รายงานแผนงานวิจัยย่อย

พัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยอ้อยแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

Developing and expanding the technology of sugarcane fertilizer management with the participation of farmers in the lower Northeastern region.

หัวหน้าแผนงานวิจัยย่อย
นางสาวศรีนวล สุราษฎร์
Miss. Srinuan Surat

ปี พ.ศ. 2564

กรมวิชาการเกษตร

รายงานแผนงานวิจัยย่อย

พัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยอ้อยแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

Developing and expanding the technology of sugarcane fertilizer management with the participation of farmers in the lower Northeastern region.

หัวหน้าแผนงานวิจัยย่อย
นางสาวศรีนวล สุราษฎร์
Miss. Srinuan Surat

ปี พ.ศ. 2564

กรมวิชาการเกษตร

คำปรารภ (Foreword หรือ Preface)

อ้อยเป็นพืชอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศไทย เพราะไทยเป็นผู้ส่งออกน้ำตาลทรายรายใหญ่เป็นอันดับที่ 2 ของโลก รองจากประเทศบราซิล เป็นอุตสาหกรรมที่มีผู้เกี่ยวข้องมากมายในทุกระดับ ตั้งแต่ระดับไร่นาถึงโรงงานน้ำตาลและอุตสาหกรรมต่อเนื่องอื่นๆ เช่น การผลิตไฟฟ้า ไม้อัด กระดาษ เอทานอล สุรา ผลิตภัณฑ์อาหาร และอาหารสัตว์ เป็นต้น อุตสาหกรรมนี้มีส่วนช่วยสร้างงานได้มากกว่า 1 ล้านคน โดยในปี 2562/63 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกอ้อย 11,959,140 ไร่ ลดลงจำนวน 276,934 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 2.26 จากปีก่อนหน้า เป็นผลสืบเนื่องมาจากประสบปัญหาภัยแล้งที่รุนแรงในช่วงเวลาเพาะปลูก ส่งผลให้อ้อยมีคุณภาพต่ำ ผลผลิตต่อตันอ้อยลดลง ประกอบกับราคาอ้อยตกต่ำต่อเนื่อง ทำให้เกษตรกรหันไปปลูกพืชอื่นทดแทนที่มีราคาดีกว่า

การพัฒนาเพื่อเพิ่มผลผลิต และการลดต้นทุนการผลิต เป็นสิ่งจำเป็นที่จะทำให้ประชาชนมีรายได้เหลือจากการประกอบอาชีพเกษตรกรรมมากขึ้น ปัจจัยสำคัญที่ต้องพัฒนาก็คือ ความอุดมสมบูรณ์ของดินที่เสื่อมโทรมลงจากการปลูกพืชต่อเนื่องกันมาตลอดเป็นเวลาหลายสิบปี การผลิตพืชที่เป็นสินค้าหลักสำคัญอย่างอ้อยจำเป็นต้องใช้ปุ๋ยในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต เนื่องจากการใช้ปุ๋ยเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพสูงในการเพิ่มการเจริญเติบโต และผลผลิตอ้อย รวมถึงความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดิน จากผลงานวิจัยของกรมวิชาการเกษตรที่ผ่านมาเกี่ยวกับเทคโนโลยีการผลิตอ้อยพบว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินช่วยเพิ่มผลผลิตอ้อยมากที่สุด นอกจากนี้ยังพบว่าปุ๋ยชีวภาพสามารถใช้ผสมผสานร่วมกับปุ๋ยเคมีเพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิตอ้อยได้ และยังช่วยลดต้นทุน เพิ่มปริมาณและคุณภาพผลผลิตอ้อยได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถลดการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนจากอัตราคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินได้ และจากงานวิจัยของสถาบันเกษตรและวิศวกรรมในการใช้เครื่องหยอดแบบผสมแม่ปุ๋ยในตัว พบว่าสามารถใช้กับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินได้ ซึ่งจะมีส่วนช่วยสนับสนุนเกษตรกรให้หันมาใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินมากขึ้น ถือเป็นหลักการทำงานเกษตรแบบแม่นยำทำให้เกษตรกรเกิดการใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ลดการสูญเสียทรัพยากรได้ ทั้งนี้งานวิจัยส่วนใหญ่นักวิจัยทำงานภายในศูนย์วิจัยฯ/ศูนย์บริการฯ และไม่ได้นำผลงานวิจัยนั้นไปทดสอบในสภาพไร่นาเกษตรกร ดังนั้นสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4 จึงได้ทำการพัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีที่ได้จากผลการวิจัยของกรมวิชาการเกษตรในสภาพไร่นาแบบเกษตรกรมีส่วนร่วม โดยเลือกใช้เทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยอ้อยให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของแต่ละพื้นที่ เมื่อได้ผลมีการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับกลุ่มเกษตรกรใกล้เคียง เพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ให้เกษตรกรนำไปปรับใช้ให้เหมาะสมกับพื้นที่ของตนเองต่อไป ทำให้ผลผลิตอ้อยเพิ่มสูงขึ้นอย่างชัดเจน สามารถตอบสนองความต้องการของภาคอุตสาหกรรมในพื้นที่ได้ และส่งผลให้เกษตรกรมีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ	5
ผู้วิจัย	6
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	7
บทนำ	8
บทคัดย่อ	11
โครงการวิจัย 1 พัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง	13
โครงการวิจัย 2 พัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใช้เครื่องหยอดปุ๋ยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง	33
บทสรุปและข้อเสนอแนะ	50
บรรณานุกรม	51

กรมวิชาการเกษตร

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะผู้ร่วมวิจัยแผนงานวิจัยพัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยอ้อยแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ที่ได้ให้ความร่วมมือการสนับสนุนและอำนวยความสะดวกอย่างดียิ่งในการดำเนินงานวิจัยให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เจ้าหน้าที่ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง และเกษตรกรทุกท่านที่ร่วมดำเนินงานวิจัยทุกการทดลอง ขอขอบคุณหน่วยงานเครือข่ายต่างๆของกรมวิชาการเกษตร และกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4 จังหวัดอุบลราชธานี ในการช่วยบริการวิเคราะห์คุณสมบัติดิน และศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ในการบริการช่วยวิเคราะห์ค่า CCS อ้อย รวมทั้งนักวิจัยอาวุโส ที่ได้ให้คำปรึกษาความรู้ และความอนุเคราะห์ต่างๆ ในงานทดสอบนี้เป็นอย่างดียิ่ง

กรมวิชาการเกษตร

ผู้วิจัย

นางสาวศรีนวล สุราษฎร์	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรโนนสูง
นางสาวพีชณิตดา ธารานุกูล	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรโนนสูง
นายชูศักดิ์ แขพิมาย	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรโนนสูง
นางพรศุลี อิศรางกูล ณ อยุธยา	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรโนนสูง
นายสุชาติ แก้วกมลจิต	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุรินทร์
นางสาวเบ็ญญาดา จันทร์ดวงศรี	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุรินทร์
นายเกียรติก้อง พรมศรีธรรม	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุรินทร์
นายไพรัตน์ เทียบแก้ว	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุรินทร์
นางนวลจันทร์ ศรีสมบัติ	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรยโสธร
นายอภิชาติ เมืองซอง	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุรินทร์
นางสาวพิกุลทอง สุอนงค์	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรบุรีรัมย์
นางสาวสุธาทิพย์ การรักษา	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรบุรีรัมย์
นายอนุชา เหลาเคน	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมหาสารคาม
นายนิพนธ์ ภาชนะวรรณ	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมหาสารคาม

กรมวิชาการเกษตร

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) เป็นปุ๋ยชีวภาพที่ประกอบด้วยแบคทีเรียที่อาศัยอยู่ในดินบริเวณรอบรากพืช (rhizosphere) และช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชได้

C.C.S. (Commercial Cane Sugar**)** หมายถึงปริมาณของน้ำตาลที่มีอยู่ในอ้อย ซึ่งสามารถหีบสกัดออกมาได้เป็นน้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์ ซึ่งตามมาตรฐาน C.C.S. กำหนดวิธีคิดว่า ในระหว่างผ่านกรรมวิธีการผลิต ถ้ามีสิ่งที่ไม่บริสุทธิ์ที่ละลายอยู่ในน้ำอ้อย 1 ส่วน จะทำให้สูญเสียน้ำตาลไป 50% ของจำนวนสิ่งที่ไม่บริสุทธิ์ อ้อย 10 C.C.S. จึงหมายถึง เมื่อนำอ้อยมาผ่านกระบวนการผลิต จะได้น้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์ 10% ดังนั้น อ้อย 1 ตัน หรือ 1,000 กิโลกรัม จะได้น้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์ 100 กิโลกรัม

BCR หมายถึง อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit Cost Ratio) เป็นการวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่าง มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทน กับมูลค่าปัจจุบันของเงินลงทุนและค่าใช้จ่ายในโครงการ

- การคำนวณหาค่า B/C Ratio = มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทน/มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย
- หาก B/C Ratio > 1 โครงการให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุน
- หาก B/C Ratio < 1 โครงการให้ผลตอบแทนไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของแผนงานวิจัยย่อย

ในช่วงปี 2559-2561 สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4 ได้ทำงานวิจัยทดสอบพันธุ์อ้อยที่เหมาะสมในสภาพนา การจัดการปุ๋ยอ้อยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และการจัดการแปลงพันธุ์อ้อย พบว่าอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 สามารถปรับตัวได้ดีในสภาพนาและให้ผลผลิตสูงที่สุด การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินช่วยให้ได้ผลผลิตอ้อยสูงสุด และการจัดการแปลงพันธุ์อ้อยสามารถผลิตท่อนพันธุ์สะอาด และลดปัญหาการเกิดโรคใบขาวลงได้ นอกจากนี้จากผลงานวิจัยที่ผ่านมาของกรมวิชาการเกษตรพบว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินช่วยเพิ่มผลผลิตอ้อยได้มากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สวพ.4 และยังพบว่า ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยมูลไก่ และปุ๋ยชีวภาพสามารถใช้ผสมผสานร่วมกับปุ๋ยเคมีเพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิตอ้อยได้ โดยการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ในการปลูกอ้อยช่วยลดต้นทุน เพิ่มปริมาณ และคุณภาพผลผลิตอ้อยได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถลดการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนจากอัตราคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินได้ และจากงานวิจัยของสถาบันเกษตรและวิศวกรรมในการใช้เครื่องหยอดแบบผสมแม่ปุ๋ยในตัว พบว่าสามารถใช้กับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินได้ ซึ่งจะมีส่วนช่วยสนับสนุนเกษตรกรให้หันมาใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินมากขึ้น ถือเป็นหลักการทำงานเกษตรแบบแม่นยำทำให้เกษตรกรเกิดการใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ลดการสูญเสียทรัพยากรได้ ทั้งนี้งานวิจัยส่วนใหญ่นักวิจัยทำงานภายในศูนย์วิจัยฯ/ศูนย์บริการฯ และไม่ได้นำผลงานวิจัยนั้นไปทดสอบในสภาพไร่นาเกษตรกร ดังนั้นสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4 จึงได้ทำการพัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีที่ได้จากผลการวิจัยของกรมวิชาการเกษตรในสภาพไร่นาแบบเกษตรกรมีส่วนร่วม โดยเลือกใช้เทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยอ้อยให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของแต่ละพื้นที่ เมื่อได้ผลมีการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับกลุ่มเกษตรกรใกล้เคียง เพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ให้เกษตรกรนำไปปรับใช้ให้เหมาะสมกับพื้นที่ของตนเองต่อไปได้

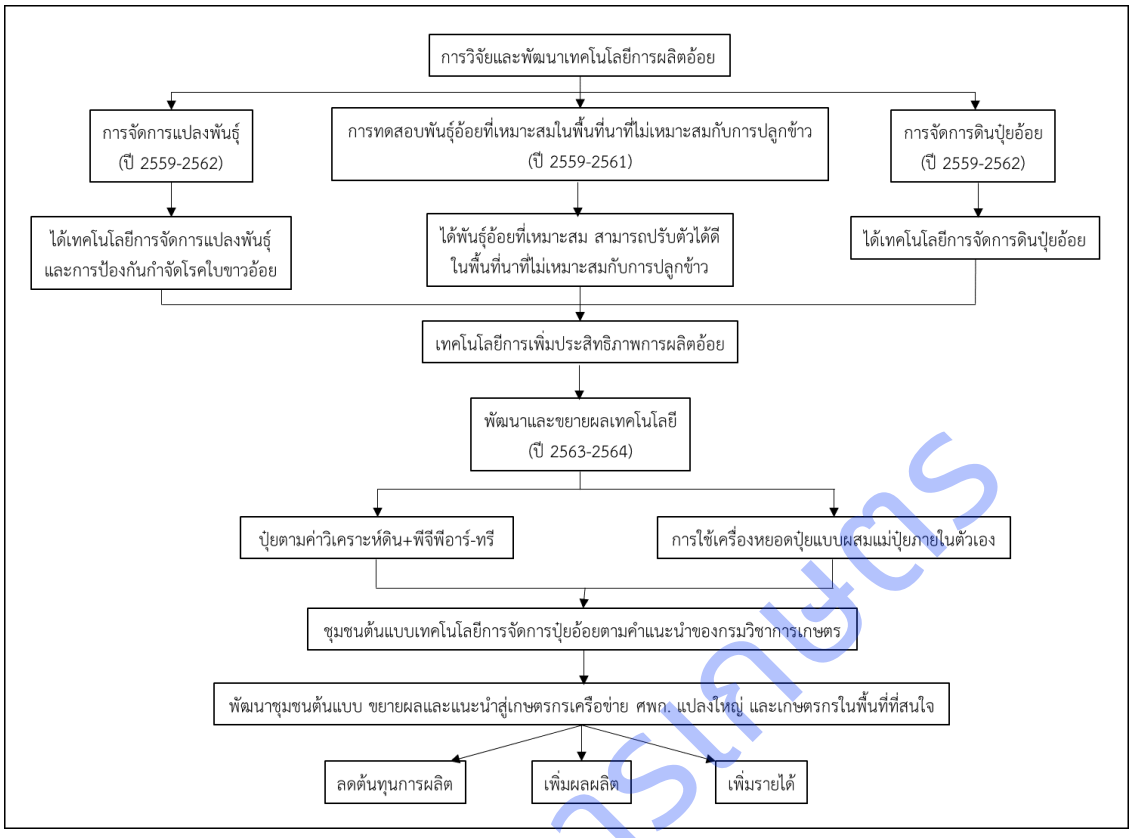
วัตถุประสงค์

1. เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยอ้อยโดยการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR 3 ให้กับกลุ่มเกษตรกรในพื้นที่เป้าหมายตามนโนบายโครงการระบบส่งเสริมเกษตรแบบแปลงใหญ่ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

2. เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยอ้อยโดยการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR 3 ร่วมกับการใช้เครื่องหยอดปุ๋ยให้กับกลุ่มเกษตรกรในพื้นที่เป้าหมายตามนโนบายโครงการระบบส่งเสริมเกษตรแบบแปลงใหญ่ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

กรมวิชาการเกษตร

วิธีการวิจัย



ประกอบด้วย 2 โครงการ ได้แก่

โครงการที่ 1 พัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง มี 2 การทดลอง

การทดลองที่ 1 พัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา
ดำเนินการ ณ แปลงเกษตรกร อ.บ้านเหลื่อม จ.นครราชสีมา

การทดลองที่ 2 พัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่จังหวัดสุรินทร์
ดำเนินการ ณ แปลงเกษตรกร อ.ปราสาท และ อ.บัวเชด จ.สุรินทร์

โครงการที่ 2 การพัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใช้เครื่องหยอดปุ๋ยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง มี 2 การทดลอง

การทดลองที่ 1 พัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทรี ร่วมกับการใช้เครื่องหยอดปุ๋ยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่จังหวัดบุรีรัมย์
ดำเนินการ ณ แปลงเกษตรกร อ.คูเมือง จ.บุรีรัมย์

การทดลองที่ 2 พัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทรี ร่วมกับการใช้เครื่องหยอดปุ๋ยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม

กรมวิชาการเกษตร

ดำเนินการ ณ แปลงเกษตรกร อ.เมือง จ.มหาสารคาม

โดยมีขั้นตอนการเนินงานดังนี้

1) ทดสอบและพัฒนาแนวทางการเพิ่มผลผลิตและผลตอบแทนในการผลิตอ้อยของเกษตรกร โดยให้เกษตรกรมีส่วนร่วมทุกขั้นตอนของการดำเนินการ

2) ขยายผลสู่กลุ่มเกษตรกรอื่นๆ และสร้างเครือข่ายเชื่อมโยงกลุ่มเกษตรกร

3) จัดการบูรณาการเทคโนโลยี และปรับใช้อย่างเหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อย ที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ นำไปสู่การลดต้นทุนการผลิตและเป็นวิธีที่เกษตรกรสามารถยอมรับได้

4) ถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการจัดการปุ๋ย และจัดการอ้อยปลูกสู่กลุ่มเกษตรกรในพื้นที่ เพื่อนำไปสู่การผลิตอ้อยที่มีคุณภาพ ผลผลิตสูงและเป็นวิธีที่เกษตรกรยอมรับได้

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

แผนงานวิจัยย่อยพัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยอ้อยแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง มี 2 โครงการ ประกอบด้วยโครงการที่ 1 พัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง มี 2 การทดลอง การทดลองที่ 1 พัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา และการทดลองที่ 2 พัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่จังหวัดสุรินทร์ ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2563 – ธันวาคม 2564 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อขยายผลและถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินให้กับกลุ่มเกษตรกรในพื้นที่เป้าหมายตามนโนบายโครงการระบบส่งเสริมเกษตรแบบแปลงใหญ่และเป็นแหล่งเรียนรู้ให้เกษตรกรนำไปปรับใช้ให้เหมาะสมกับพื้นที่ของตนเอง ผลการดำเนินงานพบว่า การใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินช่วยให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น และมีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้น ร้อยละ 13.09 23.28 ตามลำดับโครงการที่ 2 พัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใช้เครื่องหยอดปุ๋ยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง มี 2 การทดลอง การทดลองที่ 1 พัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใช้เครื่องหยอดปุ๋ย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่จังหวัดบุรีรัมย์ และ การทดลองที่ 2 พัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใช้เครื่องหยอดปุ๋ย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2563 – ธันวาคม 2564 มีวัตถุประสงค์เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยอ้อยโดยการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใช้เครื่องหยอดปุ๋ย ให้กับกลุ่มเกษตรกรในพื้นที่เป้าหมายตามนโนบายโครงการระบบส่งเสริมเกษตรแบบแปลงใหญ่ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ผลการดำเนินงานพบว่า การใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้เครื่องหยอดปุ๋ยแบบผสมแม่ปุ๋ยภายในตัวเองในการฝังปุ๋ย ทำให้เกษตรกรมีผลผลิตอ้อยเพิ่มขึ้นร้อยละ 12 มีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้น ร้อยละ 33 ทำการขยายผลเทคโนโลยีที่ผ่านการทดสอบไปยังกลุ่มเกษตรกรแปลงใหญ่ ในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา สุรินทร์ บุรีรัมย์ และจังหวัดมหาสารคาม รวมถึงมีการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่เกษตรกร นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรระดับอำเภอและระดับจังหวัด รวมทั้งสิ้นจำนวน 510 ราย

ISBN ภาคบังคับ

Abstracts

There are 2 projects in the sub-research project to develop and expand the technology of sugarcane fertilizer management with participation from farmers in the lower Northeastern region. Consisting of Project 1 Developing and expanding the technology of using biofertilizer PGPR-3 to increase the efficiency of sugarcane production in the lower Northeastern region. Experiment 1 Developing and expanding the technology of using biofertilizer PGPR-3 to increase the efficiency of sugarcane production with participant farmers in Nakhon Ratchasima province. And the second experiment was to develop and expand the technology of using bio-fertilizer PGPR-3 to increase the efficiency of sugarcane production with a participant farmer in Surin province, Operate during October 2020 – December 2021. The objective is to expand the results and transfer the technology of using bio-fertilizer PGPR-3 together with the use of fertilizer according to the soil analysis value to farmers in the targeted areas according to the policy of the large-scale agricultural extension system project and become a learning center for farmers to use, adapted to suit their own space. The results showed that, the use of biofertilizer PGPR-3 in combination with soil analysis results in increased yields, and net income increased by 13.09 percent by 23.28, respectively. Project 2 Develop and expand the technology of using bio-fertilizer PGPR-3 together with the use of fertilizer applicators to increase the efficiency of sugarcane production in the lower Northeastern region. Experiment 1 Developing and extending the technology of using biofertilizer PGPR-3 together with the use of fertilizer spreaders. To increase the efficiency of sugarcane production with the participation of farmers in Buriram province, and the second experiment, develop and expand the technology of using bio-fertilizer PGPR-3 together with the use of fertilizer spreaders. To increase the efficiency of sugarcane production as a participant farmer in Maha Sarakham Province. Objective is to transfer technology on sugarcane fertilizer management by using PGPR-3 bio-fertilizer together with the use of fertilizer spreaders to groups of farmers in the targeted areas according to the policy of the large-scale agricultural extension system in the lower northeastern region. The results showed that, the use of biofertilizer PGPR-3 in combination with chemical fertilization according to the soil analysis using a self-fertilizing self-fertilizing apparatus for fertilizing. As a result, farmers have a 12% increase in sugar cane yield and a 33% increase in net income. Extending the tested technology to large groups of farmers in Nakhon Ratchasima, Surin, Buriram and Maha Sarakham provinces including technology transfer to farmers Agricultural extension academic at district and provincial level a total of 510 cases.

กรมวิทยาศาสตร์

โครงการวิจัยที่ 1

พัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

Develop and expand the technology of using biofertilizer PGPR 3 to increase the efficiency of sugarcane production in the lower Northeastern region.

ศรีนวล สุราษฎร์ สุชาติ แก้วกมลจิต พีชณิตดา ธารานุกูล ชูศักดิ์ แขพิมาย
พรศุลี อิศรางกูล ณ อยุธยา เบ็ญญาดา จันทร์ดวงศรี เกียรติก้อง พรมศรีธรรม ไพรัตน์ เทียบแก้ว
นวลจันทร์ ศรีสมบัติ อภิชาติ เมืองซอง

Srinuan Surat Suchat Kaewkamonjit Peechanida Tharanugool Chusak Kaephimai
Pornsulee Issarangkool na Ayutthaya Benyada Chunduangsri Kiatkong Prosritarm
Phairat Thaibkaew Nualjan Srisombat Aphichat Mueangchong

คำสำคัญ (Key words)

คำสำคัญ อ้อยโรงงาน การวิจัยเพื่อการปรับใช้ การพัฒนาเทคโนโลยีแบบมีส่วนร่วม เทคโนโลยีการผลิตอ้อย การจัดการปุ๋ย ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์

Key words Sugar Cane, Adaptive Research, Participatory Technology Development, Technology for Sugarcane Production, Fertilizer application , PGPR

บทคัดย่อ

โครงการพัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง มี 2 การทดลอง การทดลองที่ 1 พัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา และการทดลองที่ 2 พัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่จังหวัดสุรินทร์ ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2563 – ธันวาคม 2564 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อขยายผลและถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินให้กับกลุ่มเกษตรกรในพื้นที่เป้าหมายตามนโนบายโครงการระบบส่งเสริมเกษตรแบบแปลงใหญ่และเป็นแหล่งเรียนรู้ให้เกษตรกรนำไปปรับใช้ให้เหมาะสมกับพื้นที่ของตนเอง ผลการดำเนินงานในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมาพบว่า แปลงต้นแบบการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 100% ได้ผลผลิตและมีรายได้สุทธิมากกว่าแปลงเกษตรกร ร้อยละ 17.75 และ 23.20 ตามลำดับ ผลการดำเนินงานในพื้นที่จังหวัดสุรินทร์พบว่า แปลงต้นแบบการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน 75% ได้ผลผลิตและมีรายได้สุทธิมากกว่าแปลงเกษตรกร ร้อยละ 8.42 และ 23.36 ตามลำดับ จากผลการดำเนินงานมีการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับกลุ่มเกษตรกรแปลงใหญ่ในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา และสุรินทร์ ผ่านกระบวนการฝึกอบรม และประชุมเสวนา รวมทั้งสิ้นจำนวน 120 ราย พบว่าเกษตรกรมีความพึงพอใจและยอมรับเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

กรมวิชาการเกษตร

Abstracts

The project for development and expansion of technology for using bio-fertilizer PGPR-3 to increase the efficiency of sugarcane production in the lower northeastern region has 2 experiments. Experiment 1, developing and expanding the technology of using biofertilizer PGPR-3 to increase the efficiency of sugarcane production with participant farmers in Nakhon Ratchasima province. And the second experiment was to develop and expand the technology of using bio-fertilizer PGPR-3 to increase the efficiency of sugarcane production with a participant farmer in Surin province, operate during October 2020 – December 2021. The objective is to expand the results and transfer the technology of using bio-fertilizer PGPR-3 together with the use of fertilizer according to the soil analysis value to farmers in the targeted areas according to the policy of the large-scale agricultural extension system project and as a learning center for farmers to lead, to adapt to suit their own area. The results of operations in Nakhon Ratchasima province were found, the prototype plots using PGPR-3 biofertilizer combined with chemical fertilizer application according to the 100% soil analysis resulted in yields and net incomes greater than the farmers' plots at 17.75% and 23.20 percent, respectively. The results of operations in the area of Surin found that, the prototype plots using biofertilizer PGPR-3 combined with fertilizer application according to the soil analysis value 75% yielded higher yields and net income than the farmer's plots, 8.42% and 23.36%, respectively. As a result of the results, technology has been transferred to large groups of farmers in Nakhon Ratchasima and Surin provinces through the training process, and meeting, a total of 120 farmers found that farmers were satisfied and accepted the technology of using biofertilizer PGPR-3 together with fertilizing according to soil analysis values.

บทนำ (Introduction)

ปี 2559-2561 สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4 ได้ทำงานวิจัยเทคโนโลยีการผลิตอ้อย ประกอบด้วย การทดสอบพันธุ์อ้อยที่เหมาะสมในสภาพนา การจัดการปุ๋ยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อย และการจัดการแปลงพันธุ์อ้อยเพื่อลดปัญหาการเกิดโรคใบขาวอ้อย ผลการวิจัยพบว่าอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 สามารถปรับตัวได้ดีในสภาพนาและให้ผลผลิตสูงที่สุด การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลผลิตอ้อยสูงที่สุด และการจัดการแปลงพันธุ์อ้อยสามารถผลิตท่อนพันธุ์สะอาดและลดปัญหาการเกิดโรคใบขาวลงได้ และจากผลงานวิจัยที่ผ่านมาของกรมวิชาการเกษตรพบว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินช่วยเพิ่มผลผลิตอ้อยได้มากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สวพ.4 และยังพบว่าปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยมูลไก่ และปุ๋ยชีวภาพสามารถใช้ผสมผสานร่วมกับปุ๋ยเคมีเพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิตอ้อยได้ นอกจากนี้การใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทรี (PGPR-3) ในการปลูกอ้อยยังช่วยลดต้นทุน เพิ่มปริมาณ และคุณภาพผลผลิตอ้อยได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถลดการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนจากอัตราคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินได้ ทั้งนี้งานวิจัยส่วนใหญ่นักวิจัยทำงานภายในศูนย์วิจัยฯ/ศูนย์บริการฯ และไม่ได้นำผลงานวิจัยนั้นไปทดสอบในสภาพไร่นาเกษตรกร ดังนั้นจึงได้ทำการพัฒนา

กรมวิชาการเกษตร

และขยายผลเทคโนโลยีที่ได้จากผลการวิจัยของกรมวิชาการเกษตรในสภาพไร่นาแบบเกษตรกรมีส่วนร่วม ซึ่งเป็นการทดสอบและพัฒนาแนวทางการเพิ่มผลผลิตและผลตอบแทนในการผลิตอ้อยของเกษตรกรโดยให้เกษตรกรมีส่วนร่วมทุกขั้นตอนของการดำเนินการ เมื่อได้ผลมีการขยายผลสู่เกษตรกรอื่นๆ โดยการสร้างแปลงต้นแบบและถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับกลุ่มเกษตรกรในพื้นที่ใกล้เคียง และกลุ่มเกษตรกรในพื้นที่เป้าหมายตามนโนบายโครงการระบบส่งเสริมเกษตรแบบแปลงใหญ่ในพื้นที่เพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ให้เกษตรกรนำไปปรับใช้ให้เหมาะสมกับพื้นที่ของตนเอง ทำให้ผลผลิตอ้อยเพิ่มสูงขึ้นอย่างชัดเจน สามารถตอบสนองความต้องการของภาคอุตสาหกรรมในพื้นที่ได้

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

การทดลองที่ 1 พัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา

เป็นการขยายผลเทคโนโลยีที่ได้จากผลการดำเนินงานในปี 2563 โดยสรุปผลการดำเนินงานปี 2563 ร่วมกับเกษตรกรที่ร่วมดำเนินการทดสอบ มีการเสวนาและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างนักวิจัยกับเกษตรกร สอบถามความพึงพอใจและการยอมรับเทคโนโลยีที่นำมาทดสอบ และให้เกษตรกรเป็นผู้เลือกเทคโนโลยีเพื่อสร้างแปลงต้นแบบขยายผล โดยเทคโนโลยีที่เกษตรกรเลือกคือ เทคโนโลยีปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 100% และสร้างเครือข่ายเกษตรกรในแหล่งผลิตอ้อยโรงงานในพื้นที่โครงการส่งเสริมระบบเกษตรแบบแปลงใหญ่อ้อย อำเภอบ้านเหลื่อม จังหวัดนครราชสีมา มีเกษตรกรสนใจร่วมทำแปลงต้นแบบจำนวน 12 แปลง พื้นที่ 24 ไร่ และดูแลรักษาอ้อยตอ1 จากงานทดลองปี 2563

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1) พันธุ์พืช: ท่อนพันธุ์อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3
2) ปุ๋ยชีวภาพ: PGPR-3
3) ปุ๋ยเคมี: ปุ๋ยเกรด 46-0-0 18-46-0 และ 0-0-60

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. สร้างแปลงต้นแบบขยายผลจากการทดลองปี 2563 และสร้างเครือข่ายเกษตรกรผู้ใช้เทคโนโลยีปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินในแหล่งผลิตอ้อยโรงงานในพื้นที่โครงการส่งเสริมระบบเกษตรแบบแปลงใหญ่อ้อย จำนวนแปลงต้นแบบ 12 แปลง วิธีปฏิบัติดังนี้ ไถเตรียมดิน 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ไถดะด้วยรถแทรกเตอร์ผาล 3 ครั้งที่ 2 ไถพรวนด้วยผาล 7 ปลูกทันทีโดยใช้รถปลูกระยะ 1.0-1.5 เมตร ใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ผสมกับปุ๋ยเคมีรองพื้นพร้อมปลูกอัตราส่วนปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 500 กรัม ต่อ ปุ๋ยเคมี 15-20 กิโลกรัม (ในกรณีที่เกษตรกรไม่ได้ผสมปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับปุ๋ยเคมีรองพื้นพร้อมปลูก ใช้วิธี ฉีดพ่นปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ตามร่องเมื่อดินมีความชื้นหรือในช่วงที่เกษตรกรมีการให้น้ำอ้อย อัตราส่วนปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 1 กิโลกรัมต่อน้ำ 100 ลิตร) ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราตามค่าวิเคราะห์ดิน แบ่งใส่ 2 ครั้ง โดยครั้งที่ 1 ใส่รองพื้นพร้อมปลูกปริมาณครึ่งหนึ่งของปริมาณปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ครั้งที่ 2 ใส่อีกครึ่งหนึ่งของปริมาณปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน เมื่ออ้อยอายุ 3-4 เดือน หรือเมื่อดินมีความชื้นแล้วกลบ ในการกำจัดวัชพืชใช้แรงงานคนในช่วงต้นเล็ก อายุ 1-4 เดือน แล้วจึงใช้สารเคมีฉีดพ่นเมื่ออายุมากขึ้น สำหรับวัชพืชฤดูเดียว และวัชพืชข้ามปีตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตร ป้องกันกำจัดโรคแมลงตามความจำเป็นและตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

2. ดูแลรักษาแปลงอ้อยตอ1 จากการทดลอง ปี 2563 โดยการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินตามกรรมวิธีที่กำหนด ในการกำจัดวัชพืชใช้แรงงานคนในช่วงต้นเล็ก อายุ 1-4 เดือน แล้วจึงใช้สารเคมีฉีดพ่นเมื่ออายุมากขึ้น สำหรับวัชพืชฤดูเดียว และวัชพืชข้ามปีตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตร ป้องกันกำจัดโรคแมลงตามความจำเป็นและตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

3. ถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินสู่เกษตรกรข้างเคียง และเกษตรกรเครือข่ายที่ร่วมโครงการระบบส่งเสริมเกษตรแบบแปลงใหญ่ (อ้อยโรงงาน) ผ่านกระบวนการอบรมเกษตรกร สรุปผลการดำเนินงาน และจัดทำคำแนะนำ

การบันทึกข้อมูล

- จำนวนเกษตรกรและรายชื่อเกษตรกรที่ร่วมทำแปลงต้นแบบ
- พิกัด GPS ของแปลงต้นแบบ
- สมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน
- ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา
- ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

การวิเคราะห์ข้อมูล

- ข้อมูลองค์ประกอบผลผลิต และข้อมูลเศรษฐศาสตร์
- ประเมินผลความพึงพอใจและการยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกร

สถานที่ดำเนินงาน

แปลงเกษตรกรที่ร่วมโครงการระบบส่งเสริมเกษตรแบบแปลงใหญ่อ้อย อำเภอบ้านเหลื่อม จังหวัดนครราชสีมา

ระยะเวลาดำเนินงาน ตุลาคม 2563 ถึง กันยายน 2564

การทดลองที่ 2 พัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่จังหวัดสุรินทร์

นำผลการทดสอบจากปี 2563 ที่ให้ผลบรรลุวัตถุประสงค์และเกษตรกรยอมรับ ได้แก่ การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินอัตรา 75 % + ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 เนื่องจาก ให้ผลผลิตเฉลี่ย 19.57 ตันต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรร้อยละ 3.88 ลดต้นทุนปุ๋ยเคมีได้ร้อยละ 8.13 ทำให้มีรายได้สุทธิเฉลี่ย 5,614 บาทต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรร้อยละ 10.01 จึงได้คัดเลือกกรรมวิธีดังกล่าวไปถ่ายทอดเทคโนโลยีและจัดทำแปลงทดสอบขยายผลเปรียบเทียบกับวิธีของเกษตรกรในพื้นที่ส่งเสริมระบบการเกษตรแบบแปลงใหญ่ แปลงใหญ่ของโรงงานน้ำตาลสุรินทร์ พื้นที่ ศพก. จำนวน 10 แปลง

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1) พันธุ์พืช: ท่อนพันธุ์อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3
3) ปุ๋ยชีวภาพ: PGPR-3
3) ปุ๋ยเคมี: ปุ๋ยเกรด 46-0-0 18-46-0 และ 0-0-60
4) สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. สร้างแปลงต้นแบบขยายผลจากการทดลองปี 2563 และสร้างเครือข่ายเกษตรกรผู้ใช้เทคโนโลยีปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ในแหล่งผลิตอ้อยโรงงานในพื้นที่โครงการส่งเสริมระบบเกษตรแบบ

กรมวิชาการเกษตร

แปลงใหญ่อ้อย จำนวนแปลงต้นแบบ 10 แปลง วิธีปฏิบัติดังนี้ ไถดะ 1 ครั้ง ไถพรวน 1-2 ครั้ง ปลูกอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ใช้ระยะปลูกระหว่างร่อง 1.30-1.50 เมตร ละลายปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ในน้ำสะอาด อัตราส่วน 1:100 (ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 1 กิโลกรัม ต่อน้ำ 100 ลิตร) แช่/รด/ฉีดพ่นลงบนท่อนพันธุ์ หรือผสมกับปุ๋ยเคมีรองพื้นพร้อมปลูก ปลูกอ้อยโดยใช้รถปลูก ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินอัตรา 75 เปอร์เซ็นต์ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรก ใส่เป็นปุ๋ยรองพื้น ครั้งที่สอง ใส่เมื่ออ้อยอายุ 3-4 เดือน เมื่อดินมีความชื้น การปฏิบัติดูแลรักษาอื่นๆ ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร เก็บเกี่ยวอ้อยเมื่ออายุ 12-14 เดือน

2. ดูแลรักษาแปลงอ้อยตอ1 จากการทดลอง ปี 2563 โดยการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินตามกรรมวิธีที่กำหนด ในการกำจัดวัชพืชใช้แรงงานคนในช่วงต้นเล็ก อายุ 1-4 เดือน แล้วจึงใช้สารเคมีฉีดพ่นเมื่ออายุมากขึ้น สำหรับวัชพืชฤดูเดียว และวัชพืชข้ามปีตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตร ป้องกันกำจัดโรคแมลงตามความจำเป็นและตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

3. ถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินสู่เกษตรกรข้างเคียง และเกษตรกรเครือข่ายที่ร่วมโครงการระบบส่งเสริมเกษตรแบบแปลงใหญ่ (อ้อยโรงงาน) ผ่านกระบวนการอบรมบรรยายหรือจัดงานวันนัดพบเกษตรกร สรุปผล และจัดทำคำแนะนำ

การบันทึกข้อมูล

- จำนวนเกษตรกรและรายชื่อเกษตรกรที่ร่วมทำแปลงต้นแบบ
- พิกัด GPS ของแปลงต้นแบบ
- สมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน
- ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา
- ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

การวิเคราะห์ข้อมูล

- ข้อมูลองค์ประกอบผลผลิต และข้อมูลเศรษฐศาสตร์
- ประเมินผลความพึงพอใจและการยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกร

สถานที่ดำเนินงาน

แปลงเกษตรกรที่ร่วมโครงการระบบส่งเสริมเกษตรแบบแปลงใหญ่อ้อย อำเภอปราสาท อำเภอบัวเชด จังหวัดสุรินทร์

ระยะเวลาดำเนินงาน ตุลาคม 2563 ถึง กันยายน 2564

ผลการทดลองและอภิปราย (Results and Discussion)

การทดลองที่ 1 พัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา

สรุปผลการดำเนินงาน ปี 2563 และประชุมเสวนาชี้แจงผลการดำเนินงานร่วมกับเกษตรกร

ปี 2563 ดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีโดยเปรียบเทียบกรรมวิธีทดอบ (การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน 75% ร่วมกับการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3) กับกรรมวิธีเกษตรกร (การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน 100%) ผลการดำเนินงานพบว่า กรรมวิธีทดสอบมีความยาวลำเฉลี่ย 225 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำ 2.8 เซนติเมตร มีจำนวนลำต่อไร่ 10,043 ลำ ผลผลิต 15.12 ตันต่อไร่ และมีค่าความหวาน 15.0 CCS วิธีเกษตรกรมีความยาวลำเฉลี่ย 249 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำ 2.7 เซนติเมตร มีจำนวนลำต่อไร่ 10,088 ลำ ผลผลิต 15.45 ตันต่อไร่ และมีค่าความหวาน 14.6 CCS วิเคราะห์ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ ที่ราคาขายตันละ 1,100 บาท พบว่า วิธีทดสอบมีรายได้เฉลี่ย

กรมวิชาการเกษตร

16,634 บาทต่อไร่ มีต้นทุนเฉลี่ย 12,046 บาทต่อไร่ ได้ผลตอบแทน 4,588 บาทต่อไร่ มีอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) เท่ากับ 1.38 วิธีเกษตรกรได้ผลผลิตเฉลี่ย 15.45 ตันต่อไร่ มีรายได้เฉลี่ย 16,995 บาทต่อไร่ มีต้นทุนเฉลี่ย 12,301 บาทต่อไร่ ได้ผลตอบแทน 4,694 บาทต่อไร่ มีอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) เท่ากับ 1.38 จากผลการดำเนินงานพบว่าวิธีเกษตรกรมีความยาวลำมากกว่าและได้ผลผลิตสูงกว่าวิธีทดสอบ แต่วิธีทดสอบให้ค่า CCS มากกว่าวิธีเกษตรกร และเมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์พบว่า วิธีเกษตรกรมีต้นทุนสูงกว่าวิธีทดสอบ แต่มีรายได้สูงกว่า จึงมีรายได้สุทธิสูงกว่าวิธีทดสอบ และเมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน พบว่าทั้งสองกรรมวิธีไม่แตกต่างกัน

จากการประชุมสรุปผลการดำเนินงาน มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างนักวิจัยและเกษตรกร สอบถามความพึงพอใจและการยอมรับเทคโนโลยี พบว่าเกษตรกรมีความพึงพอใจในเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 และการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 100% โดยเกษตรกรให้เหตุผลว่าการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ช่วยทำให้อ้อยแตกกอดี และอ้อยสามารถทนแล้งได้ดีกว่าในช่วงฝนทิ้งช่วง โดยอ้อยจะยังคงมีใบสีเขียวสดกว่ากรรมวิธีที่ไม่ได้ใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ในขณะที่เมื่อมีฝนตกลงมาอ้อยได้รับน้ำเต็มที่ อ้อยในแปลงที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 100% จะมีการเจริญเติบโตดีกว่า ดังนั้นเกษตรกรจึงเลือกใช้กรรมวิธีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 100% ในการทำแปลงต้นแบบเพื่อขยายผลเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรและเป็นแหล่งเรียนรู้ให้กับเกษตรกรในพื้นที่และเกษตรกรที่สนใจทั่วไป

แปลงต้นแบบขยายผลจังหวัดนครราชสีมา

คัดเลือกพื้นที่เกษตรกรที่ร่วมโครงการระบบส่งเสริมเกษตรแบบแปลงใหญ่อ้อย และเป็นพื้นที่ที่มีการปลูกอ้อยรัศมีรอบโรงงานหีบอ้อย 50 กิโลเมตร ในการทำแปลงต้นแบบ มีเกษตรกรสนใจร่วมทำแปลงต้นแบบจำนวน 12 รายๆ ละ 2 ไร่ ดังนี้

ตารางที่ 1 เกษตรกรที่ร่วมดำเนินการแปลงต้นแบบ จังหวัดนครราชสีมา ปี 2564

เกษตรกร	ที่อยู่	พิกัดแปลง		วันปลูก
		X	Y	
นายสมศักดิ์ โกสุม	106 ม.3 ต.โคกกระเบื้อง อ.บ้านเหลื่อม	192514	1721774	14 ธ.ค. 63
นางสำลี เก่งนอก	37 ม.3 ต.โคกกระเบื้อง อ.บ้านเหลื่อม	192985	1723342	30 ธ.ค. 63
นายบุญส่ง แจ้งไพร	27 ม.3 ต.โคกกระเบื้อง อ.บ้านเหลื่อม	192960	1723156	30 ธ.ค. 63
นางสมนึก อ่อนจันทร์	103 ม.3 ต.โคกกระเบื้อง อ.บ้านเหลื่อม	192729	1723346	5 ม.ค. 64
นายเสริง ดอกนางแย้ม	109 ม.3 ต.โคกกระเบื้อง อ.บ้านเหลื่อม	192830	1723510	2 ม.ค. 64
นางสมบัติ ทรงสังข์	7 ม.3 ต.โคกกระเบื้อง อ.บ้านเหลื่อม	192889	1723867	11 ม.ค. 64
นายสมใจ รานอก	63 ม.3 ต.โคกกระเบื้อง อ.บ้านเหลื่อม	192979	1723788	13 ม.ค. 64
นางอุไร แท่นนอก	20 ม.3 ต.โคกกระเบื้อง อ.บ้านเหลื่อม	192284	1723539	22 ธ.ค. 63
นายไพศาล แจ้งไพร	125 ม.3 ต.โคกกระเบื้อง อ.บ้านเหลื่อม	192225	1723545	25 ม.ค. 64
นายต่าย รานอก	133 ม.3 ต.โคกกระเบื้อง อ.บ้านเหลื่อม	191749	1724026	30 ธ.ค. 63
นายสนม ลาดนอก	51 ม.3 ต.โคกกระเบื้อง อ.บ้านเหลื่อม	192120	1722620	24 ธ.ค. 63
นายประสิทธิ์ ทวีภูมิ	48 ม.3 ต.โคกกระเบื้อง อ.บ้านเหลื่อม	193243	1723287	25 ธ.ค. 63

กรมวิชาการเกษตร

ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติดินแปลงต้นแบบจังหวัดนครราชสีมา

เก็บตัวอย่างดินเพื่อตรวจวิเคราะห์ชนิดและปริมาณธาตุอาหารในดินพบว่า ดินแปลงต้นแบบของเกษตรกรมีความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) อยู่ระหว่าง 6.98 – 7.74 ปริมาณอินทรียวัตถุ (OM) 0.52-1.81% ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avai.P) 4.02-46.10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exch.K) 40.40-160.90 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เมื่อนำผลวิเคราะห์ดินที่ได้ไปคำนวณปริมาณธาตุอาหารที่อ้อยต้องการตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามเอกสารการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในการผลิตอ้อย (กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร, 2561) ต้องใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 27-9-18 15-3-6 15-3-12 15-6-6 15-6-12 15-9-6 และ 15-9-12 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลวิเคราะห์คุณสมบัติของดิน ชนิดดิน และอัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน แปลงต้นแบบจังหวัดนครราชสีมา

เกษตรกร	ผลวิเคราะห์ดิน				ชนิดดิน	ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (กก./ไร่)		
	pH	OM (%)	Avai.P (mg/kg)	Exch.K (mg/kg)		N	P_2O_5	K_2O
สมศักดิ์	6.98	0.86	26.99	150.7	ดินร่วนเหนียวปนทราย	15	6	6
สำลี	7.45	1.01	31.23	134.4	ดินร่วนเหนียวปนทราย	15	3	6
บุญส่ง	7.74	1.76	20.83	155.3	ดินร่วนเหนียวปนทราย	15	6	6
สมนึก	7.42	1.81	6.43	160.9	ดินร่วนทราย	15	9	6
เสริง	7.09	1.41	7.88	89.3	ดินร่วนทราย	15	6	12
สมบัติ	7.12	1.24	11.12	91.6	ดินร่วนทราย	15	6	6
สมใจ	7.13	1.29	12.46	87.7	ดินร่วนทราย	15	6	12
อุไร	7.09	1.16	46.10	76.2	ดินร่วนทราย	15	3	12
ไพศาล	7.04	1.57	4.02	72.0	ดินร่วนเหนียวปนทราย	15	9	12
ต่าย	7.03	1.21	7.44	111.2	ดินร่วนเหนียวปนทราย	15	6	6
สนม	7.26	0.52	4.50	40.4	ดินร่วนทราย	27	9	18
ประสิทธิ์	7.17	1.41	8.51	125.8	ดินร่วนเหนียวปนทราย	15	6	6

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตอ้อยปลูกแปลงต้นแบบจังหวัดนครราชสีมา

ข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตเมื่ออ้อยอายุ 12 เดือน พบว่า อ้อยแปลงต้นแบบมีค่าเฉลี่ยของความยาวลำ 266.0 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำ 2.9 เซนติเมตร มีจำนวนลำต่อไร่ 13,684 ลำ ผลผลิต 23.09 ตันต่อไร่ และมีค่าความหวาน 20 brix อ้อยแปลงเกษตรกรมีค่าเฉลี่ยของความยาวลำ 252.4 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำ 2.8 เซนติเมตร มีจำนวนลำต่อไร่ 12,350 ลำ ผลผลิต 19.61 ตันต่อไร่ และมีค่าความหวาน 19.6 brix ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตอ้อยแปลงต้นแบบเปรียบเทียบแปลงเกษตรกรจังหวัดนครราชสีมา

เกษตรกร	ความยาวลำ (ซม.)		เส้นผ่านศูนย์กลางลำ (ซม.)		จำนวนลำต่อไร่ (ลำ)		ผลผลิต (ตัน/ไร่)		ค่าความหวาน (brix)	
	ต้นแบบ	เกษตรกร	ต้นแบบ	เกษตรกร	ต้นแบบ	เกษตรกร	ต้นแบบ	เกษตรกร	ต้นแบบ	เกษตรกร
สมศักดิ์	256.3	245.0	2.8	2.7	13,680	11,200	22.16	17.26	19.2	19.0
สำลี	316.2	299.8	2.7	2.8	14,935	14,079	27.72	26.60	20.1	20.0
บุญส่ง	256.2	218.3	3.0	3.0	15,080	12,213	25.50	19.54	20.3	19.4

กรมวิชาการเกษตร

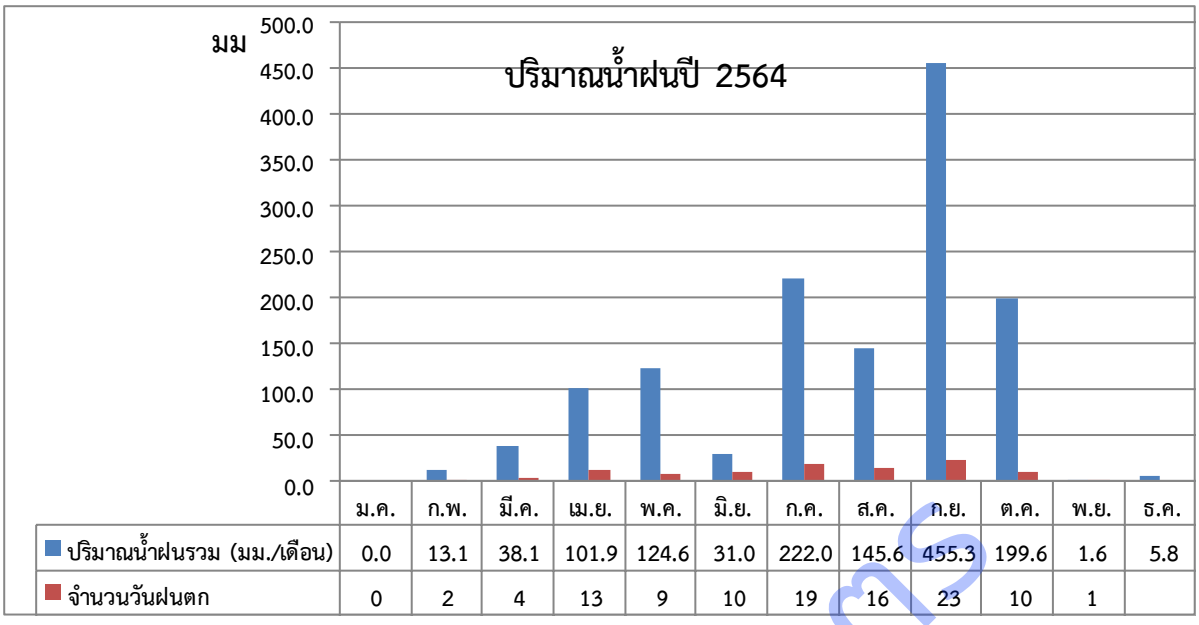
เกษตรกร	ความยาวลำ (ซม.)		เส้นผ่านศูนย์กลางลำ (ซม.)		จำนวนลำต่อไร่ (ลำ)		ผลผลิต (ตัน/ไร่)		ค่าความหวาน (brix)	
	ต้นแบบ	เกษตรกร	ต้นแบบ	เกษตรกร	ต้นแบบ	เกษตรกร	ต้นแบบ	เกษตรกร	ต้นแบบ	เกษตรกร
สมนึก	261.4	257.9	2.9	2.8	11,732	11,605	21.94	19.73	18.5	18.4
เสริง	274.8	262.5	3.0	3.0	14,241	13,867	26.98	24.70	19.5	19.2
สมบัติ	276.8	239.5	2.7	2.9	13,440	13,200	21.44	18.72	19.8	19.8
สมใจ	260.6	258.7	3.0	2.7	13,652	11,648	23.21	19.72	22.7	21.8
อุไร	232.3	224.0	2.8	2.6	13,432	12,800	20.10	12.92	19.8	18.9
ไพศาล	223.9	207.0	2.9	2.5	14,504	11,520	21.38	12.00	19.4	18.4
ต่าย	272.0	261.5	3.0	3.0	12,372	11,520	23.98	23.00	19.8	20.0
สนม	290.0	294.0	2.9	2.6	14,079	12,480	23.80	20.40	21.1	20.0
ประสิทธิ์	272.3	260.9	2.6	2.8	13,060	12,064	22.10	20.88	19.7	20.4
เฉลี่ย	266.0	252.4	2.9	2.8	13,684	12,350	23.09	19.61	20.0	19.6
S.D.	24.34	27.89	0.14	0.17	986.16	957.33	2.35	4.24	1.06	0.95
T-test	*		ns		**		**		*	

หมายเหตุ . ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ *= มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % **= มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

จากตารางผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตพบว่า อ้อยแปลงต้นแบบมีการเจริญเติบโตดีกว่าแปลงเกษตรกร โดยมีความยาวลำเฉลี่ยมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญ มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำเฉลี่ยมากกว่าแต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีจำนวนลำต่อไร่มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง มีความหวานสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ และได้ผลผลิตสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ในปี 2564 นี้ มีฝนตกกระจายตลอดทั้งปี โดยฝนเริ่มตกตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์จนถึงเดือนธันวาคม มีจำนวนวันฝนตกรวม 108 วัน และปริมาณน้ำฝนรวมตลอดทั้งปี 1,339 มิลลิเมตร (ข้อมูลจากสถานีอุตุนิยมวิทยาชัยภูมิ กรมอุตุนิยมวิทยา) ซึ่งอ้อยเป็นพืชที่มีความต้องการน้ำตลอดฤดูการปลูก 1,200-1,500 มิลลิเมตร และต้องไม่ขาดน้ำในช่วงตั้งตัวและแตกกอ (กรมวิชาการเกษตร, 2557) จากข้อมูลสภาพอากาศในปี 2564 ที่มีฝนตกกระจายตลอดทั้งปีนี้ ทำให้ดินในแปลงอ้อยมีความชื้นส่งผลให้การทำงานของปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 เป็นปุ๋ยชีวภาพที่ประกอบด้วยแบคทีเรียที่อาศัยอยู่ในดินบริเวณรอบรากพืช (rhizosphere) ช่วยให้อ้อยแตกกอได้มากขึ้น และช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชได้ (กรมวิชาการเกษตร,2545) ดังจะเห็นได้จากข้อมูลจำนวนลำต่อไร่ในตารางที่ 3 พบว่าแปลงต้นแบบให้จำนวนลำต่อไร่มากกว่าแปลงของเกษตรกร และมีการเจริญเติบโตดีกว่า จึงได้ผลผลิตสูงกว่าแปลงเกษตรกร

สงวนลิขสิทธิ์ กรมวิชาการเกษตร



	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
ปริมาณน้ำฝนรวม (มม./เดือน)	0.0	13.1	38.1	101.9	124.6	31.0	222.0	145.6	455.3	199.6	1.6	5.8
จำนวนวันฝนตก	0	2	4	13	9	10	19	16	23	10	1	

ภาพที่ 1 ปริมาณน้ำฝน ปี 2564 ข้อมูลจากสถานีอุตุนิยมวิทยาชัยภูมิ กรมอุตุนิยมวิทยา

ข้อมูลเศรษฐศาสตร์อ้อยแปลงต้นแบบจังหวัดนครราชสีมา

วิเคราะห์ข้อมูลเศรษฐศาสตร์ที่ราคาขายตันละ 1,400 บาท พบว่า แปลงต้นแบบ มีรายได้เฉลี่ย 32,326 บาทต่อไร่ มีต้นทุน 10,903 บาทต่อไร่ ได้ผลตอบแทน 21,800 บาทต่อไร่ มีอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) เท่ากับ 3.00 แปลงเกษตรกรมีรายได้เฉลี่ย 27,458 บาทต่อไร่ มีต้นทุน 10,252 บาทต่อไร่ ได้ผลตอบแทน 17,695 บาทต่อไร่ มีอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) เท่ากับ 2.70 ข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์อ้อยปลูกแปลงต้นแบบเปรียบเทียบแปลงเกษตรกร ปี 2564

เกษตรกร	ผลผลิต (ตัน/ไร่)		รายได้ (บาท/ไร่)		ต้นทุน (บาท/ไร่)		รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)		BCR	
	ต้นแบบ	เกษตรกร	ต้นแบบ	เกษตรกร	ต้นแบบ	เกษตรกร	ต้นแบบ	เกษตรกร	ต้นแบบ	เกษตรกร
สมศักดิ์	22.16	17.26	31,024	24,164	10,465	9,510	20,559	14,654	3.00	2.54
สำลี	27.72	26.60	38,808	37,240	12,313	11,932	26,495	25,308	3.15	3.12
บุญส่ง	25.50	19.54	35,700	27,356	11,477	10,166	24,223	17,190	3.11	2.69
สมนึก	21.94	19.73	30,716	27,622	10,049	10,088	20,667	17,534	3.06	2.74
เสริง	26.98	24.70	37,772	34,580	12,137	11,799	25,635	22,781	3.11	2.93
สมบัติ	21.44	18.72	30,016	26,208	10,011	9,424	20,005	16,784	3.00	2.78
สมใจ	23.21	19.72	32,494	27,608	11,849	11,114	20,645	16,494	2.74	2.48
อุไร	20.10	12.92	28,140	18,088	9,756	9,690	18,384	14,110	2.88	2.46
ไพศาล	21.38	12.00	29,932	16,800	10,153	8,240	19,779	8,560	2.95	2.04
ต่าย	23.98	23.00	33,572	32,200	10,903	10,720	22,669	21,480	3.08	3.00
สนม	23.80	20.40	33,320	28,560	11,071	10,128	22,249	18,432	3.01	2.82
ประสิทธิ์	22.10	20.88	30,940	29,232	10,650	10,218	20,290	19,014	2.91	2.86
เฉลี่ย	23.09	19.61	32,326	27,458	10,903	10,252	21,800	17,695	3.00	2.70

หมายเหตุ: 1. ที่ราคาขาย 1,400 บาทต่อตัน 2. เกษตรกรเก็บผลผลิตอ้อยโดยใช้รถตัดอ้อยอัตราค่าจ้าง 220 บาทต่อตัน

กรมวิชาการเกษตร

จากตารางข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์พบว่า แปลงต้นแบบได้ผลผลิตสูงกว่าแปลงเกษตรกร จึงมีรายได้สูงกว่า แต่แปลงต้นแบบมีต้นทุนสูงกว่า เนื่องจากต้นทุนในการผลิตอ้อยส่วนใหญ่จะอยู่ที่ค่าเก็บเกี่ยวผลผลิต ดังนั้นแปลงต้นแบบจึงมีต้นทุนมากกว่า แต่เมื่อเปรียบเทียบผลตอบแทนพบว่าแปลงต้นแบบได้ผลตอบแทนสูงกว่าและมีอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุนสูงกว่า จึงมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนมากกว่าแปลงเกษตรกร

จากการดำเนินงานในปี 2564 นี้พบว่า ทั้งแปลงต้นแบบและแปลงเกษตรกรให้ผลผลิตอยู่ในระดับสูง เนื่องจากสภาพอากาศเอื้ออำนวยต่อการเจริญเติบโตของอ้อย แต่แปลงต้นแบบที่มีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลผลิตสูงกว่า และในฤดูการเก็บผลผลิตอ้อยปีนี้ เกษตรกรได้มีการนำรถตัดอ้อยเข้ามาใช้ในการเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อย โดยคิดอัตราค่าจ้าง 220 บาทต่อตัน ซึ่งถูกกว่าค่าจ้างแรงงานคนตัดทำให้ต้นทุนในการตัดอ้อยของเกษตรกรลดลง ประกอบกับปีนี้โรงงานน้ำตาลรับซื้ออ้อยในราคาที่สูงถึง 1,400 บาทต่อตัน ทำให้เกษตรกรมีรายได้และผลตอบแทนจากการปลูกอ้อยสูงมาก จากผลการดำเนินงานแสดงให้เห็นว่าเทคโนโลยีที่กรมวิชาการเกษตรได้นำมาขยายผลให้กับเกษตรกรก็ได้ช่วยให้เกษตรกรได้ผลผลิต และมีรายได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 17.75 และ 17.73 ตามลำดับ

ภาพที่ 2 การใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินแปลงต้นแบบ

ภาพที่ 3 การประชุมเสวนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เกษตรกร

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตอ้อยตอ1 (อ้อยตอ1 จากงานทดลองปี 2563)

ข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตเมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อยตอ1 พบว่า วิธีทดสอบ (ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 75% + ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3) มีความยาวลำเฉลี่ย 191.7 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำ 2.6 เซนติเมตร มีจำนวนลำต่อไร่ 12,561 ลำ ผลผลิต 13.90 ตันต่อไร่ และมีค่าความหวาน 22.7 brix ส่วนวิธีเกษตรกร (ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 100%) มีความยาวลำเฉลี่ย 201.1 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำ 2.6 เซนติเมตร มีจำนวนลำต่อไร่ 12,145 ลำ ผลผลิต 14.34 ตันต่อไร่ และมีค่าความหวาน 22.5 brix ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตอ้อยตอ1

เกษตรกร	ความยาวลำเฉลี่ย (ซม.)		เส้นผ่านศูนย์กลางลำเฉลี่ย (ซม.)		จำนวนลำต่อไร่ (ลำ)		ผลผลิต (ตัน/ไร่		ค่าความหวาน (brix)	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
บุญตา	153.5	160.6	2.7	2.7	11,200	10,773	10.00	10.13	22.8	22.2
ทองใบ	190.3	197.5	2.6	2.7	14,187	13,973	18.20	18.10	24.5	24.0
ประภัสสร	167.5	194.4	2.5	2.7	10,453	10,240	9.62	13.36	21.7	21.3
พิม	253.3	260.3	2.6	2.3	12,565	11,552	14.07	12.94	22.8	22.2
หมอน	193.8	192.9	2.7	2.5	14,400	14,187	17.59	17.17	21.7	22.6
เฉลี่ย	191.7	201.1	2.6	2.6	12,561	12,145	13.90	14.34	22.7	22.5
S.D.	38.23	36.30	0.08	0.18	$1.8x10^3$	$1.8x10^3$	4.05	3.27	1.15	0.98
T-test	ns		ns		ns		ns		ns	

หมายเหตุ . ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ *= มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % **= มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

จากตารางข้อมูลองค์ประกอบผลผลิต พบว่าวิธีเกษตรกรที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 100% อ้อยมีการเจริญเติบโตดีกว่ามีความยาวลำเฉลี่ยสูงกว่าและให้ผลผลิตสูงกว่าวิธีทดสอบที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 75% ร่วมกับการใส่ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 แต่วิธีทดสอบมีจำนวนลำต่อไร่มากกว่าวิธีเกษตรกร เนื่องจากสภาพอากาศเอื้ออำนวยต่อการทำงานของปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ส่งผลให้อ้อยแตกกอได้ดีจึงมีจำนวนลำต่อไร่มาก และยังช่วยให้ผลผลิตอ้อยมีคุณภาพมากขึ้นโดยให้ค่าความหวานของอ้อยสูงกว่าวิธีเกษตรกร อย่างไรก็ตามทั้งสองกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ข้อมูลเศรษฐศาสตร์อ้อยตอ1

วิเคราะห์ข้อมูลเศรษฐศาสตร์ที่ราคาขายเฉลี่ยตันละ 1,400 บาท พบว่า วิธีทดสอบได้ผลผลิตเฉลี่ย 13.90 ตันต่อไร่ มีรายได้เฉลี่ย 19,454 บาทต่อไร่ มีต้นทุนเฉลี่ย 5,861 บาทต่อไร่ ได้ผลตอบแทน 13,593 บาทต่อไร่ มีอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) เท่ากับ 3.27 วิธีเกษตรกรได้ผลผลิตเฉลี่ย 14.34 ตันต่อไร่ มีรายได้เฉลี่ย 20,076 บาทต่อไร่ มีต้นทุนเฉลี่ย 6,020 บาทต่อไร่ ได้ผลตอบแทน 14,056 บาทต่อไร่ มีอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) เท่ากับ 3.31 ข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์อ้อยตอ1

เกษตรกร	ผลผลิต (ตัน/ไร่)		รายได้ (บาท/ไร่)		ต้นทุน (บาท/ไร่)		รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)		BCR	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
บุญตา	10.00	10.13	14,000	14,182	4,915	4,776	9,085	9,406	2.85	2.97
ทองใบ	18.20	18.10	25,480	25,340	6,578	6,654	18,902	18,686	3.87	3.81

กรมวิชาการเกษตร

เกษตรกร	ผลผลิต (ตัน/ไร่)		รายได้ (บาท/ไร่)		ต้นทุน (บาท/ไร่)		รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)		BCR	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
ประภัสสร	9.62	13.36	13,468	18,704	4,724	5,837	8,744	12,867	2.85	3.20
พิม	14.07	12.94	19,698	18,116	5,895	5,649	13,803	12,467	3.34	3.21
หมอน	17.59	17.17	24,626	24,038	7,194	7,183	17,432	16,855	3.42	3.35
เฉลี่ย	**13.90**	**14.34**	**19,454**	**20,076**	**5,861**	**6,020**	**13,593**	**14,056**	**3.27**	**3.31**

หมายเหตุ: ที่ราคาขาย 1,400 บาทต่อตัน

เกษตรกรเก็บผลผลิตอ้อยโดยใช้รถตัดอ้อยอัตราค่าจ้าง 220 บาทต่อตัน

จากตารางข้อมูลเศรษฐศาสตร์อ้อยตอ1 พบว่า วิธีเกษตรกรได้ผลผลิตสูงกว่าวิธีทดสอบซึ่งตรงกับข้อมูลอ้อยปลูกแปลงเดียวกันในปี 2563 ดังนั้นวิธีเกษตรกรจึงมีรายได้สูงกว่า เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนพบว่า วิธีทดสอบมีต้นทุนการใช้ปุ๋ยเคมีต่ำกว่าวิธีเกษตรกรเนื่องจากมีการใช้ปุ๋ยน้อยกว่า แต่เมื่อรวมต้นทุนทั้งหมดพบว่า วิธีเกษตรกรมีต้นทุนสูงกว่าเนื่องจากต้นทุนการผลิตอ้อยส่วนใหญ่อยู่ที่ค่าจ้างเก็บเกี่ยวผลผลิต ซึ่งวิธีเกษตรกรได้ผลผลิตสูงกว่าจึงมีต้นทุนสูงกว่า และเมื่อเปรียบเทียบผลตอบแทนและอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุนพบว่า วิธีเกษตรกรได้ผลตอบแทนสูงกว่าและมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนสูงกว่าวิธีทดสอบ

ผลการประเมินความพึงพอใจ

ผลการประเมินความพึงพอใจของเกษตรกรที่ร่วมทดสอบจำนวน 15 ราย พบว่า เกษตรกรร้อยละ 100 มีความพึงพอใจการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน และเกษตรกรจะนำไปใช้ในพื้นที่ของตนเอง ส่วนการใส่ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 เกษตรกรมีความพึงพอใจมาก ร้อยละ 33.3 พึงพอใจปานกลางร้อยละ 66.7 และเกษตรกรจะนำไปใช้ ร้อยละ 80 ส่วนอีกร้อยละ 20 ที่เกษตรกรจะไม่นำไปใช้เนื่องจากไม่มีจำหน่ายทั่วไปทำให้เกษตรกรไม่สะดวกที่จะหามาใช้ ส่วนการถ่ายทอดเทคโนโลยีและการให้คำแนะนำของนักวิจัยเกษตรกรมีความพึงพอใจในระดับดีมาก ร้อยละ 100 (ตารางที่ 7) จากการเสวนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับเกษตรกรเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่นำมาถ่ายทอด เกษตรกรให้ข้อสังเกตว่าความชื้นในดินมีผลโดยตรงกับเปอร์เซ็นต์การงอกและการเจริญเติบโตของอ้อย คือถ้าดินมีความชื้นและใช้เทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรจะช่วยให้อ้อยมีเปอร์เซ็นต์การงอกและการเจริญเติบโตดีกว่าและให้ผลผลิตสูงกว่าแปลงเกษตรกร ดังนั้นสภาพอากาศและปริมาณน้ำฝนจึงมีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตของอ้อย

ตารางที่ 7 ผลการประเมินความพึงพอใจของเกษตรกรที่ร่วมดำเนินงานแปลงทดสอบและแปลงต้นแบบจังหวัดนครราชสีมา

เทคโนโลยี	ความพึงพอใจ (%)			การนำไปใช้ประโยชน์ (%)	
	มาก	ปานกลาง	น้อย	นำไปใช้	ไม่นำไปใช้
ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3	33.3	66.7	0	80	20
ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	100	0	0	100	0
การถ่ายทอดเทคโนโลยี	100	0	0	-	-

หมายเหตุ : ข้อมูลจากเกษตรกรที่ร่วมทดสอบ จำนวน 15 ราย

กรมวิชาการเกษตร

การถ่ายทอดเทคโนโลยี

ดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับเกษตรกรที่ร่วมดำเนินงาน เกษตรกรแปลงข้างเคียง และเกษตรกรเครือข่ายที่ร่วมโครงการระบบส่งเสริมเกษตรแบบแปลงใหญ่ผ่านกระบวนฝึกการอบรมหลักสูตร การใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน มีเกษตรกรสนใจเข้ารับการฝึกอบรมจำนวน 50 ราย หลังเสร็จสิ้นการอบรมพบว่า เกษตรกรมีความสนใจเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 และการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน อย่างไรก็ตามปัจจุบันยังไม่มีปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 วางจำหน่ายตามร้านค้าทั่วไป เกษตรกรต้องติดต่อผ่านเจ้าหน้าที่ทุกครั้งในการขอซื้อจึงไม่สะดวกกับเกษตรกรมากนัก ในส่วนเรื่องการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเจ้าหน้าที่ได้แจกเอกสารคำแนะนำเรื่องการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับอ้อยโรงงานของกรมวิชาการเกษตรให้กับเกษตรกรที่เข้ารับการอบรม เพื่อนำไปใช้สำหรับการจัดการปุ๋ยอ้อยของเกษตรกรต่อไป

การทดลองที่ 2 พัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่จังหวัดสุรินทร์

สรุปผลการดำเนินงาน ปี 2563

ผลการทดสอบจากปี 2563 ที่ให้ผลบรรลุวัตถุประสงค์และเกษตรกรยอมรับ ได้แก่ กรรมวิธีทดสอบ เนื่องจากการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตรในการผลิตอ้อย ให้ผลผลิตเฉลี่ย 19.57 ตันต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรร้อยละ 3.88 ลดต้นทุนปุ๋ยเคมีได้ร้อยละ 8.13 ทำให้มีรายได้สุทธิเฉลี่ย 5,614 บาทต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรร้อยละ 10.01 จึงได้คัดเลือกกรรมวิธีดังกล่าวไปถ่ายทอดเทคโนโลยีและจัดทำแปลงทดสอบขยายผลในพื้นที่เกษตรกร

แปลงต้นแบบขยายผลจังหวัดสุรินทร์

สร้างแปลงต้นแบบในพื้นที่ส่งเสริมระบบการเกษตรแบบแปลงใหญ่ แปลงใหญ่ของโรงงานน้ำตาลสุรินทร์ และพื้นที่ ศพก. ในแปลงเกษตรกรอำเภอปราสาท อำเภอบัวเชด จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 10 แปลง เปรียบเทียบกับแปลงเกษตรกร พื้นที่ 20 ไร่ ดังนี้

ตารางที่ 8 เกษตรกรที่ร่วมดำเนินการแปลงต้นแบบ จังหวัดสุรินทร์ ปี 2564

เกษตรกร	ที่อยู่	พิกัดแปลง		วันปลูก
		X	Y	
นางวันเพ็ญ ฉนวนรัมย์	ม. 13 ต.โคกสะอาด อ.ปราสาท	397583	1604844	21 ธ.ค. 63
นางสมพร สายกระสุน	ม.1 ต.โคกสะอาด อ.ปราสาท	384711	1609426	13 ธ.ค. 63
นายกิตติพงศ์ เสาะสน	ม.9 ต.ปรือ อ.ปราสาท	389700	1604833	5 ม.ค. 64
นายเสน่ห์ สุดอุดม	ม.1 ต.โคกยาง อ.ปราสาท	312283	1612523	10 ธ.ค. 63
นายสามารถ คิดดีจริง	ม.3 ต.โคกยาง อ.ปราสาท	323440	1603329	3 ม.ค. 64
นางสาวณริศรา ชัยรัมย์	ม.10 ต.สะเดา อ.บัวเชด	324887	1607747	18 ธ.ค. 63
นายสมพงศ์ กระแสโสม	ม.12 ต.บัวเชด อ.บัวเชด	334760	1622832	21 ธ.ค. 63
นางสมพร วาหะมงคล	ม.9 ต.บัวเชด อ.บัวเชด	332236	1617988	23 ธ.ค. 63
นายรัศมี เจียนงาน	ม.9 ต.บัวเชด อ.บัวเชด	389961	1605154	25 ธ.ค. 63
นายประวิตร เทียมศรี	ม.9 ต.บัวเชด อ.บัวเชด	389753	1604797	23 ธ.ค. 63

กรมวิชาการเกษตร

ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติดินแปลงต้นแบบจังหวัดสุรินทร์

ผลวิเคราะห์คุณสมบัติดินแปลงพัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยอ้อยแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในอ้อยปลูกแปลงเกษตรกรอำเภอปราสาท และอำเภอบัวเชด จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 10 แปลง พบว่า เป็นดินทรายปนร่วน ทราย และร่วนปนทราย มีสภาพความเป็นกรด-ด่าง(pH) ระหว่าง 4.50-7.60 เป็นกรดจัดถึงด่างเล็กน้อย ปริมาณอินทรียวัตถุ (% OM) ระหว่าง 0.25-1.48 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับต่ำมากถึงปานกลาง มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avai.P) 6.00-97.16 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับต่ำมากถึงสูง และมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exch.K) ระหว่าง 18.00-47.30 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับต่ำมากถึงต่ำ ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 สมบัติดินและอัตราปุ๋ยที่ใช้ในแปลงต้นแบบจังหวัดสุรินทร์

เกษตรกร	ผลวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดิน				ชนิดดิน	อัตราการใส่ปุ๋ย
	pH	OM (%)	Avai.P (มก./กก.)	Exch.K (มก./กก.)		N-P2O5-K2O (กก./ไร่)
นางวันเพ็ญ ฉนวนรัมย์	5.28	0.72	15.00	22.00	ร่วนปนทราย	27-6-18
นางสมพร สายกระสุน	7.60	1.48	97.16	13.30	ร่วนปนทราย	15-3-18
นายกิตติพงศ์ เสาะสน	4.94	0.34	7.00	13.00	ทราย	27-9-18
เสน่ห์ สุดอุดม	5.30	0.65	58.00	18.00	ทรายปนร่วน	27-3-18
นายสามารถ คิดดีจริง	4.50	0.69	7.28	23.40	ทรายปนร่วน	27-6-18
นางสาวณริศรา ชัยรัมย์	5.00	1.16	9.26	47.3	ทรายปนร่วน	15-6-18
นายสมพงศ์ กระแสโสม	5.36	0.25	14.00	23.00	ร่วนปนทราย	27-6-18
นางสมพร วาหะมงคล	6.10	0.40	8.00	20.00	ร่วนปนทราย	27-6-18
นายรัศมี เจียนงาน	5.90	0.30	7.00	18.00	ร่วนปนทราย	27-9-18
นายประวิตร เทียมศรี	6.00	0.50	6.00	19.00	ร่วนปนทราย	27-9-18

จากผลวิเคราะห์ดิน พบว่า ส่วนใหญ่เป็นดินทรายปนร่วน มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำถึงต่ำมาก มีค่าความเป็นกรด-ด่าง ต่ำกว่าค่าความเหมาะสมสำหรับอ้อย จึงแนะนำให้หว่านปูนขาว หรือ โดโลไมต์ อัตรา 50 - 100 กิโลกรัมต่อไร่ ทิ้งไว้ประมาณ 14 วัน ก่อนปลูก และมีปริมาณอินทรียวัตถุต่ำมากและต่ำกว่าค่าความเหมาะสมทุกแปลง จึงแนะนำให้ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก หรือพืชปุ๋ยสด ดินที่เหมาะสมสำหรับการปลูกอ้อย เนื้อดินร่วนเหนียวปนทราย มีปริมาณดินเหนียว 25 - 30 เปอร์เซ็นต์ ระบายน้ำดี หน้าดินลึก 1.2 เมตร มีโครงสร้างที่ดี ไม่มีชั้นดินดาน ควรมีสมบัติของดินความเป็นกรด-ด่าง (pH) 5.5 - 7 ปริมาณอินทรียวัตถุ 1.5 - 2.5 ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 10 - 20 มิลิกรัมต่อกิโลกรัม โพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ 80 - 150 มิลิกรัมต่อกิโลกรัม (กรมวิชาการเกษตร, 2558)

องค์ประกอบผลผลิตอ้อยปลูกแปลงต้นแบบจังหวัดสุรินทร์

เก็บเกี่ยวผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตอ้อยปลูกในแปลงต้นแบบ จำนวน 10 แปลง เปรียบเทียบกับแปลงเกษตรกรพบว่า แปลงต้นแบบอ้อยมีความยาวลำอ้อยเฉลี่ย 259 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับแปลงเกษตรกรที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 251 เซนติเมตร ทั้งสองกรรมวิธีมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำเฉลี่ยเท่ากันที่ 2.99 เซนติเมตร จำนวนลำอ้อยในแปลงต้นแบบมีค่าเฉลี่ย 19,466 ลำต่อไร่ ไม่แตกต่างทางสถิติกับแปลงเกษตรกรที่มีค่าเฉลี่ย 18,535 ลำต่อไร่ ค่าความหวาน (CCS) อ้อยในแปลงต้นแบบเฉลี่ย 10.9 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ กับแปลงเกษตรกรที่มี

กรมวิชาการเกษตร

ค่าเฉลี่ย 10.6 และแปลงต้นแบบให้ผลผลิตน้ำหนักอ้อยสดเฉลี่ย 20.2 ตันต่อไร่ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับแปลงเกษตรกรที่ให้ผลผลิตน้ำหนักอ้อยสดเฉลี่ย 18.5 ตันต่อไร่ ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตแปลงต้นแบบเปรียบเทียบกับแปลงเกษตรกร จังหวัดสุรินทร์

เกษตรกร	ความยาว (ซม.)		เส้นผ่านศูนย์กลางลำ (ซม.)		จำนวนลำ (ลำ/ไร่)		ผลผลิต (ตัน/ไร่)		ความหวาน (CCS)	
	ต้นแบบ	เกษตรกร	ต้นแบบ	เกษตรกร	ต้นแบบ	เกษตรกร	ต้นแบบ	เกษตรกร	ต้นแบบ	เกษตรกร
วันเพ็ญ	232	244	2.8	2.9	14,160	14,664	14.3	13.5	6.8	4.1
สมพร	304	293	2.7	2.8	26,641	26,712	25.6	23.4	13.8	12.1
กิตติพงศ์	242	207	2.8	2.9	16,424	16,187	18.5	16.0	10.9	14.1
เสน่ห์	322	319	2.8	2.7	20,683	19,721	25.2	23.3	13.0	12.2
สามารถ	313	284	2.9	3.0	17,983	17,019	24.5	22.1	9.2	9.6
ณริศรา	260	248	3.1	3.0	21,101	19,040	20.8	20.1	14.6	15.4
สมพงศ์	232	235	3.1	3.0	18,488	15,834	16.1	14.6	10.9	11.1
สมพร	227	224	3.3	3.1	23,630	19,520	18.7	16.2	10.8	8.5
รัศมี	231	230	3.1	3.0	19,140	19,494	21.5	19.1	8.5	7.7
ประวิตร	231	223	2.9	3.0	16,405	17,160	16.8	16.8	10.2	10.9
เฉลี่ย	259	251	2.9	2.9	19,466	18,535	20.2	18.5	10.9	10.6
S.D.	38.37	36.02	0.20	0.11	3,697	3,373	3.99	3.61	2.41	3.27
t-test	*		ns		ns		**		ns	

หมายเหตุ . ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ *= มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % **= มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

จากผลการทดลองการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินอัตรา 75% ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 สามารถเพิ่มผลผลิตน้ำหนักอ้อยสดในอ้อยปลูกได้ร้อยละ 8.42 เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงวิธีเกษตรกร สอดคล้องกับ (ภัสชภณ และคณะ, 2554) การใช้ปุ๋ยชีวภาพPGPR-3 ในอ้อยปลูกสามารถลดปุ๋ยไนโตรเจนได้ 50% หรือลดไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ได้ 25% และผลผลิตเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 13.5% ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ประกอบด้วยแบคทีเรียบริเวณราก 2 สกุล ได้แก่ อะโซสไปริลลัมและกลูคอนอะซิโตแบคเตอที่สามารถตรึงไนโตรเจนละลายธาตุอาหารที่ตรึงอยู่ในดินและสร้างสารกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืชคล้ายไอเอเอ (IAA) โดยแบคทีเรียเหล่านี้สามารถตรึงไนโตรเจนเพิ่มรูปที่เป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชบางชนิดในดินส่งเสริมการเจริญของรากอ้อยจึงสามารถช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวรากทำให้เพิ่มการดูดน้ำและปุ๋ย อย่างไรก็ตามผลการทดลองพบว่าค่าความหวาน (CCS) ในทั้ง 2 กรรมวิธีอยู่ในระดับต่ำ ทั้งนี้เนื่องจากช่วงระยะเวลาในการสุ่มเก็บตัวอย่างอ้อยสภาพดินมีความชื้นสูง

ข้อมูลเศรษฐศาสตร์อ้อยแปลงต้นแบบจังหวัดสุรินทร์

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ในอ้อยปลูกพบว่า แปลงต้นแบบมีต้นทุนการผลิต รายได้ และรายได้สุทธิเฉลี่ยเท่ากับ 14,751 21,210 และ 6,459 บาทต่อไร่ ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับแปลงเกษตรกรที่มีค่าเฉลี่ย 14,200 19,436 และ 5,236 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ต้นทุนปุ๋ยเคมีแปลงต้นแบบเฉลี่ย 1,123 บาทต่อไร่ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับแปลงเกษตรกรที่มีต้นทุนปุ๋ยเคมีเฉลี่ย 1,315 บาทต่อไร่ และแปลงต้นแบบมีอัตราส่วนรายได้ต่อการ

ศูนย์วิจัยการเกษตร

ลงทุน (BCR) เฉลี่ย 1.43 แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ กับแปลงเกษตรกรที่มีค่าเฉลี่ย 1.36 ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์แปลงต้นแบบเปรียบเทียบแปลงเกษตรกรจังหวัดสุรินทร์

เกษตรกร	ต้นทุน (บาท/ไร่)		ต้นทุนปุ๋ยเคมี (บาท/ไร่)		รายได้ (บาท/ไร่)		รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)		BCR	
	ต้นแบบ	เกษตรกร	ต้นแบบ	เกษตรกร	ต้นแบบ	เกษตรกร	ต้นแบบ	เกษตรกร	ต้นแบบ	เกษตรกร
วันเพ็ญ	12,185	12,034	1,153	1,354	15,015	14,175	2,830	2,141	1.23	1.18
สมพร	16,918	16,078	914	1,042	26,880	24,570	9,962	8,492	1.59	1.53
กิตติพงศ์	14,099	13,223	1,219	1,443	19,425	16,800	5,326	3,577	1.38	1.27
เสน่ห์	16,921	16,262	1,093	1,270	26,460	24,465	9,539	8,203	1.56	1.50
สามารถ	16,673	15,818	1,153	1,354	25,725	23,205	9,052	7,387	1.54	1.47
ณริศรา	14,846	14,680	954	1,096	21,840	21,105	6,994	6,425	1.47	1.44
สมพงศ์	12,977	12,518	1,153	1,354	16,905	15,330	3,928	2,812	1.30	1.22
สมพร	14,121	13,222	1,153	1,354	19,635	17,010	5,514	3,788	1.39	1.29
รัศมี	15,419	14,587	1,219	1,443	22,575	20,055	7,156	5,468	1.46	1.37
ประวิตร	13,351	13,575	1,219	1,443	17,640	17,640	4,289	4,065	1.32	1.30
เฉลี่ย	14,751	14,200	1,123	1,315	21,210	19,436	6,459	5,236	1.43	1.36

จากผลการดำเนินงานแปลงต้นแบบพบว่า สามารถลดต้นทุนปุ๋ยเคมีในอ้อยได้ 192 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 14.6 เกษตรกรมีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้น 1,123 บาทต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงเกษตรกร

ภาพที่ 4 การใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 และแปลงต้นแบบเกษตรกร

ภาพที่ 5 การถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เกษตรกร

ภาพที่ 6 ปริมาณและการกระจายตัวของฝนในพื้นที่จังหวัดสุรินทร์ ปี 2560 - 2564

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตอ้อยตอ1 จังหวัดสุรินทร์ (อ้อยตอ1 จากงานทดลองปี 2563)

ผลการทดลองพบว่า ในกรรมวิธีทดสอบความยาวลำและขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำอ้อยมีค่าเฉลี่ย 227 และ 3.0 เซนติเมตร ตามลำดับ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 220 และ 2.95 เซนติเมตร ตามลำดับ จำนวนลำอ้อยในกรรมวิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ย 19,190 ลำต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีค่าเฉลี่ย 18,905 ลำต่อไร่ ค่า CCS อ้อยในกรรมวิธีทดสอบเฉลี่ย 14.1 ต่ำกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.2 และกรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตน้ำหนักอ้อยสดเฉลี่ย 12.9 ตันต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่ให้ผลผลิตน้ำหนักอ้อยสดเฉลี่ย 11.0 ตันต่อไร่

ตารางที่ 12 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตอ้อยตอ1 จังหวัดสุรินทร์

เกษตรกร	ความยาว (ซม.)		เส้นผ่านศูนย์กลางลำ (ซม.)		จำนวนลำ (ลำ/ไร่)		ผลผลิต (ตัน/ไร่)		ความหวาน (CCS %)	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
หนูจันทร์	235	217	3.1	2.9	21,839	21,688	13.3	10.1	12.4	13.6
นารีรัตน์	229	202	3.0	2.8	19,931	19,711	11.9	8.2	15.2	14.8
บุญเจริญ	226	232	3.1	3.1	16,965	16,957	10.9	10.5	16.0	14.2
บัวพัน	234	245	3.0	2.9	15,623	18,023	17.3	16.6	13.3	14.1
สุระ	212	206	2.7	2.9	21,593	18,145	11.0	9.5	13.4	14.2
เฉลี่ย	227	220	3.0	2.9	19,190	18,905	12.9	11.0	14.1	14.2

กรมวิชาการเกษตร

จากผลการทดลองการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินอัตรา 75% ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพPGPR-3 สามารถเพิ่มผลผลิตน้ำหนักอ้อยสดในอ้อยตอได้ร้อยละ 14.73 เมื่อเปรียบเทียบการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (วิธีเกษตรกร) สอดคล้องกับ ภัสชภณ และคณะ (2554) ที่กล่าวว่า การใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ในอ้อยปลูกสามารถลดปุ๋ยไนโตรเจนได้ 50% หรือลดไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ได้ 25% และผลผลิตเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 13.5% อย่างไรก็ตามผลการทดลองพบว่าค่า CCS ในทั้ง 2 กรรมวิธีอยู่ในระดับต่ำ ทั้งนี้เนื่องจากช่วงระยะเวลาในการสุ่มเก็บตัวอย่างอ้อยสภาพดินมีความชื้นสูง

ข้อมูลเศรษฐศาสตร์อ้อยตอ1 จังหวัดสุรินทร์

กรรมวิธีทดสอบเฉลี่ย 1,141 บาทต่อไร่ ต่ำกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีค่าเฉลี่ย 1,337 บาทต่อไร่ กรรมวิธีทดสอบมีรายได้ และรายได้สุทธิเฉลี่ย 13,524 และ 5,130 บาทต่อไร่ ตามลำดับ สูงกว่ากว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11,529 และ 3,776 บาทต่อไร่ และกรรมวิธีทดสอบมีอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) เฉลี่ย 1.60 สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีค่าเฉลี่ย 1.47 ดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์อ้อยตอ1 จังหวัดสุรินทร์

เกษตรกร	ต้นทุน (บาท/ไร่)		ต้นทุนปุ๋ยเคมี (บาท/ไร่)		รายได้ (บาท/ไร่)		รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)		BCR	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
หนูจันทร์	8,530	7,299	1,093	1,270	13,965	10,605	5,435	3,306	1.64	1.45
นารีรัตน์	7,974	6,547	1,153	1,354	12,495	8,610	4,521	2,063	1.57	1.32
บุญเจริญ	7,534	7,559	1,153	1,354	11,445	11,025	3,911	3,466	1.52	1.46
บัวพัน	10,350	10,243	1,153	1,354	18,165	17,430	7,815	7,187	1.76	1.70
สุระ	7,578	7,119	1,153	1,354	11,550	9,975	3,972	2,856	1.52	1.40
เฉลี่ย	8,394	7,753	1,141	1,337	13,524	11,529	5,130	3,776	1.60	1.47

จากผลการทดสอบการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินอัตรา 75% ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 สามารถลดต้นทุนปุ๋ยเคมีอ้อยตอได้ 196 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 14.6 เกษตรกรมีรายได้สุทธิในอ้อยตอเพิ่มขึ้น 1,354 บาทต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

ผลการประเมินความพึงพอใจของเกษตรกร

ผลการประเมินความพึงพอใจของเกษตรกรที่ร่วมทดสอบจำนวน 15 ราย พบว่า เกษตรกรร้อยละ 100 มีความพึงพอใจด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยีการให้คำแนะนำในระดับดีมาก รองลงมาได้แก่ ด้านการเจริญเติบโตและผลผลิตที่ได้รับมีความพึงพอใจในระดับดีมาก ร้อยละ 66.67 โดยให้เหตุผลว่ามีการเจริญเติบโตดี ใบเขียว ลำใหญ่ น้ำหนักดี มีความพึงพอใจด้านการลดต้นทุน เปอร์เซ็นต์การงอกและคุณภาพผลผลิต (CCS) มีความพึงพอใจในระดับดีร้อยละ 80 73.33 และ 53.34 ตามลำดับ โดยให้เหตุผลว่ามีเปอร์เซ็นต์การงอกไม่แตกต่างกับกรรมวิธีของเกษตรกร และต้องการลดต้นทุนการผลิตให้มากยิ่งขึ้น และเกษตรกรร้อยละ 53.33 มีความพึงพอใจด้านผลตอบแทนที่ได้รับในระดับดี รองลงมาคือระดับดีมาก ร้อยละ 46.67 (ตารางที่ 14) อย่างไรก็ตามปัจจุบันยังไม่มีปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 วางจำหน่ายตามร้านค้าทั่วไปในท้องถิ่น เกษตรกรต้องติดต่อผ่านเจ้าหน้าที่ทุกครั้งในการขอซื้อจึงไม่สะดวกกับเกษตรกรบางราย แต่เกษตรกรที่ร่วมทดสอบบางรายยังคงติดต่อขอซื้อผ่านเจ้าที่นักวิจัย

กรมวิชาการเกษตร

อย่างต่อเนื่องและขอนำไปปรับใช้กับพืชผักชนิดอื่นในแปลงตัวเองและได้มีการประชาสัมพันธ์ให้กับเกษตรกรที่สนใจได้รับรู้ข้อมูลต่อไป

ตารางที่ 14 ความคิดเห็นของเกษตรกรต่อเทคโนโลยีการพัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยอ้อยแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมจังหวัดสุรินทร์ ปี 2564

ที่	รายละเอียดเทคโนโลยี	ความคิดเห็น (%)			
		ดีมาก	ดี	ปานกลาง	น้อย
1	เปอร์เซ็นต์การงอก	20	73.33	6.67	0
2	การเจริญเติบโต	66.67	33.33	0	0
3	ผลผลิต	66.67	33.33	0	0
4	คุณภาพผลผลิต (CCS)	13.33	53.34	33.33	0
5	การลดต้นทุน	13.33	80.00	6.67	0
6	การได้รับการถ่ายทอดความรู้และการแนะนำการแก้ไขปัญหาจากนักวิจัย	100	0	0	0
7	ผลตอนแทนที่ได้รับ	46.67	53.33	0	0

หมายเหตุ : ข้อมูลจากเกษตรกรที่ร่วมทดสอบ จำนวน 15 ราย

การถ่ายทอดเทคโนโลยี

1. เสวนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี เมื่อวันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2564 ณ โรงงานน้ำตาลสุรินทร์ ตำบลปรือ อำเภอปราสาท จังหวัดสุรินทร์ เกษตรกรจำนวน 20 ราย

2. ฝึกอบรมเกษตรกร “หลักสูตร เทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อย เมื่อวันที่ 8-10 กันยายน 2564 ณ ศูนย์จัดการศัตรูพืชชุมชนโคกตะเคียน ตำบลโคกตะเคียน อำเภอกาบเชิง และตำบลโคกสะอาด ตำบลโคกยาง อำเภอปราสาท จังหวัดสุรินทร์ เกษตรกรจำนวน 50 ราย

3. ขยายผลเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 สู่เกษตรกรแปลงข้างเคียงในพื้นที่ตำบลโคกตะเคียน อำเภอกาบเชิง จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 5 ราย พื้นที่ 10 ไร่

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

จังหวัดนครราชสีมา

1. แปลงต้นแบบโดยการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินช่วยให้อ้อยมีการเจริญเติบโต และมีจำนวนลำต่อไร่สูงกว่าแปลงเกษตรกร ร้อยละ 5.39 และ 10.80 ตามลำดับ

2. แปลงต้นแบบให้ผลผลิตอ้อย และผลตอบแทนสูงกว่าแปลงเกษตรกรร้อยละ 17.75 และ 23.20 ตามลำดับ

3. ผลผลิตอ้อยตอ1 การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 100% ให้ผลผลิตสูงกว่าการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 75% ร้อยละ 3.07

4. การใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 75% ให้จำนวนลำต่อไร่สูงกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 100% เพียงอย่างเดียว ร้อยละ 3.43

5. เกษตรกรมีความพึงพอใจเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ในเรื่องการแตกหน่อ จำนวนลำต่อไร่ และความสามารถยืนต้นทนแล้งได้ดีกว่า และพึงพอใจเทคโนโลยี การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 100% ในเรื่องการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูงกว่า

กรมวิชาการเกษตร

จังหวัดสุรินทร์

1. การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินอัตรา 75 % ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 สามารถเพิ่มน้ำหนักอ้อยสดในอ้อยปลูกและอ้อยตอได้ ร้อยละ 8.42 และ 14.73 ตามลำดับ

2. การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินอัตรา 75 % ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 สามารถลดต้นทุนปุ๋ยเคมีในอ้อยปลูกและอ้อยตอได้ 192 และ 196 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 14.6 เกษตรกรมีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 1,123 - 1,354 บาทต่อไร่

3. ถ่ายทอดเทคโนโลยีขยายผลสู่เกษตรกรในพื้นที่เป้าหมายในรูปแบบการประชุมเสวนาและฝึกอบรม และจัดทำแปลงต้นแบบขยายผลเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยอ้อยแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่จังหวัดสุรินทร์ และขยายผลสู่เกษตรกรและโรงงานน้ำตาลสุรินทร์

4. ปัจจุบันยังไม่มีปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 วางจำหน่ายตามร้านค้าทั่วไปในท้องถิ่น เกษตรกรต้องติดต่อผ่านเจ้าหน้าที่ทุกครั้งในการขอซื้อจึงไม่สะดวกกับเกษตรกรบางราย แต่เกษตรกรที่ร่วมทดสอบบางรายยังคงติดต่อขอซื้อผ่านเจ้าที่นักวิจัยอย่างต่อเนื่องและขอนำไปปรับใช้กับพืชผักชนิดอื่นในแปลงตัวเองและได้มีการประชาสัมพันธ์ให้กับเกษตรกรที่สนใจได้รับรู้ข้อมูลต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยที่ 2

การพัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใช้เครื่องหยอดปุ๋ยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

Development and Expansion of PGPR-3 Bio-Fertilizer Utilization Technology Combined with NPK Fertilizer Applicator Based on Site-Specific Fertilizer Recommendations to Increase the Efficiency of Sugarcane Production in Lower Northeastern Region of Thailand.

พิกุลทอง สุอนงค์ อนุชา เหลาเคน สุธาทิพย์ การักษา นิพนธ์ ภาชนะวรรณ
Pikultong Suanong Anucha Laoken Suthathip Karnraksa Niphon Phachanawan

คำสำคัญ (Key words)

คำสำคัญ อ้อย ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ เครื่องหยอดปุ๋ยแบบผสมแม่ปุ๋ยในตัว
Key words Sugarcane, PGPR-3 bio-fertilizer, NPK fertilizer applicator

บทคัดย่อ

โครงการพัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใช้เครื่องหยอดปุ๋ยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ประกอบด้วย 2 การทดลอง การทดลองที่ 1 พัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใช้เครื่องหยอดปุ๋ย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่จังหวัดบุรีรัมย์ และ การทดลองที่ 2 พัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใช้เครื่องหยอดปุ๋ย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2563 – ธันวาคม 2564 ในพื้นที่จังหวัดบุรีรัมย์และจังหวัดมหาสารคาม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยอ้อยโดยการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใช้เครื่องหยอดปุ๋ย ให้กับกลุ่มเกษตรกรในพื้นที่เป้าหมายตามนโนบายโครงการระบบส่งเสริมเกษตรแบบแปลงใหญ่ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ผลการดำเนินงานพบว่า การใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้เครื่องหยอดปุ๋ยแบบผสมแม่ปุ๋ยภายในตัวเองในการฝังปุ๋ย ทำให้เกษตรกรมีผลผลิตอ้อยเพิ่มขึ้น 12 เปอร์เซ็นต์ มีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้น 33 เปอร์เซ็นต์ ทำการขยายผลเทคโนโลยีที่ผ่านการทดสอบไปยังกลุ่มเกษตรกรแปลงใหญ่ ในพื้นที่จังหวัดบุรีรัมย์ และจังหวัดมหาสารคาม รวมถึงมีการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่เกษตรกร นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรระดับอำเภอและระดับจังหวัด รวมทั้งสิ้นจำนวน 390 ราย

กรมวิชาการเกษตร

Abstracts

The development and expansion project of PGPR-3 bio-fertilizer utilization technology combined with NPK fertilizer applicator based on site-specific fertilizer recommendations to increase the efficiency of sugarcane production in the Lower Northeastern region of Thailand consisted of 2 trials: 1) development and expansion of PGPR-3 bio-fertilizer utilization technology combined with NPK fertilizer applicator based on site-specific fertilizer recommendations to increase the efficiency of sugarcane production in Buriram province and 2) development and expansion of PGPR-3 bio-fertilizer utilization technology combined with NPK fertilizer applicator based on site-specific fertilizer recommendations to increase the efficiency of sugarcane production in Mahasarakham province. The project was started from October 2020 to December 2021 in Mahasarakham province and Buriram province with the objective to transfer the sugarcane fertilizer management technology to the farmers who were members of the Mega-Farm Project in targeted areas in Lower Northeastern region. The technology included the use of PGPR-3 bio-fertilizer combined with fertilizer application based on soil analysis using NPK fertilizer applicator with site-specific fertilizer recommendations. The result showed that the average yield of sugarcane from the treatment receiving the technology using PGPR-3 bio-fertilizer combined with NPK fertilizer applicator based on site-specific fertilizer recommendations increased by 12 % and net income increased by 33 %. The technology was expanded and transferred to members of the collaborative farm in Buriram province and Mahasarakham province. Moreover, it was also expanded to other farmers and agricultural extension officers with a total number of 390 people.

บทนำ (Introduction)

อุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทรายสามารถสร้างรายได้ให้ประเทศไทยปีละประมาณ 250,000 ล้านบาท คิดเป็นสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 21 ของ GDP ภาคเกษตร การผลิตอ้อยมีต้นทุนค่อนข้างสูง และผลผลิตอ้อยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างถือว่าอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำ เกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีปริมาณมากในการผลิตอ้อย มีการใส่ปุ๋ย 3-4 กระสอบต่อไร่ ทำให้ต้นทุนการผลิตสูง เนื่องจากปุ๋ยเคมีเป็นปัจจัยการผลิตพืชที่สำคัญชนิดหนึ่ง มีปริมาณธาตุอาหารในปริมาณสูง สามารถใช้เพิ่มธาตุอาหารให้แก่ดินในเวลาที่พืชต้องการได้ แต่จากสถานการณ์ปัจจุบันที่ประเทศไทยอยู่ในภาวะวิกฤติเศรษฐกิจ ปุ๋ยผสมที่จำหน่ายทั่วไปตามท้องตลาดมีราคาค่อนข้างสูง ทำให้เกษตรกรหลายรายเริ่มหันมาผสมปุ๋ยเคมีใช้เองโดยมีการวิเคราะห์ดิน แต่การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเกษตรกรต้องผสมแม่ปุ๋ยเอง หากมีพื้นที่ปลูกอ้อยหลายไร่จะทำให้เกษตรกรเสียเวลาและค่าแรงงานในการผสมปุ๋ย นอกจากนั้นวิธีการใส่ปุ๋ยของเกษตรกรหลายรายยังใช้วิธีการใส่ปุ๋ยแบบหว่านอยู่ ถึงแม้จะมีการผสมปุ๋ยใช้เอง เนื่องจากเป็นวิธีที่สะดวก รวดเร็ว ไม่ต้องใช้อุปกรณ์มาก แต่การหว่านปุ๋ยจะทำให้เกิดการสูญเสียปุ๋ยไปจากดินโดยเฉพาะปุ๋ยไนโตรเจนเมื่อใส่ลงดินพืชสามารถนำไปใช้ในปริมาณ 50 –

กรมวิชาการเกษตร

60% ของปุ๋ยที่ใส่ลงไปเท่านั้น ส่วนที่เหลือถูกยึดไว้ในดินหรือเปลี่ยนเป็นรูปที่พืชใช้ประโยชน์ไม่ได้ หรือสูญหายไปโดยการชะละลาย หรือสูญหายไปในอากาศ (ยงยุทธและคณะ, 2551) ซึ่งทำให้บริษัทเอกชนหลายบริษัทมีการพัฒนาเครื่องใส่ปุ๋ยอ้อยขึ้นมา แต่การใช้เครื่องใส่ปุ๋ยนี้ เกษตรกรต้องผสมปุ๋ยข้างนอกและต้องผสมให้เข้ากัน และต้องไม่ผสมทิ้งไว้นานจนเกิดความชื้นทำให้ปุ๋ยจับตัวเป็นก้อน (caking) ซึ่งจะทำให้ต้องต้องเสียเวลาและค่าแรงงานในการทำให้ปุ๋ยแยกออกจากกันเพิ่มขึ้นอีก อีกทั้งการนำปุ๋ยที่ผสมแล้วใส่เครื่องใส่ปุ๋ยอาจเกิดการแยกชั้นของปุ๋ยได้ เมื่อเกิดการสั่นสะเทือนของรถแทรกเตอร์ขณะทำงาน สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร จึงได้พัฒนาเครื่องใส่ปุ๋ยแบบแยกปุ๋ยหลักทั้ง 3 ชนิด ใส่ในแต่ละถังแยกกัน เพื่อลดปัญหาปุ๋ยจับตัวเป็นก้อนและการแยกชั้นของปุ๋ย ช่วยลดต้นทุนในการผสมปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินข้างนอก ซึ่งจะมีส่วนสนับสนุนให้ เกษตรกรหันมาใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินมากขึ้น ลดขั้นตอนและต้นทุนการผสมปุ๋ย จ่ายปุ๋ยได้แม่นยำ ทำให้เกิดการใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด และลดการสูญเสียทรัพยากรได้ ซึ่งสอดคล้องกับนโยบาย เกษตร 4.0 ที่พัฒนาการเกษตรแบบดั้งเดิม (Traditional Farming) ไปสู่การเกษตรสมัยใหม่ ที่เน้นการบริหารจัดการเทคโนโลยี (Smart Farming) หรือการทำเกษตรแบบแม่นยำสูง (Precision Farming) การนำเทคโนโลยีจากงานวิจัยในเรื่องการใช้เครื่องใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินแบบแยกถังปุ๋ยสำหรับอ้อย ถ่ายทอดสู่เกษตรกรจึงน่าจะช่วยพัฒนาศักยภาพการผลิตอ้อยของเกษตรกรในพื้นที่ ทั้งในด้านการเพิ่มผลผลิต และการลดต้นทุนการผลิตอ้อย ทำให้เกษตรกรเกิดการใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ลดการสูญเสียทรัพยากรได้

นอกจากนั้นการพัฒนาภาคการเกษตรเพื่อเพิ่มผลผลิตพืช และการลดต้นทุนการผลิตพืช เป็นสิ่งจำเป็นที่จะทำให้ประชาชนมีรายได้เหลือจากการประกอบอาชีพเกษตรกรรมมากขึ้น ปัจจัยสำคัญที่ต้องพัฒนาก็คือ ความอุดมสมบูรณ์ของดินที่เสื่อมโทรมลงจากการปลูกพืชต่อเนื่องกันมาตลอดเป็นเวลาหลายสิบปี การผลิตพืชที่เป็นสินค้าหลักสำคัญอย่างอ้อยจำเป็นต้องใช้ปุ๋ยในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต เนื่องจากการใช้ปุ๋ยเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพสูงในการเพิ่มการเจริญเติบโต และผลผลิตอ้อย รวมถึงความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดินในพื้นที่ที่จำกัด นอกจากการใช้ปุ๋ยเคมีกับอ้อยแล้ว การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพ ก็เป็นทิศทางหนึ่งที่จะทำให้การเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินเป็นไปอย่างยั่งยืน เนื่องจากดินที่เหมาะสมกับการปลูกพืชนั้นจะต้องมีสมบัติทั้งสามด้าน คือ สมบัติทางเคมี สมบัติทางกายภาพ และสมบัติทางชีวภาพ จึงจะเหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืช เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างมีการใช้ปุ๋ยเคมีผลิตอ้อยในทุกแปลงการผลิต เกษตรกรหลายรายมีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมด้วย แต่มีจำนวนน้อยรายมากที่มีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ เนื่องจากยังขาดความรู้หรือข้อมูลในการตัดสินใจที่จะเลือกใช้ การนำเทคโนโลยีจากงานวิจัยในเรื่องการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ถ่ายทอดสู่เกษตรกรจึงน่าจะช่วยพัฒนาศักยภาพการผลิตอ้อยของเกษตรกรในพื้นที่ ทั้งในด้านการเพิ่มผลผลิต และการลดต้นทุนการผลิตอ้อยได้ ดังนั้น สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4 จึงได้นำองค์ความรู้จากผลงานวิจัยทั้งสองเทคโนโลยีที่ผ่านการทดสอบในพื้นที่ในปี 2563 และเทคโนโลยีที่ผ่านการดำเนินงานมาตั้งแต่ปี 2559-2562 เข้าไปถ่ายทอดขยายผลสู่เกษตรกร เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อย ลดต้นทุนการผลิต เพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกร ทั้งยังเป็นแหล่งเรียนรู้ให้เกษตรกรนำไปปรับใช้ให้เหมาะสมกับพื้นที่ของตนเองต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

การทดลองที่ 1 พัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใช้เครื่องหยอดปุ๋ย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่จังหวัดบุรีรัมย์

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

พันธุ์พืช: อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3
ปุ๋ยเคมี: ปุ๋ยเคมีเกรด 16-16-8 46-0-0 18-46-0 และ 0-0-60
ปุ๋ยชีวภาพ: พีจีพีอาร์-ทรี (PGPR-3)
สารปรับปรุงดิน: ปูนโดโลไมท์
ชีวภัณฑ์กำจัดแมลง: แมลงหางหนีบ
สารเคมีกำจัดแมลง: ฟิโปรนิล
เครื่องจักรกลการเกษตร: เครื่องหยอดปุ๋ยแบบผสมแม่ปุ๋ยในตัว

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1) จัดทำแปลงต้นแบบขยายผลเทคโนโลยีที่ได้ผลการทดสอบจากปี 2563 และสร้างเครือข่ายเกษตรกรผู้ใช้เทคโนโลยีปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใช้เครื่องหยอดปุ๋ยอ้อยแบบผสมแม่ปุ๋ยภายในตัวเอง

ดำเนินการในแหล่งผลิตอ้อยโรงงานในพื้นที่โครงการส่งเสริมระบบเกษตรแบบแปลงใหญ่อ้อย จำนวนแปลงต้นแบบ 10 แปลง แปลงละ 2 ไร่ วิธีปฏิบัติดังนี้

1. การเตรียมดิน : ไถเตรียมดิน 3 ครั้ง ครั้งที่ 1 ไถดะด้วยผาล 3 ครั้งที่ 2 ไถแปรด้วยผาล 7 และครั้งที่ 3 ไถพรวนพร้อมยกร่องปลูกระยะอย่างน้อย 1.50 เมตร
2. การปลูก : ปลูกอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ซึ่งท่อนพันธุ์นำมาจากแปลงพันธุ์อ้อยสะอาด ปลูกอ้อยข้ามแล้ง ระหว่างเดือน พฤศจิกายน – มกราคม ปลูกอ้อยโดยใช้รถปลูก
3. การใส่ปุ๋ย : ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ยเกรด 16-16-8 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นปุ๋ยรองพื้นพร้อมปลูกอ้อย ครั้งที่สอง ใส่ปุ๋ยเกรด 46-0-0 18-46-0 และ 0-0-60 โดยใช้เครื่องหยอดปุ๋ย เมื่ออ้อยอายุ 3-4 เดือน เมื่อดินมีความชื้นเหมาะสม เมื่ออ้อยอายุ 3-4 เดือนหลังปลูก หรือเมื่อดินมีความชื้นเหมาะสม
4. การใส่ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 : ละลายปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 กับน้ำ อัตรา 1 กิโลกรัมต่อน้ำ 100 ลิตร ราดลงในร่องอ้อยในพื้นที่ 1 ไร่ เมื่ออ้อยเริ่มแทงหน่อ
5. การดูแลรักษาอื่น ๆ

- แนะนำให้ใช้แรงงานคนในการกำจัดช่วงต้นเล็ก อายุ 1-4 เดือน แล้วจึงใช้สารเคมีฉีดพ่นเมื่ออายุมากขึ้น
- ใช้สารกำจัดวัชพืชในไร่อ้อยสำหรับวัชพืชฤดูเดียวและวัชพืชข้ามปี
- ป้องกันกำจัดโรคแมลงตามความจำเป็นและตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

2) ถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใช้เครื่องหยอดปุ๋ยอ้อยสู่เกษตรกรข้างเคียง และเกษตรกรเครือข่ายที่ร่วมโครงการระบบส่งเสริมเกษตรแบบแปลงใหญ่ (อ้อยโรงงาน) ผ่านกระบวนการอบรมบรรยายหรือจัดงานวันนัดพบเกษตรกร สรุปผล จัดทำคำแนะนำ และประเมินความพึงพอใจของเกษตรกร

การบันทึกและเก็บข้อมูล

1. จำนวนเกษตรกรและพื้นที่การขยายผล

กรมวิชาการเกษตร

2. การปรับใช้เทคโนโลยีในแปลงขยายผล และสุ่มพื้นที่วัดผลผลิตเทียบกับวิธีเดิมของเกษตรกร

3. ข้อมูลความพึงพอใจเทคโนโลยีที่ทดสอบขยายผล ปัญหาอุปสรรคที่พบ และแนวทางแก้ไขของเกษตรกร

ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้น ตุลาคม 2563 – สิ้นสุด ธันวาคม 2564

สถานที่ดำเนินการ

แปลงเกษตรกรที่ร่วมโครงการระบบส่งเสริมเกษตรแบบแปลงใหญ่อ้อย อ.คูเมือง จ.บุรีรัมย์

การทดลองที่ 2 พัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใช้เครื่องหยอดปุ๋ยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

พันธุ์พืช:	อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3
ปุ๋ยเคมี:	ปุ๋ยเคมีเกรด 16-16-8 46-0-0 18-46-0 และ 0-0-60
ปุ๋ยชีวภาพ:	พีจีพีอาร์-ทรี (PGPR-3)
ปุ๋ยอินทรีย์:	มูลไก่แกลบ
สารปรับปรุงดิน:	ปูนโดโลไมท์
ชีวภัณฑ์กำจัดแมลง:	แมลงหางหนีบ
สารเคมีกำจัดแมลง:	ฟิโปรนิล
เครื่องจักรกลการเกษตร:	เครื่องหยอดปุ๋ยแบบผสมแม่ปุ๋ยในตัว

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1) จัดทำแปลงต้นแบบขยายผลเทคโนโลยีที่ได้ผลการทดสอบจากปี 2563 และสร้างเครือข่ายเกษตรกรผู้ใช้เทคโนโลยีปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใช้เครื่องหยอดปุ๋ยอ้อยแบบผสมแม่ปุ๋ยภายในตัวเอง

ดำเนินการในแหล่งผลิตอ้อยโรงงานในพื้นที่โครงการส่งเสริมระบบเกษตรแบบแปลงใหญ่อ้อย จำนวนแปลงต้นแบบ 10 แปลง แปลงละ 2 ไร่ วิธีปฏิบัติดังนี้

1. การเตรียมดิน : ไถเตรียมดิน 3 ครั้ง ครั้งที่ 1 ไถดะด้วยผาล 3 ครั้งที่ 2 ไถแปรด้วยผาล 7 และครั้งที่ 3 ไถพรวนพร้อมยกร่องปลูกระยะอย่างน้อย 1.50 เมตร
2. การปลูก : ปลูกอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ซึ่งท่อนพันธุ์นำมาจากแปลงพันธุ์อ้อยสะอาด ปลูกอ้อยข้ามแล้ง ระหว่างเดือน พฤศจิกายน – มกราคม ปลูกอ้อยโดยใช้รถปลูก
3. การใส่ปุ๋ย : ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ยเกรด 16-16-8 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นปุ๋ยรองพื้นพร้อมปลูกอ้อย ครั้งที่สอง ใส่ปุ๋ยเกรด 46-0-0 18-46-0 และ 0-0-60 โดยใช้เครื่องหยอดปุ๋ย เมื่ออ้อยอายุ 3-4 เดือน เมื่อดินมีความชื้นเหมาะสม เมื่ออ้อยอายุ 3-4 เดือนหลังปลูก หรือเมื่อดินมีความชื้นเหมาะสม
4. การใส่ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 : ละลายปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 กับน้ำ อัตรา 1 กิโลกรัมต่อน้ำ 100 ลิตร ราดลงในร่องอ้อยในพื้นที่ 1 ไร่ เมื่ออ้อยเริ่มแทงหน่อ
5. การดูแลรักษาอื่น ๆ

- แนะนำให้ใช้แรงงานคนในการกำจัดช่วงต้นเล็ก อายุ 1-4 เดือน แล้วจึงใช้สารเคมีฉีดพ่นเมื่ออายุมากขึ้น
- ใช้สารกำจัดวัชพืชในไร่อ้อยสำหรับวัชพืชฤดูเดียวและวัชพืชข้ามปี

กรมวิชาการเกษตร

- ป้องกันกำจัดโรคแมลงตามความจำเป็นและตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

2) ถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใช้เครื่องหยอดปุ๋ยอ้อยสู่เกษตรกรข้างเคียง และเกษตรกรเครือข่ายที่ร่วมโครงการระบบส่งเสริมเกษตรแบบแปลงใหญ่ (อ้อยโรงงาน) ผ่านกระบวนการอบรมบรรยายหรือจัดงานวันนัดพบเกษตรกร สรุปผล จัดทำคำแนะนำ และประเมินความพึงพอใจของเกษตรกร

การบันทึกและเก็บข้อมูล

1. จำนวนเกษตรกรและพื้นที่การขยายผล
2. การปรับใช้เทคโนโลยีในแปลงขยายผล และสุ่มพื้นที่วัดผลผลิตเทียบกับวิธีเดิมของเกษตรกร
3. ข้อมูลความพึงพอใจเทคโนโลยีที่ทดสอบขยายผล ปัญหาอุปสรรคที่พบ และแนวทางแก้ไขของเกษตรกร

ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้น ตุลาคม 2563 – สิ้นสุด ธันวาคม 2564

สถานที่ดำเนินการ

แปลงเกษตรกรที่ร่วมโครงการระบบส่งเสริมเกษตรแบบแปลงใหญ่อ้อย อ.เมือง จ.มหาสารคาม

ผลการทดลองและอภิปราย (Results and Discussion)

การทดลองที่ 1 พัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใช้เครื่องหยอดปุ๋ย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่จังหวัดบุรีรัมย์

1) จัดทำแปลงต้นแบบขยายผล

ดำเนินการจัดทำแปลงต้นแบบเพื่อขยายผลเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใช้เครื่องหยอดปุ๋ย โดยคัดเลือกเกษตรกรในพื้นที่เป้าหมายตามนโนบายโครงการระบบส่งเสริมเกษตรแบบแปลงใหญ่ในพื้นที่จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 1 กลุ่ม ก่อนการจัดทำแปลงต้นแบบขยายผลเทคโนโลยี ได้ทำการคัดเลือกผลการดำเนินงานที่ได้จากการทดสอบในปี 2563 ซึ่งให้ผลผลิตและผลตอบแทนเฉลี่ยสูงที่สุด จาก 2 การทดลอง คือ 1) การทดลองทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อย และ 2) การทดลองทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการใช้เครื่องหยอดปุ๋ยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อย โดยมีรายละเอียดดังนี้

การทดลองที่ 1 ดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีในพื้นที่กลุ่มแปลงใหญ่วิสาหกิจชุมชนธุรกิจไร่อ้อยต้นแบบ อ.คูเมือง จ.บุรีรัมย์ ระหว่างเดือนตุลาคม 2562 – กันยายน 2563 โดยการทดสอบเปรียบเทียบระหว่างการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 100% กับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 75% + ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 โดยใช้อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 เป็นพันธุ์ทดสอบ ผลการทดสอบพบว่า การใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 75% ในการปลูกอ้อย สามารถเพิ่มผลผลิตอ้อยปลูกได้มากกว่าการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเพียงอย่างเดียวคิดเป็นร้อยละ 12.48 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านปริมาณน้ำฝนว่ามีการกระจายตัวอย่างเหมาะสมในแต่ละช่วงระยะเวลาที่อ้อยต้องการด้วยหรือไม่ รวมถึงการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 75 เปอร์เซ็นต์ มีรายได้สุทธิเฉลี่ยมากกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว คิดเป็นร้อยละ 28.4 และมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนมากกว่าคิดเป็นร้อยละ 8.05 อย่างไรก็ตาม นักวิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลเพิ่มเติม โดยทดสอบเปรียบเทียบการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 100% + ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 พบว่าผลผลิตอ้อยเพิ่มขึ้น 15 % เมื่อเทียบกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน

กรมวิชาการเกษตร

อัตรา 75% + ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ดังนั้นการให้ปุ๋ยเต็มประสิทธิภาพตามความต้องการของอ้อยร่วมกับการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ช่วยทำให้ผลผลิตอ้อยเพิ่มขึ้นได้

การทดลองที่ 2 ดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีในพื้นที่กลุ่มแปลงใหญ่อ้อย อ.นาโพธิ์ จ.บุรีรัมย์ ระหว่างเดือนตุลาคม 2562 – กันยายน 2563 โดยการทดสอบเปรียบเทียบระหว่างการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินโดยการหว่าน กับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้เครื่องใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินแบบแยกถังปุ๋ยของกรมวิชาการเกษตร โดยใช้อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 เป็นพันธุ์ทดสอบ ผลการทดสอบพบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยใช้เครื่องใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินแบบแยกถังปุ๋ยสามารถเพิ่มผลผลิตอ้อยปลูกได้มากกว่าการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินโดยการหว่านคิดเป็นร้อยละ 21.17 รวมถึงการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยใช้เครื่องใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินแบบแยกถังปุ๋ยมีรายได้สุทธิเฉลี่ยมากกว่าการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินโดยการหว่านคิดเป็นร้อยละ 113 และมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนมากกว่าคิดเป็นร้อยละ 10.6

จากผลการทดสอบในปี 2563 ทำการคัดเลือกวิธีการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 100% + ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใช้เครื่องใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินแบบแยกถังปุ๋ยของกรมวิชาการเกษตร มาดำเนินการจัดทำแปลงต้นแบบเพื่อขยายผลเทคโนโลยีในปี 2564 โดยคัดเลือกเกษตรกรกลุ่มแปลงใหญ่วิสาหกิจชุมชนธุรกิจไร่อ้อยต้นแบบ ต.หินเหล็กไฟ อ.คูเมือง จ.บุรีรัมย์ มีสมาชิกในกลุ่ม 50 ราย มีพื้นที่ปลูกอ้อยประมาณ 1,200 ไร่ มาจำนวน 10 ราย (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ข้อมูลเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยที่ร่วมดำเนินการแปลงต้นแบบ ปี 2564 จังหวัดบุรีรัมย์

เกษตรกร	ที่อยู่	พิกัดแปลง		วันปลูก
		X	Y	
สุภาพร เกษศิริ	ม.10 ต.หินเหล็กไฟ อ.คูเมือง จ.บุรีรัมย์	293291	1677596	25 ธ.ค. 63
ปริญญา ดาวรัมย์	ม.9 ต.พรสำราญ อ.คูเมือง จ.บุรีรัมย์	291370	1681478	10 ม.ค. 64
ลำดวน สุวรรณสัมฤทธิ์	ม.1 ต.พรสำราญ อ.คูเมือง จ.บุรีรัมย์	291430	1680541	25 ธ.ค. 63
นิติกร ลิอ่อนรัมย์	ม.1 ต.พรสำราญ อ.คูเมือง จ.บุรีรัมย์	291474	1680524	25 ธ.ค. 63
บุญมาก อินทา	ม.11 ต.ถลุงเหล็ก อ.เมือง จ.บุรีรัมย์	292238	1673363	5 ธ.ค. 63
สมศักดิ์ ดาวเรืองรัมย์	ม.10 ต.หินเหล็กไฟ อ.คูเมือง จ.บุรีรัมย์	292241	1678016	29 พ.ย. 63
บุญยง ทองลา	ม.1 ต.พรสำราญ อ.คูเมือง จ.บุรีรัมย์	289523	1677385	15 ธ.ค. 63
ลำพอง มีชัยธร	ม.9 ต.พรสำราญ อ.คูเมือง จ.บุรีรัมย์	291255	1681395	9 ม.ค. 64
บรรจง ดาวิรัมย์	ม.9 ต.พรสำราญ อ.คูเมือง จ.บุรีรัมย์	290662	1680938	2 ม.ค. 64
จรัล วันนู	ม.6 ต.หินเหล็กไฟ อ.คูเมือง จ.บุรีรัมย์	292646	1679733	16 ธ.ค. 63

หมายเหตุ ปริมาณน้ำฝน 1,355 มิลลิเมตรต่อปี

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

ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติดินแปลงต้นแบบจังหวัดบุรีรัมย์

ทำการเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดิน พบว่า ดินในแปลงทดสอบทุกแปลงมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย ดินในแปลงทดสอบมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย เป็นดินกลุ่มชุดดินที่ 17, 22, 36 และ 40 ซึ่งมีลักษณะเหมือนกันคือ เป็นกลุ่มดินร่วนหยาบ ลึกถึงลึกมาก ระบายน้ำดีถึงปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548) (ตารางที่ 2)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2 ผลวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดิน และอัตราปุ๋ยที่ใช้ ในแปลงต้นแบบ จ.บุรีรัมย์

	ผลวิเคราะห์ดิน				ชนิดดิน	ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (กก./ไร่)		
เกษตรกร	pH	OM (%)	Avai.P (mg/kg)	Exch.K (mg/kg)		N	P_2O_5	K_2O
สุภาพร	5.19	0.60	10.79	27.1	ร่วนปนทราย	27	6	18
ปริญญา	4.85	0.26	8.07	28.4	ร่วนปนทราย	27	6	18
ลำดวน	6.04	0.47	4.99	55.3	ร่วนปนทราย	27	9	18
นิติกร	6.13	0.51	20.13	108.5	ร่วนปนทราย	27	6	6
บุญมาก	4.98	0.55	9.44	20.4	ร่วนปนทราย	27	6	18
สมศักดิ์	5.29	0.57	20.62	26.5	ร่วนปนทราย	27	6	18
บุญยง	5.55	0.50	22.58	25.9	ร่วนปนทราย	27	6	18
ลำพอง	6.03	0.25	20.95	110.2	ร่วนปนทราย	27	6	6
บรรจง	5.27	0.64	47.67	33.1	ร่วนปนทราย	27	3	18
จรัล	5.30	0.55	2.15	25.6	ร่วนปนทราย	27	9	18

จากผลวิเคราะห์ดิน พบว่า ดินแปลงต้นแบบมีค่าความเป็นกรดด่าง (pH) อยู่ระหว่าง 4.85 – 6.13 ปริมาณอินทรียวัตถุมีค่าระหว่าง 0.25-0.64 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีค่าระหว่าง 4.99-47.67 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าระหว่าง 20.4-110.2 มิลลิกรัม/กิโลกรัม เมื่อนำผลวิเคราะห์ดินที่ได้ไปคำนวณปริมาณธาตุอาหารตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามเอกสารกลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร (2561) จะต้องใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 27-3-18 27-6-6 27-6-18 และ 27-9-18 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตอ้อยปลูกแปลงต้นแบบจังหวัดบุรีรัมย์

ทำการเก็บข้อมูลผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตอ้อยด้านความยาวลำ เส้นผ่านศูนย์กลางลำ จำนวนลำต่อไร่ และค่าความหวาน พบว่า อ้อยมีความยาวลำเฉลี่ย 256 เซนติเมตร มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำเฉลี่ย 2.71 เซนติเมตร มีจำนวนลำเฉลี่ย 10,732 ลำ/ไร่ มีค่าความหวานเฉลี่ย 15.5 ซีซีเอส และมีผลผลิตเฉลี่ย 17.64 ตัน/ไร่ (ตารางที่ 3) ซึ่งอ้อยในแปลงต้นแบบมีผลผลิตเฉลี่ยมากกว่าอ้อยในแปลงเกษตรกรที่มีผลผลิตเฉลี่ย 15.47 ตัน/ไร่

ตารางที่ 3 องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตอ้อยปลูก แปลงต้นแบบ จังหวัดบุรีรัมย์

เกษตรกร	**ความยาวลำเฉลี่ย (ซม.)**	**เส้นผ่านศูนย์กลางลำเฉลี่ย (ซม.)**	**จำนวนลำ/ไร่ (ลำ)**	**ความหวาน (CCS)**	**ผลผลิตเฉลี่ย (ตัน/ไร่)**
สุภาพร	276	2.73	9,400	14.4	17.67
ปริญญา	227	3.09	9,778	14.9	13.18
ลำดวน	263	2.78	13,714	14.9	21.04
นิติกร	287	2.53	14,095	16.0	25.01
บุญมาก	208	2.77	8,170	15.8	14.59
สมศักดิ์	285	2.66	13,055	16.3	21.67
บุญยง	277	2.68	9,600	15.9	16.87
ลำพอง	212	2.52	10,643	16	15.41

กรมวิชาการเกษตร

เกษตรกร	ความยาวลำเฉลี่ย (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลางลำเฉลี่ย (ซม.)	จำนวนลำ/ไร่ (ลำ)	ความหวาน (CCS)	ผลผลิตเฉลี่ย (ตัน/ไร่)
บรรจง	298	2.85	9,328	15.2	16.27
จรัล	229	2.45	9,532	15.5	14.71
เฉลี่ย	**256**	**2.71**	**10,732**	**15.5**	**17.64**

ข้อมูลเศรษฐศาสตร์อ้อยปลูกแปลงต้นแบบจังหวัดบุรีรัมย์

เมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลต้นทุนการผลิต และผลตอบแทน พบว่า แปลงต้นแบบมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 12,623 บาทต่อไร่ โดยต้นทุนค่าตัด/ขนส่ง เป็นต้นทุนที่มีค่าใช้จ่ายสูงที่สุด คิดเป็นสัดส่วน 46 เปอร์เซ็นต์ ของต้นทุนการผลิตทั้งหมด ส่วนรายได้สุทธิ พบว่า แปลงต้นแบบมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 12,488 บาท/ไร่ มีอัตราส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุน (BCR) เฉลี่ย 1.97 (ตารางที่ 4) ซึ่งอ้อยในแปลงต้นแบบมีรายได้สุทธิเฉลี่ยมากกว่าอ้อยในแปลงเกษตรกรที่มีรายได้สุทธิเฉลี่ย 9,693 บาท/ไร่ และมีค่า BCR เฉลี่ย 1.80

ตารางที่ 4 ต้นทุนการผลิต และผลตอบแทนของอ้อยปลูกแปลงต้นแบบจังหวัดบุรีรัมย์

รายการ	ต้นทุนการผลิตอ้อยของเกษตรกรแปลงต้นแบบ (บาท/ไร่)										
	สุภาพร	ปริญญา	ลำดวน	นิติกร	บุญมาก	สมศักดิ์	บุญยง	ลำพอง	บรรจง	จรัล	เฉลี่ย
เตรียมแปลง	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	**1,000**
ค่าท่อนพันธุ์	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	**2,400**
ค่าปลูก	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	**800**
การจัดการปุ๋ย	1,499	1,639	1,659	1,399	1,639	1,639	1,639	1,399	1,639	1,659	**1,581**
การจัดการศัตรูพืช	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	**600**
ค่าตัด/ขนส่ง	5,831	4,349	6,943	8,253	4,815	7,151	5,567	5,085	5,369	4,854	**5,822**
ต้นทุน	12,550	11,208	13,822	14,872	11,674	14,010	12,426	11,704	12,228	11,733	**12,623**
รายได้	23,883	18,236	29,111	36,365	21,027	31,924	24,421	22,406	22,824	20,918	**25,112**
รายได้สุทธิ	11,333	7,027	15,289	21,492	9,353	17,914	11,995	10,702	10,595	9,184	**12,488**
BCR	1.90	1.63	2.11	2.45	1.80	2.28	1.97	1.91	1.87	1.78	**1.97**

หมายเหตุ: ราคาอ้อย 1,070 บาท/ตัน ที่ 10 CCS ซึ่งราคาความหวานขึ้น/ลง คิดที่ 6% ของราคาอ้อยต่อ 1 CCS/ตัน

2) การถ่ายทอดเทคโนโลยี

จัดงานวันถ่ายทอดเทคโนโลยี (Field day) เพื่อขยายผลเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใช้เครื่องหยอดปุ๋ยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยให้กับเกษตรกรกลุ่มเป้าหมาย โดยมีตัวแทนเกษตรกรกลุ่มแปลงใหญ่อ้อยในพื้นที่ จ.บุรีรัมย์ เข้าร่วมการอบรม รวมถึงนักเกษตร และเจ้าหน้าที่จากโรงงานน้ำตาลเข้าร่วมรับฟังการถ่ายทอดเทคโนโลยีในครั้งนี้ด้วย โดยการอบรมมีวัตถุประสงค์เพื่อสรุปผลการดำเนินงานและถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใช้เครื่องหยอดปุ๋ยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อย ซึ่งได้ผลจากงานวิจัยที่ได้ดำเนินการทดสอบในพื้นที่ให้แก่เกษตรกร โดยผลการประเมินข้อมูลของเกษตรกรจากจัดงานวันถ่ายทอด

กรมวิชาการเกษตร

เทคโนโลยี พบว่า มีเกษตรกรเข้ารับการถ่ายทอดความรู้จำนวน 50 ราย มีความสนใจและพึงพอใจเทคโนโลยีที่ได้รับถ่ายทอดในระดับมากที่สุด 58 เปอร์เซ็นต์ มีความพึงพอใจในระดับมาก 38 เปอร์เซ็นต์ และพึงพอใจในระดับปานกลาง 4 เปอร์เซ็นต์ ผู้เข้ารับการถ่ายทอดความรู้ได้รับความรู้เพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 100 โดยมีคะแนนสอบก่อนการเข้ารับการถ่ายทอดเทคโนโลยีเฉลี่ย 6.2 คะแนน และมีคะแนนสอบหลังการเข้ารับการถ่ายทอดเทคโนโลยีเฉลี่ย 8.2 คะแนน

ส่วนเกษตรกรที่ร่วมดำเนินงานโครงการมีความพึงพอใจที่ได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีในเรื่องปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ในระดับมาก 100 เปอร์เซ็นต์ มีการนำไปใช้ประโยชน์ 100 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเทคโนโลยีเรื่องปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน มีความพึงพอใจในระดับมาก 100 เปอร์เซ็นต์ มีการนำไปใช้ประโยชน์ 100 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเทคโนโลยีเรื่องเครื่องหยอดปุ๋ยแบบผสมแม่ปุ๋ยภายในตัว มีความพึงพอใจในระดับมาก 75 เปอร์เซ็นต์ ระดับปานกลาง 15 เปอร์เซ็นต์ ระดับน้อย 10 เปอร์เซ็นต์ มีการนำไปใช้ประโยชน์ 25 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ความพึงพอใจของเกษตรกรร่วมโครงการพัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีฯ จังหวัดบุรีรัมย์

เทคโนโลยี	จำนวนเกษตรกร (ราย)	ความพึงพอใจ			การนำไปใช้ประโยชน์	
		มาก	ปานกลาง	น้อย	นำไปใช้	ไม่นำไปใช้
ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3	20	20	0	-	20	0
ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	20	20	0	-	20	0
เครื่องหยอดปุ๋ยแบบผสมแม่ปุ๋ยภายในตัว	20	15	3	2	5	15

นอกจากนั้นได้ทำการถ่ายทอดเทคโนโลยีดังกล่าวให้แก่นักวิชาการส่งเสริมการเกษตร เกษตรกร และผู้สนใจอื่นๆ ในพื้นที่จังหวัด รวม 130 ราย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตอ้อยโรงงาน ณ ศาลาประชาคมบ้านหนองกุง ต.พรสำราญ อ.คูเมือง จ.บุรีรัมย์ จำนวน 30 ราย

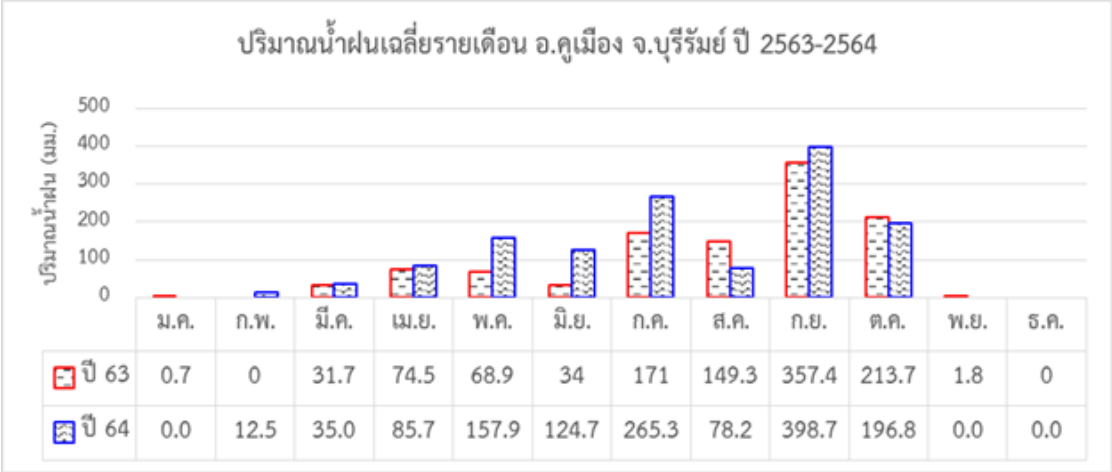
2. ถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ ปุ๋ยอินทรีย์ ร่วมกับปุ๋ยเคมี เพื่อลดต้นทุนการผลิตให้แก่นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรของสำนักงานเกษตรจังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 50 ราย

3. ถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทรี ร่วมกับการใช้เครื่องหยอดปุ๋ยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อย ให้แก่เกษตรกรในพื้นที่ อ.คูเมือง อ.สตึก จ.บุรีรัมย์ จำนวน 50 ราย

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 1 แปลงต้นแบบการขยายผลเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใช้เครื่องหยอดปุ๋ยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยจังหวัดบุรีรัมย์

ภาพที่ 2 ภาพกิจกรรมการจัดอบรม หลักสูตร การใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใช้เครื่องหยอดปุ๋ยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยจังหวัดบุรีรัมย์



ภาพที่ 3 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือน อ.คูเมือง จ.บุรีรัมย์ ปี 2563-2564

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

1. การใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใช้เครื่องหยอดปุ๋ยแบบผสมแม่ปุ๋ยในตัว ทำให้ผลผลิตอ้อยเพิ่มขึ้น 14 เปอร์เซ็นต์ และมีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้น 29 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับการใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านความชื้นในดินว่าเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในปุ๋ยชีวภาพหรือไม่ เนื่องจากหากในดินมีความชื้นต่ำจะส่งผลต่อกิจกรรมและการอยู่รอดของเชื้อจุลินทรีย์ *Azospirillum* ในปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 (Noshin and Asghari, 2010)

2. การใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ช่วยทำให้อ้อยแตกกอดี มีจำนวนลำมากกว่าการไม่ใช้ปุ๋ยชีวภาพ ซึ่งมีผลดีในกรณีที่เกษตรกรต้องการผลิตเพื่อขยายท่อนพันธุ์อ้อย ทำให้เกษตรกรได้ท่อนพันธุ์เพิ่มขึ้น

3. การใส่ปุ๋ยโดยใช้เครื่องใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินแบบแยกถังปุ๋ยจะมีความสม่ำเสมอกว่าการใช้แรงงานคนหว่าน อีกทั้งสามารถทำงานได้รวดเร็ว เพราะสามารถใส่ปุ๋ยอ้อยในดินที่แห้งได้ โดยไม่มีการสูญเสียเนื่องจากมีการกลบฝังปุ๋ย ซึ่งเกษตรกรสามารถใส่ปุ๋ยโดยไม่ต้องรอฝนตก แต่การใช้แรงงานคนหว่านปุ๋ยต้องรอให้ดินมีความชื้น หว่านปุ๋ยในช่วงฝนตกชุก หากหว่านปุ๋ยรอฝนก็จะทำให้เกิดการสูญเสียปุ๋ยจากการระเหย ปุ๋ยที่หว่านจะเป็นประโยชน์ต่ออ้อยน้อย ถึงแม้จะเป็นปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินก็ตาม รวมถึงหากหว่านปุ๋ยแล้วมีฝนตกมากเกินไปจะทำให้สูญเสียปุ๋ยไปกับการชะล้างทั้งแนวดิ่ง (leaching) และแนวราบ (run off) ได้

4. การใช้เครื่องหยอดปุ๋ยแบบแยกถังปุ๋ยยังมีข้อจำกัดบางประการในด้านการใช้งานอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากแบตเตอรี่จะไม่เพียงพอในการใช้งานในระยะยาว หากมีการปรับเปลี่ยนโดยการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ไว้เป็นพลังงานสำรองด้วยก็น่าจะช่วยให้ระบบทำงานได้อย่างต่อเนื่อง

5. นักวิชาการส่งเสริมการเกษตร เกษตรกร และผู้สนใจอื่นๆ ในพื้นที่จังหวัด ได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีรวม 180 ราย

การทดลองที่ 2 พัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใช้เครื่องหยอดปุ๋ยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม

1) จัดทำแปลงต้นแบบขยายผล

จากผลการดำเนินงานทดสอบในพื้นที่ปลูกอ้อยแปลงเกษตรกร อำเภอเมือง และอำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม ในกิจกรรมที่ 1 การทดลองที่ 1.1 การทดสอบและพัฒนา

กรมวิชาการเกษตร

เทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในเขตอาศัยน้ำฝนจังหวัดมหาสารคาม ที่ดำเนินการทดสอบในปีงบประมาณ 2563 จำนวน 5 แปลง พื้นที่ดำเนินการแปลงละ 2 ไร่ โดยใช้อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ระยะปลูก 1.0 – 1.4 เมตร ปลูกอ้อยระหว่างปลายเดือนพฤศจิกายนถึงต้นเดือนธันวาคม ปี 2562 และเก็บเกี่ยวช่วงเดือนธันวาคม ปี 2563 ถึงเดือนมกราคม ปี 2564 (อายุเก็บเกี่ยวอ้อย 372-402 วัน) ซึ่งพื้นที่แปลงทดสอบทั้งหมดมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปี 1,337 มิลลิเมตรต่อปี มีลักษณะเนื้อดิน เป็นดินร่วนเหนียวปนทราย และดินร่นปนทราย เป็นดินกลุ่มชุดดินที่ 18/24 และ 35 เนื้อดินค่อนข้างเป็นทราย ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548) จากผลการทดสอบ พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 100% ตามค่าวิเคราะห์ดิน ให้จำนวนลำและผลผลิตเฉลี่ยของอ้อยสูงกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 75% ตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 คิดเป็นร้อยละ 5.74 และ 7.39 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการจัดการศัตรูอ้อยและปัจจัยด้านปริมาณน้ำฝนว่ามีการกระจายตัวอย่างเหมาะสมในแต่ละช่วงระยะเวลาที่อ้อยต้องการร่วมด้วย และการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 75% ตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 มีความคุ้มค่าต่อการลงทุน เนื่องจากลดค่าปุ๋ยเคมีลงไป 25 % แต่ให้รายได้และผลตอบแทนสุทธิไม่แตกต่างกันเมื่อเทียบกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 100% ตามค่าวิเคราะห์ดิน อย่างไรก็ตามการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์โดยผสมกับปุ๋ยเคมี อาจะส่งผลให้ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในปุ๋ยชีวภาพลดลง เนื่องจากองค์ประกอบของจุลินทรีย์มีความอ่อนแอต่อปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม (Damodaran *et al*, 2016) จึงควรปรับวิธีใช้ที่เหมาะสมที่จะทำให้โอกาสการสูญเสียจุลินทรีย์ลดลง

และกิจกรรมที่ 2 การทดลองที่ 2.1 ทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการใช้เครื่องหยอดปุ๋ยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม ที่ดำเนินการทดสอบในปีงบประมาณ 2563 จำนวน 5 แปลง พื้นที่ดำเนินการแปลงละ 2 ไร่ จากผลการทดสอบ พบว่าวิธีการใส่ปุ๋ยโดยใช้เครื่องใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินแบบแยกถังปุ๋ยมีแนวโน้มให้ ค่าซีซีเอส และผลผลิตมากกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีเกษตรกรแบบใช้คนหว่าน โดยมีค่าซีซีเอส เฉลี่ย 15.36 และผลผลิตเฉลี่ย 16.07 ต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 11.49 และ 9.58 ตามลำดับ การใส่ปุ๋ยเคมีโดยใช้เครื่องใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินแบบแยกถังปุ๋ยให้ค่ามากกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีเกษตรกรแบบใช้คนหว่าน โดยให้ค่า รายได้สุทธิต่อไร่ และ BCR อยู่ที่ 2,806 และ 1.20 คิดเป็นร้อยละ 46.47 และ 7.5 ตามลำดับ และการใส่ปุ๋ยโดยใช้เครื่องใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินแบบแยกถังปุ๋ยจะมีความสม่ำเสมอกว่าการใช้แรงงานคนหว่าน อีกทั้งสามารถทำงานได้รวดเร็ว เพราะสามารถใส่ปุ๋ยอ้อยในดินที่แห้งได้ โดยไม่มีการสูญเสียเนื่องจากมีการกลบฝังปุ๋ย ซึ่งเกษตรกรสามารถใส่ปุ๋ยโดยไม่ต้องรอฝนตก แต่การใช้แรงงานคนหว่านปุ๋ยต้องรอให้ดินมีความชื้น หว่านปุ๋ยในช่วงฝนตกชุก หากหว่านปุ๋ยรอฝนก็จะทำให้เกิดการสูญเสียปุ๋ยจากการระเหยปุ๋ยที่หว่านจะเป็นประโยชน์ต่ออ้อยน้อย ถึงแม้จะเป็นปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินก็ตาม รวมถึงหากหว่านปุ๋ยแล้วมีฝนตกมากเกินไปจะทำให้สูญเสียปุ๋ยไปกับการชะล้างทั้งแนวดิ่ง (leaching) และแนวราบ (run off) ได้

ปี 2564 ดำเนินการจัดทำแปลงต้นแบบเพื่อขยายผลเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใช้เครื่องหยอดปุ๋ยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อย ในพื้นที่แปลงใหญ่ตำบลท่าสองคอน อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยอ้อยโดยการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใช้เครื่องหยอดปุ๋ยให้กับกลุ่มเกษตรกรในพื้นที่เป้าหมายตามนโนบายโครงการระบบส่งเสริมเกษตรแบบแปลงใหญ่ในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม ซึ่งมีผลการดำเนินการพัฒนาและ

กรมวิชาการเกษตร

ขยายผลเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR 3 ร่วมกับการใช้เครื่องหยอดปุ๋ยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยแบบเกษตรกรมีส่วนร่วม (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ข้อมูลเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในพื้นที่แปลงใหญ่ที่ร่วมดำเนินการแปลงต้นแบบ ปี 2564 จ.มหาสารคาม

เกษตรกร	ที่อยู่	พิกัดแปลง		วันปลูก
		X	Y	
สมคิด พิมพิบุญ	ม.22 ต.ท่าสองคอน อ.เมือง จ.มหาสารคาม	299265	1786058	5 ธ.ค. 63
กฤษณา เดชยศดี	ม.22 ต.ท่าสองคอน อ.เมือง จ.มหาสารคาม	299245	1786093	5 ธ.ค. 63
สังวร ขานอยู่	ม.5 ต.ท่าสองคอน อ.เมือง จ.มหาสารคาม	301172	1788687	6 ธ.ค. 63
ทองสุข ขานอยู่	ม.5 ต.ท่าสองคอน อ.เมือง จ.มหาสารคาม	301049	1788620	6 ธ.ค. 63
อรนภา ไชยศรีจันทร์	ม.22 ต.ท่าสองคอน อ.เมือง จ.มหาสารคาม	301041	1788108	20 ธ.ค. 63
อุไรวรรณ พลคำ	ม.4 ต.ท่าสองคอน อ.เมือง จ.มหาสารคาม	310196	1789042	10 ม.ค. 64
จอน มาลี	ม.4 ต.ท่าสองคอน อ.เมือง จ.มหาสารคาม	310316	1787300	10 ม.ค. 64
สุมาลัย ขันมณี	ม.16 ต.ท่าสองคอน อ.เมือง จ.มหาสารคาม	310380	1787277	11 ม.ค. 64
ทองสุข บุญหล้า	ม.4 ต.ท่าสองคอน อ.เมือง จ.มหาสารคาม	310291	178194	11 ม.ค. 64
บุญสวย บุบผาลุน	ม.4 ต.ท่าสองคอน อ.เมือง จ.มหาสารคาม	309662	1789143	12 ม.ค. 64

หมายเหตุ ปริมาณน้ำฝน 971 มิลลิเมตรต่อปี

ที่มาข้อมูลปริมาณน้ำฝน: จากเครื่องวัดปริมาณน้ำฝนอัตโนมัติ (สถานีอุตุนิยมวิทยาโกสุมพิสัย จ.มหาสารคาม, 2564)

ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติดินแปลงต้นแบบจังหวัดมหาสารคาม

ทำการวิเคราะห์สมบัติดิน พบว่า ดินแปลงทดสอบมีค่าความเป็นกรดด่าง (pH) อยู่ระหว่าง 4.79 ถึง 6.86 ซึ่งมีค่าเป็นกรดปานกลางถึงเป็นกลางอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับอ้อย มีปริมาณอินทรียวัตถุมีค่าระหว่าง 0.28 ถึง 0.77 เปอร์เซ็นต์ (%) อยู่ในเกณฑ์ต่ำ มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มีค่าระหว่าง 4.03 ถึง 66.10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (mg/kg) ส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำไม่เหมาะสมในการผลิตอ้อย มีโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าระหว่าง 17.7 ถึง 33.2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (mg/kg) ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ต่ำ เมื่อนำผลวิเคราะห์ดินที่ได้ไปคำนวณปริมาณธาตุอาหารตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามเอกสารกลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา (กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร, 2561) จะต้องใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 27-9-18 และ 27-6-18 กก.N-P_2O_5-K_2O/ไร่ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ผลวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดิน และอัตราปุ๋ยที่ใช้ ในแปลงต้นแบบ จ.มหาสารคาม

	ผลวิเคราะห์ดิน				ชนิดดิน	ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (กก./ไร่)		
เกษตรกร	pH	OM (%)	Avai.P (mg/kg)	Exch.K (mg/kg)		N	P_2O_5	K_2O
สมคิด	5.26	0.43	4.03	22.8	ร่วนปนทราย	27	9	18
กฤษณา	5.18	0.37	4.61	27.2	ร่วนปนทราย	27	9	18
สังวร	4.85	0.28	6.24	31.5	ร่วนปนทราย	27	9	18
ทองสุข	5.30	0.39	5.62	26.1	ร่วนปนทราย	27	9	18
อรนภา	4.79	0.57	8.16	34.5	ร่วนปนทราย	27	6	18
อุไรวรรณ	4.97	0.43	54.9	31.1	ร่วนปนทราย	27	3	18
จอน	5.78	0.45	25.21	24.6	ร่วนปนทราย	27	6	18
สุมาลัย	7.02	0.36	27.08	17.7	ร่วนปนทราย	27	6	18
ทองสุข	6.86	0.53	66.10	33.2	ร่วนปนทราย	27	3	18
บุญสวย	6.13	0.77	9.78	20.4	ร่วนปนทราย	15	6	18

กรมวิชาการเกษตร

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตอ้อยปลูกแปลงต้นแบบจังหวัดมหาสารคาม

ทำการเก็บข้อมูลผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตอ้อยด้านความยาวลำ เส้นผ่านศูนย์กลางลำ จำนวนลำต่อไร่ และค่าความหวาน พบว่า อ้อยมีความยาวลำเฉลี่ย 259 เซนติเมตร มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำเฉลี่ย 2.82 เซนติเมตร มีจำนวนลำเฉลี่ย 10,244 ลำ/ไร่ มีค่าความหวานเฉลี่ย 13.8 ซีซีเอส และมีผลผลิตเฉลี่ย 18.71 ตัน/ไร่ (ตารางที่ 8) ซึ่งอ้อยในแปลงต้นแบบมีผลผลิตเฉลี่ยมากกว่าอ้อยในแปลงเกษตรกรที่มีผลผลิตเฉลี่ย 17.00 ตัน/ไร่

ตารางที่ 8 องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตอ้อยปลูก แปลงต้นแบบ จังหวัดมหาสารคาม

เกษตรกร	ความยาวลำเฉลี่ย (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลางลำเฉลี่ย (ซม.)	จำนวนลำ/ไร่ (ลำ)	ความหวาน (CCS)	ผลผลิตเฉลี่ย (ตัน/ไร่)
สมคิด	265	2.87	9,867	15.2	18.20
กฤษณา	242	2.82	9,067	15.7	15.05
สังวร	277	2.75	11,653	13.9	20.92
ทองสุข	265	2.64	10,480	14.5	18.52
อรนภา	271	2.75	11,533	14.1	20.93
อุไรวรรณ	224	2.86	8,333	14.0	14.79
จอน	251	3.00	10,680	13.2	20.83
สุมาลัย	254	2.90	10,387	12.6	19.53
ทองสุข	255	2.82	11,227	12.3	20.12
บุญสวย	284	2.74	9,213	12.9	18.20
เฉลี่ย	259	2.82	10,244	13.8	18.71

ข้อมูลเศรษฐศาสตร์อ้อยปลูกแปลงต้นแบบจังหวัดมหาสารคาม

เมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลต้นทุนการผลิต และผลตอบแทน พบว่า แปลงต้นแบบมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 13,408 บาทต่อไร่ โดยต้นทุนการปลูกอ้อยโรงงานของเกษตรกรแปลงต้นแบบในพื้นที่แปลงใหญ่จังหวัดมหาสารคาม ส่วนใหญ่จะเป็นค่าตัดมัดลำเลียงและขนส่ง คิดเป็นร้อยละ 32.31 ของต้นทุนทั้งหมด รองลงมาคือ ค่าจัดการปุ๋ย ค่าท่อนพันธุ์อ้อย ค่ากำจัดศัตรูพืช ค่าจ้างปลูก และค่าเตรียมดิน คิดเป็นร้อยละ 8.92 8.21 5.95 4.76 และ 4.46 ตามลำดับ ส่วนรายได้สุทธิ พบว่า แปลงต้นแบบมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 6,610 บาท/ไร่ มีอัตราส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุน (BCR) เฉลี่ย 1.49 (ตารางที่ 9) ซึ่งอ้อยในแปลงต้นแบบมีรายได้สุทธิเฉลี่ยมากกว่าอ้อยในแปลงเกษตรกรที่มีรายได้สุทธิเฉลี่ย 4,812 บาท/ไร่

ตารางที่ 9 ต้นทุนการผลิต และผลตอบแทนของอ้อยแปลงต้นแบบจังหวัดมหาสารคาม

รายการ	ต้นทุนการผลิตอ้อยของเกษตรกรแปลงต้นแบบ (บาท/ไร่)										
	สมคิด	กฤษณา	สังวร	ทองสุข	อรนภา	อุไรวรรณ	จอน	สุมาลัย	ทองสุข	บุญสวย	เฉลี่ย
เตรียมแปลง	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750
ค่าท่อนพันธุ์	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
ค่าปลูก	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800

กรมวิชาการเกษตร

รายการ	ต้นทุนการผลิตอ้อยของเกษตรกรแปลงต้นแบบ (บาท/ไร่)										
	สมคิด	กฤษณา	สังวร	ทองสุข	อรนภา	อุไรวรรณ	จอน	สุมาลัย	ทองสุข	บุญสวย	เฉลี่ย
การจัดการปุ๋ย	1,683	1,683	1,683	1,683	1,651	1,619	1,651	1,651	1,619	1,095	1,602
การจัดการศัตรูพืช	1,200	1,200	1,200	1,200	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,380
ค่าตัด	2,960	2,720	3,496	3,144	3,460	2,500	3,204	3,116	3,368	2,764	3,073
ค่าขึ้น	1,456	1,204	1,674	1,482	1,674	1,183	1,666	1,562	1,610	1,456	1,497
ค่าขนส่ง	2,730	2,258	3,138	2,778	3,140	2,219	3,125	2,930	3,018	2,730	2,807
ต้นทุน	13,080	12,115	14,241	13,337	14,475	12,070	14,196	13,809	14,165	12,595	13,408
รายได้	19,474	16,104	22,384	19,816	22,395	15,825	22,288	20,897	21,528	19,474	20,019
รายได้สุทธิ	6,394	3,988	8,143	6,479	7,920	3,755	8,092	7,088	7,364	6,879	6,610
BCR	1.49	1.33	1.57	1.49	1.55	1.31	1.57	1.51	1.52	1.55	1.49

2) การถ่ายทอดเทคโนโลยี

จัดงานวันถ่ายทอดเทคโนโลยี (Field day) เพื่อขยายผลเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใช้เครื่องหยอดปุ๋ยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยให้กับเกษตรกรกลุ่มเป้าหมาย โดยมีตัวแทนเกษตรกรกลุ่มแปลงใหญ่อ้อยในพื้นที่ จ.มหาสารคาม เข้าร่วมการอบรม รวมถึงนักเกษตร และเจ้าหน้าที่จากโรงงานน้ำตาลเข้าร่วมรับฟังการถ่ายทอดเทคโนโลยีในครั้งนี้ด้วย โดยการอบรมมีวัตถุประสงค์เพื่อสรุปผลการดำเนินงานและถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใช้เครื่องหยอดปุ๋ยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อย ซึ่งได้ผลจากงานวิจัยที่ได้ดำเนินการทดสอบในพื้นที่ให้แก่เกษตรกร โดยผลการประเมินข้อมูลของเกษตรกรจากจัดงานวันถ่ายทอดเทคโนโลยี พบว่าผู้เข้ารับการอบรมจำนวน 30 ราย มีการประเมินความรู้ก่อนเข้ารับการอบรมผู้เข้ารับการอบรมมีคะแนนเฉลี่ย 8.13 คะแนน หลังเข้ารับการอบรมผู้เข้ารับการอบรมมีคะแนนเฉลี่ย 9.87 คะแนน โดยผู้เข้ารับการอบรมมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 100

ส่วนเกษตรกรที่ร่วมดำเนินงานโครงการมีความพึงพอใจในเรื่องเทคโนโลยีปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ในระดับมากจำนวน 85% และระดับปานกลางจำนวน 15 เปอร์เซ็นต์ มีการนำไปใช้ประโยชน์ 100 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเทคโนโลยีเรื่องปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน มีความพึงพอใจในระดับมากจำนวน 75 เปอร์เซ็นต์ และระดับปานกลางจำนวน 25 เปอร์เซ็นต์ มีการนำไปใช้ประโยชน์ 90 เปอร์เซ็นต์ ส่วนในเรื่องเครื่องหยอดปุ๋ยแบบผสมแม่ปุ๋ยภายในตัว มีความพึงพอใจในระดับมากจำนวน 70 เปอร์เซ็นต์ และระดับปานกลางจำนวน 30 เปอร์เซ็นต์ มีการนำไปใช้ประโยชน์ 85 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 ความพึงพอใจของเกษตรกรร่วมโครงการพัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีฯ จ.มหาสารคาม

เทคโนโลยี	จำนวนเกษตรกร (ราย)	ความพึงพอใจ			การนำไปใช้ประโยชน์	
		มาก	ปานกลาง	น้อย	นำไปใช้	ไม่นำไปใช้
ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3	20	17	3	-	20	-
ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน	20	15	5	-	18	2
เครื่องหยอดปุ๋ยแบบผสมแม่ปุ๋ยภายในตัว	20	14	6	-	17	3

กรมวิชาการเกษตร

นอกจากนั้นได้ทำการถ่ายทอดเทคโนโลยีดังกล่าวให้แก่ เกษตรกร และผู้สนใจอื่นๆ ในพื้นที่จังหวัด รวม 180 ราย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ถ่ายทอดเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพผลิตอ้อยโรงงาน และการผลิตและการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยให้แก่เกษตรกร ณ ศาลากลางบ้านเสือเฒ่าพัฒนา ต.เสือเฒ่า อ.เชียงยืน จ.มหาสารคาม จำนวน 30 ราย

2. ถ่ายทอดเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยที่ถูกต้องและเหมาะสมให้แก่เกษตรกร ณ ศพก.ชื่นชม บ้านโคกกลาง ต.ชื่นชม อ.ชื่นชม จ.มหาสารคาม จำนวน 30 ราย

3. ถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมในการปลูกอ้อยและมันสำปะหลังเพื่อเพิ่มผลผลิตต่อไร่และลดต้นทุนการผลิตให้แก่เกษตรกร ณ บ้านดงน้อย ต.ดงน้อย อ.ยางสีสุราช จ.มหาสารคาม จำนวน 30 ราย ต.ปอพาน อ.นาเชือก จ.มหาสารคาม จำนวน 30 ราย บ้านห้วยทราย ต.โนนราษี อ.บรบือ จ.มหาสารคาม จำนวน 30 ราย และบ้านดงน้อย ต.พระธาตุ อ.นาดูน จ.มหาสารคาม จำนวน 30 ราย

ภาพที่ 4 แปลงต้นแบบขยายผลเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใช้เครื่องหยอดปุ๋ย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยจังหวัดมหาสารคาม

ภาพที่ 5 กิจกรรมการจัดอบรม หลักสูตร การใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใช้เครื่องหยอดปุ๋ย

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

1. การใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใช้เครื่องหยอดแบบผสมแม่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินในตัว ให้ผลผลิตเฉลี่ย และรายได้สุทธิเฉลี่ยของอ้อยสูงกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีวิธีการเดิมของเกษตรกร คิดเป็นร้อยละ 10 และ 37 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการจัดการศัตรูอ้อยและปัจจัยด้านปริมาณน้ำฝนว่ามีการกระจายตัวอย่างเหมาะสมในแต่ละช่วงระยะเวลาที่อ้อยต้องการร่วมด้วย

Submitted Version

2. นักวิชาการส่งเสริมการเกษตร เกษตรกร และผู้สนใจทั่วไป ได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี รวม 210 ราย

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

1. การใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน 100% ช่วยให้เกษตรกรได้ผลผลิตและมีรายได้เพิ่มมากขึ้น

2. การใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินอัตรา 75% สามารถเพิ่มผลผลิตอ้อยปลูกและอ้อยตอได้ และสามารถลดต้นทุนปุ๋ยเคมีในอ้อยปลูกและอ้อยตอได้

3. การใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใช้เครื่องหยอดปุ๋ยแบบผสมแม่ปุ๋ยในตัว ในพื้นที่จังหวัดบุรีรัมย์ และมหาสารคาม ทำให้ผลผลิตอ้อยเพิ่มขึ้น 12 เปอร์เซ็นต์ มีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้น 33 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับการใส่ปุ๋ยวิธีเกษตรกร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านความชื้นในดินว่าเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในปุ๋ยชีวภาพหรือไม่ เนื่องจากหากในดินมีความชื้นต่ำจะส่งผลต่อกิจกรรมและการอยู่รอดของเชื้อจุลินทรีย์ *Azospirillum* ในปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 (Noshin and Asghari, 2010)

4. การใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ช่วยทำให้อ้อยแตกกอดี มีจำนวนลำจำนวนมาก ซึ่งมีผลดีในกรณีที่เกษตรกรต้องการผลิตเพื่อขยายท่อนพันธุ์อ้อย ทำให้เกษตรกรได้ท่อนพันธุ์เพิ่มขึ้น

5. สภาพอากาศและความชื้นในดินมีผลต่อประสิทธิภาพของปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 โดยในช่วงแรกที่มีการใส่ปุ๋ยชีวภาพลงไปในดิน ถ้าดินมีความชื้นจะส่งเสริมประสิทธิภาพของปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 มากขึ้น

6. ปัจจุบันยังไม่มีปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 วางจำหน่ายตามร้านค้าทั่วไป เกษตรกรที่สนใจต้องติดต่อผ่านเจ้าหน้าที่ของกรมวิชาการเกษตร

7. การใส่ปุ๋ยโดยใช้เครื่องใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินแบบแยกถังปุ๋ยจะมีความสม่ำเสมอกว่าการใช้แรงงานคนหว่าน อีกทั้งสามารถทำงานได้รวดเร็ว เพราะสามารถใส่ปุ๋ยอ้อยในดินที่แห้งได้ โดยไม่มีการสูญเสียเนื่องจากมีการกลบฝังปุ๋ย ซึ่งเกษตรกรสามารถใส่ปุ๋ยโดยไม่ต้องรอฝนตก แต่การใช้แรงงานคนหว่านปุ๋ยต้องรอให้ดินมีความชื้น หว่านปุ๋ยในช่วงฝนตกชุก หากหว่านปุ๋ยรอฝนก็จะทำให้เกิดการสูญเสียปุ๋ยจากการระเหย ปุ๋ยที่หว่านจะเป็นประโยชน์ต่ออ้อยน้อย ถึงแม้จะเป็นปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินก็ตาม รวมถึงหากหว่านปุ๋ยแล้วมีฝนตกมากเกินไปจะทำให้สูญเสียปุ๋ยไปกับการชะล้างทั้งแนวดิ่ง (leaching) และแนวราบ (run off) ได้

8. การใช้เครื่องหยอดปุ๋ยแบบแยกถังปุ๋ยยังมีข้อจำกัดบางประการในด้านการใช้งานอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากแบตเตอรี่จะไม่เพียงพอในการใช้งานในระยะยาว หากมีการปรับเปลี่ยนโดยการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ไว้เป็นพลังงานสำรองด้วยก็น่าจะช่วยให้ระบบทำงานได้อย่างต่อเนื่อง

9. นักวิชาการส่งเสริมการเกษตร เกษตรกร และผู้สนใจ ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีรวม 510 ราย

กรมวิชาการเกษตร

บรรณานุกรม

โครงการวิจัยที่ 1 พัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา. 2561. การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในการผลิตอ้อย. กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร.

กองปฐพีวิทยา. 2541. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยพืชไร่อย่างมีประสิทธิภาพ. กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. หน้า 16-17.

กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ. 2556. การเพิ่มผลผลิตอ้อยโรงงานเชิงบูรณาการเพื่อรองรับประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน. สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 46.

ชัยโรจน์วงศ์วิวัฒน์ไชย. 2542. โครงการวิจัยการจัดการดินปุ๋ยและน้ำเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. ในรายงานประจำปี 2542 ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่กรมวิชาการเกษตร. หน้า 36-38.

ทักษิณาศันสยะวิชัย. 2542. โครงการพัฒนาการไว้ตออ้อยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. ในรายงานประจำปี 2542 ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่นสถาบันวิจัยพืชไร่กรมวิชาการเกษตร. หน้า 35-36.

ธวัช ตินนังวัฒนะ. 2543. การทำไร่อ้อยยุคใหม่. ศูนย์เกษตรอ้อยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาล สำนักงานปลัดกระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม.

นิลุบล ทวีกุล นฤทัยวรสถิตย์ กาญจนา กิรศักดิ์ ศุจิรัตน์ สงวนวงรังศิริกุล และ อรอุมา สีไว. 2552. ศึกษาการพัฒนาวิธีการเพิ่มปริมาณหน่ออ้อยในห้องปฏิบัติการ. รายงานผลงาวิจัยปี 2552 (เล่มที่ 1). ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่. หน้า 276-258.

มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2561. องค์ความรู้และพัฒนาด้านอ้อย โครงสร้างองค์ความรู้และพัฒนาด้านอ้อย ปีงบประมาณ พ.ศ. 2561.

ศรีสุดา ทิพยรักษ์. 2545. ข้อมูลทางวิชาการในการผลิตอ้อย. เอกสารประกอบคำบรรยาย การสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เรื่อง แนวทางการวิจัยและพัฒนาการผลิตอ้อยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือในช่วงปี 2547-2549 วันที่ 4 เมษายน 2545 ณ อาคารอเนกประสงค์ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 3

สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน. 2557. เอกสารวิชาการ เทคโนโลยีการปลูกอ้อยทดแทนในพื้นที่ไม่เหมาะสมกับการปลูกข้าว. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 20-21.

สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน. กรมวิชาการเกษตร. 2554. เทคโนโลยีการผลิตอ้อย. สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

สุทัศน์ สุรวาณิช บุญชู สายธนู พเยาว์ พรหมพันธุ์ใจ โสภิตา สมคิด นวลจันทร์ ศรีสมบัติ บงการ พันธุ์เพ็ง วลีรัตน์ วรกาญจนบุญ. 2556. กำหนดเขตการผลิตพืชเศรษฐกิจตามศักยภาพที่ดินด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4 จ.อุบลราชธานี กรมวิชาการเกษตร.

กรมวิชาการเกษตร

สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. 2559. รายงานพื้นที่การปลูกอ้อยปีการผลิต 2558/2559. แหล่งข้อมูล: http://www.ocsb.go.th/upload/OCSBActivity/fileupload/8071-2689.pdf. ค้นเมื่อ 12 ธันวาคม 2559.

สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. 2563. รายงานพื้นที่ปลูกอ้อยปีการผลิต 2562/63. กลุ่มวิชาการและสารสนเทศอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทราย สำนักนโยบายอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทราย สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. 78 หน้า.

อนุชา เหลาเคน นิพนธ์ ภาชนะวรรณ สุชาติ คำอ่อน ทักษิณา ศันสยะวิชัย และจักรพรรดิ์วุ้นสีแซง. 2557.การทดสอบการใช้ปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตอ้อยพันธุ์ขอนแก่น3 ที่ปลูกในเขตอาศัยน้ำฝน จังหวัดมหาสารคาม. วารสารแก่นเกษตร 42 ฉบับพิเศษ 2.

โครงการวิจัยที่ 2 การพัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพ PGPR-3 ร่วมกับการใช้เครื่องหยอดปุ๋ยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2548. กลุ่มชุดดิน 62 กลุ่ม. สืบค้นจาก: http://oss101.ldd.go.th/thaisoils_museum/62_soilgroup/main_62soilgroup.htm (ก.ย.2564).

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

กรมวิชาการเกษตร. 2548. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 43-52.

กรมวิชาการเกษตร. 2561. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในการผลิตอ้อย. กลุ่มปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร.

กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ. 2556. การเพิ่มผลผลิตอ้อยโรงงานเชิงบูรณาการเพื่อรองรับประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน. สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

ขนิษฐ์ หว่านณรงค์ อัคคพล เสนาณรงค์ เวียง อากรซี สราวุฒิ ปานทน ธนพงศ์ แสนจุ้ม วีระ สุขประเสริฐ อุทัย ธานี และอาธร พรบุญ . 2560. วิจัยและพัฒนาเครื่องใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินแบบแยกถังปุ๋ยสำหรับอ้อย. รายงานชุดโครงการวิจัยและพัฒนาเครื่องใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินแบบแยกถังปุ๋ยสำหรับอ้อย สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

ชัยโรจน์ วงศ์วิวัฒน์ไชย. 2542. โครงการวิจัยการจัดการดินปุ๋ยและน้ำเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. ในรายงานประจำปี 2542 ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. หน้า 36-38.

ทักษิณา ศันสยะวิชัย. 2542. โครงการพัฒนาการไว้ตออ้อยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. ในรายงานประจำปี 2542 ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. หน้า 35-36.

ประชา ถ้ำทอง ธงชัย ตั้งเปรมศรี ปรีชา สุริยพันธุ์ และปรีชา ปิยพันธ์วานนท์. 2544. ศึกษาชนิดของพืชสดที่เหมาะสมสำหรับปลูกระหว่างร่องที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตอ้อยตอ 2. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2541 อ้อยข้าวฟ่าง ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. หน้า 423-430.

กรมวิชาการเกษตร

ปรีชา พราหมณีย์ อรรถสิทธิ์ บุญธรรม จักรินทร์ ศรัทธาพร ประชา ถ้ำทอง และเจริญ บัวคงดี. 2539. การใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยเคมีก่อนปลูกอ้อยเพื่อเพิ่มผลผลิตอ้อย. เอกสารประกอบการเสนอผลงานวิจัยประจำปี 2538 อ้อยข้าวฟ่างและพืชเศรษฐกิจอื่น ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี วันที่ 12-13 กุมภาพันธ์ 2539 ณโรงแรมริเวอร์แคว จ.กาญจนบุรี ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. หน้า 91-92.

ยงยุทธ โอสถสภา อรรถศิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์ และ ชวลิต ฮงประยูร. 2551. ปุ๋ยเพื่อการเกษตรยั่งยืน. สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

ศรีนวล สุราษฎร์. 2563. พัฒนาและขยายผลเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยอ้อยแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง. รายงานโครงการวิจัยสิ้นสุด ปี 2563 กรมวิชาการเกษตร.

ศรีสุดา ทิพยรักษ์. 2545. ข้อมูลทางวิชาการในการผลิตอ้อย. เอกสารประกอบคำบรรยาย การสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เรื่อง แนวทางการวิจัยและพัฒนาการผลิตอ้อยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือในช่วงปี 2547-2549 วันที่ 4 เมษายน 2545 ณ อาคารอเนกประสงค์ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 3 จังหวัดขอนแก่น.

สถานีอุตุนิยมวิทยาบุรีรัมย์ (สตึก). 2564. ข้อมูลปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนระหว่างปี 2563-2564. สถานีอุตุนิยมวิทยาบุรีรัมย์ อ.สตึก จ.บุรีรัมย์ กรมอุตุนิยมวิทยา.

สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. 2548. มหัศจรรย์พันธุ์ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.

อนุชา เหลาเคน นิพนธ์ ภาชนะวรรณ สุชาติ คำอ่อน ทักษิณา ศันสยะวิชัย และจักรพรรดิ วุ้นสีแซง. 2557.การทดสอบการใช้ปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตอ้อยพันธุ์ขอนแก่น3 ที่ปลูกในเขตอาศัยน้ำฝนจังหวัดมหาสารคาม. วารสารแก่นเกษตร 42 ฉบับพิเศษ 2.

อุดม รัตนรักษ์ กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ สมภพ จงรวยทรัพย์ และสมพร เหรียนรุ่งเรือง. 2539. ผลของปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยพืชสดต่อผลผลิตและคุณภาพอ้อยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. เอกสารประกอบการเสนอผลงานวิจัยประจำปี 2538 อ้อยข้าวฟ่างและพืชเศรษฐกิจอื่น ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรีวันที่ 12-13 กุมภาพันธ์ 2539 ณ โรงแรมริเวอร์แคว จ.กาญจนบุรี. ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. หน้า 108.

อรรถสิทธิ์ บุญธรรม จรัญ อารีย์ นริศร ขจรผล ประชา ถ้ำทอง และธนิต โสภโณดร. 2538 ก.ผลของการเผาใบอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวและทิ้งไว้ที่เวลาต่างๆที่มีต่อคุณภาพความหวานและผลผลิตอ้อย. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2536 อ้อย ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. หน้า 89-112.

อรรถสิทธิ์ บุญธรรม ปรีชา พราหมณีย์ จรัญ อารีย์ ธนิต โสภโณดร และประพันธุ์ ประเสริฐศักดิ์. 2538ข. ผลของการอนุรักษ์ดินโดยการไม่เผาเศษซากอ้อยก่อนการเตรียมดินร่วมกับการใช้ปุ๋ยสูตรต่างๆในการเพิ่มผลผลิตอ้อย. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2536 อ้อย ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. หน้า 387-393.

อรรถสิทธิ์ บุญธรรม ธนิต โสภโณดร ปรีชา พราหมณีย์ จรัญ อารีย์ และประพันธุ์ ประเสริฐศักดิ์. 2539 ก.ผลของการอนุรักษ์ดินโดยการไม่เผาเศษซากอ้อยก่อนการเตรียมดินร่วมกับการใช้ปุ๋ยสูตรต่างๆในการเพิ่มผลผลิตอ้อย. เอกสารประกอบการเสนอผลงานวิจัยประจำปี 2538 อ้อยข้าวฟ่างและพืชเศรษฐกิจอื่น ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี วันที่ 12-13 กุมภาพันธ์ 2539 ณ โรงแรม

กรมวิชาการเกษตร

ริเวอร์แคว จ.กาญจนบุรี. ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรีสถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. หน้า 56-57.

อรรถสิทธิ์ บุญธรรม และวัฒนศักดิ์ ชมพูนิช. 2551. ศึกษาวิธีการใส่ปุ๋ยอ้อยอย่างมีประสิทธิภาพ. รายงานผลงานวิจัยและพัฒนาด้านพืชและเทคโนโลยีการเกษตร การทดลองสิ้นสุด ปีงบประมาณ 2551 กรมวิชาการเกษตร.

อรวรรณ ฉัตรสีรุ้ง. 2551. ความอุดมสมบูรณ์ของดิน. ภาควิชาปฐพีศาสตร์และอนุรักษศาสตร์ 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.

Noshin I. and A. Bano. 2010. *Azospirillum* strains isolated from root and rhizosphere soil of wheat (*Triticum aestivum* L.) grown under different soil moisture conditions. Biology and Fertility of Soils. 46: 393-406.

กรมวิชาการเกษตร