

## รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1.แผนงานวิจัย : การวิจัยและพัฒนาถั่วเหลืองเพื่อเพิ่มผลผลิตและความมั่นคงทางอาหาร

2.โครงการ : โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและการแปรรูปถั่วเหลือง

กิจกรรม : กิจกรรมเทคโนโลยีการเกษตรกรรมถั่วเหลืองและถั่วเหลืองฝักสด

กิจกรรมย่อย(ถ้ามี) :

3.ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : การจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมสำหรับถั่วเหลืองในจังหวัดแม่ฮ่องสอน

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ)

4.คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง นายสุรียนต์ ดิดเหล็ก ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแม่ฮ่องสอน

ผู้ร่วมงาน นายมณฑิยา แสนตะหมื่น ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแม่ฮ่องสอน

นางสาวรัชณี โสภาน ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

5.บทคัดย่อ

การจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมสำหรับถั่วเหลืองในจังหวัดแม่ฮ่องสอน อยู่ในโครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและการแปรรูปถั่วเหลือง แผนงานวิจัยและพัฒนาถั่วเหลืองเพื่อเพิ่มผลผลิตและความมั่นคงทางอาหาร ดำเนินการภายในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแม่ฮ่องสอน ในปี 2561-2562 ทั้งฤดูแล้งและฤดูฝน มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบความต้องการธาตุไนโตรเจนที่เหมาะสมสำหรับถั่วเหลืองในจังหวัดแม่ฮ่องสอน โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกผสมบรูณ์ (Randomized block design : RCB) จำนวน 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ได้แก่ ไม่ใส่ปุ๋ย ใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมอย่างเดียว ใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมแทนการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนร่วมกับปุ๋ยเคมี และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตราที่ต่างกัน 4 ระดับ คือ 3 6 9 และ 12 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ โดยแต่ละกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยเคมีจะใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียม ในอัตราที่เท่ากัน คือ 9 กิโลกรัม  $P_2O_5$  ต่อไร่ และ 6 กิโลกรัม  $K_2O$  ต่อไร่ ตามลำดับ ผลการทดลองพบว่า ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ไม่แตกต่างกัน ทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝน เนื่องจากพื้นที่ที่ใช้ในการทดลองและพื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดแม่ฮ่องสอนเป็นพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง อินทรีย์วัตถุมากกว่า 1.5 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตเฉลี่ยของถั่วเหลืองในฤดูแล้ง ปี 2561 และ ปี 2562 เท่ากับ 212 กิโลกรัมต่อไร่ และ 241 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนในฤดูฝน ปี 2561 และ ปี 2562 เท่ากับ 263 กิโลกรัมต่อไร่ และ 330 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ดังนั้นในพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง อินทรีย์วัตถุมากกว่า 1.5 เปอร์เซ็นต์ การไม่ใส่ปุ๋ยหรือการคลุกเมล็ดถั่วเหลืองด้วยปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมจึงเป็นวิธีที่สะดวกทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำ

คำสำคัญ : ถั่วเหลือง แม่ฮ่องสอน ปุ๋ยไนโตรเจน ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม

### Abstract

Study of optimal soil nutrient management for soybean (Chiang Mai 60 variety : CM60) production in Mae Hong Son province was in the research and development of soybean production and processing technology soybean project to increase productivity and food security. This study operated in the Mae Hong Son Agricultural Research and Development Center in 2018-2019, in dry season and rainy season. The objective was to find out the suitable nitrogen requirements for soybean in Mae Hong Son province. The statistic of experiment design was randomized block design (RCB) by 7 treatments with 3 replications. The treatment were 1) no fertilizer 2) only biofertilizer : Rhizobium 3) Rhizobium with chemical fertilizer 4-7) nitrogen fertilizer application for 4 levels of different rates: 3, 6, 9 and 12 kilograms N per rai, each with the same rate of phosphorus and potassium fertilizer being 9 kilograms  $P_2O_5$  per rai and 6 kilograms  $K_2O$  per rai respectively. The results showed that both in the dry season and the rainy season, yield and yield components of CM60 soybean were not different because the experiment planted area and most area of Mae Hong Son province consist of high organic matter that more than 1.5 percent. This experiment concluded that cultivated area with high organic matter fertilizer application was not affect soybean production. Therefore, Rhizobium fertilizer application was beneficial and has low production cost.

Keywords : soybean, Mae Hong Son, Nitrogen fertilizer, Rhizobium

### 6. คำนำ

จังหวัดแม่ฮ่องสอน มีพื้นที่ปลูกถั่วเหลืองประมาณ 60,000ไร่ แหล่งปลูกที่สำคัญคือ อำเภอปาย อำเภอแม่ลาน้อย อำเภอแม่สะเรียง และอำเภอเมือง (สำนักงานเกษตรจังหวัดแม่ฮ่องสอน,2556) จากสถิติ พบว่า พื้นที่ปลูกถั่วเหลืองในแต่ละปีของจังหวัดแม่ฮ่องสอน มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นหรือลดลงเพียงเล็กน้อย ในขณะที่พื้นที่ปลูกถั่วเหลืองของประเทศลดลงมากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้เนื่องจากการปลูกถั่วเหลืองในจังหวัดแม่ฮ่องสอนเป็นการผลิตเชิงวัฒนธรรมหรือเศรษฐกิจชุมชนมากกว่าเชิงการค้า โดยนำผลผลิตมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารพื้นบ้าน ซึ่งใช้ภูมิ

ปัญญาของ คนในท้องถิ่น เพื่อใช้ในการบริโภคในครัวเรือน ได้แก่ ถั่วเน่าชา ถั่วเน่าแช่หรือแผ่น ถั่วเน่าห่อหรือถั่วเน่า  
เมอะ ถั่วเน่าทรงเครื่อง ส่วนที่เหลือจากการบริโภคภายในครัวเรือน นำมาจำหน่ายเป็นของว่าง ของฝาก ขึ้นชื่อของ  
จังหวัดแม่ฮ่องสอน ซึ่งเป็นธุรกิจภายในครอบครัว สร้างรายได้และคุณภาพชีวิตความเป็นอยู่ให้ดีขึ้น

ลักษณะการปลูกถั่วเหลืองในจังหวัดแม่ฮ่องสอนมีทั้งสภาพไร่และสภาพหลังนา โดยในสภาพไร่เกษตรกรนิยม  
ปลูกพันธุ์พื้นเมืองหรือพันธุ์ท้องถิ่นหรือที่เรียกโดยทั่วไปว่า “ถั่วเหลืองตาแดง หรือ ถั่วตาแดง” เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งเป็น  
พันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง ต้นสูงไม่เลื้อย ไม่ล้ม แตกกิ่งและติดฝักดี จำนวนเมล็ดต่อต้นมาก สุกแก่พร้อมกัน เมื่อแห้งฝักไม่  
แตกสามารถทิ้งไว้ในแปลงให้สุกแก่คาต้นได้ ที่สำคัญคือน้ำหนักเมล็ดดี เมล็ดมีทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ เมื่อนำมา  
เปรียบเทียบกับพันธุ์รับรองของกรมวิชาการเกษตร มีลักษณะคล้ายคลึงกับพันธุ์ สจ.2 แต่มีข้อแตกต่างที่พันธุ์ สจ.2 จะ  
ไม่ต้านทานโรคราสนิม แต่พันธุ์ตาแดงไม่พบว่าเป็นโรคราสนิม (รัชณี โสภา, 2546) และให้ผลผลิตสูงถึงประมาณ 337  
กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่ผลผลิตเฉลี่ยของประเทศอยู่ที่ 266 กิโลกรัมต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2557)

ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ได้ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองพื้นเมืองของจังหวัดแม่ฮ่องสอน โดยการรวบรวม  
ศึกษาและจำแนก การคัดเลือกพันธุ์ การเปรียบเทียบเบื้องต้น การเปรียบเทียบมาตรฐาน และการเปรียบเทียบในไร่  
เกษตรกรจนได้สายพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีความเหมาะสมเฉพาะแหล่งปลูกจังหวัดแม่ฮ่องสอน จึงจำเป็นต้องทดสอบ  
เทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองสายพันธุ์ก้าวหน้าในแหล่งปลูกจังหวัดแม่ฮ่องสอน เพื่อให้ได้ข้อมูลจำเพาะสำหรับถั่ว  
เหลืองสายพันธุ์ก้าวหน้า ประกอบการรับรองเป็นพันธุ์แนะนำเฉพาะแหล่งปลูกจังหวัดแม่ฮ่องสอน

สำหรับสภาพหลังนานิยมปลูกพันธุ์เชียงใหม่ 60 แต่ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ค่อนข้างต่ำ ซึ่งต่ำค่าเฉลี่ยของประเทศ  
และต่ำกว่าผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์พื้นเมือง เนื่องจากขาดการใช้เมล็ดพันธุ์ดีของพันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ การใช้  
เทคโนโลยีในการผลิตยังไม่ถูกต้องกับศักยภาพการผลิตในแต่ละท้องถิ่นหรือในแต่ละแหล่งปลูกนั้นๆ เช่น การใช้ระยะ  
ปลูกที่ไม่เหมาะสม การจัดการธาตุอาหารที่ไม่ถูกต้องและเหมาะสม ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องทดสอบเทคโนโลยีการ  
ผลิตถั่วเหลืองในจังหวัดแม่ฮ่องสอน เพื่อเกษตรกรจะได้นำไปปรับใช้ให้ถูกต้องและเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ของตน  
ต่อไป

## 7.วิธีดำเนินการ

### อุปกรณ์

- 1.เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง พันธุ์เชียงใหม่ 60
- 2.ปุ๋ยเคมี 46-0-0, 0-42-0, 0-0-60
- 3.โรตารีไถยืมถั่วเหลือง
- 4.สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

## วิธีการ

การศึกษาการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมสำหรับถั่วเหลืองในจังหวัดแม่ฮ่องสอน อยู่ในโครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและการแปรรูปถั่วเหลือง แผนงานวิจัยและพัฒนาถั่วเหลืองเพื่อเพิ่มผลผลิตและความมั่นคงทางอาหาร ดำเนินการภายในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแม่ฮ่องสอน ในปี 2561-2562 ทั้งฤดูแล้งและฤดูฝน มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบปริมาณความต้องการธาตุไนโตรเจนที่เหมาะสมสำหรับการผลิตถั่วเหลืองพันธุ์ เชียงใหม่ 60 ในแหล่งปลูกจังหวัดแม่ฮ่องสอน เพื่อให้ได้ผลผลิตและคุณภาพที่ดี โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ประกอบด้วย

กรรมวิธีที่ 1 ใส่ปุ๋ย 0-9-6 กิโลกรัม  $N-P_2O_5-K_2O$  ต่อไร่ + ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม

กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ย 3-9-6 กิโลกรัม  $N-P_2O_5-K_2O$  ต่อไร่

กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ย 6-9-6 กิโลกรัม  $N-P_2O_5-K_2O$  ต่อไร่

กรรมวิธีที่ 4 ใส่ปุ๋ย 9-9-6 กิโลกรัม  $N-P_2O_5-K_2O$  ต่อไร่

กรรมวิธีที่ 5 ใส่ปุ๋ย 12-9-6 กิโลกรัม  $N-P_2O_5-K_2O$  ต่อไร่

กรรมวิธีที่ 6 ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมอย่างเดียว

กรรมวิธีที่ 7 ไม่ใส่ปุ๋ย

## วิธีปฏิบัติการทดลอง

ดำเนินการในฤดูแล้ง และฤดูฝนก่อนปลูกเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดิน จากนั้นเตรียมแปลงและแบ่งแปลงออกเป็นแปลงย่อย ขนาด 3x 5 ตารางเมตร ก่อนปลูกคลุมเมล็ดถั่วเหลืองด้วยสารป้องกันโรค และปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมอัตรา 200 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 12 กิโลกรัมในกรรมวิธีที่ 2 และ 3 ปลูกถั่วเหลืองพันธุ์ เชียงใหม่ 60 โดยใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 10-12 กิโลกรัมต่อไร่ ที่ระยะปลูกระยะแถว 50 เซนติเมตร ระยะต้น 20 เซนติเมตร หยอด 4-5 เมล็ดต่อหลุม หลังจากงอกแล้วถอนแยกให้เหลือ 3-4 ต้นต่อหลุม เมื่อถั่วเหลืองอายุ 15-20 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีตามกรรมวิธี โดยโรยข้างแถวพร้อมพูนโคน และปฏิบัติดูแลรักษาตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร เมื่อถั่วเหลืองถึงระยะสุกแก่ (R8) ทำการสุ่มตัวอย่างผลผลิตในพื้นที่เก็บเกี่ยว 2 x 4 ตารางเมตร

## การบันทึกข้อมูล

- 1.วิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดินก่อนปลูก
- 2.วันปลูก วันงอก วันออกดอก 50 % วันเก็บเกี่ยว
- 3.ผลผลิต ความสูงและองค์ประกอบผลผลิต
- 4.ข้อมูลอุตุนิยมิวิทยาและข้อมูลการระบาดของโรคแมลงตลอดฤดูปลูก

**ระยะเวลา (เริ่มต้น - สิ้นสุด)** ตุลาคม 2560 - กันยายน 2562 ทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝน

**สถานที่ดำเนินการ** ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแม่ฮ่องสอน

### 8.ผลการทดลองและวิจารณ์

การจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมสำหรับถั่วเหลืองในจังหวัดแม่ฮ่องสอน ดำเนินการภายในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแม่ฮ่องสอน ในปี 2561-2562 ทั้งฤดูแล้งและฤดูฝน โดยกรรมวิธี ได้แก่ ไม้ใส่ปุ๋ย ใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมอย่างเดียว ใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมแทนการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนร่วมกับปุ๋ยเคมี และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตราที่ต่างกัน 4 ระดับ คือ 3, 6, 9 และ 12 กิโลกรัม N ต่อไร่ โดยแต่ละกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยเคมีจะใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในอัตราที่เท่ากัน คือ 9 กิโลกรัม P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ต่อไร่ และ 6 กิโลกรัม K<sub>2</sub>O ต่อไร่ ตามลำดับ พบว่า ในฤดูแล้ง ปี 2561 องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตถั่วเหลือง ในแต่ละกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความสูงระยะเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 39.2 เซนติเมตร จำนวนข้อต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.00, 0.41, 16.9, และ 2.41 ตามลำดับ สำหรับน้ำหนัก 100 เมล็ดและผลผลิตถั่วเหลืองเฉลี่ย 16.0 กรัม และ 212 กิโลกรัม ต่อไร่ (ตารางที่ 1)

**ตารางที่ 1** ผลผลิต(กิโลกรัมต่อไร่) และองค์ประกอบผลผลิตถั่วเหลืองที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนแตกต่างกัน ในฤดูแล้ง ปี 2561

กรรมวิธี (N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O)	ความสูงต้น (ซม.)	จำนวน ข้อ/ต้น	จำนวน กิ่ง/ต้น	จำนวน ฝัก/ต้น	จำนวน เมล็ด/ฝัก	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	ผลผลิต (กก./ไร่)
0-9-6 + ไรโซเบียม	38.0	8.60	0.40	15.3	2.37	15.6	194
3-9-6	39.2	9.27	0.37	16.7	2.40	16.6	229
6-9-6	39.6	9.30	0.43	17.4	2.50	16.5	223
9-9-6	39.3	9.23	0.40	19.0	2.27	16.1	229
12-9-6	39.2	9.23	0.40	17.3	2.50	17.2	207
ไรโซเบียม	39.0	8.90	0.43	16.2	2.47	15.5	209
ไม้ใส่ปุ๋ย	39.7	8.47	0.43	16.5	2.37	14.6	194
<b>เฉลี่ย</b>	<b>39.2</b>	<b>9.00</b>	<b>0.41</b>	<b>16.9</b>	<b>2.41</b>	<b>16.0</b>	<b>212</b>
<b>CV (%)</b>	<b>4.48</b>	<b>4.60</b>	<b>20.6</b>	<b>14.8</b>	<b>8.92</b>	<b>8.10</b>	<b>14.8</b>

ในฤดูแล้ง ปี 2562 กรรมวิธี ไม่ใส่ปุ๋ย ใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมอย่างเดียว ใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมแทนการใส่ปุ๋ย ไนโตรเจนร่วมกับปุ๋ยเคมี และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตราที่ต่างกัน 4 ระดับ ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลือง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความสูงระยะเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 39.7 เซนติเมตร จำนวนข้อต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.0, 1.19, 27.2, และ 2.40 ตามลำดับ สำหรับน้ำหนัก 100 เมล็ดและผลผลิตถั่วเหลืองเฉลี่ย 16.4 กรัม และ 227 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 2) ทั้งนี้เนื่องจากแปลงที่ใช้ในการทดลองดินมีความอุดมสมบูรณ์สูง มีอินทรียวัตถุ 1.61-1.82 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3)

**ตารางที่ 2** ผลผลิต(กิโลกรัมต่อไร่) และองค์ประกอบผลผลิตถั่วเหลืองที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนแตกต่างกัน ในฤดูแล้ง ปี 2562

กรรมวิธี (N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O)	ความสูงต้น (ซม.)	จำนวน ข้อ/ต้น	จำนวน กิ่ง/ต้น	จำนวน ฝัก/ต้น	จำนวน เมล็ด/ฝัก	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	ผลผลิต (กก./ไร่)
0-9-6 + ไรโซเบียม	39.3	10.8	1.13	25.2	2.43	15.6	221
3-9-6	39.9	11.0	1.22	27.1	2.57	16.1	243
6-9-6	39.2	11.0	1.11	26.7	2.37	16.8	245
9-9-6	39.3	10.9	1.07	27.0	2.53	17.8	242
12-9-6	39.5	11.5	1.25	29.6	2.30	17.4	202
ไรโซเบียม	38.6	11.0	1.18	26.1	2.17	16.0	193
ไม่ใส่ปุ๋ย	42.2	11.1	1.37	28.5	2.43	15.4	241
<b>เฉลี่ย</b>	<b>39.7</b>	<b>11.0</b>	<b>1.19</b>	<b>27.2</b>	<b>2.40</b>	<b>16.4</b>	<b>227</b>
<b>CV (%)</b>	<b>5.91</b>	<b>4.41</b>	<b>18.40</b>	<b>9.12</b>	<b>10.29</b>	<b>6.14</b>	<b>12.20</b>

ตารางที่ 3 ค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน และระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินที่เหมาะสมสำหรับถั่วเหลือง

สมบัติทางเคมีของดิน	ค่าที่เหมาะสม	ค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน	
		ปี 2561	ปี 2562
ความเป็นกรด-ด่างของดิน	6-7	6.4	6.2
อินทรีย์วัตถุ (%)	1-2	1.61	1.82
ฟอสฟอรัส (mgkg <sup>-1</sup> )	8-12	72	53
โพแทสเซียม (mgkg <sup>-1</sup> )	40-80	176	134
แคลเซียม (mgkg <sup>-1</sup> )	-	1,322	1,487
แมกนีเซียม (mgkg <sup>-1</sup> )	-	148	154

เมื่อนำข้อมูล น้ำหนัก 100 เมล็ดของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 กรรมวิธี ไม่ใส่ปุ๋ย ใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม อย่างเดียว ใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมแทนการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนร่วมกับปุ๋ยเคมี และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตราที่ต่างกัน 4 ระดับ ในฤดูแล้ง ปี 2561 และ ปี 2562 มาวิเคราะห์รวม พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ การการใส่ปุ๋ย ไนโตรเจน อัตรา 12 กิโลกรัม N ต่อไร่ ถั่วเหลืองมีน้ำหนัก 100 เมล็ด สูงสุด คือ 17.3 กรัม ส่วนกรรมวิธี ไม่ใส่ปุ๋ยมีน้ำหนัก 100 เมล็ดต่ำสุดคือ 15.0 กรัม (ตารางที่ 4) ส่วนการวิเคราะห์ รวมผลผลิตถั่วเหลือง พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลผลิตถั่วเหลืองแต่ละกรรมวิธีอยู่ระหว่าง 201-236 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 5) และน้ำหนัก 100 เมล็ด ของปี 2561 และ ปี 2562 และผลผลิตถั่วเหลือง ของปี 2561 และ ปี 2562 มีค่าไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 4 น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม) ของถั่วเหลืองที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนแตกต่างกัน ในฤดูแล้ง ปี 2561 และ ปี 2562

กรรมวิธี (N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O)	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)		เฉลี่ย
	ปี 2561	ปี 2562	
0-9-6 + ไรโซเปียม	15.6	15.6	15.6 bc
3-9-6	16.6	16.1	16.4 abc
6-9-6	16.5	16.8	16.6 ab
9-9-6	16.1	17.8	17.0 ab
12-9-6	17.2	17.4	17.3 a
ไรโซเปียม	15.5	16.0	15.8 bc
ไม่ใส่ปุ๋ย	14.6	15.4	15.0 c
<b>เฉลี่ย</b>	<b>16.0</b>	<b>16.4</b>	<b>16.2</b>

CV = 7.16 %

ตารางที่ 5 ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่) ของถั่วเหลืองที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนแตกต่างกัน ในฤดูแล้ง ปี 2561 และ ปี 2562

กรรมวิธี (N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O)	ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)		เฉลี่ย
	ปี 2561	ปี 2562	
0-9-6 + ไรโซเปียม	194	221	207
3-9-6	229	243	236
6-9-6	223	245	234
9-9-6	229	242	235
12-9-6	207	202	204
ไรโซเปียม	209	193	201
ไม่ใส่ปุ๋ย	194	241	218
<b>เฉลี่ย</b>	<b>212</b>	<b>227</b>	<b>219</b>

CV = 13.49 %



สำหรับในฤดูฝน ปี 2561 และ ปี 2562 กรรมวิธี ไม่ใส่ปุ๋ย ใส่ปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมอย่างเดียว ใส่ปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมแทนการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนร่วมกับปุ๋ยเคมี และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตราที่ต่างกัน 4 ระดับ ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลือง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยผลผลิตถั่วเหลืองในฤดูฝน ปี 2561 เฉลี่ยเท่ากับ 263 กิโลกรัมต่อไร่ และ ปี 2562 เฉลี่ยเท่ากับ 330 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 6 และ 7)

ตารางที่ 6 ผลผลิต(กิโลกรัมต่อไร่) และองค์ประกอบผลผลิตถั่วเหลืองที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนแตกต่างกัน ในฤดูฝน ปี 2561

กรรมวิธี (N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O)	ความสูง ต้น(ซม.)	จำนวน ข้อ/ต้น	จำนวน กิ่ง/ต้น	จำนวน ฝัก/ต้น	จำนวน เมล็ด/ฝัก	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	ผลผลิต (กก./ไร่)
0-9-6 + โรโซเปียม	100	20.1	3.60	97.1	1.65	17.9	278
3-9-6	106	21.2	3.50	94.4	1.74	17.4	256
6-9-6	105	20.8	3.13	93.4	1.69	18.6	258
9-9-6	101	20.7	3.60	95.9	1.66	18.2	255
12-9-6	105	20.7	2.77	88.6	1.63	17.7	268
โรโซเปียม	101	19.4	3.33	91.7	1.65	18.1	266
ไม่ใส่ปุ๋ย	96.1	19.2	3.23	84.8	1.73	18.4	263
เฉลี่ย	102	20.3	3.31	92.3	1.68	18.1	263
CV (%)	5.30	10.7	13.0	13.0	7.59	4.29	13.6.0

ตารางที่ 7 ผลผลิต(กิโลกรัมต่อไร่) และองค์ประกอบผลผลิตถั่วเหลืองที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนแตกต่างกัน ในฤดูฝน ปี 2562

กรรมวิธี (N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O)	ความสูงต้น (ซม.)	จำนวน ข้อ/ต้น	จำนวน กิ่ง/ต้น	จำนวน ฝัก/ต้น	จำนวน เมล็ด/ฝัก	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	ผลผลิต (กก./ไร่)
0-9-6 + ไรโซเปียม	88.1	18.47	3.13	81.3	1.89	16.1	328
3-9-6	84.5	17.73	2.67	76.7	1.89	16.6	333
6-9-6	83.9	17.77	2.94	74.0	2.00	16.4	350
9-9-6	80.3	22.27	3.03	74.4	1.95	15.8	320
12-9-6	87.7	18.10	2.40	72.2	1.92	16.5	316
ไรโซเปียม	88.0	17.63	2.94	79.5	1.91	16.8	337
ไม่ใส่ปุ๋ย	85.0	17.47	2.79	70.7	1.97	17.5	323
<b>เฉลี่ย</b>	<b>85.4</b>	<b>18.5</b>	<b>2.84</b>	<b>75.5</b>	<b>1.93</b>	<b>16.5</b>	<b>330</b>
<b>CV (%)</b>	<b>6.72</b>	<b>19.5</b>	<b>13.1</b>	<b>8.68</b>	<b>3.16</b>	<b>5.71</b>	<b>10.5</b>

เมื่อนำข้อมูล น้ำหนัก 100 เมล็ดของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 กรรมวิธี ไม่ใส่ปุ๋ย ใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเปียม อย่างเดียว ใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเปียมแทนการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนร่วมกับปุ๋ยเคมี และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตราที่ต่างกัน 4 ระดับ ในฤดูฝน ปี 2561 และ ปี 2562 มาวิเคราะห์รวม พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ถั่วเหลืองมี น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 17.0-18.0 กรัม และการศึกษาอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมของถั่วเหลืองในฤดูฝน ปี 2561 กับ ปี2562 ถั่วเหลืองมีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ กล่าวคือ ถั่วเหลืองในฤดู ฝน ปี 2561 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย 18.1 กรัม ส่วนถั่วเหลืองในฤดูฝน ปี 2562 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย 16.5 กรัม (ตารางที่ 8) สำหรับผลผลิต พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ถั่วเหลืองให้ผลผลิตอยู่ระหว่าง 288-303 กิโลกรัมต่อไร่ แต่การศึกษาอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมของถั่วเหลืองในฤดูฝน ปี 2561 กับ ปี2562 ถั่วเหลืองให้ผลผลิต เฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ กล่าวคือ ถั่วเหลืองในฤดูฝน ปี 2561 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 263 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนถั่ว เหลืองในฤดูฝน ปี 2562 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 330 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 8 น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม) ของถั่วเหลืองที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนแตกต่างกัน ในฤดูฝน ปี 2561 และ ปี 2562

กรรมวิธี (N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O)	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)		เฉลี่ย
	ปี 2561	ปี 2562	
0-9-6 + ไรโซเปียม	17.9	16.1	17.0
3-9-6	17.4	16.6	17.0
6-9-6	18.6	16.4	17.5
9-9-6	18.2	15.8	17.0
12-9-6	17.7	16.5	17.1
ไรโซเปียม	18.1	16.8	17.5
ไม่ใส่ปุ๋ย	18.4	17.5	18.0
เฉลี่ย	18.1 a	16.5 b	17.3

CV = 4.99 %

ตารางที่ 9 ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่) ของถั่วเหลืองที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนแตกต่างกัน ในฤดูฝน ปี 2561 และ ปี 2562

กรรมวิธี (N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O)	ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)		เฉลี่ย
	ปี 2561	ปี 2562	
0-9-6 + ไรโซเปียม	278	328	303
3-9-6	256	333	295
6-9-6	258	350	304
9-9-6	255	320	288
12-9-6	268	316	292
ไรโซเปียม	266	337	302
ไม่ใส่ปุ๋ย	263	323	294
เฉลี่ย	263 b	330 a	295

CV = 11.86 %

## 9.สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมสำหรับถั่วเหลืองในจังหวัดแม่ฮ่องสอน อยู่ในโครงการวิจัยและพัฒนา เทคโนโลยีการผลิตและการแปรรูปถั่วเหลือง แผนงานวิจัยและพัฒนาถั่วเหลืองเพื่อเพิ่มผลผลิตและความมั่นคงทางอาหาร ดำเนินการภายในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแม่ฮ่องสอน ในปี 2561-2562 ทั้งฤดูแล้งและฤดูฝน ผลการทดลองสรุปได้ดังนี้ กรรมวิธี ไม้ใส่ปุ๋ย ใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมอย่างเดียว ใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมแทนการใส่ปุ๋ย ไนโตรเจนร่วมกับปุ๋ยเคมี และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตราที่ต่างกัน 4 ระดับ ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ไม่แตกต่างกัน ทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝน เนื่องจากพื้นที่ที่ใช้ในการทดลองและพื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดแม่ฮ่องสอนเป็นพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง อินทรีย์วัตถุมากกว่า 1.5 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นการไม่ใส่ปุ๋ยหรือการคลุมเมล็ดถั่วเหลืองด้วยปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมจึงเป็นวิธีที่สะดวกและต้นทุนต่ำ

## 10.การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. เกษตรกรสามารถนำเทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองไปปรับใช้ ในพื้นที่จังหวัดแม่ฮ่องสอน
2. เกษตรกรสามารถเข้ามาศึกษา แลกเปลี่ยนเรียนรู้เทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองของกรมวิชาการเกษตร ในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแม่ฮ่องสอน หรือโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ร่วมกับนักวิจัย

## 11.คำขอบคุณ (ถ้ามี)

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแม่ฮ่องสอน นักวิชาการเกษตรจากศูนย์วิจัยพืชไร่ เชียงใหม่ และผู้ตรวจสอบการจัดทำผลงานวิจัยโครงการวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการนำไปใช้ประโยชน์ของถั่วเหลือง รวมทั้งผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการดำเนินงาน จนงานวิจัยสำเร็จได้ด้วยดี

## 12.เอกสารอ้างอิง

- สำนักงานเกษตรจังหวัดแม่ฮ่องสอน. 2556. ข้อมูลการปลูกพืชจังหวัดแม่ฮ่องสอน. 42 หน้า
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2557. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2556. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด กรุงเทพฯ. 213 หน้า.
- รัชณี ไสภษา, 2546. ถั่วเหลืองตาแดงที่แม่ฮ่องสอน. หนังสือพิมพ์กสิกร. ปีที่ 76 ฉบับที่ 5 (ก.ย.-ต.ค. 46). หน้า 39-41.

## 13.ภาคผนวก -