนียมซัลเฟต อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ การบำรุงดอควรกระทำทันทีภายหลังเก็บเกี่ยว ไม่ควรปล่อยทิ้งไว้นาน เนื่องจากดินมีความชื้นน้อยทำให้ไถยากและอาจทำให้ดออ้อยตายได้ง่าย นอกจากนี้การบำรุงดอช้าจะทำให้หน่ออ้อยสมบูรณ์ที่เจริญเติบโตขึ้นมาก่อนถูกทำลายไป (คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่ฯ 2542)

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินงาน

ระยะเวลาดำเนินการ

เริ่มต้นเดือน ตุลาคม 2547

สิ้นสุดเดือน กันยายน 2551

สถานที่ดำเนินการ

1. ดำเนินการปลูกอ้อยในแปลงเกษตรกรจำนวน 3 แปลง คือ แปลงทดลองบ้านห้วยเก้ง ตำบลห้วยเก้ง อำเภอกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี แปลงทดลองบ้านหนองเรือ ตำบลหนองเรือ อำเภอหนองเรือ จังหวัดขอนแก่นและแปลงทดลองบ้านพิทยาสัย ตำบลดอนกลาง อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม

2. รายละเอียดสภาพพื้นที่ทดลอง (Site characterization)

2.1 แปลงทดลองจังหวัดอุดรธานี ชุดดินเป็นชุดดินโคราช (Korat series: Kt) จัดอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 35 เกิดจากตะกอนของหินตะกอนเนื้อหยาบทับถมบนพื้นผิวของการกลบผิวแผ่นดิน พบในสภาพพื้นที่ถูกกลืนตอนลาดเล็กน้อย มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์ มีการระบายน้ำดีปานกลาง มีการไหลบ่าของน้ำบนผิวดินปานกลางและมีการซึมผ่านได้ของน้ำปานกลาง ดินบนเป็นดินทรายปนดินร่วนหรือดินร่วนปนทราย สีน้ำตาลเข้มหรือน้ำตาล ปฏิกริยาดินเป็นกรดปานกลางถึงกรดจัด (pH 5.0-6.0) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ 0.78 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 17 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 32 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ

2.2 แปลงทดลองจังหวัดขอนแก่น ชุดดินเป็นชุดดินวาริน (Warin series: Wn) จัดอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 35 เกิดจากตะกอนของหินตะกอนเนื้อหยาบขึ้นมาทับถมพื้นผิวของการกัดเซาะผิวแผ่นดิน สภาพพื้นที่ ถูกกลืนลอนลาดเล็กน้อยถึงสูงกลืนลอนลาด มีความลาดชัน 2-8 เปอร์เซ็นต์ การระบายน้ำดี เป็นดินลึก ดินบนเป็นดินร่วนปนทรายหรือดินทรายปนดินร่วน มีน้ำตาเล้นหรือมีน้ำตาปนเทา ปฏิบัติการดินเป็นกรดจัดมากถึงกรดเล็กน้อย (pH 5.0-6.5) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ 0.27 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 12 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ

2.3 แปลงทดลองจังหวัดมหาสารคาม ชุดดินเป็นชุดดินมหาสารคาม (Maha Sarakham series: Msk) จัดอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 41 เกิดจากตะกอนของหินตะกอนเนื้อหยาบขึ้นมาทับถมบนพื้นผิวของการกัดเซาะผิวแผ่นดิน สภาพพื้นที่ ถูกกลืนลอนลาดเล็กน้อย มีความลาดชัน 2-5 เปอร์เซ็นต์ การระบายน้ำดีปานกลาง เป็นดินลึก ดินบนเป็นดินทรายปนดินร่วนหรือดินทราย มีน้ำตาปนเทา ดินล่างเป็นดินทรายปนดินร่วน มีน้ำตาเล้น มีน้ำตาปนเหลืองหรือมีน้ำตาปนแดง และมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายถึงดินร่วนเหนียวปนทรายในระหว่างความลึก 50-100 เซนติเมตร และพบจุดประสีน้ำตาเล้นหรือสีเหลืองปนแดงภายในความลึก 100 เซนติเมตร จากผิวดิน ปฏิบัติการดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดเล็กน้อย (pH 5.0-6.5) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ 0.48 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 27 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

อุปกรณ์ในการวิจัย

1. ท่อนพันธุ์อ้อย
2. เมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวและ ปอเทือง
3. ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0, 0-46-0 และ 0-0-60
4. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดิน เช่น ดงพลาสติก เสียม พลั่ว เป็นต้น

วิธีดำเนินการ

1. วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD)

ประกอบด้วย 8 วิธีการ จำนวน 3 ซ้ำ โดยใช้สถานที่เป็นซ้ำ (site replication) ดังนี้

- วิธีการที่ 1 (T1) อ้อยปลูก
- วิธีการที่ 2 (T2) อ้อยผล 1
- วิธีการที่ 3 (T3) อ้อยผล 2
- วิธีการที่ 4 (T4) อ้อยผล 3

วิธีการที่ 5 (T5) อ้อยปลูก + ปุ๋ยพืชสด

วิธีการที่ 6 (T6) อ้อยคอก 1 + ปุ๋ยพืชสด

วิธีการที่ 7 (T7) อ้อยคอก 2 + ปุ๋ยพืชสด

วิธีการที่ 8 (T8) อ้อยคอก 3 + ปุ๋ยพืชสด

หมายเหตุ

จำนวน 3 ซ้ำ คือ แปลงทดลองจังหวัดอุดรธานี (site ที่ 1) แปลงทดลองจังหวัดขอนแก่น (site ที่ 2) และแปลงทดลองจังหวัดมหาสารคาม (site ที่ 3)

ทุกวิธีการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ 8-10-30 ของ $N-P_2O_5-K_2O$ กิโลกรัมต่อไร่

พืชปุ๋ยสดที่ใช้ แปลงทดลองจังหวัดอุดรธานี ใช้ถั่วแระและ อัตราเมล็ด 8 กิโลกรัมต่อไร่ แปลงทดลองจังหวัดขอนแก่น และแปลงทดลอง จังหวัดมหาสารคาม ใช้ปอเทือง อัตราเมล็ด 5 กิโลกรัมต่อไร่

ระบบการปลูกอ้อยในแปลงทดลองมีรายละเอียดดังนี้

ปีที่ 1 ปลูกอ้อยใหม่ทุกวิธีการ

ปีที่ 2 ปลูกอ้อยใหม่ในวิธีการที่ 1 และ 5 ส่วนในวิธีการที่ 2 3 4 6 7 และ 8 เป็นอ้อยคอก 1

ปีที่ 3 ปลูกอ้อยใหม่ในวิธีการที่ 1 และ 5 ส่วนในวิธีการที่ 2 4 6 และ 8 เป็นอ้อยคอก 1 และวิธีการที่ 3 และ 7 เป็นอ้อยคอก 2

ปีที่ 4 ปลูกอ้อยใหม่ในวิธีการที่ 1 และ 5 ส่วนวิธีการที่ 2 และ 6 เป็นอ้อยคอก 1 วิธีการที่ 3 และ 7 เป็นอ้อยคอก 2 วิธีการที่ 4 และ 8 เป็นอ้อยคอก 3

2. ขั้นตอนการดำเนินงาน

2.1 การสำรวจและคัดเลือกพื้นที่ คัดเลือกพื้นที่ของเกษตรกรทั้ง 3 site ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ใช้ปลูกอ้อยและได้ผลผลิตลดลงในอ้อยคอก 2 และอ้อยคอก 3 ทำการตรวจสอบแผนที่ดินในบริเวณที่จะดำเนินการทดลองโดยร่วมกับนักสำรวจดินของกลุ่มวางแผนการใช้ที่ดินสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 เพื่อกำหนดจุดที่จะใช้ทำแปลงทดลอง ตรวจสอบพื้นที่และทำ site characterization เก็บตัวอย่างดินก่อนเตรียมดินโดยเก็บที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร เก็บตัวอย่าง site ละ 8 จุด จุดละ 3 ตัวอย่าง แต่ละตัวอย่าง 1.5 กิโลกรัม แต่ละ site นำตัวอย่างดินที่เก็บได้มากรองรวมกันแล้วผสมคลุกเคล้าดินจนเป็นเนื้อเดียวกัน นำใส่ถุงเก็บตัวอย่างดินส่งวิเคราะห์หาระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน สำหรับบันทึกไว้เป็นข้อมูลพื้นฐานก่อนการทดลอง

2.2 การเตรียมพื้นที่และแบ่งแปลงทดลอง ทำการกำจัดวัชพืชโดยใช้จอบดอกและเก็บเศษวัชพืชออกจากพื้นที่ แบ่งแปลงย่อยขนาดกว้าง 9 เมตร ยาว 12 เมตร มีระยะห่างระหว่างแปลงย่อย 1 เมตร ทั้งหมด site ละ 8 แปลง

2.3 การเตรียมดินปลูก ในเดือนกุมภาพันธ์ของทุกปีดำเนินการ ทำการเตรียมดินโดยใช้ไถเตรียมดินและยกร่องปลูกระยะระหว่างร่อง 1.5 เมตร ระยะระหว่างหลุม 50 เซนติเมตร

ปลูกอ้อยหลุมละ 2 ท่อน ในวิธีการที่มีการใช้พืชปุ๋ยสดคือ วิธีการที่ 5 6 7 และ 8 ทำการปลูก
ปอเทืองในแปลงทดลอง จังหวัดขอนแก่นและแปลงทดลอง จังหวัดมหาสารคาม ไถกลบปอเทืองเมื่อ
อายุ 50 วัน ส่วนแปลงทดลอง จังหวัดอุดรธานี ทำการปลูกถั่วแระและไถกลบเมื่ออายุ 75 วัน
ก่อนปลูกอ้อยปลูก ในวิธีการที่เป็นอ้อยคอก ทำการปลูกพืชปุ๋ยสดระหว่างแถวและทำการสับกลบ
ลงไปในแปลง

2.4 การดูแลรักษา

2.4.1 การใส่ปุ๋ยเคมี ทุกปีที่ดำเนินการ ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 8-10-30 ของ
 $N-P_2O_5-K_2O$ กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 3 ครั้ง ครั้งแรกใส่ปุ๋ยรองพื้นอัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่
ของ P_2O_5 ต่อไร่ และปุ๋ยแต่งหน้าแบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ในอัตรา 1/3 ของ N และ K_2O หลัง
ปลูก 2-3 เดือนและครั้งที่ 2 ในอัตรา 2/3 ของ N และ K_2O หลังปลูก 5 เดือนในทุกวิธีการ

2.4.2 การกำจัดวัชพืช กำจัดวัชพืชโดยใช้จอบตาก 2 ครั้ง ครั้งที่ 1
เมื่ออ้อยอายุ 2 เดือน และครั้งที่ 2 เมื่ออ้อยอายุ 5 เดือน

2.5 การเก็บเกี่ยวอ้อย เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่ออ้อยอายุ 12 เดือน ในแต่ละแปลงย่อย
จะเก็บเกี่ยวเฉพาะ 4 แถวกลาง โดยแบ่งพื้นที่เก็บเกี่ยวออกเป็น 4 จุด ๆ ละ 3×4 ตารางเมตร

2.6 การเก็บข้อมูล

2.6.1 ข้อมูลด้านดิน

2.6.1.1 ก่อนดำเนินการ เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-15
เซนติเมตร แบบตัวอย่างรวม (composit sample) เพื่อบันทึกข้อมูลสมบัติทางเคมีของดิน คือ

- ค่าความเป็นกรดด่างของดิน (pH)
- ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (เปอร์เซ็นต์)
- ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
- โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)

2.6.1.2 หลังการดำเนินการในช่วงหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อย
เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตรเช่นเดียวกัน โดยแยกตัวอย่างดินตามแปลงย่อยตาม
วิธีการ (treatment) และซ้ำ (replication) เพื่อบันทึกข้อมูลสมบัติทางเคมีของดิน คือ

- ค่าความเป็นกรดด่างของดิน (pH)
- ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (เปอร์เซ็นต์)
- ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
- โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)

2.6.2 ข้อมูลด้านพืช

2.6.2.1 อ้อย

- ความหวาน

- ค่าความหวาน (องศาบริกซ์) ค่าความหวานที่มีหน่วยวัดเป็นองศาบริกซ์ หมายถึง ปริมาณร้อยละโดยน้ำหนักของของแข็งทั้งหมดที่ละลายอยู่ในน้ำอ้อย มีหน่วยเป็น องศาบริกซ์ เนื่องจากน้ำอ้อยมีน้ำตาลประกอบอยู่หลายชนิดและสารอื่น ๆ อีกมากมาย การคำนวณค่าความหวานของอ้อยเพื่อใช้ประเมินคุณภาพอ้อยต้องคำนวณเป็นหน่วย Commercial Cane Sugar (c.c.s) ซึ่ง c.c.s หมายถึง ปริมาณร้อยละของของแข็งที่ละลายอยู่ในน้ำอ้อยที่มีมาตรฐานวัดน้ำพบว่าน้ำตาลซูโครส เพื่อจะบอกค่าประมาณว่าอ้อย 1 ตัน จะผลิตน้ำตาลดิบมาตรฐานได้กี่กิโลกรัม ซึ่งสูตรที่ใช้คำนวณค่า c.c.s จะประกอบด้วย ค่าคงที่ kb (0.9660) ค่าคงที่ kp (0.9433) ค่าบริกซ์ (องศาบริกซ์) ค่าโพลและค่าไฟเบอร์

$$c.c.s = 0.9433 P1 (100-F)/100 - 1/2 (0.9660 B1(100-F)/100 - 0.9433 P1(100-F)/100)$$

เมื่อ P1 - ค่าโพล (ปริมาณร้อยละโดยน้ำหนักของน้ำตาลซูโครสที่ละลายอยู่ในน้ำอ้อย)

B1 - ค่าบริกซ์ (ปริมาณร้อยละโดยน้ำหนักของของแข็งทั้งหมดที่ละลายอยู่ในน้ำอ้อย)

F - เปอร์เซ็นต์เส้นใยอ้อย

เพราะฉะนั้น ค่าความหวานที่มีหน่วยเป็นองศาบริกซ์ คือ ปริมาณร้อยละโดยน้ำหนักของของแข็งทั้งหมดที่ละลายอยู่ในน้ำอ้อย ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่ประกอบอยู่ในสูตรการคำนวณค่าความหวานที่มีหน่วยเป็น c.c.s อ้อยที่มีค่าบริกซ์สูง คือ น้ำอ้อยที่ข้นมาก ๆ ในของแข็งที่ละลายน้ำได้ก็ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครสและแร่ธาตุอื่น ๆ (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย ไม่ปรากฏปี)

- ผลผลิตอ้อยเมื่ออายุ 12 เดือน

2.6.2.2 พืชปุ๋ยสด

- น้ำหนักสด (กิโลกรัมต่อไร่)

- น้ำหนักแห้ง (กิโลกรัมต่อไร่)

- ปริมาณไนโตรเจน (เปอร์เซ็นต์)

- ปริมาณฟอสฟอรัส (เปอร์เซ็นต์)

- ปริมาณโพแทสเซียม (เปอร์เซ็นต์)

2.7 การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลด้านดินและพืชที่บันทึกไว้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

2.7.1 ข้อมูลที่นำมาหาค่าเฉลี่ยและเปรียบเทียบกันโดยไม่วิเคราะห์ผล

ความแตกต่างในทางสถิติประกอบด้วย

2.7.1.1 น้ำหนักสดของพืชปุ๋ยสด

2.7.1.2 น้ำหนักแห้งของพืชปุ๋ยสด

2.7.1.3 ปริมาณไนโตรเจนในพืชปุ๋ยสด

2.7.1.4 ปริมาณฟอสฟอรัสในพืชปุ๋ยสด

2.7.1.5 ปริมาณโพแทสเซียมในพืชปุ๋ยสด

2.7.1.6 ผลวิเคราะห์ดินก่อนและหลังดำเนินการ

2.7.2 ข้อมูลที่นำมาหาค่าเฉลี่ยและเปรียบเทียบกัน โดยวิเคราะห์ผลความแตกต่างในทางสถิติโดยวิธี ANOVA และ DMRT ตามวิธีการวางแผนการทดลองแบบ RCB ในการใช้ปอเทืองเป็นพืชปุ๋ยสด

2.7.2.1 ความยาวลำอ้อย

2.7.2.2 ค่าความหวาน (องศาบริกซ์)

2.7.2.3 ผลผลิตอ้อย

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน

1.1 การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน ภายหลังการปรับปรุงดินโดยใช้พืชปุ๋ยสด

จากการเก็บตัวอย่างดินก่อนการทดลองและภายหลังสิ้นสุดการทดลอง เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน โดยเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ซึ่งการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน ผลปรากฏดังนี้

1.1.1 ค่าความเป็นกรดด่างของดิน (pH) แปลงทดลอง จังหวัดอุดรธานี ค่า pH ก่อนการทดลอง มีค่า 4.20 ซึ่งหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อย ปี 2550/2551 พบว่า ปฏิกริยาความเป็นกรดด่างของดินเพิ่มขึ้นทุกวิธีการ วิธีการที่ 1-4 ซึ่งไม่มีการใช้พืชปุ๋ยสด ค่า pH หลังเก็บเกี่ยวเพิ่มขึ้นเฉลี่ยเป็น 4.45 และวิธีการที่ 5-8 (มีการใช้พืชปุ๋ยสด คือ ถั่วมะนยะ) ค่า pH หลังเก็บเกี่ยวเพิ่มขึ้นเฉลี่ยเป็น 4.50 (เพิ่มขึ้นจากก่อนการทดลอง 0.30 หน่วย) ซึ่งค่า pH ของดินหลังเก็บเกี่ยวในวิธีการที่มีการใช้พืชปุ๋ยสดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นสูงกว่าวิธีการที่ไม่มีการใช้พืชปุ๋ยสด เช่นเดียวกับแปลงทดลอง จังหวัดขอนแก่น ค่า pH ก่อนการทดลองมีค่า 5.50 ซึ่งหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อย ปี 2550/2551 พบว่าปฏิกริยาความเป็นกรดด่างของดินเพิ่มขึ้นทุกวิธีการเช่นเดียวกัน โดยวิธีการที่ 1-4 (ไม่ใช้พืชปุ๋ยสด) ค่า pH หลังเก็บเกี่ยวเพิ่มขึ้นเฉลี่ยเป็น 5.85 และวิธีการที่ 5-8 (มีการใช้พืชปุ๋ยสด คือ ปอเทือง) ค่า pH หลังเก็บเกี่ยวเพิ่มขึ้นเฉลี่ยเป็น 5.95 (เพิ่มขึ้นจากก่อนการทดลอง 0.45 หน่วย) ซึ่งค่า pH ของดิน หลังเก็บเกี่ยวเพิ่มขึ้นเฉลี่ยในวิธีการที่มีการใช้พืชปุ๋ยสดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นสูงกว่าวิธีการที่ไม่มีการใช้พืชปุ๋ยสดและแปลงทดลอง จังหวัดมหาสารคาม ก็เป็นไปในทำนองเดียวกัน โดยมีค่า pH ก่อนการทดลอง 5.90 และหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อย ปี 2550/2551 พบว่า ค่า pH ของดินในวิธีการที่ 1-4 (ไม่ใช้พืชปุ๋ยสด) มีค่าลดลงอยู่ในช่วง 5.30-5.80 ส่วนวิธีการที่ 5-8 (มีการใช้พืชปุ๋ยสด คือ ปอเทือง) ค่า pH หลังสิ้นสุดการทดลองมีค่าเพิ่มขึ้นเฉลี่ยเป็น 6.25 (เพิ่มขึ้นจากก่อนการทดลอง 0.35 หน่วย) (ตารางที่ 1)

จะเห็นได้ว่าค่า pH ของดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อย ปี 2550/2551 ในวิธีการที่มีการใช้พืชปุ๋ยสด โดยในวิธีการที่เป็นอ้อยปลูกจะมีการหว่านพืชปุ๋ยสดลงในแปลงก่อนปลูกอ้อย และในวิธีการที่เป็นอ้อยต่อ ทำการปลูกพืชปุ๋ยสดระหว่างแถวอ้อยและสับกลบเมื่อถึงระยะออกดอก ในวิธีการใช้พืชปุ๋ยสดมีการใช้ติดต่อกันเป็นเวลา 3 ปี ค่า pH ของดินหลังเก็บเกี่ยวมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นสูงกว่าวิธีการที่ไม่มีการใช้พืชปุ๋ยสดไม่ว่าจะเป็นแปลงทดลองที่ใช้ถั่วมะนยะหรือปอเทืองก็ตาม การเปลี่ยนแปลง pH ที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากการย่อยสลายของพืชปุ๋ยสดจนกลายเป็นอินทรีย์วัตถุ อินทรีย์วัตถุในดินมีประจุลบซึ่งเกิดขึ้นหลังจากการ dissociation ของสารประกอบบางกลุ่มในอินทรีย์วัตถุ เช่น carboxylic group และ phenolic group (ภคณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา 2541) ซึ่งการเพิ่มขึ้นของ pH พบว่าในแปลงทดลอง จังหวัดขอนแก่นที่มีการปลูกปอเทืองเป็นพืชปุ๋ยสด

มีการเพิ่มขึ้นจากก่อนการทดลอง 0.45 หน่วย เพิ่มขึ้นสูงกว่าแปลงทดลอง จังหวัดอุดรธานี ที่มีการปลูกถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสดและแปลงทดลอง จังหวัดมหาสารคามที่มีการปลูกปอเทืองเป็นพืชปุ๋ยสดเช่นเดียวกัน การที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากปริมาณมวลชีวภาพของปอเทืองในแปลงทดลอง จังหวัดขอนแก่น สูงกว่าแปลงทดลองอื่น ๆ (ตารางที่ 39-41) การเพิ่มขึ้นของค่า pH เมื่อมีการใช้พืชปุ๋ยสดสอดคล้องกับการศึกษาของประชาชนและคณะ (2541) อ้างอิงใบสำนักเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน (2549) ที่มีการทดลองปลูกพืชปุ๋ยสด 5 ชนิด คือปอเทือง ถั่วพุ่ม ถั่วพริ้ว โสนอัฟริกันและโสนจีนแดง ในชุดดินวารินแล้วไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดบำรุงดินในช่วงออกดอก หลังจากไถกลบแล้ว 15 วันจึงปลูกงาขาวดาม ผลปรากฏว่าสามารถปรับ pH ของชุดดินวารินจากเดิม 5.14 เป็น 5.64

ตารางที่ 1 การเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรดด่างของดินก่อนและหลังการทดลอง

วิธีการ	ค่าความเป็นกรดด่างของดิน (pH)					
	จ.อุดรธานี		จ.ขอนแก่น		จ.มหาสารคาม	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
1.อ้อยปลูก	4.2	4.3	5.5	5.7	5.9	5.6
2.อ้อยคอ 1	4.2	4.5	5.5	5.8	5.9	5.3
3.อ้อยคอ 2	4.2	4.4	5.5	6.0	5.9	5.4
4.อ้อยคอ 3	4.2	4.5	5.5	5.9	5.9	5.8
5.อ้อยปลูก+ปุ๋ยพืชสด	4.2	4.5	5.5	6.0	5.9	6.2
6.อ้อยคอ 1+ปุ๋ยพืชสด	4.2	4.5	5.5	6.0	5.9	6.1
7.อ้อยคอ 2+ปุ๋ยพืชสด	4.2	4.4	5.5	5.9	5.9	6.4
8.อ้อยคอ 3+ปุ๋ยพืชสด	4.2	4.6	5.5	5.9	5.9	6.3

1.1.2 ปริมาณอินทรีย์วัตถุของดิน (OM) จากผลการวิเคราะห์ดิน พบว่า ปริมาณอินทรีย์วัตถุหลังสิ้นสุดการทดลอง ในวิธีการที่ 1-4 (ไม่มีการใช้พืชปุ๋ยสด) ปริมาณอินทรีย์วัตถุลดลง ส่วนวิธีการที่ 5-8 (มีการใช้พืชปุ๋ยสด) ปริมาณอินทรีย์วัตถุนั้นแนวโน้มเพิ่มขึ้น(ตารางที่ 2) แต่ก็สูงขึ้นในปริมาณที่ไม่มากนัก ในทั้ง 3 แปลงทดลอง การที่เป็นเช่นนี้ เนื่องจากปริมาณอินทรีย์วัตถุที่ใส่ลงไปบนดินในรูปของการใช้ปุ๋ยพืชสดในแปลงทดลองอ้อย มีปริมาณน้อยไม่เพียงพอที่จะทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้นได้อย่างเด่นชัด แต่อย่างไรก็ตาม พบว่า แนวโน้มของวิธีการที่มีการใช้ปุ๋ยพืชสดเมื่อใช้ไปในระยะยาว มีแนวโน้มปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้นมากกว่าวิธีการที่ไม่มีการใช้ปุ๋ยพืชสด ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 (2539) เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสมบัติของดินภายหลังการใช้พืชปุ๋ยสดปรับปรุงดินในชุดดินน้ำทองเย็น

เวลา 2 ปี พบว่า การใช้พืชปุ๋ยสดปรับปรุงดินเป็นการเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุให้ดินกลับ นอกจากนี้ยังมีการศึกษาของประชาชนและคณะ (2541) อ้างถึงในสำนักเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน (2549) ที่พบว่า การปลูกปอเทือง โสนอัฟริกันและโสนจีนแดง เป็นพืชปุ๋ยสดแล้วไถกลบในชุดดินวารินหมุนเวียนกับการปลูกข้าวโพดหวาน ในเวลา 1 ปี สามารถเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดินจากเดิม 0.70 เปอร์เซ็นต์ เป็น 0.74 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 2 การเปลี่ยนแปลงปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินก่อนและหลังการทดลอง

วิธีการ	ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (%)					
	จ.อุดรธานี		จ.ขอนแก่น		จ.มหาสารคาม	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
1. ปล่อยปลูก	0.78	0.58	0.20	0.19	0.48	0.27
2. ปล่อยคอก 1	0.78	0.52	0.20	0.16	0.48	0.35
3. ปล่อยคอก 2	0.78	0.62	0.20	0.13	0.48	0.45
4. ปล่อยคอก 3	0.78	0.68	0.20	0.12	0.48	0.40
5. ปล่อยปลูก+ปุ๋ยพืชสด	0.78	0.82	0.20	0.28	0.48	0.53
6. ปล่อยคอก 1+ปุ๋ยพืชสด	0.78	0.74	0.20	0.27	0.48	0.52
7. ปล่อยคอก 2+ปุ๋ยพืชสด	0.78	0.76	0.20	0.24	0.48	0.42
8. ปล่อยคอก 3+ปุ๋ยพืชสด	0.78	0.88	0.20	0.26	0.48	0.44

1.1.3. ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์

จากผลการวิเคราะห์ดิน แปลงทดลอง จังหวัดอุดรธานี พบว่าปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ของดินก่อนการทดลองมีปริมาณ 17 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และหลังการทดลองพบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ลดลง ซึ่งแตกต่างจากแปลงทดลอง จังหวัดขอนแก่นและแปลงทดลอง จังหวัดอุดรธานี ที่พบว่า ในแปลงทดลอง จังหวัดขอนแก่น ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ของดินก่อนการทดลองมีปริมาณ 5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และหลังการทดลองปริมาณฟอสฟอรัสมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นทุกวิธีการอยู่ในช่วง 7-12 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และแปลงทดลอง จังหวัดมหาสารคาม พบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ของดินก่อนการทดลองมีปริมาณ 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และหลังการทดลองปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นทุกวิธีการ อยู่ในช่วง 12.50-26.50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 3)

สำหรับการเปลี่ยนแปลงปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ในแปลงทดลอง จังหวัดขอนแก่น และแปลงทดลอง จังหวัดมหาสารคาม ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีการ

เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น เนื่องจากอิทธิพลของการใช้ปุ๋ยคอกเป็นพืชปุ๋ยสดซึ่งใบปุ๋ยคอกมีปริมาณฟอสฟอรัสในองค์ประกอบ ประกอบกับที่ระดับ pH 6-7 นั้นว่าเป็นระดับ pH ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับฟอสเฟตในดินที่พืชจะนำไปใช้เป็นประโยชน์ได้ เพราะช่วงของ pH ดังกล่าว ฟอสเฟตในดินถูกตรึงน้อยที่สุด (กษณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา 2541) ดังนั้น จึงส่งผลให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่วิเคราะห์ได้ในดินสูงกว่าก่อนการทดลอง ส่วนแปลงทดลอง จังหวัดอุดรธานี การเปลี่ยนแปลงของปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์หลังการทดลองมีแนวโน้มลดลง เนื่องจากปริมาณมวลชีวภาพของถั่วแระที่ใช้เป็นพืชปุ๋ยสดที่ใส่กลับลงไปบนดินมีปริมาณน้อยและถั่วแระมีปริมาณฟอสฟอรัสในองค์ประกอบเมื่อเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์น้อยกว่าปุ๋ยคอก (ตารางที่ 39-41) ประกอบกับดินมีค่า pH ต่ำกว่า 5.0 เพื่อใส่ปุ๋ยฟอสเฟตลงไปบนดิน ส่วนใหญ่ปุ๋ยที่ใส่ลงไปจะทำปฏิกิริยากับเหล็กและอะลูมิเนียม ทำให้เหลือส่วนที่พืชจะนำไปใช้ได้ลดลง (กษณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา 2541) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินจึงมีแนวโน้มลดลงจากก่อนการทดลอง

ตารางที่ 3 การเปลี่ยนแปลงปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ของดินก่อนและหลังการทดลอง

วิธีการ	ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (mg kg ⁻¹)					
	จ.อุดรธานี		จ.ขอนแก่น		จ.มหาสารคาม	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
1. ปล่อยปลูก	17	16	5	8	10	12
2. ปล่อยคอ 1	17	17	5	7	10	13
3. ปล่อยคอ 2	17	17	5	8	10	18
4. ปล่อยคอ 3	17	18	5	7	10	17
5. ปล่อยปลูก+ปุ๋ยพืชสด	17	17	5	12	10	20
6. ปล่อยคอ 1+ปุ๋ยพืชสด	17	16	5	11	10	23
7. ปล่อยคอ 2+ปุ๋ยพืชสด	17	15	5	10	10	22
8. ปล่อยคอ 3+ปุ๋ยพืชสด	17	16	5	9	10	26

1.1.4 ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ หลังสิ้นสุดการทดลองทุกวิธีการมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เพิ่มขึ้น เนื่องจากผลดังกล่าวจากการใส่ปุ๋ยเคมีและปริมาณโพแทสเซียมที่ได้จากองค์ประกอบของพืชปุ๋ยสดที่ทำการสับกลบลงไปบนดิน (ตารางที่ 39-41)

ตารางที่ 4 การเปลี่ยนแปลงปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ของดินก่อนและหลังการทดลอง

วิธีการ	ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (mg kg ⁻¹)					
	จ.อุดรธานี		จ.ขอนแก่น		จ.มหาสารคาม	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
1.อ้อยปลูก	32	38	12	15	27	27
2.อ้อยคอ 1	32	41	12	16	27	28
3.อ้อยคอ 2	32	40	12	15	27	35
4.อ้อยคอ 3	32	40	12	16	27	33
5.อ้อยปลูก+ปุ๋ยพืชสด	32	44	12	15	27	39
6.อ้อยคอ 1+ปุ๋ยพืชสด	32	42	12	16	27	35
7.อ้อยคอ 2+ปุ๋ยพืชสด	32	42	12	14	27	50
8.อ้อยคอ 3+ปุ๋ยพืชสด	32	45	12	15	27	50

การเปลี่ยนแปลงปริมาณธาตุอาหารในดินสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงปริมาณธาตุอาหารหลังจากใช้พืชปุ๋ยสดไถกลบลงในดินที่กรมพัฒนาที่ดิน (ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์) รายงานไว้ เช่น การไถกลบพืชปุ๋ยสดชนิดต่าง ๆ ในชุดดินวาริน เพื่อปลูกข้าวโพดพบว่า การไถกลบปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมี (16-16-8) อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ จะให้ผลผลิตข้าวโพดสูงขึ้น ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้นจาก 0.70 เป็น 0.76 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เพิ่มขึ้นจาก 6.8 และ 47 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เป็น 9.06 และ 54 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เป็นไปในตัวเองเดียวกันกับการไถกลบปุ๋ยคอกและถั่วพุ่มในชุดดินปากช่อง หลังจากการย่อยสลายเป็นเวลา 15 วัน พบว่า ระดับไนโตรเจนเพิ่มขึ้นเฉลี่ยจาก 0.12 เป็น 0.18 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินเพิ่มขึ้นเฉลี่ยจาก 106 และ 148 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เป็น 139 และ 174 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ และการศึกษาเรื่องการไถกลบถั่วพุ่มและถั่วพริ้วในชุดดินมาบอนร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีก็เช่นเดียวกัน พบว่า การไถกลบถั่วพุ่มและถั่วพริ้วในชุดดินมาบอนร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมี (15-15-15) อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ จะมีความเด่นชัดให้ผลผลิตอ้อยในปีแรกเพิ่มขึ้นสูงขึ้น รองลงมาเป็นการไถกลบปุ๋ยคอกและโสมถั่วพริ้วกัน และหลังจากการย่อยสลายพืชปุ๋ยสดทั้ง 4 ชนิดเป็นเวลา 15 วัน ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เพิ่มขึ้นเฉลี่ยจาก 9 และ 90 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เป็น 14 และ 124 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ และค่า pH ของดินเพิ่มขึ้นจาก 5.45 เป็น 5.60

1.2 การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน เมื่อมีการใช้พืชปุ๋ยสดต่างกัน

เนื่องจากการทดลองนี้มีการใช้ชนิดพืชปุ๋ยสดต่างกัน ดังนั้นจึงพิจารณาผลที่เกิดขึ้นกับพืช (อ้อย) การเปลี่ยนแปลงสมบัติของดินตามชนิดของพืชปุ๋ยสดดังนี้

1.2.1 ผลการวิเคราะห์ดินก่อนและหลังการดำเนินงาน เมื่อมีการใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสดร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำกับวิธีการปลูกอ้อยต่างกัน

1.2.1.1 ค่าความเป็นกรดด่างของดิน (pH) แปลงทดลองที่มีการใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสดร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ ค่า pH ก่อนการทดลองมีค่า 4.2 หลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อยปี 2550/2551 พบว่าค่า pH ของดินเพิ่มขึ้นทุกวิธีการปลูกอ้อย โดยในอ้อยปลูกและอ้อยคอก 1 ค่า pH เพิ่มขึ้นเป็น 4.5 อ้อยคอก 2 ค่า pH เพิ่มขึ้นเป็น 4.4 และในอ้อยคอก 3 ค่า pH ของดินเพิ่มขึ้นเป็น 4.6 (ตารางที่ 5) การเปลี่ยนแปลงค่า pH ที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากการย่อยสลายของพืชปุ๋ยสดจนกลายเป็นอินทรีย์วัตถุ อินทรีย์วัตถุในดินมีประจุลบ ซึ่งเกิดขึ้นหลังจากการ dissociation ของสารประกอบบางกลุ่มในอินทรีย์วัตถุ เช่น carboxylic group และ phenolic group (คณาจารย์ภาควิชาภาควิชาปฐพีวิทยา 2541) การที่ค่า pH ของดินในวิธีการปลูกอ้อยคอก 2 เพิ่มขึ้นน้อยกว่าในวิธีการปลูกอ้อยปลูก อ้อยคอก 1 และอ้อยคอก 3 อาจเนื่องจากปริมาณมวลชีวภาพของถั่วมะแฮะที่ไถกลบลงดินในอ้อยคอก 2 ต่ำที่สุด (ตารางที่ 39) ส่วนค่า pH ของดินในวิธีการปลูกอ้อยคอก 3 เพิ่มขึ้นสูงสุด คือ 4.6 อาจเนื่องจากอ้อยคอก 3 ไม่สามารถเจริญเติบโตจนเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ ทำให้ส่วนประกอบของถั่วมะแฮะที่ใช้เป็นพืชปุ๋ยสดถูกสะสมอยู่ในดินมากกว่าในวิธีการที่เป็นอ้อยปลูก อ้อยคอก 1 และอ้อยคอก 2 ซึ่งบางส่วนจะถูกนำไปใช้เพื่อการเจริญเติบโตของอ้อย การใช้พืชปุ๋ยสดเป็นการเพิ่มค่าความเป็นกรดด่างของดินสอดคล้องกับการศึกษาของปริชาและคณะ (2540) ที่พบว่า การไถกลบถั่วพุ่มและถั่วพริ้วในชุดดินนาบอนร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีเพื่อปลูกอ้อย หลังจากเกิดการย่อยสลายของพืชปุ๋ยสดแล้วทำให้ค่า pH ของดินเพิ่มขึ้นจาก 5.45 เป็น 5.60

ตารางที่ 5 ค่าความเป็นกรดด่างของดินเมื่อใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสด

วิธีการ	ค่าความเป็นกรดด่าง (pH)	
	ก่อนดำเนินการ	หลังดำเนินการ
1.อ้อยปลูกใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสด	4.2	4.5
2.อ้อยคอก 1 ใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสด	4.2	4.5
3.อ้อยคอก 2 ใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสด	4.2	4.4
4.อ้อยคอก 3 ใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสด	4.2	4.6

1.2.1.2 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินก่อนการทดลองในแปลงที่มีการใช้ถั่วมะละเป็นพืชปุ๋ยสดมีค่า 0.78 เปอร์เซ็นต์ หลังสิ้นสุดการทดลองพบว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุในวิธีการที่เป็นอ้อยปลูกและอ้อยคอก 3 ปริมาณอินทรีย์วัตถุมีค่าเพิ่มขึ้นเป็น 0.82 และ 0.88 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนวิธีการปลูกอ้อยคอก 1 และอ้อยคอก 2 ปริมาณอินทรีย์วัตถุมีค่าลดลงเป็น 0.74 และ 0.76 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 6) การที่ปริมาณอินทรีย์วัตถุในวิธีการปลูกอ้อยปลูกและอ้อยคอก 3 เพิ่มขึ้น อาจเนื่องมาจากปริมาณมวลชีวภาพของถั่วมะละที่ไถกลบลงดินมีปริมาณสูงกว่าวิธีการปลูกอ้อยคอก 1 และอ้อยคอก 2 (ตารางที่ 39) ประกอบกับในวิธีการปลูกอ้อยคอก 3 อ้อยไม่สามารถเจริญเติบโตจนเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ ทำให้ส่วนประกอบของถั่วมะละไม่ได้ถูกใช้ในการเจริญเติบโตของอ้อยและถูกเก็บสะสมเป็นอินทรีย์วัตถุในดินได้มากกว่าในวิธีการปลูกอ้อยอื่น ๆ โดยการไถปุ๋ยพืชสดเป็นการเพิ่มธาตุอาหารแก่ดินสอดคล้องกับการศึกษาของ Gichuru (1991) ในการใช้ถั่วมะละเป็นปุ๋ยพืชสดในดิน Typic Paleudalfs ในประเทศเคนยาพบว่า ทำให้ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดของดินเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับแปลงที่ไถกลบถั่ว

ตารางที่ 6 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน เมื่อใช้ถั่วมะละเป็นพืชปุ๋ยสด

วิธีการ	ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (%)	
	ก่อนดำเนินการ	หลังดำเนินการ
1.อ้อยปลูกใช้ถั่วมะละเป็นพืชปุ๋ยสด	0.78	0.82
2.อ้อยคอก 1 ใช้ถั่วมะละเป็นพืชปุ๋ยสด	0.78	0.74
3.อ้อยคอก 2 ใช้ถั่วมะละเป็นพืชปุ๋ยสด	0.78	0.76
4.อ้อยคอก 3 ใช้ถั่วมะละเป็นพืชปุ๋ยสด	0.78	0.88

1.2.1.3 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ก่อนการทดลองมีค่า 17 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมหลังสิ้นสุดการทดลองพบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในทุกวิธีการปลูกมีแนวโน้มลดลง (ตารางที่ 7) ทั้งนี้เนื่องจากถั่วมะละที่ใช้เป็นพืชปุ๋ยสดมีปริมาณฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบในพืชต่ำ (ตารางที่ 39) ประกอบกับดินมีค่า pH ต่ำกว่า 5.0 เมื่อใส่ปุ๋ยฟอสเฟตลงไปในดิน ส่วนใหญ่ปุ๋ยที่ใส่ลงไปจะทำปฏิกิริยากับเหล็กและอะลูมิเนียมทำให้เกิดผล ส่วนที่พืชจะนำไปใช้ได้มีน้อยลง (คณะกรรมการวิชาการวิทยาศาสตร์ 2541) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินจึงมีแนวโน้มลดลงจากก่อนการทดลอง

ตารางที่ 7 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ เมื่อใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสด

วิธีการ	ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (mg kg ⁻¹)	
	ก่อนดำเนินการ	หลังดำเนินการ
1.อ้อยปลูกใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสด	17	17
2.อ้อยคอ 1 ใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสด	17	16
3.อ้อยคอ 2 ใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสด	17	15
4.อ้อยคอ 3 ใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสด	17	16

1.2.1.4 ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ จากตารางที่ 8 ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ก่อนการทดลองมีค่า 32 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และหลังสิ้นสุดการทดลอง พบว่าปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าเพิ่มขึ้นในทุกวิธีการปลูก การที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องจากผลตกค้างจากการใส่ปุ๋ยเคมีและปริมาณโพแทสเซียมที่ได้จากองค์ประกอบของถั่วมะแฮะที่ทำการสับกลบลงไปดิน (ตารางที่ 39)

ตารางที่ 8 ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ เมื่อใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสด

วิธีการ	ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (mg kg ⁻¹)	
	ก่อนดำเนินการ	หลังดำเนินการ
1.อ้อยปลูกใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสด	32	44
2.อ้อยคอ 1 ใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสด	32	42
3.อ้อยคอ 2 ใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสด	32	42
4.อ้อยคอ 3 ใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสด	32	45

1.2.2 ผลการวิเคราะห์ดินก่อนและหลังการดำเนินงาน เมื่อมีการใช้ปอเทืองเป็นพืชปุ๋ยสดร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำกับวิธีการปลูกอ้อยต่างกัน (site ที่ 2 และ 3)

1.2.2.1 ค่าความเป็นกรดด่างของดิน ในแปลงทดลองที่มีการใช้ปอเทืองเป็นพืชปุ๋ยสด ค่า pH ก่อนการทดลองมีค่า 5.7 หลังสิ้นสุดการทดลอง พบว่าค่า pH ของดินในทุกวิธีการปลูกเพิ่มขึ้น (ตารางที่ 9) การเปลี่ยนแปลงค่า pH ของดินที่เพิ่มขึ้น อาจเนื่องจากปริมาณอินทรีย์วัตถุหลังสิ้นสุดการทดลองมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (ตารางที่ 10) จึงเกิดประจุลบหลังจากการ dissociation ของสารประกอบบางกลุ่มในอินทรีย์วัตถุ เช่น carboxylic group และ phenolic group (คณาจารย์ภาควิชาภาควิชาปฐพีวิทยา 2541)

ตารางที่ 9 ค่าความเป็นกรดต่างของดิน เมื่อใช้ปุ๋ยคอกเป็นพืชปุ๋ยสด

วิธีการ	ค่าความเป็นกรดต่าง (pH)	
	ก่อนดำเนินการ	หลังดำเนินการ
1.อ้อยปลูกใช้ปุ๋ยคอกเป็นพืชปุ๋ยสด	5.7	6.1
2.อ้อยคอ 1 ใช้ปุ๋ยคอกเป็นพืชปุ๋ยสด	5.7	6.0
3.อ้อยคอ 2 ใช้ปุ๋ยคอกเป็นพืชปุ๋ยสด	5.7	6.1
4.อ้อยคอ 3 ใช้ปุ๋ยคอกเป็นพืชปุ๋ยสด	5.7	6.1

1.2.2.2 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน จากตารางที่ 10 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ก่อนการทดลองมีค่า 0.34 เปอร์เซ็นต์ ภายหลังจากการใช้ปุ๋ยคอกเป็นพืชปุ๋ยสด พบว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณมวลชีวภาพของปุ๋ยคอกที่ไถกลบลงดิน การใช้พืชปุ๋ยสดปรับปรุงดินเป็นการเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินสอดคล้องกับรายงานของกรมพัฒนาที่ดิน (ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์) ที่พบว่า การปลูกถั่วพุ่มแซมข้าวโพดมีผลทำให้ระดับอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้น จาก 0.55 เป็น 0.68 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ยังมีการศึกษาของประชาชนและคณะ (2541) อ้างถึงใน สำนักเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน (2549) ที่พบว่าการปลูกปุ๋ยคอก โสนอัฟริกันและโสนจีนแดง เป็นพืชปุ๋ยสดแล้วไถกลบในชุดดินวารินหมุนเวียนกับการปลูกข้าวโพดหวาน ในเวลา 1 ปี สามารถเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดินจากเดิม 0.70 เป็น 0.74 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 10 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน เมื่อใช้ปุ๋ยคอกเป็นพืชปุ๋ยสด

วิธีการ	ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (%)	
	ก่อนดำเนินการ	หลังดำเนินการ
1.อ้อยปลูกใช้ปุ๋ยคอกเป็นพืชปุ๋ยสด	0.34	0.40
2.อ้อยคอ 1 ใช้ปุ๋ยคอกเป็นพืชปุ๋ยสด	0.34	0.39
3.อ้อยคอ 2 ใช้ปุ๋ยคอกเป็นพืชปุ๋ยสด	0.34	0.33
4.อ้อยคอ 3 ใช้ปุ๋ยคอกเป็นพืชปุ๋ยสด	0.34	0.35

1.2.2.3 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ก่อนการทดลองมีค่า 7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม หลังสิ้นสุดการทดลองปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้นในทุกวิธีการปลูก (ตารางที่ 11) การที่เพิ่มขึ้นนี้อาจเนื่องมาจากอิทธิพลของการใช้ปุ๋ยคอกเป็นพืชปุ๋ยสด ซึ่งมีปริมาณฟอสฟอรัสในองค์ประกอบ ประกอบกับที่ระดับ pH 6-7 นั้นว่า เป็นระดับ pH ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับฟอสฟอรัสในดินที่พืชจะนำไปใช้เป็นประโยชน์ได้ เพราะช่วง

ของ pH ดังกล่าว ฟอสเฟตในดินถูกตรึงน้อยที่สุด (กณารักษ์ภาควิชาเกษตรวิชาปฐพีวิทยา 2541) ดังนั้นจึงส่งผลให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่วิเคราะห์ได้ในดินสูงกว่าก่อนการทดลอง

ตารางที่ 11 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ เมื่อใช้ปุ๋ยคอกเป็นพืชปุ๋ยสด

วิธีการ	ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (mg kg^{-1})	
	ก่อนดำเนินการ	หลังดำเนินการ
1.อ้อยปลูกใช้ปุ๋ยคอกเป็นพืชปุ๋ยสด	7	16
2.อ้อยคอ 1 ใช้ปุ๋ยคอกเป็นพืชปุ๋ยสด	7	17
3.อ้อยคอ 2 ใช้ปุ๋ยคอกเป็นพืชปุ๋ยสด	7	16
4.อ้อยคอ 3 ใช้ปุ๋ยคอกเป็นพืชปุ๋ยสด	7	17

1.2.2.4 ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ จากตารางที่ 12 ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ก่อนการทดลองมีค่า 19 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม หลังสิ้นสุดการทดลองปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เพิ่มขึ้นในทุกวิธีการปลูก เนื่องจากผลตกค้างจากการใส่ปุ๋ยเคมี และปริมาณโพแทสเซียมที่ได้จากองค์ประกอบของปุ๋ยคอกที่ใช้เป็นพืชปุ๋ยสด (ตารางที่ 40-41)

ตารางที่ 12 ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ เมื่อใช้ปุ๋ยคอกเป็นพืชปุ๋ยสด

วิธีการ	ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (mg kg^{-1})	
	ก่อนดำเนินการ	หลังดำเนินการ
1.อ้อยปลูกใช้ปุ๋ยคอกเป็นพืชปุ๋ยสด	19	27
2.อ้อยคอ 1 ใช้ปุ๋ยคอกเป็นพืชปุ๋ยสด	19	25
3.อ้อยคอ 2 ใช้ปุ๋ยคอกเป็นพืชปุ๋ยสด	19	32
4.อ้อยคอ 3 ใช้ปุ๋ยคอกเป็นพืชปุ๋ยสด	19	32

1.3 ผลการวิเคราะห์ดินก่อนและหลังการดำเนินงานเมื่อมีการใช้ปุ๋ยเคมีกับวิธีการปลูกอ้อยต่างกัน

1.3.1 ค่าความเป็นกรดด่างของดิน ในแปลงทดลองที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำอย่างเดียว เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของทั้ง 3 แปลง พบว่า ค่า pH ก่อนการทดลองมีค่า 5.2 หลังสิ้นสุดการทดลองค่า pH ในวิธีการปลูกอ้อยปลูก อ้อยคอ 1 และอ้อยคอ 2 ไม่เปลี่ยนแปลง แต่ในวิธีการปลูกอ้อยคอ 3 ค่า pH มีค่าเพิ่มขึ้นเป็น 5.4 (ตารางที่ 13) ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากในวิธีการปลูกอ้อยคอ 3 จะมีการสะสมของเศษซากอ้อยที่เกิดจากการตัดและทิ้งเศษซากไว้ในแปลงทำให้เกิดการย่อยสลาย

จนกลายเป็นอินทรีย์วัตถุในดิน จึงเกิดประจุลบหลังจากการ dissociation ของสารประกอบบางกลุ่มในอินทรีย์วัตถุ เช่น carboxylic group และ phenolic group (คณาจารย์ภาควิชาภาควิชาปฐพีวิทยา 2541)

ตารางที่ 13 ค่าความเป็นกรดด่างของดิน เมื่อมีการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว

วิธีการ	ค่าความเป็นกรดด่าง (pH)	
	ก่อนดำเนินการ	หลังดำเนินการ
1.อ้อยปลูกใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ	5.2	5.2
2.อ้อยคอ 1 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ	5.2	5.2
3.อ้อยคอ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ	5.2	5.2
4.อ้อยคอ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ	5.2	5.4

1.3.2 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน จากตารางที่ 14 พบว่า ในทุกวิธีการปลูกอ้อย ปริมาณอินทรีย์วัตถุหลังสิ้นสุดการทดลองลดลงจากก่อนการทดลอง โดยในวิธีการปลูกอ้อยปลูกและอ้อยคอ 1 ปริมาณอินทรีย์วัตถุหลังสิ้นสุดการทดลองมีค่า 0.34 เปอร์เซ็นต์ และวิธีการปลูกอ้อยคอ 2 และอ้อยคอ 3 ปริมาณอินทรีย์วัตถุหลังสิ้นสุดการทดลองมีค่า 0.40 เปอร์เซ็นต์ การที่วิธีการปลูกอ้อยคอ 2 และอ้อยคอ 3 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุหลังสิ้นสุดการทดลองสูงกว่าวิธีการปลูกอ้อยปลูกและอ้อยคอ 1 อาจเนื่องมาจากการสะสมของเศษซากอ้อยหลังจากมีการตัดอ้อย ซึ่งในวิธีการจัดการเศษซากอ้อยจะปล่อยเศษซากอ้อยทิ้งไว้ในแปลงทำให้เกิดการย่อยสลายจนกลายเป็นอินทรีย์วัตถุในดิน ซึ่งจากการทดสอบผลการไถกลบตอซังในพื้นที่ปลูกอ้อย พบว่าหลังการเก็บเกี่ยวพบเศษซากอ้อยในแปลงทดลองมีน้ำหนักสด 2.24-3.20 ตันต่อไร่ และน้ำหนักแห้ง 0.79-1.18 ตันต่อไร่ ผลวิเคราะห์เศษซากอ้อยมีปริมาณไนโตรเจน 0.67-0.79 เปอร์เซ็นต์ (อ้างอิง 2550)

ตารางที่ 14 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน เมื่อมีการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว

วิธีการ	ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (%)	
	ก่อนดำเนินการ	หลังดำเนินการ
1.อ้อยปลูกใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ	0.48	0.34
2.อ้อยคอ 1 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ	0.48	0.34
3.อ้อยคอ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ	0.48	0.40
4.อ้อยคอ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ	0.48	0.40

1.3.3 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ก่อนการทดลองมีค่า 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม หลังสิ้นสุดการทดลองปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้นในทุกวิธีการปลูก (ตารางที่ 15) เนื่องจากผลตกค้างจากการใส่ปุ๋ยเคมี

ตารางที่ 15 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ เมื่อมีการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว

วิธีการ	ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (mg kg ⁻¹)	
	ก่อนดำเนินการ	หลังดำเนินการ
1.อ้อยปลูกใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ	10	12
2.อ้อยคอ 1 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ	10	12
3.อ้อยคอ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ	10	14
4.อ้อยคอ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ	10	14

1.3.4 ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ จากตารางที่ 16 ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ก่อนการทดลองมีค่า 23 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม หลังสิ้นสุดการทดลองปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เพิ่มขึ้นในทุกวิธีการปลูก เนื่องจากผลตกค้างจากการใส่ปุ๋ยเคมี

ตารางที่ 16 ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ เมื่อมีการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว

วิธีการ	ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (mg kg ⁻¹)	
	ก่อนดำเนินการ	หลังดำเนินการ
1.อ้อยปลูกใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ	23	29
2.อ้อยคอ 1 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ	23	28
3.อ้อยคอ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ	23	30
4.อ้อยคอ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ	23	29

2. การเจริญเติบโตของอ้อย

2.1 ผลการใช้พืชปุ๋ยสดปรับปรุงดินต่อการเจริญเติบโตของอ้อย

2.1.1 ความยาวลำของอ้อย

จากตารางที่ 17 ผลการทดลองการจัดการดินที่เหมาะสมสำหรับปลูกอ้อย พบว่าการเจริญเติบโตของอ้อยในด้านความยาวลำเฉลี่ยของอ้อย ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ การที่ขึ้นต้นนี้อาจเนื่องจากปริมาณมวลชีวภาพของพืชปุ๋ยสดที่ใส่กลับลงไปในดินมีปริมาณไม่มากพอที่จะส่งผลถึงการเจริญเติบโตของอ้อย ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของสุรวิทย์และคณะ (2541)

ที่ศึกษาการใช้ปุ๋ยพืชสดปรับปรุงดินปลูกอ้อยในภาคตะวันตก พบว่า การใช้ไส้แอฟริกันเป็นพืชปุ๋ยสดปลูกก่อนเตรียมดินปลูกอ้อย ในสภาพดินร่วนทรายที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำมากในพื้นที่จังหวัดราชบุรี ความยาวลำไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทั้งอ้อยปลูกและอ้อยต่อ 1

ตารางที่ 17 ความยาวลำ

วิธีการ	ความยาวลำ (ซม.)			
	จ.อุดรธานี	จ.ขอนแก่น	จ.มหาสารคาม	เฉลี่ย
1.อ้อยปลูก	186	303	218	236 a
2.อ้อยต่อ 1	151	284	232	222 a
3.อ้อยต่อ 2	144	274	223	214 a
4.อ้อยต่อ 3	-	262	210	236 a
5.อ้อยปลูก- ปุ๋ยพืชสด	200	313	212	242 a
6.อ้อยต่อ 1+ปุ๋ยพืชสด	152	290	226	223 a
7.อ้อยต่อ 2+ปุ๋ยพืชสด	146	281	216	214 a
8.อ้อยต่อ 3+ปุ๋ยพืชสด	-	267	207	237 a

หมายเหตุ ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์แสดงถึงความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

2.2 ผลการใช้พืชปุ๋ยสดต่างกันต่อการเจริญเติบโตของอ้อย

2.2.1 ผลการใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสดร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำกับวิธีการปลูกอ้อยต่างกัน (site ที่ 1) มีผลต่อการเจริญเติบโตของอ้อยดังนี้

2.2.1.1 ความยาวของต้น (ลำ) อ้อย เมื่อมีการใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสดปรับปรุงดินร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ พบว่า ความยาวลำของอ้อยในวิธีการปลูกอ้อยปลูกมีความยาวลำมากที่สุด คือ 200 เซนติเมตร รองลงมา คือ อ้อยต่อ 1 มีความยาวลำ 152 เซนติเมตร และอ้อยต่อ 2 มีความยาวลำน้อยที่สุด (146 เซนติเมตร) (ตารางที่ 18)

ตารางที่ 18 ความยาวของคืบ (ลำ) อ้อย เมื่อใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสด

วิธีการ	ความยาวของลำ (ซม.)
1.อ้อยปลูกใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสด	200
2.อ้อยคอก 1 ใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสด	152
3.อ้อยคอก 2 ใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสด	146

2.2.2 ผลการใช้ปุ๋ยคอกเป็นพืชปุ๋ยสดร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำกับวิธีการปลูกอ้อยต่างกัน มีผลต่อการเจริญเติบโตของอ้อยดังนี้

2.2.2.1 ความยาวของคืบ (ลำ) อ้อย ผลจากการใช้ปุ๋ยคอกเป็นพืชปุ๋ยสดปรับปรุงบำรุงดินร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ พบว่า ความยาวลำอ้อยในวิธีการปลูกอ้อยปลูกอ้อยคอก 1 และอ้อยคอก 2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 19)

ตารางที่ 19 ความยาวของคืบ (ลำ) อ้อย เมื่อใช้ปุ๋ยคอกเป็นพืชปุ๋ยสด

วิธีการ	ความยาวของลำ (ซม.)
1.อ้อยปลูกใช้ปุ๋ยคอกเป็นพืชปุ๋ยสด	262 a
2.อ้อยคอก 1 ใช้ปุ๋ยคอกเป็นพืชปุ๋ยสด	258 a
3.อ้อยคอก 2 ใช้ปุ๋ยคอกเป็นพืชปุ๋ยสด	248 a

หมายเหตุ ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์แสดงความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT

การเจริญเติบโตของอ้อยด้านความยาวของคืบ เมื่อมีการใช้ถั่วมะแฮะเป็นปุ๋ยพืชสดมีแนวโน้มใกล้เคียงกันทั้งที่ใช้กับอ้อยปลูก อ้อยคอก 1 และ 2 ส่วนเมื่อใช้ปุ๋ยคอกเป็นปุ๋ยพืชสด พบว่าการเจริญเติบโตด้านความยาวของคืบในอ้อยปลูกมีแนวโน้มสูงสุด แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับในอ้อยคอก 1 และ 2 ดังนั้นการเจริญเติบโตด้านความยาวของคืบจึงน่าจะเป็นอิทธิพลของวิธีการปลูกอ้อย โดยอ้อยปลูกจะมีการเจริญเติบโตดีกว่าอ้อยคอก เนื่องจากปริมาณธาตุอาหารที่ได้รับมีค่าใกล้เคียงกับปริมาณธาตุอาหารที่อ้อยต้องการ คือ อ้อยที่ปลูกในเขตอาศัยน้ำฝน ปริมาณธาตุอาหารที่อ้อยต้องการในอ้อยปลูก 12-6-12 ของ $N-P_2O_5-K_2O$ กิโลกรัมต่อไร่ และอ้อยคอก 18-9-18 ของ $N-P_2O_5-K_2O$ กิโลกรัมต่อไร่ (ฟาร์มเกษตร ไม่ปรากฏปี) ซึ่งนอกจากปริมาณธาตุอาหารที่ได้รับจากปุ๋ยเคมีโดยตรงแล้ว อ้อยยังได้รับปริมาณธาตุอาหารบางส่วนจากการย่อยสลายของพืชปุ๋ยสดอีกด้วย จะเห็นได้ว่าแปลงทดลองที่ใช้ปุ๋ยคอกเป็นพืชปุ๋ยสด มีปริมาณธาตุอาหารเมื่อเทียบเป็นปุ๋ยเคมีแล้วสูงกว่าปริมาณธาตุอาหารในแปลงทดลองที่ใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสด (ตารางที่ 39-41) จึงส่งผลให้

การเจริญเติบโตของอ้อยในแปลงทดลองที่ใช้ปุ๋ยคอกเป็นพืชปุ๋ยสดสูงกว่าในแปลงทดลองที่ใช้ถั่วและ
เป็นพืชปุ๋ยสด

2.3 ผลการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำกับวิธีการปลูกอ้อยต่างกัน มีผลต่อการเจริญเติบโตของ
อ้อยดังนี้

2.3.1 ความยาวของต้น (ลำ) อ้อย พบว่า การใช้ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำไม่มีผลต่อความ
ยาวของอ้อยในวิธีการปลูกที่แตกต่างกัน คือ ในวิธีการปลูกอ้อยปลูก อ้อยคอ 1 และอ้อยคอ 2 ความ
ยาวลำไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่อ้อยปลูกมีแนวโน้มมีความยาวของลำต้น
มากกว่าในอ้อยคอ (ตารางที่ 20)

ตารางที่ 20 ความยาวของต้น (ลำ) อ้อย เมื่อใช้ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำอย่างเดียว

วิธีการ	ความยาวของลำ (ซม.)
1.อ้อยปลูกใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ	235 a
2.อ้อยคอ 1 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ	222 a
3.อ้อยคอ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ	213 a

หมายเหตุ ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์แสดงความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95
เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

การใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำ อัตรา 8-10-30 ของ $N-P_2O_5-K_2O$ กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่ง
ใส่ 3 ครั้ง ครั้งแรกใส่ปุ๋ยรองพื้นอัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ ของ P_2O_5 ต่อไร่ และปุ๋ยแต่งหน้าแบ่งใส่
2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ในอัตรา 1/3 ของ N และ K_2O หลังปลูก 2-3 เดือนและครั้งที่ 2 ในอัตรา 2/3
ของ N และ K_2O หลังปลูก 5 เดือนในทุกวิธีการ โดยใส่ปุ๋ยทุกปีเพื่อดำเนินการให้ผลต่อความยาว
ของอ้อยไม่แตกต่างกัน แต่อ้อยปลูกมีแนวโน้มมีความยาวของลำสูงสุด แสดงว่าการเจริญเติบโตของ
อ้อยขึ้นอยู่กับวิธีปลูกต่างกัน อ้อยปลูกมีการเจริญเติบโตดีกว่า เนื่องจากปริมาณธาตุอาหารที่ได้รับมี
ค่าใกล้เคียงกับปริมาณธาตุอาหารที่อ้อยต้องการ คือ อ้อยที่ปลูกในเขตอาศัยน้ำฝนปริมาณธาตุอาหาร
ที่อ้อยต้องการในอ้อยปลูก 12-6-12 ของ $N-P_2O_5-K_2O$ กิโลกรัมต่อไร่ และอ้อยคอ 18-9-18 ของ
 $N-P_2O_5-K_2O$ กิโลกรัมต่อไร่ (ฟาร์มเกษตร ไม่ปรากฏปี)

2.4 ผลการใช้พืชปุ๋ยสดต่างกันต่อการเจริญเติบโตของอ้อยในวิธีการปลูกแตกต่างกัน

2.4.1 ผลการใช้พืชปุ๋ยสดต่างกันที่มีต่อการเจริญเติบโตของอ้อยปลูก

2.4.1.1 ความยาวของต้น (ลำ) อ้อยจากตารางที่ 21 เมื่อมีการใช้พืชปุ๋ยสด

ต่างชนิดกัน คือ ถั่วมะแะและปอเทือง พบว่า ในวิธีการปลูกอ้อยปลูก ความยาวลำของอ้อยในแปลง
ทดลองที่มีการใช้ปอเทืองเป็นพืชปุ๋ยสดทำให้อ้อยมีความยาวลำมากกว่าในแปลงทดลองที่มีการใช้ถั่ว

มะละเป็นพืชปุ๋ยสด ทั้งนี้อาจเนื่องจากในแปลงทดลองที่มีการใช้ปุ๋ยคอก ปุ๋ยคอกให้ปริมาณมวลชีวภาพสูงกว่าในแปลงทดลองที่ใช้ถั่วมะละ (ตารางที่ 39-41) และเมื่อเทียบเป็นปริมาณธาตุอาหารที่ได้จากปุ๋ยคอกแล้วจะเห็นว่าได้ปริมาณธาตุอาหารสูงกว่าในแปลงทดลองที่ใช้ถั่วมะละ จึงส่งผลถึงการเจริญเติบโตของอ้อย

ตารางที่ 21 ความยาวของต้น (ลำ) อ้อย เมื่อใช้พืชปุ๋ยสดแตกต่างกันในอ้อยปลูก

วิธีการ	ความยาวของลำ (ซม.)
1.อ้อยปลูกใช้ถั่วมะละเป็นพืชปุ๋ยสด	200
2.อ้อยปลูกใช้ปุ๋ยคอกเป็นพืชปุ๋ยสด	262

2.4.2 ผลการใช้พืชปุ๋ยสดต่างกันที่มีต่อการเจริญเติบโตของอ้อยคอ 1

2.4.2.1 ความยาวของต้น (ลำ) อ้อย ความยาวลำของอ้อยคอ 1

เป็นไปในทำนองเดียวกันกับความยาวลำในวิธีการปลูกอ้อยปลูก คือ ความยาวลำของอ้อยคอ 1 ในแปลงทดลองที่มีการใช้ปุ๋ยคอกเป็นพืชปุ๋ยสดทำให้ความยาวลำของอ้อยมากกว่าความยาวลำในแปลงทดลองที่ใช้ถั่วมะละเป็นพืชปุ๋ยสด (ตารางที่ 22)

ตารางที่ 22 ความยาวของต้น (ลำ) อ้อย เมื่อใช้พืชปุ๋ยสดแตกต่างกันในอ้อยคอ 1

วิธีการ	ความยาวของลำ (ซม.)
1.อ้อยคอ 1 ใช้ถั่วมะละเป็นพืชปุ๋ยสด	152
2.อ้อยคอ 1 ใช้ปุ๋ยคอกเป็นพืชปุ๋ยสด	258

2.4.3 ผลการใช้พืชปุ๋ยสดต่างกันที่มีต่อการเจริญเติบโตของอ้อยคอ 2

2.4.3.1 ความยาวของต้น (ลำ) อ้อย จากตารางที่ 23 จะเห็นว่าความยาว

ลำของอ้อยคอ 2 ในแปลงทดลองที่มีการใช้ปุ๋ยคอกเป็นพืชปุ๋ยสดมากกว่าความยาวลำที่มีการใช้ถั่วมะละเป็นพืชปุ๋ยสด เป็นไปในทำนองเดียวกันกับความยาวลำเมื่อเปรียบเทียบในวิธีการปลูกอ้อยปลูกและอ้อยคอ 1

ตารางที่ 23 ความยาวของคัน (ลำ) อ้อย เมื่อใช้พืชปุ๋ยสดแตกต่างกันในอ้อยตอ 2

วิธีการ	ความยาวของลำ (ซม.)
1.อ้อยตอ 2 ใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสด	146
2.อ้อยตอ 2 ใช้ปอเทืองเป็นพืชปุ๋ยสด	248

การใช้ปอเทืองเป็นพืชปุ๋ยสดมีแนวโน้มทำให้การเจริญเติบโตของอ้อยดีกว่าถั่วมะแฮะทั้งในอ้อยปลูกและอ้อยตอ เนื่องจากถั่วมะแฮะมีการเจริญเติบโตต่ำกว่าปอเทือง จึงทำให้มีมวลชีวภาพสูงกว่าและเมื่อเปรียบเทียบปริมาณไนโตรเจนที่ได้จากพืชปุ๋ยสดแล้ว พบว่ามีปริมาณมากกว่าแปลงทดลองที่ใช้ถั่วมะแฮะ (ตารางที่ 39-41) ดังนั้นอ้อยที่ปลูกในแปลงทดลองที่ใช้ปอเทืองจึงได้รับไนโตรเจนมากกว่าในแปลงที่ใช้ถั่วมะแฮะ จึงส่งผลให้มีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตมากกว่า

3. คุณภาพของอ้อย

3.1 ผลการใช้พืชปุ๋ยสดปรับปรุงดินต่อคุณภาพของอ้อย

3.1.1 ค่าความหวาน (องศาบริกซ์)

จากตารางที่ 24 ผลการทดลองการจัดการดินที่เหมาะสมสำหรับปลูกอ้อย พบว่าค่าความหวานในทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงค่าความหวานของอ้อยจะขึ้นอยู่กับสายพันธุ์และอายุของอ้อย (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย ไม่ปรากฏปี) ในการศึกษาครั้งนี้วิธีการจัดการดินจึงไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าความหวาน

ตารางที่ 24 ค่าความหวาน

วิธีการ	ค่าความหวาน (องศาบริกซ์)			
	จ.อุดรธานี	จ.ขอนแก่น	จ.มหาสารคาม	เฉลี่ย
1. อ้อยปลูก	21.28	21.13	20.50	20.97a
2. อ้อยคอ 1	21.58	21.30	20.73	21.20a
3. อ้อยคอ 2	21.83	20.79	20.16	20.92a
4. อ้อยคอ 3	-	20.60	20.49	20.54a
5. อ้อยปลูก+ปุ๋ยพืชสด	21.43	22.35	20.17	21.31a
6. อ้อยคอ 1+ปุ๋ยพืชสด	21.55	21.48	20.74	21.25a
7. อ้อยคอ 2+ปุ๋ยพืชสด	22.00	21.20	20.18	21.12a
8. อ้อยคอ 3+ปุ๋ยพืชสด	-	20.86	20.08	20.47a

หมายเหตุ ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์แสดงความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

3.2 ผลการใช้พืชปุ๋ยสดต่างกันต่อคุณภาพของอ้อย

3.2.1 ผลการใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสดร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำกับวิธีการปลูกอ้อยต่างกัน มีผลต่อคุณภาพของอ้อย ดังนี้

3.2.1.1 ค่าความหวาน (องศาบริกซ์) เมื่อใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสดปรับปรุงดินร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ พบว่า ค่าความหวานของอ้อยในวิธีการปลูกแต่ละวิธีการไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 25)

ตารางที่ 25 ค่าความหวาน (องศาบริกซ์) เมื่อใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสด

วิธีการ	ค่าความหวาน (องศาบริกซ์)
1. อ้อยปลูกใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสด	21.43
2. อ้อยคอ 1 ใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสด	21.55
3. อ้อยคอ 2 ใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสด	22.00

3.2.2 ผลการใช้ปอเทืองเป็นพืชปุ๋ยสดร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำกับวิธีการปลูกอ้อยต่างกัน มีผลคุณภาพของอ้อยดังนี้

3.2.2.1 ค่าความหวาน (องศาบริกซ์) จากตารางที่ 26 เมื่อมีการใช้ ปอเทืองเป็นพืชปุ๋ยสดปรับปรุงดินร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ พบว่า ค่าความหวานในแต่ละวิธีการปลูกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ ค่าความหวานจะอยู่ในช่วง 20.69-21.26 องศาบริกซ์

ตารางที่ 26 ค่าความหวาน (องศาบริกซ์) เมื่อใช้ปอเทืองเป็นพืชปุ๋ยสด

วิธีการ	ค่าความหวาน (องศาบริกซ์)
1.อ้อยปลูกใช้ปอเทืองเป็นพืชปุ๋ยสด	21.26 a
2.อ้อยคอ 1 ใช้ปอเทืองเป็นพืชปุ๋ยสด	21.11 a
3.อ้อยคอ 2 ใช้ปอเทืองเป็นพืชปุ๋ยสด	20.69 a

หมายเหตุ ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์แสดงความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

3.3 ผลการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำกับวิธีการปลูกอ้อยต่างกัน มีผลต่อคุณภาพของอ้อยดังนี้

3.3.1 ค่าความหวาน (องศาบริกซ์) ในวิธีการจัดการดินที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำอย่างเดียวนั้น พบว่า ค่าความหวาน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในวิธีการปลูกที่แตกต่างกัน ค่าความหวานจะอยู่ในช่วง 20.92-21.20 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 27)

ตารางที่ 27 ค่าความหวาน (องศาบริกซ์) เมื่อใช้ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำอย่างเดียวนั้น

วิธีการ	ค่าความหวาน (องศาบริกซ์)
1.อ้อยปลูกใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ	20.97 a
2.อ้อยคอ 1 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ	21.20 a
3.อ้อยคอ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ	20.92 a

หมายเหตุ ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์แสดงความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

3.4 ผลการใช้พืชปุ๋ยสดต่างกันต่อคุณภาพของอ้อยในวิธีการปลูกแตกต่างกัน

3.4.1 ผลการใช้พืชปุ๋ยสดต่างกันที่มีต่อคุณภาพของอ้อยปลูก

3.4.1.1 ค่าความหวาน (องศาบริกซ์) จากตารางที่ 28 เปรียบเทียบค่าความหวานเมื่อมีการใช้พืชปุ๋ยสดต่างชนิดกันในอ้อยปลูก พบว่า ค่าความหวานมีค่าไม่แตกต่างกันทั้งในวิธีการที่มีการใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสดและวิธีการที่ใช้ปอเทืองเป็นพืชปุ๋ยสด

ตารางที่ 28 ค่าความหวาน (องศาบริกซ์) เมื่อใช้พืชปุ๋ยสดแตกต่างกันในอ้อยปลูก

วิธีการ	ค่าความหวาน (องศาบริกซ์)
1.อ้อยปลูกใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสด	21.43
2.อ้อยปลูกใช้ปอเทืองเป็นพืชปุ๋ยสด	21.26

3.4.2 ผลการใช้พืชปุ๋ยสดต่างกันที่มีต่อคุณภาพของอ้อยคอ 1

3.4.2.1 ค่าความหวาน(องศาบริกซ์)ในวิธีการปลูกอ้อยคอ 1 ก็เช่นเดียวกับอ้อยปลูก คือ ค่าความหวานไม่แตกต่างกันทั้งในแปลงทดลองที่มีการใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสดและแปลงทดลองที่มีการใช้ปอเทืองเป็นพืชปุ๋ยสด (ตารางที่ 29)

ตารางที่ 29 ค่าความหวาน (องศาบริกซ์) เมื่อใช้พืชปุ๋ยสดแตกต่างกันในอ้อยคอ 1

วิธีการ	ค่าความหวาน (องศาบริกซ์)
1.อ้อยคอ 1 ใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสด	21.55
2.อ้อยคอ 1 ใช้ปอเทืองเป็นพืชปุ๋ยสด	21.11

3.4.3 ผลการใช้พืชปุ๋ยสดต่างกันที่มีต่อคุณภาพของอ้อยคอ 2

3.4.3.1 ค่าความหวาน (องศาบริกซ์) จากตารางที่ 30 ในอ้อยคอ 2 ค่าความหวานของอ้อยในแปลงทดลองที่มีการใช้ถั่วมะแฮะมีค่าสูงกว่าค่าความหวานของอ้อยในแปลงทดลองที่มีการใช้ปอเทืองเป็นพืชปุ๋ยสด (22 และ 20.69 องศาบริกซ์ ตามลำดับ)

ตารางที่ 30 ค่าความหวาน (องศาบริกซ์) เมื่อใช้พืชปุ๋ยสดแตกต่างกันในอ้อยคอ 2

วิธีการ	ค่าความหวาน (องศาบริกซ์)
1.อ้อยคอ 2 ใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสด	22.00
2.อ้อยคอ 2 ใช้ปอเทืองเป็นพืชปุ๋ยสด	20.69

ผลจากการทดลองการจัดการดินที่เหมาะสมสำหรับปลูกอ้อย พบว่า ค่าความหวานในทุกวิธีการจัดการดินและวิธีการปลูกไม่มีความแตกต่างกัน เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงค่าความหวานของอ้อยจะขึ้นอยู่กับสายพันธุ์และอายุของอ้อย (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย ไม่ปรากฏปี) ในการศึกษาครั้งนี้วิธีการจัดการดินจึงไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าความหวาน ซึ่งสอดคล้องกับสุรวิทย์และคณะ (2541) ที่ศึกษาการใช้พืชปุ๋ยสดปลูกก่อนเตรียมดินปลูกอ้อยใน

สภาพดินร่วนทราย มีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำมาก พบว่าในอ้อยปลูกและอ้อยต่อ 1 การใช้พืชปุ๋ยสด และไม่ใช่พืชปุ๋ยสดไม่มีผลต่อค่าความหวานของอ้อย

4. ผลผลิตของอ้อย

4.1 ผลการใช้พืชปุ๋ยสดปรับปรุงดินต่อผลผลิตอ้อย

ผลจากการทดลองการจัดการดินเพื่อปลูกอ้อย พบว่า ผลผลิตเฉลี่ยของอ้อยในวิธีการที่ 5 (อ้อยปลูก + ปุ๋ยพืชสด) ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 10.84 ตันต่อไร่ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการที่ 1 (อ้อยปลูก) และวิธีการที่ 6 (อ้อยต่อ 1 - ปุ๋ยพืชสด) คือ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 9.81 และ 8.33 ตันต่อไร่ ตามลำดับ ในวิธีการที่ 2 3 7 และ 8 ให้ผลผลิตอ้อยไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ วิธีการที่ 2 (อ้อยต่อ 1) ให้ผลผลิต 7.61 ตันต่อไร่ วิธีการที่ 3 (อ้อยต่อ 2) ให้ผลผลิต 6.96 ตันต่อไร่ วิธีการที่ 7 (อ้อยต่อ 2 + ปุ๋ยพืชสด) ให้ผลผลิต 7.63 ตันต่อไร่ และวิธีการที่ 8 (อ้อยต่อ 3 + ปุ๋ยพืชสด) ให้ผลผลิต 7.40 ตันต่อไร่ จะเห็นได้ว่าวิธีการที่ 8 ซึ่งเป็นอ้อยต่อ 3 แต่มีการใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยเคมีให้ผลผลิตไม่แตกต่างกับอ้อยต่อ 1 อ้อยต่อ 2 ที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวและอ้อยต่อ 2 ที่มีการใช้พืชปุ๋ยสดร่วมกับปุ๋ยเคมี แสดงว่าการใช้พืชปุ๋ยสดมีผลต่อประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยเคมี นอกจากนี้อาจเป็นไปได้ว่าอ้อยต่อ 3 ในวิธีการที่ 8 ซึ่งมีการใช้ปุ๋ยพืชสดได้รับธาตุอาหารส่วนหนึ่งจากการปลดปล่อยธาตุอาหารของพืชปุ๋ยสดที่ไถกลบลงไปดิน ในขณะที่วิธีการที่ 4 (อ้อยต่อ 3) ให้ผลผลิตต่ำสุด แตกต่างทางสถิติกับวิธีการอื่น ๆ คือ ให้ผลผลิต 6.70 ตันต่อไร่ (ตารางที่ 31)

อย่างไรก็ตามอ้อยต่อ 2 ในทั้งสองวิธีการก็มีแนวโน้มให้ผลผลิตต่ำกว่าอ้อยต่อ 1 และอ้อยปลูกไม่ว่าจะเป็นวิธีการที่มีการใช้พืชปุ๋ยสดหรือไม่ใช้พืชปุ๋ยสดก็ตาม แสดงให้เห็นว่าการใช้พืชปุ๋ยสดร่วมกับปุ๋ยเคมียังเป็นวิธีการจัดการดินที่ไม่เพียงพอสำหรับการเพิ่มผลผลิตในอ้อยต่อ 2 ซึ่งอ้อยต่อ 2 ให้ผลผลิตต่ำเช่นเดียวกับผลการศึกษาของเฉลิมพลและคณะ (2540) ที่พบว่าการไถกลบปอเทืองและโสนอัฟริกันร่วมกับปุ๋ยเคมีส่งผลให้อ้อยแตกกอและให้ผลผลิตสูงขึ้นแต่ไม่ส่งผลไปถึงอ้อยต่อ 2 แต่การใช้ปุ๋ยพืชสดในอ้อยปลูกและอ้อยต่อ 1 ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน สอดคล้องกับการศึกษาของสุวิทย์และคณะ (2541) ที่ศึกษาการใช้โสนอัฟริกันเป็นพืชปุ๋ยสดก่อนเตรียมดินปลูกอ้อยในสภาพดินร่วนทรายที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำมากในพื้นที่จังหวัดราชบุรี พบว่าผลผลิตอ้อยในอ้อยปลูกและอ้อยต่อ 1 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 31 ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่

วิธีการ	ผลผลิต (ตันต่อไร่)			
	จ.อุดรธานี	จ.ขอนแก่น	จ.มหาสารคาม	เฉลี่ย
1.อ้อยปลูก	11.81	10.20	7.42	9.81ab
2.อ้อยต่อ 1	6.49	8.80	7.54	7.61bc
3.อ้อยต่อ 2	5.60	8.30	7.00	6.96bc
4.อ้อยต่อ 3	-	7.60	6.24	6.70c
5.อ้อยปลูก+ปุยพืชสด	12.24	11.60	8.69	10.84a
6.อ้อยต่อ 1+ปุยพืชสด	6.70	9.60	8.70	8.33abc
7.อ้อยต่อ 2+ปุยพืชสด	5.80	8.60	8.51	7.63bc
8.อ้อยต่อ 3+ปุยพืชสด	-	8.00	7.23	7.40bc

หมายเหตุ ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์แสดงความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

4.2 ผลการใช้พืชปุ๋ยสดต่างกันต่อผลผลิตอ้อย

4.2.1 การใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสดร่วมกับปุยเคมีอัตราแนะนำกับวิธีการปลูกอ้อยต่างกัน มีผลต่อผลผลิตของอ้อย ดังนี้ ผลผลิตเฉลี่ยของอ้อยในวิธีการปลูกอ้อยปลูกให้ผลผลิตสูงสุดคือให้ผลผลิต 12 ตันต่อไร่ รองลงมา คืออ้อยต่อ 1 ให้ผลผลิต 6 ตันต่อไร่ และอ้อยต่อ 2 ให้ผลผลิตต่ำสุดคือ 5 ตันต่อไร่ (ตารางที่ 32) การที่อ้อยต่อให้ผลผลิตลดลงจากอ้อยปลูก ถึงแม้ว่าจะได้รับปัจจัยอื่น ๆ เหมือนกัน ทักษิณาและคณะ (2549) รายงานไว้ว่าความสามารถในการใช้ปัจจัยการผลิตของอ้อยตอมีน้อยกว่าอ้อยปลูก

ตารางที่ 32 ผลผลิตของอ้อย เมื่อใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสด

วิธีการ	ผลผลิต (ตัน/ไร่)
1.อ้อยปลูกใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสด	12.24
2.อ้อยต่อ 1 ใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสด	6.70
3.อ้อยต่อ 2 ใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสด	5.80

4.2.2 การใช้ปอเทืองเป็นพืชปุ๋ยสดร่วมกับปุยเคมีอัตราแนะนำกับวิธีการปลูกอ้อยต่างกัน พบว่า การใช้ปอเทืองร่วมกับปุยเคมีอัตราแนะนำต่อผลผลิตอ้อยในวิธีการปลูกไม่มีความ

แตกต่างทางสถิติ คือ อ้อยปลูก อ้อยคอ 1 และอ้อยคอ 2 ให้ผลผลิต 11 10 และ 9 ต้นต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 33) ทั้งนี้อาจเนื่องจากผลของการเจริญเติบโตของพืชปุ๋ยสดไม่ดีพอและสภาพของดินต้องใช้เวลาในการฟื้นฟูมากกว่านี้ ประกอบกับแปลงทดลองอยู่ในเขตเกษตรอาศัยน้ำฝน ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญในการเจริญเติบโตของพืชปุ๋ยสดและอ้อย ผลการศึกษารั้งนี้สอดคล้องกับสุรวิทย์และคณะ (2541) ที่ศึกษาการใช้พืชปุ๋ยสดปลูกก่อนเตรียมดินปลูกอ้อยในสภาพดินร่วนทราย มีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำมาก พบว่าในอ้อยปลูกและอ้อยคอ 1 การใช้พืชปุ๋ยสดและไม่ใช้พืชปุ๋ยสดไม่มีผลต่อผลผลิตของอ้อย

ตารางที่ 33 ผลผลิตของอ้อย เมื่อใช้ปุ๋ยคอกเป็นพืชปุ๋ยสด

วิธีการ	ผลผลิต (ตัน/ไร่)
1.อ้อยปลูกใช้ปุ๋ยคอกเป็นพืชปุ๋ยสด	10.14 a
2.อ้อยคอ 1 ใช้ปุ๋ยคอกเป็นพืชปุ๋ยสด	9.15 a
3.อ้อยคอ 2 ใช้ปุ๋ยคอกเป็นพืชปุ๋ยสด	8.55 a

หมายเหตุ ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์แสดงความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT

4.3 การใช้ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำกับวิธีการปลูกอ้อยต่างกัน มีผลต่อผลผลิตของอ้อยดังนี้ จากตารางที่ 34 ในวิธีการจัดการดินที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำอย่างเดียวนั้น พบว่า ผลผลิตของอ้อยในแต่ละวิธีการปลูกไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ อ้อยปลูกให้ผลผลิต 10 ต้นต่อไร่ อ้อยคอ 1 และอ้อยคอ 2 ให้ผลผลิตเท่ากัน คือ 7 ต้นต่อไร่

ตารางที่ 34 ผลผลิตของอ้อย เมื่อใช้ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำอย่างเดียวนั้น

วิธีการ	ผลผลิต (ตัน/ไร่)
1.อ้อยปลูกใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ	9.81 a
2.อ้อยคอ 1 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ	7.61 a
3.อ้อยคอ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ	6.96 a

หมายเหตุ ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์แสดงความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT

4.4 ผลการใช้พืชปุ๋ยสดต่างกันต่อผลผลิตในวิธีการปลูกแตกต่างกัน

4.4.1 ผลการใช้พืชปุ๋ยสดต่างกันที่มีต่อผลผลิตของอ้อยปลูก เมื่อพิจารณาถึงผลผลิตของอ้อยในแปลงทดลองที่มีการใช้พืชปุ๋ยสดต่างชนิดกัน พบว่า ในอ้อยปลูกผลผลิตของอ้อยในแปลงทดลองที่มีการใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสดให้ผลผลิตสูงกว่าแปลงทดลองที่ใช้ปอเทืองเป็นพืชปุ๋ยสด (ตารางที่ 35) การที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องจากถั่วมะแฮะเป็นพืชที่มีลำต้นแข็งและสลายตัวค่อนข้างช้ากว่าปอเทือง (สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 2539) การไถกลบโดยใช้รถไถในวิธีการที่เป็นอ้อยปลูกจึงเป็นการไถกลบที่มีการสับกลบและคลุกเคล้าในดินเป็นอย่างดีมากกว่าการสับกลบโดยใช้แรงงานคนในวิธีการที่เป็นอ้อยคอก ประกอบกับถั่วมะแฮะค่อนข้างสลายตัวช้ากว่าปอเทืองจึงค่อย ๆ ปลดปล่อยธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ให้แก่พืช จึงทำให้ประสิทธิภาพในการใช้ถั่วมะแฮะในวิธีการที่เป็นอ้อยปลูกดีกว่าการใช้ปอเทือง

ตารางที่ 35 ผลผลิตของอ้อย เมื่อใช้พืชปุ๋ยสดแตกต่างกันในอ้อยปลูก

วิธีการ	ผลผลิต (ตัน/ไร่)
1.อ้อยปลูกใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสด	12.24
2.อ้อยปลูกใช้ปอเทืองเป็นพืชปุ๋ยสด	10.14

4.4.2 ผลการใช้พืชปุ๋ยสดต่างกันที่มีต่อผลผลิตของอ้อยคอก 1 เมื่อพิจารณาถึงผลผลิตของอ้อยในแปลงทดลองที่มีการใช้พืชปุ๋ยสดต่างชนิดกันในวิธีการปลูกอ้อยคอก 1 พบว่า ในอ้อยคอก 1 ให้ผลผลิตแตกต่างจากอ้อยปลูก คือ ในแปลงทดลองที่มีการใช้ปอเทืองเป็นพืชปุ๋ยสดให้ผลผลิตสูงกว่าแปลงทดลองที่ใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสด (ตารางที่ 36)

ตารางที่ 36 ผลผลิตของอ้อย เมื่อใช้พืชปุ๋ยสดแตกต่างกันในอ้อยคอก 1

วิธีการ	ผลผลิต (ตัน/ไร่)
1.อ้อยคอก 1 ใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสด	6.70
2.อ้อยคอก 1 ใช้ปอเทืองเป็นพืชปุ๋ยสด	9.15

4.4.3 ผลการใช้พืชปุ๋ยสดต่างกันที่มีต่อผลผลิตของอ้อยคอก 2 เมื่อมีการใช้พืชปุ๋ยสดต่างชนิดกันปรับปรุงดินร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ พบว่าผลผลิตในวิธีการปลูกอ้อยคอก 2 ก็เป็นไปในทำนองเดียวกันกับอ้อยคอก 1 คือ ในแปลงทดลองที่มีการใช้ปอเทืองเป็นพืชปุ๋ยสดให้ผลผลิตสูงกว่าแปลงทดลองที่ใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสด (ตารางที่ 37) การที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากอ้อยคอกมีการตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยในโตรเจนมากกว่าอ้อยปลูกและมากขึ้นเมื่อเป็นอ้อยคอก 2 และคอก 3 (ปรีชา

และคณะ 2549) ซึ่งในแปลงทดลองที่ใช้ปอเทืองเป็นพืชปุ๋ยสดเมื่อเปรียบเทียบปริมาณไนโตรเจนที่ได้จากพืชปุ๋ยสดแล้ว พบว่ามีปริมาณมากกว่าแปลงทดลองที่ใช้ถั่วมะแฮะ (ตารางที่ 39-41) ดังนั้น อ้อยคอกในแปลงทดลองที่ใช้ปอเทืองจึงได้รับไนโตรเจนมากกว่าในแปลงที่ใช้ถั่วมะแฮะ จึงส่งผลให้มีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตมากกว่า

ตารางที่ 37 ผลผลิตของอ้อย เมื่อใช้พืชปุ๋ยสดแตกต่างกันในอ้อยคอก 2

วิธีการ	ผลผลิต (ตัน/ไร่)
1.อ้อยคอก 2ใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสด	5.80
2.อ้อยคอก 2ใช้ปอเทืองเป็นพืชปุ๋ยสด	8.55

5. เปรียบเทียบการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยพืชสดกับการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวปรับปรุงบำรุงดิน

เมื่อพิจารณาถึงการใช้พืชปุ๋ยสดชนิดเดียวกัน คือ ปอเทือง ในแปลงทดลอง จังหวัดขอนแก่นและแปลงทดลอง จังหวัดมหาสารคาม เปรียบเทียบผลของการใช้พืชปุ๋ยสดร่วมกับปุ๋ยเคมี อัตราแนะนำกับการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำอย่างเดียว ในวิธีการปลูกอ้อย พบว่า ผลต่อการเจริญเติบโตของพืชทั้งในด้านความยาวลำเฉลี่ยและค่าบริกซ์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทุกวิธีการปลูก หมายความว่าในอ้อยปลูก อ้อยคอก 1 อ้อยคอก 2 และอ้อยคอก 3 การใช้พืชปุ๋ยสดร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำไม่ให้ผลที่แตกต่างทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว

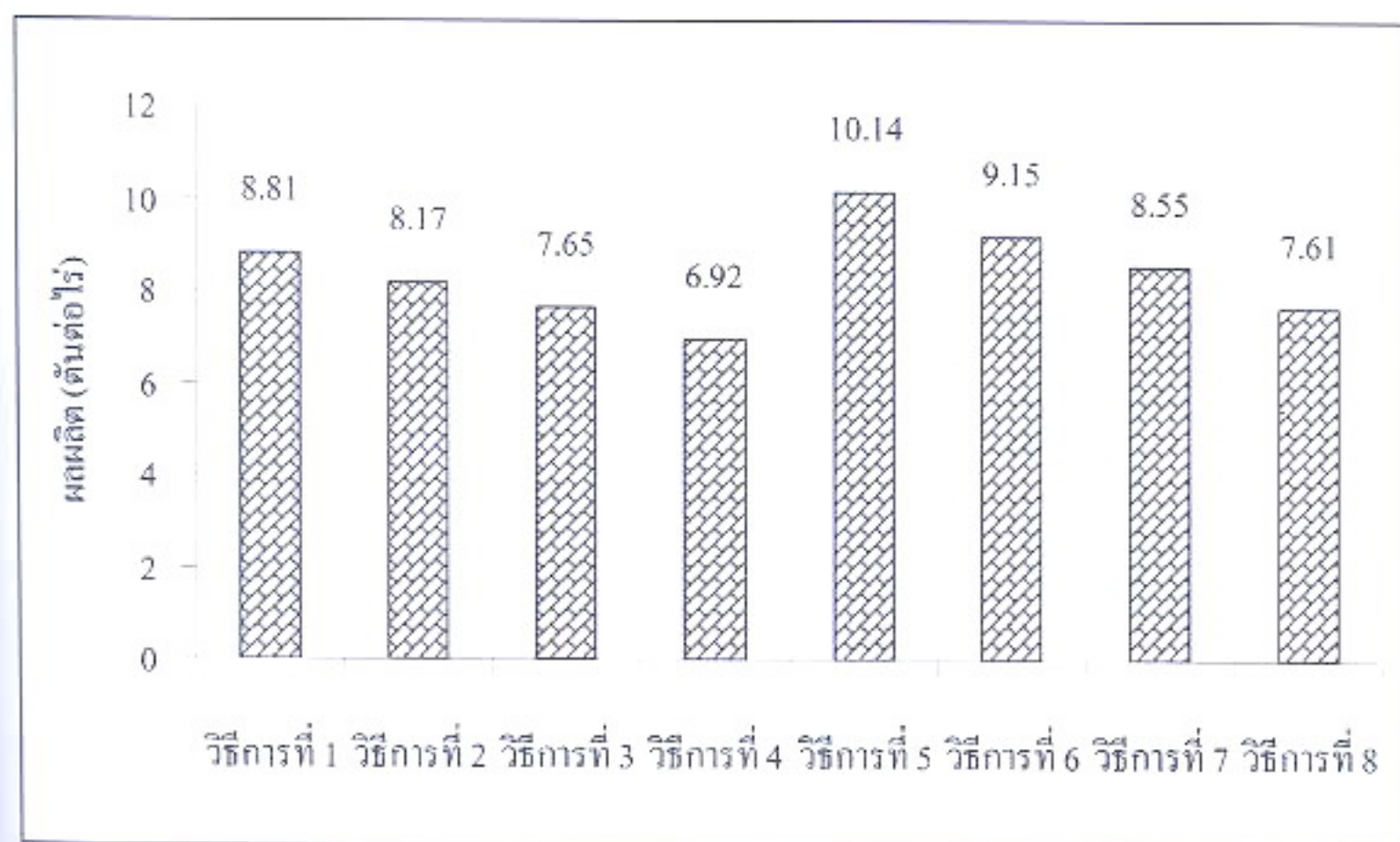
ในด้านผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ พบว่า ในกรณีเป็นอ้อยปลูก (วิธีการที่ 1 และ 5) การใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยเคมี (วิธีการที่ 5) มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว (วิธีการที่ 1) แต่ผลผลิตไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เช่นเดียวกับอ้อยคอก 1 (วิธีการที่ 2 และ 6) อ้อยคอก 2 (วิธีการที่ 3 และ 7) และอ้อยคอก 3 ดังนั้นการใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำมีแนวโน้มให้ผลผลิตของอ้อยสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำเพียงอย่างเดียว อาจเกิดจากความอุดมสมบูรณ์ของดินเพิ่มขึ้น เมื่อมีการใช้ปุ๋ยพืชสดถึงแม้ปริมาณปุ๋ยพืชสดจะต่ำ แต่เมื่อรวมกับธาตุอาหารที่ได้จากปุ๋ยเคมี จึงทำให้อ้อยได้รับธาตุอาหารเพิ่มขึ้นมากกว่าที่ได้รับจากปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว ซึ่งอาจจะยังไม่พอเพียงที่จะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับรายงานของอักรินทร์ (2547) การใช้ปุ๋ยพืชสดช่วยเพิ่มผลผลิตอ้อยได้ดีกว่าวัสดุอย่างอื่น การไถกลบพืชตระกูลถั่วก่อนปลูกอ้อยสามารถเพิ่มผลผลิตอ้อยได้ทั้งอ้อยปลูกและอ้อยคอก 1

ผลผลิตเฉลี่ยของอ้อยปลูกเมื่อมีการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวมีแนวโน้มสูงกว่าอ้อยคอก 1 2 และ 3 โดยเฉพาะอ้อยคอก 3 ให้ผลผลิตต่ำแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับอ้อยปลูก ดังนั้นผลผลิตของอ้อยนอกจากต้องมีการปรับปรุงบำรุงดินเพื่อเพิ่มผลผลิตแล้ว ยังขึ้นอยู่กับวิธีการปลูกอ้อยด้วย (ตารางที่ 38)

ตารางที่ 38 เปรียบเทียบการใช้ปุ๋ยพืชสด (ปอเทือง) ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำและการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำอย่างเดียวกับวิธีการปลูกอ้อย

วิธีการ	ความยาวลำเฉลี่ย (เซนติเมตร)	ค่าความหวานเฉลี่ย (องศาบริกซ์)	ผลผลิตเฉลี่ย (ตันต่อไร่)
1. อ้อยปลูก	260.81 a	20.81 a	8.81 ab
2. อ้อยคอก 1	258.47 a	21.01 a	8.17 bc
3. อ้อยคอก 2	248.84 a	20.47 a	7.65 bc
4. อ้อยคอก 3	236.62 a	20.54 a	6.92 c
5. อ้อยปลูก+ปุ๋ยพืชสด	263.12 a	21.26 a	10.14 a
6. อ้อยคอก 1+ปุ๋ยพืชสด	258.73 a	21.11 a	9.15 ab
7. อ้อยคอก 2+ปุ๋ยพืชสด	248.78 a	20.69 a	8.55 ab
8. อ้อยคอก 3+ปุ๋ยพืชสด	237.26 a	20.47 a	7.61 bc

หมายเหตุ ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์แสดงความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 1 เปรียบเทียบการใช้ปุ๋ยพืชสด (ปอเทือง) ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำและการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำอย่างเดียวกับวิธีการปลูกอ้อย

6. การเจริญเติบโตของพืชปุ๋ยสด

จากการเก็บตัวอย่างพืชปุ๋ยสดที่ใช้ในแปลงทดลองก่อนไถกลบในวิธีการที่ใช้พืชปุ๋ยสดปรับปรุงบำรุงดิน (วิธีการที่ 5-8) ในแต่ละสถานที่ (site) ที่ตั้งแปลงทดลอง มีรายละเอียดดังนี้

6.1 แปลงทดลองจังหวัดอุดรธานี (site ที่ 1) ใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสด ทำการเก็บตัวอย่างเมื่ออายุ 75 วัน เพื่อนำน้ำหนักสด น้ำหนักแห้งและปริมาณธาตุอาหารในพืช ผลปรากฏว่า ถั่วมะแฮะให้น้ำหนักสดอยู่ในช่วง 301-365 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักแห้ง 182-223 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งน้ำหนักแห้งของถั่วมะแฮะคิดเป็น 60.46-61.09 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด สอดคล้องการศึกษาค้นคว้า การเจริญเติบโตและการปรับปรุงบำรุงดินของพืชปุ๋ยสดตระกูลถั่วในดินกรด ที่มีการปลูกพืชปุ๋ยสด 4 ชนิด ในพื้นที่ดินกรด โดยในปีแรกได้น้ำหนักแห้งของถั่วมะแฮะคิดเป็น 53.43 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด และในปีที่ 2 ได้น้ำหนักแห้งคิดเป็น 57.01 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด (อุษาและคณะ 2548) วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในพืชทั้งต้น พบว่า มีปริมาณไนโตรเจน 1.12-1.25 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัส 0.07-0.01 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณโพแทสเซียม 0.08-0.13 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อเปรียบเทียบปริมาณธาตุอาหารต่อไร่จากพืชปุ๋ยสดเป็นปริมาณธาตุอาหารจากปุ๋ยเคมี ได้ปริมาณไนโตรเจนจากปุ๋ยเคมี 4.82-6.05 กิโลกรัมต่อไร่ ปริมาณฟอสฟอรัส 0.21-0.36 กิโลกรัมต่อไร่และปริมาณโพแทสเซียม 0.27-0.48 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 39 และภาคผนวกที่ 1) น้ำหนักสดของถั่วมะแฮะที่ได้จากการทดลองนี้ต่ำกว่ามาตรฐาน ซึ่งควรจะมีน้ำหนักสดประมาณ 2 ตันต่อไร่ ถึงจะมีผลในการปรับปรุงบำรุงดิน เนื่องจากน้ำหนักสดของพืชปุ๋ยสดพวกไม้พุ่ม เช่น โสนจีนแดง โสนอินเดีย ที่อายุไถกลบ 45-75 วัน ประมาณ 1.5-3.6 ตันต่อไร่ (ประชาและคณะ 2540) การที่น้ำหนักสดของถั่วมะแฮะต่ำอาจเนื่องจากช่วงที่ปลูกถั่วมะแฮะเป็นช่วงเดือนธันวาคม ซึ่งเป็นช่วงที่มีปริมาณน้ำฝนต่ำ (ภาคผนวกที่ 2) ทำให้การเจริญเติบโตของถั่วมะแฮะไม่ดี

ตารางที่ 39 น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง ปริมาณธาตุอาหารในพืช ปริมาณธาตุอาหารในพืชคิดเป็น ปริมาณธาตุอาหารจากปุ๋ยเคมีของถั่วมะแฮะเฉลี่ย 4 ปี

วิธีการ	ปริมาณของพืชปุ๋ยสด		ปริมาณธาตุอาหารในพืช			ปริมาณธาตุอาหารในพืชคิดเป็น ปริมาณธาตุอาหารจากปุ๋ยเคมี		
	น้ำหนักสด (กก./ไร่)	น้ำหนักแห้ง (กก./ไร่)	N (%)	P (%)	K (%)	46-0-0 (กก./ไร่)	0-46-0 (กก./ไร่)	0-0-60 (กก./ไร่)
1. อ้อยปลูก	-	-	-	-	-	-	-	-
2. อ้อยต่อ 1	-	-	-	-	-	-	-	-
3. อ้อยต่อ 2	-	-	-	-	-	-	-	-
4. อ้อยต่อ 3	-	-	-	-	-	-	-	-
5. อ้อยปลูก + ปุ๋ยพืชสด	361	223	1.25	0.07	0.13	6.05	0.26	0.48
6. อ้อยต่อ 1 + ปุ๋ยพืชสด	337	200	1.12	0.07	0.08	4.86	0.23	0.27
7. อ้อยต่อ 2 + ปุ๋ยพืชสด	301	182	1.22	0.07	0.10	4.82	0.21	0.30
8. อ้อยต่อ 3 + ปุ๋ยพืชสด	365	213	1.25	0.10	0.12	5.78	0.36	0.43

6.2 แปลงทดลองจังหวัดขอนแก่น (site ที่ 2) ใช้ปอเทืองเป็นพืชปุ๋ยสด ทำการเก็บตัวอย่างเมื่ออายุ 50 วัน เพื่อหาน้ำหนักสด น้ำหนักแห้งและปริมาณธาตุอาหารในพืช ผลปรากฏว่า ปอเทืองให้น้ำหนักสดอยู่ในช่วง 1,643-1,682 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักแห้ง 443-461 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งน้ำหนักแห้งของปอเทืองคิดเป็น 26.96-27.40 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด สอดคล้องกับการศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่างๆ ในระบบการลดใช้ปุ๋ยเคมีกับข้าวโพดหวาน ในกลุ่มชุดดินที่ 11 ที่มีการปลูกปอเทืองเป็นพืชปุ๋ยสด โดยในปีแรกได้น้ำหนักแห้งของปอเทืองคิดเป็น 27.57 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด และในปีที่ 2 ได้น้ำหนักแห้งคิดเป็น 29.08 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด (รวิยาและคณะ 2551) วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในพืชทั้งต้น พบว่า มีปริมาณไนโตรเจน 2.08-2.34 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัส 0.11-0.20 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณโพแทสเซียม 1.09-1.35 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อเปรียบเทียบปริมาณธาตุอาหารต่อไร่จากพืชปุ๋ยสดเป็นปริมาณธาตุอาหารจากปุ๋ยเคมี ได้ปริมาณไนโตรเจนจากปุ๋ยเคมี 20.03-23.45 กิโลกรัมต่อไร่ ปริมาณฟอสฟอรัส 0.81-1.51 กิโลกรัมต่อไร่ และปริมาณโพแทสเซียม 8.21-9.97 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 40 และภาคผนวกที่ 1)

ตารางที่ 40 น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง ปริมาณธาตุอาหารในพืช ปริมาณธาตุอาหารในพืชคิดเป็น ปริมาณธาตุอาหารจากปุ๋ยเคมีของปอเทืองเฉลี่ย 4 ปี แปลงทดลอง จังหวัดขอนแก่น

วิธีการ	ปริมาณของพืชปุ๋ยสด		ปริมาณธาตุอาหาร			ปริมาณธาตุอาหารในพืชคิดเป็น ปริมาณธาตุอาหารจากปุ๋ยเคมี		
	น้ำหนักสด (กก./ไร่)	น้ำหนักแห้ง (กก./ไร่)	N (%)	P (%)	K (%)	46-0-0 (กก./ไร่)	0-46-0 (กก./ไร่)	0-0-60 (กก./ไร่)
1. อ้อยปลูก	-	-	-	-	-	-	-	-
2. อ้อยคอก 1	-	-	-	-	-	-	-	-
3. อ้อยคอก 2	-	-	-	-	-	-	-	-
4. อ้อยคอก 3	-	-	-	-	-	-	-	-
5. อ้อยปลูก + ปุ๋ยพืชสด	1,674	457	2.15	0.12	1.24	21.35	0.91	9.45
6. อ้อยคอก 1 + ปุ๋ยพืชสด	1,682	461	2.34	0.18	1.28	23.45	0.61	9.45
7. อ้อยคอก 2 + ปุ๋ยพืชสด	1,647	443	2.08	0.11	1.35	20.03	0.81	9.97
8. อ้อยคอก 3 + ปุ๋ยพืชสด	1,643	452	2.17	0.20	1.09	21.32	1.51	8.21

6.3 แปลงทดลองจังหวัดมหาสารคาม (site ที่ 3) ใช้ปอเทืองเป็นพืชปุ๋ยสด ทำการเก็บตัวอย่างเมื่ออายุ 50 วัน เพื่อหาน้ำหนักสด น้ำหนักแห้งและปริมาณธาตุอาหารในพืช ผลปรากฏว่า ปอเทืองให้น้ำหนักสดอยู่ในช่วง 331-498 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักแห้ง 145-201 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่ง น้ำหนักแห้งของปอเทืองคิดเป็น 43.80-40.36 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด แสดงว่าปอเทืองในแปลงนี้มี ปริมาณความชื้นในดินพืชต่ำกว่าปอเทืองในแปลงทดลอง จังหวัดขอนแก่น การที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องจาก ปอเทืองในแปลงทดลอง จังหวัดมหาสารคามเกิดการระบาดของโรคและแมลง จึงทำให้ในช่วงที่เก็บ ตัวอย่างพืชจะมีส่วนของกิ่งก้านของปอเทืองเป็นสัดส่วนมากกว่าส่วนที่เป็นใบเมื่อเปรียบเทียบกับ ตัวอย่างปอเทืองที่เก็บจากแปลงทดลอง จังหวัดขอนแก่น จึงมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแห้งสูง กว่าในแปลงทดลอง จังหวัดขอนแก่น วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในพืชทั้งต้น พบว่า มีปริมาณ ไนโตรเจน 2.05-2.16 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัส 0.14-0.19 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณโพแทสเซียม 1.24-1.37 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อเปรียบเทียบปริมาณธาตุอาหารต่อไร่จากพืชปุ๋ยสดเป็นปริมาณธาตุ อาหารจากปุ๋ยเคมี ได้ปริมาณไนโตรเจนจากปุ๋ยเคมี 6.80-8.96 กิโลกรัมต่อไร่ ปริมาณฟอสฟอรัส 0.33-0.54 กิโลกรัมต่อไร่และปริมาณโพแทสเซียม 3.00-4.59 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 41 และ ภาคผนวกที่ 1)

ตารางที่ 41 น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง ปริมาณธาตุอาหารในพืช ปริมาณธาตุอาหารในพืชคิดเป็น ปริมาณธาตุอาหารจากปุ๋ยเคมีของปอเทืองเฉลี่ย 4 ปี แปลงทดลอง จังหวัดมหาสารคาม

วิธีการ	ปริมาณของพืชปุ๋ยสด		ปริมาณธาตุอาหาร ในพืช			ปริมาณธาตุอาหารในพืชคิดเป็น ปริมาณธาตุอาหารจากปุ๋ยเคมี		
	น้ำหนักสด (กก./ไร่)	น้ำหนักแห้ง (กก./ไร่)	N (%)	P (%)	K (%)	46-0-0 (กก./ไร่)	0-46-0 (กก./ไร่)	0-0-60 (กก./ไร่)
1. อ้อยปลูก	-	-	-	-	-	-	-	-
2. อ้อยต่อ 1	-	-	-	-	-	-	-	-
3. อ้อยต่อ 2	-	-	-	-	-	-	-	-
4. อ้อยต่อ 3	-	-	-	-	-	-	-	-
5. อ้อยปลูก + ปุ๋ยพืชสด	498	201	2.05	0.16	1.37	8.96	0.54	4.59
6. อ้อยต่อ 1 + ปุ๋ยพืชสด	353	160	2.13	0.18	1.28	7.40	0.48	3.41
7. อ้อยต่อ 2 + ปุ๋ยพืชสด	331	145	2.16	0.14	1.24	6.80	0.33	3.00
8. อ้อยต่อ 3 + ปุ๋ยพืชสด	398	168	2.05	0.19	1.26	7.48	0.53	3.53

ปริมาณน้ำหนักสดเฉลี่ยของปอเทืองทั้ง 2 แปลง (site) พบว่ามีปริมาณค่อนข้างต่ำ (989-1,086 กิโลกรัมต่อไร่) โดยในวิธีการที่ 7 มีแนวโน้มให้น้ำหนักสดต่ำสุด (989 กิโลกรัมต่อไร่) เนื่องจากการเจริญเติบโตของปอเทืองแปลงทดลองจังหวัดมหาสารคาม (site ที่ 3) ต่ำมากเกิดจากปอเทืองที่ปลูกเกิดโรคและแมลงรบกวน อาจเป็นเพราะพื้นที่นี้เป็นพื้นที่ที่มีการปลูกปอเทืองเป็นพืชปุ๋ยสดมาเป็นระยะเวลานานติดต่อกัน จึงทำให้เกิดการระบาดของโรคและแมลง ซึ่งสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 (2539) รายงานไว้ว่า ปอเทืองเป็นพืชที่โดยทั่วไปมีแมลงศัตรูรบกวนทำความเสียหายตั้งแต่ระหว่างอายุน้อย ๆ จนกระทั่งระยะติดฝักอ่อน ต้องคอยพ่นยาป้องกันโรคแมลงบ่อยครั้ง การปลูกเพื่อเก็บเมล็ดพันธุ์หรือเป็นพืชปุ๋ยสด ถ้าจะให้ได้ผลดีต้องทำการย้ายสถานที่ปลูกทุก ๆ 2 ปี แต่การศึกษารังนี้ไม่มีการใช้ยาพ่นเพื่อป้องกันโรคและแมลง จึงทำให้ปริมาณมวลชีวภาพของปอเทืองที่ได้ต่ำมาก ส่วนแปลงทดลองจังหวัดขอนแก่น (site ที่ 2) การเจริญเติบโตของปอเทืองค่อนข้างดีทำให้มีปริมาณน้ำหนักสดค่อนข้างสูง อาจเกิดจากในพื้นที่ทำการทดลองไม่มีการระบาดของโรคและแมลงในปอเทืองที่ปลูก เนื่องจากสาเหตุดังกล่าวทำให้เมื่อนำมาหาค่าเฉลี่ยของทั้งสองแปลง จึงพบว่า ปอเทืองมีน้ำหนักสดค่อนข้างต่ำ (ตารางที่ 42)

ตารางที่ 42 น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง ปริมาณธาตุอาหารในพืช ปริมาณธาตุอาหารในพืชคิดเป็น ปริมาณธาตุอาหารจากปุ๋ยเคมีของปอเทืองเฉลี่ย 2 แปลง (site)

วิธีการ	ปริมาณของพืชปุ๋ยสด		ปริมาณธาตุอาหาร ในพืช			ปริมาณธาตุอาหารในพืชคิดเป็น ปริมาณธาตุอาหารจากปุ๋ยเคมี		
	น้ำหนักสด (กก./ไร่)	น้ำหนักแห้ง (กก./ไร่)	N (%)	P (%)	K (%)	46-0-0 (กก./ไร่)	0-46-0 (กก./ไร่)	0-0-60 (กก./ไร่)
1. อ้อยปลูก	-	-	-	-	-	-	-	-
2. อ้อยตอ 1	-	-	-	-	-	-	-	-
3. อ้อยตอ 2	-	-	-	-	-	-	-	-
4. อ้อยตอ 3	-	-	-	-	-	-	-	-
5. อ้อยปลูก + ปุ๋ยพืชสด	1,086	329	2.10	0.14	1.30	15.15	0.72	7.02
6. อ้อยตอ 1 + ปุ๋ยพืชสด	1,017	310	2.23	0.18	1.28	15.42	0.54	6.43
7. อ้อยตอ 2 + ปุ๋ยพืชสด	989	294	2.12	0.12	1.29	13.41	0.57	6.48
8. อ้อยตอ 3 + ปุ๋ยพืชสด	1,020	310	2.11	0.19	1.17	14.40	1.02	5.87

สรุปผลการทดลอง

1. การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน เมื่อมีการปรับปรุงดินโดยใช้พืชปุ๋ยสดต่างชนิดกัน หลังสิ้นสุดการทดลอง พบว่า การใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสดร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำปรับปรุงดิน เพื่อปลูกอ้อย มีผลทำให้ค่าความเป็นกรด่างของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เพิ่มขึ้น ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีค่าลดลง เมื่อใช้ปอเทืองเป็นพืชปุ๋ยสดร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ พบว่า ค่าความเป็นกรด่างของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้และปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้น และเมื่อใช้ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำอย่างเดียว พบว่า ค่าความเป็นกรด่างของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินมีค่าลดลง ส่วนปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้และปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้น

2. ในวิธีการปลูกอ้อยที่แตกต่างกัน อ้อยปลูกมีแนวโน้มการเจริญเติบโตดีกว่าอ้อยต่อทั้งที่มีการปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำหรือการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำร่วมกับพืชปุ๋ยสด แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ในกรณีเป็นอ้อยปลูก การใช้พืชปุ๋ยสดร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำอย่างเดียว เช่นเดียวกับอ้อยต่อ แต่ผลผลิตของอ้อยปลูกมีแนวโน้มสูงกว่าอ้อยต่อ ดังนั้นการเพิ่มผลผลิตของอ้อยนอกจากปัจจัยด้านการปรับปรุงบำรุงดินแล้ว ยังขึ้นอยู่กับวิธีการปลูกอ้อยด้วย

4. การใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชปุ๋ยสดร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำเหมาะสมที่จะใช้กับอ้อยปลูก การใช้ปอเทืองเป็นพืชปุ๋ยสดร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำเหมาะสมที่จะใช้กับอ้อยต่อ

ข้อเสนอแนะ

1. ผลการทดลองนี้ควรใช้กับพื้นที่ปลูกอ้อยในพื้นที่ ซึ่งเกษตรกรสามารถปฏิบัติได้ สถานีพัฒนาที่ดินควรนำองค์ความรู้ที่ได้เผยแพร่แก่เกษตรกรและผู้เกี่ยวข้องผ่านการฝึกอบรมหมอดิน เอกสารเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ ฯลฯ

2. ควรมีการแนะนำให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมส่งเสริมการเกษตร องค์การบริหารส่วนท้องถิ่นเผยแพร่องค์ความรู้นี้โดยอาจจัดทำแปลงสาธิตร่วมกับสถานีพัฒนาที่ดิน เพื่อให้มีการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างถูกต้องและยั่งยืนต่อไป

3. สถานีพัฒนาที่ดินควรจัดทำแปลงสาธิตในสถานี หรือจุดเรียนรู้ ศูนย์เรียนรู้ เพื่อให้เกษตรกรเข้ามาศึกษาและนำไปประยุกต์ใช้กับพื้นที่ของตนเอง

4. สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต โดยส่วนวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน ควรเตรียมบุคลากรที่สามารถถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่อไป นอกจากนี้นักวิจัยในส่วน

ของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต และสถานีพัฒนาที่ดินควรรวบรวมองค์ความรู้นี้ไปศึกษาและพัฒนาเพื่อให้ได้วิธีการปรับปรุงบำรุงดินที่เป็นประโยชน์แก่เกษตรกรในพื้นที่รับผิดชอบ

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. จากผลการศึกษาได้ข้อมูลการปรับปรุงบำรุงดินเพื่อเพิ่มผลผลิตอ้อยโดยใช้ปุ๋ยพืชสดทำให้สามารถลดต้นทุนการผลิต นอกจากนั้นเป็นระบบปลูกพืชที่มีการปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุอยู่ในระบบ องค์ความรู้นี้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำไปเผยแพร่ให้เกิดประโยชน์แก่เกษตรกรและผู้เกี่ยวข้องได้
2. ข้อมูลที่ได้สามารถนำไปพัฒนาต่อยอดเพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่โดยนักวิชาการที่เกี่ยวข้องทั้งในส่วนของการพัฒนาที่ดินและหน่วยงานอื่น นอกจากนั้นเป็นข้อมูลพื้นฐานที่จะนำไปวิจัยเกี่ยวกับการปรับปรุงบำรุงดินในพื้นที่ปลูกอ้อย
3. ข้อมูลที่ได้เป็นประโยชน์ต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างยั่งยืน ลดปัญหาดินเสื่อมโทรมเนื่องจากการใช้ที่ดินติดต่อกัน

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์. ผลสำเร็จงานวิชาการกรมพัฒนาที่ดิน พ.ศ. 2537-2541.

เรื่อง การใช้พืชปุ๋ยสดร่วมกับระบบการปลูกพืช กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 81-83

กรมส่งเสริมการเกษตร 2553 การปลูกอ้อย <http://www.doae.go.th/plant/sugar.htm>

สืบค้นเมื่อวันที่ 9 พฤษภาคม 2553

กรมอุตุนิยมวิทยา. ไม่ปรากฏปี <http://www.tmd.go.th> สืบค้นเมื่อวันที่ 5 พฤศจิกายน 2552

คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่นา. 2542. พืชเศรษฐกิจ เรื่อง อ้อย คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 270-295

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา 2541. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 8 ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 547 หน้า

เฉลิมพล ไหลรุ่งเรือง ประชา ถ้ำทอง เจริญ บัวคงดี อรรถสิทธิ์ บุญธรรมและปรีชา พราหมณ์. 2540.

รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2537: ข้าวฟ่างและพืชท้องถิ่น เรื่อง การใช้พืชปุ๋ยสดร่วมกับปุ๋ยเคมีก่อนการปลูกอ้อยเพื่อเพิ่มผลผลิตอ้อย (อ้อยต่อ 2). ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. หน้า 371-377

ทักษิณา ศันสนะวิชัย วีระพล พลรักดีและอารีย์ กาเพ็ชร. 2549. รายงานผลงานวิจัยปี 2548 (เล่มที่ 1) เรื่อง การศึกษาลักษณะทางการเกษตรของอ้อยโคลนดี ชุด 2535 : การให้ผลผลิตที่ระยะปลูกต่าง ๆ. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 กรมวิชาการเกษตร. หน้า 121-127

บึงอร ทองท้วม .2550. การทดสอบผลการไถกลบตอซังในพื้นที่ปลูกอ้อย

<http://www.nrdoc.rmutl.ac.th> สืบค้นเมื่อวันที่ 7 พฤษภาคม 2553

ประชา นาคะประเวศ ปรัชญา ธัญญาดีและปรีชา วาสนานุกุล. 2540. ปุ๋ยพืชสด คู่มือเจ้าหน้าที่ของรัฐ เรื่อง การปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ. กรมพัฒนาที่ดิน. หน้า 127

ประยงค์ เนตยารักษ์. ไม่ปรากฏปี. อนาคตอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลไทย

http://www.tdri.or.th/y92i_abs.htm สืบค้นเมื่อวันที่ 26 มิถุนายน 2553

ปรีชา กาเพ็ชร ชัยโรจน์ วงศ์วิวัฒน์ไชย ทักษิณา ศันสนะวิชัย กอบเกียรติ ไพศาลเจริญและเจิม จวบประโคน. 2549. รายงานผลงานวิจัยปี 2548 (เล่มที่ 1) เรื่อง การตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไนโตรเจนของอ้อยใน 2 ชุดดิน. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 กรมวิชาการเกษตร. หน้า 128-136

ปรีชา พราหมณ์ จักรินทร์ ศรีทราพร อรรถสิทธิ์ บุญธรรมและประพันธ์ ประเสริฐศักดิ์. 2537.

เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาทางวิชาการ เรื่องทิศทางการผลิตอ้อยในทศวรรษ

หน้า เรื่อง การศึกษาการใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยเคมีก่อนการปลูกอ้อย เพื่อเพิ่มผลผลิตอ้อย. ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 45

ปรีชา พรหมณีย์ เถลิงพล ไหลรุ่งเรือง จักรินทร์ ศรัทธาพร และอรรถสิทธิ์ บุญธรรม. 2540. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2537 อ้อย เล่ม 1 เรื่อง การทดสอบประสิทธิภาพของวัสดุต่าง ๆ ที่ใส่ลงไปดินเพื่อแก้ปัญหาเนื่องจากดินเค็มในการปลูกอ้อย. ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 219 - 227

พงษ์ศักดิ์ อยู่หุ่น. 2548. อ้อย (Sugarcane) <http://www.agi.nu.ac.th> สืบค้นเมื่อวันที่ 9 พฤษภาคม 2553
ฟาร์มเกษตร. ไม่ปรากฏปี. ความรู้เรื่องอ้อยครบวงจร

<http://www.farmkaset.org/contents/default.aspx?content=001> สืบค้นเมื่อวันที่ 12 พฤษภาคม 2553

รวิษา ทองย่นและสุรัช สุวรรณชาติ. 2551. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ เรื่อง ผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่างๆ ในระบบการลดใช้ปุ๋ยเคมีกับข้าวโพดหวาน ในกลุ่มชุดดินที่ 11

<http://www.nrdoc.rmutl.ac.th> สืบค้นเมื่อวันที่ 4 มิถุนายน 2553

สถาบันวิจัยพืชไร่. 2541. เอกสารวิชาการ การปลูกพืชไร่ เรื่อง อ้อย กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 281 - 303

สุวิทย์ สุริยพันธ์ อรรถสิทธิ์ บุญธรรม ปรีชา พรหมณีและประชา ถ้ำทอง. 2541.

รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2538 อ้อย เล่ม 2 เรื่อง การใช้ปุ๋ยพืชสดและไถดินปรับปรุงดินปลูกอ้อยในภาคตะวันตก คอ 1 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 514-516

สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. ไม่ปรากฏปี. หน่วยวัดค่าความหวาน

<http://www.ocsc.go.th> สืบค้นเมื่อวันที่ 26 เมษายน 2553

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5. 2539. เอกสารทางวิชาการ เรื่อง ทรัพยากรดินและการใช้พืชปุ๋ยสดปรับปรุงบำรุงดินในไร่นาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 80 หน้า

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5. 2541. เอกสารทางวิชาการ เรื่อง ปุ๋ยอินทรีย์และการใช้ประโยชน์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 113 หน้า

สำนักเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน. 2549. การใช้ปุ๋ยพืชสดเพื่อการเกษตรและการผลิตเมล็ดพันธุ์ กรมพัฒนาที่ดิน. 40 หน้า

อักรินทร์ ท้วมขำ. 2547. การปลูกอ้อยน้ำดื่ม : ภูมิปัญญาท้องถิ่นไทย http://as.doa.go.th/oard5/10agri_tips/agri_tips-001.html สืบค้นเมื่อวันที่ 9 พฤษภาคม 2553

อุษา เกลาณีค ปราณี สีสันต์ นริศ หนูจันทร์และสุปราณี ศรีทำบุญ. 2548. รายงานผลการวิจัย
เรื่อง ทดสอบการเจริญเติบโตและการปรับปรุงบำรุงดินของพืชปุ๋ยสดตระกูลถั่วในดินกรด.
สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 กรมพัฒนาที่ดิน. หน้า 18

Cooperband, L. 2002. **Building Soil Organic Matter with Organic Amendments.**

สืบค้นเมื่อวันที่ 21 ตุลาคม 2551 จาก <http://www.cias.wise.edu/pdf/soilorgmtr.pdf>

Gichuru, M.P. 1991. **Residual effects of natural bush *Cajanus cajan* and *Tephrosia candida* on the productivity of an acid soil in Southeastern Nigeria.** Plant and Soil(134) : 31-36.

ภาคผนวก

ภาคผนวกที่ 1 การประเมินหาปริมาณธาตุอาหารในพืชปุ๋ยสดเปรียบเทียบกับปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยเคมี

มีขั้นตอนการประเมินดังต่อไปนี้

1. การประเมินหาปริมาณวัตถุแห้งในพืชปุ๋ยสด

ปริมาณไนโตรเจนของพืชปุ๋ยสดแต่ละชนิดได้จากการเก็บตัวอย่างพืชทั้งต้น นำไปอบแห้งในตู้อบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง เมื่อนำตัวอย่างพืชออกจากตู้อบ ทั้งไว้ในอุณหภูมิห้องนานประมาณ 20 นาที ชั่งน้ำหนัก ตัวอย่างพืชที่ชั่งน้ำหนักได้ หลังจากอบแห้งจนน้ำหนักคงที่แล้วเรียกว่า น้ำหนักวัตถุแห้งของพืช (Dry matter) ชนิดนั้น ๆ

เมื่อต้องการทราบเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้งของพืชปุ๋ยสดชนิดใดชนิดหนึ่ง สามารถได้จาก

$$\text{วัตถุแห้งของพืชปุ๋ยสด (เปอร์เซ็นต์)} = \frac{\text{น้ำหนักวัตถุแห้งของพืชปุ๋ยสด} \times 100}{\text{น้ำหนักสดของพืชปุ๋ยสดก่อนเข้าตู้อบ}}$$

วัตถุแห้งของพืชปุ๋ยสด (เปอร์เซ็นต์) ของพืชปุ๋ยสดแต่ละชนิดมีประโยชน์ในการคำนวณหาปริมาณวัตถุแห้งต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ของพืชปุ๋ยสด ซึ่งจะใช้คำนวณต่อไปจนถึงปริมาณไนโตรเจนต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ เช่น กิโลกรัมต่อไร่ ทั้งนี้เพื่อใช้ในการคำนวณเปรียบเทียบหาปริมาณปุ๋ยเคมีที่พืชปุ๋ยสดจะเข้าไปทดแทน

$$\text{เพราะฉะนั้น ปริมาณวัตถุแห้ง} = \frac{\text{วัตถุแห้งของพืชปุ๋ยสด (เปอร์เซ็นต์)} \times \text{น้ำหนักสด}}{100}$$

2. การคำนวณหาปริมาณไนโตรเจนต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ในพืชปุ๋ยสด

จากผลของการเก็บตัวอย่างพืชปุ๋ยสด อบแห้งในตู้อบจนกระทั่งได้น้ำหนักวัตถุแห้งของพืช (Dry matter) ดังในข้อ 1 แล้ว นำตัวอย่างพืชไปวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารซึ่งมีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์

3. การประเมินเปรียบเทียบพืชปุ๋ยสดกับปุ๋ยเคมี

ปุ๋ยเคมีที่นำมาเปรียบเทียบได้ง่ายกับพืชปุ๋ยสด จะต้องเป็นปุ๋ยเดี่ยว โดยปกติการเปรียบเทียบปริมาณพืชปุ๋ยสดและปุ๋ยเคมี มักจะเทียบหาปริมาณธาตุอาหารที่มีในเนื้อปุ๋ย เมื่อคำนวณได้ปริมาณธาตุอาหารจากพืชปุ๋ยสดจะเปรียบเทียบกับกลับไปหาปริมาณไนโตรเจนจากปุ๋ยเคมี ผลที่ได้จะเป็นปริมาณธาตุอาหารที่สมดุลกัน

ตัวอย่าง การคำนวณปริมาณไนโตรเจนต่อไร่ของถั่วมะแฮะเป็นปริมาณปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 ถ้าถั่วมะแฮะมีน้ำหนักสด 840 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักแห้ง 268 กิโลกรัมต่อไร่ ปริมาณไนโตรเจน 2.13 เปอร์เซ็นต์

$$\text{วิธีการคำนวณ วัตถุแห้งของถั่วมะแฮะ (เปอร์เซ็นต์)} = \frac{268 \times 100}{840}$$

$$= 31.90$$

$$\text{ปริมาณวัตถุแห้ง} = \frac{\text{วัตถุแห้งของถั่วมะแฮะ (เปอร์เซ็นต์)} \times \text{น้ำหนักสด}}{100}$$

$$= \frac{31.90 \times 840}{100}$$

$$= 267.96 \text{ กิโลกรัมต่อไร่}$$

ถั่วมะแฮะมีปริมาณไนโตรเจน 2.13 เปอร์เซ็นต์ หมายความว่า ปริมาณวัตถุแห้งของ ถั่วมะแฮะ 100 กิโลกรัม มีปริมาณไนโตรเจน 2.13 กิโลกรัม ถ้าปริมาณวัตถุแห้งของถั่วมะแฮะ 267.96 กิโลกรัม มีปริมาณไนโตรเจน

$$= \frac{2.13 \times 267.96}{100}$$

$$= 5.70 \text{ กิโลกรัม}$$

เมื่อเปรียบเทียบกับปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0

แสดงว่า ปริมาณไนโตรเจน 46 กิโลกรัมได้จากปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 นก 100 กิโลกรัม ถ้า ปริมาณไนโตรเจน 5.70 กิโลกรัม ได้จากปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 นก

$$= \frac{100 \times 5.70}{46}$$

$$= 12.39 \text{ กิโลกรัม}$$

ฉะนั้น ถั่วมะแฮะ 1 ไร่ ให้น้ำหนักสด 840 กิโลกรัม มีปริมาณไนโตรเจน 2.13 เปอร์เซ็นต์ คิดเป็นปริมาณปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 ได้ 12.39 กิโลกรัม ปริมาณปุ๋ยเคมีที่คำนวณได้นี้เป็นค่าประมาณ

กรณีที่ต้องการเปรียบเทียบธาตุอาหารชนิดอื่นกับปุ๋ยเคมีสูตรอื่น ๆ ใช้หลักเกณฑ์และวิธีการคำนวณแบบเดียวกัน (สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 2539)

ภาคผนวกที่ 2 สภาพภูมิอากาศของจังหวัดอุดรธานี

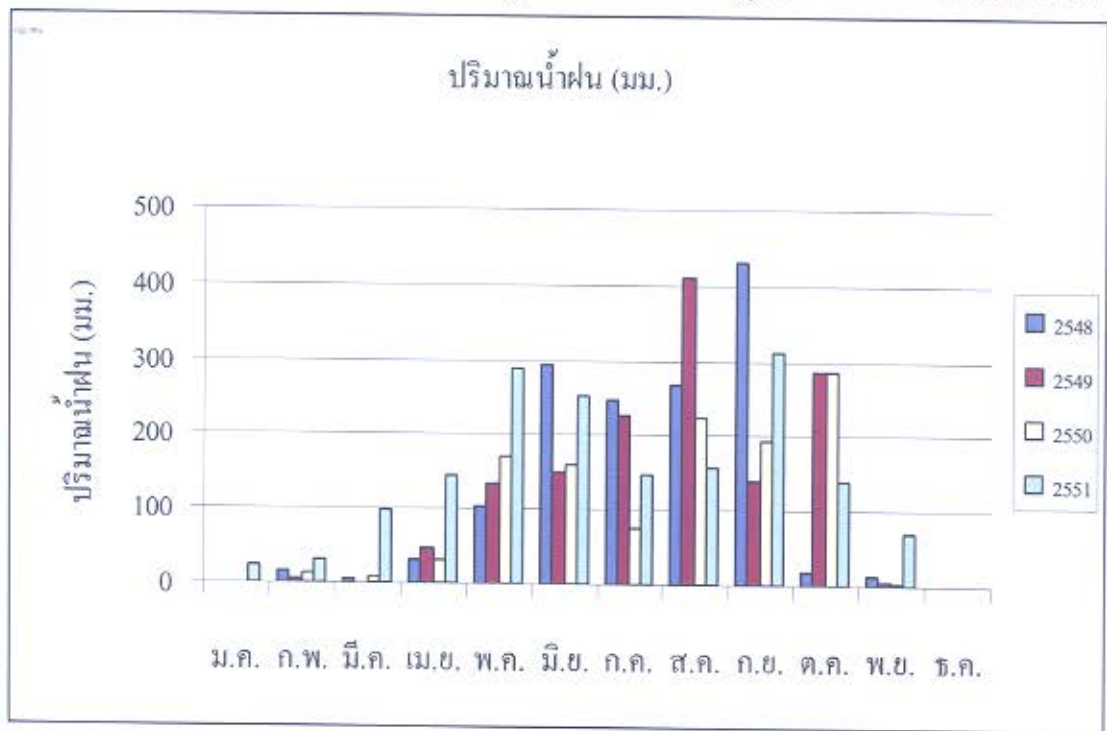
ลักษณะภูมิอากาศในจังหวัดอุดรธานีแบ่งออกเป็น 3 ฤดู เช่นเดียวกับจังหวัดอื่น ๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ ฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาว สภาพภูมิอากาศโดยทั่วไปขึ้นอยู่กับมรสุมที่พัดผ่านประจำปี จัดอยู่ในประเภทภูมิอากาศแบบพื้นเมืองร้อนเฉพาะฤดูคือ จะมีฝนตกเฉพาะฤดูกาลสลับกับมีช่วงแห้งแล้งที่เห็นได้ชัดเจน ซึ่งแต่ละฤดูจะมีอุณหภูมิแตกต่างกัน ดังนี้

ฤดูหนาว อยู่ในช่วงเดือนธันวาคม- มกราคม ของทุกปี

ฤดูร้อน อยู่ในช่วงเดือนเมษายน – พฤษภาคม ของทุกปี

ฤดูฝน อยู่ในช่วงเดือนมิถุนายน – พฤศจิกายน ของทุกปี

สำหรับปริมาณน้ำฝนในพื้นที่บริเวณแปลงทดลองมีปริมาณลดลงในแต่ละปี โดยในปี 2547 มีปริมาณน้ำฝน 1,511.8 มิลลิเมตรต่อปี ปี 2548 มีปริมาณน้ำฝน 1,423.1 มิลลิเมตรต่อปี ในปี 2549 มีปริมาณน้ำฝน 1,397.5 มิลลิเมตรต่อปี ในปี 2550 มีปริมาณน้ำฝน 1,159.9 มิลลิเมตรต่อปี และในปี 2551 มีปริมาณน้ำฝน 1,662.7 มิลลิเมตรต่อปี (กรมอุตุนิยมวิทยา ไม่ปรากฏปี) ดังแสดงในภาพภาคผนวกที่ 1



ภาพภาคผนวกที่ 1 ปริมาณน้ำฝนในพื้นที่แปลงทดลอง

ตารางภาคผนวกที่ 1 สมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังการทดลอง แปลงทดลองจังหวัดอุดรธานี

วิธีการ	ก่อนการทดลอง				ปีการทดลอง 2547/48			
	pH	OM (%)	P (mg/kg)	K (mg/kg)	pH	OM (%)	P (mg/kg)	K (mg/kg)
1.อ้อยปลูก	4.20	0.78	17	32	4.25	0.48	28	50
2.อ้อยคอ 1	4.20	0.78	17	32	4.30	0.50	27	65
3.อ้อยคอ 2	4.20	0.78	17	32	4.30	0.52	26	64
4.อ้อยคอ 3	4.20	0.78	17	32	4.35	0.50	27	53
5.อ้อยปลูก+ปุ๋ยพืชสด	4.20	0.78	17	32	4.37	0.60	33	70
6.อ้อยคอ 1+ปุ๋ยพืชสด	4.20	0.78	17	32	4.35	0.62	32	65
7.อ้อยคอ 2+ปุ๋ยพืชสด	4.20	0.78	17	32	4.40	0.58	33	68
8.อ้อยคอ 3+ปุ๋ยพืชสด	4.20	0.78	17	32	4.40	0.60	34	57

ตารางภาคผนวกที่ 1 สมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังการทดลอง แปลงทดลองจังหวัดอุดรธานี (ต่อ)

วิธีการ	ปีการทดลอง 2548/49				ปีการทดลอง 2549/50			
	pH	OM (%)	P (mg/kg)	K (mg/kg)	pH	OM (%)	P (mg/kg)	K (mg/kg)
1.อ้อยปลูก	4.25	0.58	17	38	4.35	0.60	17	42
2.อ้อยคอ 1	4.30	0.58	18	44	4.40	0.62	17	40
3.อ้อยคอ 2	4.30	0.62	17	42	4.45	0.62	17	38
4.อ้อยคอ 3	4.35	0.58	16	44	4.40	0.60	17	40
5.อ้อยปลูก+ปุ๋ยพืชสด	4.45	0.76	17	55	4.50	0.78	18	45
6.อ้อยคอ 1+ปุ๋ยพืชสด	4.40	0.78	17	48	4.45	0.78	16	40
7.อ้อยคอ 2+ปุ๋ยพืชสด	4.45	0.78	17	50	4.50	0.80	17	45
8.อ้อยคอ 3+ปุ๋ยพืชสด	4.50	0.80	17	47	4.55	0.80	17	50

ตารางภาคผนวกที่ 1 สมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังการทดลอง แปลงทดลองจังหวัดอุดรธานี (ต่อ)

วิธีการ	ปีการทดลอง 2550/51			
	pH	OM (%)	P (mg/kg)	K (mg/kg)
1.อ้อยปลูก	4.35	0.58	16	38
2.อ้อยคอก 1	4.50	0.52	17	41
3.อ้อยคอก 2	4.45	0.62	17	40
4.อ้อยคอก 3	4.50	0.68	18	40
5.อ้อยปลูก+ปุ๋ยพืชสด	4.50	0.82	17	44
6.อ้อยคอก 1+ปุ๋ยพืชสด	4.50	0.74	16	42
7.อ้อยคอก 2+ปุ๋ยพืชสด	4.40	0.76	15	42
8.อ้อยคอก 3+ปุ๋ยพืชสด	4.60	0.88	16	45

ตารางภาคผนวกที่ 2 สมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังการทดลอง แปลงทดลองจังหวัดขอนแก่น

วิธีการ	ก่อนการทดลอง				ปีการทดลอง 2547/48			
	pH	OM (%)	P (mg/kg)	K (mg/kg)	pH	OM (%)	P (mg/kg)	K (mg/kg)
1.อ้อยปลูก	5.5	0.27	5	12	5.8	0.20	7	15
2.อ้อยคอก 1	5.5	0.27	5	12	5.8	0.19	8	17
3.อ้อยคอก 2	5.5	0.27	5	12	6.0	0.18	10	17
4.อ้อยคอก 3	5.5	0.27	5	12	6.0	0.16	10	17
5.อ้อยปลูก+ปุ๋ยพืชสด	5.5	0.27	5	12	6.0	0.22	7	20
6.อ้อยคอก 1+ปุ๋ยพืชสด	5.5	0.27	5	12	5.9	0.26	7	20
7.อ้อยคอก 2+ปุ๋ยพืชสด	5.5	0.27	5	12	5.9	0.20	10	17
8.อ้อยคอก 3+ปุ๋ยพืชสด	5.5	0.27	5	12	6.0	0.22	7	17

ตารางภาคผนวกที่ 2 สมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังการทดลอง แปลงทดลองจังหวัดขอนแก่น (ต่อ)

วิธีการ	ปีการทดลอง 2548/49				ปีการทดลอง 2549/50			
	pH	OM (%)	P (mg/kg)	K (mg/kg)	pH	OM (%)	P (mg/kg)	K (mg/kg)
1. อ้อยปลูก	5.8	0.14	7	18	5.7	0.16	7	15
2. อ้อยคอ 1	5.7	0.15	6	20	5.7	0.14	7	18
3. อ้อยคอ 2	5.8	0.14	7	19	5.9	0.12	8	17
4. อ้อยคอ 3	5.6	0.15	7	18	5.8	0.14	7	18
5. อ้อยปลูก+ปุยพีรสด	6.0	0.20	8	19	5.8	0.25	10	16
6. อ้อยคอ 1+ปุยพีรสด	6.0	0.22	8	18	6.0	0.25	9	18
7. อ้อยคอ 2+ปุยพีรสด	6.0	0.20	8	17	6.0	0.22	9	16
8. อ้อยคอ 3+ปุยพีรสด	5.9	0.24	7	18	5.8	0.25	8	18

ตารางภาคผนวกที่ 2 สมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังการทดลอง แปลงทดลองจังหวัดขอนแก่น (ต่อ)

วิธีการ	ปีการทดลอง 2550/51			
	pH	OM (%)	P (mg/kg)	K (mg/kg)
1. อ้อยปลูก	5.7	0.19	8	15
2. อ้อยคอ 1	5.8	0.16	7	16
3. อ้อยคอ 2	6.0	0.13	8	15
4. อ้อยคอ 3	5.9	0.12	7	16
5. อ้อยปลูก+ปุยพีรสด	6.0	0.28	12	15
6. อ้อยคอ 1+ปุยพีรสด	6.0	0.27	11	16
7. อ้อยคอ 2+ปุยพีรสด	5.9	0.24	10	14
8. อ้อยคอ 3+ปุยพีรสด	5.9	0.26	9	15

ตารางภาคผนวกที่ 3 สมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังการทดลอง แปลงทดลองจังหวัดมหาสารคาม

วิธีการ	ก่อนการทดลอง				ปีการทดลอง 2547/48			
	pH	OM (%)	P (mg/kg)	K (mg/kg)	pH	OM (%)	P (mg/kg)	K (mg/kg)
1.อ้อยปลูก	5.9	0.48	10	27	6.3	0.41	14	24
2.อ้อยคย 1	5.9	0.48	10	27	6.3	0.35	12	18
3.อ้อยคย 2	5.9	0.48	10	27	6.5	0.47	15	25
4.อ้อยคย 3	5.9	0.48	10	27	6.0	0.53	13	26
5.อ้อยปลูก+ปุ๋ยพืชสด	5.9	0.48	10	27	6.4	0.53	14	23
6.อ้อยคย 1+ปุ๋ยพืชสด	5.9	0.48	10	27	6.2	0.57	12	33
7.อ้อยคย 2+ปุ๋ยพืชสด	5.9	0.48	10	27	6.0	0.47	14	35
8.อ้อยคย 3+ปุ๋ยพืชสด	5.9	0.48	10	27	6.2	0.44	12	26

ตารางภาคผนวกที่ 3 สมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังการทดลองแปลงทดลองจังหวัดมหาสารคาม (ต่อ)

วิธีการ	ปีการทดลอง 2548/49				ปีการทดลอง 2549/50			
	pH	OM (%)	P (mg/kg)	K (mg/kg)	pH	OM (%)	P (mg/kg)	K (mg/kg)
1.อ้อยปลูก	5.9	0.35	12	28	5.5	0.25	10	29
2.อ้อยคย 1	5.3	0.44	10	31	5.2	0.33	11	35
3.อ้อยคย 2	6.0	0.50	14	35	5.5	0.48	17	45
4.อ้อยคย 3	6.0	0.37	11	30	5.8	0.35	12	42
5.อ้อยปลูก+ปุ๋ยพืชสด	5.8	0.48	16	38	6.0	0.50	17	37
6.อ้อยคย 1+ปุ๋ยพืชสด	5.6	0.50	14	34	5.8	0.48	22	35
7.อ้อยคย 2+ปุ๋ยพืชสด	6.4	0.38	20	45	6.5	0.40	19	47
8.อ้อยคย 3+ปุ๋ยพืชสด	6.4	0.50	18	35	6.2	0.38	24	48

ตารางภาคผนวกที่ 3 สมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังการทดลอง แปลงทดลองจังหวัดมหาสารคาม (ต่อ)

วิธีการ	ปีการทดลอง 2550/51			
	pH	OM (%)	P (mg/kg)	K (mg/kg)
1.อ้อยปลูก	5.6	0.27	12	27
2.อ้อยคอ 1	5.3	0.35	13	28
3.อ้อยคอ 2	5.4	0.45	18	35
4.อ้อยคอ 3	5.8	0.40	17	33
5.อ้อยปลูก+ปุ๋ยพืชสด	6.2	0.53	20	39
6.อ้อยคอ 1+ปุ๋ยพืชสด	6.1	0.52	23	35
7.อ้อยคอ 2+ปุ๋ยพืชสด	6.4	0.42	22	50
8.อ้อยคอ 3+ปุ๋ยพืชสด	6.3	0.44	26	50

ตารางภาคผนวกที่ 4 การเจริญเติบโต คุณภาพและผลผลิตของอ้อย แปลงทดลองจังหวัดอุดรธานี

วิธีการ	ปีการทดลอง 2547/48		
	ความยาวลำอ้อย (ซม.)	ค่าความหวาน (องศาบริกซ์)	ผลผลิตต่อไร่ (ตันต่อไร่)
1.อ้อยปลูก	207.63	21.00	16.32
2.อ้อยคอ 1	-	-	-
3.อ้อยคอ 2	-	-	-
4.อ้อยคอ 3	-	-	-
5.อ้อยปลูก+ไผ่พืชสด	257.25	20.75	17.11
6.อ้อยคอ 1+ไผ่พืชสด	-	-	-
7.อ้อยคอ 2+ไผ่พืชสด	-	-	-
8.อ้อยคอ 3+ไผ่พืชสด	-	-	-

ตารางภาคผนวกที่ 4 การเจริญเติบโต คุณภาพและผลผลิตของอ้อย แปลงทดลองจังหวัดอุดรธานี (ต่อ)

วิธีการ	ปีการทดลอง 2548/49		
	ความยาวลำอ้อย (ซม.)	ค่าความหวาน (องศาบริกซ์)	ผลผลิตต่อไร่ (ตันต่อไร่)
1.อ้อยปลูก	168.33	21.47	10.00
2.อ้อยคอ 1	137.67	21.43	6.44
3.อ้อยคอ 2	-	-	-
4.อ้อยคอ 3	-	-	-
5.อ้อยปลูก+ไผ่พืชสด	169.67	21.67	10.08
6.อ้อยคอ 1+ไผ่พืชสด	138.33	21.67	6.73
7.อ้อยคอ 2+ไผ่พืชสด	-	-	-
8.อ้อยคอ 3+ไผ่พืชสด	-	-	-

ตารางภาคผนวกที่ 4 การเจริญเติบโต คุณภาพและผลผลิตของอ้อย แปลงทดลองจังหวัดอุดรธานี (ต่อ)

วิธีการ	ปีการทดลอง 2549/50		
	ความยาวลำอ้อย (ซม.)	ค่าความหวาน (องศาบริกซ์)	ผลผลิตต่อไร่ (ตันต่อไร่)
1. อ้อยปลูก	193.67	21.33	10.93
2. อ้อยคอก 1	147.33	22.00	6.60
3. อ้อยคอก 2	147.03	21.66	4.80
4. อ้อยคอก 3	-	-	-
5. อ้อยปลูก+ปุ๋ยพืชสด	196.67	21.66	11.05
6. อ้อยคอก 1+ปุ๋ยพืชสด	151.33	21.33	6.66
7. อ้อยคอก 2+ปุ๋ยพืชสด	149.30	21.66	5.00
8. อ้อยคอก 3+ปุ๋ยพืชสด	-	-	-

ตารางภาคผนวกที่ 4 การเจริญเติบโต คุณภาพและผลผลิตของอ้อย แปลงทดลองจังหวัดอุดรธานี (ต่อ)

วิธีการ	ปีการทดลอง 2550/51		
	ความยาวลำอ้อย (ซม.)	ค่าความหวาน (องศาบริกซ์)	ผลผลิตต่อไร่ (ตันต่อไร่)
1. อ้อยปลูก	178.33	21.33	10.00
2. อ้อยคอก 1	169.67	21.33	6.44
3. อ้อยคอก 2	142.67	22.00	6.40
4. อ้อยคอก 3	-	-	-
5. อ้อยปลูก+ปุ๋ยพืชสด	177.67	21.66	10.75
6. อ้อยคอก 1+ปุ๋ยพืชสด	169.00	21.67	6.75
7. อ้อยคอก 2+ปุ๋ยพืชสด	143.00	22.33	6.60
8. อ้อยคอก 3+ปุ๋ยพืชสด	-	-	-

ตารางภาคผนวกที่ 5 การเจริญเติบโต คุณภาพและผลผลิตของอ้อย แปลงทดลองจังหวัดขอนแก่น

วิธีการ	ปีการทดลอง 2547/48		
	ความยาวลำอ้อย (ซม.)	ค่าความหวาน (องศาบริกซ์)	ผลผลิตต่อไร่ (ตันต่อไร่)
1.อ้อยปลูก	298	21.00	9.9
2.อ้อยคอ 1	-	-	-
3.อ้อยคอ 2	-	-	-
4.อ้อยคอ 3	-	-	-
5.อ้อยปลูก+ปุ๋ยพืชสด	312	22.50	11.4
6.อ้อยคอ 1+ปุ๋ยพืชสด	-	-	-
7.อ้อยคอ 2+ปุ๋ยพืชสด	-	-	-
8.อ้อยคอ 3+ปุ๋ยพืชสด	-	-	-

ตารางภาคผนวกที่ 5 การเจริญเติบโต คุณภาพและผลผลิตของอ้อย แปลงทดลองจังหวัดขอนแก่น (ต่อ)

วิธีการ	ปีการทดลอง 2548/49		
	ความยาวลำอ้อย (ซม.)	ค่าความหวาน (องศาบริกซ์)	ผลผลิตต่อไร่ (ตันต่อไร่)
1.อ้อยปลูก	305	21.30	10.2
2.อ้อยคอ 1	285	20.80	8.8
3.อ้อยคอ 2	-	-	-
4.อ้อยคอ 3	-	-	-
5.อ้อยปลูก+ปุ๋ยพืชสด	310	22.35	11.6
6.อ้อยคอ 1+ปุ๋ยพืชสด	288	21.48	9.7
7.อ้อยคอ 2+ปุ๋ยพืชสด	-	-	-
8.อ้อยคอ 3+ปุ๋ยพืชสด	-	-	-

ตารางภาคผนวกที่ 5 การเจริญเติบโต คุณภาพและผลผลิตของอ้อย แปลงทดลองจังหวัดขอนแก่น (ต่อ)

วิธีการ	ปีการทดลอง 2549/50		
	ความยาวลำอ้อย (ซม.)	ค่าความหวาน (องศาบริกซ์)	ผลผลิตต่อไร่ (ตันต่อไร่)
1. อ้อยปลูก	306	21.10	10.5
2. อ้อยคอ 1	286	22.00	8.7
3. อ้อยคอ 2	277	20.38	8.4
4. อ้อยคอ 3	-	-	-
5. อ้อยปลูก+ปุ๋ยพืชสด	319	22.17	11.8
6. อ้อยคอ 1+ปุ๋ยพืชสด	294	21.73	9.6
7. อ้อยคอ 2+ปุ๋ยพืชสด	283	21.32	8.6
8. อ้อยคอ 3+ปุ๋ยพืชสด	-	-	-

ตารางภาคผนวกที่ 5 การเจริญเติบโต คุณภาพและผลผลิตของอ้อย แปลงทดลองจังหวัดขอนแก่น (ต่อ)

วิธีการ	ปีการทดลอง 2550/51		
	ความยาวลำอ้อย (ซม.)	ค่าความหวาน (องศาบริกซ์)	ผลผลิตต่อไร่ (ตันต่อไร่)
1. อ้อยปลูก	303	21.13	10.2
2. อ้อยคอ 1	284	21.30	8.8
3. อ้อยคอ 2	274	20.79	8.3
4. อ้อยคอ 3	262	20.60	7.6
5. อ้อยปลูก+ปุ๋ยพืชสด	313	22.35	11.6
6. อ้อยคอ 1+ปุ๋ยพืชสด	290	21.48	9.6
7. อ้อยคอ 2+ปุ๋ยพืชสด	281	21.20	8.6
8. อ้อยคอ 3+ปุ๋ยพืชสด	267	20.86	8.0

ตารางภาคผนวกที่ 6 การเจริญเติบโต คุณภาพและผลผลิตของอ้อย แปลงทดลองจังหวัดมหาสารคาม

วิธีการ	ปีการทดลอง 2547/48		
	ความยาวลำอ้อย (ซม.)	ค่าความหวาน (องศาบริกซ์)	ผลผลิตต่อไร่ (ตันต่อไร่)
1. อ้อยปลูก	277.50	22.28	10.74
2. อ้อยคอก 1	-	-	-
3. อ้อยคอก 2	-	-	-
4. อ้อยคอก 3	-	-	-
5. อ้อยปลูก+ปุ๋ยพืชสด	259.50	21.03	11.54
6. อ้อยคอก 1+ปุ๋ยพืชสด	-	-	-
7. อ้อยคอก 2+ปุ๋ยพืชสด	-	-	-
8. อ้อยคอก 3+ปุ๋ยพืชสด	-	-	-

ตารางภาคผนวกที่ 6 การเจริญเติบโต คุณภาพและผลผลิตของอ้อย แปลงทดลองจังหวัดมหาสารคาม (ต่อ)

วิธีการ	ปีการทดลอง 2548/49		
	ความยาวลำอ้อย (ซม.)	ค่าความหวาน (องศาบริกซ์)	ผลผลิตต่อไร่ (ตันต่อไร่)
1. อ้อยปลูก	175.75	20.10	10.11
2. อ้อยคอก 1	220.75	20.85	9.08
3. อ้อยคอก 2	-	-	-
4. อ้อยคอก 3	-	-	-
5. อ้อยปลูก+ปุ๋ยพืชสด	188.25	20.08	11.21
6. อ้อยคอก 1+ปุ๋ยพืชสด	224.00	20.00	10.90
7. อ้อยคอก 2+ปุ๋ยพืชสด	-	-	-
8. อ้อยคอก 3+ปุ๋ยพืชสด	-	-	-

ตารางภาคผนวกที่ 6 การเจริญเติบโต คุณภาพและผลผลิตของอ้อย แปลงทดลองจังหวัดมหาสารคาม (ต่อ)

วิธีการ	ปีการทดลอง 2549/50		
	ความยาวลำอ้อย (ซม.)	ค่าความหวาน (องศาบริกซ์)	ผลผลิตต่อไร่ (ตันต่อไร่)
1.อ้อยปลูก	187.25	19.25	2.64
2.อ้อยคอก 1	196.75	19.68	4.36
3.อ้อยคอก 2	211.50	19.50	4.56
4.อ้อยคอก 3	-	-	-
5.อ้อยปลูก+ปุ๋ยพืชสด	184.75	19.63	4.53
6.อ้อยคอก 1+ปุ๋ยพืชสด	177.25	19.58	5.29
7.อ้อยคอก 2+ปุ๋ยพืชสด	173.50	19.63	6.28
8.อ้อยคอก 3+ปุ๋ยพืชสด	-	-	-

ตารางภาคผนวกที่ 6 การเจริญเติบโต คุณภาพและผลผลิตของอ้อย แปลงทดลองจังหวัดมหาสารคาม (ต่อ)

วิธีการ	ปีการทดลอง 2550/51		
	ความยาวลำอ้อย (ซม.)	ค่าความหวาน (องศาบริกซ์)	ผลผลิตต่อไร่ (ตันต่อไร่)
1.อ้อยปลูก	234.00	20.35	6.20
2.อ้อยคอก 1	226.75	19.90	6.07
3.อ้อยคอก 2	213.00	19.95	5.24
4.อ้อยคอก 3	206.25	20.00	3.77
5.อ้อยปลูก+ปุ๋ยพืชสด	218.00	19.95	7.50
6.อ้อยคอก 1+ปุ๋ยพืชสด	226.75	20.25	7.24
7.อ้อยคอก 2+ปุ๋ยพืชสด	210.75	19.95	6.81
8.อ้อยคอก 3+ปุ๋ยพืชสด	204.75	19.63	4.75

