

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด 2563

1. แผนงานวิจัย : ทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพืชเศรษฐกิจหลักในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน
2. โครงการวิจัย : ทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพืชไร่ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน
- กิจกรรมที่ 3 : การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตถั่วเขียวในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน
3. การทดลองที่ 3.1 : ทดสอบเทคโนโลยีการใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมเพื่อเพิ่มผลผลิตถั่วเขียวผิวมัน
ในจังหวัดแพร่
: Testing of Rhizobium Technology for Increasing Mung Bean Productivity
in Phrae Province
4. คณะผู้ดำเนินงาน
- หัวหน้าการทดลอง : พรรณพิมล สุริยะพรหมชัย¹
- ผู้ร่วมงาน ประพนอม ใจอ้าย¹ สุทธิณี เจริญคิด¹
 ศิริลักษณ์ จิตรอักษร² ฉัตรสุดา เขิงอักษร³
5. บทคัดย่อ

ทดสอบเทคโนโลยีการใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมเพื่อเพิ่มผลผลิตถั่วเขียวผิวมันมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเทคโนโลยีการผลิตถั่วเขียวโดยใช้ปุ๋ยชีวภาพมาทดสอบและปรับใช้ให้เหมาะสมกับพื้นที่ทั้งทางด้านกายภาพ เศรษฐกิจและสังคม ดำเนินการผ่านกระบวนการมีส่วนร่วมของเกษตรกร จำนวน 10 ราย ในพื้นที่หมู่ที่ 3 ตำบลบ้านเวียง อำเภอร่องควาง จังหวัดแพร่ เป็นเวลา 3 ปี ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2560 ถึงกันยายน 2563 ประกอบด้วย 2 วิธี ได้แก่ 1) วิธีทดสอบ คลุกเมล็ดถั่วเขียวก่อนปลูกด้วยปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมอัตรา 200 กรัม ใช้เมล็ดถั่วเขียว 5-7 กิโลกรัมสำหรับปลูกในพื้นที่ 1 ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตรา 0-6-0 N-P₂O₅-K₂O กิโลกรัมต่อไร่ และ 2) วิธีเกษตรกร โดยการใส่ปุ๋ยเคมี เช่น 46-0-0 หรือ 15-15-15 อัตรา 10-15 กิโลกรัมต่อไร่ ผลการทดสอบในปีแรก (2561) พบว่า ผลผลิตของวิธีทดสอบมีค่าระหว่าง 98-194 กิโลกรัมต่อไร่ซึ่งมากกว่าวิธีเกษตรกรที่มีค่าระหว่าง 85-175 กิโลกรัมต่อไร่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทำให้มีรายได้สูงกว่า 16.2 เปอร์เซ็นต์แม้ว่าจะมีต้นทุนสูงกว่า 11.6 เปอร์เซ็นต์ และยังมีค่า BCR สูงกว่าวิธีของเกษตรกร สำหรับการทดสอบปีที่ 2 (2562) พบว่า ผลผลิตของวิธีทดสอบ (138-215 กิโลกรัมต่อไร่) ซึ่งมากกว่าวิธีเกษตรกร (101-200 กิโลกรัมต่อไร่) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และได้สอบถามความพึงพอใจของเกษตรกรต่อเทคโนโลยีที่ทดสอบในวันนัดพบเกษตรกรจำนวน 10 ราย พบว่าเกษตรกรมีความพึงพอใจทุกราย และในปีที่ 3 (2563) ซึ่งเป็นปีสุดท้ายของการทดสอบได้ขยายผลการทดสอบไปยังเกษตรกรรายใหม่ จำนวน 5 ราย พบว่า ทุกแปลงของวิธีทดสอบมีผลผลิต (135-283 กิโลกรัมต่อไร่) มากกว่าวิธีเกษตรกร (97-224 กิโลกรัมต่อไร่) แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ทำให้มีรายได้สูงกว่า แม้จะมีต้นทุนสูงกว่า แต่มีค่า BCR มากกว่าวิธีเกษตรกร 11.3 เปอร์เซ็นต์ และเกษตรกรทุกรายมีความพึงพอใจต่อการใช้เทคโนโลยี

¹ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่

² กองวิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืช

³ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1

5. Abstract

The purpose of the study reported in the article was to test Rhizobium biofertilizer for increasing the yield of mung bean's production. The biofertilizer had been tested and adapted to physical traits, economy and society. Also ten farmers were participated in the village of Moo 3 Tumbon Ban Wieng, Rong Kwang district, Phrae province for three years. Since October 2017 to September 2020 which consisted two methods. First method was mixing mung bean seeds before planting with Rhizobium biofertilizer 200 grams and mung bean seeds 5-7 kilograms for planting in one rai with the chemical fertilizers at the rate of 0-6-0 N-P₂O₅-K₂O kilograms per rai. The second method was testing by farmers which added chemical fertilizers, for example, 46-0-0 or 15-15-15 rate at 10-15 kilograms per rai. The finding in the first year result (2018) showed the test method of production which was resulted between 98-194 kilograms per rai and it was greater than the farmer method which was resulted between 85-175 kilograms per rai which was statistically significant. Also it was resulted in a higher income of 16.2% , despite the cost of 11.6% and resulted a higher BCR than the farmer method. In addition, the finding in the second year result (2019) showed the yield of the test method 138-215 kilograms per rai which was greater than the farmer method 101-200 kilograms per rai which was statistically significant. Base on the study found that ten farmers were participated and questioned in the test on the field day. And the resulting were satisfied with the testing of technology. Finally, in the third year of experiment showed the test extending to five new farmers and found that every single plot of the test method had more yield 135-283 kilograms per rai which was greater than the farmer method 97-224 kilograms per rai but there were no statistically significant difference. It was resulted in higher income, although the cost was higher, in the other hand BCR rate was higher than the farmer method at 11.3% . And all of farmers was satisfied with the technologies.

6. คำนำ

การผลิตถั่วเขียวในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนบน พบว่า ปริมาณธาตุอาหารในดินเป็นตัวจำกัดความสามารถในการให้ผลผลิตของถั่วเขียว ผลผลิตมีไม่เพียงพอต่อความต้องการในท้องตลาด ในขณะที่ปัจจุบันปัจจัยการผลิตมีราคาสูงขึ้น ดังนั้นการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมสามารถช่วยเพิ่มผลผลิตและทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน แต่ในพื้นที่ปลูกถั่วเขียวในจังหวัดแพร่ ไม่มีการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมทำให้ในดินไม่มีไรโซเบียมหรือมีในดินปริมาณน้อยมากทำให้การตรึงไนโตรเจนไม่เพียงพอกับความต้องการของถั่วเขียว การใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตนั้นทำให้ต้นทุนการผลิตถั่วเขียวสูง

ดังนั้นศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ จึงนำผลการวิจัยหรือเทคโนโลยีที่ผ่านกระบวนการวิเคราะห์ที่มีอยู่ของกรมวิชาการเกษตรไปปรับใช้กับให้มีความเหมาะสมกับพื้นที่ปลูกถั่วเขียวจังหวัดแพร่ สามารถเพิ่มศักยภาพการผลิตถั่วเขียวผิวมันและขยายผลสู่เกษตรกรกลุ่มเป้าหมายในจังหวัดแพร่และพื้นที่ใกล้เคียง เพื่อสร้างโอกาสและทางเลือกให้เกษตรกรสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวผิวมัน
2. ปุ๋ยเคมี
3. ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม
4. สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

- วิธีการ

1. วางแผนการทดลอง แบบ RCB จำนวน 2 กรรมวิธีๆ ละ 2 ซ้ำ ดำเนินการในพื้นที่เกษตรกรจังหวัดแพร่ จำนวน 10 รายๆ ละ 2 ไร่ โดยวิเคราะห์ Yield Gap Analysis และเปรียบเทียบกรรมวิธีโดยใช้ T-test แต่ละรายมี 2 กรรมวิธี ได้แก่

เทคโนโลยี	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
การจัดการด้านปุ๋ย	ครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมสำหรับถั่วเขียว ก่อนปลูก อัตรา 200 กรัม สำหรับคลุกเมล็ด ถั่วเขียว 6-7 กิโลกรัม เพื่อหว่านในพื้นที่ 1 ไร่ ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 0-6-0 N-P ₂ O ₅ -K ₂ O กิโลกรัมต่อไร่ หลังหว่านถั่วเขียว 25-30 วัน (พรรณพิมล และคณะ, 2561)	ใส่ปุ๋ยเคมีครั้งเดียว เช่น 46-0-0 หรือ 15-15-15 อัตรา 10-15 กิโลกรัมต่อไร่

2. เลือกพื้นที่เหมาะสม เตรียมพื้นที่โดยไถตะ 1-2 ครั้ง หากดินเป็นกรดจัด ปรับปรุงดินด้วยปูนขาวหรือหินฟอสเฟส 100 – 200 กิโลกรัมต่อไร่ปลูกถั่วเขียวผิวมันพันธุ์กำแพงแสน 2 โดยการหว่านประมาณ 5 – 6 กิโลกรัมต่อไร่ กำจัดวัชพืช 1 – 2 ครั้ง เมื่อถั่วเขียวอายุประมาณ 20 และ 35 วันหลังออก และใส่ปุ๋ยขณะดินมีความชื้นเพียงพอ เก็บเกี่ยวเมื่ออายุประมาณ 65-75 วัน

การบันทึกข้อมูล

1. การปฏิบัติงานต่างๆ ในแปลง เช่น วันปลูก การกำจัดวัชพืช การดูแลรักษา และการเก็บเกี่ยว
2. ข้อมูลทางด้านเกษตร:การเจริญเติบโตผลผลิต ข้อมูลดินก่อนและหลังการทดสอบ
3. ข้อมูลด้านเศรษฐศาสตร์ : ต้นทุนการผลิต และผลตอบแทน
4. ข้อมูลทางด้านสังคม :ความพึงพอใจของเกษตรกรต่อเทคโนโลยี
5. ข้อมูลอุตุวิทย

6. ความพึงพอใจของเกษตรกรต่อเทคโนโลยี

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Yield Gap Analysis และหาความแตกต่างค่าเฉลี่ยของ 2 ประชากรโดยใช้ Paired t-test
2. ต้นทุนการผลิต ต้นทุนผันแปรรายได้สุทธิ (Cost and Return Analysis) และสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (Benefit Cost Ratio : B/C ratio)

- เวลาและสถานที่

ดำเนินการตั้งแต่เดือนตุลาคม 2560 ถึงกันยายน 2563 ณ แปลงเกษตรกรอำเภอร่องวาง จังหวัดแพร่

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

8.1 การทดสอบปีที่ 1 (2561)

8.1.1 สภาพพื้นที่ เศรษฐกิจ และสังคมก่อนการทดสอบเทคโนโลยี

คัดเลือกเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเขียวผิวมันในพื้นที่จังหวัดแพร่ เข้าร่วมทดสอบจำนวน 10 ราย ซึ่งมีที่ตั้งแปลงอยู่ในหมู่ที่ 3 ตำบลบ้านเวียง อำเภอร่องวาง จังหวัดแพร่ เป็นพื้นที่ลุ่ม มีระดับความสูงของพื้นที่แปลงประมาณ 200 เมตร (ตารางที่ 1) เป็นพื้นที่ปลูกข้าวนาปีตามด้วยปลูกข้าวโพดหลังนาระหว่างเดือนธันวาคมถึงกลางเดือนเมษายน เมื่อเก็บเกี่ยวข้าวโพดแล้วจึงปลูกถั่วเขียวผิวมันปลายเดือนเมษายนถึงต้นเดือนพฤษภาคม อาศัยน้ำจากชลประทาน

ตารางที่ 1 พิกัดแปลงปลูกถั่วเขียวผิวมันของเกษตรกรที่ร่วมการทดสอบ จำนวน 10 ราย

ลำดับ	ชื่อเกษตรกร	ที่อยู่	ที่ตั้งแปลง		
			X	Y	Z
1	นางปอ อินทร์กา	ม.3 ต.บ้านเวียง อ.ร่องวาง จ.แพร่	636492	2014898	207
2	นายจันทร์ ดวงเจริญพงศ์	ม.3 ต.บ้านเวียง อ.ร่องวาง จ.แพร่	636709	2014870	207
3	นายสุชาติ คำปินตา	ม.3 ต.บ้านเวียง อ.ร่องวาง จ.แพร่	636249	2014664	200
4	นางไปล์ อินกา	ม.3 ต.บ้านเวียง อ.ร่องวาง จ.แพร่	636429	2014930	201
5	นายสมพร ทองอ่อน	ม.3 ต.บ้านเวียง อ.ร่องวาง จ.แพร่	636180	2014715	200
6	นายสายัณห์ คำปินตา	ม.3 ต.บ้านเวียง อ.ร่องวาง จ.แพร่	636261	2014690	201
7	นายพัท ปาโผ	ม.3 ต.บ้านเวียง อ.ร่องวาง จ.แพร่	636277	2014898	208
8	นายประทีป ฝาเรือนดี	ม.3 ต.บ้านเวียง อ.ร่องวาง จ.แพร่	635792	2015167	199
9	นายเกียรติศักดิ์ จันเสนา	ม.3 ต.บ้านเวียง อ.ร่องวาง จ.แพร่	6365794	2015192	198
10	นายคุณ วันทา	ม.3 ต.บ้านเวียง อ.ร่องวาง จ.แพร่	636180	2014833	197

ก่อนทดสอบได้สอบถามข้อมูลต้นทุนการผลิตและรายได้ของเกษตรกรในปี 2560 พบว่า ผลผลิตที่ได้ระหว่าง 106-120 กิโลกรัมต่อไร่ ใช้ต้นทุนระหว่าง 1,471-1,684 บาทต่อไร่ ราคาขายกิโลกรัมละ 19 บาท ได้รายได้ระหว่าง 2,014-2,280 บาทต่อไร่ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ข้อมูลต้นทุนการผลิตและรายได้ของเกษตรกรก่อนการทดสอบ จำนวน 10 ราย

ลำดับ	เกษตรกร	ผลผลิต (กก./ไร่)	ต้นทุน (บาท/ไร่)	รายได้ (บาท/ไร่)
1	นางปอ อินทร์กา	108	1,575	2,052
2	นายจันท์ ดวงเจริญพงศ์	106	1,471	2,014
3	นายสุชาติ คำปินตา	112	1,558	2,128
4	นางไปล์ อินกา	107	1,513	2,033
5	นายสมพร ทองอ่อน	119	1,684	2,261
6	นายสายัน คำปินตา	109	1,579	2,071
7	นายพัต ปาไผ	117	1,674	2,223
8	นายประทีป ฝาเรือนดี	120	1,682	2,280
9	นายเกียรติศักดิ์ จันเสนา	116	1,646	2,204
10	นายคุณ วันทา	118	1,623	2,242

* ราคาขาย กิโลกรัมละ 19 บาท

จากการวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ของที่ดินแปลงปลูกจากแผนที่และสารสนเทศดินเพื่อการใช้และบริหารจัดการที่ดินให้เกิดประโยชน์สูงสุดของกรมพัฒนาที่ดิน (กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน, 2558) พบว่า ดินแปลงปลูกอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 33 ประกอบด้วยชุดดิน ได้แก่ ชุดดินธาตุพนม ชุดดินดงยางเอน ชุดดินกำแพงแสน ชุดดินกำแพงเพชร และชุดดินลำสนธิ เนื้อดินเป็นพวกดินร่วนปนทรายแป้ง ดินมีสีน้ำตาลหรือสีน้ำตาลปนแดง บางแห่ง ในดินล่างลึก ๆ มีจุดประสีเทาและน้ำตาล อาจมีแร่ไมก้าหรือก้อนปูนปะปน เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนลำน้ำ พบบนสันดินริมน้ำเก่าและเนินตะกอนรูปพัด มีพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบถึงเป็นลูกคลื่นลอนลาด มีความลาดชันประมาณ 2-12 % เป็นดินลึกมาก มีการระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง ระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึกกว่า 1 เมตร ตลอดปี มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ดินชั้นบนมี pH ประมาณ 6.5-7.5 มีความเสี่ยงต่อการขาดน้ำได้ในบางปี

การเก็บตัวอย่างดินก่อนการทดสอบใช้ระยะเวลาเก็บกระชั้นชิดกับการปลูกถั่วเขียวเนื่องจากระยะเวลาหลังการเก็บเกี่ยวข้าวโพดถึงการปลูกถั่วเขียวเพียง 1-2 สัปดาห์ ทำให้ผลการวิเคราะห์ดินอาจไม่ทันกับการใส่ปุ๋ยของเกษตรกร ดังนั้นจึงนำข้อมูลการใส่ปุ๋ยจากงานทดลองการใส่ปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมร่วมกับปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพถั่วเขียวผิวมันในชุดดินธาตุพนม (พรรณพิมล, 2561) ซึ่งเป็นชุดดินที่อยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 33 มาใช้จัดการดินก่อนปลูก อย่างไรก็ตามผลวิเคราะห์ดินที่ได้ภายหลังยังมีความจำเป็นสำหรับดูผลการตอบสนองของการใส่ปุ๋ยต่อพืชปลูกประกอบกับคำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจของกรมวิชาการเกษตร (2552) (ตารางผนวกที่ 1) ผลวิเคราะห์ดินของแปลงเกษตรกรในพื้นที่ทดสอบ พบว่า เนื้อดินมีหลายลักษณะ ได้แก่ ทรายร่วน ร่วนปนทราย ร่วนปนทรายแป้ง ร่วนเหนียว และเหนียวปนทราย เป็นต้น มีความเป็นกรดอ่อน ค่าระหว่าง 5.5-6.5 มีอินทรีย์วัตถุสูงระหว่าง 2.11-3.08 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำถึงปานกลางระหว่าง 5-30 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ปานกลางถึงสูงระหว่าง 49-123 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูกของพื้นที่ทดสอบ ม.3 ต.บ้านเวียง อ.ร้องกวาง จ.แพร่

ลำดับ	ชื่อเกษตรกร	pH	เนื้อดิน	ปริมาณธาตุอาหาร		
				OM (%)	P ₂ O ₅ (มก./กก.)	K ₂ O (มก./กก.)
1	นางปอ อินทร์กา	6.2	เหนียวปนทราย	2.11	24	97
2	นายจันท์ ดวงเจริญพงศ์	5.5	ทรายร่วน	2.58	12	71
3	นายสุชาติ คำปินตา	6.4	ร่วนปนทราย	2.95	6	63
4	นางไปล์ อินกา	5.9	ร่วนปนทรายแป้ง	2.58	9	67
5	นายสมพร ทองอ่อน	5.9	เหนียวปนทราย	2.71	12	74
6	นายสายัน คำปินตา	6.3	ทรายร่วน	3.15	30	63
7	นายพัค ปาโผ	5.8	ทรายร่วน	3.08	24	123
8	นายประทีป ฝาเรือนดี	6.5	ร่วนปนทราย	2.44	5	49
9	นายเกียรติศักดิ์ จันเสนา	6.1	ทรายร่วน	2.11	7	39
10	นายคุณ วันทา	5.6	ร่วนเหนียว	2.75	21	89

8.1.2 การปฏิบัติงานภายในแปลงทดสอบตามระยะการเจริญเติบโตของถั่วเขียว

การผลิตถั่วเขียวในปีที่ 1 พบว่า เกษตรกรปลูกถั่วเขียวด้วยวิธีหว่านอัตรา 6-7 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อวันที่ 25 เมษายน - 9 พฤษภาคม 2561 และใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีดำเนินการทดสอบโดยการใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธี ได้แก่ 1) วิธีทดสอบ คลุกเมล็ดถั่วเขียวก่อนปลูกด้วยปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมอัตรา 200 กรัม ใช้เมล็ดถั่วเขียว 5-7 กิโลกรัม สำหรับปลูกในพื้นที่ 1 ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตรา 0-6-0 N-P₂O₅-K₂O กิโลกรัมต่อไร่ และ 2) วิธีเกษตรกร โดยการใส่ปุ๋ยเคมี เช่น 46-0-0 หรือ 15-15-15 อัตรา 10-15 กิโลกรัมต่อไร่ โดยทั้ง 2 กรรมวิธีใส่ปุ๋ยพร้อมปลูก ไม่มีการให้น้ำเนื่องจากอาศัยน้ำฝน กำจัดวัชพืชใบแคบด้วยสารเคมีลาฟอป-พี-เอทิล 5 % อีซี (แองโกลวี) อัตรา 160-240 มิลลิลิตร ผสมสารโฟมิซาเฟน 25 % เอสแอล (โทโร) ซึ่งเป็นสารกำจัดวัชพืชใบกว้าง อัตรา 120-160 มิลลิลิตรต่อไร่ 60-80 ลิตร พนหลังจากวัชพืชงอก 3-5 ใบบนพื้นที่ 1 ไร่ เก็บผลผลิตในระยะฝักแก่ 85 % ไปแล้ว 2 ครั้ง โดยครั้งที่ 1 ในเดือนมิถุนายน 2561 (ถั่วเขียวอายุ 40-60 วัน) และครั้งที่ 2 ในเดือนกรกฎาคม 2561 (ถั่วเขียวอายุ 65-75 วัน)

8.1.3 ผลผลิต Yield Gap และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของถั่วเขียว

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลผลผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ พบว่า แปลงทดสอบการใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมร่วมกับปุ๋ยเคมีมีผลผลิตระหว่าง 98-194 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมากกว่าแปลงที่ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรที่มีผลผลิตระหว่าง 85-175 กิโลกรัมต่อไร่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทำให้มีรายได้ระหว่าง 1,863-3,492 บาทต่อไร่ ซึ่งสูงกว่าแปลงที่ใส่ปุ๋ยแบบเกษตรกร 16.2 เปอร์เซ็นต์ แม้ว่าจะมีต้นทุนการผลิตที่สูงกว่า 11.6 เปอร์เซ็นต์ก็ตาม และยังส่งผลให้มีผลตอบแทนต่อหน่วยการลงทุน (BCR) สูงกว่าด้วย (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ผลผลิต ต้นทุน-รายได้ และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตถั่วเขียวผิวมัน ปี 2561 แปลงเกษตรกร ม.3 ต.บ้านเวียง อ.ร้องกวาง จ.แพร่ ปีที่ 1

ลำดับ	รายชื่อเกษตรกร	ผลผลิต (กก./ไร่)		Yield Gap	ต้นทุน (บาท/ไร่)		รายได้ (บาท/ไร่)		BCR	
		ทดสอบ	เกษตรกร		ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
1	นางปอ อินทร์กา	142	118	24	2,303	1,926	2,414	2,006	1.05	1.04
2	นายจันทร์ ดวงเจริญพงศ์	129	109	20	2,093	1,716	2,193	1,853	1.05	1.04
3	นายสุชาติ คำปินตา	98	85	13	1,932	1,697	1,863	1,615	0.96	0.95
4	นางไปล์ อินกา	108	94	14	1,502	1,370	2,046	1,782	1.36	1.30
5	นายสมพร ทองอ่อน	167	150	17	2,778	2,551	3,006	2,700	1.08	1.06
6	นายสายัน คำปินตา	155	94	61	2,563	2,226	2,942	1,780	1.15	0.80
7	นายพัฑ ปาโผ	145	119	26	2,898	2,561	2,756	2,255	0.95	0.88
8	นายประทีป ฝาเรือนดี	170	152	18	2,578	2,291	3,060	2,736	1.19	1.19
9	นายเกียรติศักดิ์ จันเสนา	194	175	19	3,178	2,891	3,492	3,150	1.10	1.09
10	นายคุณ วันทา	143	122	21	2,703	2,456	2,718	2,318	1.01	0.94
	เฉลี่ย	145	122	23	2,453	2,168	2,649	2,219	1.09	1.03
	T-test			5.31**						

หมายเหตุ : ราคาขาย 18-22 บาทต่อกิโลกรัม

8.2 การทดสอบปีที่ 2 (2562)

8.2.1 การเตรียมความพร้อมของเกษตรกรและพื้นที่ก่อนการทดสอบเทคโนโลยี

ประสานงานเกษตรกรเพื่อวางแผนการทดสอบของเกษตรกรแต่ละรายในปีที่ 2 โดยเก็บตัวอย่างดินก่อนทดสอบ เตรียมวัสดุอุปกรณ์ เช่น ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม ปุ๋ยเคมี เมล็ดพันธุ์ถั่วเขียว ฯลฯ และทำการปลูกถั่วเขียว ระหว่างปลายเดือนเมษายนถึงต้นเดือนพฤษภาคม 2562 โดยวิธีหว่านเมล็ดถั่วเขียว แล้วไถกลบแปลง ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แผนการปลูกถั่วเขียวของเกษตรกร ม.3 ต.บ้านเวียง อ.ร้องกวาง จ.แพร่ ในปีที่ 2

ลำดับ	รายชื่อเกษตรกร	วันปลูก	วิธีปลูก
1	นางปอ อินทร์กา	2 พ.ค.62	หว่านเมล็ดแล้วไถกลบ
2	นายประวิทย์ อินทร์กา	10 พ.ค.62	หว่านเมล็ดแล้วไถกลบ
3	นายสุชาติ คำปินตา	26 เม.ย.62	หว่านเมล็ดแล้วไถกลบ
4	นายล่อง มิจะติ	26 เม.ย.62	หว่านเมล็ดแล้วไถกลบ
5	นายสมพร ทองอ่อน	26 เม.ย.62	หว่านเมล็ดแล้วไถกลบ
6	นายสายัญ คำปินตา	26 เม.ย.62	หว่านเมล็ดแล้วไถกลบ
7	นายพัต ปาโผ	26 เม.ย.62	หว่านเมล็ดแล้วไถกลบ
8	นางเนียร มะยะกัน	21 เม.ย.62	หว่านเมล็ดแล้วไถกลบ
9	นางจรรุวรรณ ลิกัน	23 เม.ย.62	หว่านเมล็ดแล้วไถกลบ
10	นายคุณ วันทา	2 พ.ค.62	หว่านเมล็ดแล้วไถกลบ

เก็บตัวอย่างดินในแปลงเกษตรกรเมื่อปลายเดือนมีนาคม 2562 แล้วนำส่งวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดิน ให้ผลวิเคราะห์ดังนี้ คือ ดินมีความเป็นกรดเป็นด่างระหว่าง 5.6-6.6 อินทรีย์วัตถุสูงระหว่าง 2.71-4.02 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ปานกลาง 15-32 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์สูง 80-138 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูกถั่วเขียว ปี ที่ 2(2562) แปลงเกษตรกร ม.3 ต.บ้านเวียง อ.ร้องกวาง จ.แพร่

ลำดับ	รายชื่อเกษตรกร	ความเป็นกรด เป็นด่าง	อินทรีย์วัตถุ (%)	ฟอสฟอรัส (มก./กก.)	โพแทสเซียม (มก./กก.)
1	นางปอ อินทร์กา	5.8	3.35	21	92
2	นายประวิทย์ อินทร์กา	5.6	3.35	15	112
3	นายสุชาติ คำปินตา	6.5	4.02	15	98
4	นายล่อง มিজะติ	6.6	2.71	32	91
5	นายสมพร ทองอ่อน	6.4	3.35	23	88
6	นายสายัญ คำปินตา	6.0	4.02	20	80
7	นายพัต ปาโผ	6.0	3.15	20	97
8	นางเนียร มะยะกัน	5.9	3.52	23	138
9	นางจารุวรรณ ลิกัน	6.6	3.32	31	127
10	นายคุณ วันทา	5.9	3.52	23	138

8.2.2 การปฏิบัติงานภายในแปลงทดสอบตามระยะการเจริญเติบโตของถั่วเขียว

การทดสอบเทคโนโลยีในปีที่ 2 พบว่า เกษตรกรปลูกถั่วเขียวด้วยวิธีหว่าน เมื่อวันที่ 23 เมษายน - 10 พฤษภาคม 2562 และใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีดำเนินการทดสอบโดยการใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธี ได้แก่ 1) วิธีทดสอบ คลุกเมล็ดถั่วเขียวก่อนปลูกด้วยปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมอัตรา 200 กรัม ใช้เมล็ดถั่วเขียว 5-7 กิโลกรัมสำหรับปลูกในพื้นที่ 1 ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตรา 0-6-0 N-P₂O₅-K₂O กิโลกรัมต่อไร่ และ 2) วิธีเกษตรกร เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ใส่ปุ๋ยเนื่องจากอาศัยปุ๋ยที่ตกค้างจากการปลูกข้าวโพด แต่มีบางรายใส่ปุ๋ยเคมี เช่น 46-0-0 อัตรา 33 กิโลกรัมต่อไร่ โดยทั้ง 2 กรรมวิธีใส่ปุ๋ยพร้อมปลูก ไม่มีการให้น้ำเนื่องจากอาศัยน้ำฝน กำจัดวัชพืชใบแคบด้วยสารเคมีลาฟอป-พี-เอทิล 5 % อีซี (แองโกลวี) อัตรา 160-240 มิลลิลิตร ผสมสารโฟมิซาเฟน 25 % เอสแอล (โทโร) ซึ่งเป็นสารกำจัดวัชพืชใบกว้าง อัตรา 120-160 มิลลิลิตรต่อน้ำ 60-80 ลิตร พ่นหลังจากวัชพืชงอก 3-5 ใบบนพื้นที่ 1 ไร่ เก็บผลผลิตในระยะฝักแก่ 85 % จำนวน 2 ครั้ง ในเดือนกรกฎาคม 2562 (ถั่วเขียวอายุ 65-75 วัน) ผลผลิตขายในราคากิโลกรัมละ 18-22 บาท

8.2.3 ผลผลิต Yield Gap และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของถั่วเขียว

ได้เก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วเขียวเมื่ออายุ 65-75 วัน ในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562 พบว่า ผลผลิตของแปลงทดสอบการใส่ปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมร่วมกับปุ๋ยเคมีมากกว่าแปลงที่ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยวิธีทดสอบมีผลผลิตเฉลี่ย 172 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนวิธีเกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ย 157 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้มีรายได้สูงกว่าแม้ว่าจะมีต้นทุนการผลิตที่สูงกว่า สำหรับค่า BCR ของทั้ง 2 กรรมวิธีมากกว่า 1 แสดงว่า การผลิตมีความคุ้มทุนทั้ง 2 วิธี ควรลงทุนในปีต่อไป (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ผลผลิต ต้นทุน-รายได้ และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตถั่วเขียวผิวมัน ปี 2562 แปลงเกษตรกร ม.3 ต.บ้านเวียง อ.ร้องกวาง จ.แพร่ ปีที่ 2

ลำดับ	รายชื่อเกษตรกร	ผลผลิต (กก./ไร่)		Yield Gap ทดสอบ-เกษตรกร		ต้นทุน (บาท/ไร่)		รายได้ (บาท/ไร่)		BCR	
		ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
1	นางปอ อินทร์กา	138	125	13		2457	2518	2760	2500	1.12	0.99
2	นายประวิทย์ อินทร์กา	137	130	7		2457	2518	2740	2600	1.12	1.03
3	นายสุชาติ คำปินตา	215	189	26		2089	1683	3870	3402	1.85	2.02
4	นายล่อง มิจะติ	171	167	4		1596	1190	3078	3006	1.93	2.53
5	นายสมพร ทองอ่อน	171	150	21		2308	1902	3078	2700	1.33	1.42
6	นายสายัญ คำปินตา	163	152	11		2149	1743	3097	2888	1.44	1.66
7	นายพัฑ ปาไผ	177	159	18		2528	2122	3894	3498	1.54	1.65
8	นางเนียร มะยะกัน	127	101	26		1506	1100	2286	1818	1.52	1.65
9	นางจารุวรรณ ลิกัน	212	200	12		2338	1932	4240	4000	1.81	2.07
10	นายคุณ วันทา	205	195	10		2423	2017	4100	3900	1.69	1.93
	เฉลี่ย	172	157	15		2185	1873	3314	3031	1.52	1.62
	T-test			6.12**							

8.2.4 ความพึงพอใจของเกษตรกร

ดำเนินการจัดวันนัดพบเกษตรกรผู้ร่วมโครงการทดสอบจำนวน 10 ราย ในวันที่ 27 กรกฎาคม 2562 ณ บ้านนายคุณ วันทา หมู่ที่ 3 ตำบลบ้านเวียง อำเภอร่องกวาง จังหวัดแพร่ โดยสอบถามความพึงพอใจต่อเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมเพื่อเพิ่มผลผลิตถั่วเขียวผิวมัน ตั้งแต่ปี 2561-2562 พบว่า มีความพอใจมากที่สุด 6 ราย พอใจมาก 4 ราย ดังตารางที่ 8 นอกจากนี้ จำนวน 7 ใน 10 รายของเกษตรกรมีความต้องการวิเคราะห์ตัวอย่างดินและมีความสนใจที่จะหาซื้อปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมมาใช้ในการผลิตถั่วเขียว จึงได้แนะนำวิธีการเก็บตัวอย่างดินเพื่อส่งให้หมอดินอาสาส่งวิเคราะห์ยังสถานที่บริการวิเคราะห์ดินของกรมพัฒนาที่ดิน และให้รวมกลุ่มจัดซื้อปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมจากกลุ่มวิจัยจุลินทรีย์ดิน ตึกโรโซเปียม กรมวิชาการเกษตร เพื่อนำไปใช้จริง หลังหมดงานทดสอบ นอกจากนี้ได้มีการดูงานภายในแปลงของสมาชิกที่ได้ผลดี เกษตรกรมีความสนใจ ซักถาม และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ซึ่งกันและกันเป็นอย่างดี

ตารางที่ 8 ความพึงพอใจต่อเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมเพื่อเพิ่มผลผลิตถั่วเขียวผิวมันในจังหวัดแพร่ ปี 2562 ของเกษตรกรผู้ร่วมทดสอบจำนวน 10 ราย

ลำดับ	รายชื่อเกษตรกร	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	ไม่พอใจ
1	นางปอ อินทร์กา	✓				
2	นายประวิทย์ อินทร์กา		✓			
3	นายสุชาติ คำปินตา	✓				
4	นายล่อง มิจะติ	✓				
5	นายสมพร ทองอ่อน		✓			
6	นายสายัญ คำปินตา		✓			
7	นายพัต ปาไผ	✓				
8	นางเนียร มะยะกัน	✓				
9	นางจรรุวรรณ ลิกัน		✓			
10	นายคุณ วันทา	✓				
	รวม	6	4			

หมายเหตุ : ระดับความพอใจ 1 = ไม่พอใจ 2 = พอใจน้อย 3 = ปานกลาง 4 = พอใจมาก 5 = พอใจมากที่สุด

8.3 การทดสอบปีที่ 3 (2563)

8.3.1 การเตรียมความพร้อมของเกษตรกรและพื้นที่ก่อนการทดสอบเทคโนโลยี

ประสานงานเกษตรกรรายเดิมและร่วมวางแผนการเตรียมความพร้อมสำหรับการขยายผลการทดสอบในปีที่ 3 โดยมีเกษตรกรรายใหม่สนใจเข้าร่วมทดสอบ จำนวน 5 ราย ทางกลุ่มเกษตรกรรายเดิมได้ชี้แจงแนวทาง

ดำเนินการทดสอบให้แก่รายใหม่ และกำหนดวันไถเตรียมพื้นที่ด้วยจอบหมุนประมาณกลางเดือนเมษายน 2563 และเตรียมปลูกโดยการหว่านเมล็ดถั่วเขียวประมาณปลายเดือนเมษายน 2563

เก็บตัวอย่างดินในแปลงเกษตรกรเมื่อกลางเดือนเมษายน 2563 แล้วนำส่งวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดิน ให้ผลวิเคราะห์ดังนี้ คือ ดินมีความเป็นกรดเป็นด่างระหว่าง 5.3-6.8 อินทรีย์วัตถุสูงระหว่าง 2.48-3.68 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ปานกลาง 15-32 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์สูง 73-138 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูกถั่วเขียว ปี ที่ 3(2563) แปลงเกษตรกร ม.3 ต.บ้านเวียง อ.ร้องกวาง จ.แพร่

ลำดับ	รายชื่อเกษตรกร	ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)	อินทรีย์วัตถุ (%)	ฟอสฟอรัส (มก./กก.)	โพแทสเซียม (มก./กก.)
1	นางปอ อินทร์กา	6.4	2.58	18	96
2	นายประวิทย์ อินทร์กา	6.3	2.78	14	110
3	นายสุชาติ คำปินตา	6.5	3.08	8	95
4	นายล่อง มิจะดี	6.1	2.85	14	88
5	นายสมพร ทองอ่อน	6.0	3.18	10	87
6	นายสายัญ คำปินตา	6.2	3.68	20	78
7	นายพั๊ด ปาโผ	6.1	2.58	11	91
8	นางเนียร มะยะกัน	6.1	2.48	12	138
9	นางจารุวรรณ ลิกัน	6.5	2.81	22	121
10	นายคุณ วันทา	6.6	2.48	20	135
11	นายอุดร ประทีศ	6.1	2.78	2	73
12	นางปราณี วันทา	5.5	2.61	3	80
13	นางวิมล สามารถ	5.3	2.85	2	80
14	นายจันทร์ ดวงเจริญพงศ์	6.3	2.58	10	91
15	นายพร้อม ปาโผ	6.8	2.75	18	125

8.3.2 การปฏิบัติงานภายในแปลงทดสอบตามระยะการเจริญเติบโตของถั่วเขียว

ได้ปลูกถั่วเขียวในปีที่ 3 ระหว่างวันที่ 23 เมษายน-4 พฤษภาคม 2563 โดยการหว่านเมล็ดแล้วไถกลบ (ตารางที่ 10) หลังจากได้ผลวิเคราะห์ดิน จึงดำเนินการใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธี โดยการใส่ปุ๋ยกรรมวิธีทดสอบใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมสำหรับถั่วเขียวก่อนปลูก อัตรา 200 กรัม สำหรับคลุกเมล็ดถั่วเขียว 6-7 กิโลกรัม เพื่อหว่านในพื้นที่ 1 ไร่ และครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 0-6-0 N-P₂O₅-K₂O กิโลกรัมต่อไร่ หลังหว่านถั่วเขียว 25-30 วัน ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรใส่ปุ๋ยครั้งเดียวพร้อมปลูก ได้แก่ ปุ๋ยเคมี 15-15-15 อัตรา 10-15 กิโลกรัมต่อไร่

ตารางที่ 10 การปลูกถั่วเขียวของเกษตรกร ม.3 ต.บ้านเวียง อ.ร้องกวาง จ.แพร่ ในปี 3

ลำดับ	รายชื่อเกษตรกร	วันปลูก	วิธีปลูก
1	นางปอ อินทร์กา	4 พ.ค.63	หว่านเมล็ดแล้วไถกลบ
2	นายประวิทย์ อินทร์กา	4 พ.ค.63	หว่านเมล็ดแล้วไถกลบ
3	นายสุชาติ คำปินตา	23 เม.ย.63	หว่านเมล็ดแล้วไถกลบ
4	นายล่อง มিজะติ	23 เม.ย.63	หว่านเมล็ดแล้วไถกลบ
5	นายสมพร ทองอ่อน	23 เม.ย.63	หว่านเมล็ดแล้วไถกลบ
6	นายสายัญ คำปินตา	23 เม.ย.63	หว่านเมล็ดแล้วไถกลบ
7	นายพัค ปาโผ	23 เม.ย.63	หว่านเมล็ดแล้วไถกลบ
8	นางเนียร มะยะกัน	23 เม.ย.63	หว่านเมล็ดแล้วไถกลบ
9	นางจารุวรรณ ลิกัน	23 เม.ย.63	หว่านเมล็ดแล้วไถกลบ
10	นายคุณ วันทา	23 เม.ย.63	หว่านเมล็ดแล้วไถกลบ
11	นายอุตร ประทีศ	23 เม.ย.63	หว่านเมล็ดแล้วไถกลบ
12	นางปราณี วันทา	23 เม.ย.63	หว่านเมล็ดแล้วไถกลบ
13	นางวิมล สามารถ	23 เม.ย.63	หว่านเมล็ดแล้วไถกลบ
14	นายจันทร์ ดวงเจริญพงศ์	4 พ.ค.63	หว่านเมล็ดแล้วไถกลบ
15	นายพร้อม ปาโผ	23 เม.ย.63	หว่านเมล็ดแล้วไถกลบ

8.3.3 ผลผลิต Yield Gap และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของถั่วเขียว

ได้เก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วเขียวในแปลงเกษตรกรเมื่ออายุ 60-70 วัน ระหว่างต้นถึงกลางเดือนกรกฎาคม 2563 พบว่า ทุกแปลงของวิธีทดสอบการใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมร่วมกับปุ๋ยเคมีมีผลผลิตมากกว่าวิธีการใส่ปุ๋ยแบบเกษตรกรแต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีทดสอบมีผลผลิตเฉลี่ย 215 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนวิธีเกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ย 151 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตขายในราคา กิโลกรัมละ 17-22 บาท จากการวิเคราะห์ข้อมูลผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์จึงส่งผลให้วิธีทดสอบการใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมร่วมกับปุ๋ยเคมีให้รายได้สูงกว่าแปลงที่ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร 28.3 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธีทดสอบในแปลงเกษตรกรแต่ละรายได้ให้รายได้ระหว่าง 2,975-4,806 บาทต่อไร่ และวิธีเกษตรกรมีรายได้ระหว่าง 1,944-4,473 บาทต่อไร่ แม้ว่าวิธีทดสอบจะมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 2,007 บาทต่อไร่ซึ่งสูงกว่าต้นทุนการผลิตวิธีเกษตรกรที่มีค่าเฉลี่ย 1,623 บาทต่อไร่ แต่ค่าตอบแทนต่อหน่วยการลงทุน (BCR) ของทั้ง 2 วิธีมากกว่า 1 แสดงว่า การผลิตมีความคุ้มทุนทั้ง 2 วิธี แต่วิธีทดสอบจะมีค่ามากกว่าวิธีเกษตรกร 11.3 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 11) ดังนั้นวิธีการใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมร่วมกับปุ๋ยเคมีจึงเป็นทางเลือกเพิ่มเติมเพื่อให้เกษตรกรมีการผลิตถั่วเขียวที่คุ้มทุนที่สุด

ตารางที่ 11 ผลผลิตของการผลิตถั่วเขียวผิวมัน ปี 2563 แปลงเกษตรกร ม.3 ต.บ้านเวียง อ.ร้องกวาง จ.แพร่ ปีที่ 3

ลำดับ	รายชื่อเกษตรกร	ผลผลิต (กก./ไร่)		Yield Gap	ต้นทุน (บาท/ไร่)		รายได้ (บาท/ไร่)		BCR	
		ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ-เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
1	นางปอ อินทร์กา	173	115	58	2266	1835	3460	2299	1.53	1.25
2	นายประวิทย์ อินทร์กา	225	146	79	1951	1520	4499	2927	2.31	1.93
3	นายสุชาติ คำปินตา	216	142	74	2131	1744	3891	2556	1.83	1.47
4	นายล่อง มีจะติ	135	94	41	1931	1500	2975	2077	1.54	1.38
5	นายสมพร ทองอ่อน	239	179	60	1951	1520	4774	3582	2.45	2.36
6	นายสายัญ คำปินตา	279	235	44	1831	1960	5303	4473	2.90	2.28
7	นายพัต ปาไผ่	231	158	74	2206	1775	4624	3152	2.10	1.78
8	นางเนียร มะยะกัน	183	160	23	1706	1275	3299	2880	1.93	2.26
9	นางจรรุวรรณ ลิกัน	169	151	18	1981	1550	3385	3024	1.71	1.95
10	นายคุณ วันทา	214	159	55	1856	1425	3641	2709	1.96	1.90
11	นายอุดร ประทิต	249	188	61	2086	1655	4239	3203	2.03	1.94
12	นางปราณี วันทา	283	224	59	2316	1885	4806	3802	2.08	2.02
13	นางวิมล สามารถ	264	165	99	1936	1505	4488	2807	2.32	1.86
14	นายจันทร์ ดวงเจริญพงศ์	204	97	107	2066	1635	4086	1944	1.98	1.19
15	นายพร้อม ปาไผ่	167	108	59	1891	1568	3669	2376	1.94	1.52
	เฉลี่ย	215	155	61	2007	1623	4076	2921	2.04	1.81
	T-test			8.03 ns						

8.2.4 ความพึงพอใจของเกษตรกร

ดำเนินการสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้เทคโนโลยีการใช้อยู่วิวภาพโรโซเปียมร่วมกับปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มผลผลิตถั่วเขียวผิวมันจากเกษตรกรผู้ร่วมโครงการทดสอบจำนวน 15 ราย ในวันที่ 22 กันยายน 2563 ณ ศาลาเอนกประสงค์หมู่ 3 ตำบลบ้านเวียง อำเภอร่องกวาง จังหวัดแพร่ประจำปี 2563 พบว่า มีความพอใจมากที่สุด 12 ราย พอใจมาก 3 ราย ดังตารางที่ 12 นอกจากนี้ จำนวน 10 ใน 15 รายของเกษตรกรมีความต้องการวิเคราะห์ตัวอย่างดินและมีความสนใจที่จะหาซื้อปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมมาใช้ในการผลิตถั่วเขียว จึงได้แนะนำวิธีการเก็บตัวอย่างดินเพื่อส่งให้หมอดินอาสาส่งวิเคราะห์ยังสถานที่บริการวิเคราะห์ดินของกรมพัฒนาที่ดิน และให้รวมกลุ่มจัดซื้อปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมจากกลุ่มวิจัยจุลินทรีย์ดิน ดักโรโซเปียม กรมวิชาการเกษตร เพื่อนำผลงานวิจัยที่ผ่านการทดสอบเป็นเวลา 3 ปีไปใช้ประโยชน์หลังหมดงานทดสอบต่อไป

ตารางที่ 12 ความพึงพอใจต่อเทคโนโลยีการใช้อยู่วิวภาพโรโซเปียมเพื่อเพิ่มผลผลิตถั่วเขียวผิวมันในจังหวัดแพร่ ปี 2563 ของเกษตรกรผู้ร่วมทดสอบจำนวน 15 ราย

ลำดับ	รายชื่อเกษตรกร	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	ไม่พอใจ
1	นางปอ อินทร์กา		✓			
2	นายประวิทย์ อินทร์กา	✓				
3	นายสุชาติ คำปินตา	✓				
4	นายล่อง มีจะติ	✓				
5	นายสมพร ทองอ่อน	✓				
6	นายสายัญ คำปินตา	✓				
7	นายพัต ปาไผ่	✓				
8	นางเนียร มะยะกัน	✓				
9	นางจรรุวรรณ ลิกัน		✓			
10	นายคุณ วันทา	✓				
11	นายอุดร ประทีศ	✓				
12	นางปราณี วันทา	✓				
13	นางวิมล สามารถ	✓				
14	นายจันท์ ดวงเจริญพงศ์		✓			
15	นายพร้อม ปาไผ่	✓				
	รวม	12	3			

หมายเหตุ : ระดับความพอใจ 1 = ไม่พอใจ 2 = พอใจน้อย 3 = ปานกลาง 4 = พอใจมาก 5 = พอใจมากที่สุด

จากการทดสอบเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมเพื่อเพิ่มผลผลิตถั่วเขียวผิวมันในจังหวัดแพร่ทั้ง 3 ปี จะเห็นได้ว่า ผลผลิตถั่วเขียวของวิธีทดสอบเพิ่มขึ้นทุกปี และมากกว่าวิธีเกษตรกรระหว่าง 8.7-28.4 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมแล้วยังมีสภาพภูมิอากาศที่มีอิทธิพลในการผลิตแต่ละปีด้วย (ภาพผนวกที่ 1-2)

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

9.1 การทดสอบการผลิตถั่วเขียวผิวมันด้วยปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมร่วมกับปุ๋ยเคมีในพื้นที่หมู่ที่ 3 ตำบลบ้านเวียง อำเภอร่องควาง จังหวัดแพร่ ปี 2561-2563 ให้ผลผลิตเฉลี่ยแต่ละปีของถั่วเขียววิธีทดสอบดังนี้ คือ 145 172 และ 215 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าวิธีเกษตรกรที่มีผลผลิตเฉลี่ย 122 157 และ 155 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ราคาขายกิโลกรัมละ 18-22 บาท ส่งผลให้รายได้ของการขายถั่วเขียววิธีทดสอบมากกว่าวิธีทดสอบ แม้ว่าต้นทุนการผลิตจากการใช้ปุ๋ยจะสูงกว่า แต่เมื่อพิจารณารายได้ต่อการลงทุน (ค่า BCR) ของเกษตรกรแต่ละรายแล้วยังคุ้มค่าต่อการลงทุนในครั้งต่อไป

9.2 การจัดวันนัดพบเกษตรกรภายในกลุ่มที่ร่วมทดสอบเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมเพื่อเพิ่มผลผลิตถั่วเขียวผิวมันในจังหวัดแพร่ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การผลิตถั่วเขียวซึ่งกันและกัน เกษตรกรที่ร่วมทดสอบ จำนวน 10 ราย เป็นเวลา 2 ปี ตั้งแต่ปี 2561-2562 มีความพึงพอใจต่อเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมร่วมกับปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มผลผลิตถั่วเขียวผิวมันทั้งหมด และมีความสนใจที่จะหาซื้อปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมมาใช้ในการผลิตถั่วเขียว จึงได้แนะนำให้รวมกลุ่มจัดซื้อปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมจากกลุ่มวิจัยจุลินทรีย์ดิน ตึกโรโซเปียม กรมวิชาการเกษตร

9.3 การขยายผลทดสอบเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมเพื่อเพิ่มผลผลิตถั่วเขียวผิวมันในจังหวัดแพร่แก่เกษตรกรรายใหม่ซึ่งมีแปลงปลูกใกล้เคียงกับเกษตรกรรายเดิม และมีความสนใจเข้าร่วมทดสอบในปีที่ 3 (ปี 2563) จำนวน 5 ราย พบว่า มีความพึงพอใจต่อเทคโนโลยีที่ทดสอบทุกรายเนื่องจากเห็นผลผลิตและรายได้ที่เพิ่มขึ้นนั่นเอง

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ถ่ายทอดและเผยแพร่ความรู้ทางเทคโนโลยีด้านปุ๋ยที่สามารถเพิ่มผลผลิตและมีประสิทธิภาพถั่วเขียวผิวมันในพื้นที่จังหวัดแพร่โดยการจัดทำแผ่นไวนิล หรือแผ่นพับแก่เกษตรกรผู้ปลูกถั่วเขียวผิวมันและผู้สนใจ

11. คำขอบคุณ

ผู้วิจัยขอขอบคุณคณะผู้ร่วมวิจัยที่ให้การปรึกษา และคำแนะนำในการวิจัย เจ้าหน้าที่ผู้ช่วยนักวิจัยจากศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ที่ให้ห่มเทก้าลงภายในการปฏิบัติงานภาคสนามอันมีสภาวะอากาศที่ร้อนอบอ้าว และการระคายเคืองผิวหนังจากพืชปลูก รวมไปถึงบุคคลภายนอกโดยเฉพาะเกษตรกรผู้ร่วมการวิจัยที่เอื้อเฟื้อสถานที่ทดสอบ น้ำใจไมตรีให้ความเมตตา และการช่วยเหลือในการปฏิบัติงานต่างๆ ภายในแปลงงานวิจัยสำเร็จไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยไม่สามารถจะตอบแทนความช่วยเหลือเหล่านี้ได้หมด นอกจากเอ่ยคำขอบคุณทุกท่านที่ได้กล่าวมาด้วยความซาบซึ้งใจเป็นอย่างยิ่ง

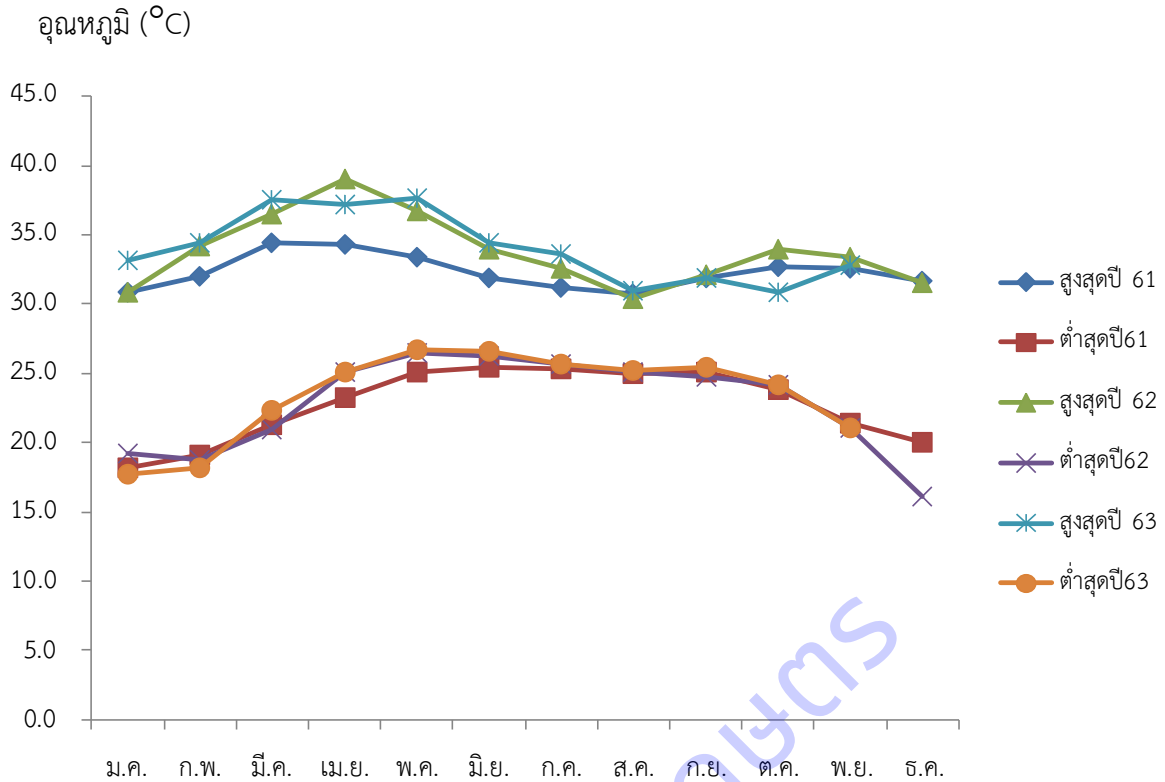
12. เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2552. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. เอกสารวิชาการ. กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 122 หน้า.
- กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน.. 2558. ข้อมูลกลุ่มชุดดิน 62 กลุ่ม. แผนที่และสารสนเทศดินเพื่อการใช้และบริหารจัดการที่ดินให้เกิดประโยชน์สูงสุด. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (ระบบออนไลน์). แหล่งสืบค้น : http://oss101.ddd.go.th/web_thaisoilinf/62_soilgroup/62sg_desc/desc_33.html (1 มีนาคม 2563)
- พรรณพิมล สุริยะพรหมชัย จิตรรา เกาะแก้ว ศิริลักษณ์ จิตรอักษร สุทธิณี เจริญคิด และปิติคมน์ พชรดำรงกุล. 2561. การใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมร่วมกับปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพถั่วเขียวฝักมันในชุดดินธาตุพนม (Tp). ใน การทดลองสิ้นสุดปี 2560 สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 การประชุมติดตามความก้าวหน้าโครงการวิจัย สวพ.1 ปี 2561 และรายงานผลงานวิจัยสิ้นสุด ปี 2560 วันที่ 3-4 เมษายน 2561 ณ ห้องประชุม 1 สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 อ.เมือง จ.เชียงใหม่. หน้า 59-71.
- ศูนย์วิจัยข้าวแพร่. 2563. รายงานผลการตรวจอากาศเกษตรรายเดือนประจำปี 2563. ศูนย์วิจัยข้าวแพร่ กรมการข้าว, แพร่. 12 หน้า.

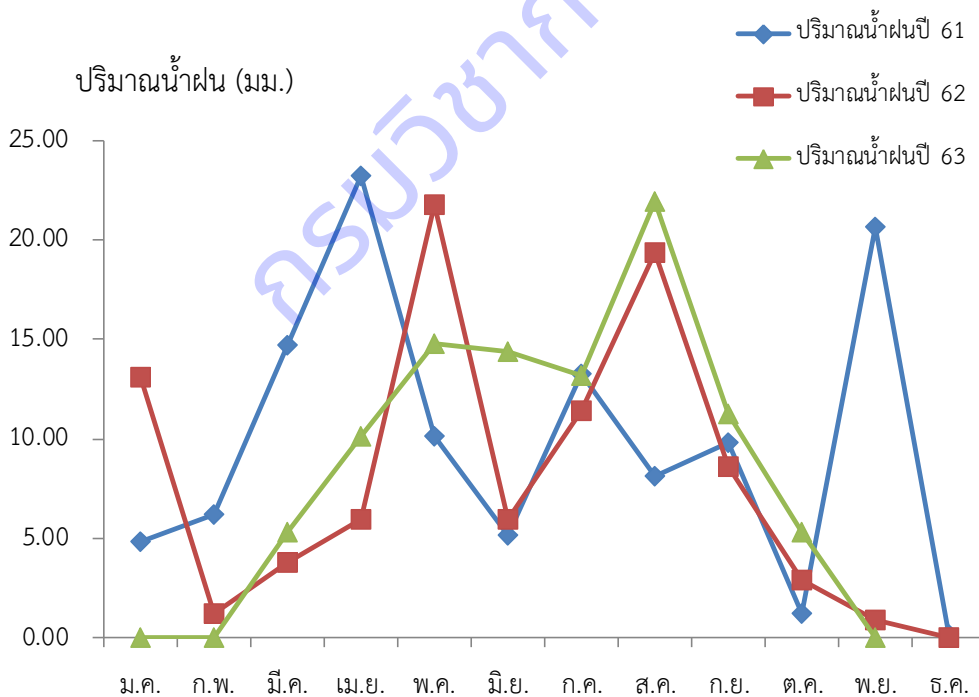
ตารางผนวกที่ 1 การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในพืชถั่วเศรษฐกิจ (ถั่วเขียว)

รายการวิเคราะห์	อัตราปุ๋ยเคมีที่ใส่ (กก./ไร่)	
	ใช้ปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียม	ไม่ใช้ปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียม
อินทรีย์วัตถุ (%)		
<1	ปุ๋ย N 0- 3 กก./ไร่	ปุ๋ย N 12-20 กก./ไร่
1-2	0 กก./ไร่	9-15 กก./ไร่
>2	0 กก./ไร่	6-10 กก./ไร่
ฟอสฟอรัส (มก./กก.)		
<8		ปุ๋ย P ₂ O ₅ 9 กก./ไร่
8-12		6 กก./ไร่
>12		3 กก./ไร่
โพแทสเซียม (มก./กก.)		
<40		ปุ๋ย K ₂ O 6 กก./ไร่
40-80		3 กก./ไร่
>80		0 กก./ไร่

ที่มา : กรมวิชาการเกษตร (2552)



ภาพผนวกที่ 1 อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดของในปี 2561-2563 จ.แพร่



ภาพผนวกที่ 2 ปริมาณน้ำฝนของในปี 2561-2563 จ.แพร่

หมายเหตุ: ภาพผนวกที่ 1 และ 2 สร้างกราฟจากข้อมูลอุตุนิยมวิทยาของศูนย์วิจัยข้าวแพร่ (2561-2563)