

รายงานผลงานเรื่องเติมการทดลองที่สิ้นสุด ปีงบประมาณ 2563

1. แผนงานวิจัย: พัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยอ้อยแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

2. โครงการวิจัย: พัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยอ้อยแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย): ทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในเขตอาศัยน้ำฝนจังหวัดบุรีรัมย์

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ): Testing and development of fertilizer management technology to increase sugarcane production efficiency under rainfed condition in Buriram province

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง	นางสาวพิกุลทอง สุอนงค์	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรบุรีรัมย์
ผู้ร่วมงาน	นายสวัสดิ์ สมสะอาด	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรบุรีรัมย์
	นางสาวศรินทร์ล สุราชภูมิ	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรโนนสูง

5. บทคัดย่อ

ทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในเขตอาศัยน้ำฝนจังหวัดบุรีรัมย์ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพ ลดต้นทุนการผลิต และเป็นทางเลือกให้กับกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในพื้นที่จังหวัดบุรีรัมย์ สามารถขยายผลให้กับเกษตรกรในพื้นที่เป้าหมายได้ ดำเนินการทดสอบในแปลงเกษตรกรอำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ ระหว่างเดือนตุลาคม 2562 – กันยายน 2563 ประกอบด้วย 2 กรรมวิธี คือ วิธีเกษตรกร (ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 100%) และวิธีทดสอบ (ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 75% + ปุ๋ยชีวภาพ PGPR 3) โดยใช้ปุ๋ยพื้นธุ์ขอนแก่น 3 เป็นพันธุ์ทดสอบ ผลการทดลอง พบว่า การใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR 3 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 75% ในการปลูกอ้อย สามารถเพิ่มผลผลิตอ้อยปลูกได้มากกว่าการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเพียงอย่างเดียวคิดเป็นร้อยละ 12.48 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านปริมาณน้ำฝนว่ามี การกระจายตัวอย่างเหมาะสมในแต่ละช่วงระยะเวลาที่อ้อยต้องการด้วยหรือไม่ นอกจากนี้ยังพบว่าการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR 3 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 75 เปอร์เซ็นต์ มีรายได้สุทธิเฉลี่ยมากกว่าการใส่ปุ๋ยเคมี

เพียงอย่างเดียว คิดเป็นร้อยละ 28.4 ซึ่งมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนคิดเป็นร้อยละ 8.05 ซึ่งในปี 2564 มีแผนขยายผลเทคโนโลยีไปยังพื้นที่เป้าหมายกลุ่มแปลงใหญ่อ้อยในพื้นที่จังหวัดบุรีรัมย์

Abstract

Testing and development of fertilizer management technology to increase sugarcane production efficiency under rainfed condition in Buriram province. The objective of this study was to develop technology to increase efficiency and reduce production costs and as an alternative for sugarcane farmers in Buriram Province and expands to the target area during October 2019 - September 2020. Testing was carried out in farmer fields, Khu Mueang District, Buriram province. The experiment consisted of 2 treatments: farmer's practice (fertilizer application based on soil analysis rate of 100%) and test method (fertilizer application based on soil analysis rate of 75% + PGPR 3 bio-fertilizer) by using Khon Kaen 3 varieties testing. The results showed that the average yield of sugarcane received PGPR 3 bio-fertilizers combined with fertilizer application based on soil analysis method higher than that of farmer's practice was 12.48%. That depends on the distribution of rainfall is appropriate for each period that sugarcane needs. In addition the results showed that the average net profit of sugarcane received PGPR 3 bio-fertilizers combined with fertilizer application based on soil analysis method higher than that of farmer's practice was 28.4%. It is cost-effective at 8.05%. In 2021, there is a plan to expanding the technology to sugarcane Collaborative Farming that is the target areas in Buriram Province.

6. คำนำ

อ้อย เป็นหนึ่งในสี่พืชเศรษฐกิจหลักของเกษตรกรในจังหวัดบุรีรัมย์ ที่สร้างรายได้ให้กับเกษตรกรในพื้นที่ได้เป็นจำนวนมาก ปัจจุบันเกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยเคมีปริมาณมากในการผลิตอ้อย มีการใส่ปุ๋ย 3-4 กระสอบต่อไร่ ทำให้ต้นทุนการผลิตสูง เนื่องจากปุ๋ยเคมีเป็นปัจจัยการผลิตพืชที่สำคัญชนิดหนึ่ง มีปริมาณธาตุอาหารในปริมาณสูงสามารถใช้เพิ่มธาตุอาหารให้แก่ดินในเวลาที่ต้องการได้ แต่จากสถานการณ์ปัจจุบันที่ประเทศไทยอยู่ในภาวะวิกฤติเศรษฐกิจ การพัฒนาภาคการเกษตรเพื่อเพิ่มผลผลิตพืช และการลดต้นทุนการผลิตพืช เป็นสิ่งจำเป็นที่จะทำ ให้ประชาชนมีรายได้เหลือจากการประกอบอาชีพเกษตรกรมากขึ้น ปัจจัยสำคัญที่ต้องพัฒนามาก็คือ ความอุดมสมบูรณ์ของดินที่เสื่อมโทรมลงจากการปลูกพืชต่อเนื่องกันมาตลอดเป็นเวลาหลายสิบปี การผลิตพืชที่เป็นสินค้า

หลักสำคัญอย่างอ้อยจำเป็นต้องใช้ปุ๋ยในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต เนื่องจากการใช้ปุ๋ยเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพสูงในการเพิ่มการเจริญเติบโต และผลผลิตอ้อย รวมถึงความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดินในพื้นที่ที่จำกัด นอกจากการใช้ปุ๋ยเคมีกับอ้อยแล้ว การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพ ก็เป็นทิศทางหนึ่งที่จะทำให้การเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินเป็นไปอย่างยั่งยืน เนื่องจากดินที่เหมาะสมกับการปลูกพืชนั้นจะต้องมีสมบัติทั้งสามด้าน คือ สมบัติทางเคมี สมบัติทางกายภาพ และสมบัติทางชีวภาพ จึงจะเหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืช เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในจังหวัดบุรีรัมย์มีการใช้ปุ๋ยเคมีผลิตอ้อยในทุกแปลงการผลิต เกษตรกรหลายรายมีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมด้วย แต่มีจำนวนน้อยรายมากที่มีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ เนื่องจากยังขาดความรู้หรือข้อมูลในการตัดสินใจที่จะเลือกใช้ การนำเทคโนโลยีจากงานวิจัยในเรื่องการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทรี ถ่ายทอดสู่เกษตรกรจึงน่าจะช่วยพัฒนาศักยภาพการผลิตอ้อยของเกษตรกรในพื้นที่ ทั้งในด้านการเพิ่มผลผลิต และการลดต้นทุนการผลิตอ้อยได้ ดังนั้น ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรบุรีรัมย์ จึงได้นำองค์ความรู้จากผลงานวิจัยเข้าไปทดสอบและถ่ายทอดสู่เกษตรกร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพ ลดต้นทุนการผลิต และเป็นทางเลือกให้กับกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในพื้นที่จังหวัดบุรีรัมย์ สามารถขยายผลให้กับเกษตรกรในพื้นที่เป้าหมายได้

7. วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

พันธุ์พืช:	อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3
ปุ๋ยเคมี:	ปุ๋ยเคมีเกรด 16-16-8 46-0-0 และ 0-0-60
ปุ๋ยชีวภาพ:	พีจีพีอาร์-ทรี (PGPR 3)
สารปรับปรุงดิน:	ปูนโดโลไมท์
ชีวภัณฑ์กำจัดแมลง:	แมลงหางหนีบ
สารเคมีกำจัดแมลง:	ฟีโปรนิล

วิธีการ

ทำการคัดเลือกเกษตรกรจากกลุ่มแปลงใหญ่อ้อยในพื้นที่จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 5 ราย พื้นที่ปลูกไร่ละ 2 ไร่ ก่อนการทดลองทำการเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและกายภาพดินบางประการ ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง (pH) อินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ และเนื้อดิน วางแผนการทดลองโดยใช้ T-test จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 2 กรรมวิธี

1. วิธีเกษตรกร ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 100% (Farmer): ใส่ปุ๋ยเคมี เกรด 16-16-8 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ รองพื้นพร้อมปลูกอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ครั้งที่สองใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (กปผ, 2561) เมื่ออ้อยอายุ 3-4 เดือน โดยหักกลบจากปุ๋ยในรอบแรก

2. วิธีทดสอบ ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 75% + ปุ๋ยชีวภาพ PGPR 3 (DOA): ผสมปุ๋ยชีวภาพ PGPR 3 อัตรา 1 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีเกรด 16-16-8 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ รองพื้นพร้อมปลูกอ้อยพันธุ์ ขอนแก่น 3 ครั้งที่สองใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (กปผ, 2561) เมื่ออ้อยอายุ 3-4 เดือน โดยหักลบจากปุ๋ยในรอบแรก

การปฏิบัติดูแลรักษา: ปฏิบัติดูแลรักษาตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

1. การปลูก : ปลูกอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ข้ามแล้ง ระหว่างเดือน พฤศจิกายน – ธันวาคม โดยใช้รถปลูก ใช้ อัตราท่อนพันธุ์ 1.5 ต้นต่อไร่
2. การเตรียมดิน : ไถเตรียมดิน 3 ครั้ง ครั้งที่ 1 ไถด้วยพลาจ 3 ครั้งที่ 2 ไถแปรด้วยพลาจ 7 และครั้งที่ 3 ไถพรวนพร้อมยกร่องปลูกระยะ 1.40-1.60 เมตร
3. การใส่ปุ๋ย : ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน จะแบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ยเกรด 16-16-8 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นปุ๋ยรองพื้น ครั้งที่สอง ใส่ปุ๋ยเกรด 46-0-0 และ 0-0-60 โดยหักลบจากการใส่ปุ๋ยครั้งแรก เมื่ออ้อยอายุ 3-4 เดือนหลังปลูก หรือเมื่อดินมีความชื้นเหมาะสม (ตารางที่ 1)
4. การดูแลรักษาอื่น ๆ
 - แนะนำให้ใช้แรงงานคนในการกำจัดช่วงต้นเล็ก อายุ 1-4 เดือน แล้วจึงใช้สารเคมีฉีดพ่นเมื่ออายุมากขึ้น
 - การใช้สารกำจัดวัชพืชในไร่อ้อยสำหรับวัชพืชฤดูเดียวและวัชพืชข้ามปี (ตารางที่ 2)
 - ป้องกันกำจัดโรคแมลงตามความจำเป็นและตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1 ระดับธาตุอาหารที่จะต้องใส่เพิ่มให้แก่ดินที่ปลูกอ้อยโดยพิจารณาจากผลวิเคราะห์ดิน

รายการวิเคราะห์	ผลวิเคราะห์ดิน	ปริมาณธาตุอาหารที่แนะนำ		
		อ้อยปลูก	อ้อยต่อ	
อินทรีย์วัตถุ (%)	น้อยกว่า 0.75	27 (21*)	27 (18*)	กิโลกรัม N/ไร่
	0.75 - 1.50	15	18	กิโลกรัม N/ไร่
	1.50 - 2.25	12	15	กิโลกรัม N/ไร่
	มากกว่า 2.25	6	9	กิโลกรัม N/ไร่
ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)	น้อยกว่า 7	9	9	กิโลกรัม P ₂ O ₅ /ไร่
	7 - 30	6	6	กิโลกรัม P ₂ O ₅ /ไร่
	มากกว่า 30	3	3	กิโลกรัม P ₂ O ₅ /ไร่
โพแทสเซียม (มก./กก.)	น้อยกว่า 60	18	18	กิโลกรัม K ₂ O/ไร่
	60 - 90	12	12	กิโลกรัม K ₂ O/ไร่
	มากกว่า 90	6	6	กิโลกรัม K ₂ O/ไร่

* อัตราปุ๋ยภายในวงเล็บ () หมายถึง กรณีที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์หรือวัสดุอินทรีย์ อัตรา 1 ตันต่อไร่

ที่มา : กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร (2561)

ตารางที่ 2 การใช้สารกำจัดวัชพืชในไร่อ้อย

ประเภทวัชพืช	สารกำจัดวัชพืช	อัตราการใช้/น้ำ 20 ลิตร	วิธีการใช้/ข้อควรระวัง
วัชพืชฤดูเดียว	อะลาคลอร์ (48 %)	160-240 มล.	ใช้สำหรับแปลงที่ปลูกแซมด้วยพืชตระกูลถั่ว
	อะทราซีน (80 % ดับบลิวพี)	120-180 กรัม	
	ไดยูรอน (80 % ดับบลิวพี)	75-150 กรัม	พ่นคลุมดินหลังปลูก ก่อนอ้อยและวัชพืชงอก ขณะพ่นดินต้องมีความชื้น
	เมทริบูซีน (70 % ดับบลิวพี)	25-50 กรัม	
	ออกซิฟลูอร์เฟน (23.5 % ซีอี)	80 มล.	
	อามีทรีน (80 % ดับบลิวพี)	100-125 กรัม	พ่นคลุมดินหลังปลูกหรือหลังแต่งตอ ก่อน อ้อยและวัชพืชงอก หรือพ่นหลังปลูกเมื่อวัชพืชมี 4-5 ใบ ระวังละอองสารสัมผัสใบอ้อย
เฮกซาซิโนน/ไดยูรอน (60 % ดับบลิวจี)	90-120 กรัม		
วัชพืชข้ามปี	ไกลโฟเสท (48 % เอสแอล)	120-160 มล.	พ่นก่อนเตรียมดิน หรือก่อนปลูกอ้อย 7-15 วัน หรือพ่นเฉพาะจุดหลังแต่งตออ้อย ระวังละอองสารสัมผัสต้น ใบ และตาอ้อย

ที่มา: กรมวิชาการเกษตร (2554)

การบันทึกและเก็บข้อมูล:

- สมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน ได้แก่ เนื้อดิน pH OM (%) Avail.P และ Exch.K
- บันทึกข้อมูลการดูแลรักษา วันปลูก ปริมาณน้ำฝน การเจริญเติบโต วันเก็บเกี่ยว
- พิกัด GPS ของแปลงทดลอง
- การเจริญเติบโตของอ้อยปลูกและอ้อยตอ (จำนวนหน่อต่อไร่ จำนวนกอต่อไร่ที่อายุ 3 เดือน จำนวนลำต่อไร่ จำนวนกอต่อไร่ที่อายุ 6 เดือน) สุ่มเก็บข้อมูลจำนวน 2 จุดต่อซ้ำ พื้นที่ไม่น้อยกว่า 15 ตารางเมตรต่อจุด
- ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยปลูกและอ้อยตอ ได้แก่ จำนวนลำต่อไร่ ความยาวลำ เส้นผ่านศูนย์กลางลำ และค่าความหวาน (CCS)
- ผลตอบแทนด้านเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ ต้นทุนการผลิต รายได้ รายได้สุทธิ อัตราผลตอบแทนค่าใช้จ่ายต่อการลงทุน (Benefit Cost Ratio: BCR)

การวิเคราะห์ข้อมูล:

- เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของ 2 กรรมวิธี แบบ Paired T-test

ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้น ตุลาคม 2562 – สิ้นสุด กันยายน 2563

สถานที่ดำเนินการ แปลงเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย อ.คูเมือง จ.บุรีรัมย์

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

ดำเนินการทดสอบ ในพื้นที่แปลงใหญ่วิสาหกิจชุมชนกลุ่มธุรกิจไร้อ้อยต้นแบบ ต.หินเหล็กไฟ อ.คูเมือง จ.บุรีรัมย์ จำนวน 5 แปลง พื้นที่ดำเนินการแปลงละ 2 ไร่ ซึ่งพื้นที่แปลงทดสอบทั้งหมดมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปี 1,103 มิลลิเมตรต่อปี (ภาพที่ 1) ปลูกอ้อยระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคม 2562 โดยใช้ระยะปลูก 1.4 – 1.6 เมตร ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 3 ทำการเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดิน พบว่า ดินในแปลงทดสอบมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย และดินทรายร่วน เป็นดินกลุ่มชุดดินที่ 22 และ 36 เนื้อดินค่อนข้างเป็นทราย ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548) (ตารางที่ 4) ดินแปลงทดสอบมีค่าความเป็นกรดต่าง (pH) อยู่ระหว่าง 4.70 – 5.53 ปริมาณอินทรีย์วัตถุมีค่าระหว่าง 0.22-0.54 % ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีค่าระหว่าง 60.4-191.4 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าระหว่าง 21.8-68.8 มิลลิกรัม/กิโลกรัม เมื่อนำผลวิเคราะห์ดินที่ได้ไปคำนวณปริมาณธาตุอาหารตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามเอกสารกลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร (2561) จะต้องใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 27-3-12 และ 27-3-18 กก.N-P₂O₅-K₂O/ไร่ (ตารางที่ 5)

เมื่ออ้อยอายุ 3 เดือน ทำการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของอ้อยครั้งที่ 1 พบว่า วิธีเกษตรกร (ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 100%) มีจำนวนหน่อเฉลี่ย 24,359 หน่อต่อไร่ มีจำนวนกอเฉลี่ย 4,847 กอต่อไร่ วิธีทดสอบ (ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 75% + ปุ๋ยชีวภาพ PGPR 3) มีจำนวนหน่อเฉลี่ย 24,375 หน่อต่อไร่ มีจำนวนกอเฉลี่ย 4,851 กอต่อไร่ จากข้อมูลจะเห็นว่า อ้อยมีการแตกหน่อเป็นจำนวนมาก ทั้งนี้เนื่องจากอ้อยได้รับปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1.02 มิลลิเมตรต่อวัน ซึ่งเพียงพอในระยะตั้งต้นของอ้อย (0-30 วัน) เพราะระยะนี้อ้อยมีความต้องการน้ำโดยเฉลี่ย 22 มิลลิเมตร หรือ 0.7 มิลลิเมตรต่อวัน (กอบเกียรติ, 2556) นอกจากนี้เป็นไปได้ว่าเมื่อดินมีความชื้นที่เหมาะสม อาจส่งผลทำให้จุลินทรีย์ในปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเจริญเติบโตให้กับอ้อย อ้อยจึงมีการแตกหน่อเป็นจำนวนมาก

เมื่ออ้อยอายุ 6 เดือน ทำการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของอ้อยครั้งที่ 2 พบว่า วิธีเกษตรกรมีจำนวนลำเฉลี่ย 13,460 ลำต่อไร่ มีจำนวนกอเฉลี่ย 2,706 กอต่อไร่ มีความสูงเฉลี่ย 112 เซนติเมตร ส่วนวิธีทดสอบมีจำนวนลำเฉลี่ย 14,012 ลำต่อไร่ มีจำนวนกอเฉลี่ย 2,823 กอต่อไร่ มีความสูงเฉลี่ย 121 เซนติเมตร (ตารางที่ 7)

เมื่ออ้อยอายุ 9 เดือน ทำการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของอ้อยครั้งที่ 3 พบว่า วิธีเกษตรกรมีจำนวนลำเฉลี่ย 10,932 ลำต่อไร่ มีจำนวนกอเฉลี่ย 2,185 กอต่อไร่ มีความสูงเฉลี่ย 275 เซนติเมตร ส่วนวิธีทดสอบมีจำนวนลำเฉลี่ย 11,604 ลำต่อไร่ มีจำนวนกอเฉลี่ย 2,307 กอต่อไร่ มีความสูงเฉลี่ย 272 เซนติเมตร (ตารางที่ 8) ซึ่งจาก

ข้อมูลจะเห็นว่าอ้อยที่อายุ 9 เดือน มีจำนวนลำลดลงถึง 17-18% เนื่องจากอ้อยในระยะหลังจาก 6 เดือน ได้รับปริมาณน้ำฝนเพียง 390 มิลลิเมตร ซึ่งไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของอ้อยในระยะสร้างลำสะสมน้ำตาลที่ต้องการน้ำโดยเฉลี่ย 828 มิลลิเมตร หรือ 6.6 มิลลิเมตรต่อวัน (กอบเกียรติ, 2556) จึงอาจส่งผลให้จำนวนลำอ้อยลดลงมาก

ทำการเก็บข้อมูลผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตอ้อยด้านความยาวลำ เส้นผ่านศูนย์กลางลำ จำนวนลำต่อไร่ และค่าความหวาน พบว่า ด้านความยาวลำอ้อย วิธีเกษตรกรมีความยาวลำเฉลี่ย 274 เซนติเมตร ซึ่งมากกว่าวิธีทดสอบมีความยาวลำเฉลี่ย 262 เซนติเมตร แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ด้านเส้นผ่านศูนย์กลางลำ พบว่า วิธีเกษตรกรมีเส้นผ่านศูนย์กลางลำเฉลี่ย 2.85 เซนติเมตร ซึ่งมากกว่าวิธีทดสอบมีเส้นผ่านศูนย์กลางลำเฉลี่ย 2.77 เซนติเมตร แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ในด้านข้อมูลจำนวนลำอ้อย พบว่า วิธีเกษตรกรมีจำนวนลำอ้อยเฉลี่ย 9,845 ลำต่อไร่ วิธีทดสอบมีจำนวนลำอ้อยเฉลี่ย 10,910 ลำต่อไร่ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในส่วนของค่าความหวานอ้อย พบว่า วิธีเกษตรกรมีค่าความหวานเฉลี่ย 13.4 ซีซีเอส วิธีทดสอบมีค่าความหวานเฉลี่ย 13.5 ซีซีเอส สำหรับข้อมูลผลผลิตอ้อย พบว่า วิธีเกษตรกรมีผลผลิตเฉลี่ย 17.87 ตันต่อไร่ ซึ่งน้อยกว่าวิธีทดสอบมีผลผลิตเฉลี่ย 20.10 ตันต่อไร่ แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 9)

ทำการเก็บข้อมูลต้นทุนการผลิต และผลตอบแทนจากการปลูกอ้อย พบว่า วิธีเกษตรกรมีต้นทุนการผลิตอ้อยเฉลี่ย 13,019 บาทต่อไร่ วิธีทดสอบมีต้นทุนการผลิตอ้อยเฉลี่ย 13,673 บาทต่อไร่ วิธีเกษตรกรมีรายได้เฉลี่ย 19,365 บาทต่อไร่ คิดเป็นรายได้สุทธิเฉลี่ย 6,346 บาทต่อไร่ วิธีทดสอบมีรายได้เฉลี่ย 21,821 บาทต่อไร่ คิดเป็นรายได้สุทธิเฉลี่ย 8,148 บาทต่อไร่ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อนำต้นทุนการผลิตและรายได้มาวิเคราะห์อัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) พบว่า วิธีเกษตรกรมีค่า BCR เฉลี่ย 1.49 วิธีทดสอบมีค่า BCR เฉลี่ย 1.61 ดังนั้น วิธีทดสอบมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนมากกว่าวิธีเกษตรกร (ตารางที่ 10)

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1. ผลผลิตอ้อยจากการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR 3 ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยลดปุ๋ยเคมีลง 25% มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 100% เพียงอย่างเดียว คิดเป็นร้อยละ 12.48 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านปริมาณน้ำฝนที่มีการกระจายตัวอย่างเหมาะสมในแต่ละช่วงระยะเวลาที่อ้อยต้องการด้วยหรือไม่

2. รายได้สุทธิของกรรมวิธีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR 3 ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 75% มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 100% เพียงอย่างเดียว คิดเป็นร้อยละ 28.4 ซึ่งมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนคิดเป็นร้อยละ 8.05

3. การใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR 3 ช่วยทำให้อ้อยแตกกอมีจำนวนลำมากกว่าการไม่ใช้ปุ๋ยชีวภาพ ซึ่งมีผลดีในกรณีที่เกษตรกรต้องการผลิตเพื่อขยายท่อนพันธุ์อ้อย ทำให้เกษตรกรได้ท่อนพันธุ์เพิ่มขึ้น

4. การใช้ปุ๋ยชีวภาพฟิสิกัลโดยผสมกับปุ๋ยเคมี อาจส่งผลให้ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในปุ๋ยชีวภาพลดลง เนื่องจากองค์ประกอบของจุลินทรีย์มีความอ่อนแอต่อปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม (Damodaran *et al*, 2016) จึงควรปรับวิธีใช้ที่เหมาะสมที่จะทำให้โอกาสการสูญเสียจุลินทรีย์ลดลง

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ได้ข้อมูลการใช้ปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับการปลูกอ้อยในพื้นที่จังหวัดบุรีรัมย์
2. เกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี สามารถยกระดับผลผลิตอ้อย ลดต้นทุนการผลิต รวมถึงสามารถนำเทคโนโลยีไปปรับใช้ให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ได้
3. เกษตรกรได้เทคโนโลยีไปขยายผลต่อให้กับเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยรายอื่นที่มีพื้นที่ใกล้เคียงกันได้

11. คำขอบคุณ

ขอขอบคุณสถานีอุตุนิยมวิทยาบุรีรัมย์ (สตึก) ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลปริมาณน้ำฝนของจังหวัดบุรีรัมย์ และขอขอบคุณข้าราชการ ลูกจ้างประจำ พนักงานราชการ ลูกจ้างชั่วคราวของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรบุรีรัมย์ทุกท่าน ที่ให้การสนับสนุนและความช่วยเหลือในด้านต่างๆ เป็นอย่างดี

12. เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2545. เอกสารวิชาการ ปุ๋ยชีวภาพ. กลุ่มงานวิจัยดิน กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 378 หน้า.

กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ. 2556. การเพิ่มผลผลิตอ้อยโรงงานเชิงบูรณาการเพื่อรองรับประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน. สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

สถานีอุตุนิยมวิทยาบุรีรัมย์ (สตึก). 2563. ข้อมูลปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนระหว่างปี 2562-2563. สถานีอุตุนิยมวิทยาบุรีรัมย์ อ.สตึก จ.บุรีรัมย์ กรมอุตุนิยมวิทยา.

สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. 2548. มหัศจรรย์พันธุ์ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.

อรรวรรณ ฉัตรสีรุ่ง. 2551. ความอุดมสมบูรณ์ของดิน. ภาควิชาปฐพีศาสตร์และอนุรักษ์ศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

อำนาจ สุวรรณฤทธิ์. 2550. ใช้ปุ๋ยเคมี อินทรีย์และชีวภาพร่วมกันดีที่สุด. ความจริงเกี่ยวกับปุ๋ยในการเกษตรและสิ่งแวดล้อม. สมาคมการค้าปุ๋ยและธุรกิจการเกษตรไทย. 21 หน้า.

Damodaran, T., Bagyaraj, D.J. and Revana Ashwin. (2016). Effect of chemical fertilizers on the beneficial soil microorganisms. *Fertilizers and environment news*, 2: 10-11.

13. ภาคผนวก

เกษตรกร	ที่ตั้งแปลง	ระยะปลูก (เมตร)	วัน ปลูก	วัน เก็บเกี่ยว	อายุอ้อย (วัน)
นายสมภาร แทนคำ	ม.6 ต.หินเหล็กไฟ อ.คูเมือง จ.บุรีรัมย์	1.50	11 พ.ย.62	17 ธ.ค.63	400
นางสมพร ดีช่วย	ม.6 ต.หินเหล็กไฟ อ.คูเมือง จ.บุรีรัมย์	1.50	11 พ.ย.62	14 ม.ค.64	428
นางสมปอง ตีลาโพธิ์	ม.6 ต.หินเหล็กไฟ อ.คูเมือง จ.บุรีรัมย์	1.50	7 ธ.ค.62	8 ม.ค.64	396
นางเรียม สีทา	ม.6 ต.หินเหล็กไฟ อ.คูเมือง จ.บุรีรัมย์	1.60	16 ธ.ค.62	16 ธ.ค.63	364
นางเหลียน บุญทัน	ม.6 ต.หินเหล็กไฟ อ.คูเมือง จ.บุรีรัมย์	1.40	22 ธ.ค.62	17 ธ.ค.63	359

ตารางที่ 3 ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรแปลงทดสอบ

ตารางที่ 4 ข้อมูลสภาพแวดล้อมของแปลงทดสอบ

เกษตรกร	เนื้อดิน	กลุ่มชุดดิน	พิกัดแปลง		ปริมาณน้ำฝน (มม./ปี)
			x	y	
สมภาร	ร่วนปนทราย	36	48P 291045	1679280	1,103
สมพร	ร่วนปนทราย	36	48P 291028	1679258	1,103
สมปอง	ทรายร่วน	36	48P 291817	1678542	1,103
เรียม	ร่วนปนทราย	36	48P 290896	1678909	1,103
เหลียน	ทรายร่วน	22	48P 291682	1681234	1,103

ที่มาข้อมูลปริมาณน้ำฝน: จากเครื่องวัดปริมาณน้ำฝนอัตโนมัติ อ.คูเมือง จ.บุรีรัมย์ (สถานีอุตุนิยมวิทยาบุรีรัมย์ (สตึก), 2564

ตารางที่ 5 ผลวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดิน อัตราปุ๋ยที่ใช้

เกษตรกร	ผลวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดิน				ปริมาณธาตุอาหาร (กก.N-P ₂ O ₅ - K ₂ O/ไร่)	อัตราปุ๋ยที่ใส่ (กก./ไร่)	
	pH	OM (%)	Avai.P (มก./กก.)	Exch.K (มก./กก.)		ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 100%	ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 75% + PGPR 3
สมภาร	4.87	0.49	95.9	54.2	27-3-18	รองพื้น 16-16-8=50 กก./ไร่ ครั้งที่ 2 46-0-0=41 กก./ไร่ ครั้งที่ 2 0-0-60=23 กก./ไร่	รองพื้น 16-16-8=50 กก./ไร่ ครั้งที่ 2 46-0-0=31 กก./ไร่ ครั้งที่ 2 0-0-60=17 กก./ไร่
สมพร	5.53	0.54	102.2	68.8	27-3-12	รองพื้น 16-16-8=50 กก./ไร่ ครั้งที่ 2 46-0-0=41 กก./ไร่ ครั้งที่ 2 0-0-60=13 กก./ไร่	รองพื้น 16-16-8=50 กก./ไร่ ครั้งที่ 2 46-0-0=31 กก./ไร่ ครั้งที่ 2 0-0-60=10 กก./ไร่
สมปอง	4.70	0.23	60.4	32.2	27-3-18	รองพื้น 16-16-8=50 กก./ไร่ ครั้งที่ 2 46-0-0=41 กก./ไร่ ครั้งที่ 2 0-0-60=23 กก./ไร่	รองพื้น 16-16-8=50 กก./ไร่ ครั้งที่ 2 46-0-0=31 กก./ไร่ ครั้งที่ 2 0-0-60=17 กก./ไร่
เรียม	5.20	0.42	191.4	23	27-3-18	รองพื้น 16-16-8=50 กก./ไร่ ครั้งที่ 2 46-0-0=41 กก./ไร่ ครั้งที่ 2 0-0-60=23 กก./ไร่	รองพื้น 16-16-8=50 กก./ไร่ ครั้งที่ 2 46-0-0=31 กก./ไร่ ครั้งที่ 2 0-0-60=17 กก./ไร่
เหลียน	4.70	0.22	91.6	21.8	27-3-18	รองพื้น 16-16-8=50 กก./ไร่ ครั้งที่ 2 46-0-0=41 กก./ไร่ ครั้งที่ 2 0-0-60=23 กก./ไร่	รองพื้น 16-16-8=50 กก./ไร่ ครั้งที่ 2 46-0-0=31 กก./ไร่ ครั้งที่ 2 0-0-60=17 กก./ไร่

ตารางที่ 6 การเจริญเติบโตของอ้อยปลูกที่ระยะเวลา 3 เดือน

เกษตรกร	จำนวนหน่อ/ไร่		จำนวนกอ/ไร่	
	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ
สมภาร	38,017	34,278	7,565	6,817
สมพร	32,209	34,470	6,470	6,904
สมปอง	14,400	15,791	2,870	3,130
เรียม	22,256	23,488	4,320	4,640
เหลียน	14,914	13,848	3,010	2,762
เฉลี่ย	24,359	24,375	4,847	4,851

ตารางที่ 7 การเจริญเติบโตของอ้อยปลูกที่ระยะเวลา 6 เดือน

เกษตรกร	จำนวนลำ/ไร่		จำนวนกอ/ไร่		ความสูงต้น (ซม.)	
	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ
สมภาร	13,843	13,843	2,835	2,852	128	149
สมพร	13,861	14,696	2,730	2,904	148	133
สมปอง	12,991	12,852	2,574	2,591	97	106
เรียม	13,136	14,480	2,688	2,928	133	153
เหลียน	13,467	14,190	2,705	2,838	53	63
เฉลี่ย	13,460	14,012	2,706	2,823	112	121

ตารางที่ 8 การเจริญเติบโตของอ้อยปลูกที่ระยะเวลา 9 เดือน

เกษตรกร	จำนวนลำ/ไร่		จำนวนกอ/ไร่		ความสูงต้น (ซม.)	
	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ
สมภาร	12,400	12,417	2,487	2,487	315	291
สมพร	12,070	13,043	2,400	2,609	305	298
สมปอง	10,678	11,270	2,139	2,226	219	253
เรียม	8,160	9,632	1,632	1,872	300	296
เหลียน	11,352	11,657	2,267	2,343	235	221
เฉลี่ย	10,932	11,604	2,185	2,307	275	272

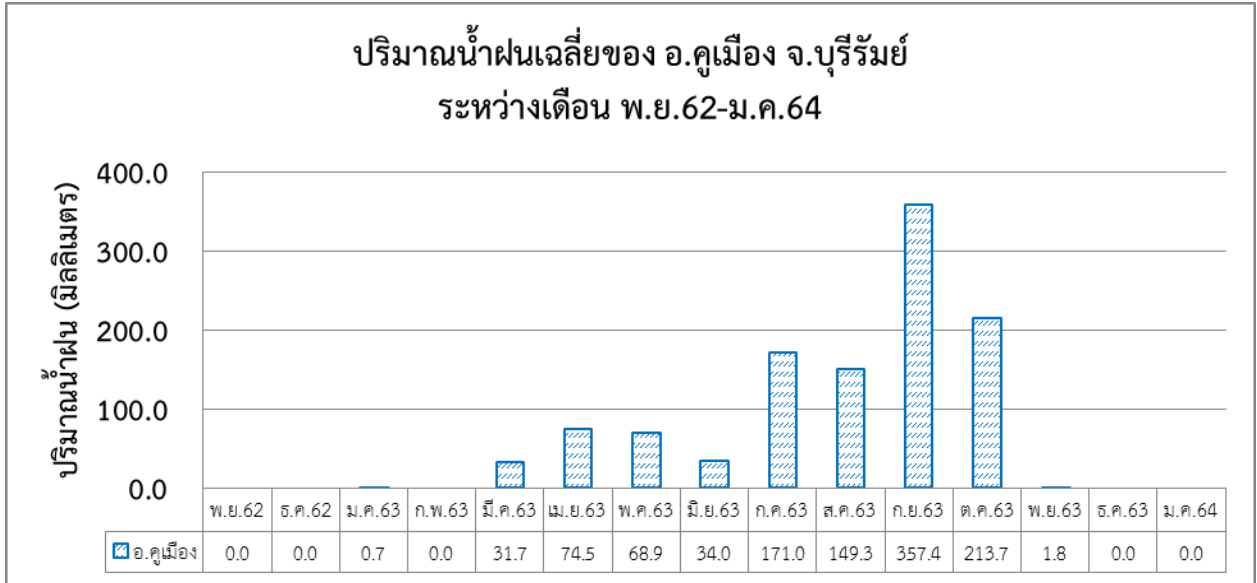
ตารางที่ 9 องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตอ้อยปลูก

เกษตรกร	ความยาวลำเฉลี่ย (ซม.)		เส้นผ่าน ศูนย์กลางลำเฉลี่ย (ซม.)		จำนวนลำ/ไร่		ความหวาน (CCS)		ผลผลิตเฉลี่ย (ตัน/ไร่)	
	FARM	DOA	FARM	DOA	FARM	DOA	FARM	DOA	FARM	DOA
สมภาร	241	193	3.29	3.29	10,667	10,435	14.1	14.7	20.98	20.37
สมพร	304	271	2.97	2.88	10,667	11,362	13.0	12.1	22.53	24.86
สมปอง	261	276	2.95	2.68	9,507	11,362	13.9	14.2	17.78	20.53
เรียม	302	296	2.61	2.49	7,872	10,240	12.9	11.8	11.81	18.01
เหลียน	264	274	2.41	2.51	10,514	11,149	12.9	14.7	16.23	16.74
เฉลี่ย	274	262	2.85	2.77	9,845	10,910	13.4	13.5	17.87	20.10
Standard deviation	760	1,584	0.12	0.11	14×10^5	28×10^5	0.35	2.06	17.70	9.64
T-test	ns		ns		0.04*		ns		ns	

ตารางที่ 10 ต้นทุนการผลิต และผลตอบแทนของอ้อยปลูก

เกษตรกร	ราคาขาย (บาท/ตัน)		ต้นทุนการผลิต (บาท/ไร่)		รายได้ (บาท/ไร่)		รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)		BCR	
	FARM	DOA	FARM	DOA	FARM	DOA	FARM	DOA	FARM	DOA
สมภาร	1,121	1,154	13,241	12,976	23,527	23,503	10,286	10,527	1.78	1.81
สมพร	1,062	1,013	17,611	18,324	23,927	25,193	6,316	6,869	1.36	1.37
สมปอง	1,111	1,127	12,217	13,028	19,746	23,133	7,530	10,106	1.62	1.78
เรียม	1,057	997	10,306	12,221	12,478	17,960	2,172	5,738	1.21	1.47
เหลียน	1,057	1,154	11,721	11,815	17,149	19,315	5,428	7,500	1.46	1.63
เจतीय	1,082	1,089	13,019	13,673	19,365	21,821	6,346	8,148	1.49	1.61
Standard deviation	1,003	6,034	77x10 ⁵	70x10 ⁵	22x10 ⁶	92x10 ⁵	87x10 ⁵	43x10 ⁵	0.049	0.036
T-test	-		ns		0.03*		0.02*		0.02*	

หมายเหตุ: ราคาอ้อย 900 บาท/ตัน ที่ 10 CCS



ภาพที่ 1 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนในพื้นที่อำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ ปี 2563



ภาพที่ 2 กิจกรรมงานทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในเขตอาศัยน้ำฝนจังหวัดบุรีรัมย์