



รายงานชุดโครงการวิจัย

ทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพืชเศรษฐกิจหลักในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน  
Test on Production Technologies of Economical Crops in the  
Upper North Region

ชื่อหัวหน้าชุดโครงการวิจัย  
ศิริพร หัสสรังสี  
Siriporn Hassarangsee

ปี พ.ศ. 2563



รายงานชุดโครงการวิจัย

ทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพืชเศรษฐกิจหลักในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน  
Test on Production Technologies of Economical Crops in the  
Upper North Region

ชื่อหัวหน้าชุดโครงการวิจัย  
ศิริพร หัสสรังสี  
Siriporn Hassarangsee

ปี พ.ศ. 2563

## คำปรารภ

ชุดโครงการวิจัย ทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพืชเศรษฐกิจหลักในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน เป็นชุดโครงการวิจัยที่ดำเนินงานตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559-2563 ประกอบด้วย 4 โครงการ คือ โครงการวิจัยทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพืชไร่ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน โครงการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพืชผักในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน โครงการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตในระบบการปลูกพืชในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน และ โครงการวิจัยทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชอินทรีย์ที่เหมาะสมในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน ซึ่งโครงการวิจัยเหล่านี้เน้นการแก้ปัญหาการผลิตด้านการเกษตรในพื้นที่ภาคเหนือตอนบนที่มีศักยภาพการผลิตพืชได้หลากหลายชนิด อีกทั้งมีสภาพพื้นที่แตกต่างกัน ตั้งแต่ที่ราบ ที่ดอน และที่สูง แต่เกษตรกรบางส่วนยังขาดความรู้ ความเข้าใจในการดำเนินพันธุ์และการใช้ปัจจัยการผลิต ทำให้การผลิตไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร โดยเฉพาะเกษตรกรรายย่อยซึ่งเป็นเกษตรกรส่วนใหญ่ในพื้นที่ เป็นผลให้มีต้นทุนการผลิตสูง ผลผลิตต่ำและด้อยคุณภาพ

ดังนั้น งานวิจัยชุดนี้จึงมุ่งแก้ไขปัญหาและพัฒนาการเกษตรในพื้นที่โดยเน้นการนำพันธุ์พืชและเทคโนโลยีการผลิตพืชที่สามารถแก้ไขปัญหาคือเป็นทางเลือกมาทดสอบ พัฒนาและปรับใช้ให้เหมาะสมกับพื้นที่ทั้งทางด้านกายภาพ เศรษฐกิจและสังคมผ่านกระบวนการมีส่วนร่วมของเกษตรกรอันจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทางเลือกตลอดจนองค์ความรู้และประสบการณ์ซึ่งช่วยประกอบการตัดสินใจของเกษตรกรในการลดความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงด้านเศรษฐกิจ สังคม และสภาพแวดล้อม เพื่อให้ได้เทคโนโลยีที่เหมาะสมและเกิดการพัฒนาที่ยั่งยืนในระบบการผลิตพืชตามสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงในแต่ละพื้นที่

สารบัญ	หน้า
กิตติกรรมประกาศ.....	ก
ผู้วิจัย .....	ข
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ .....	ค
บทนำ.....	1
1. โครงการวิจัย 1 โครงการวิจัยทดสอบเทคโนโลยีการผลิต พืชไร่ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน	4
2. โครงการวิจัย 2 โครงการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพืชผัก ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน	60
3. โครงการวิจัย 3 โครงการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตในระบบ การปลูกพืชในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน	112
4. โครงการวิจัย 4 โครงการวิจัยทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยี การผลิตพืชอินทรีย์ที่เหมาะสมในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน	262
บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	330
บรรณานุกรม.....	340



## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 (สวพ.1) ที่ให้การสนับสนุนการดำเนินงานวิจัย ขอขอบคุณสำนักงานเกษตรอำเภอ และสำนักงานเกษตรจังหวัดในพื้นที่ต่าง ๆ ที่ สวพ.1 เข้าไปดำเนินงานทดสอบ ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลของพื้นที่ ขอขอบคุณเกษตรกรและกลุ่มเกษตรกรผู้ร่วมโครงการ ที่ให้ความร่วมมือในการทดสอบเทคโนโลยี ให้ข้อมูลต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์กับงานวิจัยและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกับนักวิจัย ทำให้งานวิจัยสำเร็จด้วยดี

ศิริพร หัสสร้างสี  
หัวหน้าชุดโครงการวิจัย

กรมวิชาการเกษตร

## ผู้วิจัย

นางสาวศิริพร หัสสร้างสี  
 นางสาวฉัตรสุดา เขิงอักษร  
 นางพัชราภรณ์ ลีลาภิรมย์กุล  
 นายสันติ โยธาราษฎร์  
 นางลาภิสรา วงศ์แก้ว  
 นางสาวพรรณพิมล สุริยะพรหมชัย  
 นางสาวประนอม ใจอ้าย  
 นางสาวสุทิตินิ เจริญคิด  
 นางกัลยา เกาะกากลาง  
 นายทวีพงษ์ ฌ น่าน  
 นางสาวนริศรา สุวรรณ  
 นายสมิตร วิลัยพร  
 นางศิริลักษณ์ อินทวงค์  
 นางสาวศิริลักษณ์ จิตรอักษร  
 นายมณฑิยาน แสนตะหมื่น  
 นายณัฐนน พุแสง  
 นายสุรียนต์ ติตเหล็ก  
 นางนงพงา โอลเสน  
 นายนฤนาท ชัยรังษี  
 นางสาวสิริพร มะเจี้ยว  
 นางเนาวรัตน์ ตั้งมันคงวรกุล  
 นางสาวกิงกาญจน์ เกียรติอนันต์  
 นายเกียรติวี พันธุ์ไชยศรี  
 ว่าที่ ร้อยตรีหญิงกัญญารัตน์ สุวรรณ  
 นางสาวสุทิตินิ ลิขิตตระกูลรุ่ง  
 นายนิสิต บุญเพ็ง  
 นางอาทิตย์ยา พงษ์ชัยสิทธิ์  
 นางสาวสิริพร มะเจี้ยว

## คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

BCR (Benefit Cost Ratio)	อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน
Bs ( <i>Bacillus subtilis</i> )	บาซิลลัส ซับทิลิส
Bt ( <i>Bacillus thuringiensis</i> )	บาซิลลัส ทูริงเยนซิส
FSR (Farming System Research)	การวิจัยระบบการทำฟาร์ม
g (gram)	กรัม
GAP (Good Agricultural Practices)	การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีและเหมาะสม
kg (kilogram)	กิโลกรัม
kg/rai	กิโลกรัมต่อไร่
L (Liter)	ลิตร
m (meter)	เมตร
MRL (Maximum Residue Limits)	ปริมาณสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชตกค้างสูงสุด
PGPR (Plant Growth Promoting Rizobacteria)	ปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์
pH	ค่าที่แสดงความเป็นกรด-เบส
ppm (part per million)	หนึ่งในล้านส่วน
PTD (Participatory Technology Development)	การพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมีส่วนร่วม
RCB (Randomized Complete Block Design)	แผนการทดลองแบบบล็อกสุ่มสมบูรณ์
เครื่องหมาย <	สัญลักษณ์เครื่องหมายน้อยกว่า
เครื่องหมาย >	สัญลักษณ์เครื่องหมายมากกว่า
ไร่ (rai)	พื้นที่ 1,600 ตารางเมตร
มก./กก.	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
ศวพ.ลำปาง	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลำปาง
สวพ.1	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1

## บทนำ

### 1. ความสำคัญและที่มาของชุดโครงการวิจัย

พื้นที่ภาคเหนือตอนบนประกอบด้วย 8 จังหวัดคือ เชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน ลำปาง แพร่ น่าน พะเยา และ แม่ฮ่องสอน มีพื้นที่ทางการเกษตร 7.5 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 14 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่ที่มีสภาพแตกต่างกัน ตั้งแต่ที่ราบ ที่ดอน และที่สูง มีศักยภาพการผลิตพืชได้หลากหลายชนิด เช่น ข้าว พืชไร่ พืชผัก ไม้ผล ไม้ดอก พืชอุตสาหกรรม และพืชเมืองหนาว การผลิตมีทั้งเพื่อส่งออก บริโภคในประเทศ และพืชที่ทำรายได้ให้กับเกษตรกร รายย่อยเฉพาะพื้นที่ แต่การพัฒนาประเทศที่ผ่านมาเน้นการพัฒนาด้านเศรษฐกิจ การพัฒนาการเกษตรจึงมีเป้าหมายการเกษตรเพื่อส่งออก การผลิตพืชเน้นการเพิ่มผลผลิตเป็นหลัก ทำให้มีการบุกรุกพื้นที่เพื่อขยายพื้นที่ปลูกพืช การใช้พื้นที่ปลูกพืชที่ไม่เหมาะสม มีการใช้พื้นที่ผลิตและปัจจัยการผลิตอย่างเข้มข้น ขาดการปรับปรุงบำรุงดิน เน้นการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีเป็นหลัก ซึ่งการใช้ปัจจัยการผลิตดังกล่าว เกษตรกรยังขาดความรู้ ความเข้าใจในการใช้ ทำให้การใช้ปัจจัยการผลิตยังไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร โดยเฉพาะเกษตรกรรายย่อยซึ่งเป็นเกษตรกรส่วนใหญ่ในพื้นที่ เป็นผลให้ต้นทุนการผลิตสูง คุณภาพของผลิตผลมีปัญหา เช่น การตกค้างของสารเคมีในผลิตผล ขนาด รูปร่าง และสีของผลิตผลที่ลูกค้าต้องการมีปริมาณน้อย เกษตรกรได้รับผลตอบแทนต่ำ นอกจากการเพิ่มผลผลิตแล้ว การแปรรูปผลิตผลเพื่อเพิ่มมูลค่าของสินค้าเกษตรซึ่งเป็นนโยบายสำคัญอีกเรื่องหนึ่งนั้น ผู้ประกอบการหรือเกษตรกรประสบปัญหาเรื่องต้นทุนสูง การขาดแคลนแรงงาน คุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ยังด้อยคุณภาพ และมีความสูญเสียสูง สภาพพื้นที่ที่แตกต่างกันทั้งด้านกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม ทำให้การใช้เทคโนโลยีของเกษตรกรมีความแตกต่างกัน จากปัญหาการผลิตพืชที่กล่าวมาข้างต้น สามารถจัดกลุ่มของปัญหาได้ 3 ลักษณะ ดังนี้

1) **ต้นทุนการผลิตสูง** เกษตรกรภาคเหนือตอนบนส่วนใหญ่ เป็นเกษตรกรรายย่อย การผลิตพืชใช้แรงงานคนเป็นหลัก เช่น การปลูกถั่วเหลืองโดยการกระทุ้งหลุมและหยอดเมล็ด ซึ่งใช้แรงงานค่อนข้างมาก และค่าแรงสูง ใช้ปัจจัยการผลิตไม่ถูกต้อง โดยเฉพาะการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีต่างๆ ดังเช่นการผลิตกระเทียม เกษตรกรส่วนมากใช้ปุ๋ยเคมีไม่ตรงกับความต้องการของพืช ทำให้พืชนำไปใช้ประโยชน์ได้น้อยและสิ้นเปลือง ขณะเดียวกันยังทำให้ดินกระเทียมอ่อนแอต่อโรค และมีผลต่อคุณภาพผลิตผล อายุการเก็บรักษาสั้น ได้ผลตอบแทนไม่คุ้มค่ากับการลงทุน นอกจากนี้ยังขาดการปรับปรุงบำรุงดินเป็นระยะเวลายาวนาน ทำให้เกิดความไม่สมดุลของธาตุอาหารในดิน การป้องกันกำจัดศัตรูพืชเน้นการใช้สารเคมีเป็นหลัก โดยอัตราและชนิดของสารเคมีที่ใช้ไม่ถูกต้องตามคำแนะนำ

2) **ผลผลิตต่ำ** เกษตรกรในพื้นที่ภาคเหนือตอนบนมีพื้นที่ถือครองทำการเกษตร 1-5 ไร่ต่อครัวเรือน ใช้แรงงานในครอบครัวเป็นหลักในการทำการเกษตร ใช้เทคโนโลยีแบบดั้งเดิมที่เคยทำมา เช่น เกษตรกรผู้ปลูกถั่วลิสง เก็บเกี่ยวถั่วลิสงก่อนถึงระยะการเก็บเกี่ยวถั่วลิสงฝักแห้ง ทำให้ผลผลิตต่ำ และกระทบถึงคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ขาดโอกาสการรับรู้ข่าวสารและข้อมูล การใช้ปัจจัยการผลิตมีประสิทธิภาพต่ำ ทั้งการใช้ปุ๋ยและสารเคมี ขาดการ

ปรับปรุงบำรุงดิน ทำให้ศักยภาพการผลิตลดลง ทำให้ได้ผลผลิตต่อพื้นที่ต่ำไปด้วย นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงของแหล่งรับซื้อผลผลิตในพื้นที่ ตัวอย่างเช่น โรงงานผลิตน้ำตาลที่ อำเภอเกาะคา จังหวัดลำปาง ได้ปิดกิจการลง ทำให้เกษตรกรยกเลิกการปลูกอ้อยและหันมาปลูกมันสำปะหลัง ซึ่งเป็นพืชชนิดใหม่ที่ตนเองไม่มีประสบการณ์ในการปลูกมาก่อน ทำให้การดูแลรักษาไม่มีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ได้ผลผลิตน้อย และหัวไม่มีคุณภาพ

**3) คุณภาพของผลิตผล** การผลิตพืชในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน มีปัญหาเรื่องคุณภาพของผลิตผล เช่น สารเคมีตกค้างในผลิตผลมีปริมาณเกินค่าปลอดภัย ขนาด รูปร่าง และสีส้มของผลิตผลส่วนใหญ่ไม่ตรงกับความต้องการของลูกค้า ทำให้ได้ราคาต่ำ ประเด็นปัญหาดังกล่าวเกิดขึ้นเนื่องจาก เกษตรกรยังขาดความรู้ ความเข้าใจ ในกระบวนการผลิต รวมทั้งเงื่อนไขหรือข้อกำหนดของลูกค้าหรือผู้บริโภค ทำให้เกษตรกรไม่สามารถพัฒนาการผลิตของตนเองให้ได้ผลิตผลที่มีคุณภาพตรงตามความต้องการของลูกค้าได้ ปัจจุบันเกษตรกรใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเกินความจำเป็นจึงส่งผลกระทบต่อเกษตรกรและผู้บริโภค จากการสุ่มเก็บตัวอย่างกะหล่ำปลีจากแปลงเกษตรกรที่ ต.แม่เหาะ อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน พบสาร cypermethrin ในปริมาณ 0.04-0.37 มก./กก. (สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1, 2556) อีกทั้งยังส่งผลกระทบต่อแหล่งต้นน้ำและพื้นที่เพาะปลูก ทั้งทางตรงและทางอ้อม ทำให้ระบบนิเวศขาดความสมดุล วิถีชีวิตและภูมิปัญญาท้องถิ่นของเกษตรกรเปลี่ยนแปลง ส่วนการผลิตหอมแดง เพื่อให้ได้ผลผลิตสูง เกษตรกรต้องใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในปริมาณมาก ใช้ปุ๋ยเคมี อาหารเสริม ฮอรโมนเร่งให้เจริญเติบโตให้สามารถเก็บเกี่ยวได้เร็ว ทันกับความต้องการของตลาด ส่งผลให้หอมแดงมีคุณภาพต่ำ เน่าเสียเร็ว เสี่ยงต่อสารพิษตกค้างในผลิตผลและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการใส่ปุ๋ยและสารเคมีที่ไม่ถูกต้องทั้งปริมาณและเวลา อาจเป็นปัจจัยที่เอื้อให้เกิดการระบาดของโรคและแมลงศัตรูได้

ปัญหาเหล่านี้เกิดขึ้นเนื่องจากเกษตรกรยังขาดความรู้และความเข้าใจในเรื่องการใช้สารเคมี จึงทำให้มีการตรวจพบสารเคมีตกค้างในผลิตผลการเกษตรในระดับสูง อีกทั้งเกษตรกรยังขาดความรู้ความเข้าใจใน การผลิตทางการเกษตรที่ดี (Good Agricultural Practice: GAP) เพื่อส่งเสริมการผลิตพืชปลอดภัยตามมาตรฐานจีเอพี ให้ได้ผลิตผลที่มีคุณภาพ ไม่มีสารเคมีตกค้าง และลดต้นทุนการผลิต ที่จะทำให้ประเทศไทยสามารถแข่งขันกับนานาประเทศและฝ่าฟันเงื่อนไขการกีดกันทางการค้าได้ การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพืชผักคุณภาพและปลอดภัยจากสารพิษในภาคเหนือตอนบน ให้เหมาะสมกับพื้นที่และเกษตรกรยอมรับ น่าจะเป็นแนวทางที่จะทำให้เกษตรกรได้เรียนรู้โดยการปฏิบัติด้วยตนเอง เพื่อให้บรรลุเป้าหมายในการได้ผลผลิตที่ปลอดภัยจากสารเคมีตกค้างได้

แม้กรมวิชาการเกษตรได้ศึกษาวิจัยหาพืชพันธุ์ดีและเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตพืชชนิดต่าง ๆ มาอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน แต่ปัญหาการผลิตพืชในพื้นที่ภาคเหนือตอนบนก็ยังมีอยู่ เช่น เกษตรกรมีการเปลี่ยนไปปลูกพืชชนิดใหม่ตามความต้องการของตลาด ทำให้ประสบปัญหาผลผลิตต่ำกว่ามาตรฐานการผลิตระดับประเทศ หรือผลผลิตต่ำกว่าลักษณะประจำพันธุ์พืชที่สามารถผลิตได้ เนื่องจากมีการใช้ปัจจัยการผลิตไม่ตรงกับศักยภาพการผลิต การขาดแคลนพันธุ์พืชที่เหมาะสม และไม่สามารถเข้าถึงเทคโนโลยีการผลิตพืชนั้นๆ ได้อย่างสมบูรณ์ จึงจำเป็นต้องนำผลการวิจัยที่มีอยู่ของกรมวิชาการเกษตรไปปรับใช้กับให้มีความเหมาะสมกับพื้นที่ สามารถเพิ่มศักยภาพการผลิตพืชไร่นาเศรษฐกิจ และขยายผลสู่เกษตรกรกลุ่มเป้าหมายในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน เพื่อสร้างโอกาสและทางเลือกให้เกษตรกรสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ต่อไป

แนวทางในการวิจัยเพื่อพัฒนาที่ยั่งยืนในระบบการผลิตพืชทำได้โดยการปรับปรุงกระบวนการใช้ปัจจัยการผลิตและเทคโนโลยีที่เหมาะสมซึ่งรวมถึงการจัดการเพื่อให้เกิดความยั่งยืนในระบบการผลิตพืชตามสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงในแต่ละพื้นที่ โดยเน้นการนำพันธุ์พืชและเทคโนโลยีการผลิตพืชที่สามารถแก้ไขปัญหาหรือเป็นทางเลือกมาทดสอบ พัฒนาและปรับใช้ให้เหมาะสมกับพื้นที่ทั้งทางด้านกายภาพ เศรษฐกิจและสังคมผ่านกระบวนการมีส่วนร่วมของเกษตรกรอันจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ทางเลือกตลอดจนองค์ความรู้และประสบการณ์ซึ่งช่วยประกอบการตัดสินใจของเกษตรกรในการลดความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงด้านเศรษฐกิจ สังคม และสภาพแวดล้อม

## 2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพืชไร่และพืชผักที่เหมาะสมในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน
- 2.2 เพื่อทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพืชในระบบการปลูกพืชในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน
- 2.3 เพื่อทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพืชอินทรีย์ที่เหมาะสมในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน

## 3. วิธีการวิจัย

ชุดโครงการวิจัย ทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพืชเศรษฐกิจหลักในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน เป็นชุดโครงการวิจัยที่ดำเนินงานตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559-2563 ประกอบด้วย 4 โครงการ คือ 1. โครงการวิจัยทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพืชไร่ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน 2. โครงการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพืชผักในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน 3. โครงการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตในระบบการปลูกพืชในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน และ 4. โครงการวิจัยทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชอินทรีย์ที่เหมาะสมในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน มีรายละเอียดงานของแต่ละโครงการ ดังต่อไปนี้

โครงการที่ 1 โครงการวิจัยทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพืชไร่ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน  
Test on Production Technologies of Field Crops in the Upper North Region

ฉัตรสุดา เชิงอักษร พรรณพิมล สุริยะพรหมชัย ประนอม ใจอ้าย สุทธิณี เจริญคิด กัลยา เกษะกากลาง  
ทวีพงษ์ ณาน นริศรา สุวรรณ สุมิตร วิลัยพร ศิริลักษณ์ อินทวงค์ ศิริลักษณ์ จิตรอักษร ศิริพร หัสสรังสี  
พัชราภรณ์ ลีลาภิรมย์กุล

Chatsuda Choengaksorn Panpimon Suriyapromchai Pranorm Jaiai Sutthinee Charoenkid  
Kanlaya Kohkakang Taweepong N Nan Narisra Suwan Sumit Wilaiporn Siriluck Intawong  
Siriluck Jitaksorn Siriporn Hassarangsee Pacharaporn Leelapiromkul

คำสำคัญ: ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน เทคโนโลยีการผลิต

Keywords: Nakhon Sawan 3, fertilizer, production technologies

บทคัดย่อ

โครงการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพืชไร่ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน ประกอบด้วย 3 กิจกรรม ได้แก่  
กิจกรรม 1 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน พบว่า การใช้ปุ๋ยตามค่า  
วิเคราะห์ดินให้ผลผลิตสูงกว่าการใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีของเกษตรกร สำหรับการทดสอบพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์  
นครสวรรค์ 3 ใน จังหวัดน่าน และ จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ให้ผลผลิต และ  
ค่าตอบแทนสูงกว่า รวมไปถึงมีต้นทุนการผลิตต่ำกว่าพันธุ์การค้าที่เกษตรกรเลือกใช้พันธุ์ กิจกรรม 2 การเพิ่ม  
ประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลังในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน พบว่า มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 จึงเป็นพันธุ์  
มันสำปะหลังที่สามารถแนะนำให้เกษตรกรสามารถปลูกและให้ผลผลิตดีในพื้นที่ จังหวัดแพร่ และลำพูน สำหรับ  
การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยฟอสฟอรัส-ทรี ให้ผลที่คุ้มค่าต่อการลงทุนมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ใน  
จังหวัดแพร่และลำปาง กิจกรรมที่ 3 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตถั่วเขียวในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน พบว่าการ  
ใช้ปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมเพื่อเพิ่มผลผลิตถั่วเขียวผิวมัน ให้ผลผลิตสูงกว่าวิธีของเกษตรกร เกษตรกรมีความพึงพอใจ  
ต่อการใช้เทคโนโลยี

กิจกรรมการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน ประกอบด้วย 2 การ  
ทดลอง ได้แก่ การทดสอบการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จังหวัดน่าน และการทดสอบ  
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ใน จังหวัดน่าน และ จังหวัดเชียงใหม่ ดำเนินงานวิจัยใน ปี 2559 – 2560  
โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชไร่เศรษฐกิจ และทดสอบพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่

เหมาะสมในพื้นที่ที่มีศักยภาพ เกษตรกรสามารถนำเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของกรมวิชาการเกษตรไปใช้แก้ปัญหาในพื้นที่ได้ ดำเนินการทดลองในแปลงเกษตรกร การทดลองละ 10 ราย รายละ 2 ไร่ พบว่า การทดลองที่ 1 ทดสอบการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จังหวัดน่าน เปรียบเทียบ 2 กรรมวิธี ได้แก่ การใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีเกษตรกร และการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร โดยบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต ต้นทุนการผลิต และรายได้ พบว่า ปี 2559 การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,060 กิโลกรัมต่อไร่ ต้นทุนเฉลี่ย 4,559 บาทต่อไร่ มีรายได้เฉลี่ย 5,904 บาทต่อไร่ รายได้สุทธิเฉลี่ย 1,345 บาทต่อไร่ สูงกว่าวิธีเกษตรกรที่ได้ผลผลิตเฉลี่ย 890 กิโลกรัมต่อไร่ ต้นทุนเฉลี่ย 4,413 บาทต่อไร่ รายได้เฉลี่ย 4,963 บาทต่อไร่ รายได้สุทธิเฉลี่ย 550 บาทต่อไร่ สำหรับในปี 2560 การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,090 กิโลกรัมต่อไร่ ต้นทุนเฉลี่ย 4,669 บาทต่อไร่ มีรายได้เฉลี่ย 9,103 บาทต่อไร่ รายได้สุทธิเฉลี่ย 4,434 บาทต่อไร่ สูงกว่าวิธีเกษตรกรได้ผลผลิตเฉลี่ย 1,072 กิโลกรัมต่อไร่ ต้นทุนเฉลี่ย 4,850 บาทต่อไร่ มีรายได้เฉลี่ย 8,951 บาทต่อไร่ รายได้สุทธิเฉลี่ย 4,101 บาทต่อไร่ สำหรับการทดลองที่ 2 ทดสอบพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ใน จังหวัดน่าน และ จังหวัดเชียงใหม่ เปรียบเทียบ พันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 กับพันธุ์ที่เกษตรกรเลือกใช้ (พันธุ์การค้า) พบว่า ในปีแรก (2559) ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ให้ผลผลิต และค่าตอบแทนสูงกว่าพันธุ์ที่เกษตรกรเลือกใช้ รวมไปถึงมีต้นทุนการผลิตต่ำกว่าพันธุ์ที่เกษตรกรเลือกใช้ สำหรับปีที่ 2 (2560) ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ที่เกษตรกรเลือกใช้ให้ผลผลิต และค่าตอบแทนสูงกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 3 แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ต้นทุนการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ต่ำกว่าพันธุ์ที่เกษตรกรเลือกใช้อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ดังนั้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 จึงมีความเหมาะสมสำหรับพื้นที่เกษตรกรใน อำเภอฝาง อำเภอแม่เมาะ อำเภอไชยปราการ อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่ และ อำเภอเมืองน่าน จังหวัดน่าน เช่นเดียวกับพันธุ์การค้าที่เกษตรกรปลูก

การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลังในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน ได้ดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีด้านพันธุ์และการจัดการด้านปุ๋ยมันสำปะหลัง ในพื้นที่เกษตรกรจังหวัดแพร่ ลำพูน และลำปาง ซึ่งเป็นพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังในเขตภาคเหนือตอนบน เพื่อลดปัญหาการผลิต ทั้ง 3 กลุ่มหลัก ได้แก่ ต้นทุนการผลิตสูง ผลผลิตต่ำ และคุณภาพของผลิตผลไม่ตรงกับความต้องการของลูกค้า โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตและขยายผลเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับ ไปยังกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตมันสำปะหลังในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน การวิจัยและพัฒนาการผลิตมันสำปะหลังในพื้นที่ภาคเหนือตอนบนดำเนินงานระหว่าง ปี 2559-2561 ทดสอบพันธุ์มันสำปะหลังที่เหมาะสมในพื้นที่จังหวัดแพร่ และจังหวัดลำพูน ดำเนินการในพื้นที่เกษตรกร จังหวัดละ 10 ราย เปรียบเทียบมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 กับพันธุ์ที่เกษตรกรเลือกใช้ พบว่า ในจังหวัดแพร่ มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 ให้ผลผลิตไม่แตกต่างจากพันธุ์ที่เกษตรกรเลือกใช้ (พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50) โดยพันธุ์ระยอง 86-13 ให้ผลผลิตหัวสด 5.04-5.89 ตันต่อไร่ พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิตหัวสด 4.66-5.40 ตันต่อไร่ ในจังหวัดลำพูน มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 ให้ผลผลิตหัวสด 2.98-6.71 ตันต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ที่เกษตรกรเลือกใช้ (พันธุ์ระยอง 5 และระยอง 11) ซึ่งผลผลิตหัวสด 2.71- 6.87 ตันต่อไร่ ทั้ง 2 จังหวัดให้ผลที่คุ้มค่าต่อการลงทุนมากกว่า ดังนั้นมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 จึงเป็นพันธุ์มันสำปะหลังที่สามารถแนะนำให้เกษตรกรสามารถปลูกและให้ผลผลิตดีในพื้นที่จังหวัดแพร่ และจังหวัดลำพูน



สำหรับการทดสอบการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยฟิสิกัลเพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง ดำเนินการในพื้นที่เกษตรกรจังหวัดแพร่และลำปาง จังหวัดละ 10 ราย โดยเปรียบเทียบการใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีทดสอบ คือ ใส่ปุ๋ยเคมีโดยการลดไนโตรเจน 20 เปอร์เซ็นต์ของอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพฟิสิกัล-ทรี อัตรา 1 กิโลกรัมต่อไร่ เปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยของเกษตรกร ผลการทดลองในจังหวัดแพร่ พบว่า กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตหัวสด (พันธุ์ระยอง 86-13) 4.80-5.90 ตันต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีของเกษตรกร ซึ่งให้ผลผลิตหัวสด 3.17-7.04 ตันต่อไร่ แต่ต้นทุนการผลิตสูงกว่ากรรมวิธีของเกษตรกร เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่ใส่ปุ๋ยเคมีปริมาณต่ำกว่าการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยฟิสิกัล-ทรี ในจังหวัดลำปาง พบว่า กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตมันสำปะหลังมีผลผลิตหัวสด 3.00-5.90 ตันต่อไร่ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ซึ่งมีผลผลิตหัวสด 2.00-5.60 ตันต่อไร่ ซึ่งการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยฟิสิกัล-ทรี ให้ผลที่คุ้มค่าต่อการลงทุนมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกรในทั้งสองจังหวัด

ทดสอบเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมเพื่อเพิ่มผลผลิตถั่วเขียวผิวมันมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเทคโนโลยีการผลิตถั่วเขียวโดยใช้ปุ๋ยชีวภาพมาทดสอบและปรับใช้ให้เหมาะสมกับพื้นที่ทั้งทางด้านกายภาพ เศรษฐกิจและสังคม ดำเนินการผ่านกระบวนการมีส่วนร่วมของเกษตรกร จำนวน 10 ราย ในพื้นที่หมู่ที่ 3 ตำบลบ้านเวียง อำเภอร้องกวาง 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-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O 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 พบว่า เกษตรกรมีความพึงพอใจทุกราย 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 และเกษตรกรทุกรายมีความพึงพอใจต่อการใช้นวัตกรรม

## Abstract

Test on production technologies of field crops in the upper north region consists of 3 activities. First testing technologies for maize production in the upper north Thailand, it was found that the use of fertilizers based on soil analysis gave higher yields than farmer's practice. For testing of Nakhon Sawan 3 maize varieties in Nan and Chiang Mai provinces, it was found that Nakhon Sawan 3 maize varieties gave higher yields. Moreover, Nakhon Sawan 3 maize cost was lower than commercial variety. Second, increasing efficiency on cassava production in upper north Thailand, it was found that new cassava variety "Rayong 86-13" could be recommended for farmers to cultivate in Phrae and Lamphun Province. For fertilizing according to soil analysis with PGPR-3 biofertilizer, the results were more cost-effective than farmer's practice in Phrae and Lampang province. For the last experiment, it was found that using Rhizobium biofertilizer gave higher yields of mung bean than farmer's practice. Farmers are satisfied with the use of this technology.

Testing Technologies for Maize Production in the Upper North Thailand consisted of 2 experiments. First, testing on fertilizer application according to soil analysis result on maize production in Nan province were conducted as on farm trial in 10 farmer fields which 2 rai/farm. Target areas were Nam Khan sub district, Phupiang district and Pasing sub district Mueang district, during year 2016-2017. Experimental design consist of 2 treatments with 2 replication : treatment 1 was farmer practice method, treatment 2 was maize fertilizer application according to soil analysis result recommended by DOA. Maize varieties were varied depend on farmer's. In 2016, the result showed that applying fertilizer according to soil provided yield 1,060 kg/rai higher than farmer practice method that provide yield 890 kg/rai. Cost of maize production in recommend method was 4,558 bath /rai compared with 4,412 bath/rai. Gross income for recommend method was 5,904 bath/rai compare with 4,963 bath/rai. So net income from recommend method was 1,345 significant higher than farmer method. In 2017, the result showed that applying fertilizer according to soil provided yield 1,090 kg/rai higher than farmer practice method that provided yield 1,071 kg/rai. Cost of maize production in recommend method was 4,668 bath /rai compared with 4,849 bath/rai. The cost of planting maize on the soil analysis using the average cost 9,102 bath/rai. compare with 8,950 bath/rai. So net income from recommend method was 4,433 significant higher than farmer method

Maize testing of Nakhon Sawan 3 variety in Nan and Chiang Mai province conducted in 2016 - 2017. The purpose was to test suitable maize varieties in potential areas and farmers

could use the production technology of Department of Agriculture to solve the problem. Maize testing in Nan and Chiang Mai province on 10 farmers in 20 rai. Using Nakhon Sawan 3 maize was compared with the varieties used by farmers (commercial varieties). Result in the first year (2016), Nakorn Sawan 3 had high yield and compensation than commercial varieties. The cost of Nakorn Sawan 3 production is lower than commercial varieties. For the second year (2017), commercial varieties had yield and profit more than Nakhon Sawan 3 no significant differences. However, the cost of producing Nakhon Sawan 3 was lower than commercial varieties high significantly. Therefore, Nakhon Sawan 3 variety is suitable for farmers on Fang, Mae Ai, Chai Prakan, Phrao in Chiang Mai province and Mueng Nan in Nan province like the commercial varieties grown by farmers.

The project on increasing the efficiency of cassava production in the upper northern Thailand was examined on farmer fields in 3 provinces : Phrae, Lamphun and Lampang in 2016-2018 with the objective to increase production potential and expand the suitable technology to farmers. Technology of cassava varieties and fertilizer management were conducted. For cassava varieties test, the result found that in Phrae province, Rayong varieties 86-13 yield was not different by statistic with Kasetsart 50 variety : 5.04-5.89 tons per rai and 4.66-5.40 tons per rai, respectively. While in Lamphun Province, Rayong 86-13 cassava varieties yield was 2.98-6.71 tons per rai, higher than those selected by farmers (Rayong 5 and Rayong 11), which yield was 2.71 - 6.87 tons per rai. Therefore, Rayong 86-13 varieties can be recommended for high yield cassava varieties on demonstrated area. The technology on fertilizer management ; recommended fertilizer application by DOA by reducing 20% of Nitrogen with biofertilizer (PGPR3) compared with farmer's trial were conducted in Phrae and Lampang province. In Phrae Province, it was found that reducing 20% of Nitrogen with PGPR3, cassava yield was 4.80-5.90 tons per rai, higher than the farmer's trial was 3.17-7.04 tons per rai. For Lampang province, it was found that reducing 20% of Nitrogen with PGPR3 cassava yield was 3.00-5.90 tons per rai, higher than the farmer's trial was 2.00-5.60 tons per rai. The fertilizer application reducing 20% of Nitrogen with PGPR3 showed that was more cost effective than farmer's trial.

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-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O 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. Based 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.

## บทนำ

พื้นที่ภาคเหนือตอนบนประกอบด้วย 8 จังหวัดคือ เชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน ลำปาง แพร่ น่าน พะเยา และ แม่ฮ่องสอน มีพื้นที่ถือครองทางการเกษตร 7.5 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 14 ของพื้นที่ทั้งหมด มีศักยภาพการผลิตพืชได้หลากหลายชนิด ตั้งแต่การปลูกข้าว พืชไร่ พืชผัก ไม้ผล ไม้ดอก การผลิตพืชไร่ในภาคเหนือตอนบนพบว่าเกษตรกรมีการเปลี่ยนแปลงพืชปลูกใหม่ขึ้นกับราคาผลผลิตในท้องตลาด เช่น การปรับเปลี่ยนการปลูกอ้อยเป็นมันสำปะหลังในพื้นที่จังหวัดลำปาง หรือเพื่อทดแทนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในจังหวัดแพร่ ลำพูน เป็นต้น พบว่าจังหวัดแพร่มีการขยายพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังอย่างรวดเร็วเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังในพื้นที่ปลูกใหม่ จะขาดความรู้ในการเลือกใช้พันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่จึงนำท่อนพันธุ์มาจากแหล่งปลูกต่างๆ เช่น จากภาคเหนือตอนล่าง หรือภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ขาดแคลนท่อนพันธุ์ดี มีคุณภาพ และเหมาะสมต่อสภาพพื้นที่ของตนเอง จากการสำรวจพบว่าเกษตรกรไม่ใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อผลิตมันสำปะหลัง แต่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์อย่างเดียว ทำให้ผลผลิตต่ำ ซึ่งปัญหาดังกล่าวพบได้เช่นเดียวกับในจังหวัดลำปาง เกษตรกรไม่ใส่ปุ๋ยในการผลิตมันสำปะหลัง ผลผลิตมันสำปะหลังเฉลี่ย 3,300 กิโลกรัมต่อไร่ เกษตรกรส่วนใหญ่ขาดประสบการณ์ในการปลูก และกำจัดศัตรูพืช แต่เนื่องจากการระบาดของโรคและแมลงยังมีไม่มากจึงยังไม่ส่งผลกระทบต่อความเสียหายผลผลิต แต่อย่างไรก็ตามผลผลิตที่ได้มีน้ำหนักร่น การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในเขตภาคเหนือตอนบน พบว่า ผลผลิตข้าวโพดต่อไร่มีต่ำกว่ามาตรฐานการผลิตระดับประเทศหรือต่ำกว่าลักษณะประจำพันธุ์พืชที่สามารถผลิตได้ เนื่องจากมีการใช้ปุ๋ยไม่ตรงตามศักยภาพการผลิต การขาดแคลนพันธุ์พืชที่เหมาะสมเช่น ข้าวโพดพันธุ์ใหม่ ที่มีความทนทานต่อความแห้งแล้ง ต้านทานโรค เป็นต้นสำหรับพืชไร่อื่นๆ เช่นถั่วเขียวพบว่าปริมาณธาตุอาหารในดินเป็นตัวจำกัดความสามารถในการให้ผลผลิตของถั่วเขียวผลผลิตมีไม่เพียงพอต่อความต้องการในท้องตลาด ในขณะที่ปัจจุบันปัจจัยการผลิตมีราคาสูงขึ้น ดังนั้นการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมสามารถช่วยเพิ่มผลผลิตและทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน แต่ในพื้นที่ปลูกถั่วเขียวในจังหวัดแพร่ไม่มีการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมทำให้ในดินไม่มีไรโซเบียมหรือมีในดินปริมาณน้อยมากทำให้การตรึงไนโตรเจนไม่เพียงพอต่อความต้องการของถั่วเขียวการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตนั้นทำให้ต้นทุนการผลิตถั่วเขียวสูง

ในจังหวัดแพร่ มีการขยายพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังในปี 2551-2554 โดยมีพื้นที่ปลูก 1,288 1,413 1,640 และเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วปี 2554 เป็น 13,078 ไร่ โดยเกษตรกรได้นำท่อนพันธุ์มาจากแหล่งปลูกต่างๆ จากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้ผลผลิตประมาณ 4-5 ตันต่อไร่ (สำนักงานเกษตรจังหวัดแพร่, 2554) พื้นที่ปลูกส่วนใหญ่เป็นที่ดอน ปัญหาในการผลิตมันสำปะหลัง ได้แก่ การนำท่อนพันธุ์มาจากแหล่งอื่นๆ มาปลูกทำให้มีการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู ราคาสูง 3-7 บาทต่อท่อน มีการปลูกในระยะปลูกถี่เกินไปตั้งแต่ 50x50 60x60 70x70 80x80 เซนติเมตร มีการดูแลรักษาไม่ถูกต้อง เช่น การไม่ใส่ปุ๋ยเคมีหรือใช้ปุ๋ยอินทรีย์อย่างเดียว และมีการใช้สารกำจัดวัชพืชไม่ถูกต้อง เป็นต้น จังหวัดลำพูน เริ่มมีการปลูกมันสำปะหลังอย่างแพร่หลายตั้งแต่ปี 2555 เป็นต้นมา พบว่า ในปี 2560 มีพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง 3,919 ไร่ ให้ผลผลิต 11,726 ตัน มีผลผลิตเฉลี่ยต่อเนื้อที่เก็บเกี่ยว 3.1 ตันต่อไร่ เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังในพื้นที่ ขาดความรู้ในการเลือกใช้พันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ ขาดแคลนท่อนพันธุ์ดี มีคุณภาพ สำหรับจังหวัดลำปาง มีการปลูกมันสำปะหลังเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากปี

2550 มีพื้นที่ปลูก 448 ไร่ จนกระทั่งปี 2560 มีพื้นที่ปลูก 32,250 ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2561) เพื่อทดแทนพื้นที่เดิมที่เคยปลูกอ้อยมาก่อน

ดังนั้น สวพ.1 จึงนำผลการวิจัยหรือเทคโนโลยีที่ผ่านกระบวนการวิเคราะห์ที่มีอยู่ของกรมวิชาการเกษตรไปปรับใช้กับให้มีความเหมาะสมกับพื้นที่ที่สามารถเพิ่มศักยภาพการผลิตพืชไร่เศรษฐกิจและขยายผลสู่เกษตรกรกลุ่มเป้าหมายในเขตภาคเหนือตอนบน เพื่อสร้างโอกาสและทางเลือกให้เกษตรกรสามารถนำไปใช้ประโยชน์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชไร่เศรษฐกิจ (มันสำปะหลัง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และถั่วเขียว) ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน

## 2. การทบทวนวรรณกรรม

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย ผลผลิตข้าวโพดสามารถนำไปใช้ได้หลายอุตสาหกรรม เช่น อาหารสัตว์ พลังงาน ผลิตภัณฑ์อาหาร แป้ง เป็นต้น ซึ่งในปี 2556 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จำนวน 7,541,447 ไร่ ปริมาณผลผลิต 5,062,828 ตัน คิดเป็นผลผลิตเฉลี่ย 707 กิโลกรัมต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2557) ผลผลิตประมาณ 94 เปอร์เซ็นต์ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ ประเทศไทยมีความต้องการใช้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพิ่มขึ้นทุกปีแต่ผลิตได้น้อย ต้องมีการนำเข้าจากต่างประเทศ ปี 2559 มีความต้องการ 5.85 ล้านตัน เพิ่มจากเดิม 5.72 ล้านตัน ในปี 2558 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.27 เนื่องจากภาคอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์มีการขยายตัวเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ความต้องการใช้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพื่อเป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์เพิ่มขึ้น การส่งออกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปี 2559 มีปริมาณ 0.58 ล้านตัน มูลค่า 4,855.34 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจาก 0.08 ล้านตัน มูลค่า 716.74 ล้านบาท ในปี 2558 โดยปริมาณเพิ่มขึ้น 7.25 เท่า และมูลค่าเพิ่มขึ้น 6.77 เท่า เนื่องจากมีการส่งออกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ไปตลาดอาเซียน เช่น ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย และเวียดนาม ซึ่งเป็นประเทศคู่ค้าของไทยเพิ่มขึ้น (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2560ก)

จังหวัดน่านมีพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มากที่สุดในภาคเหนือตอนบน และเป็นอันดับที่ 2 ของประเทศ มีพื้นที่ปลูกที่อำเภอเวียงสามกอกที่สุด รองลงมาคืออำเภอนาน้อย และอำเภอเมืองน่านตามลำดับ พื้นที่เพาะปลูก ปี 2559 จำนวน 793,504 ไร่ ลดลงจากปี 2558 ผลผลิตรวม 470,959 ตัน ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่จำนวน 602 กิโลกรัมต่อไร่ จังหวัดเชียงใหม่ เป็นแหล่งปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รองลงมาจากจังหวัดน่าน เชียงราย แพร่ โดยปลูกมากที่สุดที่อำเภอแม่แจ่ม รองลงมา ได้แก่ อำเภอเชียงดาว และแม่สาย ตามลำดับ มีพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในปี 2559 มีจำนวน 146,148 ไร่ ลดลงจากปี 2558 ผลผลิตเฉลี่ย 664 กิโลกรัมต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2560ข)

### ปุ๋ยกับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (กรมวิชาการเกษตร, 2548)

1. การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินกับข้าวโพดเป็นแนวทางเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ย ทำให้สามารถลดปริมาณปุ๋ย ประหยัดค่าปุ๋ยเคมี เป็นการลดต้นทุนการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยนำค่าวิเคราะห์ดิน ได้แก่ ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัส และปริมาณโพแทสเซียมที่มีอยู่ในดิน มาใช้ให้เป็นประโยชน์ในการให้คำแนะนำการใส่ปุ๋ยธาตุอาหารหลัก คือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมแก่พืช ผลการวิเคราะห์ดินถ้าหากพบว่ามีปริมาณอินทรีย์วัตถุน้อยกว่า 1-2 และมากกว่า 2 เปอร์เซ็นต์ แนะนำอัตราที่ใส่ปุ๋ย N 20 15-10 และ 10-5 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ วิธีการใส่ปุ๋ย N 1/2 ส่วน รองกันรองตอนปลูก และส่วนที่เหลือใส่เมื่อต้นข้าวโพดอายุได้



30 วัน แล้วพรวนดินกลบ ปริมาณฟอสฟอรัสในดินผลการวิเคราะห์ดินถ้าหากพบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสน้อยกว่า 10 10-15 และมากกว่า 15 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แนะนำอัตราที่ใส่  $P_2O_5$  10 10-5 และ 5-0 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ โดยใส่รองกันร่องตอนปลูก และโพแทสเซียมในดิน ผลการวิเคราะห์ดินหากพบว่า มีปริมาณ โพแทสเซียมน้อยกว่า 60 60-100 และมากกว่า 100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ อัตราที่ใส่ปุ๋ย  $K_2O$  เท่ากับ 10 10-5 และ 5-0 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ โดยใส่รองกันร่องตอนปลูก

2. การใช้ปุ๋ยตามลักษณะเนื้อดิน โดยแบ่งออกเป็น 3 ประเภทดังนี้ ดินเหนียวสีดำ ดินร่วนเหนียวสีน้ำตาล ปริมาณธาตุอาหารแนะนำ  $N-P_2O_5-K_2O$  อัตรา 10-10-0 กิโลกรัมต่อไร่ สูตรปุ๋ยเคมีที่แนะนำ 20-20-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ รองกันร่องตอนปลูก ดินเหนียวสีแดง ดินร่วนเหนียว ปริมาณธาตุอาหารแนะนำ  $N-P_2O_5-K_2O$  อัตรา 15-10-0 กิโลกรัมต่อไร่ สูตรปุ๋ยเคมีที่แนะนำ 20-20-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ รองกันร่องตอนปลูก และใส่ปุ๋ย ยูเรียอัตรา 11 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อต้นข้าวโพดอายุได้ 30 วัน แล้วพรวนดินร่วน และดินร่วนปนทราย ปริมาณธาตุอาหารแนะนำ  $N-P_2O_5-K_2O$  อัตรา 13-8-8 กิโลกรัมต่อไร่ สูตรปุ๋ยเคมีที่แนะนำ คือ 15-15-15 หรือ 16-16-16 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่รองกันร่องตอนปลูกและใส่ปุ๋ยยูเรียอัตรา 11 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อต้นข้าวโพดอายุได้ 30 วันแล้วพรวนดินกลบ

ณรงค์ และคณะ (2543) พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินเปรียบเทียบกับวิธีเกษตรกรที่ปฏิบัติ อำเภอโคกเจริญ จังหวัดลพบุรี แนะนำปุ๋ยสำหรับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อัตราส่วนธาตุอาหาร  $N-P_2O_5-K_2O$  คือ 10:10:0 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใช้ปุ๋ยสูตร 20-20-0 ในอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ วิธีเกษตรกรใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ใช้ข้าวโพดพันธุ์ลูกผสม CP-DK888 ทั้ง 2 กรรมวิธี ผลการทดสอบพบว่า ผลผลิตข้าวโพดที่ ความชื้น 14 เปอร์เซ็นต์ วิธีการแนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลผลิต 871 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนวิธี เกษตรกรให้ผลผลิต 587 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลตอบแทนเท่ากับ 1,257 และ 664 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

แปลงเกษตรกรอำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ แนะนำปุ๋ยสำหรับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อัตราส่วนธาตุอาหาร  $N-P_2O_5-K_2O$  คือ 10:5:5 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 33 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่พร้อมปลูก ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 11 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อข้าวโพดมีอายุประมาณ 3-4 สัปดาห์หลังปลูก ส่วนวิธีเกษตรกร ใส่ปุ๋ย สูตร 15-15-15 อัตรา 16.6 กิโลกรัมต่อไร่ พร้อมปลูก และปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อข้าวโพดมี อายุ 3-4 สัปดาห์ ทั้ง 2 กรรมวิธี ใช้ข้าวโพดพันธุ์ลูกผสม CP-DK888 ผลการทดสอบฤดูฝน ปี 2543 พบว่า วิธีการ แนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน และวิธีเกษตรกรให้ผลผลิตเท่ากับ 710 และ 657 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ โดยวิธีการแนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน และวิธีเกษตรกรให้ผลตอบแทนเท่ากับ 780 บาทต่อไร่ และ 687 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

การศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมของข้าวโพดลูกผสมพันธุ์ทนทานแล้งพันธุ์ดีเด่นบนชุดดินชุด สมอทอด และชุดดินตาคลีในฤดูฝนปี 2552 บนชุดดินสมอทอด พบว่า อัตราปุ๋ยให้ผลผลิตแตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติ โดยการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 10 20 และ 30 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิต เท่ากับ 255 601 789 และ 932 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ไม่มีปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และอัตราไนโตรเจน การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 10 20 และ 30 กิโลกรัมต่อไร่ ให้อัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่มคุ้มค่ากับการลงทุน โดยให้ค่า MRR เท่ากับ 1,010 680 และ 495 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ บนชุดดินตาคลีอัตราปุ๋ยไนโตรเจนให้ผลผลิตแตกต่าง

กันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยอัตราปุ๋ยไนโตรเจน 0 10 20 และ 30 กิโลกรัมต่อไร่ให้ผลผลิตเท่ากับ 600 964 1,105 และ 1,120 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่ไม่มีปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และอัตราไนโตรเจน การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 10 และ 20 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลตอบแทนคุ้มค่ากับการลงทุน โดยให้อัตราผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (MRR) เท่ากับ 1,090 และ 481 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

### พันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ปัจจุบันเกษตรกรส่วนใหญ่นิยมปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์ลูกผสมที่มีลักษณะทางการเกษตรสม่ำเสมอ ได้แก่ ขนาดฝัก ความสูงฝัก ความสูงต้น อายุถึงวันออกไหม และเก็บเกี่ยว ที่สำคัญให้ผลผลิตและคุณภาพสูงกว่าพันธุ์ผสมเปิด จึงเป็นที่ต้องการของตลาดแต่ไม่สามารถเก็บเมล็ดไว้ปลูกในครั้งถัดไปได้ สำหรับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ลูกผสมที่จำหน่ายตามร้านค้า ให้ผลผลิตสูง มีอายุเก็บเกี่ยว 100 - 120 วัน พื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์กระจายอยู่ทั่วประเทศ ได้แก่ จังหวัดนครสวรรค์ นครราชสีมา เลย เพชรบูรณ์ น่าน เชียงใหม่ เป็นต้น ในแต่ละปีการผลิต เกษตรกรจะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จำนวน 2 ครั้ง ข้าวโพดรุ่นที่ 1 เริ่มปลูกในช่วงฤดูฝน ประมาณช่วงเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน และเก็บเกี่ยวผลผลิตในเดือนกันยายน-พฤศจิกายน ซึ่งเป็นช่วงที่มีฝนตกทำให้ผลผลิตข้าวโพดมีความชื้นสูง เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดเชื้อราและสารอะฟลาทอกซิน ข้าวโพดรุ่นที่ 2 ปลูกประมาณช่วงฤดูแล้งแต่มีปริมาณผลผลิตน้อย จะปลูกในเดือนธันวาคมและเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนมีนาคม - เมษายน ของปีถัดไป ปัญหาสำคัญของการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์คือ ผลผลิตประมาณร้อยละ 85 ของผลผลิตทั้งหมดออกสู่ตลาดพร้อมกันในช่วงเดือนสิงหาคม - ธันวาคม

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 กรมวิชาการเกษตรได้พัฒนาขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหาโรคและความแห้งแล้ง ตอบสนองต่อความต้องการของเกษตรกร ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมพันธุ์นครสวรรค์ 3 เกิดจากการผสมระหว่างพันธุ์แท้ตากฟ้า 1 (พันธุ์แม่) และพันธุ์แท้ตากฟ้า 3 (พันธุ์พ่อ) มีลักษณะเด่น คือ ทนทานแล้งในระยะข้าวโพดออกดอก ผลผลิตสูง ต้านทานโรคน้ำค้าง โรคราสนิม และเก็บเกี่ยวง่าย ให้ผลผลิตเฉลี่ยในสภาพปกติ 1,106 กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตเฉลี่ยในสภาพขาดน้ำในระยะออกดอก 836 กิโลกรัมต่อไร่ มีเสถียรภาพในการให้ผลผลิตดีสามารถปลูกได้ทั่วไปในสภาพการผลิตข้าวโพดของประเทศไทย (ศูนย์วิจัยพืชไร่ นครสวรรค์, 2560) ที่สำคัญเก็บเกี่ยวโดยหักด้วยมือได้ง่าย ซึ่งเป็นสิ่งที่เกษตรกรชื่นชอบ สามารถปลูกได้ตามพื้นที่ที่เกษตรกรเคยปลูกข้าวโพดพันธุ์อื่นได้ แต่ด้วยลักษณะเด่นมากของพันธุ์นครสวรรค์ 3 คือเป็นพันธุ์หนึ่งที่สามารถอยู่ในแปลงได้นานสามารถปลูกทิ้งไว้ในแปลงได้ประมาณ 130 วัน โดยยังยืนต้นอยู่ได้ไม่ล้มเหมือนพันธุ์อื่น จึงมีความเหมาะสมที่จะปลูกแถบพื้นที่เนินเขา หรือที่ลาดชัน เช่น จังหวัดตาก เชียงใหม่ เชียงราย เพชรบูรณ์ เนื่องจากเกษตรกรในพื้นที่ดังกล่าวจะนิยมปลูกข้าวโพดทิ้งไว้ในแปลงเป็นระยะเวลาอันนานเมื่อมีเวลาจึงเก็บเกี่ยว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 จึงเป็นทางเลือกที่เหมาะสม เมล็ดพันธุ์มีราคาต่ำกว่าพันธุ์การค้าส่งผลให้ต้นทุนการผลิตลดลง

พิเชษฐ์ (2553) ได้ปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมเพื่อผลผลิตสูงและทนทานแล้ง มีการประเมินผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในฤดูแล้งใน 2 สภาพแวดล้อม คือ สภาพแวดล้อมให้น้ำสม่ำเสมอและขาดน้ำในระยะออกไหมที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ นครสวรรค์ โดยประเมินผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมดีเด่นจำนวน 50 พันธุ์ สามารถคัดเลือกข้าวโพดที่มีผลผลิตสูงและทนทานแล้งจำนวน 11 พันธุ์ โดยให้ผลผลิตในสภาพการให้น้ำสม่ำเสมออยู่ในช่วง 1,104-1,342 กิโลกรัมต่อไร่ และในสภาพการขาดน้ำในระยะออกไหมให้ผลผลิตอยู่ในช่วง 808-969



กิโลกรัมต่อไร่ โดยมีดัชนีทันทานแล้ง (Drought Index : DI) อยู่ในช่วง 1.1-1.5 นอกจากนี้ทำการประเมินผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้ จำนวน 50 สายพันธุ์ สามารถคัดเลือกข้าวโพดพันธุ์แท้ทันทานแล้งจำนวน 6 พันธุ์ โดยให้ผลผลิตในสภาพการให้น้ำสม่ำเสมอในช่วง 487-822 กิโลกรัมต่อไร่ และสภาพการขาดน้ำในระยะออกใหม่ ให้ผลผลิตอยู่ในช่วง 106-386 กิโลกรัมต่อไร่ มีค่าดัชนีทันทานแล้ง (DI) อยู่ในช่วง 1.4-5.1 ประเมินผลผลิตในสภาพไร่เกษตรกร ใช้พันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมพันธุ์ทันทานแล้งจำนวน 10 พันธุ์ ใช้พันธุ์นครสวรรค์ 2 เป็นพันธุ์ตรวจสอบ ดำเนินการทดสอบใน 9 สถานที่ พบว่า ผลผลิตมีความแตกต่างทางพันธุกรรมในแต่ละสภาพแวดล้อม และมีปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมและสภาพแวดล้อม โดยมีข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสม 8 พันธุ์ คือ NK48, NSX 0502014, NSX 042007, NSX 042013, NSX 042022, นครสวรรค์ 3, Big 919 และ CP-DK888 ให้ผลผลิตมากกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 2 (973 กิโลกรัมต่อไร่) ร้อยละ 6-21 ในจำนวนนี้มีข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ลูกผสม NSX 042007, NSX 042013, Big 919, CP-DK888 และนครสวรรค์ 3 สามารถปรับตัวได้ดีในแหล่งปลูกข้าวโพดของประเทศไทย

จากการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลังในพื้นที่ปลูกใหม่เขตภาคเหนือตอนบน (ประนอม และคณะ, 2559) พบว่า พันธุ์มันสำปะหลังของกรมวิชาการเกษตร ได้แก่ พันธุ์ระยอง 72 ระยอง 11 ระยอง 9 เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงในเขตภาคเหนือตอนบน โดยพันธุ์ระยอง 5 ให้ผลผลิตหัวสด 4.42 ตันต่อไร่ มีเปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ย 22.8 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ระยอง 11 ให้ผลผลิตหัวสด 4.77 ตันต่อไร่ มีเปอร์เซ็นต์แป้ง 25.8 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ระยอง 72 ผลผลิตหัวสด 5.09 ตันต่อไร่ เปอร์เซ็นต์แป้ง 24 เปอร์เซ็นต์ (กรมวิชาการเกษตร, 2556) นอกจากนี้ กรมวิชาการเกษตรได้ รับรองมันสำปะหลังพันธุ์ใหม่ ได้แก่ พันธุ์ระยอง 86-13 (รับรองพันธุ์ ปี 2556) มีลักษณะเด่น คือ ให้ผลผลิตหัวสดสูง เฉลี่ย 4.51 ตันต่อไร่ แป้งสูงเฉลี่ย 26.3 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นทางเลือกให้เกษตรกรได้ผลิตมันสำปะหลังที่เหมาะสมในพื้นที่ และจากยุทธศาสตร์งานวิจัยและพัฒนากรมวิชาการเกษตร พ.ศ. 2559-2564 ภายใต้ยุทธศาสตร์ การวิจัยเชิงรุกด้านพืชเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม เศรษฐกิจและสังคม กลยุทธ์ การวิจัยและพัฒนาการเพิ่มศักยภาพการแข่งขันและความร่วมมือทางเศรษฐกิจในประชาคมโลก โดยมีแนวทางการดำเนินงานเพื่อเพิ่มศักยภาพการแข่งขันด้วยการลดต้นทุนการผลิตพืช โดยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพเพื่อลดการใช้ปุ๋ยเคมี

จากการวิเคราะห์ต้นทุนในการผลิตมันสำปะหลัง พบว่า ต้นทุนที่มากที่สุด คือ ค่าจ้างแรงงานขุดหัวมัน และขนขึ้นรถบรรทุก รองลงมาคือค่าปัจจัยการผลิตเป็นค่าปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ ซึ่งเทคโนโลยีทางด้านปุ๋ยสามารถนำมาใช้ลดต้นทุนการผลิตลงได้โดยเฉพาะค่าปุ๋ยเคมี กรมวิชาการเกษตรได้ทำการศึกษาการผลิตปุ๋ยชีวภาพฟิสิกส์ฟิอาร์-ทรีสำหรับใช้ในการปลูกมันสำปะหลัง ปุ๋ยชีวภาพฟิสิกส์ฟิอาร์-ทรีหรือปุ๋ยชีวภาพแบคทีเรียส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช (Plant Growth Promotion Rhizobacteria or PGPR) สามารถลดการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างน้อย 25 เปอร์เซ็นต์ ช่วยเพิ่มปริมาณรากอย่างน้อย 20 เปอร์เซ็นต์ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการดูดน้ำและปุ๋ยอย่างน้อย 15 เปอร์เซ็นต์ และช่วยเพิ่มผลผลิตพืชอย่างน้อย 10 เปอร์เซ็นต์ (ภัสชญภณ, 2557)

การผลิตถั่วเขียวในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนบน พบว่า ปริมาณธาตุอาหารในดินเป็นตัวจำกัดความสามารถในการให้ผลผลิตของถั่วเขียว ผลผลิตมีไม่เพียงพอต่อความต้องการในท้องตลาด ในขณะที่ปัจจุบันปัจจัยการผลิตมีราคาสูงขึ้น ดังนั้นการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมสามารถช่วยเพิ่มผลผลิตและทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีไนโตรเจน แต่ใน

พื้นที่ปลูกถั่วเขียวในจังหวัดแพร่ ไม่มีการใช้ปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมทำให้ในดินไม่มีโรโซเปียมหรือมีในดินปริมาณน้อยมากทำให้การตรึงไนโตรเจนไม่เพียงพอกับความต้องการของถั่วเขียว การใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตนั้นทำให้ต้นทุนการผลิตถั่วเขียวสูง

จากผลการใช้ปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมในถั่วเขียว จิระศักดิ์และคณะ (2554) กล่าวว่า ปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมแต่ละชนิดจะสามารถตรึงไนโตรเจนให้กับพืชตระกูลถั่วแตกต่างกันไปตามชนิดของพืชถั่ว พันธุ์ถั่ว และสิ่งแวดล้อม แต่เมื่อคำนวณค่าเฉลี่ยแล้วนำมาคำนวณเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน การใช้ปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมจะทดแทนปุ๋ยเคมีไนโตรเจนได้ สำหรับปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมถั่วเขียวมีค่าเฉลี่ยการตรึงไนโตรเจน 32.4 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี เทียบเท่าปุ๋ยเคมีไนโตรเจน ได้แก่ ปุ๋ยยูเรีย 70.4 กิโลกรัม และปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต 154.3 กิโลกรัม ไสวและคณะ (2531) พบว่า ในดินชุดกำแพงแสมที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 2.4 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ร่วมกับการคลุมเมล็ดด้วยเชื้อโรโซเปียมก่อนปลูกทำให้ผลผลิตของถั่วเขียวเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน

การวิเคราะห์ดินเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการพิจารณาเลือกใช้ปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตพืช ค่าวิเคราะห์ดินเป็นสิ่งแรก ที่บอกให้ทราบว่าดินมีธาตุอาหารพืชต่างๆ ในรูปที่เป็นประโยชน์ และมีปริมาณเพียงพอกับความต้องการของพืชมากน้อยเพียงใด และต้องใส่เพิ่มเท่าใด จึงทำให้การใช้ปุ๋ยนั้นมีประสิทธิภาพ รวมทั้งให้ผลตอบแทนอย่างคุ้มค่าทางเศรษฐกิจในการผลิต อำนาจ (2550) กล่าวว่า การใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยชีวภาพร่วมกันให้เหมาะสมกับดินและพืชจะเป็นแนวทางที่ดี ปุ๋ยเคมีมีข้อดีคือให้ธาตุอาหารตามที่พืชต้องการแต่มีค่าใช้จ่ายสูง การใช้ปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมจะเป็นการลดต้นทุนการผลิตได้เนื่องจากมีต้นทุนการผลิตต่ำ และส่วนมากจะยังคงมีชีวิตอยู่จนถึงฤดูปลูกพืชต่อไป ไม่จำเป็นต้องใส่ซ้ำ ยกเว้นสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมแก่การดำรงชีวิตของจุลินทรีย์จากปุ๋ยนั้น

### 3. วัตถุประสงค์

1. เพื่อทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน
2. เพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตมันสำปะหลังที่เหมาะสมกับพื้นที่ภาคเหนือตอนบน และมีการขยายผลสู่เกษตรกรกลุ่มเป้าหมายในพื้นที่ต่อไป

### 4. ขอบเขตการวิจัย

1. การปรับใช้เทคโนโลยีที่ได้ผลหรือคำแนะนำจากกรมวิชาการเกษตรทดสอบในสภาพการผลิตของเกษตรกร
2. ดำเนินงานแก้ไขปัญหาการผลิตในพื้นที่เกษตรกร
3. การดำเนินงานยึดหลักการมีส่วนร่วมของเกษตรกรเพื่อให้ได้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับเกษตรกร

### 5. สมมติฐาน

การผลิตพืชของเกษตรกรมีความเกี่ยวข้องกับปัจจัยหลายประการ ทั้งลักษณะพื้นที่ สภาพอากาศ และทรัพยากรของครัวเรือน รวมทั้งความรู้ ความเข้าใจด้านเทคโนโลยีการผลิตและการตลาด การมีข้อจำกัดเรื่องใดเรื่องหนึ่งจะส่งผลถึงการจัดการการผลิตของเกษตรกรทั้งระบบ ทำให้ไม่สามารถได้รับผลผลิต คุณภาพผลผลิตและผลตอบแทนอย่างที่คาดไว้ การวิจัยในพื้นที่เกษตรกรโดยการมีส่วนร่วมของเกษตรกรโดยนำเทคโนโลยีการผลิตที่

ได้ผลแล้วมาดำเนินการในสภาพของเกษตรกร เพื่อแก้ไขปัญหาการผลิตพืช จะทำให้ทราบข้อจำกัดและเงื่อนไขการใช้เทคโนโลยี รวมทั้งทัศนคติการรับเทคโนโลยีของเกษตรกร อันนำไปสู่การปรับใช้เทคโนโลยีการผลิตให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่และเกษตรกร ซึ่งทำให้การดำเนินงานสามารถบรรลุเป้าหมายได้

## 6. ระเบียบวิธีการวิจัย

### กิจกรรมที่ 1 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน

#### Testing Technologies for Maize Production in the Upper North Thailand

#### การทดลองที่ 1 ทดสอบการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จังหวัดน่าน

##### Testing Fertilizer on Soil Analysis for Maize Production in Nan Province

คัดเลือกเกษตรกรผู้สนใจเข้าร่วมงานทดสอบการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์การค้า เปรียบเทียบการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน จำนวน 10 ราย และเข้าสำรวจพื้นที่ของเกษตรกร สุ่มเก็บตัวอย่างดินและส่งวิเคราะห์ธาตุอาหาร และบันทึกข้อมูลอุตุณิยมิวิทยา โดยเกษตรกรเตรียมดินปลูกข้าวโพดช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกรกฎาคม 2559 ระยะปลูก 75x25 เซนติเมตร กำจัดวัชพืชด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช หรือแรงงานคน เครื่องจักรกลเมื่อข้าวโพดอายุ 20-25 วันก่อน ให้อปุ๋ย และดูแลรักษาตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ได้แก่ การคลุมเมล็ด ป้องกันโรคราน้ำค้าง ด้วยเมตาแลกซิล (35% DS) ก่อนปลูก สำรวจการเข้าทำลายของหนอนเจาะลำต้น หากพบยอดข้าวโพดถูกทำลายในระยะก่อนออกช่อดอก ฉีดพ่นด้วยไซเพอร์เมทริน (15% EC) อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และหยุดการไถยาก่อนการเก็บเกี่ยว

ดำเนินการในพื้นที่เกษตรกร จังหวัดน่าน จำนวน 10 ราย รายละ 2 จำนวน 2 กรรมวิธี 2 ซ้ำ

กรรมวิธีที่ 1 การใส่ปุ๋ยตามวิธีปฏิบัติของเกษตรกร

กรรมวิธีที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ทาความแตกต่างค่าเฉลี่ยของ 2 ประชากร (Yield Gap Analysis) โดยใช้ Paired t-test ต้นทุนการผลิต ต้นทุนผันแปร รายได้สุทธิ (Cost and Return Analysis) และสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (Benefit Cost Ratio: BCR)

#### ตารางที่ 1 ตารางการใส่ปุ๋ยข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ตามค่าวิเคราะห์ดิน

รายการวิเคราะห์	อัตราปุ๋ยที่ใส่	วิธีการใส่ปุ๋ย
<b>อินทรีย์วัตถุ (%)</b>		
<1	ปุ๋ย N 20 กิโลกรัม/ไร่	ใส่ปุ๋ย N ½ ส่วนรองกันร่องตอน
1-2	ปุ๋ย N 20 กิโลกรัม/ไร่	ปลูกส่วนที่เหลือ
>2	ปุ๋ย N 20 กิโลกรัม/ไร่	ใส่เมื่อข้าวโพดอายุได้ 30 วัน
<b>ฟอสฟอรัส</b>		
(มิลลิกรัม/กิโลกรัม)		ใส่รองกันร่องตอนปลูก
<10	ปุ๋ย P 10 กิโลกรัม/ไร่	
10-15	ปุ๋ย P 10 กิโลกรัม/ไร่	
>15	ปุ๋ย P 10 กิโลกรัม/ไร่	
<b>โพแทสเซียม</b>		

รายการวิเคราะห์ (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)	อัตราปุ๋ยที่ใส่	วิธีการใส่ปุ๋ย
<60	ปุ๋ย K 10 กิโลกรัม/ไร่	ใส่รองก้นร่องตอนปลูก
60-100	ปุ๋ย K 10 กิโลกรัม/ไร่	
>100	ปุ๋ย K 10 กิโลกรัม/ไร่	

## ตารางที่ 2 กรรมวิธีทดสอบ และกรรมวิธีของเกษตรกร (ปี 2559)

กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร
1. การเตรียมพื้นที่ปลูกมีการไถ หรือไม่มีการไถตามวิธีของเกษตรกร	1. การเตรียมพื้นที่ปลูกมีการไถ หรือไม่มีการไถตามวิธีของเกษตรกร
2. การกำจัดวัชพืชก่อนปลูก และหลังจากข้าวโพดงอกตามวิธีของเกษตรกร	2. การกำจัดวัชพืชก่อนปลูก และหลังจากข้าวโพดงอกตามวิธีของเกษตรกร
3. พันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ใช้พันธุ์ของเกษตรกร(พันธุ์การค้า)	3. พันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ใช้พันธุ์ของเกษตรกร (พันธุ์การค้า)
4. ระยะปลูก 75x25 เซนติเมตร	4. ระยะปลูก 75x25 เซนติเมตร
5. การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากผลการวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร	5. การใส่ปุ๋ยตามวิธีปฏิบัติของเกษตรกรใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 หรือ 16-20-0 หรือ 46-0-0 หรือ 16-12-8

## การทดลองที่ 2 การทดสอบข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ในจังหวัดน่าน และจังหวัดเชียงใหม่

Testing of Nakhon Sawan 3 Variety Maize in Nan Province and Chiang Mai Province

1. เลือกพื้นที่เป้าหมายเพื่อเป็นตัวแทนการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ อำเภอฝาง อำเภอแม่เมาะ อำเภอไชยปราการ อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่ และ อำเภอเมืองน่าน จังหวัดน่าน

2. ชี้แจงวัตถุประสงค์การทดสอบและทำความเข้าใจกับเกษตรกรในพื้นที่เป้าหมาย เพื่อประเมินสภาพปัญหา และความต้องการของเกษตรกร

3. ดำเนินการในพื้นที่เกษตรกร จังหวัดน่าน และ จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 10 ราย รายละ 2 ไร่ 2 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พันธุ์ข้าวโพดลูกผสมที่เกษตรกรเลือกใช้

กรรมวิธีที่ 2 พันธุ์ข้าวโพदनครสวรรค์ 3

4. เก็บตัวอย่างดินจากแปลงปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรเพื่อวิเคราะห์สมบัติพื้นฐาน

5. ปฏิบัติดูแลรักษาตามวิธีการของเกษตรกร ตั้งแต่การเตรียมพื้นที่ ช่วงเวลาปลูก การปลูก การใส่ปุ๋ย การควบคุมวัชพืช และการเก็บเกี่ยว โดยมีการไถและไถเตรียมดินก่อนปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ใช้แรงงานคนในการปลูก ใช้จอบขุดหลุมหยอดเมล็ดข้าวโพด 1-3 เมล็ดต่อหลุม ระยะระหว่างแถว 60-75 เซนติเมตร ระยะ

ระหว่างต้น 20-30 เซนติเมตร พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืชหลังปลูก ใส่ปุ๋ยเคมีตามระยะการเจริญเติบโต ไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เนื่องจากไม่พบการระบาดของ และเก็บเกี่ยวผลผลิตโดยใช้มือหักฝักข้าวโพดเมื่อข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อายุประมาณ 4 เดือน

การบันทึกข้อมูล

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

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Yield Gap Analysis และหาความแตกต่างค่าเฉลี่ยของ 2 ประชากรโดยใช้ Paired t-test
2. ต้นทุนการผลิต ต้นทุนผันแปร รายได้สุทธิ (Cost and Return Analysis) และสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (Benefit Cost Ratio: BCR)

## กิจกรรมที่ 2 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลังในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน

### Increasing Efficiency on Cassava Production in Upper North Thailand

ดำเนินการ ปี 2559-2561 ในพื้นที่เกษตรกร จังหวัดแพร่ จังหวัดลำพูน และจังหวัดลำปาง ในเกษตรกรจำนวน 10 ราย รายละ 2 ไร่ วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) เพื่อทดสอบด้านพันธุ์มันสำปะหลัง และการจัดการดินโดยการใช้ปุ๋ยชีวภาพ ซึ่งแต่ละการทดสอบประกอบด้วย 2 กรรมวิธี 2 ซ้ำ คือ

1. การทดสอบพันธุ์มันสำปะหลังที่เหมาะสม ในจังหวัดแพร่ และลำพูน

กรรมวิธีที่ 1 กรรมวิธีทดสอบ ปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13

กรรมวิธีที่ 2 กรรมวิธีเกษตรกร ปลูกมันสำปะหลังพันธุ์พันธุ์ที่เกษตรกรเลือกใช้ ได้แก่

จังหวัดแพร่ : พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50

จังหวัดลำพูน : พันธุ์ระยอง 5 พันธุ์ระยอง 11

2. การทดสอบการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยฟิสิกส์เพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง ในจังหวัดแพร่ และลำปาง

กรรมวิธีที่ 1 กรรมวิธีทดสอบ คือ ใส่ปุ๋ยเคมีโดยการลดไนโตรเจน 20 เปอร์เซ็นต์ของอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน (กรมวิชาการเกษตร, 2553) ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพฟิสิกส์-ทรี อัตรา 1 กิโลกรัมต่อไร่

กรรมวิธีที่ 2 กรรมวิธีเกษตรกร ใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 25-30 กิโลกรัมต่อไร่

(ทดสอบในมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13)

เตรียมพื้นที่โดยการไถเตรียมดิน 1 ครั้ง และยกร่อง ระยะระหว่างร่อง 80-100 เซนติเมตร เตรียมท่อนพันธุ์ยาว 20-25 ซม. ตัดท่อนพันธุ์แบบตัดตรง แซ่ท่อนพันธุ์ด้วยสารฆ่าแมลงไรอะมิโทแซม อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ใช้ท่อนพันธุ์ 1,600-2,000 ท่อนต่อไร่ เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่ออายุ 10-12 เดือน (สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน, 2556) บันทึกข้อมูล ความอุดมสมบูรณ์ของดิน วันปลูก วันเก็บเกี่ยว ผลผลิต เปอร์เซ็นต์แป้ง และข้อมูลด้านเศรษฐศาสตร์

#### วิเคราะห์ข้อมูล

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)

ขยายผลการดำเนินงานให้เกษตรกรมีส่วนร่วมและเรียนรู้การขยายผลสู่เกษตรกรรายอื่น โดยจัดเวทีการเรียนรู้ในแปลงทุกประเด็นปัญหา การถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่เกษตรกรโดยใช้กระบวนการมีส่วนร่วมกับเกษตรกร เพื่อให้เกิดการเรียนรู้

### กิจกรรมที่ 3 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตถั่วเขียวในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน

#### Testing Technologies for Mung Bean Production in the Upper North Thailand

1. วางแผนการทดลอง แบบ RCB จำนวน 2 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 2 ซ้ำ ดำเนินการในพื้นที่เกษตรกรจังหวัดแพร่ จำนวน 10 ราย รายละ 2 ไร่ โดยวิเคราะห์ Yield Gap Analysis และเปรียบเทียบกรรมวิธีโดยใช้ T-test แต่ละรายมี 2 กรรมวิธี ได้แก่

เทคโนโลยี	กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร
การจัดการด้านปุ๋ย	<u>ครั้งที่ 1</u> ใส่ปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมสำหรับถั่วเขียว ก่อนปลูก อัตรา 200 กรัม สำหรับคลุกเมล็ด ถั่วเขียว 6-7 กิโลกรัม เพื่อหว่านในพื้นที่ 1 ไร่ <u>ครั้งที่ 2</u> ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 0-6-0 N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> 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 ปรับปรุงดินด้วยปูนขาวหรือหินฟอสเฟต 100-200 กิโลกรัมต่อไร่ปลูกถั่วเขียวผิวมันพันธุ์กำแพงแสน 2 โดยการหว่านประมาณ 5-6 กิโลกรัมต่อไร่ กำจัดวัชพืช 1-2 ครั้ง เมื่อถั่วเขียวอายุประมาณ 20 และ 35 วันหลังออก และใส่ปุ๋ยขณะดินมีความชื้นเพียงพอ เก็บเกี่ยวเมื่ออายุประมาณ 65-75 วัน

#### การบันทึกข้อมูล

1. การปฏิบัติงานต่าง ๆ 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 แปลงเกษตรกรอำเภอร่องขาว จังหวัดแพร่

#### ผลการวิจัย

##### กิจกรรมที่ 1 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน

##### การทดลองที่ 1.1 ทดสอบการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จังหวัดน่าน

ดำเนินการทดสอบการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จังหวัดน่าน ในแปลงเกษตรกรตำบลน้ำแก่น อำเภอภูเพียง และตำบลผาสิงห์อำเภอมือเมืองน่าน จังหวัดน่าน ตั้งแต่ปี 2559-2560

##### ปี 2559

ผลการวิเคราะห์ดินก่อนปลูกพบว่าดินทั้ง 10 แปลงมีความเป็นกรดเป็นด่าง 4.3-6.0 อินทรีย์วัตถุ 2.65-5.06 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 5-2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และโพแทสเซียมที่ละลายน้ำได้ 57-530 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และใส่ปุ๋ยโดยเทียบค่าวิเคราะห์ดินกับตารางแนะนำปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (ตารางที่ 1)

เก็บเกี่ยวเดือนพฤศจิกายน-เดือนธันวาคม 2559 พบว่า การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,060 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าวิธีเกษตรกรที่ได้ผลผลิตเฉลี่ย 890 กิโลกรัมต่อไร่ ต้นทุนการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ตามค่าวิเคราะห์ดินใช้ต้นทุนเฉลี่ย 4,559 บาทต่อไร่สูงกว่า วิธีเกษตรกรที่ใช้ต้นทุนเฉลี่ย 4,413 บาทต่อไร่ รายได้การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ตามค่าวิเคราะห์ดินใช้มีรายได้เฉลี่ย 5,904 บาทต่อไร่สูงกว่าวิธีเกษตรกรที่มีรายได้เฉลี่ย 4,413 บาทต่อไร่ จำนวน 941 บาทต่อไร่ สำหรับรายได้สุทธิการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ตามค่าวิเคราะห์ดินใช้มีรายได้สุทธิเฉลี่ย 1,345 บาทต่อไร่สูงกว่า วิธีเกษตรกรที่มีรายได้สุทธิเฉลี่ย 551 บาทต่อไร่ จำนวน 795 บาทต่อไร่ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จากผลการวิเคราะห์ผลตอบแทนต่อหน่วยลงทุน (BCR) พบว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์และการใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรมีความคุ้มค่าในการดำเนินการต่อไป (ตารางที่ 3-4)

##### ปี 2560

ผลการวิเคราะห์ดินก่อนปลูกพบว่าดินทั้ง 10 แปลงมีความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 4.6-6.4 อินทรีย์วัตถุอยู่ระหว่าง 1.94-4.69 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ระหว่าง 3.00-21.0 มิลลิกรัมต่อ

กิโลกรัม และโพแทสเซียมที่ละลายน้ำได้อยู่ระหว่าง 51-112 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมและใส่ปุ๋ยโดยเทียบค่าวิเคราะห์ดินกับตารางแนะนำปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (ตารางที่ 1)

เก็บเกี่ยวเดือนพฤศจิกายน-เดือนธันวาคม 2560 พบว่า การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,090 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าวิธีเกษตรกรที่ได้ผลผลิตเฉลี่ย 1,072 กิโลกรัมต่อไร่ ต้นทุนการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ตามค่าวิเคราะห์ดินใช้ต้นทุนเฉลี่ย 4,669 บาทต่อไร่ต่ำกว่า วิธีเกษตรกรที่ใช้ต้นทุนเฉลี่ย 4,849 บาทต่อไร่ จำนวน 181 บาทต่อไร่ รายได้จากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ตามค่าวิเคราะห์ดินใช้มีรายได้เฉลี่ย 9,103 บาทต่อไร่สูงกว่า วิธีเกษตรกรที่มีรายได้เฉลี่ย 8,951 บาทต่อไร่ จำนวน 152 บาทต่อไร่ สำหรับรายได้สุทธิการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ตามค่าวิเคราะห์ดินใช้มีรายได้สุทธิเฉลี่ย 4,434 บาทต่อไร่สูงกว่า วิธีเกษตรกรที่มีรายได้สุทธิเฉลี่ย 4,103 บาทต่อไร่จำนวน 333 บาทต่อไร่ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5-6)

กรมวิชาการเกษตร



ตารางที่ 3 ผลผลิตจำนวนฝักต่อต้น น้ำหนักฝัก ความสูงของต้น

เกษตรกร	ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)		Yield Gap (กิโลกรัม/ไร่)	จำนวนฝัก/ต้น		น้ำหนักฝัก (ก.)		ความสูงต้น (ซม.)	
	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ		วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ
นายยุทธนา งานขันทะ	944	960	16	1.00	1.00	115.7	130.4	265.3	278.4
นายกิจไชย จันท์ดีบแก้ว	1,000	1,224	224	1.00	1.00	163.4	127.6	236.6	280.9
นายวิเชียร งานขันทะ	760	1,152	392	1.00	1.20	115.9	131.9	257.3	284.2
นางคำผิว ดีป็นใจ	872	936	64	1.00	1.00	120.7	150.6	218.6	304.6
นายสำรวย ทาตาล	1,240	1,312	72	1.00	1.00	149.9	132.8	269.3	266.3
นางมะลิ ทาไชย	856	1,040	184	1.20	1.40	126.0	166.3	230.4	229.2
นางผ่องศรี ทานันติ	744	920	176	1.00	1.05	64.6	125.1	189.0	218.2
นายมาโนช บุญชู	760	1,152	392	1.00	1.00	152.8	152.1	268.6	258.6
นายนิคม ทาตาล	1,096	1,136	40	1.00	1.00	150.2	140.0	230.0	274.0
นายประยัต สุธระมงคล	632	768	136	1.00	1.05	97.6	128.9	263.0	284.8
เฉลี่ย	890.40	1060.00	169.60	1.02	1.07	125.7	137.2	242.81	267.92
t-test			**		ns		ns		*

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

\* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

\*\* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางที่ 4 ราคา ต้นทุน รายได้ ผลตอบแทน BCR

เกษตรกร	ราคา (บ./กก.)	ต้นทุน (บ./ไร่)			รายได้ (บ./ไร่)			ผลตอบแทน (บ./ไร่)			BCR	
		วิธี เกษตรกร	วิธีทดสอบ	ผลต่าง	วิธี เกษตรกร	วิธีทดสอบ	ผลต่าง	วิธี เกษตรกร	วิธี ทดสอบ	ผลต่าง	วิธี เกษตรกร	วิธีทดสอบ
นายยุทธนา งานขันทะ	5.50	4,450	4,643	193	5,192	5,280	88	742	637	-105.2	1.17	1.14
นายกิจไชย จันทร์ดีบแก้ว	5.50	4,765	4,854	88	5,500	6,732	1,232	735	1,878	1,143.6	1.15	1.39
นายวิเชียร งานขันทะ	5.55	3,747	4,296	549	4,218	6,394	2,176	471	2,098	1,626.6	1.13	1.49
นางคำผิว ดีปินใจ	5.60	4,035	4,084	49	4,883	5,242	358	848	1,158	309.6	1.21	1.28
นายสำรวย ทาตาล	5.60	4,882	4,859	-23	6,944	7,347	403	2,062	2,488	426.2	1.42	1.51
นางมะลิ ทาไชย	5.65	4,319	4,278	-40	4,836	5,876	1,040	518	1,598	1,080	1.12	1.37
นางผ่องศรี ทานันต์	5.50	4,145	4,297	152	4,092	5,060	968	-53	763	816.4	0.99	1.18
นายมานิช บุญชู	5.50	3,782	4,203	421	4,180	6,336	2,156	398	2,133	1,735.2	1.11	1.51
นายนิคม ทาตาล	5.70	5,274	5,249	-26	6,247	6,475	228	973	1,227	253.6	1.18	1.23
นายประหยัด สุทธะมงคล	5.60	4,727	4,827	101	3,539	4,301	762	1,187	-527	660.8	0.75	0.89
เฉลี่ย	5.57	4,413	4,559	146	4,963	5,904	941	551	1,345	794.68	1.12	1.29
t-test				**			**					**

\*\* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางที่ 5 ผลผลิต จำนวนฝักต่อต้น น้ำหนักฝัก ความสูงของต้น ปี 2560

เกษตรกร	ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)		Yield Gap (กิโลกรัม/ไร่)	จำนวนฝัก/ต้น		น้ำหนักฝัก (ก.)		ความสูงต้น (ซม.)	
	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ		วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ
นายอดุลย์ วงศ์ราช	1,268	1,352	84	1	1	144	194	294	305
นายมาโนช บุญชู	1,000	724	-276	1	1	106	140	249	251
นางพ้องศรี ทานันท์	812	748	-64	1	1	81	77	231	226
นายนิคม ทาดาล	1,100	1,080	-20	1	1	137	174	257	262
นางมะลิ ทาไชย	1,436	1,240	-196	1.5	1.7	176	225	244	242
นายศรีวรรณ ตีกันคำ	908	909	1.25	1	1.05	118	132	278	278
นายสอน ไชยวงศ์	1,036	1,216	180	1	1	109	147	248	267
นายคำพิว ตีปินใจ	1,044	1,140	96	1.05	1	117	145	287	278
นายผ่าน ทาดิ	912	1,108	196	1	1.15	138	157	282	283
นายกิจไชย จันทร์ตีบแก้ว	1,200	1,384	184	1	1	157	154	276	311
เฉลี่ย	1,072	1,090	18.53	1.06	1.09	128	154	265	270
t-test			ns		ns		**		ns

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

\*\* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางที่ 6 ราคา ต้นทุน รายได้ ผลตอบแทน BCR

เกษตรกร	ราคา (บ./กก.)	ต้นทุน (บ./ไร่)			รายได้ (บ./ไร่)			ผลตอบแทน (บ./ไร่)			BCR	
		วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ	ผลต่าง	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ	ผลต่าง	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ	ผลต่าง	วิธีเกษตรกร	วิธีทดสอบ
นายอดุลย์ วงศ์ราช	8.30	5,534	5,107	427	10,524	11,222	697	4,991	6,115	1,124	1.9	2.2
นายมาโนช บุญชู	8.30	4,097	3,851	246	8,300	6,009	-2,291	4,203	2,158	-2,045	2.0	1.6
นางผ่องศรี ทานันท์	8.50	3,732	3,723	10	6,902	6,358	-544	3,170	2,635	-534	1.8	1.7
นายนิคม ทาดาล	8.50	5,904	5,479	425	9,350	9,180	-170	3,447	3,702	255	1.6	1.7
นางมะลิ ทาไชย	8.30	4,676	4,783	-107	11,919	10,292	-1,627	7,242	5,509	-1,733	2.5	2.2
นายศรีวรรณ ตีกันคำ	8.50	5,949	5,366	583	7,718	7,729	10.6	1,769	2,363	593	1.3	1.4
นายสอน ไชยวงศ์	8.30	4,942	5,073	-131	8,599	10,093	1,494	3,657	5,020	1,363	1.7	2.0
นายคำผิว ตีปินใจ	8.30	4,910	4,649	262	8,665	9,462	797	3,755	4,813	1,058	1.8	2.0
นายผ่าน ทาทิ	8.30	3,797	4,031	-235	7,570	9,196	1,627	3,773	5,165	1,392	2.0	2.3
นายกิจไชย จันทร์ดีบแก้ว	8.30	4,956	4,629	327	9,960	11,487	1,527	5,004	6,859	1,855	2.0	2.5
เฉลี่ย	8.36	4,850	4,669	181	8,951	9,103	152	4,101	4,434	333	1.9	2.0
t-test				ns			ns			ns		ns

ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

## การทดลองที่ 2 การทดสอบข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ในจังหวัดน่าน และจังหวัดเชียงใหม่ ป 2559

ดำเนินการทดสอบเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในจังหวัดน่านและเชียงใหม่ โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB แต่ละกรรมวิธีมี 2 ซ้ำ 2 กรรมวิธี ได้แก่ ข้าวโพดพันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์ที่เกษตรกรเลือกใช้ (พันธุ์การค้า) ในแปลงข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรที่ อำเภอฝาง อำเภอแม่สาย อำเภอไชยปราการ อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 4 ราย และ อำเภอเมืองน่าน จังหวัดน่าน จำนวน 6 ราย เก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เมื่ออายุประมาณ 4 เดือน (ระหว่างเดือนกันยายน-พฤศจิกายน 2559) พบว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่าพันธุ์ที่เกษตรกรเลือกใช้ (พันธุ์การค้า) โดยข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ให้ผลผลิต 1,041 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่พันธุ์ที่เกษตรกรเลือกใช้ (พันธุ์การค้า) ให้ผลผลิต 837 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผลผลิตที่ได้จากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 กับพันธุ์ที่เกษตรกรเลือกใช้ (พันธุ์การค้า) พบว่า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ให้ผลผลิตมากกว่าพันธุ์ที่เกษตรกรเลือกใช้ (พันธุ์การค้า) แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ต้นทุนการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อยู่ระหว่าง 1,873-5,289 บาทต่อไร่ โดยการปลูกพันธุ์นครสวรรค์ 3 มีต้นทุนการผลิตต่ำกว่าพันธุ์ที่เกษตรกรเลือกใช้ (พันธุ์การค้า) 3.51 เปอร์เซ็นต์ เกษตรกรได้รับผลตอบแทนเฉลี่ยพันธุ์นครสวรรค์ 3 เป็นเงิน 1,590 บาทต่อไร่ โดยมีเกษตรกร 2 ราย ขาดทุนจากการปลูกข้าวโพดพันธุ์ดังกล่าว สำหรับพันธุ์ที่เกษตรกรเลือกใช้ (พันธุ์การค้า) ได้ผลตอบแทน 749 บาทต่อไร่ และมีเกษตรกรจำนวน 2 ราย ขาดทุนจากการปลูกพันธุ์ดังกล่าว จากการคำนวณผลตอบแทนต่อหน่วยลงทุน (Benefit Cost Ratio: BCR) พบว่า การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์ที่เกษตรกรเลือกใช้มีความคุ้มค่าในการดำเนินการต่อไป แต่หากต้องการผลผลิตสูง รายได้ดี และผลตอบแทนสูงกว่าควรใช้พันธุ์นครสวรรค์ 3 เกษตรกรที่ปลูกพันธุ์นครสวรรค์ 3 มีค่า BCR ระหว่าง 0.87-3.56 และพันธุ์ที่เกษตรกรเลือกใช้ (พันธุ์การค้า) มีค่า BCR ระหว่าง 0.79-2.05 (ตารางที่ 7-8)

ตารางที่ 7 ผลผลิต จำนวนฝัก น้ำหนักฝัก ความสูงต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกร จังหวัดน่าน และ จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2559

เกษตรกร	ผลผลิต (กก./ไร่)		Yield Gap (กก./ไร่)	จำนวนฝัก/ต้น		น้ำหนักฝัก (ก.)		ความสูงต้น (ซม.)	
	การค้า	นครสวรรค์ 3		การค้า	นครสวรรค์ 3	การค้า	นครสวรรค์ 3	การค้า	นครสวรรค์ 3
นางศรีมอน กามูล	603	766	163	1.00	1.00	98	121	254	274
นายอดิศักดิ์ รงค์สี	887	1,772	885	1.00	1.00	195	240	239	296
นายหน่อป่า ซื่อหมื่อ	992	1,468	476	1.05	1.00	188	183	275	290
นายอรัญ วงศ์พรหม	1,026	1,003	-23	1.10	1.00	228	213	318	326
นายสำรวย ทาดาล	1,072	1,096	24	1.00	1.00	155	131	268	259
นายมานิช บุญชู	712	1,080	368	1.05	1.15	149	151	239	253
นางมะลิ ท่าไชย	880	808	-72	1.10	1.00	131	176	244	236
นางผ่องศรี ทานันติ	744	656	-88	1.00	1.00	74	127	241	188
นายประหยัด สุทธะมงคล	672	696	24	1.15	1.00	135	124	278	274
นายนิคม ทาดาล	1,144	1,064	-80	1.00	1.00	172	154	256	243
เฉลี่ย	873	1,041	168	1.05	1.02	152	162	261	264
t-test			ns						

ns = ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 8 ราคา ต้นทุน รายได้ ผลตอบแทน และ BCR ในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกร จังหวัดน่าน และ จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2559

เกษตรกร	ราคา (บ./กก.)	ต้นทุน (บ./ไร่)			รายได้ (บ./ไร่)			ผลตอบแทน (บ./ไร่)			BCR	
		การค้ำ	นครสวรรค์ 3	ผลต่าง	การค้ำ	นครสวรรค์ 3	ผลต่าง	การค้ำ	นครสวรรค์ 3	ผลต่าง	การค้ำ	นครสวรรค์ 3
นางศรีมอน กามูล	4.80	2,393	2,575	182	2,893	3,677	784	500	1,102	602	1.21	1.43
นายอดิศักดิ์ ธงสี	4.00	1,873	1,989	116	3,547	7,089	3542	1,674	5,100	3,426	1.89	3.56
นายหน่อป่า ซื่อหมื่อ	4.10	1,986	2,183	197	4,065	6,019	1954	2,079	3,836	1,757	2.05	2.76
นายอรรณู วงศ์พรหม	3.50	2,708	2,744	36	3,592	3,511	-81	884	766	-118	1.33	1.28
นายสำรวย ทาตาล	5.60	4,636	4,259	-377	6,003	6,138	135	1,367	1,879	512	1.29	1.44
นายมานอนช บุญชู	5.50	3,772	3,546	-226	3,916	5,940	2,024	144	2,394	2,250	1.04	1.68
นางมะลิ ทาไชย	5.65	4,326	4,100	-226	4,972	4,565	-407	646	465	-181	1.15	1.11
นางผ่องศรี ทานันติ	5.50	4,145	3,795	-350	4,092	3,608	-484	-53	-187	-134	0.99	0.95
นายประหยัด สุทธะมงคล	5.60	4,743	4,467	-276	3,763	3,898	135	-979	-570	409	0.79	0.87
นายนิคม ทาตาล	5.70	5,289	4,947	-342	6,521	6,065	-456	1,232	1,118	-114	1.23	1.23
เฉลี่ย	5.00	3,587	3,461	-126	4,337	5,051	714	749	1,590	841	1.30	1.63
t-test				Ns			ns			ns		

ผลต่าง = พันธุ์นครสวรรค์ 3 - พันธุ์การค้ำ

ns = ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

## ปี 2560

ดำเนินการวิจัยเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ อำเภอดงหลวง อำเภอมะนัง อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 4 ราย และ อำเภอมืองน่าน จังหวัดน่าน จำนวน 6 ราย ไร่ละ 2 ไร่ ใช้เมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ปลูกทดสอบในช่วงฤดูฝนเดือนพฤษภาคม-กรกฎาคม 2560 บันทึกข้อมูลผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ระหว่างเดือนกันยายน-ธันวาคม 2560 พบว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำกว่าพันธุ์ที่เกษตรกรเลือกใช้ (พันธุ์การค้า) โดยข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ให้ผลผลิต 1,069 กิโลกรัมต่อไร่ มีจำนวนฝัก 1.02 ฝักต่อต้น น้ำหนักฝัก 158 กรัม ในขณะที่พันธุ์ที่เกษตรกรเลือกใช้ (พันธุ์การค้า) ให้ผลผลิต 1,089 กิโลกรัมต่อไร่ มีจำนวนฝัก 1.08 ฝักต่อต้น น้ำหนักฝัก 161 กรัม (ตารางที่ 9) พบว่า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ให้ผลผลิตน้อยกว่าพันธุ์ที่เกษตรกรเลือกใช้ (พันธุ์การค้า) แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ต้นทุนการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรอยู่ระหว่าง 2,572-5,952 บาทต่อไร่ โดยการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 มีต้นทุนต่ำกว่าพันธุ์ที่เกษตรกรเลือกใช้ (พันธุ์การค้า) 5.47 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ราคาจำหน่ายผลผลิต 3.7-8.5 บาทต่อกิโลกรัม เกษตรกรได้ผลตอบแทนพันธุ์นครสวรรค์ 3 เป็นเงิน 2,790 บาทต่อไร่ และพันธุ์ที่เกษตรกรเลือกใช้ (พันธุ์การค้า) ให้ผลตอบแทน 2,933 บาทต่อไร่ จากการคำนวณผลตอบแทนต่อหน่วยลงทุน (Benefit Cost Ratio: BCR) พบว่า การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์การค้ามีความคุ้มทุนในการดำเนินการต่อไป ถึงแม้ว่าพันธุ์การค้ามีผลผลิตและผลตอบแทนสูงกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 3 แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เกษตรกรที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 มีค่า BCR อยู่ระหว่าง 1.18-2.48 และพันธุ์ที่เกษตรกรเลือกใช้ (พันธุ์การค้า) มีค่า BCR อยู่ระหว่าง 0.89-2.84 (ตารางที่ 10)

จากการสอบถามความพึงพอใจของเกษตรกรต่อข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 และพันธุ์ที่เกษตรกรเลือกใช้ (พันธุ์การค้า) พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อพันธุ์นครสวรรค์ 3 เนื่องจากต้นทุนค่าเมล็ดพันธุ์มีราคาต่ำกว่าพันธุ์การค้า ขนาดของเมล็ดเล็กสามารถปลูกได้ในพื้นที่มากขึ้น ผลผลิตต่อพื้นที่มีปริมาณใกล้เคียงกัน เกษตรกรต้องการเก็บเมล็ดพันธุ์นครสวรรค์ 3 จากผลผลิตที่เก็บเกี่ยวไว้เป็นเมล็ดพันธุ์ไว้เพื่อปลูกในปีถัดไป จึงได้ทำความเข้าใจและคำแนะนำข้อดี และข้อเสียของการเก็บเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวกับเกษตรกร ไม่แนะนำให้เก็บเมล็ดไว้ปลูกต่อไป เพราะว่าการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ไม่สม่ำเสมอ ผลผลิตลดลงและอาจทำให้ขาดทุนได้ และเกษตรกรยอมรับคุณภาพและผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 แต่ไม่สามารถหาซื้อได้ตามร้านจำหน่ายเมล็ดพันธุ์ทั่วไปในพื้นที่



ตารางที่ 9 ผลผลิต จำนวนฝัก น้ำหนักฝัก ความสูงต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกร จังหวัดน่าน และ จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2560

เกษตรกร	ผลผลิต (กก./ไร่)		Yield Gap (กก./ไร่)	จำนวนฝัก/ต้น		น้ำหนักฝัก (ก.)		ความสูงต้น (ซม.)	
	การค้า	นครสวรรค์ 3		การค้า	นครสวรรค์ 3	การค้า	นครสวรรค์ 3	การค้า	นครสวรรค์ 3
นางฉมลวรรณ อารรณ์	680	904	224	1.05	1.00	79	114	192	229
นายบุญส่ง ไคร้วงค์	1,736	1,492	-244	1.35	1.18	336	229	285	275
นายไพศาล บุญมหาหล้า	1,276	1,360	84	1.00	1.00	196	166	236	218
นายอรัญ วงศ์พรม	1,268	1,696	428	1.00	1.00	164	198	231	266
นายนิคม ทาทาล	916	884	-32	1.10	1.00	157	163	264	242
นางผ่องศรี ทานันติ	796	624	-172	1.00	1.00	105	109	230	227
นางมะลิ ทาไชย	1,232	1,158	-74	1.10	1.00	171	163	264	242
นายมานิช บุญชู	940	700	-240	1.10	1.00	115	144	248	253
นายศรีวรรณ ดีกันคำ	916	792	-124	1.10	1.00	127	139	272	262
นายอดุลย์ วงศ์ราช	1,133	1,076	-57	1.00	1.00	166	155	266	284
เฉลี่ย	1,089	1,069	-20	1.08	1.02	161	158	249	250
t-test	Ns								

ns = ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 10 ราคา ต้นทุน รายได้ ผลตอบแทน และ BCR ในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกร จังหวัดน่าน และ จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2560

เกษตรกร	ราคา (บ./กก.)		ต้นทุน (บ./ไร่)			รายได้ (บ./ไร่)			ผลตอบแทน (บ./ไร่)			BCR	
	การค้า	นค 3	การค้า	นค 3	ผลต่าง	การค้า	นค 3	ผลต่าง	การค้า	นค 3	ผลต่าง	การค้า	นค 3
นางธมลวรรณ อภรณ์	4.2	4.2	3,195	3,195	0	2,856	3,797	941	-339	602	941	0.89	1.19
นายบุญส่ง ไคร้วงค์	4.2	4.2	2,572	2,532	-40	7,291	6,266	-1,025	4,720	3,735	-985	2.84	2.48
นายไพศาล บุญมาหล้า	4.5	4.5	2,894	2,677	-217	5,742	6,120	378	2,848	3,443	595	1.98	2.29
นายอรรฎ วงศ์พรหม	3.7	3.7	2,690	2,534	-156	4,692	6,275	1,583	2,002	3,741	1,739	1.74	2.48
นายนิคม ทาตาล	8.5	8.5	5,848	5,521	-327	7,786	7,514	-272	1,938	1,993	55	1.33	1.36
นางผ่องศรี ทานันติ	8.3	8.5	3,726	3,458	-268	6,607	5,304	-1,303	2,881	1,846	-1,035	1.77	1.53
นางมะลิ ทาไชย	8.3	8.5	4,595	4,302	-293	10,226	9,843	-383	5,631	5,541	-90	2.23	2.29
นายมานิช บุญชู	8.5	8.5	4,079	3,764	-315	7,990	5,950	-2,040	3,911	2,186	-1,725	1.96	1.58
นายศรีวรรณ ดีกันคำ	8.5	8.5	5,952	5,707	-245	7,786	6,732	-1,054	1,834	1,025	-809	1.31	1.18
นายอดุลย์ วงศ์ราช	8.3	8.3	5,492	5,146	-346	9,400	8,931	-469	3,908	3,785	-123	1.71	1.74
เฉลี่ย	6.70	6.74	4,024	3,804	-220	7,038	6,673	-365	2,933	2,790	-143	1.78	1.81
t-test					**				ns			ns	

นค 3 = ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3

ผลต่าง = นค 3 - การค้า

ns = ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

\*\* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

## กิจกรรมที่ 2 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลังในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน

### Increasing Efficiency on Cassava Production in Upper North Thailand

#### 1. การทดสอบพันธุ์มันสำปะหลังที่เหมาะสม ในจังหวัดแพร่ และลำพูน

การทดสอบพันธุ์มันสำปะหลังที่เหมาะสมในพื้นที่จังหวัดแพร่ และจังหวัดลำพูน โดยวิธีทดสอบปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยะยง 86-13 และกรรมวิธีเปรียบเทียบโดยวิธีเกษตรกร (พันธุ์เกษตรกรศาสตร์ 50 พันธุ์ระยะยง 5 และระยะยง 11) จังหวัดละ 10 ราย ตั้งแต่ปี 2559-2561 เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่ออายุ 10-12 เดือน พบว่า

จังหวัดแพร่ ทั้ง 2 ฤดูกาลปลูก มันสำปะหลังพันธุ์ระยะยง 86-13 ให้ผลผลิตมากกว่าพันธุ์ที่เกษตรกรเลือกใช้ (พันธุ์เกษตรกรศาสตร์ 50) โดยมันสำปะหลังพันธุ์ระยะยง 86-13 ให้ผลผลิตหัวสด 5.04-5.89 ตันต่อไร่ เปอร์เซ็นต์แป้ง 22.8-30.7 เปอร์เซ็นต์ ต้นทุนการผลิต 4,597-4,858 บาทต่อไร่ มีรายได้ 8,838-10,576 บาทต่อไร่ มีสัดส่วนการลงทุน (Benefit cost ratio: BCR) 1.82-2.31 ในขณะที่พันธุ์ที่เกษตรกรเลือกใช้ (พันธุ์เกษตรกรศาสตร์ 50) ให้ผลผลิตหัวสด 4.66-5.40 ตันต่อไร่ มีเปอร์เซ็นต์แป้ง 26.0-25.7 เปอร์เซ็นต์ ต้นทุนการผลิต 4,597-4,858 บาทต่อไร่ มีรายได้ 8,103-9,786 บาทต่อไร่ และ BCR 1.67-2.13 นอกจากนี้ พบว่า เกษตรกรยอมรับเทคโนโลยีด้านพันธุ์ คือ ยอมรับพันธุ์ระยะยง 72 ระยะยง 86-13 และระยะยง 11 คิดเป็น 92 60 และ 52 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

จังหวัดลำพูน พบว่าทั้ง 2 ฤดูกาลปลูก มันสำปะหลังพันธุ์ระยะยง 86-13 ให้ผลผลิตสูงกว่ามันสำปะหลังที่เกษตรกรใช้ คือ พันธุ์ระยะยง 5 และระยะยง 11 โดยมันสำปะหลังพันธุ์ระยะยง 86-13 ให้ผลผลิตหัวสด 2.98-6.71 ตันต่อไร่ เปอร์เซ็นต์แป้ง 24.2-34.0 เปอร์เซ็นต์ มีรายได้ 4,172-14,416 บาทต่อไร่ มี BCR 1.14-3.27 สูงกว่าพันธุ์ที่เกษตรกรเลือกใช้ (พันธุ์ระยะยง 5 และระยะยง 11) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งให้ผลผลิตหัวสด 2.71- 6.87 ตันต่อไร่ เปอร์เซ็นต์แป้ง 24.2-34.0 เปอร์เซ็นต์ มีรายได้ 3,794 -12,277 บาทต่อไร่ มี BCR 1.12-2.74 เกษตรกรที่เข้าการทดสอบเก็บก่อนพันธุ์ไว้ใช้ในฤดูกาลถัดไป มีความพึงพอใจต่อมันสำปะหลังพันธุ์ระยะยง 86-13 เนื่องจากสะดวกต่อการเก็บเกี่ยวและการขนย้ายผลผลิต (Table 1 & 2)

ดังนั้นการปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยะยง 86-13 เปรียบเทียบกับพันธุ์ที่เกษตรกรเลือกใช้ในทั้งสองจังหวัด ให้ผลผลิตหัวสดมันสำปะหลังในทั้งสองจังหวัดสูงกว่าผลผลิตเฉลี่ยของประเทศปี 2560 ที่มีผลผลิตต่อเนื้อที่ปลูก 3.42 ตันต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2561) และมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนมากกว่าพันธุ์ที่เกษตรกรเลือกใช้

#### 2. การทดสอบการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยพืชอาหารเพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง ในจังหวัดแพร่ และลำปาง

จากการทดสอบในจังหวัดแพร่ พบว่า วิธีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยพืชอาหาร-ทรี ให้ผลผลิตมันสำปะหลัง (พันธุ์ระยะยง 86-13) 4.18-9.28 ตันต่อไร่ สูงกว่าแปลงที่ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรโดยมีผลผลิตหัวสด 3.48-6.28 ตันต่อไร่ วิธีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยพืชอาหาร-ทรี มีต้นทุนระหว่าง 4,726-6,707 บาทต่อไร่ ซึ่งสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่ใส่ปุ๋ยเคมีปริมาณต่ำกว่าการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยพืชอาหาร-ทรี กรรมวิธีทดสอบมีค่า BCR 1.07-2.57 สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรซึ่ง BCR 0.85-1.88 ในการทดสอบปีที่ 2 (2560) ผลผลิตมันสำปะหลังของแปลงทดสอบ ให้ผลผลิตหัวสด 3.17-6.40 ตันต่อไร่ สูงกว่าการใส่

ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร ที่มีผลผลิตหัวสด 2.61-4.40 ตันต่อไร่ พบว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยฟิฟี่อาร์-ทรี มีต้นทุนเฉลี่ย 4,499 บาทต่อไร่ ซึ่งมากกว่าวิธีใส่ปุ๋ยของเกษตรกร เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่ใส่ปุ๋ยเคมีปริมาณต่ำกว่าการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยฟิฟี่อาร์-ทรี กรรมวิธีทดสอบมีค่า BCR 2.60-4.60 สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรซึ่ง BCR 1.6-3.5

**จังหวัดลำปาง** การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตรโดยลดไนโตรเจนลง 20 เปอร์เซ็นต์ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพฟิฟี่อาร์-ทรี เปรียบเทียบกับกรรมวิธีของเกษตรกร ในปี 1 พบว่ากรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตมันสำปะหลัง (พันธุ์ระยอง 86-13) สูงกว่าวิธีเกษตรกร โดยมีผลผลิตหัวสด 4.80-5.90 ตันต่อไร่ เปอร์เซ็นต์แป้ง 17.6-25.7 เปอร์เซ็นต์ โดยกรรมวิธีเกษตรกร โดยเกษตรกรนิยมใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตราไม่แน่นอน ซึ่งให้ผลผลิตหัวสด 3.30-5.60 ตันต่อไร่ เปอร์เซ็นต์แป้ง 12.0-24.3 เปอร์เซ็นต์ ต้นทุนของวิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ย 3,423 บาทต่อไร่ต่ำกว่า ต้นทุนของกรรมวิธีเกษตรกร ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 3,511 บาทต่อไร่ พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีค่า BCR 2.10-2.80 ส่วนวิธีเกษตรกรมีค่า BCR 1.4-2.4

ปีที่ 2 พบว่ากรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตมันสำปะหลังสูงกว่าวิธีเกษตรกร โดยมีผลผลิตหัวสด 3.00-5.60 ตันต่อไร่ เปอร์เซ็นต์แป้ง 23.7-30.1 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีเกษตรกรให้ผลผลิตหัวสด 2.00-4.70 ตันต่อไร่ เปอร์เซ็นต์แป้ง 19.4-29.5 เปอร์เซ็นต์ ต้นทุนของวิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ย 3,358 บาทต่อไร่ต่ำกว่า ต้นทุนของกรรมวิธีเกษตรกร ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 3,511 บาทต่อไร่ พบว่า วิธีทดสอบมีค่า BCR 2.60-4.60 ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีค่า BCR 1.60-3.60 (Table 3 & 4) จากการทดสอบการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยฟิฟี่อาร์-ทรี ในทั้งสองจังหวัดให้ผลผลิตหัวสดไม่แตกต่างทางสถิติกับการปฏิบัติตามกรรมวิธีของเกษตรกร แต่ให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าต่อการลงทุนมากกว่าการปฏิบัติตามกรรมวิธีของเกษตรกร

**Table 1** Yield, yield gap<sup>1/</sup> and starch content (%) of cassava production using Rayong 86-13 and farmer's cassava varieties in Phrae and Lamphun provinces

	Yield (ton/rai)			Starch content (%)			Yield (ton/rai)			Starch content (%)	
	Rayong 86-13	Farmer's used	Yield Gap <sup>1/</sup>	Rayong 86-13	Farmer's used	Farmers	Rayong 86-13	Farmer's used	Yield Gap <sup>1/</sup>	Rayong 86-13	Farmer's used
<b>Phrae 2016/2017</b>						<b>Phrae 2017/2018</b>					
Chanan Kaweewon	4.50	5.50	-1.00	27.0	25.7	Chanan Kaweewon	5.76	6.20	-0.44	28.1	26.1
Kanya Longlam	6.60	5.80	0.80	26.1	20.3	Kanya Longlam	5.04	4.96	0.08	31.5	27.9
Prachon Chaichan	6.10	6.00	0.10	23.5	28.0	Prachon Chaichan	6.72	5.54	1.18	34.0	28.5
Sribut Jaima	5.16	3.36	1.80	26.7	27.5	Sribut Jaima	5.12	3.06	2.06	30.1	26.0
Ta Chaima	4.96	5.20	-0.24	24.2	25.2	Ta Chaima	4.60	3.90	0.70	31.0	24.1
Srithon Chaima	5.60	5.10	0.50	29.6	28.5	Srithon Chaima	2.86	3.80	-0.94	29.1	22.0
Kid Sobeas	6.50	3.80	2.70	28.2	27.5	Kid Sobeas	4.42	4.40	0.02	29.6	27.7
Paisan Pukkham	7.60	6.26	1.34	30.0	26.8	Paisan Pukkham	5.40	5.30	0.10	31.5	27.5
Sangam Pukkham	5.40	5.20	0.20	28.3	26.5	Sangam Pukkham	4.50	4.40	0.10	29.9	21.1
Pun Pachai	6.50	7.80	-1.30	24.7	23.9	Pun Pachai	5.94	5.04	0.90	31.7	26.3
Average	5.89	5.40	0.49	26.8	26.0	Average	5.04	4.66	0.38	30.7	25.7
T-test			1.39 <sup>ns</sup>			T-test			1.53 <sup>ns</sup>		
<b>Lamphun 2016/2017</b>						<b>Lamphun 2017/2018</b>					
Buncha Jayot	4.16	4.08	0.08	24.2	24.2	Buncha Jayot	4.62	4.40	0.22	29.3	25.4
Sutin Pantanan	3.37	3.2	0.17	25.4	25.4	Sutin Pantanan	4.29	3.53	0.76	29.8	25.2
Sornchai Taita	5.01	6.87	-1.86	31.6	31.6	Sornchai Taita	4.28	4.10	0.18	30.2	28.6
Thaitawee Weerasingha	5.50	4.43	1.07	34.0	34.0	Thaitawee Weerasingha	4.12	3.85	0.27	31.4	29.1
Lamduan Weerasingha	4.66	3.98	0.68	32.0	32.0	Lamduan Weerasingha	4.08	3.66	0.42	30.6	27.8
Werasak Sakudom	5.61	3.9	1.71	31.6	31.6	Kannika Pawanna	4.53	4.17	0.36	32.6	27.7
Pethsiam Janta	4.05	4.16	-0.11	29.4	29.4	Somchai Chaimoon	4.10	4.04	0.06	30.8	27.3
Aree Paungmalai	4.73	4.04	0.69	30.1	30.1	Nongkran Wantala	6.71	5.71	1.00	31.2	27.5
Prapan Paungmalai	2.98	2.71	0.27	27.6	27.6	Snit Kuenchaiwong	5.52	4.58	0.94	31.1	28.4
Boonta Khamwangpruk	3.29	3.24	0.05	30.1	30.1	Nikom Kuenchaiwong	4.87	4.21	0.66	31.0	26.3
Average	4.34	4.06	0.28	29.6	29.6	Average	4.70	4.22	0.47	30.8	27.3
T-test			2.61*			T-test			4.35**		

<sup>1/</sup>Yield Gap = DOA Technology- Farmers Technology ns, \*, \*\* : non-significant, significant at P<0.05 and P<0.01, respectively

**Table 2** Cost, income, profit (baht/rai) and benefit cost ratio (BCR) of cassava production using DOA and farmers' technologies in Phrae and Lamphun provinces

Farmers	Cost (baht/rai)	income (baht/rai)		BCR		Farmers	Cost (baht/rai)	income (baht/rai)		BCR	
		Rayong 86-13	Farmer's used	Rayong 86-13	Farmer's used			Rayong 86-13	Farmer's used	Rayong 86-13	Farmer's used
<b>Phrae 2016/2017</b>						<b>Phrae 2017/2018</b>					
Chanan Kaweewon	4,500	6,750	8,250	1.50	1.83	Chanan Kaweewon	4,650	12,096	13,020	2.60	2.80
Kanya Longlam	4,660	9,900	8,700	2.12	1.87	Kanya Longlam	4,500	10,584	10,416	2.35	2.31
Prachon Chaichan	4,350	9,150	9,000	2.10	2.07	Prachon Chaichan	4,500	14,112	11,634	3.14	2.59
Sribut Jaima	4,800	7,740	5,040	1.61	1.05	Sribut Jaima	4,620	10,752	6,426	2.33	1.39
Ta Chaima	5,260	7,440	7,800	1.41	1.48	Ta Chaima	4,200	9,660	8,190	2.30	1.95
Srithon Chaima	5,200	8,400	7,650	1.62	1.47	Srithon Chaima	4,600	6,006	7,980	1.31	1.73
Kid Sobea	4,850	9,750	5,700	2.01	1.18	Kid Sobea	4,500	9,282	9,240	2.06	2.05
Paisan Pukkham	5,080	11,400	9,390	2.24	1.85	Paisan Pukkham	4,600	11,340	11,130	2.47	2.42
Sangam Pukkham	4,950	8,100	7,800	1.64	1.58	Sangam Pukkham	5,100	9,450	9,240	1.85	1.81
Pun Pachai	4,930	9,750	11,700	1.98	2.37	Pun Pachai	4,700	12,474	10,584	2.65	2.25
Average	4,858	8,838	8,103	1.82	1.67	Average	4,597	10,576	9,786	2.31	2.13
<b>Lamphun 2016/2017</b>						<b>Lamphun 2017/2018</b>					
Buncha Jayot	3,040	5,824	5,712	1.92	1.88	Buncha Jayot	3,650	9,408	9,230	2.58	2.53
Sutin Pantanan	2,005	4,718	4,480	2.35	2.23	Sutin Pantanan	3,720	9,427	7,766	2.53	2.09
Sornchai Taita	3,755	7,515	10,305	2.00	2.74	Sornchai Taita	4,210	9,630	9,225	2.29	2.19
Thaitawee Weerasingha	2,355	7,700	6,202	3.27	2.63	Thaitawee Weerasingha	4,220	9,064	8,470	2.15	2.01
Lamduan Weerasingha	2,092	6,524	5,572	3.12	2.66	Lamduan Weerasingha	3,432	8,772	7,869	2.56	2.29
Werasak Sakudom	3,620	8,415	5,850	2.32	1.62	Kannika Pawanna	7,305	9,503	8,747	1.30	1.20
Pethsiam Janta	4,216	6,075	6,240	1.44	1.48	Somchai Chaimoon	6,496	8,610	8,474	1.33	1.30
Aree Paungmalai	3,820	6,622	5,656	1.73	1.48	Nongkran Wantala	7,245	14,416	12,277	1.99	1.69
Prapan Paungmalai	2,592	4,172	3,794	1.61	1.46	Snit Kuenchaiwong	6,164	12,133	10,076	1.97	1.63
Boonta Khamwangpruk	4,040	4,606	4,536	1.14	1.12	Nikom Kuenchaiwong	6,475	10,703	9,251	1.65	1.43
Average	3,154	6,217	5,835	2.09	1.93	Average	5,292	10,167	9,138	2.03	1.84

**Table 3** Yield, yield gap<sup>1/</sup> and starch content (%) of cassava production using 20%N+PGPR and farmer's trial in Phrae and Lampang provinces

Farmers	Yield (ton/rai)			Starch content (%)			Farmers	Yield (ton/rai)			Starch content (%)	
	20%N +PGPR	Farmer's trial	Yield Gap <sup>1/</sup>	20%N +PGPR	Farmer's trial	Farmers		20%N +PGPR	Farmer's trial	Yield Gap <sup>1/</sup>	20%N +PGPR	Farmer's trial
<b>Phrae 2016/2017</b>						<b>Phrae 2017/2018</b>						
Sangerm Pookkham	5.40	6.28	-0.87	31.60	27.60	Sangerm Pookkham	3.42	2.61	0.81	30.7	30.6	
Srithon Chaima	6.15	4.27	1.88	31.30	31.20	Srithon Chaima	3.17	2.99	0.18	31.4	29.0	
Sriboot Chaima	5.71	4.98	0.73	32.70	32.40	Sriboot Chaima	4.32	3.82	0.50	30.6	29.8	
Plerng Kaweewon	7.04	4.42	2.62	28.10	28.00	Plerng Kaweewon	5.26	4.39	0.86	32.7	32.1	
Paisan Pookkham	4.62	2.99	1.64	28.20	28.20	Paisan Pookkham	4.54	3.53	1.01	32.2	30.8	
Chanan Kaweewon	5.94	4.91	1.03	24.10	23.80	Chanan Kaweewon	5.76	3.84	1.92	32.5	30.6	
Som Longlam	9.28	5.47	3.81	24.80	29.60	Som Longlam	3.44	3.38	0.06	32.5	31.8	
Supaporn Rooruk	8.35	5.25	3.10	28.70	27.80	Supaporn Rooruk	4.75	3.46	1.30	34.0	31.9	
Khamsai Kaweewon	5.33	3.48	1.85	24.20	23.00	Khamsai Kaweewon	6.40	4.00	2.40	31.9	31.3	
Neang Rooruk	6.32	5.76	0.56	27.70	28.10	Neang Rooruk	5.28	4.40	0.88	33.9	33.7	
Average	6.41	4.78	1.64	28.14	27.97	Average	4.63	3.64	0.99	32.2	31.2	
T-test			3.81**			T-test			4.31**			
<b>Lampang 2016/2017</b>						<b>Lampang 2017/2018</b>						
Chokchai Nantakul	5.50	5.00	0.50	23.6	20.0	Chokchai Nantakul	5.60	4.70	0.90	26.0	25.5	
Keingkhram Setoa	5.90	5.60	0.30	22.3	20.2	Keingkhram Setoa	3.20	2.90	0.20	23.7	21.4	
Chamnong Lomkeaw	5.40	4.80	0.60	20.8	21.1	Chamnong Lomkeaw	4.10	2.70	1.40	25.6	20.1	
Wanpen Tipsanshine	5.20	3.50	1.70	17.6	12.0	Wanpen Tipsanshine	5.10	4.20	1.00	30.1	29.5	
Baukeaw Nantakul	5.90	5.60	0.30	20.7	21.0	Baukeaw Nantakul	4.20	3.80	0.40	25.8	25.3	
Sompen Chomfong	4.80	3.30	1.50	22.9	21.3	Sompen Chomfong	5.10	3.90	1.20	26.1	24.0	
Baukham Ratrongmeung	5.60	4.60	1.00	25.6	24.3	Baukham Ratrongmeung	4.10	3.70	0.40	28.4	26.6	
Lek Setoa	4.80	4.30	0.50	25.2	23.0	Lek Setoa	5.30	4.30	1.00	24.2	23.4	
Keaw Srithiju	5.50	4.90	0.60	25.7	23.9	Keaw Srithiju	5.00	4.00	1.00	25.3	25.0	
Tong Toapanya	5.90	5.50	0.40	19.0	23.4	Tong Toapanya	3.00	2.00	1.00	24.2	19.4	
Average	5.50	4.70	0.70	22.3	21.0	Average	4.50	3.60	0.90	25.9	24.0	
T-Test			4.70*			T-Test			7.00*			

<sup>1/</sup>Yield Gap = DOA Technology- Farmers Technology ns, \*, \*\*: non-significant, significant at P<0.05 and P<0.01, respectively

**Table 4** Cost, income, profit (baht/rai) and benefit cost ratio (BCR) of cassava production using 20%N+PGPR and farmer's trial in Phrae and Lampang provinces

Farmers	Cost (baht/rai)		income (baht/rai)		BCR		Farmers	Cost (baht/rai)		income (baht/rai)		BCR	
	20%N +PGPR	Farmer's trial	20%N +PGPR	Farmer's trial	20%N +PGPR	Farmer's trial		20%N +PGPR	Farmer's trial	20%N +PGPR	Farmer's trial	20%N +PGPR	Farmer's trial
<b>Phrae 2016/2017</b>							<b>Phrae 2017/2018</b>						
Sangerm Pookkham	5,699	4,996	8,107	9,413	1.42	1.88	Sangerm Pookkham	4,685	4,640	6,498	4,952	1.39	1.07
Srithon Chaima	6,104	5,370	9,227	6,400	1.51	1.19	Srithon Chaima	4,845	4,820	6,019	5,677	1.24	1.18
Sriboot Chaima	6,471	4,983	8,565	7,470	1.32	1.50	Sriboot Chaima	4,736	4,563	8,288	7,250	1.73	1.59
Plerng Kaweewon	6,467	5,295	6,930	4,485	1.07	0.85	Plerng Kaweewon	4,397	4,122	11,038	9,223	2.51	2.24
Paisan Pookkham	6,399	5,236	6,933	4,480	1.08	0.86	Paisan Pookkham	4,240	4,360	8,618	6,703	2.03	1.54
Chanan Kaweewon	5,322	5,243	8,907	7,360	1.67	1.40	Chanan Kaweewon	4,175	4,122	12,096	8,064	2.90	1.96
Som Longlam	5,417	5,286	13,920	8,208	2.57	1.55	Som Longlam	3,624	4,455	6,539	6,430	1.80	1.44
Supaporn Rooruk	6,707	6,707	12,528	7,872	1.87	1.67	Supaporn Rooruk	4,893	4,105	9,979	7,258	2.04	1.77
Khamsai Kaweewon	4,726	4,726	8,000	5,227	1.37	0.99	Khamsai Kaweewon	4,407	4,132	13,440	8,400	3.05	2.03
Neang Rooruk	6,653	4,698	9,480	8,640	1.42	1.84	Neang Rooruk	4,991	4,420	11,088	9,240	2.22	2.09
Average	5,997	5,254	9,260	6,956	1.53	1.37	Average	4,499	4,374	9,360	7,320	2.09	1.69
<b>Lampang 2016/2017</b>							<b>Lampang 2017/2018</b>						
Chokchai Nantakul	3,592	3,610	8,250	7,500	2.30	2.10	Chokchai Nantakul	3,419	3,610	15,646	13,104	4.60	3.60
Keingkhram Setoa	3,592	3,610	8,850	8,400	2.50	2.30	Keingkhram Setoa	3,369	3,610	8,876	8,190	2.60	2.30
Chamnong Lomkeaw	3,347	3,465	8,100	7,200	2.40	2.10	Chamnong Lomkeaw	3,339	3,465	11,390	7,538	3.40	2.20
Wanpen Tipsanshine	3,427	3,475	7,800	5,250	2.30	1.50	Wanpen Tipsanshine	3,239	3,475	14,414	11,693	4.50	3.40
Baukeaw Nantakul	3,224	3,460	8,850	8,400	2.80	2.40	Baukeaw Nantakul	3,503	3,460	11,794	10,685	3.40	3.10
Sompen Chomfong	3,321	3,515	7,200	4,950	2.20	1.40	Sompen Chomfong	3,477	3,515	14,414	11,088	4.10	3.20
BauKham Ratrongmeung	3,492	3,510	8,400	6,900	2.40	2.00	BauKham Ratrongmeung	3,289	3,510	11,491	10,483	3.50	3.00
Lek Setoa	3,416	3,415	7,200	6,450	2.10	1.90	Lek Setoa	3,416	3,415	14,818	12,096	4.30	3.50
Keaw Srithiju	3,277	3,490	8,250	7,350	2.50	2.10	Keaw Srithiju	3,251	3,490	14,112	11,203	4.30	3.20
Tong Toapanya	3,542	3,560	8,850	8,250	2.50	2.30	Tong Toapanya	3,277	3,560	8,434	5,590	2.60	1.60
Average	3,423	3,511	8,175	7,065	2.40	2.00	Average	3,358	3,511	12,539	10,167	3.70	2.90



### กิจกรรมที่ 3 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตถั่วเขียวในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน

#### Testing Technologies for Mung Bean Production in the Upper North Thailand

##### การทดสอบปีที่ 1 (2561)

คัดเลือกเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเขียวฝึมน้ำมันในพื้นที่จังหวัดแพร่ เข้าร่วมทดสอบจำนวน 10 ราย ซึ่งมีที่ตั้งแปลงอยู่ในหมู่ที่ 3 ตำบลบ้านเวียง อำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่ เป็นพื้นที่ลุ่ม มีระดับความสูงของพื้นที่แปลงประมาณ 200 เมตร เป็นพื้นที่ปลูกข้าวนาปีตามด้วยปลูกข้าวโพดหลังนาระหว่างเดือนธันวาคมถึงกลางเดือนเมษายน เมื่อเก็บเกี่ยวข้าวโพดแล้วจึงปลูกถั่วเขียวฝึมน้ำมันปลายเดือนเมษายนถึงต้นเดือนพฤษภาคม อาศัยน้ำจากชลประทาน

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

**ตารางที่ 1** 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	นายพั๊ด ปาโผ	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 เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนลำนํ้า พบบนสันดินริมน้ำเก่าและเนินตะกอนรูปพัด มีพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบถึงเป็นลูกคลื่นลอนลาด มีความลาดชันประมาณ 2-12% เป็นดินลึกมาก มีการระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง ระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึกกว่า 1 เมตรตลอดปี มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ดินชั้นบนมี pH ประมาณ 6.5-7.5 มีความเสี่ยงต่อการขาดน้ำได้ในบางปี

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

การปฏิบัติงานภายในแปลงทดสอบตามระยะการเจริญเติบโตของถั่วเขียว

การผลิตถั่วเขียวในปีที่ 1 พบว่า เกษตรกรปลูกถั่วเขียวด้วยวิธีหว่านอัตรา 6-7 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อวันที่ 25 เมษายน-9 พฤษภาคม 2561 และใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีดำเนินการทดสอบโดยการใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธี ได้แก่ 1) วิธีทดสอบ คลุกเมล็ดถั่วเขียวก่อนปลูกด้วยปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมอัตรา 200 กรัม ใช้เมล็ดถั่วเขียว 5-7 กิโลกรัมสำหรับปลูกในพื้นที่ 1 ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตรา 0-6-0 N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O กิโลกรัมต่อไร่ และ 2) วิธีเกษตรกร โดยการใส่ปุ๋ยเคมี เช่น 46-0-0 หรือ 15-15-15 อัตรา 10-15 กิโลกรัมต่อไร่ โดยทั้ง 2 กรรมวิธีใส่ปุ๋ยพร้อมปลูก ไม่มีการให้น้ำเนื่องจากอาศัยน้ำฝน กำจัดวัชพืชใบแคบด้วยสารควิซาโลฟอป-พี-เอทิล 5% อีซี (แองโกลวี) อัตรา 160-240 มิลลิลิตร ผสมสารโพรพิชาเฟน 25% เอสแอล (โทโร) ซึ่งเป็นสารกำจัดวัชพืชใบกว้าง อัตรา 120-160 มิลลิลิตรต่อไร่ 60-80 ลิตร พันหลังจากวัชพืชออก 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)

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 2)

ตารางที่ 2 ผลผลิต ต้นทุน-รายได้ และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตถั่วเขียวผิวมัน ปี 2561 แปลงเกษตรกร ม.3 ต.บ้านเวียง อําเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่ ปี  
ที่ 1

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	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	นางไพล่ 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 ผาเรือนดี	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

## การทดสอบปีที่ 2 (2562)

การเตรียมความพร้อมของเกษตรกรและพื้นที่ก่อนการทดสอบเทคโนโลยี

ประสานงานเกษตรกรเพื่อวางแผนการทดสอบของเกษตรกรแต่ละรายในปีที่ 2 โดยเก็บตัวอย่างดินก่อนทดสอบ เตรียมวัสดุอุปกรณ์ เช่น ปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียม ปุ๋ยเคมี เมล็ดพันธุ์ถั่วเขียว ฯลฯ และทำการปลูกถั่วเขียว ระหว่างปลายเดือนเมษายนถึงต้นเดือนพฤษภาคม 2562 โดยวิธีหว่านเมล็ดถั่วเขียว แล้วไถกลบแปลง เก็บตัวอย่างดินในแปลงเกษตรกรเมื่อปลายเดือนมีนาคม 2562 แล้วนำส่งวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดิน ให้ผลวิเคราะห์ ดังนี้ คือ ดินมีความเป็นกรดเป็นด่างระหว่าง 5.6-6.6 อินทรีย์วัตถุสูงระหว่าง 2.71-4.02 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ปานกลาง 15-32 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์สูง 80-138 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

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-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O กิโลกรัมต่อไร่ และ 2) วิธีเกษตรกร เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ใส่ปุ๋ย เนื่องจากอาศัยปุ๋ยที่ตกค้างจากการปลูกข้าวโพด แต่มีบางรายใส่ปุ๋ยเคมี เช่น 46-0-0 อัตรา 33 กิโลกรัมต่อไร่ โดยทั้ง 2 กรรมวิธีใส่ปุ๋ยพร้อมปลูก ไม่มีการให้น้ำเนื่องจากอาศัยน้ำฝน กำจัดวัชพืชใบแคบด้วยสารเคมีลาฟอป-พี-เอทิล 5 % อีซี (แองโกลวี) อัตรา 160-240 มิลลิลิตร ผสมสารพิมิซาเฟน 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) ผลผลิตขายในราคา กิโลกรัมละ 18-22 บาท

ผลผลิต Yield Gap และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของถั่วเขียว

ได้เก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วเขียวเมื่ออายุ 65-75 วัน ในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562 พบว่า ผลผลิตของแปลงทดสอบการใส่ปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมร่วมกับปุ๋ยเคมีมากกว่าแปลงที่ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยวิธีทดสอบมีผลผลิตเฉลี่ย 172 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนวิธีเกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ย 157 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้มีรายได้สูงกว่าแม้ว่าจะมีต้นทุนการผลิตที่สูงกว่า สำหรับค่า BCR ของทั้งสองกรรมวิธีมากกว่า 1 แสดงว่า การผลิตมีความคุ้มค่าทั้งสองวิธี ควรลงทุนในปีต่อไป (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลผลิต ต้นทุน-รายได้ และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตถั่วเขียวผิวมัน ปี 2562 แปลงเกษตรกร ม.3 ต.บ้านเวียง อำเภอร่องขวาง จังหวัดแพร่ ปี  
ที่ 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 ปาโผ	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**							

### ความพึงพอใจของเกษตรกร

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

**ตารางที่ 4** 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 มিজะติ	✓				
5	นายสมพร ทองอ่อน		✓			
6	นายสายัญ คำปินตา		✓			
7	นายพัต ปาโผ	✓				
8	นางเนียร มะยะกัน	✓				
9	นางจรรุวรรณ ลิกัน		✓			
10	นายคุณ วันทา	✓				
	รวม	6	4			

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

### การทดสอบปีที่ 3 (2563)

การเตรียมความพร้อมของเกษตรกรและพื้นที่ก่อนการทดสอบเทคโนโลยี

ประสานงานเกษตรกรรายเดิมและร่วมวางแผนการเตรียมความพร้อมสำหรับการขยายผลการทดสอบในปีที่ 3 โดยมีเกษตรกรรายใหม่สนใจเข้าร่วมทดสอบ จำนวน 5 ราย ทางกลุ่มเกษตรกรรายเดิมได้ชี้แจงแนวทางดำเนินการทดสอบให้แก่รายใหม่ 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

การปฏิบัติงานภายในแปลงทดสอบตามระยะการเจริญเติบโตของถั่วเขียว

ได้ปลูกถั่วเขียวในปีที่ 3 ระหว่างวันที่ 23 เมษายน-4 พฤษภาคม 2563 โดยการหว่านเมล็ดแล้วไถกลบ 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-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O กิโลกรัมต่อไร่ หลังหว่านถั่วเขียว 25-30 วัน ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรใส่ปุ๋ยครั้งเดียวพร้อมปลูก ได้แก่ ปุ๋ยเคมี 15-15-15 อัตรา 10-15 กิโลกรัมต่อไร่

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 โดยวิธีทดสอบในแปลงเกษตรกรแต่ละรายได้รายได้ระหว่าง 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 การผลิตมีความคุ้มค่าทั้ง 2 วิธี แต่วิธีทดสอบจะมีค่ามากกว่าวิธีเกษตรกร 11.3 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5) ดังนั้นวิธีการใส่ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมร่วมกับปุ๋ยเคมีจึงเป็นทางเลือกเพิ่มเติมเพื่อให้เกษตรกรมีการผลิตถั่วเขียวที่คุ้มค่าที่สุด

ตารางที่ 5 ผลผลิตของการผลิตถั่วเขียวผิวมัน ปี 2563 แปลงเกษตรกร ม.3 ต.บ้านเวียง อำเภอร่องควาง จังหวัดแพร่ 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 มিজะติ	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	นายพัฑ ปาไผ	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	นางจารุวรรณ 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	นายอุตร ประทีศ	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 ปาไผ	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								



### ความพึงพอใจของเกษตรกร

ดำเนินการสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้เทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมร่วมกับปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มผลผลิตถั่วเขียวฝัวมันจากเกษตรกรผู้ร่วมโครงการทดสอบจำนวน 15 ราย ในวันที่ 22 กันยายน 2563 ณ ศาลาเอนกประสงค์หมู่ 3 ตำบลบ้านเวียง อำเภอร่องกวาง จังหวัดแพร่ประจำปี 2563 พบว่า มีความพอใจมากที่สุด 12 ราย พอใจมาก 3 ราย ดังตารางที่ 6 นอกจากนี้ จำนวน 10 ใน 15 รายของเกษตรกรมีความต้องการวิเคราะห์ตัวอย่างดินและมีความสนใจที่จะหาซื้อปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมมาใช้ในการผลิตถั่วเขียว จึงได้แนะนำวิธีการเก็บตัวอย่างดินเพื่อส่งให้หมอดินอาสาส่งวิเคราะห์ยังสถานที่บริการวิเคราะห์ดินของกรมพัฒนาที่ดิน และให้รวมกลุ่มจัดซื้อปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมจากกลุ่มวิสาหกิจชุมชนทรีย์ดิน ตึกโรโซเปียม กรมวิชาการเกษตร เพื่อนำผลงานวิจัยที่ผ่านการทดสอบเป็นเวลา 3 ปีไปใช้ประโยชน์หลังหมดงานทดสอบต่อไป

**ตารางที่ 6** ความพึงพอใจต่อเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมเพื่อเพิ่มผลผลิตถั่วเขียวฝัวมันในจังหวัดแพร่ ปี 2563 ของเกษตรกรผู้ร่วมทดสอบจำนวน 15 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	นายพั๊ด ปาโผ	✓				
8	นางเนียร มะยะกัน	✓				
9	นางจรรุวรรณ ลิกัน		✓			
10	นายคุณ วันทา	✓				
11	นายอุดร ประทีศ	✓				
12	นางปราณี วันทา	✓				
13	นางวิมล สามารถ	✓				
14	นายจันทร์ ดวงเจริญพงศ์		✓			
15	นายพร้อม ปาโผ	✓				
รวม		12	3			

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

จากการทดสอบเทคโนโลยีการใส่ปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมเพื่อเพิ่มผลผลิตถั่วเขียวผิวมันในจังหวัดแพร่ทั้ง 3 ปี จะเห็นได้ว่า ผลผลิตถั่วเขียวของวิธีทดสอบเพิ่มขึ้นทุกปี และมากกว่าวิธีเกษตรกรระหว่าง 8.7-28.4 เปอร์เซ็นต์

นอกจากปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมแล้วยังมีสภาพภูมิอากาศที่มีอิทธิพลในการผลิตแต่ละปีด้วย (ภาพผนวกที่ 1-2)

### สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ให้ผลผลิตที่มากกว่าวิธีของเกษตรกร ทำให้เกิดรายได้สุทธิสูงกว่าการใส่ปุ๋ยวิธีของเกษตรกรแม้ว่าต้นทุนการใส่ปุ๋ยตามวิธีทดสอบจะมากกว่าก็ตาม

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 มีความเหมาะสมสำหรับปลูกในพื้นที่ อำเภอดงขี้เหล็ก อำเภอมะนัง อำเภอยางชุมน้อย อำเภอยะหา อำเภอนครหลวง จังหวัดศรีสะเกษ และ อำเภอนามน จังหวัดน่าน เช่นเดียวกับพันธุ์การค้าซึ่งเป็นพันธุ์เดิมที่เกษตรกรปลูก ซึ่งมีปริมาณผลผลิตและผลตอบแทนใกล้เคียงกัน มีความคุ้มค่าในการลงทุน และต้นทุนเมล็ดพันธุ์ต่ำกว่าพันธุ์การค้า

พันธุ์มันสำปะหลังที่เหมาะสมในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน พบว่า ในจังหวัดแพร่ มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 ให้ผลผลิตไม่แตกต่างจากพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 โดยพันธุ์ระยอง 86-13 ได้ผลผลิต 5.04-5.89 ตันต่อไร่ ส่วนพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิต 4.66-5.40 ตันต่อไร่ ในขณะที่จังหวัดลำพูน มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 ให้ผลผลิต 2.98-6.71 ตันต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ที่เกษตรกรเลือกใช้ (พันธุ์ระยอง 5 และระยอง 11) ซึ่งผลผลิต 2.71- 6.87 ตันต่อไร่ วิเคราะห์ข้อมูลด้านเศรษฐศาสตร์ เกษตรกรมีรายได้และค่าตอบแทนจากมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 สูงกว่ามันสำปะหลังพันธุ์ที่เกษตรกรเลือกใช้ และมีความพึงพอใจต่อมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 เนื่องจากสะดวกต่อการเก็บเกี่ยวและการขนย้ายผลผลิต รวมทั้งมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนที่สูงกว่า ดังนั้นมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 จึงเป็นพันธุ์มันสำปะหลังที่สามารถแนะนำให้เกษตรกรสามารถปลูกและให้ผลผลิตดีในพื้นที่จังหวัดแพร่ และจังหวัดลำพูน

การทดสอบการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยฟิซีฟิอาร์เพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง พบว่า จังหวัดแพร่กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตหัวสด 4.80-5.90 ตันต่อไร่ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีเกษตรกรซึ่งให้ผลผลิตหัวสด 3.17-7.04 ตันต่อไร่ กรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนเฉลี่ย 5,248 บาทต่อไร่ รายได้ 6,019-13,920 บาทต่อไร่ ซึ่งมากกว่าวิธีใส่ปุ๋ยของเกษตรกรมีต้นทุนเฉลี่ย 4,814 บาทต่อไร่ รายได้ 4,480-9,413 บาทต่อไร่ เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่ใส่ปุ๋ยเคมีปริมาณต่ำกว่าการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยฟิซีฟิอาร์-ทรี แต่ยังมีค่าคุ้มค่าต่อการลงทุนมากกว่า โดยมีค่า BCR 1.07-2.90 สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรซึ่ง BCR 0.85-2.24 สำหรับจังหวัดลำปางพบว่า การใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตดีกว่ากรรมวิธีของเกษตรกร โดยกรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตมันสำปะหลังมีผลผลิตหัวสด 3.00-5.90 ตันต่อไร่ สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีเกษตรกรซึ่งให้ผลผลิตหัวสด 2.00-5.60 ตันต่อไร่ กรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนเฉลี่ย 3,391 บาทต่อไร่ ซึ่งต่ำกว่าวิธีใส่ปุ๋ยของเกษตรกรมีต้นทุนเฉลี่ย 3,511 บาทต่อไร่ แต่มีรายได้สูงกว่ากรรมวิธีของเกษตรกร โดยกรรมวิธีทดสอบทำให้เกษตรกรมีรายได้ 7,200-15,646 บาทต่อไร่ BCR 2.20-4.60 กรรมวิธีของเกษตรกร รายได้ 4,950-13,104 บาทต่อไร่ BCR 1.40-3.60 ซึ่งการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยฟิซีฟิอาร์-ทรี ให้ผลที่คุ้มค่าต่อการลงทุนที่มากกว่า

การทดสอบการผลิตถั่วเขียวผิวมันด้วยปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมร่วมกับปุ๋ยเคมีในพื้นที่หมู่ที่ 3 ตำบลบ้านเวียง อำเภอร่องวาง 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

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

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

### การนำไปใช้ประโยชน์

การถ่ายทอดและขยายผลเทคโนโลยีทั้งทางด้านพันธุ์มันสำปะหลัง (พันธุ์ระยอง 86-13) และการจัดการปุ๋ยโดยการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยพีจีพีอาร์ ในทั้ง 3 จังหวัด จังหวัดแพร่ ลำพูน และลำปาง ในรูปแบบเสวนาเกษตรกร วันถ่ายทอดเทคโนโลยี (field day) วันนัดพบเกษตรกร และการถ่ายทอดเทคโนโลยีในระบบส่งเสริมเกษตรแบบแปลงใหญ่ แปลงต้นแบบ เกษตรกร รวมทั้งผู้สนใจอื่นๆ โดยถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่เกษตรกรประมาณ 600 ราย และนำเทคโนโลยีทั้งด้านพันธุ์ และการจัดการปุ๋ยไม่ต่ำกว่า 500 ไร่

#### 1. ด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลัง

##### จังหวัดแพร่

- ดำเนินการเสวนาแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังกับเจ้าหน้าที่ในพื้นที่ หมู่ 7 ตำบลบ้านปิน อำเภอลอง จังหวัดแพร่ เมื่อวันที่ 12 มิถุนายน 2561 โดยมีเกษตรกร จำนวน 25 ราย
- จัดวันนัดพบเกษตรกรผู้ร่วมโครงการทดสอบและผู้สนใจ ในวันที่ 20 สิงหาคม 2561 ณ ที่ทำการผู้ใหญ่บ้านหมู่ 7 ตำบลบ้านปิน อำเภอลอง จังหวัดแพร่ โดยการถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ร่วมกับปุ๋ยเคมีในมันสำปะหลัง เก็บตัวอย่างดินเพื่อส่งวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารพืชในดิน แนะนำปุ๋ยชีวภาพอื่นๆของกรมวิชาการเกษตร ได้แก่ แหนแดง ปุ๋ยละลายฟอสเฟต ไมคอร์ไรซา โรโซเปียม และผลิตภัณฑ์หัวเชื้อจุลินทรีย์ย่อยสลาย เป็นต้น โดยมีเกษตรกรที่เข้าร่วมมีจำนวน 15 ราย

- การถ่ายทอดความรู้ด้านพันธุ์มันสำปะหลังสู่เกษตรกร ในพื้นที่จังหวัดแพร่ จำนวน 20 แปลง ปี 2561 ได้ถ่ายทอดความรู้ให้แก่เกษตรกร 120 ราย และมีการกระจายท่อนพันธุ์ให้แก่เกษตรกรอื่น ๆ จำนวน 50 ราย

#### จังหวัดลำพูน

- ถ่ายทอดเทคโนโลยีโดยให้ความรู้แก่เกษตรกรผู้สนใจการปลูกมันสำปะหลัง ในวันถ่ายทอดเทคโนโลยี (field day) และบริการการเกษตร เพื่อเริ่มฤดูกาลผลิตใหม่ปี 2561 อำเภอลี้ จังหวัดลำพูน ในวันที่ 18 พฤษภาคม 2561 ณ ศูนย์การเรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตรอำเภอลี้ (หมู่ที่ 12 บ้านใหม่ศรีวิไล ตำบลลี้ อำเภอลี้ จังหวัดลำพูน) โดยมีเกษตรกรจากทุกตำบล จำนวน 220 คน
- การขยายพื้นที่ปลูกเกษตรกรได้เก็บท่อนพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 ที่ใช้ทดสอบในปี 2560/2561 เพื่อปลูกในพื้นที่เกษตรกรจำนวน 20 ราย พื้นที่ 100 ไร่

#### จังหวัดลำปาง

- การนำเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยพืชสดฟิฟอาร์-ทรี ไปให้เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการใช้ในพื้นที่ ต. บ้านคำ อำเภอมือง จังหวัดลำปาง จนเกิดการพัฒนาทางด้านการผลิตมันสำปะหลัง สามารถนำไปปรับใช้เพื่อลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มผลผลิตน้ำหนักหัวสดมันสำปะหลัง และได้ขยายผลไปสู่เกษตรกรทั้งหมด 134 ราย พื้นที่ 268 ไร่
- กลุ่มเกษตรกรเข้าร่วมโครงการระบบส่งเสริมเกษตรแบบแปลงใหญ่มันสำปะหลัง จำนวน 2 ตำบล ได้แก่ ต. วังซ้าย ต. วังทรายคำ อำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง โดยศึกษาดูงานจากแปลงต้นแบบที่ได้ใช้เทคโนโลยีด้านปุ๋ย จำนวนแปลงต้นแบบ 2 แปลง ในพื้นที่บ้านแม่สุขวังเหนือ ต. วังซ้าย และ บ้านป่าสัก ต. วังทรายคำ อำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง จำนวน 44 ราย พื้นที่ 88 ไร่ และได้ขยายผลไปสู่กลุ่มเกษตรกรที่ให้ความสนใจแต่ไม่ได้เข้าร่วมโครงการระบบส่งเสริมเกษตรแบบแปลงใหญ่มันสำปะหลัง ต. วังทอง อำเภอวังเหนือ จำนวน 31 คน พื้นที่ 62 ไร่ รวมเกษตรกรทั้งหมดใน อำเภอวังเหนือ จำนวน 75 ราย พื้นที่ 150 ไร่

## 2. ด้านการสนับสนุนการใช้เทคโนโลยีด้านปุ๋ยชีวภาพ

ในปีงบประมาณ 2561 กรมวิชาการเกษตรมีนโยบายให้มีการขยายผลการผลิตปุ๋ยชีวภาพไปสู่ส่วนภูมิภาค โดยศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลำปาง ได้จัดตั้งโรงงานผลิตปุ๋ยชีวภาพฟิฟอาร์และการใช้ประโยชน์ในส่วนภูมิภาค โดยมีเป้าหมายการผลิตปุ๋ยชีวภาพฟิฟอาร์-ทรี จำนวน 1 ตัน ซึ่งใช้ได้กับการปลูกมันสำปะหลัง ปัจจุบันผลิตไปแล้วจำนวน 350 กิโลกรัม แจกจ่ายให้เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังและกลุ่มผู้ปลูกมันสำปะหลังโครงการส่งเสริมเกษตรแปลงใหญ่ พื้นที่ อำเภอมือง อำเภอห้างฉัตร และ อำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง จำนวน 350 ไร่ และดำเนินการอย่างต่างเนื่องอีก 650 กิโลกรัม (650 ไร่) โดยจะให้บริการแจกจ่ายกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังภายในเขตภาคเหนือตอนบนทั้งหมด 7 จังหวัด ได้แก่ เชียงราย เชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง แพร่ น่าน และพะเยา และในปีงบประมาณ 2562 มีเป้าหมายเพื่อแจกจ่ายเกษตรกรภายใต้โครงการศูนย์เรียนรู้การเพิ่ม

ประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร และผู้ปลูกมันสำปะหลังที่สนใจการใช้ปุ๋ยชีวภาพเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลังต่อไป

### บทสรุปและข้อเสนอแนะ

โครงการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพืชไร่ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน ประกอบด้วย 3 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรม 1 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน พบว่า การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลผลิตสูงกว่าการใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีของเกษตรกร สำหรับการทดสอบพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ใน จังหวัดน่าน และ จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ให้ผลผลิต และค่าตอบแทนสูงกว่า รวมไปถึงมีต้นทุนการผลิตต่ำกว่าพันธุ์การค้าที่เกษตรกรเลือกใช้พันธุ์ กิจกรรม 2 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลังในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน พบว่า มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 จึงเป็นพันธุ์มันสำปะหลังที่สามารถแนะนำให้เกษตรกรสามารถปลูกและให้ผลผลิตดีในพื้นที่ จังหวัดแพร่ และลำพูน สำหรับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยฟิสิกซ์-หรือ ให้ผลที่คุ้มค่าต่อการลงทุนมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ในจังหวัดแพร่และลำปาง กิจกรรมที่ 3 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตถั่วเขียวในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน พบว่าการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมเพื่อเพิ่มผลผลิตถั่วเขียวฝักมัน ให้ผลผลิตสูงกว่าวิธีของเกษตรกร เกษตรกรมีความพึงพอใจต่อการใช้เทคโนโลยี โดยสามารถขยายผลการใช้เทคโนโลยีไปยังกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกพืชไร่ทั้ง 3 ชนิด ในพื้นที่ 5 จังหวัด ได้แก่ เชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง แพร่ และน่าน

### เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2552 คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจจังหวัด หน้า 27-42.
- กรมวิชาการเกษตร. 2552. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจจังหวัด เอกสารวิชาการ. กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 122 หน้า.
- กรมวิชาการเกษตร. 2553. แผนที่เหมาะสมของเทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลัง. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 62 หน้า.
- กรมวิชาการเกษตร. 2556. ดิน น้ำ และการจัดการปลูกมันสำปะหลัง. สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 49 หน้า.
- กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน.. 2558. ข้อมูลกลุ่มชุดดิน 62 กลุ่ม. แผนที่และสารสนเทศดินเพื่อการใช้และบริหารจัดการที่ดินให้เกิดประโยชน์สูงสุด. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (ระบบออนไลน์). แหล่งสืบค้น : [http://oss101.ldd.go.th/web\\_thaisoilinf/62\\_soilgroup/62sg\\_desc/desc\\_33.html](http://oss101.ldd.go.th/web_thaisoilinf/62_soilgroup/62sg_desc/desc_33.html) (1 มีนาคม 2563)
- ประนอม ใจอ้าย พรรณพิมล สุริยะพรหมชัย ฉัตรสุตา เชิงอักษร สุเมธ อ่องเกา กัลยา เกาะกากลาง นัต ไชยมงคล ละอองดาว แสงหล้า และโสพิศ ใจपालะ. 2560. การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมัน

สำปะหลังในพื้นที่ปลูกใหม่เขตภาคเหนือตอนบน. ใน ผลงานวิจัยเด่น/ผลงานเด่นปี 2558-2559. กรมวิชาการเกษตร. ISBN 978-974-436-900-0. หน้า 11-15.

พิเชษฐ์ กรุดลอยมา. 2553. ข้าวโพด. ใน :รายงานการประชุมวิชาการพืชไร่ ประจำปี 2553 เรื่องผลงานวิจัยด้านพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. วันที่ 10-12 พฤษภาคม 2553 ณ ห้องประชุมเฉลิมพระเกียรติเทศบาลเมืองแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่. หน้า 94-135.

ภัศชญณ หมื่นแจ้ว สุวลักษณ์ อมะวัลย์ ประไพ ทองระอา กัลยกร โปรงจันทิก เสมอจิตร เกื้อหนุน วัลลีย์ อมรพล และศรีสุดา ทิพย์รักษ์. 2557. ผลการใช้ปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์เพื่อเพิ่มคุณภาพและผลผลิตมันสำปะหลัง. ใน รายงานผลงานวิจัยโครงการวิจัยและพัฒนาวิธีการเขตกรรมมันสำปะหลัง ประจำปี 2554 และ 2555. สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร. หน้า 349-363.

พรณพิมล สุริยะพรหมชัย จิตรรา เกาะแก้ว ศิริลักษณ์ จิตรอักษร สุทธิณี เจริญคิด และปิตคมน์ พัชรดำรงกุล. 2561. การใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมร่วมกับปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพถั่วเขียวผิวมันในชุดดินธาดูพนม (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 อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่. หน้า 59-71.

ศุภวิทย์ชัยข้าวแพร่. 2563. รายงานผลการตรวจอากาศเกษตรรายเดือนประจำปี 2563. ศุภวิทย์ชัยข้าวแพร่ กรมการข้าว,แพร่. 12 หน้า.

ศุภวิทย์ชัยพืชไร่นครสวรรค์. 2560. พันธุ์นครสวรรค์ 3 จากต้นน้ำสู่ปลายทาง ใน : การประชุมวิชาการสถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2560. 29-30 สิงหาคม 2560 ณ โรงแรมระยองรีสอร์ท ระยอง.

สำนักงานเกษตรจังหวัดแพร่. 2554. รายงานการพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังและการระบาดเพลี้ยแป้งในจังหวัดแพร่ ประจำเดือนพฤษภาคม 2554.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2560ก. สารสนเทศเศรษฐกิจการเกษตรรายสินค้า ปี 2559. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. 111 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2560ข. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2559 AGRICULTURAL STATISTICS OF THAILAND 2016. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 206 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2561. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2560. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.กรุงเทพฯ. [ระบบออนไลน์] แหล่งสืบค้น <http://www.oae.go.th/assets/portals/1/files/production/fieldcrop/casava/2560/มันสำปะหลังรายจังหวัด%20ปี%2060.pdf> (วันที่สืบค้น 24 มกราคม 2562).

สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน. 2556. ดิน น้ำและการจัดการการปลูกมันสำปะหลัง.สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร. 49 หน้า.

## ภาคผนวก ก

ตารางผนวกที่ 1 การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในแปลงเกษตรกรจำนวน 10 แปลง (ปี 2559)

เกษตรกร	pH	ปริมาณธาตุอาหาร ที่วิเคราะห์ได้			ปริมาณธาตุอาหาร ตามค่าวิเคราะห์ดิน			แม่ปุ๋ย (กิโลกรัม/ไร่)		
		OM	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	46-0-0	18-46-0	0-0-60
นายยุทธนา งานขันทะ	5.2	3.05	12	79	10	10	10	14.0	22.0	11.7
นายกิจไชย จันทร์ดีบแก้ว	6.0	4.42	10	100	10	10	10	14.0	22.0	11.7
นายวิเชียร งานขันทะ	5.5	3.42	12	84	10	10	10	14.0	22.0	11.7
นางคำผิว ดีปินใจ	5.5	3.15	8	71	10	10	5	14.0	22.0	8.0
นายสำรวย ทาตาล	5.0	3.95	10	81	10	10	10	14.0	22.0	11.7
นางมะลิ ทาไชย	4.5	4.65	5	63	10	10	10	14.0	22.0	11.7
นางผ่องศรี ทานันติ	4.4	4.02	6	57	10	10	10	14.0	22.0	11.7
นายมานิช บุญชู	4.3	5.06	12	530	10	10	10	14.0	22.0	11.7
นายนิคม ทาตาล	5.4	3.85	12	81	10	10	10	14.0	22.0	11.7
นายประหยัด สุทธะมงคล	4.9	2.65	5	81	10	10	10	14.0	22.0	11.7
ค่าที่เหมาะสม	6-7	2.5-30	26-42	130						



ตารางผนวกที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในแปลงเกษตรกรจำนวน 10 แปลง (ปี 2560)

เกษตรกร	pH	ปริมาณธาตุอาหาร ที่วิเคราะห์ได้			ปริมาณธาตุอาหาร ตามค่าวิเคราะห์ดิน			แม่ปุ๋ย(กิโลกรัม/ไร่)		
		OM	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	46-0-0	18-46-0	0-0-60
นายอดุลย์วงศ์ราช	6.4	2.11	21.0	110.0	10	5	5	16.0	10.9	8.3
นายมานิชบุญชู	4.6	4.46	14.0	68.0	10	5	5	16.0	10.9	8.3
นางพ่องศรีทานันท์	5	4.36	6.00	112.0	10	10	10	14.0	22.0	11.7
นายนิคมทาทาล	5.7	3.45	7.00	110.0	10	5	5	16.0	10.9	8.3
นางมะลิทาไชย	5.1	4.69	4.00	73.0	15	10	5	27.0	22.0	8.3
นายศรีวรรณดีกันคำ	5	2.51	6.00	50.0	10	5	5	16.0	10.9	8.3
นายสอนไชยวงศ์	6.4	3.25	16.0	250.0	10	10	10	14.0	22.0	11.7
นายคำผิวดีปินใจ	5.6	2.18	6.00	51.0	10	5	5	16.0	10.9	8.3
นายผ่าน ทาทิ	5.1	1.94	3.00	51.0	10	10	10	14.0	22.0	11.7
นายกิจไชย จันทรดีบแก้ว	6.1	3.25	9.00	60.0	10	5	5	16.0	10.9	8.3
ค่าที่เหมาะสม	6-7	2.5-30	26-42	130						



ตารางผนวกที่ 3 ผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จังหวัดน่าน และ จังหวัดเชียงใหม่ ปี

2559

ชื่อเกษตรกร	pH	อินทรีย์วัตถุ (%)	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มก./กก.)	โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (มก./กก.)	แคลเซียม (มก./กก.)	แมกนีเซียม (มก./กก.)
นางศรีมอน กามูล	5.2	0.94	38	57	242	35
นายอดิศักดิ์ ธงสี	4.8	2.78	226	138	472	106
นายหน่อป่า ซื่อหมื่อ	6.3	2.95	31	200	1,181	240
นายอรัญ วงศ์พรหม	5.7	4.15	34	620	1,372	310
นายสำรวย ทาตาล	5.0	3.95	12	79	895	254
นายมาโนช บุญชู	4.3	5.06	10	100	160	55
นางมะลิ ทาไชย	4.5	4.66	12	84	723	140
นางผ่องศรี ทานันติ	4.4	4.02	8	71	352	111
นายประหยัด สุทธะมงคล	4.9	2.65	10	81	762	286
นายนิคม ทาตาล	5.4	3.85	5	63	992	587

ตารางผนวกที่ 4 ผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จังหวัดน่าน และ จังหวัดเชียงใหม่ ปี

2560

ชื่อเกษตรกร	pH	อินทรีย์วัตถุ (%)	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มก./กก.)	โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (มก./กก.)	แคลเซียม (มก./กก.)	แมกนีเซียม (มก./กก.)
นางธมลวรรณ อารรณ์	5.2	2.85	153	305	856	140
นายบุญส่ง ไคร้วงค์	5.2	2.41	224	316	683	124
นายไพศาล บุญมาหล้า	5.1	1.51	87	74	318	39
นายอรัญ วงศ์พรหม	5.8	4.02	71	458	1,270	237
นายนิคม ทาตาล	5.4	4.19	3	56	978	576
นางผ่องศรี ทานันติ	4.8	3.65	5	67	386	109
นางมะลิ ทาไชย	5.1	3.95	6	78	685	122
นายมาโนช บุญชู	4.5	4.15	14	84	173	56
นายศรีวรรณ ดีกันคำ	5.1	2.71	8	48	511	114
นายอดุลย์ วงศ์ราช	5.0	2.24	8	65	659	162

ภาคผนวก ข



ภาพผนวกที่ 1 ปุ๋ยเคมีที่ใช้ในแปลงปลูกข้าวโพดตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน



ภาพผนวกที่ 2 เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์การค้า



ภาพผนวกที่ 3 การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ทดสอบ





ภาพผนวกที่ 4 แปลงทดสอบของเกษตรกร



ภาพผนวกที่ 5 ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เกษตรกรปลูก

ตารางผนวกที่ 4 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 <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 9 กก./ไร่	
8-12	6 กก./ไร่	
>12	3 กก./ไร่	
โพแทสเซียม (มก./กก.)		
<40	ปุ๋ย K <sub>2</sub> O 6 กก./ไร่	
40-80	3 กก./ไร่	
>80	0 กก./ไร่	

ที่มา : กรมวิชาการเกษตร (2552)

ตารางผนวกที่ 5 ผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูกของพื้นที่ทดสอบ ม.3 ต.บ้านเวียง อําเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่

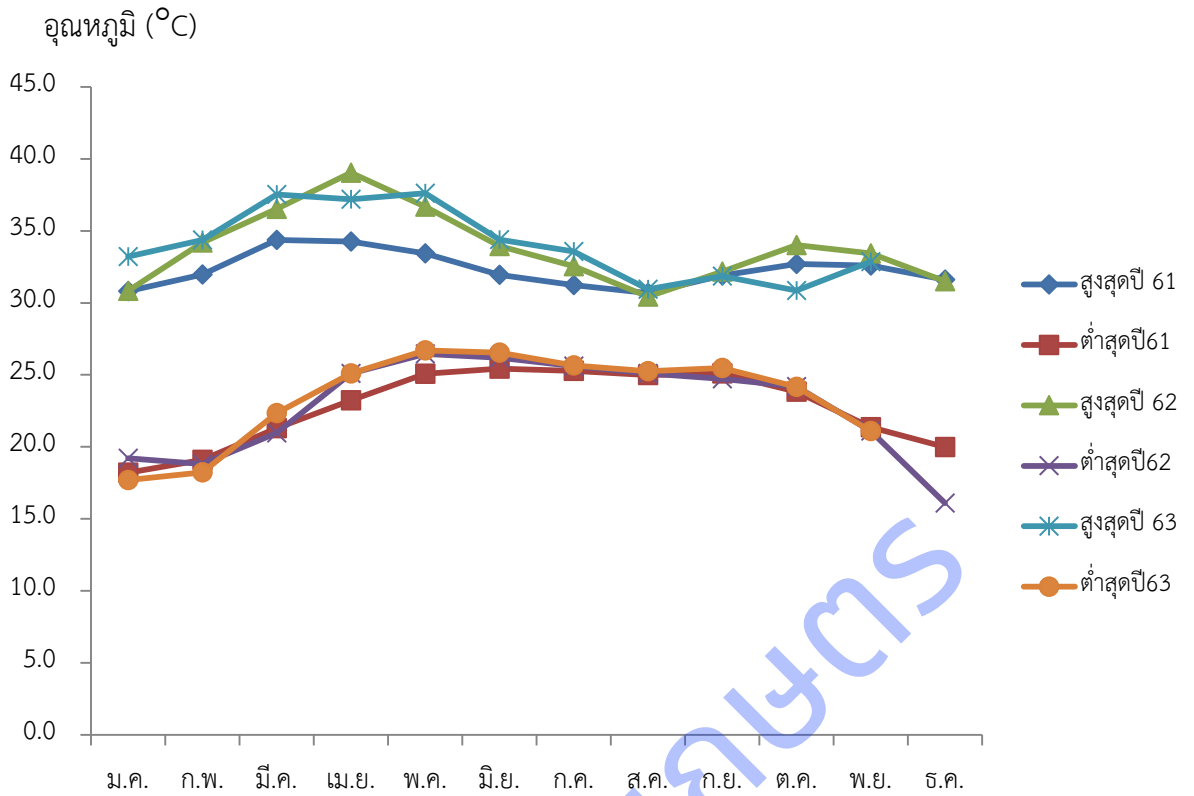
ลำดับ	ชื่อเกษตรกร	pH	เนื้อดิน	ปริมาณธาตุอาหาร		
				OM (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (มก./กก.)	K <sub>2</sub> O (มก./กก.)
1	นางปอ อินทร์กา	6.2	เหนียวปนทราย	2.11	24	97
2	นายจันทร์ ดวงเจริญพงศ์	5.5	ทรายร่วน	2.58	12	71
3	นายสุชาติ คำปินตา	6.4	ร่วนปนทราย	2.95	6	63
4	นางไปล์ อินกา	5.9	ร่วนปนทรายแข็ง	2.58	9	67
5	นายสมพร ทองอ่อน	5.9	เหนียวปนทราย	2.71	12	74
6	นายสายัน คำปินตา	6.3	ทรายร่วน	3.15	30	63
7	นายพั๊ด ปาไผ่	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

**ตารางผนวกที่ 6** ผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูกถั่วเขียว ปีที่ 2(2562) แปลงเกษตรกร ม.3 ต.บ้านเวียง  
อำเภอร่องกวาง จังหวัดแพร่

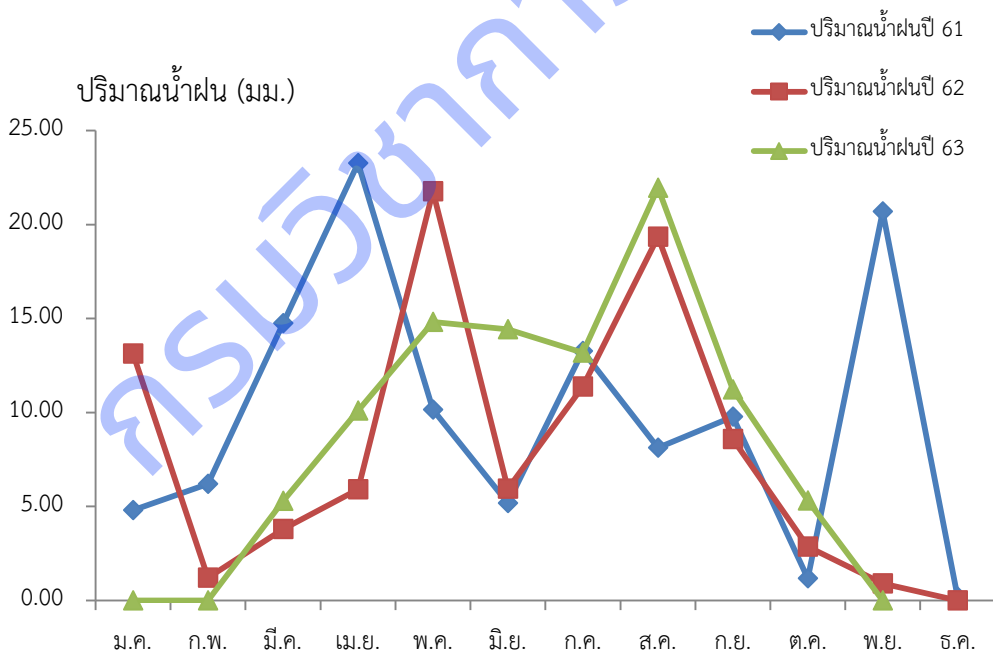
ลำดับ	รายชื่อเกษตรกร	ความเป็นกรด เป็นด่าง	อินทรีย์วัตถุ (%)	ฟอสฟอรัส (มก./กก.)	โพแทสเซียม (มก./กก.)
1	นางปอ อินทร์กา	5.8	3.35	21	92
2	นายประวิทย์ อินทร์กา	5.6	3.35	15	112
3	นายสุชาติ คำปินตา	6.5	4.02	15	98
4	นายล่อง มิจะติ	6.6	2.71	32	91
5	นายสมพร ทองอ่อน	6.4	3.35	23	88
6	นายสายัญ คำปินตา	6.0	4.02	20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

**ตารางผนวกที่ 7** ผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูกถั่วเขียว ปีที่ 3(2563) แปลงเกษตรกร ม.3 ต.บ้านเวียง  
อำเภอร่องกวาง จังหวัดแพร่

ลำดับ	รายชื่อเกษตรกร	ความเป็นกรด เป็นด่าง (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 มิจะติ	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 ปาไผ่	6.1	2.58	11	91
8	นางเนียร มะยะกัน	6.1	2.48	12	138
9	นางจรรูวรรณ 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	นายจันท์ ดวงเจริญพงศ์	6.3	2.58	10	91
15	นายพร้อม ปาไผ่	6.8	2.75	18	125



ภาพผนวกที่ 6 อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดของในปี 2561-2563 จังหวัดแพร่



ภาพผนวกที่ 7 ปริมาณน้ำฝนของในปี 2561-2563 จังหวัดแพร่

หมายเหตุ: ภาพผนวกที่ 6 และ 7 สร้างกราฟจากข้อมูลอุตุวิทยามาของศูนย์วิจัยข้าวแพร่ (2561-2563)

โครงการวิจัย 2 โครงการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพืชผักในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน  
 Test on Production Technologies of Vegetable Crops in the Upper North Region

พัชราภรณ์ ลีลาภิรมย์กุล สันติ โยธาราชภูร์ มณฑิยา แซนตะหมื่น ณัฐนน พูแสง สุรียนต์ ดิดเหล็ก  
 นงพงา โอลเสน นฤนาท ชัยรังษี สิริพร มะเจี้ยว เนาวรัตน์ ตั้งมันคงวรกุล กิ่งกาญจน์ เกียรติอนันต์  
 เกียรติวี พันธุ์ไชยศรี กัญญารัตน์ สุวรรณ

Pacharaporn Leelapiromkul Santi Yotharath Monthian Saendamuen  
 Natthanon Fusang Suriyon Deedlek Nongpanga Olsen Naruenat Chairungsee  
 Siriphorn Majiew Nauwarat Tungmunkongvorakul Khingkan Keat-anun  
 Kiatravee Phunchaisri Kunyarat Suwan

**คำสำคัญ:** การป้องกันกำจัดศัตรูพืช สารพิษตกค้าง การเกษตรที่ดีที่เหมาะสม งานวิจัยระบบเกษตร  
 หอมแดง กะหล่ำปลี

**Keywords:** pest management, toxic residue, good agricultural practices, farming  
 system approach, shallot, cabbage

#### บทคัดย่อ

โครงการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพืชผักในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน ประกอบด้วย 2 การทดลอง คือทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคและแมลงหอมแดงให้ปลอดภัยจากสารพิษตกค้างในจังหวัดลำพูน และการทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกะหล่ำปลีที่ปลอดภัยจากสารพิษตกค้างในจังหวัดแม่ฮ่องสอน ดำเนินการระหว่างปี 2559-2560 มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพืชผักที่เหมาะสมกับพื้นที่ภาคเหนือตอนบน ลดการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและผลผลิตปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง ในการทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคและแมลงหอมแดงให้ปลอดภัยจากสารพิษตกค้างในจังหวัดลำพูน เกษตรกรปลูกหอมแดง 2 ช่วง คือ ช่วงที่ 1 เดือนพฤศจิกายนถึงมีนาคม อายุเก็บเกี่ยว 75-90 วัน (หอมแดงฤดูแล้ง) พบการระบาดของโรคใบแห้งรุนแรง ระดับ 6 โดยกรรมวิธีทดสอบอยู่ระหว่าง 20.12-94.42 เปอร์เซ็นต์ น้อยกว่ากรรมวิธีเกษตรกรอยู่ที่ 21.42-94.89 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่มีความแตกต่างทางด้านสถิติ กรรมวิธีเกษตรกรมีการใช้สารเคมี 19 ชนิด เป็นสารป้องกันกำจัดโรคพืช 8 ชนิด สารกำจัดแมลง 11 ชนิด ไม่พบสารพิษตกค้างในแปลงหอมแดงทั้ง 10 ราย ต้นทุนสารเคมีกรรมวิธีทดสอบอยู่ที่ 3,850 บาทต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกร ที่ 2,129-8,857 บาทต่อไร่ ซึ่งมีความแตกต่างทางด้านสถิติ ผลผลิตกรรมวิธีทดสอบที่ 0-3,800 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งไม่แตกต่างทางด้านสถิติจากกรรมวิธีเกษตรกรที่ 0-3,570 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีทดสอบมีรายได้สุทธิที่ (-4,325)-17,344 บาทต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรที่ (-8,382)-14,628 บาทต่อไร่ และกรรมวิธีทดสอบมีค่า BCR อยู่ที่ 0.70-1.86 ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมี

ค่า BCR อยู่ระหว่าง 0.76-1.70 ช่วงที่ 2 เดือนมิถุนายนถึงสิงหาคม อายุเก็บเกี่ยว 45 วัน (หอมแดง ฤดูฝน) พบการระบาดของโรคใบแห้ง ระดับ 4 มากที่สุด โดยกรรมวิธีทดสอบอยู่ระหว่าง 7.64-11.76 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีเกษตรกรอยู่ที่ 5.93-10.95 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างทางด้านสถิติ กรรมวิธีเกษตรกรมีการใช้สารเคมี 15 ชนิดประกอบด้วย สารกำจัดโรคพืช 5 ชนิด สารกำจัดแมลง 10 ชนิด ไม่พบสารพิษตกค้างในแปลงหอมแดงทั้ง 10 ราย ต้นทุนสารเคมีกรรมวิธีทดสอบอยู่ที่ 1,428 บาทต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกร ที่ 1,150-2,640 บาทต่อไร่ ซึ่งมีความแตกต่างทางด้านสถิติ ผลผลิตกรรมวิธีทดสอบ ที่ 1,926-2,400 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งแตกต่างทางด้านสถิติจากกรรมวิธีเกษตรกรที่ 1,934-2,450 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีทดสอบมีรายได้สุทธิที่ 6,598-11,992 บาทต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรที่ (-6,635)-10,130 บาทต่อไร่ และกรรมวิธีทดสอบมีค่า BCR อยู่ระหว่าง 0.73-1.60 ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีค่า BCR อยู่ระหว่าง 0.74-1.48

การทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกะหล่ำปลีที่ปลอดภัยจากสารพิษตกค้างในจังหวัดแม่ฮ่องสอน โดยทดสอบเทคโนโลยีในแปลงเกษตรกรจำนวน 10 ราย พบว่าวิธีการทดสอบมีผลจำนวนครั้งการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกะหล่ำปลีเฉลี่ย 2.2 ครั้ง/ฤดูปลูก ส่วนวิธีการเกษตรกรมีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัด 4 ครั้งต่อฤดูปลูก ซึ่งพบว่ากรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตเฉลี่ย 5,460 กิโลกรัมต่อไร่ วิธีเกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ย 5,500 กิโลกรัมต่อไร่ โดยทั้งสองกรรมวิธีตรวจไม่พบสารพิษตกค้างในผลผลิต วิธีการของเกษตรกรสามารถให้รายได้จากการจำหน่ายผลผลิตเฉลี่ย 49,500 บาท สูงกว่าวิธีการทดสอบมีรายได้เฉลี่ย 49,140 บาท โดยวิธีการของเกษตรกรมีต้นทุนการผลิตรวมเฉลี่ย 9,913 บาทต่อไร่ ขณะที่วิธีการทดสอบมีต้นทุนการผลิตรวมเฉลี่ย 7,880 บาทต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบอัตราผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) พบว่าวิธีการทดสอบมีอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยสูงกว่า 6.35 วิธีการเกษตรกรมีอัตราผลตอบแทน 4.99

### Abstract

Test on production technologies of vegetable crops in the upper north region was carried out from 2016-2017. This project consisted of 2 experiments: 1) testing on safe prevention from the toxic residues for the diseases and insects in the shallot production, Lamphun province 2) testing on the safe protective technologies from the pesticide residues in the cabbage production, Maehongson province. The objectives were to conduct the trial on vegetable production that was suitable for upper north region, reduce the chemical pesticide usage and the produce was safe from toxic residues. The field trial was conducted in 2 seasons. **Season 1:** November to March (the dry season), the shallots were harvested with the harvesting period 75-90 days, the diseases was found in level 6 (severe leaf blight). The recommended treatment showed the disease symptom in the range of 20.12 to 94.42 percent that



less than those of the conventional treatment which showed 21.42-94.89 percent but no statistically significant difference. The conventional method applied 19 chemical substances, e.g. 8 and 11 kinds of fungicides and insecticides respectively. But there was not the residues found within 10 participated farmers. The costs of chemical substances, in the recommended treatment was 3,850 baht/rai, while the conventional treatment was 2,129-8,857 baht/rai, which statistically significant difference. And the productivity of recommended treatment was 0-3,800 kg/rai, which was not statistically different from the conventional treatment (0-3,570 kg/rai). The recommended treatment yielded a net income of -4,325-17,344 baht/rai, while the conventional treatment was -8,382-14,628 baht/rai. The recommended treatment showed BCR at 0.70-1.86 while the conventional treatment's showed 0.76-1.70.

**Season 2:** June to August (rainy season), the shallots were harvested with the harvesting period 45 days, the diseases symptom were found in level 4. The recommended treatment showed the disease in the range of 7.64-11.76 percent while the conventional treatment showed 5.93-10.95 percent but no statistically significant difference. The conventional treatment applied 15 chemical substances e.g. 5 and 10 kinds of fungicides insecticides respectively. But there was not the residues found within 10 participated farmers. The costs of chemical substances, in the recommended treatment was 1,428 baht/rai, but the conventional treatment was 1,150-2,640 baht/rai. And it was statistically difference. The productivity in the recommended treatment was 1,926-2,400 kg/rai. It was statistically different from the conventional treatment (1,934-2,450 kg/rai). The recommended treatment yielded a net income of -6,598-11,992 baht/rai, while the conventional treatment was -6,635-10,130 baht/rai. The recommended treatment showed BCR at 0.73 - 1.60 while the conventional treatment's showed 0.74-1.48.

Testing on the safe protective technologies from the pesticide residues in the cabbage production, Maehongson province was conducted with 10 participated farmers. The results on chemical insecticide application showed that, in recommended treatment there was 2.2 times/growing season, while that of conventional treatment showed 4 times/growing season. The recommended treatment had the average yield of 5,460 kg/rai while those of the conventional treatment had 5,500 kg/rai. There was not chemical residues found in the produce of both treatments. It was found that conventional treatment obtained 49,500 baht of

income which was higher than that of recommended treatment (49,140 baht). The average cost of production in conventional treatment was 9,913 baht/rai while that of the recommended treatment was lower (7,880 baht/rai). BCR (Benefit Cost Ratio) in recommended treatment was 6.35 which higher than that of conventional treatment (4.99).

## บทนำ

### 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พื้นที่ภาคเหนือตอนบนประกอบด้วย 8 จังหวัดคือ เชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน ลำปาง แพร่ น่าน พะเยา และ แม่ฮ่องสอน มีพื้นที่ทางการเกษตร 7.5 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 14 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่มีสภาพแตกต่างกันตั้งแต่ที่ราบลุ่ม ที่ดอน และที่สูง มีศักยภาพการผลิตพืชได้หลากหลายชนิด เช่น ข้าว พืชไร่ พืชผัก ไม้ผล ไม้ดอก พืชอุตสาหกรรม และพืชเมืองหนาว การผลิตมีทั้งเพื่อส่งออก บริโภคในประเทศ และพืชที่ทำรายได้ให้กับเกษตรกรรายย่อยเฉพาะพื้นที่ แต่การพัฒนาประเทศที่ผ่านมาเน้นการพัฒนาด้านเศรษฐกิจ การพัฒนาการเกษตรจึงมีเป้าหมายการเกษตรเพื่อส่งออก การผลิตพืชเน้นการเพิ่มผลผลิตเป็นหลัก ทำให้มีการบุกรุกพื้นที่เพื่อขยายพื้นที่ปลูกพืช การใช้พื้นที่ปลูกพืชที่ไม่เหมาะสม มีการใช้พื้นที่ผลิตและปัจจัยการผลิตอย่างเข้มข้น ขาดการปรับปรุงบำรุงดิน เน้นการใช้ทั้งปุ๋ยเคมีและสารเคมีเป็นหลัก ซึ่งการใช้ปัจจัยการผลิตดังกล่าว เกษตรกรยังขาดความรู้ ความเข้าใจในการใช้ ทำให้การใช้ปัจจัยการผลิตยังไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร โดยเฉพาะเกษตรกรรายย่อย ซึ่งเป็นเกษตรกรส่วนใหญ่ในพื้นที่ เป็นผลให้มีต้นทุนการผลิตสูง คุณภาพของผลิตผลมีปัญหา เช่น การตกค้างของสารเคมีในผลิตผล ขนาด รูปร่าง และสีส้มของผลิตผลที่ลูกค้าต้องการมีปริมาณน้อย เกษตรกรได้รับผลตอบแทนต่ำ นอกจากการเพิ่มผลผลิตแล้ว การแปรรูปผลผลิตเพื่อเพิ่มมูลค่าของสินค้าเกษตร ซึ่งเป็นนโยบายสำคัญอีกเรื่องหนึ่งนั้น ผู้ประกอบการหรือเกษตรกรประสบปัญหาเรื่อง ต้นทุนสูง การขาดแคลนแรงงาน คุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ยังด้อยคุณภาพ และมีความสูญเสียสูง สภาพพื้นที่ที่แตกต่างกันทั้งด้านกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม ทำให้การใช้เทคโนโลยีของเกษตรกรมีความแตกต่างกัน

หอมแดง (*Allium ascalonicum* L.) เป็นพืชที่มีผู้นิยมบริโภคมาก พื้นที่ปลูกหอมแดงทั้งประเทศรวม 102,650 ไร่ ผลผลิตรวม 204,670 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 1,994 กก./ไร่ ภาคเหนือมีพื้นที่ปลูก 69,370 ไร่ ปลูกมากที่จังหวัดอุตรดิตถ์ พะเยา เชียงใหม่ และลำพูน มีพื้นที่ปลูก 16,120 ไร่ 14,540 ไร่ 13,780 และ 12,440 ไร่ ตามลำดับ (สำนักส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 จังหวัดเชียงใหม่, 2555) จังหวัดลำพูน มีเกษตรกรผู้ปลูกหอมแดง 7 อำเภอ จำนวน 1,174 ราย ผลผลิตเฉลี่ย ไร่ละ 1,770 กิโลกรัม ผลผลิตน้ำหนักสดทั้งหมดประมาณ 23,516 ตัน พื้นที่ปลูกมากที่สุด คือ อำเภอบ้านโฮ่ง ป่าซาง และลี้ เป็นพื้นที่หลักในการเพาะปลูกหอมแดง (สำนักงานพาณิชย์จังหวัดลำพูน, 2555) การผลิตหอมแดงให้ได้ผลผลิตสูง ทำให้เกษตรกรต้องใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชใน

ปริมาณมาก ใส่ปุ๋ยเคมี อาหารเสริม ฮอร์โมนเร่งให้เจริญเติบโตให้สามารถเก็บเกี่ยวได้เร็วทันกับความต้องการของตลาด ทำให้หอมแดงมีคุณภาพต่ำ เน่าเสียเร็ว เสี่ยงต่อสารพิษตกค้างในผลผลิตและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการใส่ปุ๋ยเคมีที่ไม่ถูกต้องทั้งปริมาณและเวลา อาจเป็นปัจจัยที่เอื้อให้เกิดการระบาดของโรคและแมลงศัตรู

ปัญหาที่เกิดขึ้นเนื่องจากเกษตรกรยังขาดความรู้และความเข้าใจในเรื่องการใช้สารเคมี โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้สารเคมีในปริมาณที่มาก และหยุดใช้สารเคมีผิดพังก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต 15 วัน จึงทำให้มีการตรวจพบสารเคมีตกค้างในผลผลิตการเกษตรในระดับสูง ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด อีกทั้งเกษตรกรยังขาดความรู้ความเข้าใจในหลักการเกษตรที่ดีที่เหมาะสม (Good Agricultural Practice: GAP) เพื่อส่งเสริมการผลิตหอมแดงปลอดภัยตามมาตรฐาน จีเอพี โดยสภาเกษตรกรจังหวัด 3 จังหวัด ได้แก่ ลำพูน ยโสธร และศรีสะเกษ มีแนวทางดำเนินการส่งเสริมให้เกษตรกรผลิตหอมแดงตามมาตรฐาน ไม่มีสารเคมีตกค้าง ลดต้นทุนการผลิต ผู้บริโภคได้บริโภคหอมแดงที่ปลอดภัยและมีคุณภาพ ซึ่งการผลิตหอมแดงที่มีคุณภาพปลอดภัยจากสารเคมีตกค้างและเป็นมาตรฐานเดียวกัน ถือได้ว่าจะเป็นจุดแข็งที่ทำให้สินค้าหอมแดงของประเทศไทยสามารถแข่งขันกับนานาประเทศได้และฝ่าฟันเงื่อนไขการกีดกันทางการค้า อีกทั้งคนในประเทศได้บริโภคหอมแดงที่มีคุณภาพส่งผลต่อสุขภาพของผู้บริโภค

กะหล่ำปลี (*Brassica oleracea* L.) var. *capitata* L., ลักษณะทางพฤกษศาสตร์: ไม้ล้มลุกสองปี ลำต้นสั้นมาก ใบเดี่ยว รูปกลมหรือรูปไข่กว้าง เรียงสลับซ้อนกันแน่นหลายชั้นเป็นก้านกลมแบนหรือกลมรี แผ่นใบหนา ใบชั้นนอกสุดมีนวล กะหล่ำปลีสามารถปลูกได้ตลอดทั้งปีทั่วประเทศไทย แต่ปลูกได้ดีในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เนื่องจากกะหล่ำปลีชอบอากาศหนาว ความชื้นสูง อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 7.2-29.4 องศาเซลเซียส และต้องไม่เกิน 37.7 องศาเซลเซียส เพราะจะทำให้ได้ผลผลิตไม่ดีหรืออาจตายได้ ช่วงเวลาการปลูกกะหล่ำปลีได้ดีคือ ระหว่างเดือนตุลาคม-มกราคม และในระหว่างเดือนมีนาคม-กันยายน กะหล่ำปลีเป็นผักที่มีคุณค่าทางอาหารสูง สามารถรับประทานได้ทั้งสุกและดิบ อุดมด้วยวิตามินซี รวมทั้งมีสารต้านการก่อตัวของโรคมะเร็ง กะหล่ำปลีมีอายุการเก็บรักษาได้นาน และทนทานต่อการขนส่งจำหน่ายต่างประเทศ (มณีฉัตร, 2554)

จังหวัดแม่ฮ่องสอนมีพื้นที่ของจังหวัดทั้งหมด 12,681 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 7,925,786 ไร่ แยกเป็นภูเขา ป่าไม้ ประมาณ 9,891,382 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 78 ของพื้นที่ที่เหลืออีกร้อยละ 22 เป็นที่ราบสองฝั่งลำน้ำและที่ราบหุบเขามีพื้นที่การเกษตรประมาณ 249,025 ไร่ เป็นพื้นที่ชลประทาน 107,470 ไร่ (โครงการชลประทานแม่ฮ่องสอน, 2555) พืชที่ปลูกบนที่สูงของจังหวัดแม่ฮ่องสอนมีหลายชนิดซึ่งเกษตรกรตัดสินใจปลูกพืชตามสภาวะราคาตลาด คือ ข้าวไร่ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ถั่วเหลือง กระเทียม และกะหล่ำปลี โดยกะหล่ำปลี มีเนื้อที่ปลูก 13,701 ไร่ ผลผลิต 46,981,825 กิโลกรัม มูลค่า 318,301,864 บาท ปัจจุบันเกษตรกรใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชบนพื้นที่สูงเกินความจำเป็น จึงส่งผลกระทบต่อเกษตรกรและผู้บริโภค จากการสะสมเก็บตัวอย่างกะหล่ำปลีจากแปลงเกษตรกรที่ ต.แม่เหาะ อ.เกาะแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน พบสาร

cypermethrin ในปริมาณ 0.04-0.37 มิลลิกรัม/กิโลกรัม (กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1) อีกทั้งยังส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยเฉพาะแหล่งต้นน้ำและพื้นที่เพาะปลูก ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อการอุปโภคและบริโภคของชุมชนพื้นราบโดยทั่วไปด้วย ในขณะเดียวกันก็ทำให้ระบบนิเวศขาดความสมดุล วิถีชีวิตและภูมิปัญญาท้องถิ่นของเกษตรกรเปลี่ยนแปลง

จากประเด็นปัญหาดังกล่าวจึงได้นำเทคโนโลยีการเกษตรที่ดีและเหมาะสม (GAP) มาทดสอบในแปลงเกษตรกร โดยเลือกใช้วิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสานเพื่อลดการใช้สารเคมี ผลผลิตมีคุณภาพ ปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง โดยทำงานบูรณาการร่วมกันระหว่างกรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร และการปกครองส่วนท้องถิ่น เพื่อทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพืชผักคุณภาพและปลอดภัยจากสารพิษในภาคเหนือตอนบน ให้เหมาะสมกับพื้นที่และเกษตรกรยอมรับ

## 2. การทบทวนวรรณกรรม

### 1. หอมแดง

หอมแดง ปลูกในพื้นที่อำเภอบ้านโฮ้ง จังหวัดลำพูน ปลูกปีละ 2-3 ครั้ง (2-3 รุ่น) รุ่นที่ 1 (หลังนา) เดือนธันวาคม-กุมภาพันธ์ รุ่นที่ 2 (หน้าฝน) พฤษภาคม-มิถุนายน รุ่นที่ 3 (ปลายฝน) สิงหาคม-กันยายน เกษตรกรปลูกหอมแดงเพื่อการค้าหรือเชิงธุรกิจ เป็นพืชเศรษฐกิจหลักของตำบลบ้านโฮ้ง และนิยมปลูกสืบทอดกันมาเป็นเวลานาน หอมแดงเป็นพืชที่ไม่แน่นอนด้านการตลาดคล้ายกับกระเทียม แต่หอมแดงสามารถส่งออกไปจำหน่ายต่างประเทศ เช่น มาเลเซีย อินโดนีเซีย ฯลฯ ซึ่งตลาดต่างประเทศจะกว้างกว่ากระเทียม หอมแดงนับว่าเป็นพืชที่มีชื่อเสียงของอำเภอบ้านโฮ้งมาช้านาน เนื่องจากการผลิตหอมแดงอำเภอบ้านโฮ้งมีคุณสมบัติพิเศษกว่าจังหวัดอื่น คือ 1) เป็นแหล่งผลิตหอมแดงที่ใหญ่ที่สุดของประเทศไทย 2) พันธุ์และคุณภาพเป็นที่เชื่อถือของเกษตรกรและผู้บริโภค 3) เป็นแหล่งรวบรวมพันธุ์และรวบรวมผลผลิตก่อนที่ส่งไปจำหน่ายตลาดต่างจังหวัดหรือต่างประเทศ พ่อค้าที่ทำธุรกิจเรื่องหอมแดงต้องมาสั่งซื้อที่อำเภอบ้านโฮ้ง ส่งไปจำหน่ายต่างจังหวัดและส่งต่อไปตลาดต่างประเทศ (จันทร์ศรี, 2553)

หอมแดง เป็นพืชผักที่นิยมบริโภคและเพื่อการส่งออก ปัญหาสำคัญของการผลิตคือ การปนเปื้อนของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่อาจจะก่อให้เกิดปัญหาต่อสุขภาพ อนามัยของผู้บริโภค การจัดการที่ถูกต้องจึงควรดำเนินการตามคำแนะนำของเกษตรกรที่เหมาะสม ซึ่งในทุกขั้นตอนของกระบวนการผลิตจะต้องปฏิบัติอย่างถูกต้องเหมาะสมกับสภาพของแต่ละพื้นที่ และที่สำคัญคือเกษตรกรสามารถนำไปปฏิบัติได้ (กรมวิชาการเกษตร, 2545) มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ. 9002-2556 กำหนดสารพิษตกค้าง: ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุดตามชนิดสินค้าเกษตรในหอมแดง ได้แก่

วัตถุอันตรายทางการเกษตร	ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด (MRL) มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (mg/kg)
คลอร์ไพริฟอส	0.2
คาร์เบนดาซิม/ เบนโนมิล	3
ไซเพอร์เมทริน	0.1
เคลทาเมทริน	0.1
ไดโทไธคาร์บาเมต	0.5
โดเมโทเอต	0.05
ไตรอะโซฟอส	0.05
โพรฟิโนฟอส	0.05
มาลาไทออน	1
เมโทมิล	0.2

ที่มา : (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2557)

ลัมย์ และคณะ (2544) ได้ทำการศึกษาวิจัยชนิดและปริมาณสารพิษตกค้างในหอมแดง จำนวน 126 ตัวอย่าง โดยเก็บจากภาคเหนือ 52 ตัวอย่าง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 45 ตัวอย่าง และภาคใต้ 33 ตัวอย่าง สารพิษตกค้างกลุ่มออร์กาโนคลอรีนที่พบมากที่สุด คือ DDT & อนุพันธ์ พบในตัวอย่างจำนวนมากกว่า 75% ของตัวอย่างทั้งหมด ปริมาณที่พบอยู่ระหว่าง <math>0.001-0.016</math> มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สำหรับสารพิษตกค้างกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต พบในหอมแดงจากภาคเหนือเท่านั้น พบในตัวอย่าง 28.8% ของตัวอย่างทั้งหมดจากภาคเหนือ โดยพบสารพิษตกค้าง 2 ชนิดได้แก่ ไดคลอร์วอส (dichlorvos) และ เมตามิโดฟอส (methamidophos) ปริมาณที่พบอยู่ระหว่าง 0.01-0.03 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

สินค้าเกษตรของประเทศไทย ที่ส่งออกพบว่ามีปัญหาสารเคมีตกค้าง โดยเฉพาะสารเคมีต้องห้ามของประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป (EU) (สมชาย, 2552) กระทรวงเกษตรของอินโดนีเซีย ได้ออกกฎกระทรวงเกษตรเรื่องการควบคุมความปลอดภัยอาหารจากพืชที่นำเข้าและส่งออก จะกระทบต่อการส่งออกสินค้าพืชผักและผลไม้ของไทยไปยังอินโดนีเซีย อาทิเช่น ข้าว ส้ม พริก ข้าวโพด หอมแดง และลำไย เนื่องจากรัฐบาลอินโดนีเซีย มีมาตรการควบคุมการนำเข้าที่เข้มงวดมากขึ้น โดยกำหนดให้ผู้ที่จะส่งออกสินค้าพืชดังกล่าว ต้องตรวจสอบสารพิษตกค้าง สารอะฟลาท็อกซิน และโลหะหนัก อาทิเช่น แคดเมียม และตะกั่ว เป็นต้น สำหรับ สินค้าพริก หอมแดง และข้าวโพด ต้องตรวจสอบสารตกค้างและโลหะหนัก ประมาณ 20 รายการ (วิชา, 2552) ในแต่ละปีประเทศไทย ส่งออกสินค้าเกษตรไปยังอินโดนีเซียจำนวนมาก โดยปีที่ผ่านมา ไทยมีการส่งออกข้าวไปอินโดนีเซีย มูลค่ากว่า 2,007.54 ล้านบาท ข้าวโพด ประมาณ 1,877.06 ล้านบาท หอมแดง ประมาณ 657.39 ล้านบาท ลำไย ประมาณ 738.49 ล้านบาท และส้มมีมูลค่าส่งออกรวมกว่า 57.53 ล้านบาท หากอินโดนีเซียไม่ยอมผ่อนปรน กฎกระทรวงเกษตร เรื่องการควบคุมความปลอดภัยอาหารจากพืชที่นำเข้าและส่งออกหรือไม่รับรองระบบการผลิตของไทย อนาคตอาจทำให้ปริมาณและมูลค่าส่งออกสินค้าเกษตรไทย ที่ส่งออกไปยังอินโดนีเซียลดลงได้ ผู้ประกอบการของไทยควรเร่งศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับกฎระเบียบใหม่ๆ ส่วนเกษตรกรผู้ปลูกพืช ต้องระวังในเรื่องของการใช้สารเคมีทางเกษตร โดยใช้เฉพาะสารเคมี ที่ได้รับการขึ้นทะเบียนและได้รับอนุญาตให้ใช้ในพืชนั้นๆ ขณะเดียวกัน ยังต้องใช้ให้

ถูกวิธี ต้องปฏิบัติตามคำแนะนำอย่างเคร่งครัด และควรใช้เท่าที่จำเป็นเพื่อลดปัญหาสารพิษตกค้างปนเปื้อนในผลผลิต ซึ่งจะไม่ทำให้เกิดปัญหากักกันและตีกลับสินค้า

ชูชาติ และคณะ (2541) ได้ศึกษาผลของแคลเซียมต่ออายุการเก็บรักษาหอมแดง โดยใส่ปูนขาว ปูนซีเมนต์ แคลเซียมคลอไรด์และแคลเซียมไนเตรทในช่วงเตรียมแปลงปลูก พบว่า ทุกกรรมวิธีมีปริมาณแคลเซียมในหัว การสูญเสียน้ำหนัก และจำนวนหัวเน่า ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าการใส่ปูนขาวมีจำนวนหัวเน่าน้อยกว่าวิธีการอื่นๆ ในขณะที่การไม่ใส่ปูนขาวมีจำนวนหัวเน่าสูงสุด

สำนักงานเกษตรจังหวัดพะเยา (2556) รายงานการระบาดของศัตรูพืชในแปลงปลูกหอมแดงของเกษตรกรในพื้นที่ ต.จำป่าหวาย อําเภอเมือง จังหวัดพะเยา สร้างความเสียหายอย่างรุนแรงให้แก่เกษตรกร ตรวจสอบพบว่าศัตรูพืช ดังกล่าวเป็นหนอนกระทู้หอม หนอนหนังเหนียว หรือหนอนหลอดหอม ซึ่งเป็นแมลงจำพวกผีเสื้อกลางคืนขนาดเล็ก โดยมักจะพบว่ามีการระบาดอย่างรุนแรงในช่วงเดือนเมษายน-มิถุนายนตามแหล่งปลูกผักทั่วไป หากเกษตรกรปล่อยปละละเลยจะมีความรุนแรงเพิ่มขึ้นแนวทางการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม หนอนหนังเหนียว หรือหนอนหลอดหอม นั้น ซึ่งถือเป็นกลุ่มหนอนที่มีการพัฒนาตัวเองในการต้านทานต่อสารฆ่าแมลง การป้องกันกำจัดด้วยการใช้สารฆ่าแมลงจะต้องคำนึงถึงพิษตกค้างของสารเคมีในผลผลิต วิธีการป้องกันกำจัดที่ดีที่สุด คือ การใช้วิธีการ คือ การกำจัดกลุ่มไข่หรือหนอนกระทู้หอมในแปลงปลูกหากมีการตรวจพบให้ทำลายทันที ทั้งนี้สำนักงานเกษตรจังหวัด ได้เตรียมส่งเสริมการใช้ไวรัส (NPV) ของหนอนกระทู้หอมเองในการทำเป็นสารกำจัดซึ่งจะเป็นอีกวิธีหนึ่งในทางชีวภาพเพื่อปรับสมดุลให้กับสภาพแวดล้อมแทนการใช้สารเคมีที่สร้างผลกระทบต่อธรรมชาติให้กับเกษตรกร

สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร (2557) สะเดา เป็นพืชยืนต้น วงศ์เดียวกับมะฮอกกานี ในประเทศไทยมีสะเดา 3 ชนิด คือ สะเดาอินเดีย ลักษณะขอบใบหยักเป็นฟันเลื่อยแหลม โคนใบเบี้ยว ปลายใบแหลมเรียว ออกดอกเป็นช่ออยู่ตรงส่วนยอด ดอกสีขาว มีกลิ่นหอม ปกติจะออกดอกปีละครั้งคือเดือนมีนาคม-เมษายนและผลสุกเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม สะเดาไทยมีใบโตกว่าสะเดาอินเดีย สีเขียวเข้ม หนา และทึบ ขอบใบหยักน้อย ดอกสีขาว ออกดอกเดือนธันวาคม-มกราคม ผลสุกเดือนเมษายน-พฤษภาคม สะเดาช้าง หรือไม้เทียม ต้นสูง 30-40 เมตร ใบเป็นช่อ ก้านใบยาว ใบย่อยมีรูปทรงเป็นรูปหอกแกมใบมน ปลายใบค่อนข้างแหลม เป็นกึ่งสั้น ๆ ฐานใบเบี้ยวไม่เท่ากัน ขอบใบเรียบหรือเป็นคลื่นเล็กน้อย สีเขียวเป็นมัน ดอกออกเป็นช่อยาว สีขาวอมเขียวอ่อน ออกดอกเดือนมีนาคม ผลจะสุกในเดือนพฤษภาคม เป็นไม้โตเร็วที่พบมากในภาคใต้ของไทย ตั้งแต่จังหวัดสุราษฎร์ธานีลงไป สะเดามีสารสำคัญ คือ อะซาไคแรคติน ซาแลนนิน เมเลีย ไตรออล และนิมบิน สารเหล่านี้มีประสิทธิภาพดังนี้ ยับยั้งการลอกคราบของแมลง โดยไปขัดขวางและยับยั้งการสร้างฮอร์โมนที่ใช้ในการลอกคราบ ยับยั้งการกินอาหารชนิดถาวร จนทำให้แมลงตายในที่สุด ยับยั้งการเจริญเติบโตของไข่ หนอน และดักแด้ เป็นสารไล่แมลง ยับยั้งการวางไข่ของแมลง ทำให้ปริมาณไข่ลดลง สารสกัดจากสะเดา สามารถป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชต่าง ๆ เช่น หนอนใยผัก หนอนคืบ



กะหล่ำ หนอนกระทุ้มหอม หนอนกระทุ้มผัก หนอนเจาะยอดกะหล่ำ เพลี้ยอ่อนกะหล่ำ ดั้วงหมัดผัก และ ดั้วงหมัดผักแถบลาย

กรมวิชาการเกษตร (2552) การป้องกันกำจัดโรคหอมแดงด้วยจุลินทรีย์ จุลินทรีย์ที่ใช้เป็น ชนิดที่ไม่ก่อให้เกิดโทษกับมนุษย์ หรือเป็นประโยชน์กับพืชที่ปลูกโดยอาศัยหลักการแข่งขันทั้งปริมาณ และคุณภาพของจุลินทรีย์ ในการยึดครองพื้นที่โดยเฉพาะบริเวณรากและบริเวณใต้ทรงพุ่มของพืช จุลินทรีย์ที่มีการผลิตในเชิงพาณิชย์ เช่น เชื้อราไตรโคเดอร์มา เชื้อราคีโตเมียม เชื้อแบคทีเรีย (บาซิลลัส ฟูริงจิวเนซิส และ บาซิลลัส ซับทิลิส) เชื้อไวรัส (NPV) และ ไล่เดือนฝอย

ศัตรูหอมแดงที่สำคัญและการป้องกันกำจัด มีดังนี้

**หนอนกระทุ้มหอม** หนอนชนิดนี้สามารถสร้างความต้านทานภายในตัว ต่อสารฆ่าแมลงหลาย ชนิด หนอนที่ฟักออกมาจากไข่ในวัยแรก ความเสียหายมีรุนแรงกับหนอนในระยะโตตั้งแต่วัย 3 ขึ้น ไป พบระบาดตามแหล่งปลูกผัก ระบาดรุนแรงในช่วงฤดูร้อน ป้องกันกำจัดโดยเก็บกลุ่มไข่และหนอน ทำลาย ใช้เชื้อจุลินทรีย์เช่น เชื้อไวรัส (NPV) ของกรมวิชาการเกษตร อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือสปอต-เอ็กซ์ อัตรา 6-10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมสารจับใบ พ่นตอนเย็นทุก 5 วัน หรือ เชื้อแบคทีเรียเซนต์ทาร์ เคลฟิน ดีเอฟ อัตรา 60-80 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นตอนเย็นทุก 5 วัน สารสกัด สะเดา อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นเมื่อหนอนระบาด สารเคมีฆ่าแมลง เช่น ไดอะเพนโทซูรอน เทบูพีโนไซด์ คลอฟูอาซูรอน อัตราตามคำแนะนำ

**เพลี้ยไฟหอม** จะใช้ปากที่มีลักษณะเป็นแท่งเขี่ยเนื้อเยื่อให้ช้ำ แล้วจึงดูดน้ำเลี้ยงจากเซลล์พืช ที่ปลายยอด กาบใบ และใบ ระยะแรกที่เข้าทำลาย ถ้าสังเกตไม่ละเอียดดีจะไม่พบแมลงและร่องรอย แต่อาการจะชัดเมื่อถูกทำลายรุนแรง ช่วงเวลาการระบาด สภาพฝนชุกและอุณหภูมิที่ต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส จะลดการเคลื่อนย้ายและการระบาดลง การระบาดรุนแรง พบในช่วงฤดูร้อนหรือ อากาศแห้งแล้ง ช่วงเดือนกุมภาพันธ์-พฤษภาคม การป้องกันกำจัด ใช้กับดักกาวเหนียวติดแผ่นป้ายสี เหลืองสูงกว่าพืชเล็กน้อย อัตรา 80 กับดักต่อไร่ สารสกัดสะเดา 0.1 เปอร์เซ็นต์ อัตรา 100 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตรพ่นทุก 5 วัน สารฆ่าแมลง เช่น คาร์โบซัลแฟน หรือฟิโพรนิล หรือ อิมิดาโคลพริด ทุก 5 วัน

**หนอนซอนใบ** จะเข้าทำลายอย่างรวดเร็วเป็นครั้งคราวเนื่องจากวงจรชีวิตสั้น หนอนจะกัด กินอยู่ใต้ผิวใบ เห็นเป็นผงขาว ๆ ใบมีลักษณะโปร่ง หากทำลายใบหอมระยะต้นเล็ก การเจริญเติบโต ชะงัก และต้นอาจตายได้ ช่วงเวลาการระบาด ช่วงฤดูแล้ง หรือระยะฝนทิ้งช่วง การป้องกันกำจัด ใช้ สารฆ่าแมลง เช่น ไตรอะโซฟอส และ คาร์แทป พ่นเพียง 1-2 ครั้ง

**โรคแอนแทรกโนส** หรือโรคหอมเลื้อย หรือโรคหมานอน สาเหตุ เกิดจากเชื้อรา ลักษณะ อาการ พบได้ทั้งในหอมแดง หอมแบ่ง ต้นหอมและหอมใหญ่ โดยเกิดแผลมีลักษณะวงรีหรือรูปไข่ เห็นได้ชัดที่ใบ แผลจะบวมลึกต่ำกว่าระดับผิวปกติเล็กน้อย บนแผลมีสปอร์ของเชื้อรามีลักษณะเป็นตุ่ม เล็กๆ สีดำเรียงเป็นวงซ้อนกันหลายชั้น หากอาการรุนแรงจะทำให้ใบบิดเบี้ยว โคนงอ และเลื้อยลงดิน คล้ายถูกลูกนอต ระบบรากสั้น ทำให้หัวหอมลีบยาว หรือหอมไม่ลงหัว มักจะพบระบาดรุนแรงในฤดู

ฝน หรือภายหลังฝนตกซึ่งอาจจะทำให้เกิดความเสียหายทั้งแปลง การป้องกันกำจัด 1) ก่อนปลูกหอมหัวใหญ่ทุกครั้งควรปรับปรุงดินด้วยการใส่ปุ๋ยมูลวัวและปุ๋ยคอก เพื่อฟื้นฟูสภาพของดินให้ดีขึ้น ปุ๋ยมูลวัวควรใส่ก่อนปลูก 1-2 สัปดาห์ 2) ควรเก็บ หรือตัดแต่งส่วนของพืชที่เป็นโรคออกจากแปลงและนำไปเผาทำลาย เพื่อลดแหล่งแพร่กระจายของโรค 3) เมื่อเริ่มพบการระบาดของโรคควรพ่นด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช เช่น แมนโคเซบ ประมาณ 3-5 วัน/ครั้ง ถ้าโรครุนแรงควรพ่นด้วยโปรคลอราซ แมงกานีส 3-5 วัน/ครั้ง จนโรคเบาบางลง แล้วพ่นสลับด้วยแมนโคเซบ

การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยใช้ศัตรูธรรมชาติ ศัตรูธรรมชาติของแมลงที่เข้าทำลายหอมแดงนั้น ประกอบด้วยตัวห้ำและตัวเบียน โดยธรรมชาติจะมีการควบคุมเพื่อรักษาสมดุลของปริมาณ/ชนิดแมลงศัตรูหอมแดง เพื่อการเพิ่มผลผลิต ตัวห้ำและตัวเบียนในธรรมชาติได้รับสารพิษเช่นเดียวกับแมลงด้วย จึงเกิดเสียสมดุลธรรมชาติ ปัจจุบันพบว่าตัวห้ำ (สัตว์หรือแมลงที่กินแมลงเป็นอาหาร) ตัวเบียน (สัตว์หรือแมลงที่อาศัยอยู่ในตัวแมลง) มีปริมาณลดน้อยลงมาก การควบคุมวิธีนี้จะได้ผลต่อเมื่อมีการสร้างสมดุลธรรมชาติ หรือมีการเพาะเลี้ยงตัวห้ำ/ตัวเบียน เพื่อกำจัดศัตรูหอมแดง แต่ในขณะนี้จะต้องดใช้สารเคมีหรือใช้สารเคมีที่ปลอดภัยต่อตัวห้ำ/ตัวเบียนด้วย ยกตัวอย่างตัวห้ำ เช่น นก งู แมลงปอ แมลงช้างปีกใส แมงมุม แมลงหางหนีบ มวนพิฆาต มวนเพชฌฆาต ตัวเบียน เช่น แตนเบียน และไส้เดือนฝอย

การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยวิธีกล เป็นการใช้เครื่องมือหรือแรงงานในการจับแมลงทำลายหรือรับประทาน การใช้กับดัก เช่น กับดักแสงไฟ และกับดักกาวเหนียว และการใช้ตาข่ายป้องกันแมลง เป็นต้น

นวลจันทร์ และนาฎญา (2554) การผลิตหอมแดงที่จังหวัดศรีสะเกษ โดยการเตรียมแปลงปลูกหลังเก็บเกี่ยว เก็บเศษซากหอมแดงออกจากพื้นที่ปลูกเผาทำลาย ไถตากดิน 2-3 ครั้ง เพื่อลดประชากรเชื้อรา ใส่ปุ๋ยมูลวัวตามค่าวิเคราะห์ดิน ไถพรวนปลูกหอมแดง ระยะ 16x16 เซนติเมตร ฉีดพ่นสารคุมวัชพืชก่อนงอก คลุมฟางหลังปลูก ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 33 กิโลกรัม/ไร่ หลังปลูก 15 วัน หลังจากนั้น 30 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 22 กิโลกรัม/ไร่ โดยวิธีหว่านให้ทั่วแปลง การป้องกันกำจัดศัตรูพืช ใช้สารซีวินทรี และสารเคมีตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตร ลดการเกิดโรคหอมเลื้อยได้ร้อยละ 26 หอมที่ปลูกจากการผลิตพันธุ์เองเมื่อนำมาปลูกในช่วงหอมปี มีความแข็งแรงโตเร็วไม่เป็นโรค

สิริวิภา และคณะ (2537) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชในการป้องกันกำจัดโรคใบจุดสีม่วงของหอมแดง พบว่า การพ่นด้วยน้ำมันหอมระเหยของตะไคร้ อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีค่าเฉลี่ยของการเกิดโรคต่ำที่สุด รองลงมาได้แก่ แมนโคเซบ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

นวลจันทร์ (2553) เก็บเศษซากหอมออกจากแปลงและแช่หัวพันธุ์ด้วยเชื้อไตรโคเดอร์มาสดนาน 30 นาทีก่อนปลูก ให้ผลผลิตสูงสุดคือ 1,170 กิโลกรัม/ไร่ เพราะพบการเกิดโรคหอมเลื้อยเพียงร้อยละ 5 ขณะที่วิธีเกษตรกรพบการเกิดโรคร้อยละ 10 (ตารางที่ 5) การแช่เชื้อไตรโคเดอร์มาสดทำ



ให้ การเจริญของเชื้อราไตรโคเดอร์มาเข้าสู่ภายในเส้นใยของเชื้อราไรซอกโทเนีย ทำให้เส้นใยสูญเสียความมีชีวิต การทำลายในลักษณะปรสิตของเชื้อสาเหตุโรค *Colletotrichum*, *Rhizoctonia*, *Sclerotium*, *Fusarium*, *Phytophthora* และอื่น ๆ (จิระเดช และวรรณวิไล, 2546)

## 2 กะหล่ำปลี

กะหล่ำปลีสามารถปลูกได้ตลอดทั้งปีทั่วประเทศไทย แต่ปลูกได้ดีในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เนื่องจากกะหล่ำปลีชอบอากาศหนาว ความชื้นสูง อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 7.2-29.4°C และต้องไม่เกิน 37.7°C เพราะจะทำให้ได้ผลผลิตไม่ดีหรืออาจตายได้ ช่วงเวลาการปลูกกะหล่ำปลีได้ดีคือ ระหว่างเดือนตุลาคม-มกราคม และในระหว่างเดือนมีนาคม-กันยายน กะหล่ำปลีเป็นผักที่มีคุณค่าทางอาหารสูง สามารถรับประทานได้ทั้งสุกและดิบ อุดมด้วยวิตามินซี รวมทั้งมีสารต้านการก่อตัวของโรคมะเร็ง กะหล่ำปลีจะมีอายุการเก็บรักษาได้นานและทนทานต่อการขนส่งจำหน่ายต่างประเทศ (มณีฉัตร, 2554) กะหล่ำปลี *Brassica oleracea* L. var. *capitata* L., BRASSICACEAE (CRUCIFERAE) ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : ไม้ล้มลุกสองปี ลำต้นสั้นมาก ใบเดี่ยวรูปกลมหรือรูปไข่กว้าง เรียงสลับซ้อนกันแน่นหลายชั้นเป็นก้านกลมแบนหรือกลมรี แผ่นใบหนา ใบขึ้นนอกสุดมีนวล (ราชบัณฑิตยสถาน, 2538)

**แมลงศัตรูกะหล่ำปลี** กะหล่ำปลีเป็นพืชผักชนิดหนึ่งที่มีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญหลายชนิดได้แก่ หนอนใยผัก ตัวงมหัดผัก หนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผักและหนอนเจาะยอดกะหล่ำ (กรมวิชาการเกษตร, 2547) หนอนที่เป็นปัญหาสำคัญในการผลิตกะหล่ำปลีมีดังนี้

- หนอนใยผัก หรือเรียกตัวจรวด (Diamondback moth)
- หนอนกระทู้หอม หรือหนอนหลอดหอม หนอนหอม หนอนหนังเหนียว (Beet armyworm)
- หนอนกระทู้ผัก หรือเรียกหนอนกระทู้ยาสูบ หนอนกระทู้ฝ้าย หนอนรัง ชาวบ้านเรียก บั้งคริว (Cabbage cutworm)
- หนอนคืบกะหล่ำ หรือเรียกหนอนเขียว หนอนคืบ หนอนคืบเขียว (Cabbage looper)

**การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกะหล่ำปลี** อนันต์ (2551) รายงานผลการศึกษากำจัดแมลงศัตรูพืชที่มีผลต่อการสะสมสารพิษตกค้างในกะหล่ำปลีในเขตพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง พบว่าชาวม้งมีการใช้สารเคมีกำจัดแมลงประเภทคาร์บาเมต ร้อยละ 10 ออร์กาโนฟอสเฟตร้อยละ 100 และอื่น ๆ (เพอร์เมทริน อะบาเมคตินและไซเพอร์เมทริน) ร้อยละ 75 ส่วนชาวกะเหรี่ยงมีการใช้สารเคมีคาร์บาเมต ร้อยละ 15 ออร์กาโนฟอสเฟต ร้อยละ 70 และอื่น ๆ (เพอร์เมทริน อะบาเมคติน และไซเพอร์เมทริน) ร้อยละ 100 โดยพบว่า กะหล่ำปลีที่ปลูกในพื้นที่ของชาวม้งจากการสุ่มตัวอย่างที่มาทั้งหมดจำนวน 20 ตัวอย่าง พบสารพิษตกค้างอยู่ในระดับปลอดภัย 4 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 20 โดยมีปริมาณสารไซเพอร์เมทรินตกค้าง เท่ากับ 0.37 0.64 0.78 และ 2.48 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จตุรงค์ (2554) ดำเนินโครงการพัฒนาระบบการจัดการพืชผักปลอดภัย

สารพิษ ต.แม่น้ำเต็ง และ ต.ทุ่งยาว อำเภอปาย จังหวัดแม่ฮ่องสอน รายงานผลการตรวจร่างกายของเกษตรกรกลุ่มแม่น้ำเต็ง จำนวน 41 ราย ซึ่งพบว่าเกษตรกรร้อยละ 33 มีสารพิษตกค้างในเลือดระดับไม่ปลอดภัย ร้อยละ 29 มีปริมาณสารพิษตกค้างในระดับเสี่ยง

**เทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร** สมชาย (2550) กล่าวว่า หนอนเป็นปัญหาที่สำคัญอันดับหนึ่งในกระบวนการผลิตผักตระกูลกะหล่ำ และเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกษตรกรผู้ปลูกผัก ต้องใช้สารเคมีในปริมาณมากและมีความถี่สูง ทำให้เกิดการปนเปื้อนในสภาพแวดล้อมเป็นอันตรายต่อเกษตรกรผู้ผลิตและก่อปัญหาให้เกิดปัญหาทางด้านสุขภาพของประชาชนผู้บริโภคการผลิตกะหล่ำปลี โดยทั่วไปเกษตรกรจะฉีดพ่นสารเคมีสารเคมีเฉลี่ย 7 วัน/ครั้ง ในช่วงที่มีการระบาดของอย่างรุนแรง จะมีความถี่ของการฉีดพ่นสารเคมีเพิ่มขึ้นเป็น 3-4 วัน/ครั้ง สารเคมีที่ใช้เป็นประจำในการผลิตกะหล่ำปลีเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยได้แก่ แลนเนท นูเรน นางาม เมธาอิน อะบาเมคติน อะทาบอน แจ็กเก็ต และแอนทาโซน การแก้ปัญหาของเกษตรกรส่วนใหญ่จะใช้วิธีการเพิ่มความเข้มข้นของสารเคมี และเปลี่ยนสารเคมี หรือใช้สารเคมีหลายชนิดผสมกัน นับเป็นอันตรายอย่างยิ่งต่อกระบวนการผลิต

การใช้กับดักผีเสื้อหนอน

1. วางกับดักผีเสื้อหนอนตั้งแต่เริ่มเพาะกล้ากะหล่ำปลี
2. วางกับดักทุกระยะ 3 เมตร สูงจากพื้น 50 เซนติเมตร
3. ผสมกากน้ำตาลกับน้ำในอัตราส่วน 1 : 3
4. หมั่นเดินสำรวจกับดักผีเสื้อทุกวันอย่าปล่อยให้แห้ง
5. เปลี่ยนน้ำทุก 10 วัน

ในพื้นที่ใหม่ต้องทำความเข้าใจกับเกษตรกรให้ดีและแม่นยำ ในเทคนิคการใช้กับดักผีเสื้อหนอนและรายงานผลการวิจัย พบว่าปัญหาในการผลิตกะหล่ำปลีในเขตพื้นที่จังหวัดขอนแก่น คือ หนอนคือกะหล่ำจะเข้าทำลายในช่วงต้นกล้า หลังย้ายปลูก 1 เดือน พบว่าการทำลายของหนอนเจาะยอดกะหล่ำปลี หนอนกระทู้ผัก และหนอนใยผัก ทำให้เกษตรกรต้องฉีดพ่นสารเคมีทุก 3-4 วัน สารเคมีที่ใช้มีหลายชนิด เช่น อะบาเมคติน อะลาคลอร์ ไดโครโทฟอส อาทาบอน คอมโบ และสไปร์แซส เป็นต้น จากการศึกษา พบว่า วิธีทดสอบ ทำให้ต้นทุนการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช ลดลง 3,000 บาท/ไร่ ในปีที่ 1 หรือลดลงร้อยละ 85.71 (ต้นทุนการผลิตรวมลดลงร้อยละ 34.48) ในขณะที่ปีที่ 2 การทดสอบทำให้ต้นทุนการใช้สารเคมีลดลงเฉลี่ย 3,700 บาท/ไร่ หรือต้นทุนการผลิตรวมลดลงร้อยละ 36.68 และปีที่ 3 ลดลง 4,000 บาท/ไร่ หรือต้นทุนการผลิตรวมลดลง ร้อยละ 36 และพบว่าเกษตรกรยอมรับเทคโนโลยีที่ได้จากการวิจัย

**การใช้สารจากพืชเพื่อทดแทนการใช้สารเคมี** มัณฑนา และคณะ (2550) ได้ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบบัวต่อความเข้มข้น 0.5-2% w/v ในห้องปฏิบัติการกับหนอนใยผัก และหนอนกระทู้หอม โดยใช้วิธี Leaf dipped method พบว่าสารสกัดบัวต่อมามีผลต่อการตายของหนอนใยผักสูงสุด 72% และหนอนกระทู้หอม 76% และทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบบัวต่อในแปลงทดลอง ดำเนินการในแปลงกระเจียบเขียวของเกษตรกร ที่จังหวัดสุพรรณบุรีในปี 2549

มี 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี คือสารสกัดหยาบบัวตองอัตรา 50, 100, 150 และ 200 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ผลิตภัณฑ์สะเดาไทย®111 อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร Fipronil 5% SC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และแปลงควบคุมที่พ่นด้วยน้ำเปล่า พ่นสารทุก 5 วัน ผลการทดลองหลังจากพ่นสารครบ 7 ครั้งพบว่า สารสกัดจากบัวตองและสะเดาสามารถควบคุมเพลี้ยจักจั่นฝ้ายได้แตกต่างจากแปลงควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

### 3. วัตถุประสงค์

1. เพื่อทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพืชผักที่เหมาะสมกับพื้นที่ภาคเหนือตอนบน
2. เพื่อลดการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและผลผลิตปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง

### 4. ขอบเขตการวิจัย

โครงการวิจัยนี้ยึดหลักการของงานวิจัยระบบเกษตร (Farming system approach) ที่มุ่งหาเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับสภาพของเกษตรกร แก้ปัญหาที่เกษตรกรเผชิญอยู่ มากกว่าที่จะมุ่งค้นคว้าเทคโนโลยีการผลิตใหม่ในลักษณะงานวิจัยเฉพาะสาขาวิชาการ และเนื่องจากการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพืชในพื้นที่เกษตรกร ดังนั้น การดำเนินการของนักวิจัยจึงจำเป็นต้องยึดครวัเรือนเกษตรกรเป็นศูนย์กลาง (Farmer focus) การมองภาพองค์รวม (Holistic) การบูรณาการ (Integrated) การใช้วิทยาการเชิงสหสาขาวิชา (Interdisciplinary) และยึดหลักการมุ่งและแก้ไขปัญหาในพื้นที่ (Problem indented) ผลจากงานวิจัยและพัฒนาระบบการผลิตพืช จะทำให้ผลผลิตของพืชในระบบเกษตรได้รับการพัฒนาให้ได้ผลผลิตสูง ได้มาตรฐานคุณภาพและให้ผลตอบแทนสูงส่งผลดีต่อครวัเรือนเกษตรกร และขยายผลต่อไปได้ในพื้นที่ที่มีระบบนิเวศเกษตรใกล้เคียงกัน นำไปสู่การยอมรับเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรมากขึ้น

### 5. สมมติฐาน

การดำเนินงานโครงการวิจัยพัฒนาระบบการผลิตพืชสวนในพื้นที่ภาคเหนือตอนบนมีสมมติฐานและกรอบแนวความคิดว่าศักยภาพการผลิตพืชในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน มีความแตกต่างกันตามสภาพพื้นที่ ด้านกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรรายย่อย มีความรู้ระดับประถมศึกษา มีข้อจำกัดด้านการรับรู้ข่าวสาร ทำให้ขาดความรู้ ความเข้าใจในเทคโนโลยีการผลิตพืชใหม่ ๆ รวมทั้งข้อมูลด้านการตลาด โดยเฉพาะเงื่อนไข ข้อกำหนดการค้าระหว่างประเทศ ทำให้ระบบการผลิตพืชของเกษตรกรประสบปัญหาเสมอมา โครงการวิจัยพัฒนาระบบการผลิตพืชสวนในพื้นที่ภาคเหนือตอนบนเป็นการดำเนินงานในสภาพพื้นที่เกษตรกร มีเกษตรกรเป็นผู้ดำเนินการและใช้กระบวนการทำงานแบบมีส่วนร่วมระหว่างนักวิจัย เกษตรกรและผู้มีส่วนได้เสียมาร่วมกัน ได้ทำและคิด ใช้ปัญหาการผลิตพืชเป็นโจทย์ในการดำเนินงาน เพื่อนำเทคโนโลยีที่ได้จากงานวิจัยมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับพื้นที่ และสภาพของเกษตรกร ขณะเดียวกันเกษตรกรและนักวิจัยก็เรียนรู้ และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ไปพร้อม ๆ กัน เพื่อให้เกษตรกรได้รับองค์ความรู้และ

สามารถพัฒนาขีดความสามารถของตนเองในการผลิตพืชให้บรรลุผลตามที่ต้องการ สามารถพึ่งพาหรือแก้ไขปัญหาการผลิตพืชของตนเองได้ และนักวิจัยก็จะได้เรียนรู้และเข้าใจเงื่อนไข ข้อจำกัดของเกษตรกรในแต่ละพื้นที่ ท้ายที่สุดแล้วทั้งเกษตรกรและนักวิจัยจะได้เข้าใจซึ่งกันและกัน เพื่อร่วมมือกันในการดำเนินงานให้บรรลุเป้าหมาย ในการพัฒนาการผลิตพืชให้มีผลผลิต/ผลตอบแทน และคุณภาพของผลิตผลดีขึ้น

โครงการวิจัยพัฒนาระบบการผลิตพืชสวนในพื้นที่ภาคเหนือตอนบนเป็นการดำเนินงานในแปลงเกษตรกร โดยเน้นกระบวนการมีส่วนร่วมของเกษตรกร วิธีดำเนินการใช้หลักของ Farming System Research โดยทำการวิเคราะห์พื้นที่และประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นในการผลิตพืชสวนของเกษตรกร ปรับใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับพื้นที่ในแปลงเกษตรกร ได้แก่ เทคโนโลยีเกษตรที่ดีที่เหมาะสม เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตพืชสวน เพื่อให้ได้เทคโนโลยีการผลิตพืชที่มีความเหมาะสมกับสภาพทางกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจ สังคมของเกษตรกรพื้นที่ภาคเหนือตอนบน เพื่อการลดต้นทุนการผลิต เพิ่มผลตอบแทนและเพื่อยกระดับผลผลิตให้ได้มาตรฐาน เป็นผลิตผลที่มีคุณภาพ และเป็นที่ยอมรับของตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศ

## 6. ระเบียบวิธีการวิจัย

โครงการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพืชผักในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน ประกอบด้วย 2 การทดลอง มีรายละเอียดการดำเนินการทดลอง ดังนี้

**การทดลองที่ 1 ทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคและแมลงหอมแดงให้ปลอดภัยจากสารพิษตกค้างในจังหวัดลำพูน**

### แบบการทดลอง

วางแผนการทดลอง แบบ RCB จำนวน 2 กรรมวิธี 2 ซ้ำ ดำเนินการในแปลงปลูกหอมแดงของเกษตรกร อำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน จำนวน 10 ราย รายละ 1 ไร่

กรรมวิธีทดสอบ	ป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยสารชีวภัณฑ์
กรรมวิธีเกษตรกร	ป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยวิธีเกษตรกร

### วิธีดำเนินงาน

1. คัดเลือกพื้นที่ปลูกหอมแดงในพื้นที่จังหวัดลำพูน โดยให้เกษตรกรมีส่วนร่วม
2. คัดเลือกเกษตรกรผู้ผลิตหอมแดงจำนวน 10 ราย
3. ขั้นตอนการเตรียมดิน หั้วพันธุ์ (พันธุ์เชียงใหม่, พันธุ์ศรีสะเกษ) ระยะเวลาปลูก การใส่ปุ๋ย วิธีเดียวกับเกษตรกร

กิจกรรม	กรรมวิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
การป้องกันกำจัดศัตรูพืช	<p><u>การป้องกันโรค</u></p> <p>1. ใช้วิธีเขตกรรมในการจัดการ คือ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- หมั่นตรวจแปลงอย่างสม่ำเสมอ</li> <li>- หากพบโรคเข้าทำลายต้นพืช ถอนและเผาทิ้ง ฟันต้นที่เหลือด้วยสารซีวินทรีย์ และสารเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร</li> </ul> <p><u>การป้องกันแมลงศัตรูหอมแดง</u></p> <p>1. หนอนกระทุ้งหอม ตรวจเช็คการระบาดของเก็บกลุ่มไข่และหนอนทำลาย เมื่อพบกลุ่มไข่เฉลี่ย 0.5 กลุ่ม/1 ตารางเมตร (โดยการสุ่มนับแบบทแยงมุม 25 จุด/ไร่) ฟัน Nuclear polyhedrosis virus (NPV) 20-40 มล. ทุก 5-7 วัน ประมาณ 3 ครั้ง หรือ <i>Bacillus thuringiensis</i> ถ้ายังมีการระบาดจึงฟัน Chlorfluazuron (5%EC) 15-30 มล., Betacyfluthrin (2.5%EC) 20-30 มล.หรือ สะเดาน้ำ (0.1%) 100 มล.</p> <p>2. หนอนซอนใบหอม เฝ้าทำลายเศษใบพืชที่ถูกทำลายจากแมลงวันซอนใบตามพื้นดิน ช่วยลดการแพร่ระบาดได้ เนื่องจากดักแด้ที่อยู่ตามเศษใบพืชจะถูกทำลายไปด้วยถ้าการระบาดยังมีจึงฟัน ไตรอะโซฟอส และ คาร์แทป</p> <p>3. เพลี้ยไฟใช้กับดักกาวเหนียวสีเหลือง จำนวน 80 กับดัก/ไร่ ติดตั้งสูง 1 เมตรถ้ายังมีการระบาดจึงฟัน คาร์โบซัลแฟน หรือฟิโพรนิล หรือ อิมิดาโคลพริด (กรมวิชาการเกษตร, 2552)</p> <p><u>การป้องกันโรค</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- โรคหอมนอน/หอมเลื้อย</li> </ul> <p>แช่หัวพันธุ์หอมแดงด้วยเชื้อไตรโคเดอร์มาสด อัตรา 1 กิโลกรัม/น้ำ 200 ลิตร นาน 30 นาทีก่อนปลูก ใช้เชื้อไตรโคเดอร์มาสดอัตรา 1 กิโลกรัม/น้ำ 200 ลิตร ฉีดพ่นหรือให้พร้อมกับการให้น้ำสัปดาห์ละ 2 ครั้งในตอนเย็นหรือใช้สารโปรคลอราซฉีดพ่นสลับกับสารแมนโคเซบ (นวลจันทร์ ศรีสมบัติ และ พเยาว์ พรหมพันธุ์ใจ, 2553)</p>	<p>โดยวิธีเกษตรกร</p> <p><u>การป้องกันแมลงศัตรูหอมแดง</u></p> <p>ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ไคคลออร์วอส</li> <li>- ไตรอะโซฟอส</li> </ul> <p><u>การป้องกันโรค</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้สารคาร์เบนดาซิม</li> <li>- ใช้สารแมนโคเซบ</li> </ul>

#### 4. บันทึกข้อมูล

1) เก็บข้อมูลทางด้านเกษตรศาสตร์ เช่น การเจริญเติบโต ปัญหาโรคและแมลงศัตรูพืช ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต

- ผลผลิต สุ่มเก็บแปลงละ 4 จุด จุดละ 8 ตารางเมตร เพื่อชั่งน้ำหนัก
- การระบาดของโรค-แมลง สุ่ม 4 จุด จุดละ 1 ตารางเมตร บันทึกทุก 7 วัน
- สุ่มผลผลิตตรวจสอบสารพิษตกค้างในผลผลิต

2) เก็บข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ ต้นทุนการผลิต รายได้ ผลตอบแทน

- ต้นทุนด้านปัจจัยการผลิต เช่น ค่าหัวพันธุ์ ค่าเตรียมแปลง ค่าปุ๋ย ค่าสารเคมี
- ต้นทุนด้านแรงงาน เช่น ค่าจ้างปลูก กำจัดวัชพืช เก็บเกี่ยว
- ต้นทุนอื่น ๆ เช่น ค่าขนส่ง

3) เก็บข้อมูลทางการใช้แรงงานในกิจกรรมต่าง ๆ

4) เก็บข้อมูลด้านอนุภูมิภาควิทยา และอื่น ๆ เช่น ด้านกายภาพดิน และเคมีดิน

5) ข้อมูลด้านสังคม ประเมินผลการดำเนินงานก่อนสิ้นสุดการทดสอบ โดยจัดทำเวทีสรุปบทเรียนและการทดสอบโดยใช้แบบสอบถาม เพื่อประเมินระดับความพึงพอใจของเกษตรกร และประโยชน์ที่ได้รับจากการทำการทดสอบแบบมีส่วนร่วม

6) สัมภาษณ์ความพึงพอใจ การใช้สารชีวภัณฑ์ป้องกันศัตรูหอมแดงของเกษตรกร การยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกรและสรุปร่วมกันเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

#### การทดลองที่ 2 การทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกะหล่ำปลีที่ปลอดภัยจากสารพิษตกค้างในจังหวัดแม่ฮ่องสอน

##### วิธีดำเนินการ

- |         |  |
|---------|--|
| อุปกรณ์ | - อุปกรณ์บันทึกข้อมูล ได้แก่ เครื่องชั่งน้ำหนัก ไม้บรรทัด เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง |
|         | - เมล็ดพันธุ์กะหล่ำปลี   |
|         | - สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกะหล่ำปลี  |
|         | - สารสกัดหยาบจากดอกบัวตอง  |
|         | - ปูนโดโลไมท์  |
|         | - ปุ๋ยเคมีสูตร 21-0-0 และ 15-15-15   |

วิธีการ - ดำเนินการโดยวางแผนการทดลอง แบบ RCB จำนวน 2 กรรมวิธี 2 ซ้ำ ดำเนินการในพื้นที่เกษตรกร จังหวัดแม่ฮ่องสอน จำนวน 10 ราย รายละ 1 ไร่ ดำเนินการโดย

1) คัดเลือกพื้นที่เป้าหมายในแหล่งปลูกกะหล่ำปลีที่สำคัญ

2) คัดเลือกเกษตรกรจากกลุ่มผู้ผลิตกะหล่ำปลี 10 รายในพื้นที่ ได้แก่ อำเภอแม่สะเรียง และ

อำเภอเมือง โดยจะต้องเข้าอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตกะหล่ำปลีแก่เกษตรกร

3) วางแผนการดำเนินงานร่วมกับเกษตรกรในพื้นที่เป้าหมายประชุมกลุ่มย่อยเพื่อแลกเปลี่ยน  
 ข้อคิดเห็นการเรียนรู้ และทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกะหล่ำปลีให้ปลอดภัยจาก  
 สารพิษตกค้าง โดยให้เกษตรกรมีการบันทึกข้อมูลต่าง ๆ จากการเรียนรู้ด้วยตนเอง

4) ศึกษาข้อมูลภูมิประเทศ ข้อมูลดิน ข้อมูลภูมิอากาศและการใช้ประโยชน์ที่ดิน

5) จัดทำแปลงทดสอบการใช้เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกะหล่ำปลีให้ปลอดภัย  
 จากสารพิษตกค้าง

6) ปรับใช้เทคโนโลยีทดสอบการใช้เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกะหล่ำปลีให้  
 ปลอดภัยจากสารพิษตกค้างให้เหมาะสมมากขึ้น

7) จัดเวทีเสวนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและความรู้ เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยี

8) ประเมินผลก่อนและสิ้นสุดการทดสอบ โดยจัดทำเวทีสรุปทบทวน

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

กรรมวิธีป้องกันกำจัดศัตรูพืช 2 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีทดสอบ และกรรมวิธีเกษตรกร ดังนี้

กิจกรรม	กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร
การป้องกันกำจัดแมลง	1) ปรับความเป็นกรด-ด่างของดินก่อน ปลูก (ระบบการจัดการคุณภาพ: GAP พืชตระกูลกะหล่ำ) 2) วางกับดักผีเสื้อหนอนทุกระยะ 3 เมตร (สมชาย, 2550) 3) ใช้สารสกัดหยาบจากดอกบัวตอง อัตรา 200 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (มณฑนา และคณะ, 2550) 4) พ่นสารเคมีเมื่อระบาดถึงระดับความ เสียหายทางเศรษฐกิจ หรือพบกลุ่มไข่ 0.5 กลุ่ม/ตารางเมตร (IPM กะหล่ำปลี) 5) งดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช 7 วันก่อนเก็บเกี่ยว (IPM กะหล่ำปลี)	ฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัด แมลง เช่น แลนเนท ร่วมกับทา โคมิส อะบาเมคติน อะทานอล อัตราตามสลาก พ่นทุก 5-7 วัน

- การบันทึกข้อมูล

1) เก็บข้อมูลทางด้านเกษตรศาสตร์ เช่น การเจริญเติบโต ปัญหาโรคและแมลงศัตรูพืช  
 ผลผลิต

- ผลผลิต คัดคุณภาพกะหล่ำปลี โดยสุ่มเก็บแปลงละ 3 จุด จุดละ 1 ตารางเมตร  
 เพื่อชั่งน้ำหนัก



- การระบาดของโรค-แมลง สุ่ม 3 จุด จุดละ 1 ตารางเมตร บันทึกทุก 7 วัน
- จำนวนครั้งที่พ่นสารเคมี
- คุณภาพผลผลิต (Yield Gap)
- สุ่มผลผลิตตรวจสอบสารพิษตกค้างในผลผลิต

2) เก็บข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ ต้นทุนการผลิต รายได้ ผลตอบแทน อัตราส่วนของรายได้ต่อการลงทุน (Benefit Cost ratio : BCR)

- ต้นทุนด้านปัจจัยการผลิต เช่น ค่าพันธุ์ ค่าเตรียมแปลง ค่าปุ๋ย ค่าสารเคมี
- ต้นทุนด้านแรงงาน เช่น ค่าจ้างปลูก กำจัดวัชพืช เก็บเกี่ยว
- ต้นทุนอื่น ๆ เช่น ค่าขนส่ง

3) เก็บข้อมูลทางการใช้แรงงานในกิจกรรมต่าง ๆ

4) เก็บข้อมูลด้านอุตุนิมวิทยา

5) ข้อมูลด้านสังคม ประเมินผลการดำเนินงานก่อนสิ้นสุดการทดสอบ โดยจัดทำเวทีสรุปบทเรียน และการทดสอบโดยใช้แบบสอบถาม เพื่อประเมินระดับความพึงพอใจของเกษตรกร และประโยชน์ที่ได้รับจากการทำการทดสอบแบบมีส่วนร่วม

6) ความพึงพอใจต่อเทคโนโลยีของเกษตรกร โดยสัมภาษณ์และสรุปร่วมกันเมื่อสิ้นสุดการทดสอบ

7) วิเคราะห์ข้อมูล โดยเปรียบเทียบกรรมวิธีโดยใช้ Pair T-test ต้นทุนการผลิต ผลต่างของผลผลิต (Yield Gap Analysis) ต้นทุนผันแปรและรายได้สุทธิ (Cost and Return Analysis) สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (Benefit Cost Ratio: B/C ratio)

- เวลาและสถานที่ - เริ่มต้นตุลาคม 2559 สิ้นสุดกันยายน 2560  
บ้านห้วยมะเขือส้ม ต.หมอกจำแป่ อำเภอเมือง จังหวัด

แม่ฮ่องสอน

ผลการวิจัย

การทดลองที่ 1 ทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคและแมลงหอมแดงให้ปลอดภัยจากสารพิษตกค้างในจังหวัดลำพูน

ปี 2558

1. ข้อมูลทั่วไป ทำการสืบค้นข้อมูลผู้ปลูกหอมแดง จังหวัดลำพูน แหล่งปลูกหอมแดง ได้แก่ อำเภอบ้านโฮ่ง ติดต่อสำนักงานเกษตรอำเภอบ้านโฮ่ง ประสานงานผู้นำชุมชน เพื่อนัดเกษตรกรผู้ปลูกหอมแดง ประชุมและชี้แจงโครงการเพื่อคัดเลือกเกษตรกรเข้าร่วมโครงการมีเกษตรกรสนใจเข้าร่วมโครงการ ทั้งหมด 10 ราย (ตารางที่ 1)



**ตารางที่ 1** รายชื่อเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการ พื้นที่ อำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน

ชื่อ-สกุล	ที่อยู่
นายสมศักดิ์ วงศ์ธิเวท	1/3 ม.5 บ.ห้วยน้ำดิบ ต.บ้านโฮ่ง อำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน
นายชุม มูลจักร	15/3 ม.5 บ.ห้วยน้ำดิบ ต.บ้านโฮ่ง อำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน
นางบัวผ่าน จักขุเรือง	28/2 ม.5 บ.ห้วยน้ำดิบ ต.บ้านโฮ่ง อำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน
นางเสาวลักษณ์ คำโย	131/1 ม.5 บ.ห้วยน้ำดิบ ต.บ้านโฮ่ง อำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน
นางดวงใจ ชัยสมภาร	26/1 ม.5 บ.ห้วยน้ำดิบ ต.บ้านโฮ่ง อำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน
นางการะเกด อานตา	27/1 ม.5 บ.ห้วยน้ำดิบ ต.บ้านโฮ่ง อำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน
นางสุพิน วงศ์ธิเวท	1/1 ม.5 บ.ห้วยน้ำดิบ ต.บ้านโฮ่ง อำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน
นายสุพจน์ ไชยสมภาร	33/3 ม.5 บ.ห้วยน้ำดิบ ต.บ้านโฮ่ง อำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน
นายประวิตร ชัยสมภาร	100/2 ม.5 บ.ห้วยน้ำดิบ ต.บ้านโฮ่ง อำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน
นางจันทร์ยา ญาแขก	12/5 ม.5 บ.ห้วยน้ำดิบ ต.บ้านโฮ่ง อำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน



ภาพที่ 1 พิกัดแปลงทดสอบหอมแดง ต.บ้านโฮ่ง อำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน

**2. สัมภาษณ์วิธีการปลูกหอมแดงของเกษตรกร** พบว่า เกษตรกร อำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูนสามารถปลูกหอมแดงได้ 2 ช่วงในรอบปี ได้แก่

ครั้งที่ 1 ปลูกหอมแดงในช่วงเดือนพฤศจิกายน และจะเก็บเกี่ยวช่วงเดือนกุมภาพันธ์ โดยหอมแดงช่วงนี้จะมีอายุการเก็บเกี่ยว 75-90 วัน หอมแดงที่ปลูกช่วงนี้จะไม่มีการเตรียมแปลงปลูกยกร่อง เมื่อทำการตัดต่อซังข้าวแล้วจึงจะปลูกหอมแดง เกษตรกรส่วนมากจะปลูกหอมแดงช่วงนี้

ครั้งที่ 2 ปลูกช่วงเดือนปลายเดือนพฤษภาคม และจะเก็บเกี่ยวช่วงเดือนกรกฎาคม โดยหอมแดงช่วงนี้จะมีอายุการเก็บเกี่ยว 45 วัน หอมแดงที่ปลูกช่วงนี้จะมีการไถตากดินหลังจากเก็บหอมแดงที่สิ้นสุดจากเดือนกุมภาพันธ์ และจะมีเตรียมแปลงปลูกโดยการยกร่องปลูกหอมแดง การปลูกหอมแดงช่วงนี้เพื่อนำมาทำเป็นหัวพันธุ์เพื่อปลูกในเดือนพฤศจิกายน

การวิเคราะห์ประเด็นปัญหาในระบบการปลูกพืชหอมแดงในพื้นที่ ผลจากการจัดเวทีร่วมกับเกษตรกรพื้นที่เป้าหมายเพื่อวิเคราะห์ประเด็นปัญหา

1. เกษตรกรขาดความรู้ด้านการป้องกันกำจัดโรค เกษตรกรในพื้นที่ที่มีการพ่นสารเคมีป้องกันโรคและแมลงโดยวิธีการพ่นป้องกันตามคำแนะนำของร้านค้าหรือเพื่อนเกษตรกรด้วยกันที่ใช้สารเคมีตัวนั้นๆแล้วได้ผล ไม่มีการสำรวจโรคและแมลงก่อนพ่นสารเคมี บางครั้งมีการนำสารเคมีกลุ่มเดียวกันมาผสมเพื่อใช้ในการพ่นป้องกันศัตรูหอมแดง

2. เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่มีความรู้ในการใช้สารชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดศัตรูพืช

3. ด้านปัจจัยการผลิต การใช้ปัจจัยการผลิตโดยเฉพาะปุ๋ยเคมี มีการใส่ปุ๋ยเคมีตามการปฏิบัติของแต่ละคน ไม่มีการวิเคราะห์ธาตุอาหารในดิน

**3. สำรวจและบันทึกข้อมูลต้นทุนการปลูกหอมแดงของเกษตรกร** โดยเกษตรกรเริ่มปลูกหอมแดงช่วงต้นเดือนพฤศจิกายน 2558 และจะเก็บเกี่ยวเดือนมีนาคม 2559 โดยอายุปลูกหอมแดง 65-95 วันปลูก พันธุ์ที่เกษตรกรปลูก ได้แก่ พันธุ์พื้นเมือง (ตารางที่ 2) ต้นทุนการผลิตหอมแดงในช่วงต้นเดือนพฤศจิกายน 2558 ถึงต้นเดือนมีนาคม 2559 ประกอบด้วยค่าหัวพันธุ์ โดยเกษตรกรจะใช้หัวพันธุ์ 100-150 กิโลกรัมต่อไร่ ค่าหัวพันธุ์ 5,850-9,000 บาทต่อไร่ ค่าเตรียมแปลงปลูก ได้แก่ ตัดตอซัง ค่าไถ คลุมฟาง 2,400-5,600 บาทต่อไร่ ค่าปุ๋ยและค่าจ้างใส่ปุ๋ย 2,520-8,560 บาทต่อไร่ ค่ากำจัดวัชพืช 133-833 บาทต่อไร่ ค่ากำจัดโรคและแมลง 2,192-9,433 บาทต่อไร่ ค่าเก็บเกี่ยวหอมแดง เช่น ค่าถอน ค่ามัดหอม ค่าขนย้าย ค่าแวนหอมแดง 6,410-9,467 บาทต่อไร่ รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมดมีต้นทุน 28,055-33,706 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 3)

**ตารางที่ 2** ข้อมูลวันปลูกหอมแดง วันเก็บเกี่ยว อายุปลูก พันธุ์ที่ปลูก พื้นที่ อำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน ในเดือนพฤศจิกายน 2558-มีนาคม 2559

ชื่อ-สกุล	วันที่ปลูก	วันเก็บเกี่ยว	จำนวนวันปลูก	พันธุ์
นายสมศักดิ์ วงศ์ิเวท	15 พ.ย. 58	7 ก.พ. 59	84	พื้นเมือง
นายชุม มูลจักร์	19 ธ.ค. 58	10 มี.ค. 59	82	พื้นเมือง
นางบัวผ่าน จักขุเรือง	7 ธ.ค. 58	22 ก.พ. 59	77	พื้นเมือง
นางเสาวลักษณ์ คำโย	15 พ.ย. 58	25 ก.พ. 59	95	พื้นเมือง
นางดวงใจ ชัยสมภาร	24 พ.ย. 58	14 ก.พ. 59	82	พื้นเมือง
นางกระเถิด อานตา	27 พ.ย. 58	17 ก.พ. 59	70	พื้นเมือง
นางสุพิน วงศ์ิเวท	16 พ.ย. 58	3 ก.พ. 59	80	พื้นเมือง
นายสุพจน์ ไชยสมภาร	5 ธ.ค. 58	11 ก.พ. 59	67	พื้นเมือง
นายประวิตร ชัยสมภาร	10 พ.ย. 58	15 ก.พ. 59	65	พื้นเมือง
นางจันทร์ยา ญาณแขก	3 ธ.ค. 58	16 ก.พ. 59	75	พื้นเมือง

**ตารางที่ 3** สัมภาษณ์บันทึกข้อมูลต้นทุนการผลิตหอมแดง (บาท/ไร่) พื้นที่ อำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน ในเดือนพฤศจิกายน 2558-มีนาคม 2559

ชื่อ-สกุล	ค่าหัวพันธุ์	ค่าเตรียมแปลง	ค่าปุ๋ย	ค่ากำจัดวัชพืช	ค่ากำจัดโรคแมลง	ค่าเก็บเกี่ยวขนย้าย
นายสมศักดิ์ วงศ์ธิเวท	6,750	4,850	4,525	180	3,190	8,575
นายชุม มูลจักร	9,000	3,200	3,233	262	4,793	7,483
นางบัวผ่วน จักขุเรือง	7,500	3,890	2,520	187	2,192	9,467
นางเสาวลักษณ์ คำโย	7,000	5,600	5,200	400	6,000	8,600
นางดวงใจ ชัยสมภาร	6,500	4,850	3,090	700	9,150	7,050
นางกระเกต อานตา	6,300	2,400	8,560	400	5,433	7,360
นางสุพิน วงศ์ธิเวท	5,850	4,800	5,610	400	5,000	6,850
นายสุพจน์ ไชยสมภาร	7,000	2,400	5,420	133	2,902	6,662
นายประวิตร ชัยสมภาร	5,850	4,700	6,930	833	9,433	6,410
นางจันทร์ยา ญาณแขก	7,500	3,100	3,100	450	8,285	6,575

**4. ผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์** จากการสุ่มเก็บผลผลิตหอมแดงของเกษตรกร พบว่าผลผลิตหอมแดงอยู่ในช่วง 3,200-3,980 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อคำนวณรายได้จากการขายหอมแดง ประกอบด้วยรายได้จากการขายดอกหอม และ การขายหอมแดงสด (ราคาซื้อ 13-15 บาทต่อกิโลกรัม) รวมรายได้ทั้งหมด อยู่ที่ 52,694- 62,775 บาทต่อไร่ สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) พบว่า วิถีเกษตรกรมีค่า BCR เท่ากับ 1.74-2.17 (ตารางที่ 4)

**ตารางที่ 4** ต้นทุนและรายได้การผลิตหอมแดงของเกษตรกร พื้นที่อำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน ในเดือนพฤศจิกายน 2558-มีนาคม 2559

ชื่อ-สกุล	ปริมาณผลผลิต (กก./ไร่)	ต้นทุน (บาท/ไร่)	รายได้ (บาท/ไร่)	ผลตอบแทน (บาท/ไร่)	BCR
นายสมศักดิ์ วงศ์ธิเวท	3,985	28,870	62,775	33,905	2.17
นายชุม มูลจักร	3,210	30,122	61,780	31,658	2.05
นางบัวผ่วน จักขุเรือง	3,500	28,055	57,833	29,778	2.06
นางเสาวลักษณ์ คำโย	3,950	32,200	56,350	24,150	1.75
นางดวงใจ ชัยสมภาร	3,900	32,365	58,700	26,335	1.81
นางกระเกต อานตา	3,453	29,678	59,795	30,117	2.01
นางสุพิน วงศ์ธิเวท	3,640	28,810	56,960	28,150	1.98
นายสุพจน์ ไชยสมภาร	3,621	27,317	52,694	25,377	1.93
นายประวิตร ชัยสมภาร	3,200	33,706	58,600	24,893	1.74
นางจันทร์ยา ญาณแขก	3,500	32,410	57,500	25,090	1.77

5. **สำรวจและบันทึกการใช้สารเคมี** ในการป้องกันกำจัดโรคและแมลงแปลงหอมแดงของเกษตรกร โดยเกษตรกรเริ่มปลูกหอมแดง ในช่วงต้นเดือนพฤศจิกายน 2558 ถึงต้นเดือนมีนาคม 2559 พบว่า เกษตรกรมีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชหอมแดง ทั้งหมด 18 ชนิด แบ่งเป็นสารกำจัดโรคพืช 8 ชนิด ได้แก่ อะซ็อกซีสโตรบิน+ไดฟิโนโคนาโซล แมนโคเซบ ไอโพรไดโอน โพรคลอราซ อะซ็อกซีสโตรบิน โพรพิโคลนาโซล+โพรคลอราซ คาร์เบนดาซิม และไดโครโตฟอส ซึ่งใช้ป้องกันโรคใบจุดสีม่วง ราน้ำค้าง ใบไหม้ สารกำจัดแมลง 7 ชนิด ได้แก่ อิมิตาคลอพริด ฟลูเบนไดอะไมด์ สไปนีโทแรม โทแรม อามีทราซ ไซเปอร์เมทริน เบนฟูราคาร์บ คลอร์ไพริฟอส+ไซเปอร์เมทริน ป้องกันพวกหนอนกระทู้หอม หนอนใยผัก เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ ไรขาว เป็นต้น ส่วนการกำจัดวัชพืช มี 2 ชนิด ได้แก่ ควิซาโลฟอป พี เอทิล และ ไกลโฟเซต ส่วนสารสกัดมี 1 ชนิด คือ น้ำส้มควันไม้ โดยจะฉีดพ่นสารเคมีทุก 5 ถึง 7 วัน เป็นการพ่นเพื่อป้องกันเป็นส่วนใหญ่ (ตารางที่ 5) และจากการสุ่มตรวจหาสารพิษตกค้างในหอมแดงทั้ง 10 ราย ผลการตรวจวิเคราะห์ไม่พบสารพิษตกค้าง

**ตารางที่ 5** การใช้สารเคมีและชนิดโรคและแมลงที่พบในพื้นที่อำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน ในเดือนพฤศจิกายน 2558-มีนาคม 2559

ชื่อ-สกุล	สารเคมีที่เกษตรกรใช้	โรคและแมลงที่พบ
นายสมศักดิ์ วงศ์ธิเวท	คลอไพริฟอส+ไซเปอร์เมทริน อิมิตาคลอพริด ฟลูเบนไดอะไมด์ สไปนีโทแรม อะซ็อกซีสโตรบิน+ไดฟิโนโคนาโซล	เพลี้ย หนอนกระทู้หอม ใบจุด แอนแทรคโนส
นายชุม มูลจักร	แมนโคเซบ อะซ็อกซีสโตรบิน+ไดฟิโนโคนาโซล คาร์เบนดาซิม อามีทราซ ไซเปอร์เมทริน แมนโคเซบ	หนอนกระทู้หอม โรคใบไหม้ แอนแทรคโนส
นางบัวผ่าน จักขุเรือง	ควิซาโลฟอป เบนฟูราคาร์บ คลอไพริฟอส+ไซเปอร์เมทริน ไดโครโตฟอส อะซ็อกซีสโตรบิน+ไดฟิโนโคนาโซล อิมิตาคลอพริด แมนโคเซบ	หนอนกระทู้หอม แอนแทรคโนส ใบจุด ใบไหม้
นางสาวลักษณณ์ คำโย	ไอโพรไดโอน โพรคลอราซ โพรพิโคลนาโซล+โพรคลอราซ อิมิตาคลอพริด	หนอนกระทู้หอม เพลี้ย โรคใบไหม้ แอนแทรคโนส
นางดวงใจ ชัยสมภาร	คาร์เบนดาซิม แมนโคเซบ สไปนีโทแรม ไอโพรไดโอน	หนอนกระทู้หอม ใบจุด
นางการะเกด อานตา	คาร์เบนดาซิม แมนโคเซบ สไปนีโทแรม ไอโพรไดโอน	หนอนกระทู้หอม ใบจุด
นางสุพิน วงศ์ธิเวท	คลอไพริฟอส+ไซเปอร์เมทริน โพรพิโคลนาโซล+โพรคลอราซ โพรคลอราซ แมนโคเซบ	หนอนกระทู้หอม เพลี้ย โรคใบไหม้ แอนแทรคโนส
นายสุพจน์ ไชยสมภาร	ไอโพรไดโอน เบนฟูราคาร์บ แมนโคเซบ	เพลี้ย หนอนกระทู้หอม ใบจุด
นายประวิตร ชัยสมภาร	แมนโคเซบ เบนฟูราคาร์บ ไอโพรไดโอน โพรพิโคลนาโซล+โพรคลอราซ คาร์เบนดาซิม สไปนีโทแรม อะซ็อกซีสโตรบิน	หนอนกระทู้หอม แอนแทรคโนส ใบจุด ใบไหม้
นางจันทร์ยา ญาณแขก	แมนโคเซบ เบนฟูราคาร์บ สไปนีโทแรม โพรพิโคลนาโซล+โพรคลอราซ คาร์เบนดาซิม	หนอนกระทู้หอม เพลี้ย ใบจุด แอนแทรคโนส

## ทดสอบการปลูกหอมแดงช่วงที่ 2 ช่วงเดือนพฤษภาคม 2559- กรกฎาคม 2559

6. ช่วงเวลาปลูกและเก็บเกี่ยวหอมแดง เกษตรกรเริ่มปลูกหอมแดงตั้งแต่ช่วงปลายเดือนพฤษภาคม 2559 โดยใช้หอมแดงพันธุ์พื้นเมือง และจะเก็บเกี่ยวหอมแดงช่วงเดือนกรกฎาคม โดยหอมแดงมีอายุปลูกที่ 39-46 วัน (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ข้อมูลวันปลูก วันเก็บเกี่ยวหอมแดง พื้นที่ อำเภอบ้านโฮ้ง จังหวัดลำพูน ในเดือนพฤษภาคม 2559-กรกฎาคม 2559

ชื่อ-สกุล	วันที่ปลูก	วันเก็บเกี่ยว	จำนวนวันปลูก	พันธุ์
นายสมศักดิ์ วงศ์ธิเวท	19 พ.ค. 59	1 ก.ค. 59	42	พื้นเมือง
นายชุม มูลจักร์	14 มิ.ย. 59	28 ก.ค. 59	46	พื้นเมือง
นางบัวผ่าน จักขุเรือง	13 มิ.ย. 59	25 ก.ค. 59	43	พื้นเมือง
นางเสาวลักษณ์ คำโย	16 มิ.ย. 59	27 ก.ค. 59	43	พื้นเมือง
นางดวงใจ ชัยสมภาร	26 มิ.ย. 59	4 ส.ค. 59	40	พื้นเมือง
นางการะเกด อานตา	18 มิ.ย. 59	27 ก.ค. 59	39	พื้นเมือง
นางสุพิน วงศ์ธิเวท	19 มิ.ย. 59	30 ก.ค. 59	41	พื้นเมือง
นายสุพจน์ ไชยสมภาร	20 พ.ค. 59	2 ก.ค. 59	43	พื้นเมือง
นายประวิตร ชัยสมภาร	22 พ.ค. 59	4 ก.ค. 59	43	พื้นเมือง
นางจันทร์ยา ญาณแขก	28 พ.ค. 59	9 ก.ค. 59	43	พื้นเมือง

7. การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงแปลงหอมแดง พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาทั้งแบบเชื้อสดและเชื้อแห้ง โดยเชื้อสดจะใช้ในการชุบหัวพันธุ์หอมแดงก่อนปลูก และใช้เชื้อแห้ง ไตรโคเดอร์มาอาร์เซียนัมแบบผง ผสมน้ำฉีดพ่นทุก 7 วัน สลับสารสกัดสะเดา (อะซาดิแรคติน) พร้อมติดกับดักกาวเหนียวสีเหลือง กรรมวิธีเกษตรกรมีการใช้สารเคมี หลากหลายชนิดโดยเกษตรกรจะทำการฉีดป้องกันเป็นส่วนใหญ่ สารเคมีที่ใช้มี 20 ชนิด ประกอบด้วย สารป้องกันกำจัดโรคพืช 12 ชนิด กำจัดแมลง 8 ชนิด โดยโรคและแมลงที่พบได้แก่ โรคใบไหม้ โรคแอนแทรคโนส โรคหอมเน่า หนอนกระทุ้หอม โดยเฉพาะโรคใบแห้ง หรือที่ชาวบ้านเรียกโรคเน่าสาเหตุจากเชื้อแบคทีเรีย สร้างความเสียหายให้เกษตรกรจำนวนมาก (ตารางที่ 7) สอดคล้องกับ ลากิสรา (2560) รายงานเกษตรกรผู้ปลูกหอมแดงในอำเภอบ้านโฮ้ง พบการระบาดของโรคใบแห้งที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas campestris* ซึ่งติดไปกับหัวพันธุ์ โรคนี้ทำความเสียหาย 50-70 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ ทำให้ผลผลิตลดลง

สำหรับการป้องกันกำจัดโรคใบแห้ง เนื่องจากเกษตรกรไม่รู้จักเชื้อสาเหตุของโรคที่เกิดจากแบคทีเรีย การเลือกใช้สารเคมีป้องกันโรคใบแห้งของเกษตรกรจึงใช้ยาป้องกันเชื้อราเป็นส่วนใหญ่ทำให้การป้องกันโรคใบแห้งไม่ได้ผลและเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกษตรกรมีการใช้สารเคมีจำนวนมากในการฉีดพ่นป้องกันโรคใบแห้ง จากการสุ่มตรวจหาสารพิษตกค้างในหอมแดงทั้ง 10 ราย ผลการตรวจสอบไม่พบสารพิษตกค้าง

**ตารางที่ 7** การใช้สารเคมี กรรมวิธีเกษตรกร พื้นที่ปลูก อำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน ณ ช่วงเดือน พฤษภาคม 2559-กรกฎาคม 2559

ชื่อ-สกุล	กรรมวิธีเกษตรกร	โรคและแมลงที่ป้องกัน
นายสมศักดิ์ วงศ์ธิเวท	ฟลูเบนไดอะไมด์ ลาเคอ	หนอนกระทู้หอม แอนแทรคโนส โรคใบแห้ง
นายชุม มูลจักร์	อะมิทราซ ฟลูเบนไดอะไมด์ ลาเคอ โพรไซมิโดน แมนโคเซบ	หนอนกระทู้หอม แอนแทรคโนส โรคใบไหม้ โรคใบแห้ง
นางบัวผ่าน จักขุเรือง	แมนโคเซบ ฟลูเบนไดอะไมด์ อิมิตาคลอพริด เบนฟูราคาร์บ คลอไพริฟอส+ไซเปอร์เมทริน	หนอนกระทู้หอม แอนแทรคโนส โรคใบไหม้ โรคใบแห้ง
นางเสาวลักษณ์ คำโย	ไอโพรไดโอน โพรพิเนบ อิมินอคทาดีน ทริส แมนโคเซบ	หนอนกระทู้หอม แอนแทรคโนส โรคใบไหม้ โรคใบแห้ง
นางดวงใจ ชัยสมภาร	คาร์เบนดาซิม ฟลูเบนไดอะไมด์ ฟอสโฟนิค แมนโคเซบ	หนอนกระทู้หอม แอนแทรคโนส โรคใบแห้ง
นางการะเกด อานตา	คาร์เบนดาซิม แมนโคเซบ โพรพิโคนาโซล+ โพรคลอราซ ฟลูเบนไดอะไมด์	หนอนกระทู้หอม แอนแทรคโนส โรคใบไหม้ โรคใบแห้ง
นางสุพิน วงศ์ธิเวท	โพรคลอราซ โพรพิโคนาโซล ไตรอะโซล พิโพรนิล ฟลูเบนไดอะไมด์	หนอนกระทู้หอม แอนแทรคโนส โรคใบไหม้ โรคใบแห้ง
นายสุพจน์ ไชยสมภาร	คาร์เบนดาซิม โพรพิโคนาโซล+โพรคลอราซ ไซเปอร์เมทริน	หนอนกระทู้หอม แอนแทรคโนส โรคใบแห้ง
นายประวิตร ชัยสมภาร	โพรพิโคนาโซล+โพรคลอราซ คาร์เบนดาซิม แมนโคเซบ	หนอนกระทู้หอม แอนแทรคโนส โรคใบแห้ง
นางจันทร์ยา ญาณแขก	คาร์เบนดาซิม สไปนีโทแรม เบนฟูราคาร์บ แมนโคเซบ	หนอนกระทู้หอม แอนแทรคโนส โรคใบไหม้ โรคใบแห้ง

**8. ผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์** พบว่าผลผลิตหอมแดงของกรรมวิธีทดสอบ อยู่ระหว่าง 1,975-1,275 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีเกษตรกรอยู่ระหว่าง 1,953-1,240 กิโลกรัมต่อไร่ โดยมีค่าเฉลี่ยผลผลิตของกรรมวิธีทดสอบ 1,758 กิโลกรัมต่อไร่ และกรรมวิธีเกษตรกร 1,711 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ด้านต้นทุนพบว่าส่วนใหญ่กรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนการผลิตที่ถูกกว่ากรรมวิธีเกษตรกร เนื่องจากเกษตรกรใช้สารชีวภัณฑ์ทดแทนการใช้สารเคมี และมีการสำรวจโรคแมลงก่อนตัดสินใจพ่นการป้องกันกำจัด แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยกรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนการผลิตอยู่ระหว่าง 24,110-38,050 บาทต่อไร่ และต้นทุนของกรรมวิธีเกษตรกรอยู่ระหว่าง 24,282 – 38,730 บาทต่อไร่ คิตรายได้ที่ผลผลิตหอมแดง 18-20 บาทต่อกิโลกรัม โดยพบว่ากรรมวิธีทดสอบ มีรายได้สุทธิระหว่าง (-3,650)-9,890 บาทต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีรายได้สุทธิระหว่าง (-3,710)-8,718 บาทต่อไร่ และกรรมวิธีทดสอบมีค่า BCR อยู่ระหว่าง 0.90-1.41 ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีค่า BCR อยู่ระหว่าง 0.86-1.36 (ตารางที่ 8)

**9. ด้านรายละเอียดต้นทุนการผลิต** พบว่าต้นทุนของกรรมวิธีทดสอบร้อยละ 67.93 มาจากต้นทุนด้านวัสดุการเกษตร และร้อยละ 32.07 มาจากต้นทุนด้านค่าแรง ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรพบว่า มีต้นทุนด้านวัสดุการเกษตร ร้อยละ 68.65 และต้นทุนด้านแรงงานร้อยละ 31.35 โดยต้นทุนด้านวัสดุการเกษตรส่วนใหญ่มาจาก ค่าหัวพันธุ์หอมแดง ค่าสารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลง ส่วนต้นทุนด้านค่าแรงส่วนใหญ่มาจาก ค่าจ้างพ่นสารเคมี ค่าแรงในการเก็บเกี่ยวหอมแดง สำหรับ ค่าสารเคมีและค่าแรงงานพ่นสารเคมี โดยกรรมวิธีทดสอบมีค่าสารเคมี อยู่ระหว่าง 1,008-5,390 บาทต่อไร่ และกรรมวิธีเกษตรกรมีค่าสารเคมี อยู่ระหว่าง 1,380-6,430 บาทต่อไร่



**ตารางที่ 8** ผลผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ระหว่าง 2 กรรมวิธี พื้นที่ปลูกหอมแดงอำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน ณ ช่วงเดือนพฤษภาคม 2559-กรกฎาคม 2559

เกษตรกร	ผลผลิต (กก./ไร่)		Yield GAP	ต้นทุน		รายได้		รายได้สุทธิ		BCR	
	ทดสอบ	เกษตรกร		ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
นายสมศักดิ์ วงศ์อิเวท	1,700	1,650	50	24,110	24,282	34,000	33,000	9,890	8,718	1.41	1.36
นายชุม มูลจักร์	1,275	1,240	35	24,717	26,030	22,950	22,320	-1,767	-3,710	0.93	0.86
นางบัวผ่าน จักขุเรือง	1,875	1,780	95	34,820	35,860	37,500	35,600	2,680	-260	1.08	0.99
นางเสาวลักษณ์ คำโย	1,950	1,900	50	31,230	32,320	35,100	34,200	3,870	1,880	1.12	1.06
นางดวงใจ ชัยสมภาร	1,680	1,640	40	32,040	32,670	30,240	29,520	-1,800	-3,150	0.94	0.90
นางการะเกด อ่านตา	1,720	1,665	55	38,050	38,730	34,400	33,300	-3,650	-5,430	0.90	0.86
นางสุพิน วงศ์อิเวท	1,853	1,867	-14	27,615	28,239	33,354	33,606	5,739	5,367	1.21	1.19
นายสุพจน์ ไชยสมภาร	1,975	1,953	22	32,544	33,360	39,500	39,060	6,956	5,700	1.21	1.17
นายประวิตร ชัยสมภาร	1,675	1,650	25	33,220	32,120	30,150	29,700	-3,070	-2,420	0.91	0.92
นางจันทร์ยา ญาณแขก	1,840	1,760	80	31,225	30,540	36,800	35,200	5,575	4,660	1.18	1.15
เฉลี่ย	1,754	1,711	43.8	30,957	31,415	33,399	32,551	2,442	1,136	1.09	1.047
t-test	-	-	ns	-	-	-	-	-	-	-	-

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่าง 2 กรรมวิธีที่  $p < 0.05$

หมายเหตุ: ผลผลิตหอมแดงสด 18-20 บาทต่อกิโลกรัม



ปี 2559

## ทดสอบการปลูกหอมแดงช่วงที่ 1 ช่วงเดือนพฤศจิกายน 2559- มีนาคม 2560

1. ช่วงเวลาปลูกและเก็บเกี่ยวหอมแดง หลังจากเกษตรกรเกี่ยวข้าว ทำการตัดต่อซังข้าวให้ชิด ปล่อยน้ำเข้าแปลงปลูกให้ดินชุ่ม ปลูกหอมแดงและคลุมแปลงปลูกด้วยฟางข้าว โดยกรรมวิธีทดสอบมีการแช่หัวพันธุ์หอมแดงด้วยเชื้อไตรโคเดอร์มาสด อัตรา 1 กิโลกรัม/น้ำ 200 ลิตร นาน 30 นาทีก่อนปลูก เกษตรกรเก็บเกี่ยวหอมแดงช่วงอายุ 70-86 วัน โดยเก็บเกี่ยวช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมีนาคม 2560 (ตารางที่ 9)

2. การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงแปลงหอมแดง โดยกรรมวิธีทดสอบ มีการใช้ไตรโคเดอร์มาฮาร์เซียนัม บูเวริน อะชาติแรคติน สารปฏิชีวนะแบคทีเรียมัยซิน คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ และการติดกับดักกาวเหนียวสีเหลือง ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีการใช้สารเคมีหลากหลายชนิด โดยเกษตรกรจะทำการฉีดพ่นป้องกันเป็นส่วนใหญ่ สารเคมีที่ใช้มี 19 ชนิดประกอบด้วย สารป้องกันกำจัดโรคพืช 8 ชนิด สารกำจัดแมลง 11 ชนิด โดยโรคและแมลงที่พบ ได้แก่ หนอนกระทู้หอม โรคแอนแทรกโนส โรคใบแห้ง (ตารางที่ 10) ในการปลูกหอมช่วงเดือนที่ 1 เนื่องจากมีระยะเวลาในการเก็บเกี่ยว 75-90 วัน ซึ่งระยะนี้เกษตรกรจะมีการใช้สารเคมีจำนวนมากและหลากหลายชนิด เหตุผลในการพ่นยาป้องกันโรคและแมลงคือ เกษตรกรจะมีการพ่นสารเคมีป้องกันไว้ก่อนเพราะหากโรคหรือแมลงระบาดเกษตรกรคิดว่าไม่สามารถป้องกันได้ทันเวลา โดยจะมีการฉีดพ่นสารเคมีทุก 5-7 วัน

ตารางที่ 9 พันธุ์ วันปลูก และวันเก็บเกี่ยวหอมแดง พื้นที่อำเภอบ้านไธสง จังหวัดลำพูน ในเดือนธันวาคม 2559 ถึงเดือน มีนาคม 2560

ชื่อ-สกุล	พันธุ์	วันปลูก	วันเก็บเกี่ยว	จำนวนวันปลูก
นายสมศักดิ์ วงศ์ธิเวท	พื้นเมือง	4 ธ.ค. 59	28 ก.พ. 60	86
นายชุม มูลจักร์	พื้นเมือง	16 ธ.ค. 59	7 มี.ค. 60	82
นางบัวผ่าน จักขุเรือง	พื้นเมือง	5 ธ.ค. 59	21 ก.พ. 60	78
นางเสาวลักษณ์ คำโย	พื้นเมือง	16 ธ.ค. 59	27 ก.พ. 60	73
นางดวงใจ ชัยสมภาร	พื้นเมือง	4 ธ.ค. 59	*	*
นางการะเกด อ่านตา	พื้นเมือง	18 ธ.ค. 59	1 มี.ค. 60	73
นางสุพิน วงศ์ธิเวท	พื้นเมือง	16 ธ.ค. 59	26 ก.พ. 60	72
นายสุพจน์ ไชยสมภาร	พื้นเมือง	16 ธ.ค. 59	27 ก.พ. 60	73
นายประวีตร ชัยสมภาร	พื้นเมือง	7 ธ.ค. 59	*	*
นางจันทร์ยา ญาณแขก	พื้นเมือง	30 พ.ย. 59	17 ก.พ. 60	79

หมายเหตุ \* เกษตรกรไม่เก็บผลผลิตเนื่องจากเกิดโรคใบแห้งระบาดผลผลิตเสียหาย

ตารางที่ 10 ชนิดสารเคมีที่ใช้ กรรมวิธีเกษตรกรพื้นที่ปลูกอำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน ระหว่างเดือนธันวาคม 2559 ถึงเดือนมีนาคม 2560

ชื่อ-สกุล	กรรมวิธีเกษตรกร	โรคและแมลงที่ป้องกัน
นายสมศักดิ์ วงศ์ิเกท	คลอร์ไพริฟอส+ไซเปอร์เมทริน โพรพิโคนาโซล+ไพโรคลอราซ ฟลูเบนไดอะไมด์ ไอโพรไดโอน คาร์เบนดาซิม โพรไซมิโดน	หนอนกระตุ้หอม แอนแทรคโนส โรคใบแห้ง
นายชุม มูลจักร์	แมนโคเซบ ฟลูโอไพแรม+ไตรฟลอกซีสโตรบิน โพรพิโคนา โซล+ไพโรคลอราซ ไตพีโนโคนาโซล แลมด์ดาไซฮาโลทริน อะ ซีเฟต	หนอนกระตุ้หอม โรคใบแห้ง
นางบัวผัน จักขุเรือง	ไดคลอร์วอส เบนฟูราคาร์บ อิมิดาโคลพริด แมนโคเซบ	หนอนกระตุ้หอม โรคใบแห้ง
นางเสาวลักษณ์ คำโย	ไอโพรไดโอน โพรพิโคนาโซล+ไพโรคลอราซ อิมิดาโคลพริด ลา เคอ แมนโคเซบ อิมินอกทาดีนทริส โพรไซมิโดน เบนฟูราคาร์บ ลูโอไพแรม+ไตรฟลอกซีสโตรบิน	หนอนกระตุ้หอม แอนแทรคโนส โรคใบแห้ง
นางดวงใจ ชัยสมภาร	ฟลูโอไพแรม+ไตรฟลอกซีสโตรบิน โพรพิโคนาโซล+ไพโรคลอ ราซ สไปนีโทแรม แมนโคเซบ เบนฟูราคาร์บ คลอแรนทรานิลี โพรล	หนอนกระตุ้หอม แอนแทรคโนส โรคใบแห้ง
นางการะเกด อานตา	สไปนีโทแรม ไซยาโซฟามิด แมนโคเซบ ไอโพรไดโอน ฟลูโอไพ แรม+ไตรฟลอกซีสโตรบิน เบนฟูราคาร์บ	หนอนกระตุ้หอม โรคใบแห้ง
นางสุพิน วงศ์ิเวท	คลอร์ไพริฟอส+ไซเปอร์เมทริน โพรพิโคนาโซล+ไพโรคลอราซ แมนโคเซบ นิโวไลท์	หนอนกระตุ้หอม แอนแทรคโนส โรคใบแห้ง
นายสุพจน์ ชัยสมภาร	ไซเปอร์เมทริน อิมินอกทาดีน ทริส โพรพิโคนาโซล+ไพโรคลอ ราซ ฟลูโอไพแรม+ไตรฟลอกซีสโตรบิน	หนอนกระตุ้หอม แอนแทรคโนส โรคใบแห้ง
นายประวีตร ชัยสมภาร	แมนโคเซบ โพรพิโคนาโซล+ไพโรคลอราซ ฟลูโอไพแรม+ไตรฟ ลอกซีสโตรบิน อิมิดาโคลพริด ฟลูเบนไดอะไมด์ ไอโพรไดโอน สไปนีโทแรม	หนอนกระตุ้หอม โรคใบแห้ง
นางจันทร์ยา ญาณแขก	แมนโคเซบ สไปนีโทแรม โพรพิโคนาโซล+ไพโรคลอราซ เบนฟูราคาร์บ ไอโพรไดโอน คลอแรนทรานิลีโพรล	หนอนกระตุ้หอม โรคใบแห้ง

3. การเกิดโรค ช่วงวันที่ 1-12 เดือนมกราคม 2560 มีฝนตกติดต่อกันอย่างต่อเนื่อง สภาพอากาศชื้นสูงทำให้เกิดการระบาดของโรคใบแห้งของหอมแดง ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas campestris* มีการระบาดอย่างรุนแรง โดยแบ่งระดับการประเมินการเกิดโรคเป็น 6 ระดับ (อรพวรรณ, 2551)

- ระดับ 1 = ใบไม่ปรากฏอาการโรค
- ระดับ 2 = ใบปรากฏอาการโรคร้อยละ 1-10 ของพื้นที่ใบทั้งต้น
- ระดับ 3 = ใบปรากฏอาการโรคร้อยละ 11-25 ของพื้นที่ใบทั้งต้น
- ระดับ 4 = ใบปรากฏอาการโรคร้อยละ 26-50 ของพื้นที่ใบทั้งต้น

ระดับ 5 = ไบปรากฎอาการโรคร้อยละ 51-75 ของพื้นที่ใบทั้งต้น

ระดับ 6 = ไบปรากฎอาการโรคมากกว่าร้อยละ 75 ของพื้นที่ใบทั้งต้น

โดยพบว่า เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบแห้งในระดับ 4 (ไบปรากฎอาการโรคร้อยละ 26-50 ของพื้นที่ใบทั้งต้น) กรรมวิธีทดสอบอยู่ระหว่าง 22.83-45.32 เปอร์เซ็นต์ มากกว่ากรรมวิธีเกษตรกรอยู่ที่ 22.88-43.64 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความต่างทางด้านสถิติ ระดับ 5 (ไบปรากฎอาการโรคร้อยละ 51-75 ของพื้นที่ใบทั้งต้น) กรรมวิธีทดสอบอยู่ระหว่าง 5.58-45.23 เปอร์เซ็นต์ น้อยกว่ากรรมวิธีเกษตรกรอยู่ที่ 5.11-47.21 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างทางด้านสถิติ และระดับ 6 (ไบปรากฎอาการโรคมากกว่าร้อยละ 75 ของพื้นที่ใบทั้งต้น) ซึ่งเป็นระดับที่รุนแรง โดยกรรมวิธีทดสอบอยู่ระหว่าง 20.12-94.42 เปอร์เซ็นต์ น้อยกว่ากรรมวิธีเกษตรกรอยู่ที่ 21.42-94.89 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่มีความแตกต่างทางด้านสถิติ โดยแปลงที่มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบแห้ง ที่ 80 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป ทำให้หอมแดงชะงักการเจริญเติบโต หอมแดงไม่ลงหัว เกษตรกรจึงทิ้งแปลงเนื่องจากไม่คุ้มทุนในการจ้างเก็บผลผลิต ส่งผลให้เกษตรกรบางรายไม่สามารถเก็บผลผลิตได้ (ตารางที่ 11)

**4. สุ่มตรวจหาสารพิษตกค้าง** ในหอมแดงทั้ง 10 ราย ไม่พบสารพิษตกค้าง ปัจจัยที่ทำให้การตรวจหาสารพิษตกค้างไม่พบ เนื่องมาจากแปลงปลูกหอมมีการระบาดของโรคใบแห้งทำให้เกษตรกรหยุดพ่นสารเคมีตั้งแต่ปลายเดือนมกราคม 2560 เนื่องจากการพ่นสารเคมีไม่สามารถป้องกันโรคใบแห้งที่ระบาดอย่างรุนแรงจนหอมแดงเกิดอาการชะงักการเจริญเติบโตไม่ลงหัว และมีอาการเน่า

**5. ผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์** โดยกรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนสารเคมี 3,850 บาทต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกร ต้นทุนสารเคมี 2,129-8,857 บาทต่อไร่ ซึ่งมีความแตกต่างทางด้านสถิติ (ตารางที่ 12) ในช่วงวันที่ 1-12 มกราคม 2560 มีฝนตกติดต่อกันหลายวัน ทำให้ผลผลิตหอมแดงเสียหายเนื่องจากการระบาดของโรคใบแห้ง โดยผลผลิตกรรมวิธีทดสอบ ผลผลิตอยู่ระหว่างที่ 0-3,800 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งไม่แตกต่างทางด้านสถิติจากกรรมวิธีเกษตรกรที่ผลผลิตระหว่าง 0-3,570 กิโลกรัมต่อไร่ ด้านต้นทุนพบว่า กรรมวิธีทดสอบอยู่ระหว่าง 18,556-37,925 บาทต่อไร่ กรรมวิธีเกษตรกรมีต้นทุนอยู่ระหว่าง 16,845-39,182 บาทต่อไร่ เกษตรกรขายผลผลิตในราคา 10-14 บาทต่อกิโลกรัม โดยพบว่ากรรมวิธีทดสอบมีรายได้สุทธิระหว่าง (-4,325)-17,344 บาทต่อไร่

ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีรายได้สุทธิระหว่าง (-8,382)-14,628 บาทต่อไร่ และกรรมวิธีทดสอบมีค่า BCR อยู่ระหว่าง 0.70-1.86 ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีค่า BCR อยู่ระหว่าง 0.76-1.70 (ตารางที่ 13)

**ตารางที่ 11** เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบแห้ง (*X. campestris*) หอมแดง พื้นที่ปลูก อำเภอบ้านไธสง จังหวัดลำพูน ในเดือนธันวาคม 2559 ถึงมีนาคม 2560

เกษตรกร	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบแห้ง					
	ระดับ 4		ระดับ 5		ระดับ 6	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
นายสมศักดิ์ วงศ์อิเวท	0	0	17.57	18.21	82.43	81.79
นายชุม มูลจักษ์	33.92	31.37	45.23	47.21	20.85	21.42
นางบัวผ่าน จักขุเรือง	0	0	14.58	14.29	85.42	85.71
นางเสาวลักษณ์ คำโย	22.83	22.88	40.42	41.23	36.75	35.89
นางดวงใจ ชัยสมภาร	0	0	8.77	9.73	91.23	90.27
นางการะเกด อานตา	25.23	25.75	41.32	41.72	33.45	32.53
นางสุพิน วงศ์อิเวท	28.91	27.77	38.94	38.13	32.15	34.10
นายสุพจน์ ไชยสมภาร	45.32	43.64	34.56	33.87	20.12	22.49
นายประวิตร ชัยสมภาร	0	0	5.58	5.11	94.42	94.89
นางจันทร์ยา ญาณแขก	30.54	30.18	45.12	43.61	24.34	26.21
t-test		ns		Ns		ns

ns: ไม่มีความแตกต่างทางด้านสถิติ

**ตารางที่ 12** ต้นทุนการใช้สารเคมีในกรรมวิธีทดสอบเทียบกับกรรมวิธีเกษตรกร อำเภอบ้านไธสง จังหวัดลำพูน ในช่วงเดือนธันวาคม 2559 ถึงมีนาคม 2560

ชื่อ-สกุล	ทดสอบ (บาท/ไร่)	เกษตรกร (บาท/ไร่)	ผลต่าง
นายสมศักดิ์ วงศ์อิเวท	3,850	4,014	-164
นายชุม มูลจักษ์	3,850	5,107	-1,257
นางบัวผ่าน จักขุเรือง	3,850	2,129	1,721
นางเสาวลักษณ์ คำโย	3,850	8,857	-5,007
นางดวงใจ ชัยสมภาร	3,850	4,372	-522
นางการะเกด อานตา	3,850	5,765	-1,915
นางสุพิน วงศ์อิเวท	3,850	5,366	-1,516
นายสุพจน์ ไชยสมภาร	3,850	5,980	-2,130
นายประวิตร ชัยสมภาร	3,850	3,518	332
นางจันทร์ยา ญาณแขก	3,850	7,904	-4,054
เฉลี่ย	3,850	5,301	-1,451
t-test			2.3*

\* มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

**ตารางที่ 13** ผลผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ระหว่าง 2 กรรมวิธี พื้นที่ อำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน ช่วงเดือนธันวาคม 2559 ถึงมีนาคม 2560

รายชื่อเกษตรกร	ผลผลิต(กก./ไร่)		Yield GAP	ราคา ขาย	ต้นทุน (บาท/ไร่)		รายได้ (บาท/ไร่)		รายได้สุทธิ(บาท/ไร่)		BCR	
	ทดสอบ	เกษตรกร			ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
นายสมศักดิ์ วงศ์อิเวท	1,900	1,850	50	10	24,703	24,867	19,000	18,500	-5,703	-6,367	0.77	0.76
นายชุม มูลจักร์	2,400	2,200	200	14	37,925	39,182	33,600	30,800	-4,325	-8,382	0.89	0.86
นางบัวผ่าน จักขุเรือง	1,080	1,070	10	12	18,566	16,845	12,960	12,840	-5,606	-4,005	0.70	0.77
นางเสาวลักษณ์ คำโย	3,050	3,570	-520	10	27,610	32,617	30,500	35,700	2,890	3,083	1.10	0.94
นางดวงใจ ชัยสมภาร	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
นางกระเกต อานตา	2,950	3,300	-350	12	24,640	26,555	35,400	39,600	10,760	13,045	1.44	1.33
นางสุพิน วงศ์อิเวท	3,200	3,100	100	12	21,056	22,572	38,400	37,200	17,344	14,628	1.82	1.70
นายสุพจน์ ไชยสมภาร	3,250	3,050	200	12	25,054	27,184	39,000	36,600	13,946	9,416	1.56	1.43
นายประวิตร ชัยสมภาร	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
นางจันทร์ยา ญาณแขก	3,550	3,800	-250	10	27,482	31,536	35,500	38,000	8,018	6,464	1.29	1.13
เฉลี่ย	2,138	2,194	-56	9	20,704	22,136	24,436	24,924	3,732	2,788	0.96	0.89
t-test			0.81ns			2.27*		0.64ns		1.12ns		2.52*

\* มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

\* นางดวงใจ และ นายประวิตร ผลผลิตเสียหายเนื่องจากการระบาดของโรคใบแห้ง เกษตรกรทั้งแปลงเนื่องจากไม่คุ้มค่าดูแล จึงไม่สามารถเก็บผลผลิตได้เนื่องจากหอมแดงแห้งตาย

## ทดสอบการปลูกหอมแดง ช่วงที่ 2 ช่วงเดือนมิถุนายน 2560- สิงหาคม 2560

6. ช่วงเวลาปลูกและเก็บเกี่ยวหอมแดง เกษตรกรปลูกหอมแดงช่วงฤดูฝน โดยเริ่มปลูกหอมแดงวันที่ 8 มิถุนายน 2560 มีการไถยกร่องแปลงปลูกหอมแดง และคลุมแปลงปลูกด้วยฟางข้าว โดยกรรมวิธีทดสอบมีการแช่หัวพันธุ์หอมแดงด้วยเชื้อไตรโคเดอร์มาสด อัตรา 1 กิโลกรัมต่อน้ำ 200 ลิตร นาน 30 นาทีก่อนปลูก เกษตรกรเก็บเกี่ยวหอมแดงช่วงอายุ 38-50 วัน โดยเก็บเกี่ยวช่วงปลายเดือนกรกฎาคมถึงต้นเดือนสิงหาคม 2560 (ตารางที่ 14)

7. การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงแปลงหอมแดง โดยกรรมวิธีทดสอบมีการใช้ไตรโคเดอร์มาฮาร์เซียนัม บาซิลลัสทรูริงจิเอนซิส สารปฏิชีวนะแบคทีเรียมัยซิน คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ และการติดกับดักกาวเหนียวสีเหลือง ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีการใช้สารเคมีหลากหลายชนิดโดยเกษตรกรจะทำการฉีดพ่นป้องกันเป็นส่วนใหญ่ สารเคมีที่ใช้มี 15 ชนิดประกอบด้วย สารป้องกันกำจัดโรคพืช 5 ชนิด สารกำจัดแมลง 10 ชนิด โดยโรคและแมลงที่พบ ได้แก่ หนอนกระทู้หอม โรคใบแห้ง (ตารางที่ 15) ลากิสรา (2560) การควบคุมเชื้อแบคทีเรีย *X. campestris* สาเหตุโรคใบแห้งของหอมแดงในเรือนทดลองพบว่าสารปฏิชีวนะ bacteriamycin มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคใบแห้งของหอมแดงดีที่สุดมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคต่ำสุด 24.34 รองลงมาคือ สารเคมี copper hydroxide 28.53 *Trichoderma harzianum* 28.73 และ *Bacillus subtilis* 30.10 ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับชุดควบคุม ที่มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 55.42

ตารางที่ 14 พันธุ์ วันปลูกและวันเก็บเกี่ยวหอมแดง พื้นที่ อำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน ระหว่างเดือนมิถุนายน 2560 ถึงสิงหาคม 2560

ชื่อ	พันธุ์	วันที่ปลูก	วันเก็บเกี่ยว	จำนวนวันปลูก
นายสมศักดิ์ วงศ์ทิเวท	พื้นเมือง	1 ก.ค. 60	11 ส.ค. 60	42
นายชุม มูลจักร์	พื้นเมือง	22 มิ.ย. 60	3 ส.ค. 60	42
นางบัวผัน จักขุเรือง	พื้นเมือง	13 มิ.ย. 60	23 ก.ค. 60	40
นางเสาวลักษณ์ คำโย	พื้นเมือง	15 มิ.ย. 60	27 ก.ค. 60	42
นางดวงใจ ชัยสมภาร	พื้นเมือง	20 มิ.ย. 60	30 ก.ค. 60	40
นางการะเกด อานตา	พื้นเมือง	25 มิ.ย. 60	2 ส.ค. 60	38
นางสุพิน วงศ์ทิเวท	พื้นเมือง	10 มิ.ย. 60	23 ก.ค. 60	43
นายสุพจน์ ไชยสมภาร	พื้นเมือง	18 มิ.ย. 60	28 ก.ค. 60	50
นายประวิตร ชัยสมภาร	พื้นเมือง	10 มิ.ย. 60	27 ก.ค. 60	47
นางจันทร์ยา ญาณแขก	พื้นเมือง	8 มิ.ย. 60	19 ก.ค. 60	41

ตารางที่ 15 ชนิดสารเคมีที่ใช้ในกรรมวิธีเกษตรกร พื้นที่ อำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน ระหว่างเดือน มิถุนายน 2560 ถึง สิงหาคม 2560

ชื่อ-สกุล	กรรมวิธีเกษตรกร	โรคและแมลงที่ป้องกัน
นายสมศักดิ์ วงศ์วิเวท	ไตรโคเดอร์มา ฮาร์เซียนัม บาซิลัส ทูริงจิเอนซิส สารปฏิชีวนะแบคทีเรียมัยซิน คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์	โรคใบแห้ง หนอนหลอดหอม
นายชุม มูลจักร	โพรพิเนบ ลาเคอ บาซิลัส ทูริงซิส	โรคใบแห้ง หนอนหลอดหอม
นางบัวผ่าน จักขุเรือง	เบนฟูราคาร์บ แมนโคเซบ คลอแรนทรานิลิโพรล	โรคใบแห้ง หนอนหลอดหอม
นางเสาวลักษณ์ คำโย	ไอโพรไดโอน โพรพิโคนาโซล+โพรคลอราซ	โรคใบแห้ง หนอนหลอดหอม
นางดวงใจ ชัยสมภาร	อะซีเฟต โพรพิโคนาโซล+โพรคลอราซ แมนโคเซบ	โรคใบแห้ง หนอนหลอดหอม
นางกระเกต อ่านตา	สไปนีโทแรม โพรพิโคนาโซล+โพรคลอราซ	โรคใบแห้ง หนอนหลอดหอม
นางสุพิน วงศ์วิเวท	คลอแรนทรานิลิโพรล สไปนีโทแรม	โรคใบแห้ง หนอนหลอดหอม
นายสุพจน์ ไชยสมภาร	ไซเปอร์เมทริน คลอแรนทรานิลิโพรล	โรคใบแห้ง หนอนหลอดหอม
นายประวีตร ชัยสมภาร	แมนโคเซบ โพรพิโคนาโซล+โพรคลอราซ ฟลูโอไพแรม+ ไตรฟลอกซีสโตรบิน ไดคลอร์วอส ไอโพรไดโอน	โรคใบแห้ง หนอนหลอดหอม
นางจันทร์ยา ญาณแขก	สไปนีโทแรม โพรพิโคนาโซล+โพรคลอราซ	โรคใบแห้ง หนอนหลอดหอม

8. การเกิดโรค ทำการสำรวจโรคและศัตรูหอมแดง พบการเกิดโรคใบแห้ง ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas campestris* โดยแบ่งระดับการประเมินการเกิดโรคเป็น 6 ระดับ (อรพรรณ, 2551)

- ระดับ 1 = ใบไม่ปรากฏอาการโรค  
 ระดับ 2 = ใบปรากฏอาการโรคร้อยละ 1-10 ของพื้นที่ใบทั้งต้น  
 ระดับ 3 = ใบปรากฏอาการโรคร้อยละ 11-25 ของพื้นที่ใบทั้งต้น  
 ระดับ 4 = ใบปรากฏอาการโรคร้อยละ 26-50 ของพื้นที่ใบทั้งต้น  
 ระดับ 5 = ใบปรากฏอาการโรคร้อยละ 51-75 ของพื้นที่ใบทั้งต้น  
 ระดับ 6 = ใบปรากฏอาการโรคมากกว่าร้อยละ 75 ของพื้นที่ใบทั้งต้น

พบว่า เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบแห้งในระดับ 1-6 คือ ระดับที่ 1 (ใบไม่ปรากฏอาการโรค) กรรมวิธีทดสอบอยู่ระหว่าง 61.82-75.61 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีเกษตรกรอยู่ที่ 60.68-74.15 เปอร์เซ็นต์ ระดับที่ 2 (ใบปรากฏอาการโรคร้อยละ 1-10 ของพื้นที่ใบทั้งต้น) กรรมวิธีทดสอบอยู่ระหว่าง 4.07-13.80 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีเกษตรกรอยู่ที่ 2.54-9.49 เปอร์เซ็นต์ ระดับที่ 3 (ใบปรากฏอาการโรคร้อยละ 11-25 ของพื้นที่ใบทั้งต้น) กรรมวิธีทดสอบอยู่ระหว่าง 1.63-8.75 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีเกษตรกรอยู่ที่ 0.85-7.26 เปอร์เซ็นต์ ระดับที่ 4 (ใบปรากฏอาการโรคร้อยละ 26-50 ของพื้นที่ใบทั้งต้น) กรรมวิธีทดสอบอยู่ระหว่าง 7.64-11.76 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีเกษตรกรอยู่ที่ 5.93-10.95 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งระดับที่ 1-4 ไม่มีความแตกต่างทางด้านสถิติ ระดับ 5 (ใบปรากฏอาการ



โรคร้อยละ 51-75 ของพื้นที่ใบทั้งต้น) กรรมวิธีทดสอบอยู่ระหว่าง 1.14-6.13 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธี  
เกษตรกรอยู่ที่ 1.82-7.12 เปอร์เซ็นต์ และ ระดับ 6 (ใบปรากฏอาการโรคมามากกว่าร้อยละ 75 ของ  
พื้นที่ใบทั้งต้น) ซึ่งเป็นระดับที่รุนแรง กรรมวิธีทดสอบอยู่ระหว่าง 3.70-6.90 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธี  
เกษตรกรอยู่ที่ 8.55-11.02 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งระดับที่ 5-6 กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกรมีความ  
แตกต่างกันทางด้านสถิติ (ตารางที่ 16)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 16 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบแห้ง (*X. campestris*) ของหอมแดงพื้นที่ อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดลำพูน ในช่วง ระหว่างเดือนมิถุนายน 2560 ถึงสิงหาคม 2560

รายชื่อเกษตรกร	ระดับ 1		ระดับ 2		ระดับ 3		ระดับ 4		ระดับ 5		ระดับ 6	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
นายสมศักดิ์ วงศ์อิเวท	72.00	62.55	8.00	9.20	10.86	3.20	9.20	10.86	3.20	5.62	4.00	10.49
นายชุม มูลจักร์	75.61	74.15	4.07	10.16	5.93	3.25	10.16	5.93	3.25	5.51	5.28	11.02
นางบัวผ่าน จักขุเรือง	62.98	65.73	10.38	11.76	10.08	3.46	11.76	10.08	3.46	4.44	6.23	9.68
นางเสาวลักษณ์ คำโย	75.00	64.31	3.79	10.61	10.78	1.14	10.61	10.78	1.14	5.20	6.06	9.29
นางดวงใจ ชัยสมภาร	61.82	65.33	13.45	7.64	10.95	3.64	7.64	10.95	3.64	1.82	6.18	9.85
นางการะเกด อ่านตา	73.09	63.84	6.02	10.04	10.33	2.81	10.04	10.33	2.81	5.54	6.02	9.59
นางสุพิน วงศ์อิเวท	69.70	68.50	10.23	9.09	10.24	2.27	9.09	10.24	2.27	5.12	4.92	9.45
นายสุพจน์ ไชยสมภาร	68.63	60.68	7.01	8.12	10.85	2.95	8.12	10.85	2.95	7.12	6.27	9.83
นายประวิตร ชัยสมภาร	62.96	65.41	13.80	9.09	10.53	1.68	9.09	10.53	1.68	6.02	3.70	10.15
นางจันทร์ยา ญาณแขก	66.67	71.79	7.28	8.81	10.68	6.13	8.81	10.68	6.13	4.27	6.90	8.55
เฉลี่ย	68.85	66.23	8.40	9.45	10.12	3.05	9.45	10.12	3.05	5.07	5.56	9.79
t-test	1.08ns		2.14ns		0.41ns		0.67ns		2.4*		8.68*	

\*มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

**8. ผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์** ในช่วงระหว่างเดือนมิถุนายน 2560 ถึงเดือนสิงหาคม 2560 โดยกรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนการใช้สารเคมีอยู่ที่ 1,428 บาทต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกร ต้นทุนการใช้สารเคมีที่ 1,150-2,640 บาทต่อไร่ ซึ่งมีความแตกต่างทางด้านสถิติ (ตารางที่ 17) ผลผลิตกรรมวิธีทดสอบ ผลผลิตอยู่ระหว่างที่ 1,926-2,400 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งแตกต่างทางด้านสถิติจากกรรมวิธีเกษตรกรที่ได้ผลผลิต 1,934 -2,450 กิโลกรัมต่อไร่ ด้านต้นทุนพบว่า กรรมวิธีทดสอบอยู่ระหว่าง 17,628-34,768 บาทต่อไร่ กรรมวิธีเกษตรกรมีต้นทุนอยู่ระหว่าง 17,628-34,850 บาทต่อไร่ เกษตรกรขายผลผลิตในราคา 9-13 บาทต่อกิโลกรัม โดยพบว่ากรรมวิธีทดสอบมีรายได้สุทธิระหว่าง (-6,598)-11,992 บาทต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีรายได้สุทธิระหว่าง (-6,635)-10,130 บาทต่อไร่ และกรรมวิธีทดสอบมีค่า BCR อยู่ระหว่าง 0.73-1.60 ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีค่า BCR อยู่ระหว่าง 0.74-1.48 (ตารางที่ 18) นายสมศักดิ์ วงศ์ทิเกท มีต้นทุนการใช้สารเคมีกรรมวิธีทดสอบเท่ากับกรรมวิธีเกษตรกร เนื่องจากมีการใช้สารเคมีตามกรรมวิธีทดสอบ

**ตารางที่ 17** ต้นทุนการใช้สารเคมีในกรรมวิธีทดสอบเทียบกับกรรมวิธีเกษตรกร อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดลำพูน ในช่วง ระหว่างเดือนมิถุนายน 2560 ถึงสิงหาคม 2560

ชื่อ-สกุล	ทดสอบ (บาท/ไร่)	เกษตรกร (บาท/ไร่)	ผลต่าง
นายสมศักดิ์ วงศ์ทิเกท	1428	1428	0
นายชุม มูลจักร์	1428	1320	108
นางบัวผ่าน จักขุเรือง	1428	2140	-712
นางเสาวลักษณ์ คำโย	1428	2050	-622
นางดวงใจ ชัยสมภาร	1428	2640	-1212
นางกระเกต อานตา	1428	1940	-512
นางสุพิน วงศ์ทิเกท	1428	1900	-472
นายสุพจน์ ไชยสมภาร	1428	1510	-82
นายประวิตร ชัยสมภาร	1428	1150	278
นางจันทร์ยา ญาณแขก	1428	1940	-512
เฉลี่ย	1428	1802	-374
t-test			2.7*

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 18 ผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ระหว่าง 2 กรรมวิธี พื้นที่ อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดลำพูน ช่วงระหว่างเดือนมิถุนายน 2560 ถึงสิงหาคม 2560

รายชื่อเกษตรกร	ผลผลิต(กก./ไร่)		Yield GAP	ราคา ขาย	ต้นทุน (บาท/ไร่)		รายได้ (บาท/ไร่)		รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)		BCR	
	ทดสอบ	เกษตรกร			ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
นายสมศักดิ์ วงศ์อิเกท	1,926	1,966	40	12	17,628	17,628	23,592	23,112	5,964	5,484	1.34	1.31
นายชุม มูลจักร	1,965	1,934	- 31	10	24,398	25,290	19,340	19,650	-5,058	-5,640	0.79	0.78
นางบัวผ่าน จักขุเรือง	2,085	2,010	- 75	9	24,688	25,400	18,090	18,765	-6,598	-6,635	0.73	0.74
นางเสาวลักษณ์ คำโย	2,274	2,294	20	10	22,443	23,065	22,940	22,740	497	-325	1.02	0.99
นางดวงใจ ชัยสมภาร	2,400	2,450	50	13	19,858	21,070	31,850	31,200	11,992	10,130	1.60	1.48
นางกระเกต อานตา	2,360	2,280	- 80	9	24,318	25,930	20,520	21,240	-3,798	-4,690	0.84	0.82
นางสุพิน วงศ์อิเวท	2,300	2,234	- 66	11	21,723	23,195	24,574	25,300	2,851	2,105	1.13	1.09
นายสุพจน์ ไชยสมภาร	2,266	2,200	- 66	15	34,768	34,850	33,000	33,990	-1,768	-860	0.95	0.98
นายประวิตร ชัยสมภาร	2,350	2,296	- 54	13	20,668	20,490	29,848	30,550	9,180	10,060	1.44	1.49
นางจันทร์ยา ญาณแขก	2,010	1,980	- 30	13	20,008	20,520	25,740	26,130	5,732	5,610	1.29	1.27
เฉลี่ย	2,164	2,194	-29	12	23,050	23,744	24,949	25,268	1,899	1,524	1.11	1.09
t-test			2.4*			3.8*		2.3*		1.2ns		1.2ns

\*มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

9. ความพึงพอใจการใช้สารชีวภัณฑ์ในการป้องกันกำจัดโรคและแมลงในหอมแดงพบว่า เกษตรกรร้อยละ 90 มีความพึงพอใจมากที่สุดต่อการใช้เชื้อไตรโคเดอร์มาสดชุบหัวพันธุ์ โดยให้เหตุผลว่าช่วยลดโรคที่ติดมากับหอมแดงได้ หัวพันธุ์หอมแดงมีการเจริญเติบโตที่เร็วขึ้น การใช้เชื้อไตรโคเดอร์มาแบบผง ฉีดพ่นป้องกันโรคในแปลงปลูกพบว่า เกษตรกรร้อยละ 80 พึงพอใจมากโดยให้เหตุผลว่า สามารถป้องกันโรคหอมเลื้อยได้ ช่วยลดการเกิดโรคหอมเน่า ในขณะที่มีฝนตกสามารถใช้เชื้อฉีดพ่นได้ สามารถลดต้นทุนการใช้สารเคมีได้หากมีการนำเชื้อราไตรโคเดอร์มาสดมาขยายต่อ การใช้สารปฏิชีวนะแบบคทีเรียมัชินร้อยละ 80 พึงพอใจมาก โดยให้เหตุผลว่าสามารถป้องกันโรคใบแห้ง แต่การนำมาใช้พบปัญหาสารปฏิชีวนะละลายน้ำได้ยาก การใช้กาวเหนียวดักแมลงเกษตรกรทุกรายพึงพอใจมากที่สุด โดยให้เหตุผลว่ามีแมลงติดกับดักจำนวนมากโดยเฉพาะผีเสื้อทำให้ตัวหนอนและไข่ลดลง การใช้สารสกัดสะเดาร้อยละ 60 พึงพอใจปานกลาง โดยให้เหตุผลว่าไม่สามารถป้องกันกำจัดแมลงได้ และยังพบแมลงเข้าทำลาย การใช้เชื้อบาซิลลัสทูริงจิสีร้อยละ 50 พึงพอใจปานกลาง โดยให้เหตุผลว่าเห็นผลช้า แมลงไม่ตาย ยังพบแมลงเข้าทำลาย ความพึงพอใจต่อการใช้สารชีวภัณฑ์ร้อยละ 80 พึงพอใจมากที่สุด โดยให้เหตุผลว่า สามารถป้องกันโรคและแมลงได้แต่ต้องใช้ในปริมาณมาก สำหรับโรคที่ทำความเสียหายต่อหอมแดงมากที่สุดคือโรคใบแห้งหรือที่เกษตรกรเรียกว่าโรคหอมเน่า ส่วนแมลงที่ทำลายความเสียหายต่อหอมแดงมากที่สุดคือ หนอนกระทู้หอม หรือที่เกษตรกรเรียกหนอนหลอดหอม (ตารางที่ 19)

ตารางที่ 19 ความพึงพอใจการใช้สารชีวภัณฑ์ในการป้องกันกำจัดโรคและแมลงในหอมแดง

รายการ	ร้อยละ
1. การใช้เชื้อไตรโคเดอร์มาสดชุบหัวพันธุ์หอมแดง (n=10)	
ไม่พึงพอใจ	-
พึงพอใจน้อย	-
พึงพอใจปานกลาง	-
พึงพอใจมาก	-
พึงพอใจมากที่สุด	100
2. การใช้เชื้อไตรโคเดอร์มาแบบผง ฉีดพ่นป้องกันโรค (n=10)	
ไม่พึงพอใจ	-
พึงพอใจน้อย	-
พึงพอใจปานกลาง	-
พึงพอใจมาก	80
พึงพอใจมากที่สุด	20
3. การใช้สารปฏิชีวนะ แบบคทีเรียมัชิน (n=10)	
ไม่พึงพอใจ	-
พึงพอใจน้อย	-
พึงพอใจปานกลาง	10
พึงพอใจมาก	80
พึงพอใจมากที่สุด	10

รายการ	ร้อยละ
4. การใช้กาวเหนียวดักแมลง (n=10)	
ไม่พึงพอใจ	-
พึงพอใจน้อย	-
พึงพอใจปานกลาง	-
พึงพอใจมาก	-
พึงพอใจมากที่สุด	100
5. การใช้เชื้อบาซิลลัสทูริงจิเอนซิส BT (n=10)	
ไม่พึงพอใจ	-
พึงพอใจน้อย	30
พึงพอใจปานกลาง	50
พึงพอใจมาก	20
พึงพอใจมากที่สุด	-
6. การใช้สารสกัดสะเดา (n=10)	
ไม่พึงพอใจ	-
พึงพอใจน้อย	30
พึงพอใจปานกลาง	60
พึงพอใจมาก	10
พึงพอใจมากที่สุด	-

ในช่วงดำเนินการทดลองในปี 2560 ทางกลุ่มผู้ปลูกหอมแดงที่เข้าร่วมการทดสอบได้รวมกลุ่มเพื่อทำการขึ้นทะเบียนตรวจรับรองแปลง GAP เพื่อผลิตหอมแดงคุณภาพ และได้รับการสนับสนุนจากอำเภอบ้านไธสงจัดโครงการถ่ายทอดความรู้ในการขยายเชื้อชีวภัณฑ์ ประกอบด้วย การขยายเชื้อไตรโคเดอร์มาสด เชื้อบาซิลลัส ทูริงจิเอนซิส (Bt) และเชื้อบาซิลลัส ซับทิลิส (Bs) หลังจากสิ้นสุดโครงการเกษตรกรมีการผลิตเชื้อไตรโคเดอร์มาสดจำหน่ายในพื้นที่

การทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคและแมลงหอมแดงให้ปลอดภัยจากสารพิษตกค้างในจังหวัดลำพูนโดยการป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยสารชีวภัณฑ์และวิธีผสมผสานสามารถลดการใช้สารเคมีและต้นทุนสารเคมีของเกษตรกรลงได้สอดคล้องกับ พ.ย่าว (2558) การทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูหอมแดงในพื้นที่จังหวัดยโสธรปี 2558 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอำนาจเจริญ ได้นำเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูหอมแดงจากจังหวัดศรีสะเกษไปทดสอบในพื้นที่ ทดสอบ 2 วิธีการ คือ วิธีเกษตรกร (ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 250 กิโลกรัมต่อไร่) และวิธีทดสอบ ก่อนปลูกหว่านถั่วเขียวอัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วไถกลบเมื่ออายุ 45 วัน และ ใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 200 กิโลกรัมต่อไร่+ปุ๋ยเคมีในอัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ และใช้กับดักผีเสื้อหนอน พบว่า วิธีทดสอบมีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงกว่าวิธีการเดิมของเกษตรกรคือ 5,320 และ 4,750 กิโลกรัมต่อไร่ หรือสูงกว่าร้อยละ 12 ต้นทุนและผลตอบแทน วิธีทดสอบมีต้นทุนการผลิตต่ำกว่าวิธีเกษตรกรร้อยละ 42.64 คือ 19,350 และ 27,600 บาทต่อไร่ ด้านการเกิดโรค พบว่าวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรไม่พบโรคหอมเลื้อย เมื่อไปตรวจในห้องปฏิบัติการไม่พบเชื้อสาเหตุโรคหอมเลื้อย *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz) Sacc

อรรวรรณ (2557) การศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทน รวมทั้งศึกษาสมการต้นทุนในการปลูกหอมแดง ระหว่างวิธีป้องกันกำจัดศัตรูพืชด้วยสารเคมี และวิธีป้องกันกำจัดศัตรูพืชด้วยสารชีวภาพ โดยใช้ข้อมูลปีการผลิต 2546/2547 ที่ได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกหอมแดงในจังหวัดศรีสะเกษจำนวน 90 ราย เป็นกลุ่มเกษตรกรที่ป้องกันกำจัดศัตรูพืชด้วยสารเคมี 45 ราย และสารชีวภาพ 45 ราย ผลการศึกษาสมการอุปทานการผลิตหอมแดงของเกษตรกรกลุ่มที่ใช้สารเคมีและกลุ่มที่ใช้สารชีวภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช พบว่า เกษตรกรจะเริ่มทำการผลิต เมื่อราคาไม่ต่ำกว่ากิโลกรัมละ 3.89 และ 3.46 บาท ตามลำดับ โดยเกษตรกรกลุ่มที่ใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช มีต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยต่อไร่ 18,507.16 บาท ได้ผลผลิตต่อไร่ 2,153.06 กิโลกรัม ขายได้ กิโลกรัมละ 7.42 บาท ดังนั้นเกษตรกรขาดทุนสุทธิไร่ละ 2,526.55 บาท ส่วนกลุ่มเกษตรกรที่ป้องกัน/กำจัดศัตรูพืชโดยใช้สารชีวภาพ มีต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยต่อไร่ 17,176.54 บาท ได้ผลผลิตต่อไร่ 2,409.22 กิโลกรัม ขายได้กิโลกรัมละ 6.95 บาท ดังนั้นเกษตรกรขาดทุนสุทธิไร่ละ 434.71 บาท สาเหตุของการขาดทุนเนื่องจากเกษตรกรขาดระบบการจัดการด้านการผลิตที่ดี มีการใช้แรงงานคนในครัวเรือนมาก ทำให้มีต้นทุนที่ไม่เป็นตัวเงินสูง แต่เมื่อคิดเฉพาะรายรับเหนือต้นทุนที่เป็นเงินสด เกษตรกรทั้งสองกลุ่มมีรายรับจากการปลูกหอมแดงไร่ละ 7,565.50 และ 4,413.16 บาท ตามลำดับ

## การทดลองที่ 2 การทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกะหล่ำปลีที่ปลอดภัยจากสารพิษตกค้างในจังหวัดแม่ฮ่องสอน

ดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตกะหล่ำปลีปลอดภัยให้แก่เกษตรกรบ้านห้วยมะเขือส้ม และดำเนินการคัดเลือกเกษตรกรเข้าร่วมโครงการฯ จำนวน 10 ราย โดยจัดทำแปลงทดสอบเทคโนโลยีร่วมกับวิธีการเกษตรกร แปลงละ 2 ไร่ จำนวน 10 แปลง เก็บข้อมูลผลผลิตและสุ่มตัวอย่างวิเคราะห์สารพิษตกค้าง

ตารางที่ 20 รายชื่อเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการฯ

ลำดับ	ชื่อ สกุล	ที่อยู่	พิกัด*	
			X	Y
1	นายมันชัย วรรณญาณัยกุล	2/1 ม.5 บ้านห้วยมะเขือส้ม ต.หมอกจำแป่ อําเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน	0384007	2155949
2	นายสมคิด แซ่เฮ้อ	7/3 ม.5 บ้านห้วยมะเขือส้ม ต.หมอกจำแป่ อําเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน	0385670	2157629
3	นายสมบัติ กลุ่มกุหลาบไพร	12 ม.5 บ้านห้วยมะเขือส้ม ต.หมอกจำแป่ อําเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน	0387578	2158034
4	นายวิชัย เกษมสุขมา	8 ม.5 บ้านห้วยมะเขือส้ม ต.หมอกจำแป่ อําเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน	0386021	2154460
5	นายทวีศักดิ์ กมลยุทธชัย	3 ม.5 บ้านห้วยมะเขือส้ม ต.หมอกจำแป่ อําเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน	0385114	2154121
6	นายไชยา บัณฑิตเทือกสุข	4 ม.5 บ้านห้วยมะเขือส้ม ต.หมอกจำแป่ อําเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน	0387717	2158007
7	นายวรินทร์กลุ่มกุหลาบไพร	18/5 ม.5 บ้านห้วยมะเขือส้ม ต.หมอกจำแป่ อําเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน	0385763	2154786



ลำดับ	ชื่อ สกุล	ที่อยู่	พิกัด*	
			X	Y
8	นายราชัน แซ่เฮ้อ	แม่ฮ่องสอน 7/1 ม.5 บ้านห้วยมะเขือส้ม ต.หมอกจำแป่ อำเภอเมือง จังหวัด	0385683	2157620
9	นายเลาซาง แซ่เฮ้อ	แม่ฮ่องสอน 10/1 ม.5 บ้านห้วยมะเขือส้ม ต.หมอกจำแป่ อำเภอเมือง จังหวัด	0386478	2155183
10	นายอนุชาย แซ่เฮ้อ	แม่ฮ่องสอน 5/1 ม.5 บ้านห้วยมะเขือส้ม ต.หมอกจำแป่ อำเภอเมือง จังหวัด	0384745	2155430

\*ระบบพิกัด UTM

กะหล่ำปลีสามารถปลูกได้ในดินแทบทุกชนิด แต่ชอบดินร่วนโปร่ง มีสภาพความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ของดินอยู่ในช่วง 6-6.5 จากการสำรวจและสุ่มเก็บตัวอย่างดินในแปลงเกษตรกรรมตรวจวิเคราะห์พบว่า ดินในแปลงเกษตรกรพื้นที่บ้านห้วยมะเขือส้ม ต.หมอกจำแป่ อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน มีค่าความเป็นกรด-ด่างของดินที่ 4.41-5.59 ซึ่งในวิธีการทดสอบจำเป็นต้องปรับค่าความเป็นกรด-ด่างที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกะหล่ำปลี โดยการเติมปูนโดโลไมท์ (ตารางที่ 21)

**ตารางที่ 21** การปรับค่าความเป็นกรด-ด่างของดินก่อนปลูกกะหล่ำปลี

ลำดับที่	ชื่อเกษตรกร	ค่ากรด-ด่างของดิน	ค่าปูนที่ให้เพิ่มเติม* กก./ไร่
1	นายมันชัย วรปัญญาภัยกุล	5.59	460
2	นายสมคิด แซ่เฮ้อ	4.57	1,012
3	นายสมบัติ กลิ่นกุหลาบไพร	4.47	460
4	นายวิชัย เกษมสุขมา	4.68	1,012
5	นายทวิศักดิ์ กมลยุทธชัย	5.01	460
6	นายไชยา บัณฑิตเทือกสุข	5.23	460
7	นายวรินทร์ กลิ่นกุหลาบไพร	4.99	460
8	นายราชัน แซ่เฮ้อ	5.48	460
9	นายเลาซาง แซ่เฮ้อ	4.41	1,012
10	นายอนุชาย แซ่เฮ้อ	4.70	1,012

\*ตามคำแนะนำปริมาณปูนเพื่อการแก้ไขปัญหาค่าความเป็นกรด-ด่างของดินเหนียวและดินร่วนปนเหนียวของกรมพัฒนาที่ดิน

จากการสำรวจแปลงทดสอบของเกษตรกรพบว่า มีการระบาดของแมลงศัตรูกะหล่ำปลีเช่นเดียวกัน ในกรรมวิธีเกษตรกรและวิธีทดสอบ โดยช่วงปลูกเดือนพฤศจิกายน พบหนอนกระทู้และหนอนใยผักระบาด ช่วงเจริญเติบโตเดือนธันวาคม พบการระบาดของหนอนชอนใบ และด้วงหมัดผัก และช่วงก่อนเก็บเกี่ยว พบการระบาดของหนอนเจาะยอดกะหล่ำ (ตารางที่ 22) ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาของ จตุรงค์ และคณะ (2549)

ทำการศึกษาดำเนินการแปลงศัตรูพืชและแมลงศัตรูธรรมชาติในระบบการผลิตผักปลอดสารพิษในพืชตระกูลกะหล่ำ พบว่ามีแมลงศัตรูพืชได้แก่ หนอนใยผัก หนอนกระทู้ผัก และเพลี้ยอ่อน

ตารางที่ 22 ผลการสำรวจชนิดของการระบาดของแมลงแปลงกะหล่ำปลี

ชื่อ-สกุล	สัปดาห์						
	1	2	3	4	5	6	7
นายมันชัย วรปัญญาภัยกุล	หนอนกระทู้		หนอนใยผัก			หนอนชอนใบ	หนอนเจาะยอดกะหล่ำ
นายสมคิด แซ่เอื้อ	หนอนกระทู้		หนอนใยผัก	หนอนชอนใบ			หนอนเจาะยอดกะหล่ำ
นายสมบัติ กลิ่นกุหลาบไพโร	หนอนกระทู้		หนอนใยผัก		หนอนชอนใบ		หนอนเจาะยอดกะหล่ำ
นายวิชัย เกษมสุขมา	หนอนกระทู้		หนอนใยผัก		หนอนชอนใบ		หนอนเจาะยอดกะหล่ำ
นายทวีศักดิ์ กมลยุทธชัย	หนอนกระทู้		หนอนใยผัก			หนอนชอนใบ	หนอนเจาะยอดกะหล่ำ
นายไชยา บัณฑิตเทือกสุข	หนอนกระทู้	หนอนใยผัก		หนอนชอนใบ		ด้วงหมัดผัก	หนอนเจาะยอดกะหล่ำ
นายวรินทร์ กลิ่นกุหลาบไพโร	หนอนกระทู้	หนอนใยผัก			หนอนชอนใบ	ด้วงหมัดผัก	หนอนเจาะยอดกะหล่ำ
นายราชนัน แซ่เอื้อ	หนอนกระทู้	หนอนใยผัก			หนอนชอนใบ	ด้วงหมัดผัก	หนอนเจาะยอดกะหล่ำ
นายเลาซาง แซ่เอื้อ	หนอนกระทู้	หนอนใยผัก				ด้วงหมัดผัก	หนอนเจาะยอดกะหล่ำ
นายอนุชาย แซ่เอื้อ					ด้วงหมัดผัก		หนอนเจาะยอดกะหล่ำ

### จำนวนครั้งที่พ่นสารเคมี

จากการทดสอบพบว่าวิธีการของเกษตรกรมีการพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช จำนวน 4 ครั้งต่อฤดูปลูก ขณะที่วิธีทดสอบมีการพ่นสารเคมีเฉลี่ย 2.2 ครั้งต่อฤดูปลูก ซึ่งมีการใช้สารเคมีลดลงคิดเป็นร้อยละ 55 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 23)

ตารางที่ 23 แสดงจำนวนครั้งการพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	วิธีทดสอบ (ครั้ง)	วิธีเกษตรกร (ครั้ง)
1	นายมันชัย วรปัญญาภัยกุล	3	4
2	นายสมคิด แซ่เอื้อ	2	4
3	นายสมบัติ กลิ่นกุหลาบไพโร	3	4
4	นายวิชัย เกษมสุขมา	2	4
5	นายทวีศักดิ์ กมลยุทธชัย	2	4
6	นายไชยา บัณฑิตเทือกสุข	2	4
7	นายวรินทร์ กลิ่นกุหลาบไพโร	2	4
8	นายราชนัน แซ่เอื้อ	2	4
9	นายเลาซาง แซ่เอื้อ	2	4
10	นายอนุชาย แซ่เอื้อ	2	4
	ค่าเฉลี่ย	2.2	4

### ผลผลิตกะหล่ำปลี

จากการทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกะหล่ำปลีที่ปลอดภัยจากสารพิษตกค้างในจังหวัดแม่ฮ่องสอน พบว่ากรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตเฉลี่ย 5,460 กิโลกรัมต่อไร่ วิธีเกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ย 5,500 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 24) ซึ่งผลผลิตไม่แตกต่างกัน

**ตารางที่ 24** ผลผลิตกะหล่ำปลีของเกษตรกร จังหวัดแม่ฮ่องสอน

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	ผลผลิตวิธีทดสอบ (กก./ไร่)	ผลผลิตเกษตรกร (กก./ไร่)
1	นายมันชัย วรปัญญาภัยกุล	6,020	8,200
2	นายสมคิด แซ่เฮ้อ	4,410	3,000
3	นายสมบัติ กลิ่นกุหลาบไพร	4,242	3,300
4	นายวิชัย เกษมสุขมา	5,698	5,000
5	นายทวีศักดิ์ กมลยุทธชัย	5,530	7,000
6	นายไชยา บัณฑิตเทือกสุข	4,270	5,000
7	นายวรินทร์ กลิ่นกุหลาบไพร	5,810	6,000
8	นายราชัน แซ่เฮ้อ	7,560	6,500
9	นายเลาซาง แซ่เฮ้อ	5,040	6,000
10	นายอนุชาย แซ่เฮ้อ	6,020	5,000

#### วิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้างในผลผลิตกะหล่ำปลี

จากผลการทดสอบทั้งสองกรรมวิธีตรวจไม่พบ สารพิษตกค้างในผลผลิต ตามเกณฑ์ค่ามาตรฐานที่กำหนด (ตารางที่ 25) เช่นเดียวกับงานทดสอบของ รพีพร และคณะ (2558) พบว่า กะหล่ำปลีที่มีการจัดการศัตรูกะหล่ำปลี (หนอนไผ่ฝักและหนอนกระทู้ฝัก) แบบผสมผสาน โดยใช้กับดักกาวเหนียวพยากรณ์การระบาด และการใช้เชื้อ BT และ NPV สลับกับการใช้สารเคมีชนิดสลายตัวเร็วไม่มีการตกค้างในผลผลิต

ตารางที่ 25 ผลการวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้างในผลผลิตกะหล่ำปลี แปลงทดสอบเทคโนโลยี  
การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกะหล่ำปลีที่ปลอดภัยจากสารพิษตกค้างในจังหวัดแม่ฮ่องสอน

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	ผลผลิตวิธีทดสอบ	ผลผลิตเกษตรกร	หมายเหตุ
1	นายมันชัย วรรณภูมัยกุล	Not detectable	Not detectable	ตามเกณฑ์มาตรฐาน
2	นายสมคิด แซ่เฮ้อ	Not detectable	Not detectable	Thai_MRL และ Codex_MRL
3	นายสมบัติ กลิ่นกุหลาบไพโร	Not detectable	Not detectable	ตรวจวิเคราะห์สาร acephate, azinphos,
4	นายวิชัย เกษมสุขมา	Not detectable	Not detectable	azinphos-methyl, bifenthrin, chlorpyrifos,
5	นายทวีศักดิ์ กมลยุทธชัย	Not detectable	Not detectable	chlorpyrifos-methyl, coumaphos, cyfluthrin,
6	นายไชยา บัณฑิตเทือกสุข	Not detectable	Not detectable	lambda-cyhalothrin, cypermethrin,
7	นายวรินทร์ กลิ่นกุหลาบไพโร	Not detectable	Not detectable	diazinon, dichlorvos, dicrotofos, dimethoate,
8	นายราชัน แซ่เฮ้อ	Not detectable	Not detectable	endosulfan, EPN, ethion, omethoate,
9	นายเลาซาง แซ่เฮ้อ	Not detectable	Not detectable	epoxiconazole, fenitrothion, fenvalerate,
10	นายอนุชาย แซ่เฮ้อ	Not detectable	Not detectable	malathion, methamidophos, methidathion,
				mevinphos, monocrotophos, omethoate,
				parathion, parathion-methyl, permethrin,
				phorate, phosalone, phosmet, pirimiphos,
				pirimiphos-methyl, procymidone,
				profenofos, prothiofos, triazophos

#### ต้นทุนการผลิตกะหล่ำปลี

จากการทดสอบพบว่าเกษตรกรมีค่าใช้จ่ายต้นทุนการผลิตกะหล่ำปลีที่แตกต่างกัน โดยมีการใช้ปัจจัยการผลิตกะหล่ำปลี ได้แก่ ค่าปุ๋ย ค่าสารกำจัดวัชพืช สารป้องกันกำจัดแมลง ที่หลากหลายชนิดแตกต่างกัน (ตารางที่ 26)

ตารางที่ 26 แสดงรายละเอียดต้นทุนการผลิตกะหล่ำปลีของเกษตรกรบ้านห้วยมะเขือส้ม จังหวัดแม่ฮ่องสอน

ชื่อ	กรรมวิธี	ค่าพันธุ์	เตรียมแปลง	ค่าปุ๋ย	กำจัดวัชพืช	กำจัดโรคแมลง	เก็บเกี่ยว	ค่าให้น้ำ	ต้นทุนรวม
นายมันชัย วรปัญญาภัยกุล	เกษตรกร	550	800	3700	0	2253	3000	600	10,903
	ทดสอบ	550	800	3700	0	1588	2500	600	9,738
นายสมคิด แซ่เฮ้อ	เกษตรกร	550	800	2670	0	2477	1000	300	7,797
	ทดสอบ	550	800	2670	0	863	1200	300	6,383
นายสมบัติ กลิ่นกุหลาบไพร	เกษตรกร	550	800	2730	750	3231	1500	900	10,461
	ทดสอบ	550	800	2730	750	1385	2000	900	9,115
นายวิชัย เกษมสุขมา	เกษตรกร	550	800	2780	500	3892	3000	300	11,822
	ทดสอบ	550	800	2780	500	850	3000	300	8,780
นายทวีศักดิ์ กมลยุทธชัย	เกษตรกร	550	800	1990	400	3047	3500	600	10,887
	ทดสอบ	550	800	1990	400	1457	1500	600	7,297
นายไชยา บัณฑิตเทือกสูง	เกษตรกร	550	800	2780	750	1016	2000	600	8,496
	ทดสอบ	550	800	2780	750	950	2000	600	8,430
นายวรินทร์ กลิ่นกุหลาบไพร	เกษตรกร	550	800	3190	400	2594	2700	300	10,534
	ทดสอบ	550	800	3190	400	790	2000	300	8,030
นายราชัน แซ่เฮ้อ	เกษตรกร	550	800	1990	0	3017	3000	300	9,657
	ทดสอบ	550	800	1990	0	750	3200	300	7,590
นายเลาซาง แซ่เฮ้อ	เกษตรกร	550	800	2290	0	2380	2500	300	8,820
	ทดสอบ	550	800	2290	0	511	2000	300	6,451

### ต้นทุนการผลิตกะหล่ำปลี จังหวัดแม่ฮ่องสอน

จากการทดสอบพบว่าต้นทุนการผลิตกะหล่ำปลีจังหวัดแม่ฮ่องสอน วิธีการเกษตรกรมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 9,920 บาทต่อไร่ วิธีการทดสอบมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 7,874 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 27)

ตารางที่ 27 แสดงต้นทุนการผลิตกะหล่ำปลี จังหวัด แม่ฮ่องสอน (บาท/ไร่)

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	ต้นทุน วิธีทดสอบ	ต้นทุน เกษตรกร
1	นายมันชัย วรปัญญาภัยกุล	9,738	1,0903
2	นายสมคิด แซ่เฮ้อ	6,383	7,793
3	นายสมบัติ กลิ่นกุหลาบไพร	9,115.2	10,461
4	นายวิชัย เกษมสุขมา	8,780	11,822
5	นายทวีศักดิ์ กมลยุทธชัย	7,291	10,887
6	นายไชยา บัณฑิตเทือกสุข	8,430	8,496
7	นายวรินทร์ กลิ่นกุหลาบไพร	8,030	10,534
8	นายราชัน แซ่เฮ้อ	7,590	9,657
9	นายเลาซาง แซ่เฮ้อ	6,451	8,820
10	นายอนุชาย แซ่เฮ้อ	6,934	9,826
ค่าเฉลี่ย		7,874	9,920

## รายได้ผลผลิตของเกษตรกรที่ปลูกกะหล่ำปลี

รายได้การผลิตกะหล่ำปลีจังหวัดแม่ฮ่องสอนจากการทดสอบพบว่าการผลิตกะหล่ำปลีจังหวัดแม่ฮ่องสอน  
วิธีการทดสอบมีรายได้เฉลี่ย 48,580 บาทต่อไร่ วิธีการเกษตรกรมีรายได้เฉลี่ย 46,800 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 28)

ตารางที่ 28 แสดงรายได้การผลิตกะหล่ำปลี จังหวัด แม่ฮ่องสอน (บาท/ไร่)

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	ผลผลิต วิธีทดสอบ (กก./ไร่)	ผลผลิต เกษตรกร (กก./ไร่)	รายได้ วิธีทดสอบ (บาท/ไร่)	รายได้ วิธีเกษตรกร (บาท/ไร่)
1	นายมันชัย วรปัญญาภัยกุล	6,020	8,200	54,180	73,800
2	นายสมคิด แซ่เฮ้อ	4,410	3,000	39,690	27,000
3	นายสมบัติ กลิ่นกุหลาบไพร	4,242	3,300	38,178	29,700
4	นายวิชัย เกษมสุขมา	5,698	5,000	51,282	45,000
5	นายทวีศักดิ์ กมลยุทธชัย	5,530	7,000	49,770	63,000
6	นายไชยา บัณฑิตเทือกสุข	4,270	5,000	38,430	45,000
7	นายวรินทร์ กลิ่นกุหลาบไพร	5,810	6,000	52,290	54,000
8	นายราชัน แซ่เฮ้อ	7,560	6,500	68,040	58,500
9	นายเลาซาง แซ่เฮ้อ	5,040	6,000	45,360	54,000
10	นายอนุชาย แซ่เฮ้อ	6,020	5,000	54,180	45,000
ค่าเฉลี่ย		5,460	5,500	48,580	46,800

### วิเคราะห์ผลตอบแทนการปลูกกะหล่ำปลี

จากผลการทดลองพบว่าวิธีการของเกษตรกรสามารถให้รายได้จากการจำหน่ายผลผลิตเฉลี่ย 49,500 บาท สูงกว่าวิธีการทดสอบมีรายได้เฉลี่ย 49,140 บาท แต่พบว่าวิธีการของเกษตรกรมีต้นทุนการผลิตรวมเฉลี่ยสูงกว่า 9,913 บาทต่อไร่ ขณะที่วิธีการทดสอบมีต้นทุนการผลิตรวมเฉลี่ย 7,880 บาทต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบค่าอัตราผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) พบว่า วิธีการทดสอบมีอัตราผลตอบแทนเฉลี่ย 6.35 สูงกว่าวิธีการเกษตรกรมีอัตราผลตอบแทน 4.99 (ตารางที่ 29)

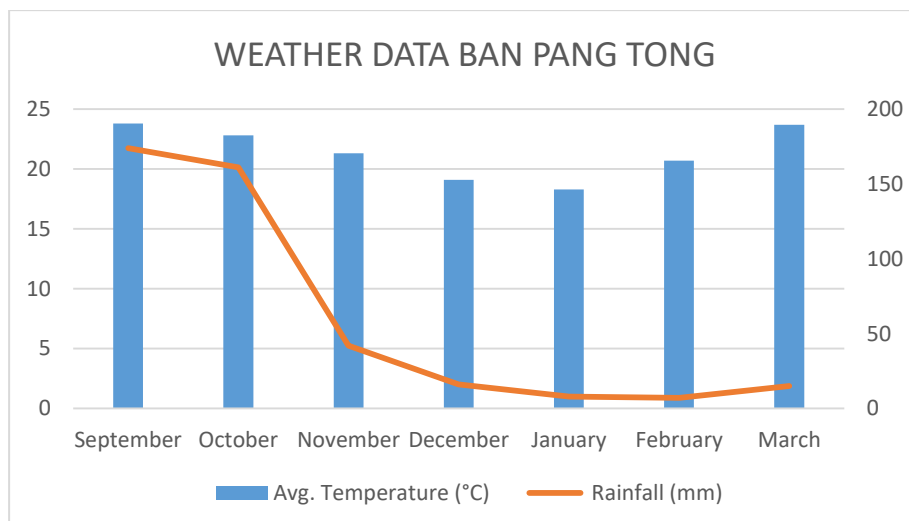
ตารางที่ 29 แสดงผลการวิเคราะห์ผลตอบแทนการผลิตกะหล่ำปลี จังหวัดแม่ฮ่องสอน

ชื่อ-สกุล	รายได้ วิธีทดสอบ (บาท/ไร่)	รายได้ วิธีเกษตรกร (บาท/ไร่)	ต้นทุน วิธีทดสอบ (บาท/ไร่)	ต้นทุน วิธีเกษตรกร (บาท/ไร่)	BCR วิธีทดสอบ	BCR วิธีเกษตรกร
นายมันชัย วรปัญญาภัยกุล	54,180	73,800	9,738	10,903	5.56	6.77
นายสมคิด แซ่เฮ้อ	39,690	27,000	6,383	7,797	6.22	3.46
นายสมบัติ กลิ่นกุหลาบไพโร	38,178	29,700	9,115	10,461	4.19	2.84
นายวิชัย เกษมสุขมา	51,282	45,000	8,780	11,822	5.84	3.81
นายทวิศักดิ์ กมลยุทธชัย	49,770	63,000	7,291	10,887	6.83	5.79
นายไชยา บัณฑิตเทือกสุข	38,430	45,000	8,496	8,430	4.52	5.34
นายวรินทร์ กลิ่นกุหลาบไพโร	52,290	54,000	8,030	10,534	6.51	5.13
นายราชัน แซ่เฮ้อ	68,040	58,500	7,590	9,657	8.96	6.06
นายเลาซาง แซ่เฮ้อ	45,360	54,000	6,451	8,820	7.03	6.12
นายอนุชาย แซ่เฮ้อ	54,180	45,000	6,934	9,826	7.81	4.58
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	49,140	49,500	7,880	9,914	6.35	4.99

### ข้อมูลสภาพภูมิอากาศ

ปริมาณน้ำฝน ในพื้นที่จังหวัดแม่ฮ่องสอนระหว่างเดือนกันยายน พ.ศ. 2559-มีนาคม 2560 เฉลี่ย 60.42 มิลลิเมตร ปริมาณน้ำฝนสะสม 423 มิลลิเมตร และในระหว่างการทำเนินการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตกะหล่ำปลี ปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง เดือนกันยายน พ.ศ. 2559-มีนาคม 2560 มีปริมาณน้ำฝนเท่ากับ 174 161 42 16 8 7 และ 15 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 2) โดยมีอุณหภูมิเฉลี่ย ระหว่างเดือนกันยายน พ.ศ. 2559-มีนาคม 2560 เท่ากับ 21.38 องศาเซลเซียส ซึ่งระหว่างเดือนกันยายน พ.ศ. 2559-มีนาคม 2560 มีอุณหภูมิเฉลี่ยแต่ละเดือนดังนี้ 22.8 21.3 19.1 18.3 20.7 และ 23.7 ตามลำดับ





ภาพที่ 2 ข้อมูลสภาพอากาศบ้านปางตอง (ที่ระดับความสูง 900 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง)

\* แหล่งข้อมูลจาก สถานีทดสอบประมงน้ำจืดแม่ฮ่องสอนและสถานีไฟฟ้าแม่ฮ่องสอน ปี 2560

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

#### การทดลองที่ 1 ทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคและแมลงหอมแดงให้ปลอดภัยจากสารพิษตกค้างในจังหวัดลำพูน

คัดเลือกเกษตรกรผู้ปลูกหอมแดงในเขตอำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน จำนวน 10 ราย เกษตรกรมีการปลูกหอมแดง 2 ช่วง

##### ช่วงที่ 1 เดือนพฤศจิกายน - มีนาคม อายุเก็บเกี่ยว 75-90 วัน (หอมแดงฤดูแล้ง)

1. ศัตรูพืชที่พบ พบการระบาดของโรคใบแห้งรุนแรง เนื่องจาก ช่วงวันที่ 1-12 เดือนมกราคม 2560 มีฝนตกติดต่อกันอย่างต่อเนื่องสภาพอากาศชื้นสูง พบเปอร์เซ็นต์การระบาดสูงสุดที่ระดับ 6 (ใบปรากฏอาการโรคมามากกว่าร้อยละ 75 ของพื้นที่ใบทั้งต้น) ซึ่งเป็นระดับที่รุนแรง โดยกรรมวิธีทดสอบอยู่ระหว่าง 20.12-94.42 เปอร์เซ็นต์ น้อยกว่ากรรมวิธีเกษตรกรอยู่ที่ 21.42-94.89 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่มีความแตกต่างทางด้านสถิติ

2. การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงหอมแดง โดยกรรมวิธีทดสอบมีการใช้ไตรโคเดอร์มาฮาร์เซียนัม บูเวริน อะซาดิแรคติน สารปฏิชีวนะแบคทีเรียมายซิน คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ และการติดกับดักกาวเหนียวสีเหลือง ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีการใช้สารเคมีฉีดพ่นป้องกันเป็นส่วนใหญ่ สารเคมีที่ใช้มี 19 ชนิดประกอบด้วย สารป้องกันกำจัดโรคพืช 8 ชนิด สารกำจัดแมลง 11 ชนิด สุ่มตรวจหาสารพิษตกค้างในหอมแดงทั้ง 10 ราย ไม่พบสารพิษตกค้าง

3. กรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนสารเคมีอยู่ที่ 3,850 บาทต่อไร่ น้อยกว่า กรรมวิธีเกษตรกรต้นทุนสารเคมี 2,129-8,857 บาทต่อไร่ ซึ่งมีความแตกต่างทางด้านสถิติ ผลผลิตกรรมวิธีทดสอบอยู่ระหว่าง 0-3,800 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งไม่แตกต่างทางด้านสถิติจากกรรมวิธีเกษตรกร 0-3,570 กิโลกรัมต่อไร่ โดยพบว่ากรรมวิธีทดสอบมีรายได้สุทธิระหว่าง (-4,325)-17,344 บาทต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีรายได้สุทธิระหว่าง (-8,382)-14,628 บาทต่อไร่ และกรรมวิธีทดสอบมีค่า BCR อยู่ระหว่าง 0.70-1.86 ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีค่า BCR อยู่ระหว่าง 0.76-1.70

## ช่วงที่ 2 เดือนมิถุนายน-สิงหาคม อายุเก็บเกี่ยว 75-90 วัน (หอมแดงฤดูฝน)

1. ศัตรูพืชที่พบ พบว่าเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใบแห้งในระดับที่ 4 มากที่สุด (ใบปรากฏอาการโรคร้อยละ 26-50 ของพื้นที่ใบทั้งต้น) กรรมวิธีทดสอบอยู่ระหว่าง 7.64-11.76 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีเกษตรกรอยู่ที่ 5.93-10.95 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างทางด้านสถิติ

2. การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงหอมแดง โดยกรรมวิธีทดสอบมีการใช้ไตรโคเดอร์มาฮาร์เซียนัม บาซิลลัสทรูริงจิเอนซิส สารปฏิชีวนะแบคทีเรียมายซิน คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ และการติดกับดักกาวเหนียวสีเหลือง ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีการใช้สารเคมีโดยการฉีดพ่นป้องกันเป็นส่วนใหญ่ สารเคมีที่ใช้มี 15 ชนิด ประกอบด้วย สารป้องกันกำจัดโรคพืช 5 ชนิด สารกำจัดแมลง 10 ชนิด สุ่มตรวจหาสารพิษตกค้างในหอมแดงทั้ง 10 ราย ไม่พบสารพิษตกค้าง

3. กรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนการสารเคมี 1,428 บาทต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรต้นทุนการใช้สารเคมี 1,150-2,640 บาทต่อไร่ ซึ่งมีความแตกต่างทางด้านสถิติ ผลผลิตกรรมวิธีทดสอบ 1,926-2,400 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งแตกต่างทางด้านสถิติจากกรรมวิธีเกษตรกร 1,934 -2,450 กิโลกรัมต่อไร่ โดยพบว่ากรรมวิธีทดสอบมีรายได้สุทธิระหว่าง (-6,598)-11,992 บาทต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีรายได้สุทธิระหว่าง (-6,635)-10,130 บาทต่อไร่ และกรรมวิธีทดสอบมีค่า BCR อยู่ระหว่าง 0.73-1.60 ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีค่า BCR อยู่ระหว่าง 0.74-1.48

4. เกษตรกรพึงพอใจการใช้เชื้อไตรโคเดอร์มาสดชุบหัวพันธุ์ และการใช้กาวเหนียวดักแมลงมากที่สุด รองลงมาคือการใช้เชื้อไตรโคเดอร์มาแบบผง ฉีดพ่นป้องกันโรคในแปลงปลูกและการใช้สารปฏิชีวนะ แบคทีเรียมายซิน ส่วนการใช้สารสกัดสะเดาและการใช้เชื้อบาซิลลัสทรูริงจิเอนซิส เกษตรกรมีความพึงพอใจปานกลาง

## การทดลองที่ 2 การทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกะหล่ำปลีที่ปลอดภัยจากสารพิษตกค้างในจังหวัดแม่ฮ่องสอน

จากการสำรวจการระบาดของแมลงศัตรูกะหล่ำปลีพบว่าไม่มีความแตกต่างในวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกร โดยพบว่าวิธีการทดสอบมีผลจำนวนครั้งการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกะหล่ำปลีเฉลี่ย 2.2 ครั้ง/ฤดูปลูก ส่วนวิธีการเกษตรกรมีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัด 4 ครั้งต่อฤดูปลูก ซึ่งพบว่ากรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตเฉลี่ย 5,460 กิโลกรัมต่อไร่ วิธีเกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ย 5,500 กิโลกรัมต่อไร่ โดยทั้งสองกรรมวิธีตรวจไม่พบสารพิษตกค้างในผลผลิต วิธีการของเกษตรกรสามารถให้รายได้จากการจำหน่ายผลผลิตเฉลี่ย 49,500 บาท สูงกว่าวิธีการทดสอบมีรายได้เฉลี่ย 49,140 บาท โดยวิธีของเกษตรกรมีต้นทุนการผลิตรวมเฉลี่ย 9,913 บาทต่อไร่ ขณะที่วิธีทดสอบมีต้นทุนการผลิตรวมเฉลี่ย 7,880 บาทต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบค่าอัตราผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) พบว่าวิธีการทดสอบมีอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยสูงกว่า 6.35 วิธีการเกษตรกรมีอัตราผลตอบแทน 4.99 จึงเป็นเทคโนโลยีการผลิตกะหล่ำปลีที่เหมาะสมกับพื้นที่จังหวัดแม่ฮ่องสอน

## การนำไปใช้ประโยชน์

1. ตีพิมพ์รายงานผลการวิจัยในการประชุมวิชาการของกรมวิชาการเกษตร และเผยแพร่ให้นักวิชาการเกษตร เพื่อให้ทราบข้อมูลประเด็นปัญหาสำคัญที่ต้องดำเนินการวิจัยเพื่อแก้ไขปัญหาการผลิตต่อไป

2. ขยายผลงานการใช้สารชีวภัณฑ์ในแปลงเกษตรกรใกล้เคียงพื้นที่อำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน
3. กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกกะหล่ำปลี อำเภอมือง อำเภอแม่ลาน้อย อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน
4. หน่วยงานของรัฐนำไปถ่ายทอดแก่เกษตรกร ได้แก่ กรมส่งเสริมการเกษตร กรมพัฒนาที่ดิน

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)

### บทสรุปและข้อเสนอแนะ

โครงการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพืชผักในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน ประกอบด้วย 2 การทดลอง คือ ทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคและแมลงหอมแดงให้ปลอดภัยจากสารพิษตกค้างในจังหวัดลำพูน และการทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกะหล่ำปลีที่ปลอดภัยจากสารพิษตกค้างในจังหวัดแม่ฮ่องสอน ดำเนินการระหว่างปี 2559-2560 มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพืชผักที่เหมาะสมกับพื้นที่ภาคเหนือตอนบน ลดการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและผลผลิตปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง

ในการทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคและแมลงหอมแดงให้ปลอดภัยจากสารพิษตกค้างในจังหวัดลำพูน เกษตรกรปลูกหอมแดง 2 ช่วง คือ ช่วงที่ 1 เดือนพฤศจิกายนถึงมีนาคม อายุเก็บเกี่ยว 75-90 วัน (หอมแดงฤดูแล้ง) พบการระบาดของโรคใบแห้งรุนแรง ระดับ 6 โดยกรรมวิธีทดสอบอยู่ระหว่าง 20.12-94.42 เปอร์เซ็นต์ น้อยกว่ากรรมวิธีเกษตรกรอยู่ที่ 21.42-94.89 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่มีความแตกต่างทางด้านสถิติ กรรมวิธีเกษตรกรมีการใช้สารเคมี 19 ชนิด เป็นสารป้องกันกำจัดโรคพืช 8 ชนิด สารกำจัดแมลง 11 ชนิด ไม่พบสารพิษตกค้างในแปลงหอมแดงทั้ง 10 ราย ต้นทุนสารเคมีกรรมวิธีทดสอบอยู่ที่ 3,850 บาทต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรที่ 2,129-8,857 บาทต่อไร่ ซึ่งมีความแตกต่างทางด้านสถิติ ผลผลิตกรรมวิธีทดสอบที่ 0-3,800 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งไม่แตกต่างทางด้านสถิติจากกรรมวิธีเกษตรกรที่ 0 -3,570 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีทดสอบมีรายได้สุทธิที่ (-4,325)-17,344 บาทต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรที่ (-8,382)-14,628 บาทต่อไร่ และกรรมวิธีทดสอบมีค่า BCR อยู่ที่ 0.70-1.86 ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีค่า BCR อยู่ระหว่าง 0.76-1.70 ช่วงที่ 2 เดือนมิถุนายนถึงสิงหาคม อายุเก็บเกี่ยว 45 วัน (หอมแดงฤดูฝน) พบการระบาดของโรคใบแห้ง ระดับ 4 มากที่สุด โดยกรรมวิธีทดสอบอยู่ระหว่าง 7.64-11.76 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีเกษตรกรอยู่ที่ 5.93-10.95 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างทางด้านสถิติ กรรมวิธีเกษตรกรมีการใช้สารเคมี 15 ชนิด ประกอบด้วย สารกำจัดโรคพืช 5 ชนิด สารกำจัดแมลง 10 ชนิด ไม่พบสารพิษตกค้างในแปลงหอมแดงทั้ง 10 ราย ต้นทุนสารเคมีกรรมวิธีทดสอบอยู่ที่ 1,428 บาทต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรที่ 1,150-2,640 บาทต่อไร่ ซึ่งมีความแตกต่างทางด้านสถิติ ผลผลิตกรรมวิธีทดสอบ ที่ 1,926-2,400 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งแตกต่างทางด้านสถิติจากกรรมวิธีเกษตรกรที่ 1,934-2,450 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีทดสอบมีรายได้สุทธิที่ 6,598-11,992 บาทต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรที่ (-6,635)-10,130 บาทต่อไร่ และกรรมวิธีทดสอบมีค่า BCR อยู่ระหว่าง 0.73-1.60 ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีค่า BCR อยู่ระหว่าง 0.74-1.48

การทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกะหล่ำปลีที่ปลอดภัยจากสารพิษตกค้างในจังหวัดแม่ฮ่องสอน โดยทดสอบเทคโนโลยีในแปลงเกษตรกรจำนวน 10 ราย พบว่าวิธีการทดสอบมีผลจำนวนครั้งการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกะหล่ำปลีเฉลี่ย 2.2 ครั้ง/ฤดูปลูก ส่วนวิธีการเกษตรกรมีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัด 4 ครั้งต่อฤดูปลูก ซึ่งพบว่ากรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตเฉลี่ย 5,460 กิโลกรัมต่อไร่ วิธีเกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ย

5,500 กิโลกรัมต่อไร่ โดยทั้งสองกรรมวิธีตรวจไม่พบสารพิษตกค้างในผลผลิต วิธีการของเกษตรกรสามารถให้รายได้จากการจำหน่ายผลผลิตเฉลี่ย 49,500 บาท สูงกว่าวิธีการทดสอบมีรายได้เฉลี่ย 49,140 บาท โดยวิธีการของเกษตรกรมีต้นทุนการผลิตรวมเฉลี่ย 9,913 บาทต่อไร่ ขณะที่วิธีการทดสอบมีต้นทุนการผลิตรวมเฉลี่ย 7,880 บาทต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบอัตราผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) พบว่าวิธีการทดสอบมีอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยสูงกว่า 6.35 วิธีการเกษตรกรมีอัตราผลตอบแทน 4.99

### เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2552. คู่มือโรคผัก. ISBN 978-974-436-708-2. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพมหานคร. 153 หน้า.
- กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2547. กะหล่ำปลี : คู่มือการจัดการศัตรูพืชและระบบนิเวศ. โครงการ IPM DANIDA. กรุงเทพฯ. 272 หน้า.
- จตุรงค์ พวงมณี, ระพีพงศ เกษตรสุนทร, กุหลาบ อุตสุข, พิมพรรณ นันตะภูมิ และ กรรณิการ์ มณีหาญ. 2549. การศึกษาจำนวนแมลงศัตรูพืชและแมลงศัตรูธรรมชาติในระบบการผลิตผักปลอดสารพิษ รายงานการประชุมวิชาการ ศวพท. ปี 2549. ศูนย์วิจัยเพื่อการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. หน้า 153-158.
- มณฑนา มิลน์, สุรพล วิเศษสรรค์ และ อุดมลักษณ์ อุ๋นจิตต์วรรณะ. 2550. การผลิตสารสกัดจากดอกบัวตองในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชทดแทนสารเคมี ใน รายงานผลงานวิจัยและพัฒนาด้านพืชและเทคโนโลยีการเกษตร การทดลองสิ้นสุด ปีงบประมาณ 2550. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. หน้า 423-424.
- มณีฉัตร นิกรพันธุ์. 2554. กะหล่ำ. โอเอส. ฟรุ๊ตติ้ง เฮาส์. กรุงเทพฯ. 246 หน้า.
- ระบบสารสนเทศการผลิตทางด้านเกษตร Online กรมส่งเสริมการเกษตร. 2556. [http://production.doae.go.th/report/report\\_main2.php?report\\_type=1](http://production.doae.go.th/report/report_main2.php?report_type=1). ค้นเมื่อ 11 ธันวาคม 2556.
- รพีพร ศรีสถิต, สุทธิพันธ์ ประสาธน์สุวรรณ, อมฤต วงษ์ศิริ, ศิริลักษณ์ พุทวงค์, ทิตากร ปานอินทร์, ศุภชัย ติชาติ, กุศล ถมมา, ปราณิ วรรณตรสุดาทิพย์, ศิริวรรณ อัมพันฉาย, วัชรพร ศรีสว่างวงศ์, อรัญญา ลุนจันทา, จารุพงศ์ ประสพสุข, มะนิต สารุณา, อุบล หินเภาว, ปริยานุช สายสุพรรณ, ชูศักดิ์ สัจจพงษ์ และหทัยพร มโต. 2558. การทดสอบเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตผักปลอดภัยในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ในรายงานผลงานวิจัยปี 2558 กรมวิชาการเกษตร.
- ราชบัณฑิตยสถานจัดพิมพ์. 2538. อนุกรมวิธานพืช อักษร ก ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. บริษัทเพื่อนพิมพ์จำกัด. 495 หน้า.
- สมชาย เชื้อจีน. 2550. กะหล่ำปลีปลอดภัย จากงานวิจัยสู่เกษตรกร. จดหมายข่าวผลิใบ กรมวิชาการเกษตร ปีที่ 10 ฉบับที่ 10 ประจำเดือน พฤศจิกายน. หน้า 11-15.

สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร. 2557 สารสกัดจากพืช เพื่อควบคุมศัตรูพืช. จดหมายข่าวผลิใบ  
กรมวิชาการเกษตร ISSN 1513-0010.

สำนักส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 จังหวัดเชียงใหม่, 2555. ข้อมูลสถิติการผลิตพืช. อำเภอเมือง จังหวัด  
เชียงใหม่ <http://www.ndoae.doe.go.th/> ค้นเมื่อวันที่ 25 พ.ค. 2557.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2557. มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ. 9002-2556 สารพิษ  
ตกค้าง : ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. [www.acfs.go.th](http://www.acfs.go.th) ค้น  
เมื่อวันที่ 25 พ.ค. 2557.

อนันต์ ปัญญาเพิ่ม. 2551. การใช้สารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืชที่มีผลต่อการสะสมของสารพิษตกค้างในกะหล่ำปลี  
กรณีศึกษา : ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง ตำบลแม่วิน อำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์  
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการใช้ที่ดินและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน บัณฑิต  
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้. เชียงใหม่. 99 หน้า.

Basset, M. J. 1986. Breeding vegetable crops. Avi Publishing Company, Inc. Westport,  
Connecticut, pp. 584.

Shinohara, C. 1984. Vegetable Seed Production Technology of Japan. Vol. 1. Shinohara'a.  
Authorized Agricultural Consulting Engineer Office. 4-7-7, Nishiooi, Shinagawaku, Tokyo.  
Japan.

### โครงการวิจัย 3 โครงการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตในระบบการปลูกพืชในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน

Test production technology in cropping systems in the upper northern region

สันติ โยธาราชกูร์ นฤนาท ชัยรังษี เกียรติรวี พันธุ์ไชยศรี กิ่งกาญจน์ เกียรติอนันต์

กัลยา เกษะกากลาง

คำสำคัญ: ระบบการปลูกพืช ระบบการผลิตพืช ประสิทธิภาพการผลิต การปลูกพืชหมุนเวียน

Keyword: cropping system plant production system productivity crop rotation

#### บทคัดย่อ

โครงการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตในระบบปลูกพืชในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน ดำเนินการในแปลงเกษตรกรจังหวัดลำปาง เชียงใหม่ และลำพูน ระหว่างปี 2559-2562 ประกอบด้วย 3 กิจกรรมได้แก่ 1.กิจกรรมพัฒนาการผลิตในระบบการปลูกพืช จังหวัดลำปาง จำนวน 2 การทดลอง การทดลองที่ 1 การทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตในระบบการผลิตข้าว-ถั่วลิสงจังหวัดลำปาง ปลูกข้าวตามด้วยถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 5 ในรอบการผลิตปี 2559/60 พบว่า วิธีทดสอบมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 4,797 บาทต่อไร่ เพิ่มจากวิธีเกษตรกรที่มีรายได้สุทธิเฉลี่ย 3,639 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 32 ในรอบการผลิตปี 2560/61 พบว่า วิธีทดสอบมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 1,918 บาทต่อไร่ เพิ่มจากวิธีเกษตรกรที่มีรายได้สุทธิเฉลี่ย 671 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 185 และ ในรอบการผลิตปี 2561/62 พบว่า วิธีทดสอบมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 2,113 บาทต่อไร่ เพิ่มจากวิธีเกษตรกรที่มีรายได้สุทธิเฉลี่ย 1,206 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 75 ส่วนค่า BCR พบว่า ในรอบการผลิตปี 2559/60 วิธีทดสอบและวิธีเกษตรกร มีค่า 2.1 และ 1.8 ตามลำดับ ในรอบการผลิตปี 2560/61 วิธีทดสอบและวิธีเกษตรกร มีค่า 1.5 และ 1.2 ตามลำดับ ในรอบการผลิตปี 2561/62 วิธีทดสอบและวิธีเกษตรกร มีค่า 1.4 และ 1.3 ตามลำดับ โดยทั้ง 3 รอบการผลิตผลการทดสอบเทคโนโลยีการใส่ปุ๋ยในการผลิตข้าวตามด้วยถั่วลิสงของกรมวิชาการเกษตรให้รายได้สุทธิมากกว่าการปฏิบัติตามวิธีเดิมที่เกษตรกรเคยปฏิบัติ และค่า BCR ตามวิธีทดสอบมีค่ามากกว่าวิธีเกษตรกร เกษตรกรมีความพึงพอใจต่อการใส่สารปรับปรุงดินโดยการใส่ปุ๋ยขี้หมู ในระดับมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 100 และได้นำเทคโนโลยีที่ได้รับการทดสอบไปขยายผลสู่เกษตรกรทั้งหมด 257 ราย พื้นที่ 570 ไร่

การทดลองที่ 2 ทดสอบระบบการผลิตข้าว-ถั่วลิสง จังหวัดลำปาง ผลการดำเนินงานในปี 2559 พบว่า ในถั่วลิสง กรรมวิธีทดสอบได้รับผลตอบแทนและสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) เฉลี่ย สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร คือ 6,010 และ 5,050 บาทต่อไร่ และ BCR เท่ากับ 2.10 และ 1.96 ตามลำดับ ส่วนในข้าว พบว่ากรรมวิธีทดสอบได้รับผลตอบแทนและสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) เฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร เช่นเดียวกัน คือ 5,398 และ 5,216 บาทต่อไร่ และ BCR เท่ากับ 2.84 และ 2.76 ตามลำดับ โดยผลตอบแทน และค่า BCR ที่แตกต่างกันระหว่างกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกรเป็นผลมาจากการลดต้นทุนด้านปัจจัยการผลิต คือ ค่าปุ๋ยเคมี



กิจกรรมที่ 2 พัฒนาการผลิตที่ยั่งยืนในระบบการปลูกพืชตามหลังการปลูกข้าว จังหวัดเชียงใหม่ ประกอบด้วย 2 การทดลอง 2.1 การทดสอบการผลิตถั่วเขียวในระบบการปลูกพืช (ข้าว-ถั่วเหลือง-ถั่วเขียว) การปลูกข้าวในปี 2559-60 การใช้ปุ๋ยเคมีตามผลค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพในการปลูกข้าวในปี 2559-60 ของกรรมวิธีทดสอบได้ผลผลิตข้าวไม่แตกต่างกับกรรมวิธีเกษตรกร แต่มีต้นทุนการผลิตต่ำกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 161-370 บาทต่อไร่ การใช้ปุ๋ยเคมีตามผลค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพในการปลูกถั่วเหลืองกรรมวิธีเกษตรกร แต่มีต้นทุนการผลิตต่ำกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 78-143 บาทต่อไร่ เกษตรกรยอมรับเครื่องปลูกถั่วเหลืองติดรถไถเดินตามสามารถลดต้นทุนการผลิตจากการปลูกด้วยแรงงานคน 400-700 บาทต่อไร่ การนำถั่วเขียวมาเป็นพืชเสริมในระบบข้าว-ถั่วเหลือง ไม่เหมาะสมกับพื้นที่ ต.สันป่ายาง อําเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ เนื่องจากเกษตรกรไม่มีแหล่งน้ำเสริมหลังเก็บเกี่ยวถั่วเหลือง ทำให้ต้องปลูกถั่วเขียวล่าช้าออกไป ซึ่งเป็นช่วงที่มีฝนตกชุกประกอบด้วยสภาพพื้นที่ที่เป็นที่ลุ่มและไม่สามารถระบายน้ำได้ ทำให้มีน้ำท่วมขังหลังฝนตกหนัก ทำให้ถั่วเขียวไม่เจริญเติบโต และมีผลกระทบจากปัญหาวัชพืช

2.2 การทดลองวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในระบบข้าว-ถั่วเหลือง จังหวัดเชียงใหม่ การดำเนินงานระหว่างปี 2558-2562 พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีผลตอบแทนสุทธิ และมีค่า BCR สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรทุกปี โดยถั่วเหลืองในปี 2558/59 กรรมวิธีทดสอบได้ผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร แต่ก็ยังติดลบ ทั้งนี้ เนื่องจากราคาผลผลิตตกต่ำ (15.5บาท/กิโลกรัม) รายได้จึงน้อยกว่าต้นทุนการผลิต ปีการผลิต 2559/60 พบว่ากรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกรได้ผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ย 1,258 และ 901 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ปีการผลิต 2560/61 พบว่ากรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกรได้ผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ย 3,642 และ 2,718 บาทต่อไร่ ตามลำดับ และปีการผลิต 2561/62 พบว่ากรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกรได้ผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ย 3,377 และ 2,193 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ด้านต้นทุนการผลิตถั่วเหลืองกรรมวิธีเกษตรกรมีแนวโน้มลดลงในแต่ละปี เป็นผลมาจากการปรับวิธีการปลูกตามกรรมวิธีทดสอบ โดยใช้เครื่องปลูกถั่วเหลืองแทนการจ้างแรงงาน ส่วนค่า BCR ทั้งสองกรรมวิธีใกล้เคียง

3. กิจกรรมพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในระบบการปลูกพืช จังหวัดลำพูน จำนวน 1 การทดลอง พบว่า 3.1 การจัดการธาตุอาหารเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในระบบการผลิตข้าว-กระเทียม-ผัก จังหวัดลำพูน ซึ่งดำเนินงานระหว่างเดือนตุลาคม 2558 ถึงเดือนกันยายน 2562 พบว่ากรรมวิธีทดสอบมีผลตอบแทนสุทธิ และมีค่า BCR สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรทุกปี โดยในปี 2559-2562 กรรมวิธีทดสอบได้ผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ย คือ 38,499 18,032 และ 9,570 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ค่า BCR 2.69 1.67 และ 1.36 ซึ่งสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่ 37,476 15,607 และ 6,820 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ค่า BCR 2.45 1.53 และ 1.23 จากการเก็บข้อมูลการใช้ปุ๋ย กรรมวิธีเกษตรกร ในแปลงปลูกข้าวและแปลงปลูกกระเทียมพบว่าเกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยจำนวนมาก โดยเฉพาะแปลงปลูกกระเทียม เกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยในอัตรา 75-250 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งจากข้อมูลผลวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีทางดิน หลังจากปลูกกระเทียม ทั้ง 3 ปี พบว่ามีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ระดับมาก ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้อยู่ในระดับมาก ส่งผลให้ในการปลูกข้าวไม่มีความจำเป็นต้องใส่ปุ๋ยที่มีปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมเนื่องจากมีธาตุอาหารฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมตกค้างในดินเป็นจำนวนมาก



### Abstract

Production Technology Testing Project in Crop Systems in the Upper Northern Area Operated in farmer plots in Lampang, Chiang Mai and Lamphun provinces during the year 2016-2019, consisting of 3 activities which are 1. Production development activities in the plantation system of Lampang Province, consisting of 2 experiments found that 1.1 testing of technology to increase productivity in rice production systems - Peanuts, Lampang Province Planting rice followed by peanuts, Khon Kaen 5, in the production cycle of 2016/17, found that the test method has an average net income of 4,797 baht per rai, an increase from the average farmer's net income of 3,639 baht per rai, representing 32 percent of The production cycle of 2017/18 found that the test method had an average net income of 1,918 baht per rai, an increase of 671 baht per rai in an average net profit of 1,851 baht per Rai. The average net income is 2,113 baht per rai, increasing from the farmer methods with an average net income of 1,206 baht per rai, representing 75 percent. The BCR values show that in the production cycle of 2016/17, testing methods and farmer methods are 2.1 and 1.8. Respectively in the production cycle in 2017/18, test methods and farmer methods were 1.5 and 1.2, respectively, in the production cycle of 2018/62, testing methods and farmer methods were 1.4 and 1.3, respectively. In all 3 production cycles, test results Keypad technology. In rice production, followed by peanut Department of Agriculture to net revenues rather than follow the usual practice, the farmers and the BCR test method is more valuable to farmers. Farmers are satisfied with the application of soil improvement substances by adding gypsum. At the highest level Accounted for 100 percent and the technology that has been tested to expand the results to a total of 257 farmers, an area of 570 rai.

The second experiment tested the rice-peanut production system in Lampang province, the results of operations in 2016 found that in the peanuts, the test method received higher returns and the ratio of income to investment (BCR) was higher than that of the farmer process, 6,010 and 5,050 baht per rai and BCR equal to 2.10 and 1.96 respectively. In rice, it was found that the test method received higher returns and a higher ratio of income to investment (BCR) than those of the farmers. R 5,398 and 5,216 baht per rai and BCR of 2.84 and 2.76 respectively, and the yield difference between the BCR test method and process farmers as a result of lower costs of production. Is the cost of chemical fertilizer.

Activity 2 Developing sustainable production in the cropping system following rice cultivation. Chiang Mai, consisting of 2 experiments 2.1 Test for mung bean production in cropping systems (Rice-Soy-Mung Bean) Rice cultivation in 2016-60 The use of chemical

fertilizers according to the results of soil analysis together with bio-fertilizer in rice cultivation in 2016-60 of the test method resulted in rice yields not different from the farmer methods. But the production cost is lower than the farmer process 161-370 baht per rai. The use of chemical fertilizers according to the results of soil analysis together with bio fertilizer in soybean cultivation. But the production cost is lower than the farmer's method 78-143 baht per rai. The farmers accept soybean planting machine with walking tractor, can reduce the production cost from planting by 400-700 baht per rai of labor. Rice-Soybean System Is not suitable for the area of San Pa Yang Sub-district, Mae Taeng District, Chiang Mai Province, because farmers do not have additional water sources after harvesting soybeans, causing mung bean planting to be delayed, which is during a period of heavy rain. Can drain water, causing flooding after heavy rain, causing mung beans to not grow and effect from weeds.

2.2 Research and development experiments to increase production efficiency in the rice-soybean system Chiang Mai Province During 2015-2019, it was found that the test method had a net return and had a higher BCR value than the farmer method every year. In soybeans in 2015/2016, the test method received a higher average net return than the farmers. But still negative due to the fall in production prices (15.5 baht / kg), the income is therefore less than the cost of production. Production year 2016/17 found that the test methods and farmer methods yielded an average net return of 1,258 and 901 baht per rai respectively, the production year 2017/18 found that the test methods And the farmers' methods received the average net return of 3,642 and 2,718 baht per rai respectively, and the production year 2018/62 found that the test methods and the farmer's methods yielded the average return of 3,377 and 2,193 baht per rai respectively. The cost of water production process soybean farmers is declining each year. Is a result of the adjustment of planting methods according to the testing methods By using soybean planting machines instead of hiring labor. As for both BCR values, the similar processes.

3. Development activities to increase production efficiency in the cropping system of Lamphun Province, consisting of 1 experiment found that 3.1 nutrient management for increasing the efficiency of the rice-garlic-vegetable production system in Lamphun Province, operations from October 2015 to the month September 2019, found that the test method has a net return and has a higher BCR value than the farmer process every year. In 2016-2019, the test method has a net return average The meanings were 38,499, 18,032 and 9,570 baht per rai respectively. The BCR values were 2.69 1.67 and 1.36 which was higher than the farmers' processes at 37,476 15,607 and 6,820 baht per rai respectively. BCR values were 2.45, 1.53 and

1.23 from the data collection of the fertilizer application for farmers. In rice plots and garlic plots, farmers are using fertilizer a lot. Especially garlic planting Farmers use fertilizer at the rate of 75-250 kilograms per rai. From the data of the analysis of soil chemistry After planting all garlic for 3 years, it was found that there is a high level of beneficial phosphorus. The amount of potassium extracted was high. Resulting in rice planting, there is no need to add fertilizer containing phosphorus and potassium because there are a lot of nutrients, phosphorus and potassium inside the soil.

กรมวิชาการเกษตร

## บทนำ

### 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ภาคเหนือตอนบนมีพื้นที่ทำการเกษตร 10,559,214 ไร่ เป็นพื้นที่ปลูกข้าว 3,798,950 ไร่ พื้นที่พืชไร่ 2,571,302 ไร่ พื้นที่ปลูกพืชสวน 2,821,591 ไร่ พื้นที่ปลูกพืชผัก 293,088 ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555) โดยการผลิตพืชในที่ราบลุ่มเขตชลประทานมีพื้นที่ 2,662,373 ไร่ (ร้อยละ 25) และพื้นที่นอกเขตชลประทาน 7,896,841 ไร่ (ร้อยละ 75) (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2556) การปลูกพืชของเกษตรกรเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของพื้นที่ ส่วนใหญ่จึงปลูกพืชในรูปแบบพืชหมุนเวียนตลอดปีตามสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยและศักยภาพของพื้นที่ เขตชลประทานที่ราบลุ่มพืชที่เกษตรกรนิยมปลูกหลังการปลูกข้าวและเป็นระบบการผลิตที่สำคัญได้แก่ ข้าว-ถั่วเหลือง, ข้าว-กระเทียม-พืชผัก, ข้าว-มันฝรั่ง-พืชผัก ข้าว-หอมหัวใหญ่-พืชผัก ข้าว-ข้าวโพดหวาน ข้าว-หอมแดง ข้าว-ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และ ข้าว-ถั่วเหลือง-ถั่วลิสง ในพื้นที่ตอนเกษตรกรรมส่วนใหญ่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดหวาน มันสำปะหลัง ถั่วเหลืองหรือถั่วลิสง ในบางพื้นที่สภาพแวดล้อมโดยเฉพาะการกระจายของฝนเอื้อต่อการปลูกพืชตาม เช่น ถั่วเหลือง-ถั่วเหลือง ถั่วลิสง-ถั่วลิสง ถั่วเหลือง-ถั่วลิสง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์-ถั่วลิสงหรือข้าวโพดหวาน-ข้าวโพดหวาน โดยการปลูกพืชครั้งที่สองเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ใช้ในการปลูกตามหลังข้าวในนาการผลิตส่วนใหญ่เกษตรกรมุ่งเน้นผลิตภาพและผลตอบแทนเป็นหลักอันเป็นผลกระทบต่อสมดุลของระบบการผลิตสภาพแวดล้อมจากการใช้ปัจจัยการผลิตที่มากและไม่เหมาะสม

จังหวัดลำปาง เป็นแหล่งปลูกถั่วลิสงที่สำคัญของภาคเหนือตอนบน มีพื้นที่ปลูก 20,516 ไร่ โดยเกษตรกรปลูกในพื้นที่ดอน และพื้นที่ลุ่มหลังการปลูกข้าว พันธุ์ที่นิยมปลูกเป็นพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับใช้ในรูปแบบถั่วกะเทาะเปลือก ซึ่งมีหลายพันธุ์ที่ปลูกปนกันระหว่างพันธุ์ที่มีฝักขนาดเล็กที่มีลักษณะใกล้เคียงกับพันธุ์ไทนาน 9 และฝักขนาดใหญ่ที่ชาวบ้านเรียกว่าพันธุ์จัมโบ้ทำให้การจัดการยุ่งยาก เนื่องจากมีการเจริญเติบโตและช่วงเวลาเก็บเกี่ยวแตกต่างกัน ได้ผลผลิตฝักแห้งเฉลี่ยค่อนข้างต่ำประมาณ 245 กิโลกรัมต่อไร่ โดยเกษตรกรเก็บเกี่ยวผลผลิตขายในรูปแบบของถั่วฝักสดเพื่อการต้ม หากเหลือหรือราคาต่ำจะเก็บไว้ขายในรูปฝักแห้งเพื่อเป็นถั่วกะเทาะเปลือก ทำให้ได้ผลผลิตต่ำเนื่องจากเก็บเกี่ยวก่อนระยะของการเก็บเกี่ยวถั่วลิสงฝักแห้ง กระทั่งคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ซึ่งเกษตรกรจะซื้อจากพ่อค้าทั่วไป จากการสำรวจพื้นที่เพื่อเก็บข้อมูลเบื้องต้นในแหล่งผลิตและแหล่งรับซื้อถั่วลิสงพบว่าถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 5 เป็นพันธุ์ที่มีศักยภาพในพื้นที่ เนื่องจากมีลักษณะใกล้เคียงกับพันธุ์ที่เกษตรกรปลูกและเป็นที่ต้องการของแหล่งรับซื้อโดยถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 5 มีลักษณะประจำพันธุ์คือ มีเส้นลายบนฝักเห็นได้ชัดเจนหุ้มเมล็ดเป็นสีชมพูเข้มลำต้นสีเขียวอ่อนใบสีเขียวดอกสีเหลืองทรงพุ่มกว้างติดฝักเป็นกระจุกที่โคนต้นอายุถึงออกดอก 20-28 วันอายุถึงเก็บเกี่ยว 85-115 วันจำนวนฝักต่อหลุม 24 ฝัก จำนวนเมล็ดต่อฝัก 2 เมล็ดน้ำหนัก 100 เมล็ด 51.1 กรัมผลผลิตฝักแห้ง 304 กิโลกรัมต่อไร่ ปลูกได้ในสภาพทั่วไปของประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูแล้งที่ให้น้ำชลประทานและฤดูฝนที่มีสภาพแวดล้อมเหมาะสม จะให้ผลผลิตสูงมาก(กรมวิชาการเกษตร, 2547)

จังหวัดเชียงใหม่เป็นจังหวัดที่มีระบบการปลูกพืชที่หลากหลายโดยเฉพาะในเขตพื้นที่ชลประทาน ระบบที่สำคัญระบบหนึ่งพบได้ทั่วไปคือ ระบบข้าว-ถั่วเหลือง พื้นที่ปลูกที่สำคัญได้แก่ อำเภอพร้าว อำเภอแม่แตง อำเภอจอมทอง อำเภอแม่ริม และอำเภอสันป่าตอง โดยหลังเก็บเกี่ยวข้าว เกษตรกรปลูกถั่วเหลืองโดยการกระทุ้งหลุมและหยอดเมล็ด ซึ่งใช้แรงงานค่อนข้างมาก ค่าแรงสูง และหลังเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองเกษตรกรจะปล่อยพื้นที่ให้ว่าง ไม่

มีการปลูกพืชอื่น ๆ เสริม ดังนั้นการใช้เครื่องมือทางการเกษตรขนาดเล็กมาทดสอบจะช่วยเพิ่มทางเลือกให้เกษตรกรในการลดต้นทุนการผลิต และการนำพืชอายุสั้นได้แก่ ถั่วเขียวมาทดสอบโดยปลูกตามหลังถั่วเหลืองจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พื้นที่เกษตรกร

จังหวัดลำพูนมีระบบการปลูกพืชที่สำคัญได้แก่ ลำไย ข้าว และพืชผัก ซึ่งพืชผักที่สำคัญที่มีมูลค่าเป็นอันดับ 2 รองจากข้าวคือ กระเทียม โดยปี 2556 มีพื้นที่ปลูกรวม 4,142 ไร่ มีมูลค่าทั้งสิ้น 211,022,500 บาทพื้นที่ปลูกสำคัญได้แก่ อำเภอเถลีและอำเภอบ้านโฮ่ง ปัญหาในการผลิตกระเทียมคือต้นทุนการผลิตสูง เนื่องจากเกษตรกรใช้ปุ๋ยและสารเคมีมาก เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ต้นทุนการผลิตของเกษตรกรสูง เช่น การใส่ปุ๋ยเพื่อเร่งให้กระเทียมหัวใหญ่แต่เกษตรกรใส่ปุ๋ยไม่ตรงตามความต้องการของพืช ทำให้พืชนำไปใช้ประโยชน์ได้น้อยและสิ้นเปลือง ขณะเดียวกันยังทำให้ต้นกระเทียมอ่อนแอต่อโรค และมีผลต่อคุณภาพผลผลิต อายุการเก็บรักษาสั้น ได้ผลตอบแทนไม่คุ้มค่ากับการลงทุน

ผลจากการดำเนินงานในปี 2560 ที่ผ่านมาพบว่า การดำเนินงานส่วนใหญ่เป็นไปตามแผนงานที่กำหนดประเด็นปัญหาที่พบในพืชหลังนาคือขาดแคลนน้ำเนื่องจากในปี 2558 มีฝนตกน้อยกว่าปกติ ทำให้แหล่งน้ำธรรมชาติไม่เพียงพอ กรมชลประทานลดปริมาณการให้น้ำทำให้บางพื้นที่ต้องลดพื้นที่ปลูกพืชหลังนา และบางรายน้ำไม่เพียงพอในช่วงการเจริญเติบโตเกษตรกรต้องหาแหล่งน้ำเสริมเช่น การเจาะบ่อน้ำตื้น ซึ่งผลจากวิกฤตดังกล่าวอาจทำให้มีผลต่อข้อมูลการผลิต และการตัดสินใจของเกษตรกรจึงมีความจำเป็นที่จะต้องทำการทดสอบต่อเนื่องเพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ และหาแนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

ในการวิจัยเพื่อพัฒนาที่ยั่งยืนในระบบการผลิตพืชทำได้โดยการปรับปรุงกระบวนการใช้ปัจจัยการผลิตและเทคโนโลยีที่เหมาะสมซึ่งรวมถึงการจัดการเพื่อให้เกิดความยั่งยืนในระบบการผลิตพืชตามสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงในแต่ละพื้นที่ โดยเน้นการนำพันธุ์พืชและเทคโนโลยีการผลิตพืชที่สามารถแก้ไขปัญหาหรือเป็นทางเลือกมาทดสอบ พัฒนาและปรับใช้ให้เหมาะสมกับพื้นที่ทั้งทางด้านกายภาพ เศรษฐกิจและสังคม ผ่านกระบวนการมีส่วนร่วมของเกษตรกรอันจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ทางเลือกตลอดจนองค์ความรู้และประสบการณ์ซึ่งช่วยประกอบการตัดสินใจของเกษตรกรในการลดความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงด้านเศรษฐกิจ สังคม และสภาพแวดล้อม

## 2. การทบทวนวรรณกรรม

ระบบเกษตรกรรมของภาคเหนือตอนบนมีหลากหลายตามสภาพพื้นที่ พื้นที่ตอนระบบการผลิตพืชส่วนใหญ่เป็นพืชไร่และนิยมปลูกแบบพืชเดี่ยวๆ (ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดหวาน ถั่วเหลือง มันสำปะหลัง ถั่วลิสง) ไม้ผล เกษตรผสมผสาน และการผลิตส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมโดยเฉพาะน้ำฝน ส่วนพื้นที่ลุ่มเป็นนาข้าว เกษตรผสมผสาน เกษตรทฤษฎีใหม่ พืชไร่และพืชผัก โดยพื้นที่ชลประทานส่วนใหญ่จะมีการใช้ที่ดินอย่างเข้มข้นทั้งการปลูกพืชและการใช้ปัจจัยการผลิต (ปุ๋ยเคมี สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช)

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้เพิ่มข้อจำกัดในการผลิตของภาคเกษตรมากขึ้นทั้งในเรื่องของ ความแห้งแล้ง น้ำท่วม โรคและแมลง ปัญหาเรื่องดินและวัชพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝน และการกระจายของฝนที่ไม่สม่ำเสมอ ฝนทิ้งช่วง การใช้พันธุ์พืชที่มีอายุสั้นจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยลดความ

เสี่ยงต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม เช่น ข้าวพันธุ์ กข16 เป็นข้าวเหนียวไวต่อช่วงแสง อายุสั้นกว่า กข6 ประมาณ 1 สัปดาห์ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 633 กิโลกรัมต่อไร่ เหมาะสำหรับปลูกในพื้นที่น้ำฝนภาคเหนือตอนบน บริเวณที่ฝนหมดเร็ว และในพื้นที่ที่เกษตรกรต้องการปลูกพืชหลังฤดูทำนา (ศูนย์วิจัยข้าวเชียงราย, 2557) ส่วนข้าวเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 2 เป็นพันธุ์ข้าวเหลืองอายุสั้นมีอายุเก็บเกี่ยว 80 วันในช่วงปลูกฤดูฝน และ 72 วันในช่วงฤดูแล้งผลผลิตเฉลี่ย 230-290 กิโลกรัมต่อไร่ ต้านทานโรคราน้ำค้าง ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้กว้าง ปลูกได้ในทุกสภาพ (ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่, 2557) ส่วนโอกาสหรือทางเลือกนั้นศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่นได้รับรองพันธุ์ขอนแก่น 5 เป็นพันธุ์ที่คัดเลือกได้จากการผสมข้ามพันธุ์ในประเทศ ระหว่างพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง ไทนาน 9 กับพันธุ์เมล็ดโต RCM387 ที่สถานีทดลองพืชไร่กาฬสินธุ์ในปี 2526 และได้รับการพิจารณาให้เป็นพันธุ์รับรองของกรมวิชาการเกษตร เมื่อวันที่ 18 มีนาคม 2541 มีลักษณะเด่น คือ มีเมล็ดโตกว่าพันธุ์ไทนาน 9 และขอนแก่น 60-1 ให้ผลผลิตสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในฤดูแล้งที่มีการให้น้ำชลประทาน และมีระดับการเป็นโรคไวรัสยอดไหม้ ต่ำกว่าพันธุ์ไทนาน 9 และขอนแก่น 60-1 มีทรงต้นเป็นพุ่มตั้ง ติดฝักเป็นกระจุกที่โคนต้น ให้ผลผลิตฝักแห้ง 304 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตในฤดูแล้งที่มีการให้น้ำชลประทาน 340 กิโลกรัมต่อไร่ มีเมล็ด 2 เมล็ดต่อฝัก เหมาะสำหรับใช้ในรูปถั่วกะเทาะเปลือก (ถั่วเมล็ด) มีเยื่อหุ้มเมล็ดสีชมพู มีน้ำหนัก 100 เมล็ด 51.1 กรัม (สมจินตนา, 2541) และส่วนข้าวพันธุ์ชัยนาท 72 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 212 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ชัยนาท 36 ร้อยละ 4.4 ส่วนในฤดูแล้งต้นฤดูฝนและปลายฤดูฝนให้ผลผลิต 222, 240 และ 187 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ ชัยนาท 36 ร้อยละ 7.8, 5.7 และ 1.6 ตามลำดับ มีความต้านทานปานกลางต่อหนอนแมลงวันเจาะลำต้น (ในสภาพธรรมชาติ) โดยให้ ผลผลิต 135 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งสูงกว่าพันธุ์ชัยนาท 36 ร้อยละ 26.2 อายุเก็บเกี่ยว 63 วัน

ระบบการผลิตพืชผักที่สำคัญ เช่น กระเทียม หอมหัวใหญ่ มันฝรั่ง และผักต่าง ๆ พื้นที่ปลูกส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่ชลประทานเป็นระบบที่มีการใช้ปัจจัยการผลิตและให้ผลตอบแทนสูง ส่วนหนึ่งจะเป็นระบบเกษตรแบบพันธะสัญญา และระบบพืชที่ให้ผลตอบแทนสูงต้องลงทุนเงินสดสูงด้วย เช่น ระบบข้าว-กระเทียม, ข้าว-หอมแดง, ข้าว-มันฝรั่ง, ข้าว-หอมหัวใหญ่, ข้าว-ข้าวโพดฝักอ่อน ข้าว-ข้าวโพดหวาน ซึ่งลงทุนไม่ต่ำกว่า 14,000 บาทต่อไร่ ส่วนระบบพืชที่ให้ผลตอบแทนต่ำก็มีการลงทุนต่ำ คือ ประมาณ 3,000-4,500 บาทต่อไร่ เช่น ข้าว-ถั่วเหลือง, ข้าว-ถั่วลิสง สำหรับข้าวเป็นพืชให้ผลตอบแทนต่ำแต่เกษตรกรยังเลือกปลูกเนื่องจากเป็นพืชที่ให้ความมั่นคงทางอาหาร (เบญจพรรณ และคณะ, 2547) การปลูกพืชต่อเนื่อง (Crop sequence) นอกจากเป็นการเพิ่มผลผลิตของพื้นที่ที่ปลูกในเวลาหนึ่งปีแล้วยังมีผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน การควบคุมวัชพืช การควบคุมโรคแมลงศัตรูพืช และเมื่อปลูกพืชติดต่อกันหลายฤดูความอุดมสมบูรณ์ของดินจะลดลงถ้าการจัดการทั้งเรื่องดินและปุ๋ยไม่ถูกวิธี ตลอดจนการจัดการด้านการป้องกันกำจัดศัตรูพืชซึ่งอาจเป็นแหล่งสะสมศัตรูพืชได้ถ้าการจัดการไม่เหมาะสม เมื่อสมดุลของธาตุอาหารพืชในดินสูญเสียไป ปริดาและคณะ (2538) พบว่า มีผลกระทบต่อพืชที่ปลูกอย่างน้อย 3 ทาง คือ ผลผลิตของพืชและคุณภาพของผลผลิตลดลงรวมถึงง่ายต่อการเข้าทำลายของโรคและแมลงศัตรูพืช เช่นเดียวกับธวัชชัย (2535) รายงานว่าการนำพื้นที่มาทำการเพาะปลูกโดยขาดการจัดการที่ดีจะทำให้ดินเสื่อมโทรมเร็วขึ้น หรือทำให้ระดับความสามารถในการผลิตของดินลดลงอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะระบบการปลูกพืชเดี่ยวซ้ำที่เดิมติดต่อกันโดยตลอด การเกษตรยั่งยืนจำเป็นต้องมีความหลากหลายทั้งในด้านระบบ การจัดการและปัจจัยการผลิต ดังนั้น แนวทางการจัดการดินในระบบเกษตรอย่างยั่งยืนจำเป็นต้องเน้นหลาย ๆ ด้านไปพร้อมกัน เช่น



การเพิ่มอินทรีย์วัตถุโดยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ (พีจีพีอาร์ หรือไรโซเบียม) การใช้ปุ๋ยแบบผสมผสานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยในการทดแทนธาตุอาหารพืชที่สูญเสียไปจากระบบ ตลอดจนต้องคำนึงถึงการนำเทคโนโลยีด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำมาใช้ในระบบอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้การวิเคราะห์ดินเป็นหัวใจสำคัญของการใช้ปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตพืช ค่าวิเคราะห์ดินบ่งชี้ให้ทราบว่าดินมีธาตุอาหารพืชต่างๆในรูปที่เป็นประโยชน์และมีปริมาณเพียงพอกับความต้องการของพืชมากหรือน้อยเพียงใด เป็นเครื่องมือของการใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพเหมาะสมกับความต้องการของพืช รวมทั้งให้ผลตอบแทนอย่างคุ้มค่าทางเศรษฐกิจในการผลิตพืช (กรมวิชาการเกษตร, 2552)

ในด้านการทดสอบและปรับใช้เทคโนโลยีนั้น พบว่า การพัฒนาหรือวิจัยการเกษตรที่เหมาะสมจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องทำความเข้าใจพื้นที่เป้าหมายก่อนเป็นอันดับแรก ซึ่งแต่ละพื้นที่ที่มีความแตกต่างกันทั้งทางด้านกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจและสังคม โดยเฉพาะอย่างยิ่งประชาชนหรือเกษตรกรที่อยู่ในพื้นที่นั้นๆจะคิดไม่เหมือนกัน เพราะมีบริบทและเงื่อนไขที่แตกต่างกันซึ่งเราต้องให้ความเคารพความแตกต่างนั้น อย่างไรก็ตามการพัฒนาหรือการวิจัยด้านการผลิตทางการเกษตรหากมุ่งเฉพาะวิธีการปฏิบัติในฟาร์มหรือเฉพาะเรื่องหรือกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งโดยไม่คำนึงถึงความสัมพันธ์และความสลับซับซ้อนของบริบทและเงื่อนไขที่เป็นอยู่ของพื้นที่ การพัฒนาหรือการวิจัยนั้นอาจให้ผลผลิตไปจากความต้องการที่แท้จริงของพื้นที่เนื่องจากการผลิตของครัวเรือนเกษตรกรเป็นระบบการบริหารจัดการแบบองค์รวมซึ่งไม่เฉพาะวิธีการปฏิบัติอยู่ในฟาร์มเพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่มีกิจกรรมอื่นที่เกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตหรือการทำมาหากินของครัวเรือนเกษตรกรทั้งภายในและภายนอกฟาร์ม (ยศ, ไม่ระบุปีที่พิมพ์)

อุทัยวรรณ (2552) ดำเนินการวิจัยเรื่องการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้สารเคมีในการเกษตรบ้านหนองแอก พบว่า กระบวนการจัดการความรู้ที่นำไปสู่การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้สารเคมีมี 7 ขั้นตอน คือ การรับความรู้จากภายนอกการเป็นบุคคลเรียนรู้การเชื่อมความรู้ภายนอกเข้ากับภูมิปัญญาดั้งเดิมของชุมชนการทดลองปฏิบัติจริงการเลือกสรรความรู้ที่สามารถประยุกต์ใช้ได้การจัดแหล่งเรียนรู้สำหรับบุคคลภายนอกและการจัดเก็บข้อมูลการจัดการความรู้ของเกษตรกรบ้านหนองแอกมีลักษณะเด่นคือการเรียนรู้ที่จะประยุกต์ใช้ความรู้ที่ได้รับซึ่งเป็นความรู้ใหม่ผนวกรวมเข้ากับความรู้ดั้งเดิมของชุมชนเพื่อนำมาแก้ปัญหาด้านการเกษตรของตนเองภายใต้บริบทของสังคมการเกษตรที่เปลี่ยนแปลงไปในปัจจุบัน ความรู้ที่เกิดจากกระบวนการเรียนรู้ของชุมชนนั้นถือได้ว่าเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งในงานพัฒนาเพราะการเรียนรู้โดยชุมชนเป็นฐานในการส่งเสริมสนับสนุนศักยภาพของชุมชนแสดงให้เห็นถึงความสอดคล้องกับงานพัฒนาชุมชนค่อนข้างมากไม่ว่าจะเป็นเรื่องของกระบวนการมีส่วนร่วมกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันหรือแม้แต่กระบวนการกลุ่มการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับบุคคลระหว่างกลุ่มกับกลุ่มได้ส่งผลต่อการสร้างสรรค์ความรู้สึกที่เป็นชุมชนมากขึ้นและที่สำคัญยิ่งปัญญาที่เกิดจากฐานการคิดวิเคราะห์สังเคราะห์ทดลองร่วมกันในชุมชนจะเป็นตัวขับเคลื่อนสังคมไปสู่ทิศทางที่ดีขึ้นดังนั้นการกระตุ้นให้เกษตรกรได้มีความรู้เพื่อสร้างความเข้มแข็งให้กับตนเองและชุมชนโดยการนำความรู้ทั้งใหม่และความรู้เก่ามาหลอมรวมให้เกิดความรู้ใหม่ที่สามารถสนองความต้องการของชุมชนซึ่งความรู้ที่ชุมชนสร้างขึ้นและพัฒนาขึ้นจากการเรียนรู้ร่วมกันถือเป็นชุดความรู้ใหม่ที่สะท้อนให้เห็นถึงการพึ่งตนเองได้ในเบื้องต้นและสามารถที่จะแก้ไขปัญหาของชุมชนได้ในระยะยาว



งานวิจัยในไร่ นาเกษตรกรเป็นขั้นตอนที่สำคัญขั้นตอนหนึ่งของงานวิจัยก่อนที่จะนำผลงานวิจัยที่ได้ผลผลิตแล้วจากสถานีทดลองไปส่งเสริมให้เกษตรกรนำไปใช้ในระบบการผลิตเหตุที่ต้องมีงานวิจัยในไร่ นาเกษตรกรเนื่องมาจากงานวิจัยส่วนใหญ่เมื่อนำไปส่งเสริมแล้วไม่ค่อยเป็นที่ยอมรับของเกษตรกรจากการใช้เทคโนโลยีไม่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของเกษตรกรหรือไม่ตรงกับความต้องการของเกษตรกรหรืออาจเป็นเพราะระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีไม่ถูกต้องอย่างไรก็ตามยังมีเทคโนโลยีที่เกษตรกรให้ความสนใจเป็นอย่างมากเช่นพันธุ์พืช เครื่องจักรกลการเกษตรขนาดเล็กที่ออกมาใหม่เกษตรกรให้ความสนใจและแสวงหาเองโดยไม่ต้องมีการส่งเสริม หากดูแนวทางการถ่ายทอดเทคโนโลยีแต่เดิมจะเห็นได้ว่าเมื่อนักวิจัยค้นคว้าได้ผลงานวิจัยแต่ละส่วนหรือแต่ละองค์ประกอบ (component technology) จากศูนย์วิจัยหรือสถานีทดลองก็จะนำผลงานของแต่ละสาขามาเขียนรวมกันเป็นคำแนะนำแล้วนักส่งเสริมก็นำเอาคำแนะนำเหล่านั้นไปส่งเสริมให้เกษตรกรใช้โดยไม่ได้ศึกษาเงื่อนไขความเหมาะสมของเทคโนโลยีหรือในบางครั้งคำแนะนำที่นักวิจัยเขียนขึ้นไม่ได้ระบุเงื่อนไขความเหมาะสมของเทคโนโลยีกับสภาพแวดล้อมเนื่องจากการผลิตเทคโนโลยีและการใช้เทคโนโลยีมีสภาพที่แตกต่างกัน (นิชัย, 2543) สุภางค์ (2531) กล่าวไว้ว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมเป็นการวิจัยที่นำแนวคิด 2 ประการมาผสมผสานกันคือ การปฏิบัติการ (Action) ซึ่งหมายถึงกิจกรรมที่โครงการวิจัยจะต้องดำเนินการ และคำว่า การมีส่วนร่วม (Participation) หมายถึงการมีส่วนร่วมเกี่ยวข้องของทุกฝ่ายที่เข้าร่วมกิจกรรมวิจัย ในการวิเคราะห์สภาพปัญหาหรือสถานการณ์อันใดอันหนึ่งแล้วร่วมในกระบวนการตัดสินใจและการดำเนินการจนกระทั่งสิ้นสุดการวิจัย โดยหมายถึง วิธีการที่ให้ผู้ถูกวิจัยหรือชาวบ้านเข้ามามีส่วนร่วมในการวิจัย เป็นการเรียนรู้จากประสบการณ์ โดยอาศัยการมีส่วนร่วมอย่างแข็งขันจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมวิจัย นับตั้งแต่การระบุปัญหาของการดำเนินการ การช่วยให้ข้อมูลและการช่วยวิเคราะห์ข้อมูล ตลอดจนช่วยหาวิธีแก้ไขปัญหาหรือส่งเสริมกิจกรรมนั้นๆ ซึ่งในการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม ข้อมูลจากการทำวิจัยทุกขั้นตอนชาวบ้านเป็นผู้ร่วมกำหนดปัญหาของชุมชนและหาแนวทางในการแก้ไขปัญหา กระบวนการวิจัยจึงดำเนินไปในลักษณะของการแลกเปลี่ยนความเห็นระหว่างชาวบ้านกับผู้วิจัย เพื่อให้ได้ข้อสรุปเป็นขั้นๆ ส่วนกระบวนการสังเคราะห์ข้อมูลเป็นไปในเชิงการวิพากษ์ (Dialectic) ซึ่งชาวบ้านจะค่อย ๆ เรียนรู้ด้วยตัวเอง และด้วยวิธีการวิจัยเช่นนี้ข้อมูลที่ได้จึงมีความชัดเจน สะท้อนความคิดอ่าน นิสัยใจคอของชาวบ้าน สะท้อนความต้องการและแบบแผนในการดำเนินชีวิตของเขา การวิจัยแบบนี้จึงเป็นวิธีการที่สนับสนุนให้ชาวบ้านหรือตัวแทนในชุมชนเป็นคนสร้างองค์ความรู้ใหม่ให้กับตนเองและชุมชน เทคโนโลยีที่เหมาะสมไม่มีความสมบูรณ์ในตัวขึ้นอยู่กับว่าใครเป็นผู้รับเทคโนโลยี เทคโนโลยีที่เหมาะสมจำเป็นต้องได้รับการปรับปรุงอยู่เสมอเพื่อความเหมาะสมต่อไป โดยมีหลักเกณฑ์ที่จะประเมินเทคโนโลยีว่าสอดคล้องกับหลักการเกษตรยั่งยืน คือ ผลิตภาพ (Productivity) ความมั่นคง (Security) ความต่อเนื่อง (Continuity) เอกลักษณ์ (Identity) และความสามารถในการปรับตัว (Adaptivity) (จรัญ และผกาพรรณ, 2546)

### 3. วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาระบบการปลูกพืชที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ในภาคเหนือตอนบน
2. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชและการใช้ที่ดินของเกษตรกรในภาคเหนือตอนบน

#### 4. ขอบเขตการวิจัย

การทดลองครอบคลุมทั้งการทดสอบพันธุ์พืช การเกษตรกรรมและการจัดการ (ปัจจัยการผลิต) ในระบบการผลิต โดยการใช้ปัจจัยการผลิตและการจัดการที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่และการปรับตัวของเกษตรกรต่อสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง เน้นการอนุรักษ์และฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม รวมทั้งเงื่อนไขในการยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกร

#### 5. สมมติฐาน

ดำเนินงานในสภาพไร่นาเกษตรกรจากการนำผลงานที่ได้จากการวิจัยเทคโนโลยีการผลิตพืชต่าง ๆ ของกรมวิชาการเกษตรมาทดสอบเพื่อแก้ปัญหาการผลิตหรือเพิ่มทางเลือกในพื้นที่ของเกษตรกรซึ่งมีความหลากหลายและแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ดำเนินงานร่วมกับกลุ่มเกษตรกรผ่านเครือข่ายขององค์การบริหารส่วนตำบล การเลือกพื้นที่ทำงานวิจัยคำนึงถึงการเป็นตัวแทนของพื้นที่ส่วนใหญ่ โครงการเป็นผู้สนับสนุนแนวทางการดำเนินงาน โดยเน้นการวิจัยเชิงระบบและการมีส่วนร่วมของเกษตรกรในทุกขั้นตอนรวมถึงเป็นผู้ดำเนินการและมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันเพื่อนำไปสู่การปรับใช้เทคโนโลยีให้สอดคล้องกับวิถีชีวิตอันนำไปสู่การเพิ่มประสิทธิภาพของการผลิตอย่างยั่งยืนและสามารถขยายผลสู่เครือข่ายอื่น

#### 6. ระเบียบวิธีวิจัย

กิจกรรมที่ 1 พัฒนาการผลิตในระบบการปลูกพืช จังหวัดลำปาง (เริ่มต้นปี 2559 สิ้นสุด ปี 2562 รวม 4 ปี)

การทดลองที่ 1.1 ทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตในระบบข้าว-ถั่วลิสง จังหวัดลำปาง

(เริ่มต้นปี 2559 สิ้นสุด ปี 2562 รวม 4 ปี)

##### 1.1.1 สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. ข้าวพันธุ์สันป่าตอง 1 และ กข 6
2. ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 5
3. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, 46-0-0, 16-20-0, 0-46-0, 0-0-60 ยิปซัม ปุ๋ยฟิสิกซ์ฟอสฟอรัส และ ไรโซเปียม สำหรับถั่วลิสง
4. สารกำจัดวัชพืช ได้แก่ อะลาคอร์ และ ฮาลอกซีฟอป-พี-เมทิล

##### 1.1.2 แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลอง แบบ RCB จำนวน 2 กรรมวิธี 2 ซ้ำ ดำเนินการในพื้นที่เกษตรกร ต.วังเงิน อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง จำนวน 10 ราย รายละ 2 ไร่ โดยวิเคราะห์ Yield Gap Analysis และเปรียบเทียบกรรมวิธีโดยใช้ T-test (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 กรรมวิธีที่ดำเนินการทดสอบในพื้นที่เกษตรกร ต.วังเงิน อําเภอมะนัง จังหวัดลําปาง

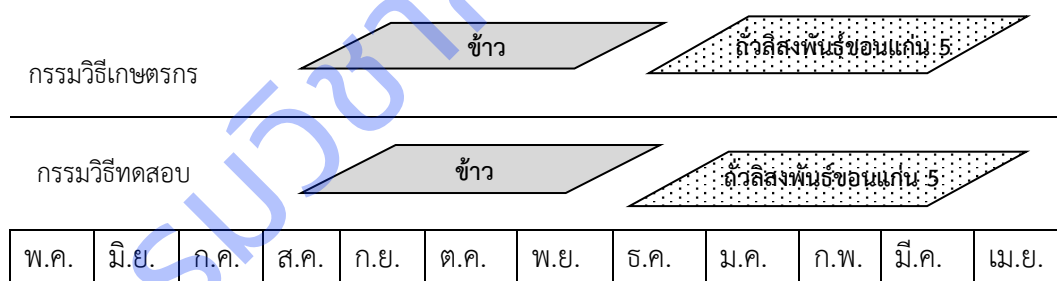
รายการ	กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร
1. พันธุ์ข้าว	สันป่าตอง 1, กข 6	สันป่าตอง 1, กข 6
พันธุ์ถั่วลิสง	ขอนแก่น 5	ขอนแก่น 5
2. ปุ๋ยข้าว	ตามคำแนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร (2548)	46-0-0,16-20-0,15-15-15
	ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์-ทู	
ปุ๋ยถั่วลิสง	ตามคำแนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร (2548)	46-0-0,16-20-0,15-15-15
	ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมถั่วลิสง อัตรา 200 กรัมต่อเมล็ดถั่วลิสง 10-15 กิโลกรัมต่อไร่	
3. การใส่สารปรับปรุงดิน	ปรับปรุงดินปลูกถั่วลิสงโดยการใส่ยิปซัม อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วงระยะดอกแรกบาน	ไม่มีการใส่
4. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช	ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร	ตามวิธีของเกษตรกร

ตารางที่ 2 การใช้ปุ๋ยธาตุหลักสำหรับข้าวตามคำแนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร

ผลวิเคราะห์ดิน	อัตราปุ๋ยที่ใส่	วิธีการใส่ปุ๋ย
1) อินทรีย์วัตถุ (OM %)		<b>การปลูกข้าวแบบปักดำ</b>
< 1	ปุ๋ย N 18 กก./ไร่	ใส่ปุ๋ยครั้งแรกในช่วงหลังปักดำ 7-10 วัน (ปุ๋ยไนโตรเจนแบ่งครึ่งใส่ 2 ครั้ง ส่วนปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมใส่ครั้งแรกทั้งหมด)
1 - 2	ปุ๋ย N 12 กก./ไร่	
> 2	ปุ๋ย N 6 กก./ไร่	
2) ฟอสฟอรัส (P, มก./กก.)		<b>การปลูกข้าวแบบนาหยอด</b>
< 5	ปุ๋ย P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 6 กก./ไร่	ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 ในระยะข้าวกำเนิดช่อดอก
5 - 10	ปุ๋ย P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 3 กก./ไร่	
> 10	ปุ๋ย P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 0 กก./ไร่	
3) โพแทสเซียม (K, มก./กก.)		<b>การปลูกข้าวแบบนาหยอด</b>
< 60	ปุ๋ย K <sub>2</sub> O 6 กก./ไร่	ปุ๋ย N แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่หลังจากข้าวออกแล้ว 15-25 วัน และครั้งที่ 2 ใส่ระยะกำเนิดช่อดอก ส่วนปุ๋ย P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> และ K <sub>2</sub> O
60 - 80	ปุ๋ย K <sub>2</sub> O 3 กก./ไร่	ใส่หลังจากข้าวออกแล้ว 15-25 วัน
> 80	ปุ๋ย K <sub>2</sub> O 0 กก./ไร่	

ตารางที่ 3 การใช้ปุ๋ยธาตุหลักสำหรับพืชตระกูลถั่วตามตามคำแนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน  
ของกรมวิชาการเกษตร (คลุกเมล็ดด้วยเชื้อไรโซเบียมก่อนปลูก)

ผลวิเคราะห์ดิน	อัตราปุ๋ยที่ใส่	วิธีการใส่ปุ๋ย
1) อินทรีย์วัตถุ (OM %)		
< 1	ปุ๋ย N 3 กก./ไร่	
1 - 2	ปุ๋ย N 0 กก./ไร่	
> 2	ปุ๋ย N 0 กก./ไร่	
2) ฟอสฟอรัส (P, มก./กก.)		
< 8	ปุ๋ย P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 9 กก./ไร่	ใส่ปุ๋ยในช่วง 20-30 วัน หลังปลูก
8 - 12	ปุ๋ย P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 6 กก./ไร่	
> 12	ปุ๋ย P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 3 กก./ไร่	
3) โพแทสเซียม (K, มก./กก.)		
< 40	ปุ๋ย K <sub>2</sub> O 6 กก./ไร่	
40 - 80	ปุ๋ย K <sub>2</sub> O 3 กก./ไร่	
> 80	ปุ๋ย K <sub>2</sub> O 0 กก./ไร่	



ภาพที่ 1 แผนผังแสดงระบบการปลูกข้าว-ถั่วลิสง

### 1.1.3 วิธีปฏิบัติการทดลอง

ดำเนินการในพื้นที่ พื้นที่เกษตรกร ต.วังเงิน อําเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง เก็บตัวอย่างดินก่อนการปลูกข้าวและถั่วลิสง เพื่อวิเคราะห์ความต้องการธาตุอาหารและกำหนดสูตรและอัตราปุ๋ยตามคำแนะนำ (กรมวิชาการเกษตร, 2552) ในทั้งข้าว และถั่วลิสง โดยทำการปลูกข้าวในช่วงปลายเดือนสิงหาคม วิธีทดสอบใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินคลุกด้วยปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์-ทู หลังการปักดำ 7-10 วัน และใส่ปุ๋ยครั้งที่สองระยะกำเนิดช่อดอก ป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตร ส่วนวิธีเกษตรกรใส่ปุ๋ยตามวิธีปฏิบัติของเกษตรกร เช่นปุ๋ย 16-20-0 46-0-0 และ 15-15-15 ในอัตราที่ไม่แน่นอน เก็บเกี่ยวข้าวในช่วงเดือนธันวาคม หลังเกี่ยวข้าวทำการตัดตอซังและปลูกถั่วลิสง ไม่มีการไถพรวนดิน และไม่มีการยกร่องปลูก ปลูกโดยการกระทุ้งหลุม หยอดเมล็ดถั่วลิสง

2-3 เมล็ดต่อหลุม ให้น้ำโดยปล่อยน้ำตามร่องให้ระดับน้ำสูงท่วมแปลงแล้วระบายน้ำออก ฉีดพ่นยาคุมหญ้าด้วยอะลาคอร์ อัตรา 150 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หลังปลูกทันที เพื่อควบคุมวัชพืชก่อนงอก ฉีดพ่นยาฆ่าหญ้าด้วยฮาโลกซีฟอป-พี-เมทิล อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หลังปลูก 1 เดือน เพื่อกำจัดวัชพืชใบแคบ วิธีทดสอบทำการคลุกเมล็ดถั่วด้วยไรโซเปียมอัตรา 10-15 กก./ถุ จากนั้นใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินหลังต้นถั่วงอก 20 วัน และช่วงระยะดอกแรกบานใส่สารปรับปรุงดิน (ยิปซัม) ปริมาณ 50 กิโลกรัมต่อไร่ ดูแลป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ส่วนวิธีเกษตรกรไม่มีการคลุกเมล็ดด้วยไรโซเปียมก่อนปลูก ใส่ปุ๋ยตามวิธีปฏิบัติของเกษตรกร เช่นสูตร 15-15-15 ในอัตราที่ไม่แน่นอน ดูแลป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามวิธีของเกษตรกร และเก็บเกี่ยวถั่วลิสงในเดือนธันวาคม

วางแผนการทดสอบในแต่ละพื้นที่โดยเปรียบเทียบผลการวิจัยกับวิธีปฏิบัติเดิมของเกษตรกร ใช้กระบวนการมีส่วนร่วมกับเกษตรกรเพื่อให้เกษตรกรมีการเรียนรู้

### ขั้นตอนในการดำเนินงานมีดังนี้

**ขั้นตอนที่ 1** การคัดเลือกพื้นที่เป้าหมายโดยเลือกพื้นที่ปลูกถั่วลิสงหลังนาพื้นที่ จังหวัดลำปาง

**ขั้นตอนที่ 2** การวิเคราะห์ปัญหาในพื้นที่เป้าหมาย ดำเนินการให้เกษตรกรมีส่วนร่วมและเรียนรู้ในการคิดและตัดสินใจ 1) จัดเวทีเสวนาในพื้นที่เป้าหมาย เพื่อสืบค้นข้อมูลการปฏิบัติและปัญหาการผลิตในพื้นที่ ศักยภาพและภูมิปัญญาการผลิตในพื้นที่ 2) คัดเลือกเกษตรกรตามความสมัครใจเพื่อเข้าร่วมทำแปลงทดสอบ จำนวน 10 ราย

**ขั้นตอนที่ 3** การวางแผนการทดสอบโดย 1) จัดเวทีเสวนา เพื่อจำแนกปัญหาการผลิตในพื้นที่ 2) จัดลำดับความสำคัญของปัญหา 3) ค้นหาสาเหตุและแนวทางการแก้ไขปัญหที่สำคัญ 4) สร้างแนวทางการเพิ่มผลผลิตจากภูมิปัญญาในพื้นที่และจากผลการวิจัย 5) วางแผนการทดสอบ การปฏิบัติ การเก็บข้อมูล การติดตาม การสรุป และการขยายผล

**ขั้นตอนที่ 4** ดำเนินการทดสอบ ประกอบด้วย 2 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีแนะนำ และกรรมวิธีเกษตรกรโดยให้เกษตรกรมีส่วนร่วมและเรียนรู้ในการประเมินและสรุปผล โดย 1) เกษตรกรเป็นผู้ปฏิบัติ 2) เกษตรกรร่วมกับนักวิชาการเก็บข้อมูล ประเมินผลและสรุปผล

**ขั้นตอนที่ 5** การขยายผล ดำเนินการให้เกษตรกรมีส่วนร่วมและเรียนรู้การขยายผลสู่เกษตรกรรายอื่น โดยจัดเวทีการเรียนรู้ในแปลงทุกประเด็นปัญหา การถ่ายทอดเทคโนโลยี และการประเมินผลการดำเนินงาน

### การประเมินผลการดำเนินงาน

นักวิชาการเกษตรและเกษตรกรร่วมกันประเมินผลการทดสอบในการยอมรับหรือไม่ยอมรับวิธีการทดสอบ พร้อมร่วมเสนอความคิดเห็น ปัญหา อุปสรรค และข้อจำกัดที่พบเพื่อพัฒนาวิธีการ กระบวนการและการถ่ายทอดผลการทดสอบสู่เกษตรกรในพื้นที่ต่อไป

#### 1.1.4 การบันทึกข้อมูล

1. วันและการปฏิบัติของเกษตรกร เช่น การปลูก การใส่ปุ๋ย สารเคมี การกำจัดวัชพืช ฯลฯ ผลผลิตองค์ประกอบผลผลิตถั่วลิสง

2. ข้อมูลด้านกายภาพ เช่น ข้อมูลสภาพพื้นที่ที่ทำการทดลอง

3. ข้อมูลภูมิอากาศ ได้แก่ อุณหภูมิอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน

4. ข้อมูลด้านเศรษฐศาสตร์ เช่น ต้นทุนการผลิต ราคาซื้อ ราคาขาย รายได้
5. ความพึงพอใจของเกษตรกร

### 1.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลต่างของผลผลิต (Yield Gap Analysis)
2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของ 2 กรรมวิธีแบบ Paired T-test
3. สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (Benefit Cost Ratio: BCR)

คำนวณจาก สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน = รายได้ (บาท/ไร่)/ต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)

BCR < 1 หมายถึง กิจกรรมที่ดำเนินการนั้นขาดทุน ไม่ควรทำการผลิต

BCR = 1 หมายถึง กิจกรรมที่ดำเนินการนั้นไม่ได้กำไรและไม่ขาดทุน มีความเสี่ยงไม่สมควรทำการผลิต

BCR > 1 หมายถึง กิจกรรมที่ดำเนินการนั้นมีกำไร มีความเสี่ยงน้อย สามารถทำการผลิตได้แต่ควรระมัดระวัง

BCR > 2 หมายถึง กิจกรรมที่ดำเนินการนั้นมีกำไร มีความเสี่ยงน้อย สามารถทำการผลิตได้

### 1.1.6 เวลาและสถานที่ เริ่มต้น : ตุลาคม 2559 สิ้นสุด : กันยายน 2562

พื้นที่เกษตรกร ต.วังเงิน อําเภอแม่ทะ จังหวัดลําปาง

การทดลองที่ 1.2 ทดสอบระบบการผลิตข้าว-ถั่วลันเตา จังหวัดลําปาง (เริ่มต้นปี 2559 สิ้นสุด ปี 2562 รวม 4 ปี)

#### ยุคิการทดลอง ปี 2560

##### 1.2.1 สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. เมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์สันป่าตอง 1 ถั่วลันเตาพันธุ์ขอนแก่น 5
2. สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช
3. ปุ๋ยเคมี
4. ปุ๋ยชีวภาพ

##### 1.2.2 แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลอง แบบ RCB จำนวน 2 กรรมวิธี 2 ซ้ำ ดำเนินการในพื้นที่เกษตรกร อําเภอเสริมงาม จังหวัดลําปาง จำนวน 10 ราย รายละ 2 ไร่ ดังนี้

ตารางที่ 4 กรรมวิธีที่ดำเนินการทดสอบในพื้นที่เกษตรกร อำเภอเสริมงาม จังหวัดลำปาง

รายการ	กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร
1. พันธุ์ถั่วลิสง	- ขอนแก่น 5	- ไทนาน 9 จัมโบ้ คอม่่า
พันธุ์ข้าว	- สันป่าตอง 1	- กข 6
2. ปุ๋ยถั่วลิสง	- ตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่า	- 16-20-0, 15-15-15 ฯลฯ
ปุ๋ยข้าว	วิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร (2552) ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไร โซเปียมถั่วลิสง, PGPR ข้าว	- 16-20-0, 46-0-0 ฯลฯ

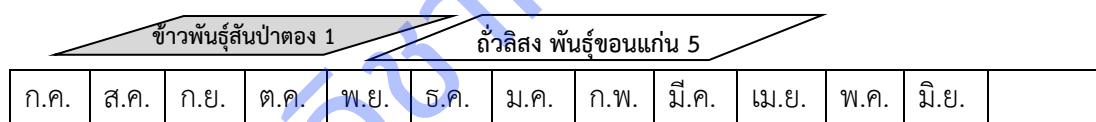
ตารางที่ 5 การใช้ปุ๋ยธาตุหลักสำหรับข้าวตามคำแนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร

ผลวิเคราะห์ดิน	อัตราปุ๋ยที่ใส่	วิธีการใส่ปุ๋ย
1) อินทรีย์วัตถุ (OM %)		<b>การปลูกข้าวแบบปักดำ</b>
< 1	ปุ๋ย N 18 กก./ไร่	ใส่ปุ๋ยครั้งแรกในช่วงหลังปักดำ 7 - 10
1 - 2	ปุ๋ย N 12 กก./ไร่	วัน (ปุ๋ยไนโตรเจนแบ่งครึ่งใส่สองครั้ง
> 2	ปุ๋ย N 6 กก./ไร่	ส่วนปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมใส่
2) ฟอสฟอรัส (P, มก./กก.)		ครั้งแรกทั้งหมด)
< 5	ปุ๋ย P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 6 กก./ไร่	ใส่ปุ๋ยครั้งที่สองในระยะข้าวกำเนิดช่อ
5 - 10	ปุ๋ย P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 3 กก./ไร่	ดอก
> 10	ปุ๋ย P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 0 กก./ไร่	<b>การปลูกข้าวแบบนาหยอด</b>
3) โพแทสเซียม (K, มก./กก.)		การปลูกข้าวแบบนาหยอด ปุ๋ย N แบ่ง
< 60	ปุ๋ย K <sub>2</sub> O 6 กก./ไร่	ใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่หลังจากข้าวงอก
60 - 80	ปุ๋ย K <sub>2</sub> O 3 กก./ไร่	แล้ว 15-25 วัน และครั้งที่ 2 ใส่ระยะ
> 80	ปุ๋ย K <sub>2</sub> O 0 กก./ไร่	กำเนิดช่อดอก ส่วนปุ๋ย P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> และ K <sub>2</sub> O
		ใส่หลังจากข้าวงอกแล้ว 15-25 วัน



**ตารางที่ 6** การใช้ปุ๋ยธาตุหลักสำหรับพืชตระกูลถั่วตามตามคำแนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน  
ของกรมวิชาการเกษตร (คลุกเมล็ดด้วยเชื้อไรโซเบียมก่อนปลูก)

ผลวิเคราะห์ดิน	อัตราปุ๋ยที่ใส่		วิธีการใส่ปุ๋ย
1) อินทรีย์วัตถุ (OM %)			
< 1	ปุ๋ย N	3 กก./ไร่	
1 - 2	ปุ๋ย N	0 กก./ไร่	
> 2	ปุ๋ย N	0 กก./ไร่	
2) ฟอสฟอรัส (P, มก./กก.)			
< 8	ปุ๋ย P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	9 กก./ไร่	ใส่ปุ๋ยในช่วง 20-30 วัน หลังปลูก
8 - 12	ปุ๋ย P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	6 กก./ไร่	
> 12	ปุ๋ย P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	3 กก./ไร่	
3) โพแทสเซียม (K, มก./กก.)			
< 40	ปุ๋ย K <sub>2</sub> O	6 กก./ไร่	
40 - 80	ปุ๋ย K <sub>2</sub> O	3 กก./ไร่	
> 80	ปุ๋ย K <sub>2</sub> O	0 กก./ไร่	



ภาพที่ 2 แผนผังแสดงระบบการปลูกข้าว-ถั่วลิสง

### 1.2.3 วิธีปฏิบัติการทดลอง

ดำเนินการในพื้นที่เกษตรกร อำเภอเสริมงาม จังหวัดลำปาง ในฤดูปลูกพืชตามปกติ เก็บตัวอย่างดินหลังจากเกษตรกรเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวเพื่อวิเคราะห์ความต้องการธาตุอาหารเพื่อกำหนดสูตรและอัตราปุ๋ย โดยกรรมวิธีเกษตรกรใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีเกษตรกร ส่วนกรรมวิธีทดสอบ ใส่ปุ๋ยและปฏิบัติตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (กรมวิชาการเกษตร, 2552) โดยในการปลูกข้าวใส่ปุ๋ยเคมีคลุกด้วยปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์ข้าว อัตรา 200 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ข้าว 15 กิโลกรัม หลังการปักดำ 7-10 วัน และใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 ครั้งที่สองระยะก่อนข้าวกำเนิดช่อดอก ดูแลกำจัดศัตรูพืชตามคำแนะนำและการตรวจเยี่ยมแปลงหลังการเก็บเกี่ยวข้าวในเดือนพฤศจิกายน ในการปลูกถั่วลิสงคลุกเมล็ดด้วยไรโซเบียม อัตรา 200 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง 15 กิโลกรัม ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและดูแลตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตร

### 1.2.4 การบันทึกข้อมูล

1. การปฏิบัติงานต่าง ๆ ในแปลง เช่น วันปลูก การกำจัดวัชพืช การดูแลรักษา และการเก็บเกี่ยว
2. ข้อมูลทางด้านเกษตร: การเจริญเติบโต ผลผลิต องค์กรประกอบผลผลิต ข้อมูลดินก่อนและหลังการทดสอบ
3. ข้อมูลด้านเศรษฐศาสตร์: ต้นทุนการผลิต และผลตอบแทน
4. ข้อมูลทางด้านสังคม: ความพึงพอใจของเกษตรกรต่อเทคโนโลยี
5. ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา

### 1.2.5 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)
3. ความพึงพอใจของเกษตรกรต่อเทคโนโลยี

### 1.2.6 เวลาและสถานที่

ระยะเวลาดำเนินงาน เริ่มต้นปี 2559 สิ้นสุดปี 2560

สถานที่ ตำบลเสริมขวา อำเภอเสริมงาม จังหวัดลำปาง

กิจกรรมที่ 2 พัฒนาการผลิตที่ยั่งยืนในระบบการปลูกพืชตามหลังการปลูกข้าว จังหวัดเชียงใหม่  
(เริ่มต้นปี 2559 สิ้นสุด ปี 2562 รวม 4 ปี)

การทดลองที่ 2.1 ทดสอบการผลิตถั่วเขียวในระบบการปลูกพืช (ข้าว-ถั่วเหลือง-ถั่วเขียว)

จังหวัดเชียงใหม่ (เริ่มต้นปี 2559 สิ้นสุด ปี 2562 รวม 4 ปี) ยุติการทดลอง ปี 2561

#### 2.1.1 สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. เมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์สันป่าตอง 1 ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 และถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 72
2. สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช
3. ปุ๋ยเคมี
4. ปุ๋ยชีวภาพ

#### 2.1.2 แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลอง แบบ RCB จำนวน 2 กรรมวิธี 2 ซ้ำ ดำเนินการในพื้นที่เกษตรกร อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 10 ราย รายละ 2 ไร่ดังนี้

ตารางที่ 7 กรรมวิธีที่ดำเนินการทดสอบในพื้นที่เกษตรกร อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่

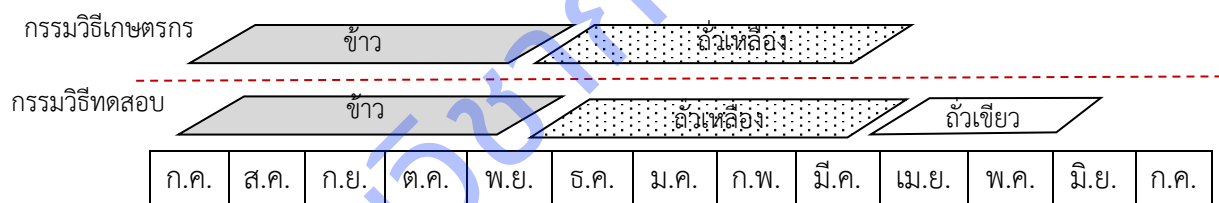
รายการ	กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร
1. พันธุ์ข้าว	- สันป่าตอง 1	- สันป่าตอง 1
พันธุ์ถั่วเหลือง	- เชียงใหม่ 60	- เชียงใหม่ 60
พันธุ์ถั่วเขียว	- ชัยนาท 72	- ไม่ปลูก
2. การปลูกถั่วเหลือง	- เครื่องปลูก	- กระทั่งหยอด
3. ปุ๋ยข้าว	- ตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์	- 16-20-0, 46-0-0 ฯลฯ
ปุ๋ยถั่วเหลือง	ดินของกรมวิชาการเกษตร (2552) ร่วมกับ ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมถั่วเหลือง, PGPR ข้าว	- 16-20-0, 15-15-15 ฯลฯ

ตารางที่ 8 การใช้ปุ๋ยธาตุหลักสำหรับข้าวตามคำแนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร

ผลวิเคราะห์ดิน	อัตราปุ๋ยที่ใส่	วิธีการใส่ปุ๋ย
1) อินทรีย์วัตถุ (OM %)		<b>การปลูกข้าวแบบปักดำ</b>
< 1	ปุ๋ย N 18 กก./ไร่	ใส่ปุ๋ยครั้งแรกในช่วงหลังปักดำ 7 - 10
1 - 2	ปุ๋ย N 12 กก./ไร่	วัน (ปุ๋ยไนโตรเจนแบ่งครึ่งใส่สองครั้ง
> 2	ปุ๋ย N 6 กก./ไร่	ส่วนปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมใส่
		ครั้งแรกทั้งหมด)
2) ฟอสฟอรัส (P, มก./กก.)		ใส่ปุ๋ยครั้งที่สองในระยะข้าวกำเนิดช่อดอก
< 5	ปุ๋ย P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 6 กก./ไร่	
5 - 10	ปุ๋ย P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 3 กก./ไร่	
> 10	ปุ๋ย P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 0 กก./ไร่	<b>การปลูกข้าวแบบนาหยอด</b>
		การปลูกข้าวแบบนาหยอด ปุ๋ย N แบ่ง
3) โพแทสเซียม (K, มก./กก.)		ใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่หลังจากข้าวงอก
< 60	ปุ๋ย K <sub>2</sub> O 6 กก./ไร่	แล้ว 15-25 วัน และครั้งที่ 2 ใส่ระยะ
60 - 80	ปุ๋ย K <sub>2</sub> O 3 กก./ไร่	กำเนิดช่อดอก ส่วนปุ๋ย P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> และ K <sub>2</sub> O
> 80	ปุ๋ย K <sub>2</sub> O 0 กก./ไร่	ใส่หลังจากข้าวงอกแล้ว 15-25 วัน

ตารางที่ 9 การใช้ปุ๋ยธาตุหลักสำหรับพืชตระกูลถั่วตามตามคำแนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน  
ของกรมวิชาการเกษตร (คลุกเมล็ดด้วยเชื้อไรโซเบียมก่อนปลูก)

ผลวิเคราะห์ดิน	อัตราปุ๋ยที่ใส่	วิธีการใส่ปุ๋ย
1) อินทรีย์วัตถุ (OM %)		
< 1	ปุ๋ย N 3 กก./ไร่	
1 - 2	ปุ๋ย N 0 กก./ไร่	
> 2	ปุ๋ย N 0 กก./ไร่	
2) ฟอสฟอรัส (P, มก./กก.)		
< 8	ปุ๋ย P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 9 กก./ไร่	ใส่ปุ๋ยในช่วง 20-30 วัน หลังปลูก
8 - 12	ปุ๋ย P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 6 กก./ไร่	
> 12	ปุ๋ย P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 3 กก./ไร่	
3) โพแทสเซียม (K, มก./กก.)		
< 40	ปุ๋ย K <sub>2</sub> O 6 กก./ไร่	
40 - 80	ปุ๋ย K <sub>2</sub> O 3 กก./ไร่	
> 80	ปุ๋ย K <sub>2</sub> O 0 กก./ไร่	



ภาพที่ 3 แผนผังแสดงระบบการปลูกข้าว-ถั่วเหลือง

### 2.1.3 วิธีปฏิบัติการทดลอง

ดำเนินการในพื้นที่เกษตรกร อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ โดยให้เกษตรกรทำการปลูกพืชตามปกติเก็บตัวอย่างดินหลังจากเกษตรกรเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวเพื่อวิเคราะห์ความต้องการธาตุอาหารเพื่อกำหนดสูตรและอัตราปุ๋ย โดยกรรมวิธีเกษตรกรใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีเกษตรกร เช่น ปุ๋ยสูตร 16-20-0 46-0-0 อัตราไม่แน่นอน ส่วนกรรมวิธีทดสอบ ใส่ปุ๋ยและปฏิบัติตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (กรมวิชาการเกษตร, 2552) โดยในข้าวใส่ปุ๋ยเคมีคลุกด้วยปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์ข้าว หลังการปักดำ 7-10 วัน และใส่ปุ๋ยยูเรียครั้งที่สองระยะก่อนข้าวกำเนิดช่อดอก ดูแลกำจัดศัตรูพืชตามคำแนะนำและการตรวจเยี่ยมแปลงหลังการเก็บเกี่ยวข้าวในเดือนพฤศจิกายน เกษตรกรปลูกถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 โดยคลุกเมล็ดด้วยไรโซเบียม หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วเหลืองทำการ

หวานถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท 72 ที่ปลูกด้วยโรโซเบียม การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและดูแลตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตร

#### 2.1.4 การบันทึกข้อมูล

1. การปฏิบัติงานต่าง ๆ ในแปลง เช่น วันปลูก การกำจัดวัชพืช การดูแลรักษา และการเก็บเกี่ยว
2. ข้อมูลทางด้านเกษตร: การเจริญเติบโต ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต ข้อมูลดินก่อนและหลังการทดสอบ
3. ข้อมูลด้านเศรษฐศาสตร์: ต้นทุนการผลิต และผลตอบแทน
4. ข้อมูลทางด้านสังคม: ความพึงพอใจของเกษตรกรต่อเทคโนโลยี
5. ข้อมูลอนุกรมวิธาน

#### 2.1.5 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)
3. ความพึงพอใจของเกษตรกรต่อเทคโนโลยี

#### 2.1.6 เวลาและสถานที่

ระยะเวลาดำเนินงาน เริ่มต้นปี 2559 สิ้นสุดปี 2560  
สถานที่ ตำบลสันป่ายาง อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่

การทดลองที่ 2.2 วิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในระบบข้าว-ถั่วเหลือง จังหวัดเชียงใหม่ (เริ่มต้นปี 2559 สิ้นสุด ปี 2562 รวม 4 ปี)

#### 2.2.1 สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. เมล็ดพันธุ์ข้าวเหนียวพันธุ์สันป่าตอง 1 เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองเชียงใหม่ 60
2. ปุ๋ยเคมีได้แก่ ปุ๋ยเคมีสูตร 18-46-0 46-0-0 0-0-60 และ 0-42-0
3. ปุ๋ยอินทรีย์ได้แก่ ปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์ ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต และปุ๋ยชีวภาพโรโซเบียม
4. สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ได้แก่ ไตรอะโซฟอส คาร์โบซัลแฟน
5. สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช ได้แก่ อะลาคลอร์ 48 %EC ฟลูเอซีฟอบ-พี-บิวทิล 15%EC โฟมีซาเฟน 25%EC

#### 2.2.2 แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลอง แบบ RCB จำนวน 2 กรรมวิธี 2 ซ้ำ ดำเนินการในพื้นที่เกษตรกร อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 10 ราย รายละ 2 ไร่ดังนี้

**ตารางที่ 10** กรรมวิธีที่ดำเนินการทดสอบในพื้นที่เกษตรกร อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่

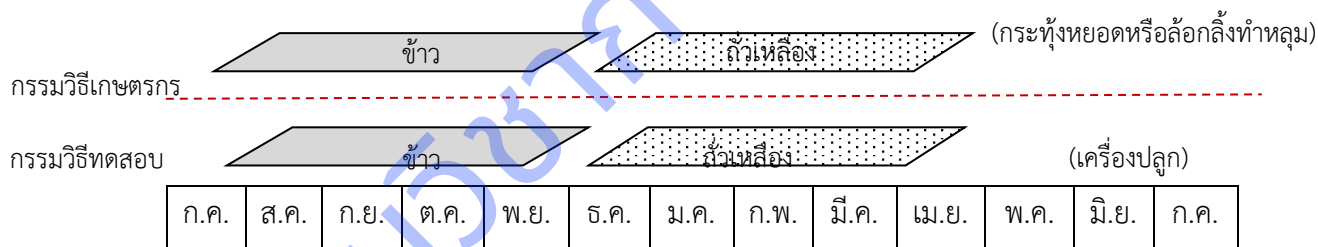
รายการ	กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร
1. พันธุ์ข้าว	- สันป่าตอง 1	- สันป่าตอง 1
พันธุ์ถั่วเหลือง	- เชียงใหม่ 60	- เชียงใหม่ 60
2. การปลูกถั่วเหลือง	- เครื่องปลูก	- กระทู้หยุด, ล้อกลิ้งทำหลุมหยุด
3. ปุ๋ยข้าว	- ตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร (2552)	- 16-20-0, 46-0-0 ฯลฯ
ปุ๋ยถั่วเหลือง	ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมถั่วเหลือง PGPR ข้าว	- 16-20-0,15-15-15 ฯลฯ
4. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช	- ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร	- ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

**ตารางที่ 11** การใช้ปุ๋ยธาตุหลักสำหรับข้าวตามคำแนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร

ผลวิเคราะห์ดิน	อัตราปุ๋ยที่ใส่	วิธีการใส่ปุ๋ย
1) อินทรีย์วัตถุ (OM %)		<b>การปลูกข้าวแบบปักดำ</b>
< 1	ปุ๋ย N 18 กก./ไร่	ใส่ปุ๋ยครั้งแรกในช่วงหลังปักดำ 7 - 10 วัน (ปุ๋ยไนโตรเจนแบ่งครึ่งใส่สองครั้ง ส่วนปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมใส่ครั้งแรกทั้งหมด)
1 - 2	ปุ๋ย N 12 กก./ไร่	
> 2	ปุ๋ย N 6 กก./ไร่	
2) ฟอสฟอรัส (P, มก./กก.)		<b>การปลูกข้าวแบบนาหยอด</b>
< 5	ปุ๋ย P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 6 กก./ไร่	การปลูกข้าวแบบนาหยอด ปุ๋ย N แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่หลังจากข้าวงอกแล้ว 15-25 วัน และครั้งที่ 2 ใส่ระยะกำเนิดช่อดอก ส่วนปุ๋ย P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> และ K <sub>2</sub> O ใส่หลังจากข้าวงอกแล้ว 15-25 วัน
5 - 10	ปุ๋ย P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 3 กก./ไร่	
> 10	ปุ๋ย P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 0 กก./ไร่	
3) โพแทสเซียม (K, มก./กก.)		
< 60	ปุ๋ย K <sub>2</sub> O 6 กก./ไร่	
60 - 80	ปุ๋ย K <sub>2</sub> O 3 กก./ไร่	
> 80	ปุ๋ย K <sub>2</sub> O 0 กก./ไร่	

ตารางที่ 12 การใช้ปุ๋ยธาตุหลักสำหรับพืชตระกูลถั่วตามตามคำแนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร (คลุกเมล็ดด้วยเชื้อไรโซเบียมก่อนปลูก)

ผลวิเคราะห์ดิน	อัตราปุ๋ยที่ใส่	วิธีการใส่ปุ๋ย
1) อินทรีย์วัตถุ (OM %)		
< 1	ปุ๋ย N 3 กก./ไร่	
1 - 2	ปุ๋ย N 0 กก./ไร่	
> 2	ปุ๋ย N 0 กก./ไร่	
2) ฟอสฟอรัส (P, มก./กก.)		
< 8	ปุ๋ย P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 9 กก./ไร่	ใส่ปุ๋ยในช่วง 20-30 วัน หลังปลูก
8 - 12	ปุ๋ย P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 6 กก./ไร่	
> 12	ปุ๋ย P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 3 กก./ไร่	
3) โพแทสเซียม (K, มก./กก.)		
< 40	ปุ๋ย K <sub>2</sub> O 6 กก./ไร่	
40 - 80	ปุ๋ย K <sub>2</sub> O 3 กก./ไร่	
> 80	ปุ๋ย K <sub>2</sub> O 0 กก./ไร่	



ภาพที่ 4 แผนผังระบบปลูก ข้าว-ถั่วเหลือง อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่

### 2.2.3 วิธีปฏิบัติการทดลอง

ดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพืชในพื้นที่เกษตรกร โดยเน้นกระบวนการมีส่วนร่วมของเกษตรกร มีขั้นตอนดำเนินงาน ดังนี้

- 1) คัดเลือกพื้นที่ และรวบรวมข้อมูลการผลิตพืชพื้นที่ อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่
- 2) คัดเลือกเกษตรกร วางแผนและดำเนินงานวิจัยการปรับใช้เทคโนโลยี จำนวน 10 ราย พื้นที่ 20 ไร่
- 3) เก็บตัวอย่างดินก่อนปลูกข้าวและถั่วเหลือง เพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี ธาตุอาหาร และกำหนดสูตรและอัตราปุ๋ยในข้าว ถั่วเหลือง ปฏิบัติตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (กรมวิชาการเกษตร, 2552)
- 4) ปลูกข้าวในช่วงเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม โดยใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์ 2 หลังการปักดำ 7-10 วันและใส่ปุ๋ยยูเรียครั้งที่สองระยะข้าวกำเนิดช่อดอก กรรมวิธีเกษตรกรใส่ปุ๋ยตามวิธีปฏิบัติของเกษตรกรและดูแลรักษาป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร



5) ปลุกถั่วเหลืองโดยคลุกเมล็ดด้วยปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียม เตรียมแปลงโดยตัดต่อซัง ใส่น้ำท่วมแปลงขุดร่องระบายน้ำ รอให้หน้าดินแห้ง 3-4 วัน กรรมวิธีทดสอบปลูกโดยใช้เครื่องปลูกแบบหยอดเป็นแถวหรือโรยเป็นแถว ระยะระหว่างต้น 20-25 เซนติเมตร ระหว่างแถว 30 เซนติเมตร ส่วนกรรมวิธีเกษตรกร ปลูกโดยวิธีกระทุ้งหยอดหรือใช้ล้อกลิ้งทำหลุม หยอดเมล็ดหลุมละ 5-8 เมล็ด ระยะระหว่างต้น 20-25 เซนติเมตร ระยะระหว่างหลุม 25-30 เซนติเมตร หลังปลูกพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืชและดูแลรักษาป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

ขยายผลและถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กลุ่มเกษตรกรที่มีระบบการผลิตข้าว-ถั่วเหลือง อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร (ศพก.) อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ และกลุ่มเกษตรกรปลูกถั่วเหลืองพื้นที่ข้างเคียง

#### 2.2.4 การบันทึกข้อมูล

1. การปฏิบัติงานต่าง ๆ ในแปลง เช่น วันปลูก การกำจัดวัชพืช การดูแลรักษา และการเก็บเกี่ยว
2. ข้อมูลทางด้านเกษตร: การเจริญเติบโต ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต ข้อมูลดินก่อนและหลังการทดสอบ
3. ข้อมูลด้านเศรษฐศาสตร์: ต้นทุนการผลิต และผลตอบแทน
4. ข้อมูลทางด้านสังคม: ความพึงพอใจของเกษตรกรต่อเทคโนโลยี
5. ข้อมูลอนุนิยามวิทยา

#### 2.2.5 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)
3. ความพึงพอใจของเกษตรกรต่อเทคโนโลยี

#### 2.2.6 เวลาและสถานที่

ระยะเวลาดำเนินงาน เริ่มต้น ตุลาคม 2558 สิ้นสุด กันยายน 2562  
สถานที่ ตำบลสันป่าตอง อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่

**กิจกรรมที่ 3 พัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในระบบการปลูกพืช จังหวัดลำพูน**  
(เริ่มต้นปี 2559 สิ้นสุด ปี 2562 รวม 4 ปี)

**การทดลองที่ 3.1 การจัดการธาตุอาหารเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในระบบการผลิตข้าว-กระเทียม พืชผัก**  
จังหวัดลำพูน เริ่มต้นปี 2559 สิ้นสุด ปี 2562 รวม 4 ปี

##### 3.1.1 สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. เมล็ดพันธุ์ข้าว พันธุ์ กข6 พันธุ์ กข10 ฯลฯ กระเทียมพันธุ์พื้นเมือง เมล็ดพันธุ์ผัก
2. สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช
3. ปุ๋ยเคมี

## 4. ปุ๋ยชีวภาพ

## 3.1.2 แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลอง แบบ RCB จำนวน 2 กรรมวิธี 2 ซ้ำ ดำเนินการในพื้นที่เกษตรกร อำเภอสี จังหวัดลำพูน จำนวน 10 ราย ไร่ละ 2 ไร่ ดังนี้

**ตารางที่ 13** กรรมวิธีที่ดำเนินการทดสอบในพื้นที่เกษตรกร อำเภอสี จังหวัดลำพูน

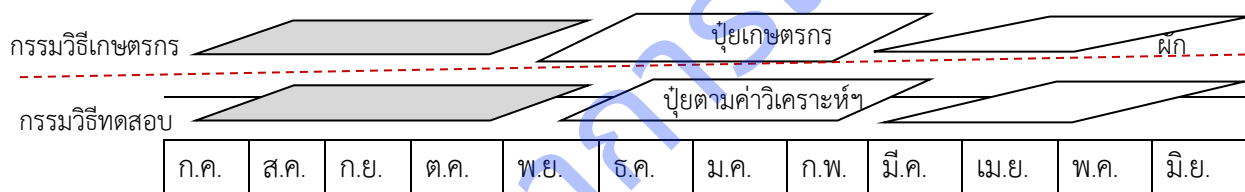
รายการ	กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร
1. ปุ๋ยข้าว	- กข6 กข10 ฯลฯ	- กข6 กข10 ฯลฯ
ปุ๋ยกระเทียม	- พื้นเมือง	- พื้นเมือง
2. ปุ๋ยข้าว	- ตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่า	- 16-20-0, 46-0-0 ฯลฯ
ปุ๋ยกระเทียมปุ๋ย	วิเคราะห์ดินของกรมวิชาการ	- 15-15-15, 13-13-21, 27-7-7
ผัก	เกษตร (2552) ร่วมกับ, PGPR	ฯลฯ
	ข้าว	
3. สารเคมีป้องกัน	- ตามคำแนะนำของกรมวิชาการ	- ตามคำแนะนำของกรมวิชาการ
กำจัดศัตรูพืช	เกษตร	เกษตร

**ตารางที่ 14** การใช้ปุ๋ยสำหรับข้าวตามค่าวิเคราะห์ดิน (คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ 2552)

ผลวิเคราะห์ดิน	อัตราปุ๋ยที่ใส่	วิธีการใส่ปุ๋ย
1) อินทรีย์วัตถุ (OM %)		
< 1	ปุ๋ย N 18 กก./ไร่	
1-2	ปุ๋ย N 12 กก./ไร่	ใส่ปุ๋ยครั้งแรก หลังปักดำ 7-10 วัน
> 2	ปุ๋ย N 6 กก./ไร่	ปุ๋ยไนโตรเจนแบ่งใส่ 2 ครั้ง
2) ฟอสฟอรัส (P, มก./กก.)		ส่วนปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม
< 5	ปุ๋ย P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 6 กก./ไร่	ใส่ครั้งแรกทั้งหมด
5-10	ปุ๋ย P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 3 กก./ไร่	
> 10	ปุ๋ย P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 0 กก./ไร่	ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 ในช่วงข้าวแตกกอ
3) โพแทสเซียม (K, มก./กก.)		สูงสุด
< 60	ปุ๋ย K <sub>2</sub> O 6 กก./ไร่	
60-80	ปุ๋ย K <sub>2</sub> O 3 กก./ไร่	
> 80	ปุ๋ย K <sub>2</sub> O 0 กก./ไร่	

**ตารางที่ 15** การใช้ปุ๋ยสำหรับกระเทียมตามค่าวิเคราะห์ดิน (คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ 2552)

ผลวิเคราะห์ดิน	อัตราปุ๋ยที่ใส่	วิธีการใส่ปุ๋ย
1) อินทรีย์วัตถุ (OM %)		
< 1.5	ปุ๋ย N 15 กก./ไร่	ครั้งแรก ใส่ ½ N+P+K หว่านให้ทั่ว แปลงก่อนปลูก หลัจากปลูกแล้วคลุก ด้วยฟางข้าว แล้วรดน้ำให้ชุ่ม
1.5-2.5	ปุ๋ย N 10 กก./ไร่	
> 2.5	ปุ๋ย N 10 กก./ไร่	
2) ฟอสฟอรัส (P, มก./กก.)		
< 10	ปุ๋ย P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 15 กก./ไร่	ครั้งที่สอง ใส่ 1/2N ที่เหลือหลังจากปลูก แล้ว 30 วัน โดยวิธีหว่านให้ทั่วแปลงแล้ว รดน้ำให้ชุ่ม อย่าให้ปุ๋ยตกค้างอยู่บนฟาง ข้าว
10-20	ปุ๋ย P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 10 กก./ไร่	
> 20	ปุ๋ย P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 5 กก./ไร่	
3) โพแทสเซียม (K, มก./กก.)		
< 60	ปุ๋ย K <sub>2</sub> O 10 กก./ไร่	
60-100	ปุ๋ย K <sub>2</sub> O 5 กก./ไร่	
> 100	ปุ๋ย K <sub>2</sub> O 5 กก./ไร่	



ภาพที่ 5 แผนผังแสดงระบบการปลูกข้าว-กระเทียม-ผัก

### 3.1.3 วิธีปฏิบัติการทดลอง

ดำเนินการในพื้นที่ อำเภอสี จังหวัดลำพูน เก็บตัวอย่างดินก่อนการปลูกข้าว กระเทียม ผัก เพื่อวิเคราะห์ความต้องการธาตุอาหารและกำหนดสูตรและอัตราปุ๋ยตามคำแนะนำ (กรมวิชาการเกษตร, 2552) ในทั้งข้าว กระเทียม และผัก โดยทำการปลูกข้าวในช่วงปลายเดือนมิถุนายน ถึงกลางเดือนกรกฎาคม กรรมวิธีทดสอบใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์คลุกด้วยปุ๋ยชีวภาพฟิซิฟอรัสข้าว หลังการปักดำ 7-10 วัน และใส่ปุ๋ยครั้งที่สองระยะก่อนข้าวแทงช่อดอก กรรมวิธีเกษตรกร ใส่ปุ๋ยตามวิธีปฏิบัติของเกษตรกร เช่นปุ๋ย 16-20-0 46-0-0 หรือสูตรอื่น ๆ ในอัตราและระยะเวลาการใส่ไม่แน่นอนดูแลกำจัดศัตรูพืชตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตร เก็บเกี่ยวข้าวในช่วงเดือนพฤศจิกายน-เดือนธันวาคม ทำการตัดต่อซัง เตรียมแปลงปลูกกระเทียม ความยาวตามพื้นที่แปลง คลุมฟาง กรรมวิธีทดสอบ ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ รองพื้น ครั้งที่สองหลังปลูกกระเทียม 30 วัน ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรใส่ปุ๋ยตามวิธีปฏิบัติของเกษตรกร เช่นสูตร 15-15-15 13-13-21 27-7-7 หรือสูตรอื่น ๆ ในอัตราและระยะเวลาการใส่ไม่แน่นอน ดูแลป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรเก็บเกี่ยวกระเทียมช่วงเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม หลังจากเก็บเกี่ยวกระเทียมในช่วงเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม เกษตรกรปลูกพืชผักซึ่งเปลี่ยนชนิดตามราคา ผลผลิตกรรมวิธีทดสอบ ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ รองพื้น ครั้งที่สองหลังปลูก30 วัน ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรใส่ปุ๋ยตาม

วิธีปฏิบัติของเกษตรกร เช่นสูตร 15-15-15 หรือสูตรอื่น ๆ ในอัตราและระยะเวลาการใส่ไม่แน่นอน ดูแลป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

ขยายผล และ ถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กลุ่มเกษตรกรที่มีระบบการผลิตข้าว-กระเทียม-ผัก ในพื้นที่อำเภอสีและอำเภอใกล้เคียง จังหวัดลำพูน

### 3.1.4 การบันทึกข้อมูล

1. การปฏิบัติงานต่าง ๆ ในแปลง เช่น วันปลูก การกำจัดวัชพืช การดูแลรักษา และการเก็บเกี่ยว
2. ข้อมูลทางด้านเกษตร: การเจริญเติบโต ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต ข้อมูลดินก่อนและหลังการทดสอบ
3. ข้อมูลด้านเศรษฐศาสตร์: ต้นทุนการผลิต และผลตอบแทน
4. ข้อมูลทางด้านสังคม: ความพึงพอใจของเกษตรกรต่อเทคโนโลยี
5. ข้อมูลอุตุนิยมิวิทยา

### 3.1.5 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)
3. ความพึงพอใจของเกษตรกรต่อเทคโนโลยี

### 3.1.6 เวลาและสถานที่

ระยะเวลาดำเนินงาน เริ่มต้น ตุลาคม 2558 สิ้นสุด กันยายน 2562

สถานที่ ตำบลศรีวิชัย ตำบลแม่ตืน อำเภอสี จังหวัดลำพูน

## ผลการวิจัย

กิจกรรมที่ 1 พัฒนาการผลิตในระบบการปลูกพืช จังหวัดลำปาง (เริ่มต้นปี 2559 สิ้นสุด ปี 2562 รวม 4 ปี)

การทดลองที่ 1.1 ทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตในระบบข้าว-ถั่วลิสง จังหวัดลำปาง

(เริ่มต้นปี 2559 สิ้นสุด ปี 2562 รวม 4 ปี)

1. คัดเลือกพื้นที่ วิเคราะห์พื้นที่ และวินิจฉัยปัญหา

การคัดเลือกพื้นที่ สืบค้นข้อมูลและคัดเลือกพื้นที่ ต.วังเงิน อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง ซึ่งเป็นพื้นที่ในการปลูกพืชเชิงระบบ คือ ข้าวและปลูกถั่วลิสงหลังการปลูกข้าว มีสภาพพื้นที่เป็นที่ราบลุ่ม เกษตรกรมีอาชีพหลักได้แก่ เกษตรกรรมและรับจ้าง ซึ่งการเกษตรส่วนใหญ่ปลูกพืชไร่ ได้แก่ ข้าว ข้าวโพด และถั่วลิสง มีระบบการปลูกพืชได้แก่ ข้าว-ถั่วลิสง และ ข้าว-ข้าวโพด เข้าสำรวจพื้นที่โดยประสานงานกับผู้นำชุมชน เพื่อนัดเกษตรกรผู้ปลูกถั่วลิสงประชุมและชี้แจงโครงการ คัดเลือกเกษตรกรเข้าร่วมโครงการ มีเกษตรกรสนใจเข้าร่วมโครงการด้วยความสมัครใจทั้งหมด 10 ราย ทำการจับพิกัดที่ตั้งแปลงของเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการ บันทึกข้อมูลชื่อเจ้าของแปลง ที่ตั้งแปลงจัดทำแผนที่บอกพิกัดแปลงปลูกของเกษตรกรทั้งหมด 10 ราย (ตารางที่ 16 และ ภาพที่ 6)

ตารางที่ 16 แสดงรายชื่อเกษตรกรเข้าร่วมโครงการทดสอบระบบการผลิตข้าว-ถั่วลိสง ต.วังเงิน  
อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง จำนวน 10 ราย

ชื่อเกษตรกร	ที่ตั้งแปลง	พิกัดแปลง	
		ละติจูด	ลองจิจูด
1. นายพรนิมิต พุทธิเมืองชื่น	ม.6 ต.วังเงิน อำเภอ แม่ทะ จังหวัด	18° 5.112 'N	99° 39.018 'E
2. นายเฉลิม วงศ์อินตา	ม.6 ต.วังเงิน อำเภอ แม่ทะ จังหวัด	18° 5.194 'N	99° 39.816 'E
3.นายบุญศรี ใจหลวง	ม.6 ต.วังเงิน อำเภอ แม่ทะ จังหวัด	18° 5.187 'N	99° 39.254 'E
4.นายก่อเกียรติ รินท้าว	ม.6 ต.วังเงิน อำเภอ แม่ทะ จังหวัด	18° 5.139 'N	99° 39.262 'E
5.นายบุญฮอม ยานี้ว	ม.6 ต.วังเงิน อำเภอ แม่ทะ จังหวัด	18° 5.297 'N	99° 39.208 'E
6.นายถาวร พุทธิเมืองชื่น	ม.6 ต.วังเงิน อำเภอ แม่ทะ จังหวัด	18° 5.091 'N	99° 39.861 'E
7.นายบุญสร ยานี้ว	ม.6 ต.วังเงิน อำเภอ แม่ทะ จังหวัด	18° 5.120 'N	99 39.062 'E
8.นายพล แสงแก้ว	ม.6 ต.วังเงิน อำเภอ แม่ทะ จังหวัด	18° 5.141 'N	99° 39.096 'E
9.นางแสงเดือน ใจใส	ม.6 ต.วังเงิน อำเภอ แม่ทะ จังหวัด	18° 5.134 'N	99° 39.080 'E
10.นายสมศักดิ์ ล้วนกันทา	ม.6 ต.วังเงิน อำเภอ แม่ทะ จังหวัด	18 5.436 'N	99° 39.806 'E



ภาพที่ 6 แผนที่แสดงพื้นที่เข้าร่วมโครงการทดสอบระบบการผลิตข้าว-ถั่วลိสง ต.วังเงิน

อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง จำนวน 10 แปลง

การวิเคราะห์ปัญหาในพื้นที่

ผลจากการสำรวจและสอบถามข้อมูลจากเกษตรกรพื้นที่เป้าหมายเพื่อวิเคราะห์ประเด็นปัญหาในระบบการปลูกข้าว-ถั่วลိสง พบว่า

- 1) ด้านสภาพแวดล้อม เกษตรกรขาดแคลนน้ำใช้ในช่วงฤดูแล้ง
- 2) ด้านปัจจัยการผลิต การใช้ปัจจัยการผลิตโดยเฉพาะปุ๋ยเคมีและสารเคมียังไม่เหมาะสม ปัจจัยการผลิตราคาแพง ขาดแหล่งเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพซึ่งปัจจุบันเมล็ดพันธุ์ที่เกษตรกรใช้ยังมีพันธุ์อื่นๆปนมาด้วย
- 3) ขาดแคลนแรงงานและแรงงานราคาแพง

4) ด้านศักยภาพ พบว่าผลผลิตถั่วลิสงยังเป็นที่ต้องการของตลาดซึ่งผลผลิตที่ได้พอค้ำนำไปส่งโรงงานเพื่อการแปรรูป

## 8.2 สภาพแวดล้อม

### ลักษณะภูมิประเทศ

อำเภอแม่ทะ เป็นอำเภอหนึ่งของจังหวัดลำปาง ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกของจังหวัด ห่างจากตัวจังหวัด 25 กิโลเมตร สภาพภูมิประเทศของอำเภอแม่ทะ มีสภาพเป็นที่ราบสูง มีภูเขาล้อมรอบ มีที่ราบลุ่มเพียงเล็กน้อย และคลื่นลอนตื้นลึกสลับกับเนินเขา มีที่ราบเชิงเขา มีแม่น้ำลำธารไหลผ่านหลายสาย ได้แก่ แม่น้ำจาง ห้วยแม่พวก และห้วยแม่ทะ โดยเฉพาะลำน้ำแม่จางซึ่งเป็นลำน้ำที่มีความสำคัญของ อำเภอแม่ทะ ที่ไหลผ่านกึ่งกลางของพื้นที่ แบ่งลักษณะการใช้พื้นที่ออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ พื้นที่ราบลุ่มเหมาะสำหรับทำนา พื้นที่ราบเหมาะสำหรับการทำไร่ทำนา และพื้นที่ภูเขาที่ลาดสูงเหมาะสำหรับการเลี้ยงสัตว์

### ลักษณะภูมิอากาศ

#### **ปีการเพาะปลูก 2559**

สภาพภูมิอากาศของ อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง ปี 2559 เดือนมกราคม 2559 มีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 14.1 องศาเซลเซียส ส่วนเดือนเมษายน 2559 มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 41 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนรวมทั้งปี 1,253.8 มิลลิเมตร เดือนกันยายน 2559 ปริมาณน้ำฝนสูงสุด 249.1 มิลลิเมตร เดือนมีนาคม 2559 ไม่มีฝนตก เดือนกันยายน 2559 มีความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดเฉลี่ย 86.1 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเดือนเมษายน 2559 มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุดเฉลี่ย 46.6 เปอร์เซ็นต์

#### **ปีการเพาะปลูก 2560**

สภาพภูมิอากาศของ อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง ปี 2560 เดือนกุมภาพันธ์ 2560 มีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 15.6 องศาเซลเซียส ส่วนเดือนเมษายน 2560 มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 35.5 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนรวมทั้งปี 1,626.2 มิลลิเมตร เดือนสิงหาคม 2560 ปริมาณน้ำฝนสูงสุด 322.5 มิลลิเมตร เดือนกุมภาพันธ์ 2560 ไม่มีฝนตก เดือนสิงหาคม 2560 มีความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดเฉลี่ย 87.4 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเดือนมีนาคม 2560 มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุดเฉลี่ย 53.1 เปอร์เซ็นต์

#### **ปีการเพาะปลูก 2561**

สภาพภูมิอากาศของ อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง ปี 2561 เดือนมกราคม 2561 มีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 23.2 องศาเซลเซียส ส่วนเดือนเมษายน 2561 มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 28.6 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนรวมทั้งปี 1,194.8 มิลลิเมตร เดือนกรกฎาคม 2561 ปริมาณน้ำฝนสูงสุด 242.8 มิลลิเมตร เดือนกุมภาพันธ์ 2561 ไม่มีฝนตก เดือนสิงหาคม 2561 มีความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดเฉลี่ย 87.9 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเดือนมีนาคม 2561 มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุดเฉลี่ย 61.4 เปอร์เซ็นต์

#### **ปีการเพาะปลูก 2562**

สภาพภูมิอากาศของ อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง ปี 2562 เดือนมกราคม 2562 มีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 32 องศาเซลเซียส ส่วนเดือนเมษายน 2562 มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 41.8 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนรวมทั้งปี 864.3

มิลลิเมตร เดือนสิงหาคม 2562 ปริมาณน้ำฝนสูงสุด 330.1 มิลลิเมตร เดือนกุมภาพันธ์ 2562 ไม่มีฝนตก เดือน มิถุนายนและสิงหาคม 2562 มีความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดเฉลี่ย 87.5 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเดือนเมษายน 2562 มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุดเฉลี่ย 50.1 เปอร์เซ็นต์

### 8.3 ผลการทดสอบ

#### รอบการผลิตปี 59/60

1. สุ่มเก็บตัวอย่างดินก่อนปลูกข้าวเพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดิน พบว่า พื้นที่ที่ใช้ในการทดสอบมีลักษณะเนื้อดินเป็นแบบดินร่วนปนทราย ค่า pH อยู่ระหว่าง 5.3-6.2 ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ระหว่าง 1.41-2.85 ปริมาณฟอสฟอรัสอยู่ระหว่าง 1-19 และปริมาณโพแทสเซียมอยู่ระหว่าง 21-53 นำค่าปริมาณธาตุอาหารที่วิเคราะห์ได้มากำหนดสูตรปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการปลูกข้าวตามคำแนะนำ (ตารางที่ 17)

**ตารางที่ 17** แสดงการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของข้าวตามคำแนะนำในแปลงเกษตรกร และการใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร ต.วังเงิน อําเภอมะเฒะ จังหวัดลำปาง จำนวน 10 ราย

ชื่อเกษตรกร	pH	เนื้อดิน	ปริมาณธาตุอาหาร			การใส่ปุ๋ย (กก./ไร่)					
			OM (%)	Avai P (mg/g)	Avai K (mg/g)	วิธีทดสอบ			วิธีเกษตรกร		
						N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1. นายพรนิมิต พุทธิเมืองขึ้น	6.2	ร่วนปนทราย	2.41	9	53	6	3	6	15	5	-
2. นายเฉลิม วงศ์อินตา	5.5	ร่วนปนทราย	1.88	7	32	12	3	6	21	6	6
3. นายบุญศรี ใจหลวง	6.2	ร่วนปนทราย	2.85	4	33	6	6	6	4	6	-
4. นายก้องเกียรติ รินท้าว	6.1	ร่วนปนทราย	2.11	5	29	6	3	6	9.1	3.8	1.8
5. นายบุญฮอม ยานิ้ว	5.3	ร่วนปนทราย	1.74	8	21	6	3	6	25	10	-
6. นายถาวร พุทธิเมืองขึ้น	6.1	ร่วนปนทราย	2.08	19	36	6	0	6	15.5	5	-
7. นายบุญสรร ยานิ้ว	5.8	ร่วนปนทราย	1.74	5	26	12	3	6	7.7	2.5	-
8. นายพล แสงแก้ว	5.6	ร่วนปนทราย	2.55	2	28	3	6	6	7.7	2.5	-
9. นางแสงเดือน ใจใส	6.0	ร่วนปนทราย	2.61	1	38	6	6	6	4	5	-
10. นายสมศักดิ์ ล้านกันทา	5.3	ร่วนปนทราย	1.41	4	36	12	6	6	9.5	4.3	1.8



หมายเหตุ : ปุ๋ย N แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่ที่ระยะปักดำ และครั้งที่ 2 ใส่ระยะกำเนิดช่อดอก

ปุ๋ย  $P_2O_5$  และ  $K_2O$  ใส่ที่ระยะปักดำ

2. เกษตรกรมีการปลูกข้าว 2 แบบ คือ แบบนาดำและนาหว่าน ใส่ปุ๋ยทั้ง 2 กรรมวิธี จำนวน 2 ครั้ง ในกรณีปลูกแบบนาดำ ครั้งแรกใส่ที่ระยะหลังปักดำ และครั้งที่ 2 ใส่ระยะกำเนิดช่อดอก ส่วนการปลูกแบบนาหว่าน ครั้งแรกใส่หลังข้าวงอก 20 วัน และครั้งที่ 2 ใส่ระยะกำเนิดช่อดอก บันทึกข้อมูลการใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 18)

ตารางที่ 18 แสดงกรรมวิธีที่ใช้ในการทดสอบแปลงเกษตรกร พื้นที่เข้าร่วมโครงการทดสอบ

ระบบการผลิตข้าว-ถั่วลันเตา อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง จำนวน 10 แปลง

รายชื่อเกษตรกร	กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร
1. นายพรนิมิต พุทธิเมืองชื่น	ใส่ปุ๋ยข้าวตามตามค่า วิเคราะห์ดิน (ตารางที่ 2) ร่วมกับการใส่ปุ๋ยชีวภาพพี	- หลังปักดำ 15 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กก./ไร่ และในระยะกำเนิดช่อดอกใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 25 กก./ไร่
2. นายเฉลิม วงศ์อินตา	จีพีอาร์-ทู	- หลังปักดำ 15 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กก./ไร่ และในระยะกำเนิดช่อดอกใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 25 กก./ไร่
3. นายบุญศรี ใจหลวง		- หลังปักดำ 15 วัน ใส่ปุ๋ย 16-20-0 อัตรา 30 กก./ไร่ จำนวน 1 ครั้ง
4. นายก้องเกียรติ รินท้าว		- ปลูกแบบนาหว่านหลังข้าวงอกได้ 20 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กก./ไร่ และในระยะกำเนิดช่อดอกใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 25 กก./ไร่
5. นายบุญฮอม ยาหนี่		- หลังปักดำ 15 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กก./ไร่ และในระยะกำเนิดช่อดอกใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 25 กก./ไร่
6. นายถาวร พุทธิเมืองชื่น		- หลังปักดำ 15 วันใส่ปุ๋ย 46-0-0 ผสมกับ 16-20-0 อัตรา 1:1 ปริมาณ 20-25 กก./ไร่
7. นายบุญสรร ยาหนี่		- หลังปักดำ 15 วันใส่ปุ๋ย 46-0-0 ผสมกับ 16-20-0 อัตรา 1:1 ปริมาณ 20-25 กก./ไร่
8. นายพล แสงแก้ว		- หลังปักดำ 15 วันใส่ปุ๋ย 46-0-0 ผสมกับ 16-20-0 อัตรา 1:1 ปริมาณ 20-25 กก./ไร่
9. นางแสงเดือน ใจใส		- หลังปักดำ 15 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 25 กก./ไร่ และในระยะกำเนิดช่อดอกใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 25 กก./ไร่
10. นายสมศักดิ์ ล้านกันทา		- หลังปักดำ 15 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา ผสมกับปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 2 : 1 ปริมาณ 15-20 กก./ไร่ และในระยะกำเนิดช่อดอกใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 10-15 กก./ไร่

3. เก็บเกี่ยวข้าวในพื้นที่โดยทำการสุ่มเก็บในพื้นที่ 5 ตารางเมตร เกษตรกรปลูกข้าวพันธุ์ กข6 พบว่า วิธีทดสอบได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นจากวิธีเดิมไร่ละ 505-640 กิโลกรัมต่อไร่ เป็น 597-721 กิโลกรัมต่อไร่ โดยวิธีทดสอบให้ผลผลิตต่อไร่เฉลี่ย 642 กิโลกรัมต่อไร่ เพิ่มขึ้นจากวิธีเกษตรกรที่ให้ผลผลิตต่อไร่เฉลี่ย 562 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 14.2 และเมื่อนำข้อมูลผลผลิตข้าวมาวิเคราะห์ค่าความแตกต่างของผลผลิตโดยวิธี Yield GAP Analysis พบว่า ผลผลิตที่ได้ในแต่ละวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติซึ่งเกษตรกรทุกรายมีค่าเป็นบวกแสดงว่าวิธีทดสอบให้ผลผลิตข้าวมากกว่าวิธีเกษตรกร (ตารางที่ 19)

ตารางที่ 19 แสดงผลผลิตข้าวในแปลงเกษตรกร อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง จำนวน 10 ราย

ชื่อเกษตรกร	ผลผลิตข้าว (กก./ไร่)		Yield GAP
	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร	
1. นายพรนิมิต พุทธิเมืองขึ้น	647	527	120
2. นายเฉลิม วงศ์อินตา	647	549	98
3. นายบุญศรี ใจหลวง	672	570	102
4. นายก้องเกียรติ รินท้าว	721	579	142
5. นายบุญหอม ยาหนิ้ว	672	640	32
6. นายถาวร พุทธิเมืองขึ้น	622	579	43
7. นายบุญสรร ยาหนิ้ว	597	505	92
8. นายพล แสงแก้ว	622	515	107
9. นางแสงเดือน ใจใส	597	570	27
10. นายสมศักดิ์ ล้านกันทา	622	592	30
เฉลี่ย	642	562	79
t-Test			5.9*

\* มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

4. ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ พบว่า วิธีทดสอบมีค่าต้นทุนเฉลี่ย 4,613 บาท วิธีเกษตรกรมีค่าต้นทุนเฉลี่ย 5,069 บาท ซึ่งวิธีเกษตรกรมีต้นทุนเฉลี่ยมากกว่าวิธีทดสอบ เนื่องจากเกษตรกรมีค่าปุ๋ยที่มากกว่าวิธีทดสอบ ส่วนวิธีทดสอบมีรายได้เฉลี่ย 7,061 บาท สูงกว่าวิธีเกษตรกรที่มีค่าเฉลี่ย 6,189 บาท คิดเป็นร้อยละ 14 เมื่อนำมาคิดรายได้สุทธิ พบว่า วิธีทดสอบมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 2,448 บาท เพิ่มขึ้นจากวิธีเกษตรกรมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 1,120 บาท และเมื่อนำมาคิดค่า BCR พบว่า วิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ย 1.5 และวิธีเกษตรกรมีค่าเฉลี่ย 1.2 ซึ่งทั้งสองกรรมวิธีมีค่าเฉลี่ยมากกว่า 1 แสดงว่าเป็นการลงทุนในการปลูกข้าวที่มีความคุ้มค่าทั้ง 2 กรรมวิธี (ตารางที่ 20)

ตารางที่ 20 ผลผลิตข้าวที่ความชื้น 14% ต้นทุน รายได้ รายได้สุทธิ และค่า BCR ของข้าวตามกรรมวิธีทดสอบ และกรรมวิธีเกษตรกร พื้นที่ ต.วังเงิน อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง จำนวน 10 ราย

ชื่อเกษตรกร	ต้นทุน (บาท/ไร่)		รายได้ (บาท/ไร่)		รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)		BCR	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
1. นายพรนิมิต พุทธิเมืองชื่น	4,663	5,124	7,117	5,797	2,454	673	1.5	1.1
2. นายเฉลิม วงศ์อินตา	4,563	5,014	7,117	6,039	2,554	1,025	1.6	1.2
3. นายบุญศรี ใจหลวง	4,663	5,124	7,392	6,270	2,729	1,146	1.6	1.2
4. นายก้องเกียรติ รินท้าว	4,629	5,087	7,931	6,369	3,302	1,282	1.7	1.3
5. นายบุญฮอม ยาหนั่ว	4,563	5,014	7,392	7,040	2,829	2,026	1.6	1.4
6. นายถาวร พุทธิเมืองชื่น	4,563	5,014	6,842	6,369	2,279	1,355	1.5	1.3
7. นายบุญสรร ยาหนั่ว	4,629	5,087	6,567	5,555	1,938	468	1.4	1.1
8. นายพล แสงแก้ว	4,663	5,124	6,842	5,665	2,179	541	1.5	1.1
9. นางแสงเดือน ใจใส	4,629	5,087	6,567	6,270	1,938	1,183	1.4	1.2
10. นายสมศักดิ์ ล้านกันทา	4,563	5,014	6,842	6,512	2,279	1,498	1.5	1.3
เฉลี่ย	4,613	5,069	7,061	6,189	2,448	1,120	1.5	1.2

หมายเหตุ เกษตรกรขายข้าวเปลือกกิโลกรัมละ 11 บาท

- หลังจากเกษตรกรเก็บเกี่ยวข้าวแล้ว ทำการตัดต่อซังเพื่อเตรียมพื้นที่ปลูกถั่วลิสง โดยดำเนินการทดสอบในพื้นที่เกษตรกรรายเดิมเพื่อทดสอบการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของถั่วลิสงตามคำแนะนำในแปลงเกษตรกร สุ่มเก็บตัวอย่างดินก่อนปลูกถั่วลิสงเพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดิน พบว่าพื้นที่ที่ใช้ในการทดสอบมีลักษณะเนื้อดินเป็นแบบดินร่วนปนทราย ค่า pH อยู่ระหว่าง 5.2-6.6 ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ระหว่าง 1.88-2.98 % ปริมาณฟอสฟอรัสอยู่ระหว่าง 3-9 มก./กก. และปริมาณโพแทสเซียมอยู่ระหว่าง 22-54 มก./กก. นำค่าปริมาณธาตุอาหารที่วิเคราะห์ได้มากำหนดสูตรปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการปลูกถั่วลิสงตามคำแนะนำ (ตารางที่ 21)

ตารางที่ 21 แสดงการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของถั่วลิสงตามคำแนะนำในแปลงเกษตรกร และ  
การใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร ต.วังเงิน อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง

ชื่อเกษตรกร	pH	เนื้อดิน	ปริมาณธาตุอาหาร			การใส่ปุ๋ย (กก./ไร่)					
						วิธีทดสอบ			วิธีเกษตรกร		
			OM (%)	Avai P (mg/kg)	Avai K (mg/kg)	N ใช้โร โซเปียม	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1. นายพรนิมิต พุทธิเมืองชื่น	5.8	ร่วนปน ทราย	2.08	5	54	0	9	3	3.7	3.7	3.7
2. นายเฉลิม วงศ์อินตา	6.1	ร่วนปน ทราย	2.98	3	32	0	9	6	3.0	3.0	3.0
3. นายบุญศรี ใจหลวง	6.1	ร่วนปน ทราย	2.01	4	22	0	9	6	3.7	3.7	3.7
4. นายก้องเกียรติ รินท้าว	6.0	ร่วนปน ทราย	2.11	5	29	0	9	6	3.7	3.7	3.7
5. นายบุญฮอม ยาหนั่ว	5.5	ร่วนปน ทราย	2.11	9	20	0	6	9	3.7	3.7	3.7
6. นายถาวร พุทธิเมืองชื่น	6.6	ร่วนปน ทราย	2.04	7	31	0	9	6	3.7	3.7	3.7
7. นายบุญสร ยาหนั่ว	5.5	ร่วนปน ทราย	1.88	3	22	0	9	6	3.7	3.7	3.7
8. นายพล แสงแก้ว	5.2	ร่วนปน ทราย	2.08	6	32	0	9	6	3.0	3.0	3.0
9. นางแสงเดือน ใจใส	5.3	ร่วนปน ทราย	2.21	4	27	0	9	6	3.0	3.0	3.0
10. นายสมศักดิ์ ล้านกันทา	5.2	ร่วนปน ทราย	2.11	3	39	0	9	6	3.0	3.0	3.0

6. วิธีทดสอบเกษตรกรใส่ปุ๋ยถั่วลิสง 1 ครั้ง หลังต้นถั่วงอก 20 วัน และใส่ยิปซัมในช่วงระยะดอกแรกบาน ส่วนวิธีเกษตรกรใส่ปุ๋ย 1 ครั้ง ในช่วงระยะดอกแรกบาน บันทึกข้อมูลการใส่ปุ๋ยทั้ง 2 กรรมวิธี โดยใส่รอบโคนต้น แล้วพูนดินกลบ (ตารางที่ 22)

ตารางที่ 22 กรรมวิธีที่ใช้ในการทดสอบแปลงเกษตรกรปลูกถั่วลิสงหลังนาที่เข้าร่วมโครงการทดสอบระบบการผลิต ข้าว-ถั่วลิสง ต.วังเงิน อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง จำนวน 10 แปลง

รายชื่อเกษตรกร	กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร
1. นายพรนิมิต พุทธิเมืองชื่น	1. นำเมล็ดถั่วลิสงคลุกโรโซเปียม อัตรา 12 กก./ถุ่	- ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วงระยะดอกแรกบาน
2. นายเฉลิม วงศ์อินตา	2. ใส่ปุ๋ยถั่วลิสงตามคำแนะนำ หลังเมล็ดงอก 20 วัน	- ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วงระยะดอกแรกบาน
3. นายบุญศรี ใจหลวง	3. ใส่สารปรับปรุงดิน (ยิปซั่ม) อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วงระยะดอกแรกบาน	- ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วงระยะดอกแรกบาน
4. นายก้องเกียรติ รินท้าว		- ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วงระยะดอกแรกบาน
5. นายบุญฮอม ยาทัน		- ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วงระยะดอกแรกบาน
6. นายถาวร พุทธิเมืองชื่น		- ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วงระยะดอกแรกบาน
7. นายบุญสรร ยาทัน		- ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วงระยะดอกแรกบาน
8. นายพล แสงแก้ว		- ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วงระยะดอกแรกบาน
9. นางแสงเดือน ใจใส		- ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วงระยะดอกแรกบาน
10. นายสมศักดิ์ ล้านกันทา		- ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วงระยะดอกแรกบาน

7. เก็บเกี่ยวถั่วลิสงโดยทำการสุ่มเก็บในพื้นที่ 8 ตารางเมตร บันทึกข้อมูลผลผลิตถั่วลิสง พบว่า วิธีทดสอบได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นจากวิธีเดิมไร่ละ 133-947 กิโลกรัมต่อไร่ เป็น 293-993 กิโลกรัมต่อไร่ โดยวิธีทดสอบให้ผลผลิตต่อไร่เฉลี่ย 767 กิโลกรัมต่อไร่ เพิ่มขึ้นจากวิธีเกษตรกรที่ให้ผลผลิตต่อไร่เฉลี่ย 697 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 9.1 และเมื่อนำข้อมูลผลผลิตข้าวมาวิเคราะห์ค่าความแตกต่างของผลผลิตโดยวิธี Yield GAP Analysis พบว่าผลผลิตที่ได้ในแต่ละวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่มีค่าเป็นบวกแสดงว่าวิธีทดสอบให้ผลผลิตข้าวมากกว่าวิธีเกษตรกร แต่มีเกษตรกรจำนวน 3 ราย คือนายบุญศรี ใจหลวง นายก้องเกียรติ รินท้าว และนายบุญฮอม ยาทัน มีค่าเป็นลบแสดงว่าวิธีทดสอบให้ผลผลิตถั่วลิสงน้อยกว่าวิธีเกษตรกร เนื่องจากแปลงที่ใช้ในการทดสอบมีการเข้าทำลายของหนูกัดแทะฝักถั่วลิสง (ตารางที่ 23)

ตารางที่ 23 ผลผลิตและ Yield Gap ของถั่วลิสงตามกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกรพื้นที่ ต.วังเงิน อำเภอมะนัง จังหวัดลำปาง จำนวน 10 ราย

ชื่อเกษตรกร	ผลผลิตถั่วลิสง (กก./ไร่)		Yield GAP
	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร	
1. นายพรนิมิต พุทธิเมืองขึ้น	993	747	246
2. นายเฉลิม วงศ์อินตา	907	573	334
3. นายบุญศรี ใจหลวง	707	840	-133
4. นายก้องเกียรติ รินท้าว	787	947	-160
5. นายบุญฮอม ยานี้ว	667	800	-133
6. นายถาวร พุทธิเมืองขึ้น	987	787	200
7. นายบุญสรร ยานี้ว	920	907	13
8. นายพล แสงแก้ว	773	680	93
9. นางแสงเดือน ใจใส	640	560	80
10. นายสมศักดิ์ ล้านกันทา	293	133	160
เฉลี่ย	767	697	70
t-Test			1.29 <sup>ns</sup>

ns ผลผลิตไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

8. ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ พบว่า วิธีทดสอบมีค่าต้นทุนเฉลี่ย 4,366 บาท วิธีเกษตรกรมีค่าต้นทุนเฉลี่ย 4,304 บาท ซึ่งวิธีทดสอบมีต้นทุนเฉลี่ยมากกว่าวิธีเกษตรกร เนื่องจากวิธีทดสอบมีค่าปุ๋ยเคมีและค่ายิปซัมที่มากกว่าวิธีเกษตรกร เกษตรกรขายผลผลิตแบบฝักสดกิโลกรัมละ 15 บาท ทำให้วิธีทดสอบมีรายได้เฉลี่ย 11,511 บาท สูงกว่าวิธีเกษตรกรที่มีค่าเฉลี่ย 10,461 บาท คิดเป็นร้อยละ 9.1 เมื่อนำมาคิดรายได้สุทธิ พบว่า วิธีทดสอบมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 7,145 บาท เพิ่มขึ้นจากวิธีเกษตรกรมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 6,157 บาท คิดเป็นร้อยละ 16 และเมื่อนำมาคิดค่า BCR พบว่า วิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ย 2.7 และวิธีเกษตรกรมีค่าเฉลี่ย 2.4 ซึ่งทั้งสองกรรมวิธีมีค่าเฉลี่ยมากกว่า 1 แสดงว่าเป็นการลงทุนในการปลูกข้าวมีความคุ้มค่าทั้ง 2 กรรมวิธี (ตารางที่ 24)

ตารางที่ 24 ต้นทุน รายได้ รายได้สุทธิ และค่า BCR ของถั่วลิสงหลังนาตามกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร  
พื้นที่ ต.วังเงิน อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง จำนวน 10 ราย

ชื่อเกษตรกร	ต้นทุน(บาท/ไร่)		รายได้(บาท/ไร่)		รายได้สุทธิ		BCR	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
1. นายพรนิมิต พุทธิเมืองขึ้น	4,225	4,250	14,895	11,205	10,670	6,955	3.6	2.6
2. นายเฉลิม วงศ์อินตา	4,424	4,200	13,605	8,595	9,181	4,395	3.1	2.0
3. นายบุญศรี ใจหลวง	4,424	4,330	10,605	12,600	6,181	8,270	2.5	2.9
4. นายก่อเกียรติ รินท้าว	4,424	4,385	11,805	14,205	7,381	9,820	2.7	3.2
5. นายบุญฮอม ยาหนั่ว	4,297	4,140	10,005	12,000	5,708	7,860	2.4	2.9
6. นายถาวร พุทธิเมืองขึ้น	4,171	4,445	14,805	11,805	10,634	7,360	3.6	2.7
7. นายบุญสร ยานั่ว	4,424	4,425	13,800	13,605	9,376	9,180	3.2	3.1
8. นายพล แสงแก้ว	4,424	4,290	11,595	10,200	7,171	5,910	2.7	2.4
9. นางแสงเดือน ใจใส	4,424	4,320	9,600	8,400	5,176	4,080	2.2	1.9
10. นายสมศักดิ์ ล้านกันทา	4,424	4,255	4,395	1,995	-29	-2,260	1.0	0.5
เฉลี่ย	4,366	4,304	11,511	10,461	7,145	6,157	2.7	2.4

#### รอบการผลิตปี 2560/61

1. หลังการเก็บเกี่ยวถั่วลิสงเกษตรกรปลูกข้าว พันธุ์ข้าวที่เกษตรกรในพื้นที่นิยมปลูกคือพันธุ์ กข6 และพันธุ์ สันป่าตอง สุ่มเก็บตัวอย่างดินก่อนปลูกข้าวเพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดิน พบว่า พื้นที่ที่ใช้ในการทดสอบมีลักษณะเนื้อดินเป็นแบบดินเหนียวปนร่วน ทรายปนร่วน และร่วนปนทราย ค่า pH อยู่ระหว่าง 5.5-7.3 ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ระหว่าง 1.40-3.60 ปริมาณฟอสฟอรัสอยู่ระหว่าง 2-18 มิลลิกรัม/กรัม และปริมาณโพแทสเซียมอยู่ระหว่าง 35-84 มิลลิกรัม/กรัม นำค่าปริมาณธาตุอาหารที่วิเคราะห์ได้มากำหนดสูตรปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการปลูกข้าวตามคำแนะนำ (ตารางที่ 25)



ตารางที่ 25 แสดงการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของข้าวตามคำแนะนำในแปลงเกษตรกรและการใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร ต.วังเงิน อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง

ชื่อเกษตรกร	pH	เนื้อดิน	ปริมาณธาตุอาหาร			การใส่ปุ๋ย (กก./ไร่)					
						วิธีทดสอบ			วิธีเกษตรกร		
			OM (%)	Avai P (mg/g)	Avai K (mg/g)	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1. นายพรนิมิต พุทธิเมืองขึ้น	7.3	เหนียวปนร่วน	3.6	18	84	3	-	-	15.5	5	-
2. นายบุญศรี ใจหลง	6.8	ทรายปนร่วน	3.6	7	66	3	-	3	15.5	5	-
3. นายเฉลิม วงศ์อินตา	5.7	ทรายปนร่วน	2.0	6	45	6	3	6	4.8	6	
4. นายบุญหอม ยาหนึ่ง	5.4	ทรายปนร่วน	2.6	10	36	3	3	6	9.1	2.8	1.8
5. นายถาวร พุทธิเมืองขึ้น	6.1	ทรายปนร่วน	2.2	10	52	3	3	6	15.5	5	-
6. นายบุญสรร ยาหนึ่ง	6.3	เหนียวปนร่วน	2.4	8	52	3	3	6	7.7	2.5	-
7. นายสมศักดิ์ ล้วนกันทา	5.5	ร่วนปนทราย	2.0	9	53	6	3	6	7.7	2.5	-
8. นายพล แสงแก้ว	6.2	ร่วนปนทราย	2.8	4	48	3	6	6	7.7	2.5	-
9. นางแสงเดือน ใจใส	6.3	ร่วนปนทราย	2.6	2	40	3	6	6	7.7	2.5	-
10. นายวันชาติ พุทธิเมืองขึ้น	5.6	ทรายปนร่วน	1.4	4	35	6	6	6	7.7	3.5	1.5

หมายเหตุ : ปุ๋ย N แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่ที่ระยะปักดำ และครั้งที่ 2 ใส่ระยะกำเนิดช่อดอกปุ๋ย P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> และ K<sub>2</sub>O ใส่ที่ระยะปักดำ

2. เกษตรกรปลูกข้าวแบบนาดำ ใส่ปุ๋ยทั้งสองกรรมวิธี จำนวน 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่ที่ระยะหลังปักดำ 15 วัน และครั้งที่ 2 ใส่ระยะกำเนิดช่อดอก บันทึกข้อมูลการใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 26)

ตารางที่ 26 กรรมวิธีที่ใช้ในการทดสอบแปลงเกษตรกรปลูกข้าว พื้นที่เข้าร่วมโครงการทดสอบระบบการผลิต ข้าว-ถั่วลิสง ต.วังเงิน อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง จำนวน 10 แปลง

รายชื่อเกษตรกร	กรรมวิธีแนะนำ	กรรมวิธีเกษตรกร
1. นายพรนิมิต พุทธิเมืองชื่น	ใส่ปุ๋ยข้าวตามตามค่าวิเคราะห์ดิน (ตารางที่ 2)	- หลังปักดำ 15 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กก./ไร่ และในระยะกำเนิดช่อดอกใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 25 กก./ไร่
2. นายเฉลิม วงศ์อินตา	ร่วมกับการใส่ปุ๋ยชีวภาพ ฟิซีฟิอาร์-ทู	- หลังปักดำ 15 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กก./ไร่ และในระยะกำเนิดช่อดอกใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 25 กก./ไร่
3. นายบุญศรี ใจหลวง		- หลังปักดำ 15 วัน ใส่ปุ๋ย 16-20-0 อัตรา 30 กก./ไร่ จำนวน 1 ครั้ง
4. นายก่อเกียรติ รินท้าว		- หลังปักดำ 15 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา ผสมกับ ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 1 : 1 ปริมาณ 25 กก./ไร่ และในระยะกำเนิดช่อดอกใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 10 กก./ไร่
5. นายบุญหอม ยาหนิ้ว		- หลังปักดำ 15 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กก./ไร่ และในระยะกำเนิดช่อดอกใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 25 กก./ไร่
6. นายถาวร พุทธิเมืองชื่น		- หลังปักดำ 15 วันใส่ปุ๋ย 46-0-0 ผสมกับ 16-20-0 อัตรา 1 : 1 ปริมาณ 25 กก./ไร่
7. นายบุญสรร ยาหนิ้ว		- หลังปักดำ 15 วันใส่ปุ๋ย 46-0-0 ผสมกับ 16-20-0 อัตรา 1 : 1 ปริมาณ 25 กก./ไร่
8. นายพล แสงแก้ว		- หลังปักดำ 15 วันใส่ปุ๋ย 46-0-0 ผสมกับ 16-20-0 อัตรา 1 : 1 ปริมาณ 25 กก./ไร่
9. นางแสงเดือน ใจใส		- หลังปักดำ 15 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 25 กก./ไร่ และในระยะกำเนิดช่อดอกใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 25 กก./ไร่
10. นายสมศักดิ์ ล้ากันทา		- หลังปักดำ 15 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา ผสมกับ ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 1 : 1 ปริมาณ 20 กก./ไร่ และในระยะกำเนิดช่อดอกใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 10 กก./ไร่

3. เกษตรกรเก็บเกี่ยวข้าวในเดือนธันวาคม 2560 บันทึกข้อมูลผลผลิตข้าว พบว่า วิธีทดสอบได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นจากวิธีเดิมไร่ละ 350-591 กิโลกรัมต่อไร่ เป็น 424-714 กิโลกรัมต่อไร่ โดยวิธีทดสอบให้ผลผลิตต่อไร่เฉลี่ย 589 กิโลกรัมต่อไร่ เพิ่มขึ้นจากวิธีเกษตรกรที่ให้ผลผลิตต่อไร่เฉลี่ย 510 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 15.5 เมื่อนำข้อมูลผลผลิตข้าวมาวิเคราะห์ค่าความแตกต่างของผลผลิตโดยวิธี Yield GAP Analysis พบว่า ผลผลิตที่ได้ในแต่ละวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติซึ่งเกษตรกรทุกรายมีค่าเป็นบวกแสดงว่าวิธีทดสอบให้ผลผลิตข้าวมากกว่าวิธีเกษตรกร (ตารางที่ 27)

**ตารางที่ 27** พันธุ์ข้าว ผลผลิตที่ความชื้น 14% Yield Gap ของข้าวตามกรรมวิธีของทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกรพื้นที่ ต.วังเงิน อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง จำนวน 10 ราย

ชื่อเกษตรกร	พันธุ์ข้าว	ผลผลิตข้าว (กก./ไร่)		Yield GAP
		วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร	
1. นายพรนิมิต พุทธิเมืองขึ้น	สันป่าตอง 1	424	350	74
2. นายเฉลิม วงศ์อินตา	สันป่าตอง 1	714	591	123
3. นายบุญศรี ใจหลวง	สันป่าตอง 1	518	510	8
4. นายก้องเกียรติ รินท้าว	สันป่าตอง 1	646	483	163
5. นายบุญหอม ยานี้ว	กข 6	573	498	75
6. นายถาวร พุทธิเมืองขึ้น	สันป่าตอง 1	665	517	148
7. นายบุญสรร ยานี้ว	สันป่าตอง 1	652	554	98
8. นายพล แสงแก้ว	กข 6	518	514	4
9. นางแสงเดือน ใจใส	สันป่าตอง 1	606	591	15
10. นายสมศักดิ์ ล้านกันทา	สันป่าตอง 1	578	492	86
เฉลี่ย		589	510	79
t-Test				4.4*

\* มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

4. ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ พบว่า วิธีทดสอบมีค่าต้นทุนเฉลี่ย 4,874 บาท วิธีเกษตรกรมีค่าต้นทุนเฉลี่ย 5,331 บาท ซึ่งวิธีเกษตรกรมีต้นทุนเฉลี่ยมากกว่าวิธีทดสอบ เนื่องจากเกษตรกรมีค่าปุ๋ยที่มากกว่าวิธีทดสอบ ส่วนวิธีทดสอบมีรายได้เฉลี่ย 3,536 บาท สูงกว่าวิธีเกษตรกรที่มีค่าเฉลี่ย 3,060 บาท คิดเป็นร้อยละ 15.5 เมื่อนำมาคิดรายได้สุทธิ พบว่า วิธีทดสอบมีรายได้สุทธิเฉลี่ย -1,338 บาท วิธีเกษตรกรมีรายได้สุทธิเฉลี่ย -2,271 บาท ซึ่งรายได้สุทธิทั้ง 2 กรรมวิธีมีค่าติดลบ เนื่องจากปี 2560 ราคาขายข้าวเปลือกมีราคา 6 บาทต่อกิโลกรัม ซึ่งเป็นราคาขายที่ต่ำมากเมื่อเทียบกับปี 2559 และเมื่อนำมาคิดค่า BCR พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ย 0.72 และกรรมวิธีเกษตรกรมีค่าเฉลี่ย 0.57 ซึ่งทั้งสองกรรมวิธีมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 1 แสดงว่าเป็นการลงทุนในการปลูกข้าวที่ไม่คุ้มค่าทั้ง 2 กรรมวิธี นั่นคือเกษตรกรปลูกข้าวปีนี้อาจขาดทุน ซึ่งลักษณะการปลูกข้าวของเกษตรกร ต.วังเงิน อําเภอมะทะ จังหวัดลำปาง ปลูกข้าวไว้เพื่อบริโภคภายในครัวเรือนเท่านั้นไม่นิยมนำเมล็ดข้าวมาจำหน่าย (ตารางที่ 28)

**ตารางที่ 28** ต้นทุน รายได้ รายได้สุทธิ และค่า BCR ของข้าวตามกรรมวิธีของทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร พื้นที่ ต.วังเงิน อําเภอมะทะ จังหวัดลำปาง จำนวน 10 ราย

ชื่อเกษตรกร	ต้นทุน(บาท/ไร่)		รายได้(บาท/ไร่)		รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)		BCR	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
1. นายพรนิมิต พุทธิเมืองขึ้น	4,523	5,120	2,544	2,100	-1,979	-3,020	0.56	0.41
2. นายเฉลิม วงศ์อินตา	4,921	5,220	4,284	3,546	-637	-1,674	0.87	0.68
3. นายบุญศรี ใจหลวง	4,795	5,005	3,108	3,060	-1,687	-1,945	0.65	0.61
4. นายก่อเกียรติ รินท้าว	5,057	5,695	3,876	2,898	-1,181	-2,797	0.77	0.51
5. นายบุญหอม ยานันท์	4,948	5,320	3,438	2,988	-1,510	-2,332	0.69	0.56
6. นายถาวร พุทธิเมืองขึ้น	4,848	5,220	3,990	3,102	-858	-2,118	0.82	0.59
7. นายบุญสรร ยานันท์	4,798	5,170	3,912	3,324	-886	-1,846	0.82	0.64
8. นายพล แสงแก้ว	5,034	5,320	3,108	3,084	-1,926	-2,236	0.62	0.58
9. นางแสงเดือน ใจใส	4,884	5,595	3,636	3,546	-1,248	-2,049	0.74	0.63
10. นายสมศักดิ์ ล้านกันทา	4,934	5,645	3,468	2,952	-1,466	-2,693	0.70	0.52
เฉลี่ย	4,874	5,331	3,536	3,060	-1,338	-2,271	0.72	0.57

หมายเหตุ เกษตรกรขายข้าวเปลือกกิโลกรัมละ 6 บาท

5. หลังเกษตรกรเก็บเกี่ยวข้าวได้ดำเนินการทดสอบในพื้นที่เกษตรกรรายเดิมที่ปลูกข้าวในฤดูเพื่อทดสอบเทคโนโลยีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของถั่วลิสงหลังนาตามคำแนะนำในแปลง ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างดินก่อนปลูกถั่วลิสง เพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดิน พบว่า พื้นที่ที่ใช้ในการทดสอบมีลักษณะเนื้อดินเป็นแบบดินร่วนปนทราย ค่า pH อยู่ระหว่าง 5.1-6.1 ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ระหว่าง 1.61-3.02% ปริมาณฟอสฟอรัสอยู่ระหว่าง 3-15 มก./กก. และปริมาณโพแทสเซียมอยู่ระหว่าง 21-43 มก./กก. นำค่าปริมาณธาตุอาหารที่วิเคราะห์ได้มากำหนดอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการปลูกถั่วลิสงตามคำแนะนำ (ตารางที่ 29)

**ตารางที่ 29** การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของถั่วลิสงกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร ในแปลงเกษตรกร ต.วังเงิน อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง จำนวน 10 ราย

ชื่อเกษตรกร	pH	เนื้อดิน	ปริมาณธาตุอาหาร			อัตราปุ๋ยเคมีที่ใส่ (กก./ไร่)					
						วิธีทดสอบ			วิธีเกษตรกร		
			OM (%)	Avai P (mg/kg)	Avai K (mg/kg)	N ใช้ไร่ โซเปียม	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1. นายพรนิมิต พุทธิเมืองขึ้น	6.1	ร่วนปนทราย	2.51	8	35	0	6	6	6.2	2.0	0
2. นายเฉลิม วงศ์อินดา	5.5	ร่วนปนทราย	1.68	5	21	0	9	6	3.7	3.7	3.7
3. นายบุญศรี ใจหลวง	5.6	ร่วนปนทราย	2.55	5	31	0	9	6	3.7	3.7	3.7
4. นายก้องเกียรติ รินท้าว	5.2	ร่วนปนทราย	1.61	3	25	0	9	6	3.7	3.7	3.7
5. นายบุญหอม ยานี้ว	5.2	ร่วนปนทราย	2.34	15	27	0	3	6	3.0	3.0	3.0
6. นายถาวร พุทธิเมืองขึ้น	5.6	ร่วนปนทราย	2.18	6	25	0	9	6	3.0	3.0	3.0
7. นายบุญสรร ยานี้ว	5.1	ร่วนปนทราย	2.41	5	29	0	9	6	3.7	3.7	3.7
8. นายพล แสงแก้ว	5.3	ร่วนปนทราย	2.85	7	35	0	9	6	3.7	3.7	3.7
9. นางแสงเดือน ใจใส	5.9	ร่วนปนทราย	3.02	5	43	0	9	3	3.0	3.0	3.0
10. นายสมศักดิ์ ล้านกันทา	5.6	ร่วนปนทราย	1.78	6	28	0	9	6	3.0	3.0	3.0

6. วิธีทดสอบเกษตรกรใส่ปุ๋ยถั่วลิสง 1 ครั้ง หลังต้นถั่วงอก 20 วัน และใส่ปุ๋ยซั่มในช่วงระยะดอกแรกบาน ส่วนวิธีเกษตรกรใส่ปุ๋ย 1 ครั้ง ในช่วงระยะดอกแรกบาน บันทึกข้อมูลการใส่ปุ๋ยทั้งสองกรรมวิธี โดยใส่รอบโคนต้นแล้วพูนดินกลบ (ตารางที่ 30)

ตารางที่ 30 กรรมวิธีที่ใช้ในการทดสอบแปลงเกษตรกรปลูกถั่วลิสงหลังนาที่เข้าร่วมโครงการทดสอบระบบการผลิต ข้าว-ถั่วลิสง ต.วังเงิน อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง จำนวน 10 แปลง

รายชื่อเกษตรกร	กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร
1. นายพรนิมิต พุทธิเมืองชื่น	1. นำเมล็ดถั่วลิสงคลุกโรโซเปียม อัตรา 12 กก./ถุ่ 2. ใส่ปุ๋ยถั่วลิสงตามคำแนะนำ	- ใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0+46-0-0 อย่างละ 10 กิโลกรัม อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วงระยะดอกแรกบาน
2. นายเฉลิม วงศ์อินตา	หลังเมล็ดงอก 20 วัน 3. ใส่สารปรับปรุงดิน (ยิปซัม)	- ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วงระยะดอกแรกบาน
3. นายบุญศรี ใจหลวง	อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วงระยะดอกแรกบาน	- ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วงระยะดอกแรกบาน
4. นายก้องเกียรติ รินท้าว		- ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วงระยะดอกแรกบาน
5. นายบุญหอม ยาหนิ้ว		- ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วงระยะดอกแรกบาน
6. นายถาวร พุทธิเมืองชื่น		- ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วงระยะดอกแรกบาน
7. นายบุญสรร ยาหนิ้ว		- ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วงระยะดอกแรกบาน
8. นายพล แสงแก้ว		- ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วงระยะดอกแรกบาน
9. นางแสงเดือน ใจใส		- ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วงระยะดอกแรกบาน
10. นายสมศักดิ์ ล้านกันทา		- ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วงระยะดอกแรกบาน

7. เกษตรกรเก็บเกี่ยวถั่วลิสง บันทึกข้อมูลผลผลิตถั่วลิสง พบว่า วิธีทดสอบได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นจากวิธีเดิมไร่ละ 333-640 กิโลกรัมต่อไร่ เป็น 360-760 กิโลกรัมต่อไร่ โดยวิธีทดสอบให้ผลผลิตต่อไร่เฉลี่ย 598 กิโลกรัมต่อไร่ เพิ่มขึ้นจากวิธีเกษตรกรที่ให้ผลผลิตต่อไร่เฉลี่ย 499 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 19.8 ซึ่งแปลงนายสมศักดิ์ ล้านกันทา ได้ผลผลิตต่อไร่ต่ำกว่าเกษตรกรรายอื่น เนื่องจากเกษตรกรประสบปัญหาในครอบครัวไม่มีเวลาดูแลแปลงทำให้มีการระบาดของวัชพืชและหนูเข้ามากัดกินฝักถั่วลิสงจำนวนมาก นอกจากนั้นยังพบการระบาดของหนอนกระทู้ฝักกัดกินใบถั่วลิสงแต่มีการระบาดไม่มาก เกษตรกรจึงไม่ได้พ่นสารเคมีกำจัด และเมื่อนำข้อมูลผลผลิตน้ำหนักสดมาวิเคราะห์ค่าความแตกต่างของผลผลิตโดยวิธี Yield GAP Analysis พบว่า ผลผลิตเฉลี่ยที่ได้ในแต่ละกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 31)

ตารางที่ 31 ผลผลิตน้ำหนักฝักสด และ Yield Gap ของถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 5 ตามกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีของเกษตรกรพื้นที่ ต.วังเงิน อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง จำนวน 10 ราย

ชื่อเกษตรกร	ผลผลิตถั่วลิสง (กก./ไร่)		Yield Gap
	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร	
1. นายพรนิมิต พุทธิเมืองขึ้น	640	600	40
2. นายเฉลิม วงศ์อินตา	760	533	227
3. นายบุญศรี ใจหลวง	560	546	14
4. นายก้องเกียรติ รินท้าว	666	640	26
5. นายบุญหอม ยาหนิ้ว	626	346	280
6. นายถาวร พุทธิเมืองขึ้น	546	466	80
7. นายบุญสรร ยาหนิ้ว	626	546	80
8. นายพล แสงแก้ว	680	626	54
9. นางแสงเดือน ใจใส	520	360	160
10. นายสมศักดิ์ ล้านกันทา	360	333	27
เฉลี่ย	598	499	99
t-Test			3.4*

\* มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

8. ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ พบว่า วิธีทดสอบมีค่าต้นทุนเฉลี่ย 4,401 บาท วิธีเกษตรกรมีค่าต้นทุนเฉลี่ย 4,381 บาท ซึ่งวิธีทดสอบมีต้นทุนเฉลี่ยมากกว่าวิธีเกษตรกร เนื่องจากวิธีทดสอบมีค่าปุ๋ยเคมีและค่ายิปซัมที่มากกว่าวิธีเกษตรกร เกษตรกรชายผลผลิตแบบฝักสดกิโลกรัมละ 16 บาท ทำให้วิธีทดสอบมีรายได้เฉลี่ย 9,574 บาท สูงกว่าวิธีเกษตรกรที่มีค่าเฉลี่ย 7,994 บาท คิดเป็นร้อยละ 19.7 เมื่อนำมาคิดรายได้สุทธิ พบว่า วิธีทดสอบมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 5,174 บาท เพิ่มขึ้นจากวิธีเกษตรกรมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 3,613 บาท คิดเป็นร้อยละ 43.2 เมื่อนำมาคิดค่า BCR พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีค่า BCR เฉลี่ย 2.2 ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีค่า BCR เฉลี่ย 1.8 ซึ่งทั้ง 2 กรรมวิธีมีค่ามากกว่า 1 แสดงว่าการดูแลจัดการแปลงปลูกถั่วลิสงทั้งสองกรรมวิธีของการทดสอบถือว่าคุ้มค่าต่อการลงทุนในพื้นที่ ต.วังเงิน อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง (ตารางที่ 32)



ตารางที่ 32 ต้นทุน รายได้ รายได้สุทธิ และค่า BCR ของถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 5 ตามกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกรพื้นที่ ต.วังเงิน อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง จำนวน 10 ราย

ชื่อเกษตรกร	ต้นทุน(บาท/ไร่)		รายได้(บาท/ไร่)		รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)		BCR	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
1. นายพรนิมิต พุทธิเมืองขึ้น	4,125	4,105	10,240	9,600	6,115	5,495	2.5	2.3
2. นายเฉลิม วงศ์อินตา	4,324	4,304	12,160	8,528	7,836	4,224	2.8	2.0
3. นายบุญศรี ใจหลวง	4,324	4,304	8,960	8,736	4,636	4,432	2.1	2.0
4. นายก้องเกียรติ รินท้าว	4,500	4,480	10,656	10,240	6,156	5,760	2.4	2.3
5. นายบุญหอม ยานี้	4,195	4,175	10,016	5,536	5,821	1,361	2.4	1.3
6. นายถาวร พุทธิเมืองขึ้น	4,071	4,051	8,736	7,456	4,665	3,405	2.1	1.8
7. นายบุญสรร ยานี้	4,324	4,304	10,016	8,736	5,692	4,432	2.3	2.0
8. นายพล แสงแก้ว	4,324	4,304	10,880	10,016	6,556	5,712	2.5	2.3
9. นางแสงเดือน ใจใส	4,884	4,864	8,320	5,760	3,436	896	1.7	1.2
10. นายสมศักดิ์ ล้ำกันทา	4,934	4,914	5,760	5,328	826	414	1.2	1.1
เฉลี่ย	4,401	4,381	9,574	7,994	5,174	3,613	2.2	1.8

หมายเหตุ เกษตรกรขายถั่วลิสงแบบสดกิโลกรัมละ 16 บาท

#### รอบการผลิตปี 2561/62

1. หลังการเก็บเกี่ยวถั่วลิสงเกษตรกรปลูกข้าวในเดือนสิงหาคม 2561 พันธุ์ข้าวที่เกษตรกรปลูกคือพันธุ์ กข6 แม่โจ้ 2 หอมสกล และพันธุ์สันป่าตอง สุ่มเก็บตัวอย่างดินก่อนปลูกข้าวเพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดิน พบว่า พื้นที่ที่ใช้ในการทดสอบมีลักษณะเนื้อดินเป็นแบบดินเหนียวปนร่วน ทรายปนร่วน และร่วนปนทราย ค่า pH อยู่ระหว่าง 5.1-5.8 ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ระหว่าง 1.78-3.25 ปริมาณฟอสฟอรัสอยู่ระหว่าง 3-14 มิลลิกรัม/กรัม และปริมาณโพแทสเซียมอยู่ระหว่าง 32-55 มิลลิกรัม/กรัม นำค่าปริมาณธาตุอาหารที่วิเคราะห์ได้มากำหนดสูตรปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการปลูกข้าวตามคำแนะนำ (ตารางที่ 33)

**ตารางที่ 33** แสดงการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของข้าวกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกรในแปลงเกษตรกร ต.วังเงิน อำเภอมะเข่ จังหวัดลำปาง

ชื่อเกษตรกร	pH	เนื้อดิน	ปริมาณธาตุอาหาร			พันธุ์ข้าว	อัตราปุ๋ยเคมีที่ใส่ (กก./ไร่)					
							วิธีทดสอบ			วิธีเกษตรกร		
			OM (%)	Avai P (mg/g)	Avai K (mg/g)		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1. นายพรนิมิต พุทธิเมืองชื่น	5.2	เหนียวปนร่วน	2.71	8	52	แม่โจ้ 2	3	3	6	15.5	5	-
2. นายเฉลิม วงศ์อินดา	5.5	ทรายปนร่วน	2.75	9	44	สันป่าตอง	3	3	6	15.5	5	-
3. นายบุญศรี ใจหลวง	5.7	ทรายปนร่วน	1.94	3	37	สันป่าตอง	6	6	6	4.8	6	-
4. นายก้องเกียรติ รินท้าว	5.1	ทรายปนร่วน	2.51	14	36	แม่โจ้ 2	3	-	6	31	10	-
5. นายบุญฮอม ยาหนั่ว	5.6	ทรายปนร่วน	2.24	7	55	สันป่าตอง	3	3	3	15.5	5	-
6. นายถาวร พุทธิเมืองชื่น	5.8	เหนียวปนร่วน	2.28	5	53	กข 6	3	3	3	7.7	2.5	-
7. นายบุญสรร ยาหนั่ว	5.3	ร่วนปนทราย	1.94	5	52	สันป่าตอง	6	6	6	11.6	6.9	1.9
8. นายพล แสงแก้ว	5.6	ร่วนปนทราย	2.78	3	49	กข 6	3	6	6	7.7	2.5	-
9. นางแสงเดือน ใจใส	5.4	ร่วนปนทราย	3.25	3	51	หอมสกล	3	6	6	8	10	-
10. นายสมศักดิ์ ล้านกันทา	5.7	ทรายปนร่วน	1.78	3	32	แม่โจ้ 2	6	6	6	11.6	6.9	1.9

**หมายเหตุ :** 1. การปลูกข้าวแบบปักดำ ปุ๋ย N แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่ที่ระยะปักดำ และครั้งที่ 2 ใส่ระยะกำเนิดช่อดอก ส่วนปุ๋ย P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> และ K<sub>2</sub>O ใส่ที่ระยะปักดำ

2. การปลูกข้าวแบบนาหยอด ปุ๋ย N แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่หลังจากข้าวงอกแล้ว 15-25 วัน และครั้งที่ 2 ใส่ระยะกำเนิดช่อดอก ส่วนปุ๋ย P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> และ K<sub>2</sub>O ใส่หลังจากข้าวงอกแล้ว 15-25 วัน

2. เกษตรกรใส่ปุ๋ยทั้งสองกรรมวิธี จำนวน 2 ครั้ง ในกรณีปลูกแบบนาดำ ครั้งแรกใส่ที่ระยะหลังปักดำ และครั้งที่ 2 ใส่ระยะกำเนิดช่อดอก ส่วนการปลูกแบบนาหยอด ครั้งแรกใส่หลังหยอดข้าว 25 วัน และครั้งที่ 2 ใส่ระยะกำเนิดช่อดอก บันทึกข้อมูลการใส่ปุ๋ย (ตารางที่ 34)

ตารางที่ 34 แสดงกรรมวิธีที่ใช้ในการทดสอบแปลงเกษตรกร พื้นที่เข้าร่วมโครงการทดสอบระบบการผลิต  
ข้าว-ถั่วลิสง อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง จำนวน 10 แปลง

รายชื่อเกษตรกร	กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร
1. นายพรนิมิต พุทธิเมืองชื่น	ใส่ปุ๋ยข้าวตามตามค่า วิเคราะห์ดิน ร่วมกับการใส่ปุ๋ยชีวภาพพี จีพีอาร์-ทู	- หลังหยอดข้าว 25 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กก./ไร่ และในระยะกำเนิดช่อดอกใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 25 กก./ไร่
2. นายเฉลิม วงศ์อินตา		- หลังปักดำ 15 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กก./ไร่ และในระยะกำเนิดช่อดอกใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่
3. นายบุญศรี ใจหลวง		- หลังหยอดข้าว 25 วัน ใส่ปุ๋ย 16-20-0 อัตรา 30 กก./ ไร่ จำนวน 1 ครั้ง
4. นายก้องเกียรติ รินท้าว		- หลังหยอดข้าว 25 ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ผสมกับปุ๋ย สูตร 46-0-0 อัตรา 1 : 1 ปริมาณ 25 กก./ไร่ และใน ระยะกำเนิดช่อดอกใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 10 กก./ไร่
5. นายบุญฮอม ยาหนั่ว		- หลังหยอดข้าว 15 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 50 กก./ไร่ และในระยะกำเนิดช่อดอกใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 50 กก./ไร่
6. นายถาวร พุทธิเมืองชื่น		- หลังปักดำ 15 วัน ใส่ปุ๋ย 46-0-0 ผสมกับ 16-20-0 อัตรา 1 : 1 ปริมาณ 50 กก./ไร่
7. นายบุญสร ยานี้		- หลังหยอดข้าว 25 วัน ใส่ปุ๋ย 46-0-0 ผสมกับ 16-20-0 อัตรา 1 : 1 ปริมาณ 25 กก./ไร่
8. นายพล แสงแก้ว		- หลังหยอดข้าว 25 วัน ใส่ปุ๋ย 46-0-0 ผสมกับ 16-20-0 อัตรา 1 : 1 ปริมาณ 25 กก./ไร่
9. นางแสงเดือน ใจใส		- หลังหยอดข้าว 25 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 25 กก./ไร่ และในระยะกำเนิดช่อดอกใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 25 กก./ไร่
10. นายสมศักดิ์ ล้านกันทา		- หลังปักดำ 15 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา ผสมกับ ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 1 : 1 ปริมาณ 25 กก./ไร่ และใน ระยะกำเนิดช่อดอกใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 25 กก./ไร่

3. เกษตรกรมีการทำนาข้าว 2 แบบ คือ แบบปักดำ และแบบนาหยอดน้ำตม ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่มีการเปลี่ยนการปลูกข้าวแบบปักดำมาทำการปลูกข้าวแบบนาหยอด เนื่องจากใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวน้อยกว่าการปักดำ และใช้แรงงานภายในครัวเรือนเท่านั้นไม่มีการจ้างแรงงานเหมือนการปักดำข้าว เกษตรกรทำนาหยอดมีการเตรียมดินโดยการไถพรวน จากนั้นปล่อยน้ำเข้านาให้ดินมีความชื้น การเตรียมเมล็ดพันธุ์โดยการแช่เมล็ดในน้ำจำนวน 2 คิน เพื่อให้เมล็ดมีการงอกของราก จากนั้นนำไปยู่พีจีพีอาร์-ทูสำหรับข้าว จำนวน 1 ถุง คลุกกับเมล็ดข้าวอัตรา 10-15 กก./ไร่ คลุกเคล้าจนเนื้อปุ๋ยเคลือบติดผิวเมล็ดแล้วจึงนำไปหยอด ใส่ปุ๋ย 2 ครั้งตามกรรมวิธีทั้ง 2 กรรมวิธี ครั้งแรกใส่หลังจากข้าวงอกแล้ว 15-25 วัน และครั้งที่ 2 ใส่ในระยะกำเนิดช่อดอก

4. เกษตรกรเก็บเกี่ยวข้าวในเดือนธันวาคม 2561 บันทึกข้อมูลผลผลิตข้าว พบว่า วิธีทดสอบได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นจากวิธีเดิมไร่ละ 527-600 กิโลกรัมต่อไร่ เป็น 560-693 กิโลกรัมต่อไร่ โดยวิธีทดสอบให้ผลผลิตต่อไร่เฉลี่ย 605 กิโลกรัมต่อไร่ เพิ่มขึ้นจากวิธีเกษตรกรที่ให้ผลผลิตต่อไร่เฉลี่ย 532 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 13.7 เมื่อนำข้อมูลผลผลิตข้าวมาวิเคราะห์ค่าความแตกต่างของผลผลิตโดยวิธี Yield GAP Analysis พบว่า ผลผลิตที่ได้ในแต่ละวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติซึ่งเกษตรกรทุกรายมีค่าเป็นบวกแสดงว่าวิธีทดสอบให้ผลผลิตข้าวมากกว่าวิธีเกษตรกร (ตารางที่ 35)

ตารางที่ 35 พันธุ์ข้าว ผลผลิตที่ความชื้น 14% Yield Gap ของข้าวตามกรรมวิธีของทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกรพื้นที่ ต.วังเงิน อําเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง จำนวน 10 ราย

ชื่อเกษตรกร	พันธุ์ข้าว	ผลผลิตข้าว		Yield GAP
		ทดสอบ	เกษตรกร	
1. นายพรนิมิต พุทธิ	แม่โจ้ 2	613	533	80
2. นายเฉลิม วงศ์อินตา	แม่โจ้ 2	587	547	40
3. นายบุญศรี ใจหลวง	แม่โจ้ 2	640	573	67
4. นายก้องเกียรติ ริน	สันป่าตอง	560	533	27
5. นายบุญฮอม ยาหนิว	สันป่าตอง	560	527	133
6. นายถาวร พุทธิเมือง	สันป่าตอง	587	546	41
7. นายบุญสรร ยาหนิว	สันป่าตอง	586	533	53
8. นายพล แสงแก้ว	กข.6	636	600	36
9. นางแสงเดือน ใจใส	กข.6	560	427	133
10. นายสมศักดิ์ ล้านกัน	หอมสกล	693	600	93
เฉลี่ย		605	532	70
t-Test				5.7*

\* มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

5. ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ พบว่า วิธีทดสอบมีค่าต้นทุนเฉลี่ย 4,723 บาท วิธีเกษตรกรมีค่าต้นทุนเฉลี่ย 5,349 บาท ซึ่งวิธีเกษตรกรมีต้นทุนเฉลี่ยมากกว่าวิธีทดสอบ เนื่องจากเกษตรกรมีค่าปุ๋ยที่มากกว่าวิธีทดสอบ

ส่วนวิธีทดสอบมีรายได้เฉลี่ย 5,283 บาท สูงกว่าวิธีเกษตรกรที่มีค่าเฉลี่ย 4,818 บาท คิดเป็นร้อยละ 9.6 เมื่อนำมาคิดรายได้สุทธิ พบว่า วิธีทดสอบมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 560 บาท วิธีเกษตรกรมีรายได้สุทธิเฉลี่ย -531 บาท ซึ่งรายได้สุทธิของกรรมวิธีเกษตรกรมีค่าติดลบ เนื่องจากต้นทุนที่แตกต่างกันคือต้นทุนของค่าปุ๋ย ซึ่งต้นทุนค่าปุ๋ยของกรรมวิธีเกษตรกรมีมากกว่ากรรมวิธีทดสอบและราคาจำหน่ายผลผลิตข้าวมีราคาต่ำมาก และเมื่อนำมาคิดค่า BCR พบว่ากรรมวิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ย 1.1 และกรรมวิธีเกษตรกรมีค่าเฉลี่ย 0.9 ซึ่งกรรมวิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ยมากกว่า 1 แสดงว่าเป็นการลงทุนในการปลูกข้าวที่คุ้มค่าต่อการลงทุน ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีค่าน้อยกว่า 1 แสดงว่าเป็นการลงทุนในการปลูกข้าวที่ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน (ตารางที่ 36)

**ตารางที่ 36** ต้นทุน รายได้ รายได้สุทธิ และค่า BCR ของข้าวตามกรรมวิธีของทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร พื้นที่ ต.วังเงิน อําเภอแม่ทะ จังหวัดลําปาง จำนวน 10 ราย

ชื่อเกษตรกร	ต้นทุน(บาท/ไร่)		รายได้(บาท/ไร่)		รายได้สุทธิ		BCR	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
1. นายพรนิมิต พุทธิเมืองชื่น	4,625	5,075	5,210	4,530	585	-545	1.1	0.9
2. นายเฉลิม วงศ์อินตา	4,678	5,265	4,989	4,649	311	-616	1.1	0.9
3. นายบุญศรี ใจหลวง	4,871	5,081	5,440	4,870	569	-211	1.1	1.0
4. นายก้องเกียรติ รินท้าว	4,805	5,467	4,760	4,530	-45	-937	1.0	0.8
5. นายบุญหอม ยานี้ว	4,501	6,015	4,760	4,480	259	-1,536	1.1	0.6
6. นายถาวร พุทธิเมืองชื่น	4,682	5,220	4,989	4,641	307	-579	1.1	0.9
7. นายบุญสรร ยานี้ว	4,821	5,170	4,981	4,530	160	-640	1.0	0.9
8. นายพล แสงแก้ว	4,632	5,320	6,360	6,000	1,728	680	1.4	1.1
9. นางแสงเดือน ใจใส	4,882	5,235	5,600	4,270	718	-965	1.1	0.8
10. นายสมศักดิ์ ลํานกัณฑา	4,732	5,645	5,445	5,400	713	-245	1.2	1.0
เฉลี่ย	4,723	5,349	5,283	4,818	560	-531	1.1	0.9

**หมายเหตุ** ข้าวพันธุ์แม่โจ้ 2 ราคา กิโลกรัมละ 8.50 บาท  
 ข้าวพันธุ์สันป่าตอง ราคา กิโลกรัมละ 8.50 บาท  
 ข้าวพันธุ์หอมสกล ราคา กิโลกรัมละ 9 บาท  
 ข้าวพันธุ์ กข6 ราคา กิโลกรัมละ 10 บาท

6. หลังเกษตรกรเก็บเกี่ยวข้าวในเดือนธันวาคม 2561 แล้ว ได้ดำเนินการทดสอบในพื้นที่เกษตรกรรายเดิมที่ปลูกข้าวในฤดูเพื่อทดสอบเทคโนโลยีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของถั่วลิสงหลังจากคำแนะนำในแปลงเกษตรกร ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างดินก่อนปลูกถั่วลิสง เพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดิน พบว่า พื้นที่ที่ใช้ในการทดสอบมีลักษณะเนื้อดินเป็นแบบดินร่วนปนทราย ค่า pH อยู่ระหว่าง 5.2-5.9 ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ระหว่าง 1.51-3.28% ปริมาณฟอสฟอรัสอยู่ระหว่าง 4-24 มก./กก. และปริมาณโพแทสเซียมอยู่ระหว่าง 27-39 มก./กก. นำค่าปริมาณธาตุอาหารที่วิเคราะห์ได้มากำหนดอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการปลูกถั่วลิสงตามคำแนะนำ (ตารางที่ 37)

**ตารางที่ 37** การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของถั่วลิสงกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร ในแปลงเกษตรกร ต.วังเงิน อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง จำนวน 10 ราย

ชื่อเกษตรกร	pH	เนื้อดิน	ปริมาณธาตุอาหาร			อัตราปุ๋ยเคมีที่ใส่ (กก./ไร่)					
			OM (%)	Avai P (mg/kg)	Avai K (mg/kg)	วิธีทดสอบ			วิธีเกษตรกร		
						N ใช้ไร่ โซเปียม	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1. นายพรนิมิต พุทธิเมืองขึ้น	5.2	ร่วนปนทราย	2.75	24	39	0	3	6	3.75	3.75	3.75
2. นายเฉลิม วงศ์อินตา	5.3	ร่วนปนทราย	2.51	7	30	0	9	6	3.75	3.75	3.75
3. นายบุญศรี ใจหลวง	5.5	ร่วนปนทราย	3.28	6	33	0	9	6	3.75	3.75	3.75
4. นายก้องเกียรติ รินท้าว	5.7	ร่วนปนทราย	2.14	4	37	0	6	6	3.75	3.75	3.75
5. นายบุญฮอม ยานี้	5.6	ร่วนปนทราย	2.78	7	27	0	9	6	3.75	3.75	3.75
6. นายถาวร พุทธิเมืองขึ้น	5.9	ร่วนปนทราย	2.34	6	38	0	9	6	3.75	3.75	3.75
7. นายบุญสรร ยานี้	5.2	ร่วนปนทราย	2.78	9	33	0	9	6	3.75	3.75	3.75
8. นายพล แสงแก้ว	5.2	ร่วนปนทราย	2.48	5	34	0	6	6	3.75	3.75	3.75
9. นางแสงเดือน ใจใส	5.4	ร่วนปนทราย	2.61	4	37	0	9	6	3.75	3.75	3.75
10. นายสมศักดิ์ ล้านกันทา	5.4	ร่วนปนทราย	1.51	10	34	0	9	6	3.75	3.75	3.75

7. วิธีทดสอบเกษตรกรใส่ปุ๋ยถั่วลิสง 1 ครั้ง หลังต้นถั่วงอก 20 วัน และใส่ปุ๋ยซ้ำในช่วงระยะดอกแรกบาน ส่วนวิธีเกษตรกรใส่ปุ๋ย 1 ครั้ง ในช่วงระยะดอกแรกบาน บันทึกข้อมูลการใส่ปุ๋ยทั้งสองกรรมวิธี โดยใส่รอบโคนต้นแล้วพูนดินกลบ (ตารางที่ 38)

ตารางที่ 38 กรรมวิธีที่ใช้ในการทดสอบแปลงเกษตรกรปลูกถั่วลิสงหลังนาที่เข้าร่วมโครงการทดสอบระบบการผลิต ข้าว-ถั่วลิสง ต.วังเงิน อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง จำนวน 10 แปลง

รายชื่อเกษตรกร	กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร
1. นายพรนิมิต พุทธิเมืองชื่น	1. นำเมล็ดถั่วลิสงคลุกโรโซเปียม อัตรา 12 กก./ถู	- ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วงระยะดอกแรกบาน
2. นายเฉลิม วงศ์อินตา	2. ใส่ปุ๋ยถั่วลิสงตามคำแนะนำ หลังเมล็ดงอก 20 วัน	- ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วงระยะดอกแรกบาน
3. นายบุญศรี ใจหลวง	3. ใส่สารปรับปรุงดิน (ยิปซัม) อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วง	- ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วงระยะดอกแรกบาน
4. นายก้องเกียรติ รินท้าว	ระยะดอกแรกบาน	- ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วงระยะดอกแรกบาน
5. นายบุญฮอม ยาทนั้ว		- ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วงระยะดอกแรกบาน
6. นายถาวร พุทธิเมืองชื่น		- ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วงระยะดอกแรกบาน
7. นายบุญสรร ยาทนั้ว		- ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วงระยะดอกแรกบาน
8. นายพล แสงแก้ว		- ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วงระยะดอกแรกบาน
9. นางแสงเดือน ใจใส		- ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วงระยะดอกแรกบาน
10. นายสมศักดิ์ ล้านกันทา		- ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วงระยะดอกแรกบาน

8. เกษตรกรเก็บเกี่ยวถั่วลิสงช่วงเดือนมีนาคม 2562 บันทึกข้อมูลผลผลิตถั่วลิสง พบว่า วิธีทดสอบได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นจากวิธีเดิมไร่ละ 421-723 กิโลกรัมต่อไร่ เป็น 466-760 กิโลกรัมต่อไร่ โดยวิธีทดสอบให้ผลผลิตต่อไร่เฉลี่ย 633 กิโลกรัมต่อไร่ เพิ่มขึ้นจากวิธีเกษตรกรที่ให้ผลผลิตต่อไร่เฉลี่ย 574 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 10.3 และเมื่อนำข้อมูลผลผลิตนี้มาหาค่าความแตกต่างของผลผลิตโดยวิธี Yield GAP Analysis พบว่าผลผลิตเฉลี่ยที่ได้ในแต่ละกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 39)



ตารางที่ 39 ผลผลิตน้ำหนักรีดฝักสด และ Yield Gap ของถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 5 ตามกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีของเกษตรกรพื้นที่ ต.วังเงิน อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง จำนวน 10 ราย

ชื่อเกษตรกร	ผลผลิตถั่วลิสง (กก./ไร่)		Yield Gap
	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร	
1. นายพรนิมิต พุทธิเมืองขึ้น	546	506	40
2. นายเฉลิม วงศ์อินตา	466	421	45
3. นายบุญศรี ใจหลวง	626	520	106
4. นายก้องเกียรติ รินท้าว	760	699	61
5. นายบุญฮอม ยานี้ว	680	613	67
6. นายถาวร พุทธิเมืองขึ้น	613	523	90
7. นายบุญสรร ยานี้ว	773	723	50
8. นายพล แสงแก้ว	480	426	54
9. นางแสงเดือน ใจใส	621	608	13
10. นายสมศักดิ์ ล้านกันทา	760	698	62
เฉลี่ย	633	574	59
t-Test			7.1*

\*

มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

9. ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ พบว่า วิธีทดสอบมีค่าต้นทุนเฉลี่ย 5,190 บาท วิธีเกษตรกรมีค่าต้นทุนเฉลี่ย 5,089 บาท ซึ่งวิธีทดสอบมีต้นทุนเฉลี่ยมากกว่าวิธีเกษตรกร เนื่องจากวิธีทดสอบมีค่าปุ๋ยเคมีและค่ายิปซัมที่มากกว่าวิธีเกษตรกร เกษตรกรขายผลผลิตแบบฝักสดกิโลกรัมละ 14 บาท ทำให้วิธีทดสอบมีรายได้เฉลี่ย 8,855 บาท สูงกว่าวิธีเกษตรกรที่มีค่าเฉลี่ย 7,823 บาท คิดเป็นร้อยละ 13.2 เมื่อนำมาคิดรายได้สุทธิ พบว่า วิธีทดสอบมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 3,665 บาท เพิ่มขึ้นจากวิธีเกษตรกรมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 2,942 บาท คิดเป็นร้อยละ 24.6 เมื่อนำมาคิดค่า BCR พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีค่า BCR เฉลี่ย 1.7 ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีค่า BCR เฉลี่ย 1.6 ซึ่งทั้ง 2 กรรมวิธีมีค่ามากกว่า 1 แสดงว่าการดูแลจัดการแปลงปลูกถั่วลิสงทั้งสองกรรมวิธีของการทดสอบถือว่าคุ้มค่าต่อการลงทุนในพื้นที่ ต.วังเงิน อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง (ตารางที่ 40)

ตารางที่ 40 ต้นทุน รายได้ รายได้สุทธิ และค่า BCR ของถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 5 ตามกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกรพื้นที่ ต.วังเงิน อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง จำนวน 10 ราย

ชื่อเกษตรกร	ต้นทุน (บาท/ไร่)		รายได้ (บาท/ไร่)		รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)		BCR	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
1. นายพรนิมิต พุทธิเมืองขึ้น	5,309	5,602	7,644	7,084	2,335	1,482	1.4	1.3
2. นายเฉลิม วงศ์อินตา	5,181	5,065	6,524	5,894	1,343	829	1.3	1.2
3. นายบุญศรี ใจหลวง	5,131	5,015	8,764	7,280	3,633	2,265	1.7	1.5
4. นายก้องเกียรติ รินท้าว	5,170	4,930	10,640	9,786	5,470	4,856	2.1	2.0
5. นายบุญฮอม ยานี้	5,251	5,220	9,520	8,582	4,269	3,362	1.8	1.6
6. นายถาวร พุทธิเมืองขึ้น	5,201	5,000	8,582	7,322	3,381	2,322	1.7	1.5
7. นายบุญสรร ยานี้	4,960	5,142	10,822	10,122	5,862	4,980	2.2	2.0
8. นายพล แสงแก้ว	5,301	5,185	6,720	5,964	1,419	779	1.3	1.2
9. นางแสงเดือน ใจใส	5,141	4,770	8,694	8,512	3,553	3,742	1.7	1.8
10. นายสมศักดิ์ ล้ำกันทา	5,251	4,965	10,640	9,772	5,389	4,807	2.0	2.0
เฉลี่ย	5,190	5,089	8,855	7,823	3,665	2,942	1.7	1.6

หมายเหตุ เกษตรกรขายถั่วลิสงแบบสดกิโลกรัมละ 14 บาท

10. ได้ศึกษาระบบการปลูกพืชที่มีข้าวเป็นพืชหลักตามด้วยการปลูกถั่วลิสงในพื้นที่ใช้น้ำฝน อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง โดยทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตในระบบการผลิตข้าวตามด้วยถั่วลิสงเปรียบเทียบกับวิธีที่เกษตรกรทำแบบเดิม พบว่า การปลูกข้าวตามด้วยถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 5 ในรอบการผลิตปี 2559/60 พบว่า วิธีทดสอบมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 4,797 บาทต่อไร่ เพิ่มจากวิธีเกษตรกรที่มีรายได้สุทธิเฉลี่ย 3,639 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 32 ในรอบการผลิตปี 2560/61 พบว่า วิธีทดสอบมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 1,918 บาทต่อไร่ เพิ่มจากวิธีเกษตรกรที่มีรายได้สุทธิเฉลี่ย 671 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 185 และ ในรอบการผลิตปี 2561/62 พบว่า วิธีทดสอบมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 2,113 บาทต่อไร่ เพิ่มจากวิธีเกษตรกรที่มีรายได้สุทธิเฉลี่ย 1,206 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 75 ส่วนค่า BCR พบว่า ในรอบการผลิตปี 2559/60 วิธีทดสอบและวิธีเกษตรกร มีค่า 2.1 และ 1.8 ตามลำดับ ในรอบการผลิตปี 2560/61 วิธีทดสอบและวิธีเกษตรกร มีค่า 1.5 และ 1.2 ตามลำดับ ในรอบการผลิตปี 2561/62 วิธีทดสอบและวิธีเกษตรกร มีค่า 1.4 และ 1.3 ตามลำดับ โดยทั้ง 3 รอบการผลิตผลการทดสอบเทคโนโลยีการใส่ปุ๋ยในการผลิตข้าวตามด้วยถั่วลิสงของกรรมวิชาการเกษตรให้รายได้สุทธิตามกรรมวิชาการปฏิบัติตามวิธีเดิมที่เกษตรกรเคยปฏิบัติ และค่า BCR ตามวิธีทดสอบมีค่ามากกว่าวิธีเกษตรกร และมีค่ามากกว่า 1 แสดงว่า ระบบการปลูกข้าวตามด้วยถั่วลิสงโดยใช้เทคโนโลยีการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรรมวิชาการเกษตรนั้นดีกว่า มีความเสี่ยงน้อย สามารถทำการผลิตได้คุ้มค่าต่อการลงทุน (ตารางที่ 41)

ตารางที่ 41 ผลผลิต รายได้สุทธิ ค่า BCR ของระบบการผลิตข้าวตามด้วยถั่วลิสงในรอบการผลิต จำนวน 3 รอบ ตามกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกรพื้นที่ ต.วังเงิน  
อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง จำนวน 10 ราย

ชนิดพืช	รอบการผลิตปี 2559/60						รอบการผลิตปี 2560/61						รอบการผลิตปี 2561/62					
	ผลผลิต (กก./ไร่)		รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)		BCR		ผลผลิต (กก./ไร่)		รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)		BCR		ผลผลิต (กก./ไร่)		รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)		BCR	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
ข้าว	642	562	2,448	1,120	1.5	1.2	589	510	-1,338	-2,271	0.7	0.6	605	532	560	-531	1.1	0.9
ถั่วลิสง	767	697	7,145	6,157	2.7	2.4	598	499	5,174	3,613	2.2	1.8	633	574	3,665	2,942	1.7	1.6
เฉลี่ย	705	630	4,797	3,639	2.1	1.8	594	505	1,918	671	1.5	1.2	619	553	2,113	1,206	1.4	1.3

11. ความพึงพอใจของเกษตรกรหลังจากการดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตในระบบการผลิตข้าว-ถั่วลิสงจังหวัดลำปาง จากข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรเป็นชายร้อยละ 90 หญิงร้อยละ 10 มีอายุระหว่าง 41-50 ปี ร้อยละ 20 อายุระหว่าง 51-60 ปี ร้อยละ 40 อายุ 60 ปีขึ้นไป ร้อยละ 40 และวุฒิการศึกษาระดับประถมศึกษาร้อยละ 10 มัธยมศึกษาตอนต้น ร้อยละ 30 มัธยมศึกษาตอนปลาย ร้อยละ 20 ปวช. ร้อยละ 20 และ ปวส. ร้อยละ 20 พบว่า เกษตรกรมีความพึงพอใจต่อการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับข้าวและถั่วลิสงในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 60 เนื่องจากคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับข้าวและถั่วลิสง เกษตรกรสามารถปรับมาใช้สูตรปุ๋ยที่ตรงตามความต้องการของพันธุ์ข้าว ช่วงระยะที่ใส่ปุ๋ย และปริมาณปุ๋ยที่เหมาะสม ทำให้ลดต้นทุนการซื้อปุ๋ย นอกจากนั้นยังได้ใส่ปุ๋ยที่ถูกต้องและเหมาะสมกับข้าว แต่การสู่มเก็บตัวอย่างไปวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินยังมีความยุ่งยากต่อเกษตรกร เกษตรกรมีความพึงพอใจต่อการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู สำหรับข้าว คลุกเมล็ดก่อนปลูกในระดับมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 70 เกษตรกรมีความพึงพอใจต่อการใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมถั่วลิสงคลุกเมล็ดก่อนปลูกในระดับมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 70 เนื่องจากปุ๋ยชีวภาพทั้ง 2 ชนิด ทำให้ผลผลิตที่ได้เพิ่มขึ้น แต่ยังไม่มีการขายตามร้านจำหน่ายปัจจัยการผลิตทั่วไปทำให้เกษตรกรหาซื้อมาใช้เองได้ยาก และเกษตรกรมีความพึงพอใจต่อการใส่สารปรับปรุงดินโดยการใส่ยิปซัมช่วงระยะดอกแรกบานในระดับมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 100 ซึ่งผลของการใส่ยิปซัมทำให้เมล็ดถั่วลิสงเต็มฝัก และยังสามารถซื้อได้ง่ายในร้านจำหน่ายปัจจัยการผลิตทั่วไป (ตารางที่ 26 และตารางที่ 42)

ตารางที่ 42 ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรผู้ตอบแบบสอบถามพื้นที่ ต.วังเงิน อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง จำนวน 10 ราย

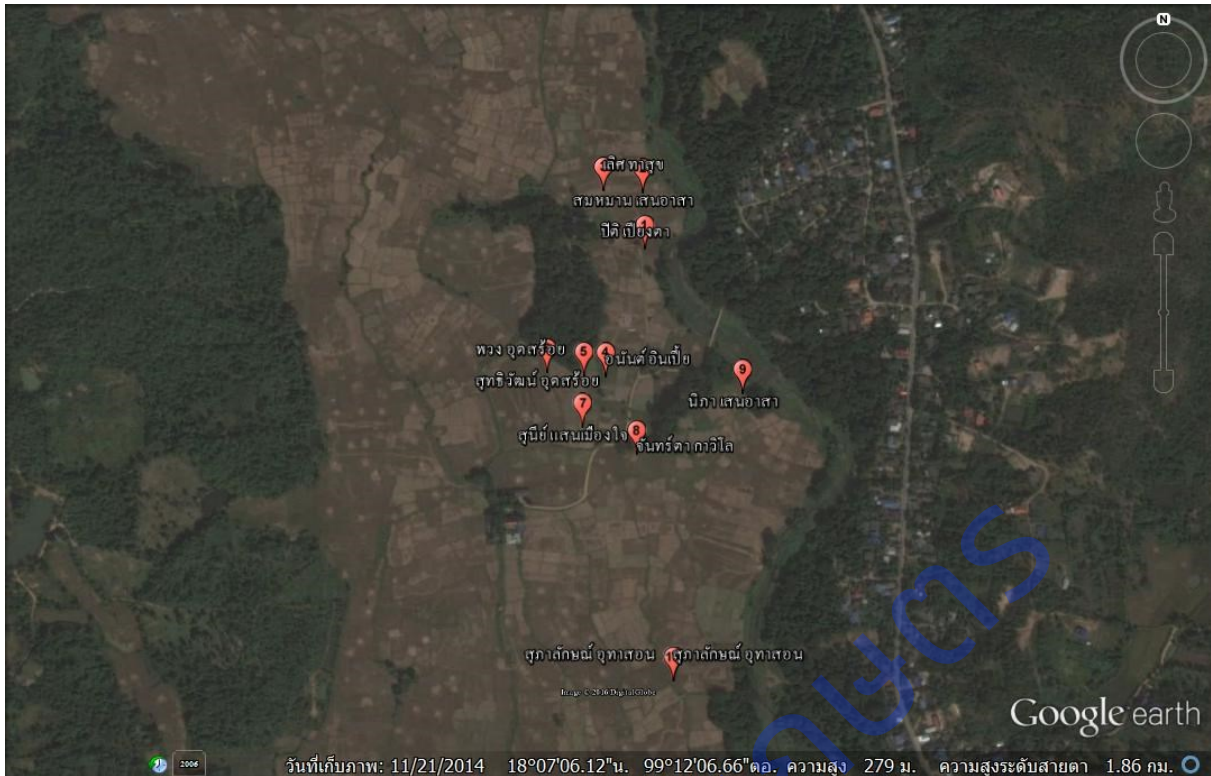
รายการ	จำนวน	คิดเป็นร้อยละ
เพศ		
- ชาย	1	10
- หญิง	9	90
อายุ		
- 41-50 ปี	2	20
- 51-60 ปี	4	40
- 60 ปีขึ้นไป	4	40
วุฒิการศึกษา		
- ประถมศึกษา	1	10
- มัธยมศึกษาตอนต้น	3	30
- มัธยมศึกษาตอนปลาย	2	20
- ปวช.	2	20
- ปวส.	2	20

**ตารางที่ 43** ระดับความพึงพอใจต่อเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตในระบบการผลิตข้าว-ถั่วลิสง พื้นที่ ต.วังเงิน  
อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง จำนวน 10 ราย

เทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิต	ระดับความพึงพอใจ			
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	ระดับความพึงพอใจ
1. การใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน สำหรับข้าวและถั่วลิสง		60	40	มาก
2. การใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู ข้าวคลุมเมล็ดก่อน ปลูก	70	30		มากที่สุด
3. การใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมถั่วลิสงคลุมเมล็ด ก่อนปลูก	70	30		มากที่สุด
4. การใส่สารปรับปรุงดินโดยการใส่ยิปซัม ช่วง ระยะดอกแรกบาน	100			มากที่สุด

**การทดลองที่ 1.2** ทดสอบระบบการผลิตข้าว-ถั่วลิสง จังหวัดลำปาง (เริ่มต้นปี 2559 สิ้นสุด ปี 2562 รวม 4 ปี)  
ยุติการทดลอง ปี 2560

1. ประชุมและคัดเลือกเกษตรกรในพื้นที่ตำบลเสริมขวา อำเภอเสริมงาม จังหวัดลำปาง จำนวน 10 ราย สภาพพื้นที่นา (ภาพที่ 7) พบว่า เกษตรกรมีรายได้หลักจากภาคการเกษตร คือ ข้าว และมันสำปะหลัง ปัญหาที่พบคือน้ำไม่เพียงพอสำหรับการเพาะปลูกในช่วงฤดูแล้ง การใช้ปัจจัยการผลิตโดยเฉพาะปุ๋ยเคมีและสารเคมีทางการเกษตรยังไม่เหมาะสม ปัจจัยการผลิตราคาแพง ขาดแหล่งเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพ และขาดแคลนแรงงานภาคการเกษตร เกษตรกรมีการปลูกข้าวหลากหลายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์สันป่าตอง 1 กข 6 และ กข 20 โดยวิธีการหว่านและการปักดำ อัตราเมล็ดพันธุ์ 15-20 กิโลกรัมต่อไร่ เกษตรกรใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 หรือ 15-15-15 หลังหว่านหรือปักดำ 25-30 วัน และใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 เมื่อข้าวอายุ 60 วัน จากการสุ่มเก็บข้อมูลจากตัวอย่างผลผลิตข้าว พบว่า มีจำนวนต้นตอกอยู่ระหว่าง 10-15 ต้น ความสูงอยู่ระหว่าง 116.3-184.1 เซนติเมตร และมีผลผลิตอยู่ระหว่าง 400-1,000 กิโลกรัมต่อไร่



ภาพที่ 7 พิกัดแปลงทดสอบระบบการผลิตข้าว-ถั่วลิสง อำเภอเสริมงาม จังหวัดลำปาง

2. สุ่มเก็บตัวอย่างดินในแปลงทดสอบหลังการเก็บเกี่ยวข้าวเพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี และลักษณะดิน พบว่า ดินส่วนใหญ่มีความเป็นกรดอ่อน (pH 4.8-5.6) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ระหว่างร้อยละ 1.61-2.75 มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ระหว่าง 6-146 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้อยู่ระหว่าง 77-196 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ลักษณะเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย (ตารางที่ 44)

3. หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าว ทำการเตรียมแปลงทดสอบและเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง เกษตรกรบางรายมีการเตรียมดินโดยการไถพรวนและการใช้เครื่องไถยกร่องปลูก บางรายไม่มีการไถเตรียมดิน บางรายมีการใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดก่อนวัชพืชงอก เกษตรกรปลูกถั่วลิสงพันธุ์พื้นเมือง และพันธุ์ที่มีการปลูกและเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ใช้เองหรือซื้อเมล็ดพันธุ์จากพ่อค้าหรือเกษตรกรในพื้นที่ ซึ่งจะพบว่ามีการปนกันของถั่วลิสงหลายพันธุ์ และปลูกพันธุ์ขอนแก่น 5 เป็นพันธุ์ทดสอบ โดยเริ่มปลูกระหว่างวันที่ 5-20 ธันวาคม 2558 อัตราเมล็ดพันธุ์ 15 กิโลกรัมต่อไร่ โดยการกระทุ้งหลุมปลูกแล้วหยอดเมล็ดหลุมละ 1-3 เมล็ด พบว่าถั่วลิสงมีอัตราการงอกสูงกว่าร้อยละ 90

**ตารางที่ 44** ผลวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี และลักษณะดินของแปลงเกษตรกรร่วมโครงการ จำนวน 10 ราย พื้นที่ ตำบลเสริมขวา อำเภอเสริมงาม จังหวัดลำปาง ปี 2559

ชื่อเกษตรกร	ความเป็นกรด- ต่าง	อินทรีย์วัตถุ (%)	ฟอสฟอรัสที่เป็น ประโยชน์ มก./กก.	โพแทสเซียมที่เป็น ประโยชน์ มก./กก.	ลักษณะดิน
1. สมหมาย เสนอาสา	4.8	1.61	20	77	ร่วนปนทราย
2. ปิติ เปียงตา	4.7	1.68	11	123	ร่วนปนทราย
3. เลิศ ทาสุข	5.2	2.58	13	101	ร่วนปนทราย
4. อนันต์ อินเปีย	5.0	2.65	20	120	ร่วนปนทราย
5. พวง อุดสร้อย	5.4	2.68	10	196	ร่วนปนทราย
6. สุทธิวัฒน์ อุดสร้อย	5.4	2.34	6	125	ร่วนปนทราย
7. สุนีย์ แสนเมืองใจ	5.4	2.75	45	174	ร่วนปนทราย
8. จันทร์ตา กาวีโล	5.6	2.28	43	145	ร่วนปนทราย
9. นิภา เสนอาสา	5.5	1.61	7	88	ร่วนปนทราย
10. สุภาลักษณ์ อุทาสอน	5.0	1.88	146	96	ร่วนปนทราย

4. แปลงทดสอบใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำตามลักษณะดินของกรมวิชาการเกษตร โดยการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อถั่วลิสงอายุได้ 20-25 วัน หลังงอก และใส่ยิปซั่ม อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อถั่วลิสงอายุได้ 40-45 วัน หลังงอก หรือก่อนออกดอก พบว่าถั่วลิสงมีการเจริญเติบโตดี ความสูงเฉลี่ยที่อายุ 90 วัน อยู่ในช่วง 32.4-52.5 เซนติเมตร แปลงเกษตรกร บางรายไม่มีการใส่ปุ๋ยเคมีและยิปซั่ม บางรายใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในอัตราที่ไม่แน่นอน ติดตามการเจริญเติบโต พบว่าความสูงเฉลี่ยที่อายุ 90 วัน อยู่ในช่วงระหว่าง 27.1-49.7 เซนติเมตร และพบวัชพืชค่อนข้างมากในแปลงเกษตรกรรายที่ไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช

5. ผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ พบว่า ปริมาณผลผลิตถั่วลิสงทั้งสองกรรมวิธีอยู่ระหว่าง 200 - 570 กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตเฉลี่ยของกรรมวิธีทดสอบสูงกว่าของกรรมวิธีเกษตรกร คือ 395 และ 361 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งผลผลิตในเกษตรกรบางรายค่อนข้างต่ำ ซึ่งเป็นผลมาจากการที่มีวัชพืชปริมาณมากกว่ารายอื่น และประสบปัญหาภัยแล้งจากการขาดแคลนน้ำในช่วงการออกดอกและการติดฝัก และผลผลิตถูกแมลงเข้าทำลายในระยะก่อนการเก็บเกี่ยว เกษตรกรขายผลผลิตแบบรวมไม่มีการคัดแยกพันธุ์หรือคุณภาพของผลผลิตในราคา 30 บาทต่อกิโลกรัม และผลจากการวิเคราะห์ค่าความแตกต่างของผลผลิตโดยวิธี Yield Gap Analysis พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 45)

ด้านรายละเอียดต้นทุนการผลิต พบว่า ต้นทุนส่วนใหญ่มาจากต้นทุนด้านแรงงาน ทั้งด้านการปลูกและเก็บเกี่ยว ด้านวัสดุการเกษตร ต้นทุนมาจากปุ๋ยเคมีและปัจจัยการผลิตที่มีราคาแตกต่างกัน โดยกรรมวิธีทดสอบมีการผสมปุ๋ยเคมีใช้เองเพื่อช่วยลดต้นทุน และกรรมวิธีเกษตรกรบางรายเกษตรกรใส่ปุ๋ยอินทรีย์เพิ่มเติม



ตารางที่ 45 ผลผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ระหว่าง 2 กรรมวิธี ของการผลิตถั่วลิสงหลังนา ปี 2559  
พื้นที่ ตำบลเสริมขวา อำเภอเสริมงาม จังหวัดลำปาง ปี 2559

ชื่อเกษตรกร	ผลผลิต(กก./ไร่)		Yield GAP	ต้นทุน(บาท/ไร่)		รายได้(บาท/ไร่)		ผลตอบแทน(บาท/ไร่)		BCR	
	ทดสอบ	เกษตรกร		ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
1. สมหมาน เสนออาสา	450	400	50	4,753	4,550	13,500	12,000	8,747	7,450	2.84	2.64
2. ปิติ เปียงตา	570	550	20	5,203	5,180	17,100	16,500	11,897	11,320	3.28	3.18
3. เลิศ ทาสุข	440	320	120	4,903	4,560	13,200	9,600	8,297	5,040	2.69	2.10
4. อนันต์ อินเปี้ย	390	450	60	6,253	6,050	11,700	13,500	5,447	7,450	1.87	2.23
5. พวง อุดสร้อย	340	330	10	6,363	6,690	10,200	9,900	3,837	3,210	1.60	1.48
6. สุทธิวัฒน์ อุดสร้อย	280	230	50	7,863	8,190	8,400	6,900	537	-1,290	1.07	0.84
7. สุนีย์ แสนเมืองใจ	290	260	30	5,353	5,030	8,700	7,800	3,347	2,770	1.62	1.55
8. จันทร์ตา กาวิโล	220	200	20	5,053	4,850	6,600	6,000	1,547	1,150	1.31	1.24
9. นิภา เสนออาสา	480	470	10	5,353	5,205	14,400	14,100	9,047	8,895	2.69	2.70
10. สุภาลักษณ์ อุทา	490	400	90	7,303	7,495	14,700	12,000	7,397	4,505	2.01	1.60
<b>เฉลี่ย</b>	<b>395</b>	<b>361</b>	<b>46</b>	<b>5,840</b>	<b>5,780</b>	<b>11,850</b>	<b>10,830</b>	<b>6,010</b>	<b>5,050</b>	<b>2.10</b>	<b>1.96</b>
<b>t-test</b>	-	-	ns	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ: ผลผลิตถั่วลิสงฝักแห้ง 30 บาทต่อกิโลกรัม

\* ผลผลิตต่ำเนื่องจากพบบัวชพืชมากและมีแมลงเข้าทำลายระยะก่อนเก็บเกี่ยว

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

6. หลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วลิสง กรรมวิธีทดสอบปลูกข้าวพันธุ์สันป่าตอง 1 ในช่วงปลายเดือนมิถุนายน-ต้นเดือนสิงหาคม 2559 โดยวิธีการหว่านกล้าและการปักดำ อัตราเมล็ดพันธุ์ 15-20 กิโลกรัมต่อไร่ พบว่าข้าวเจริญเติบโตดี มีโรคและแมลงรบกวนน้อย โดยกรรมวิธีทดสอบใส่ปุ๋ยเคมีอัตราตามค่าการวิเคราะห์ดิน โดยการใส่ปุ๋ยที่มีไนโตรเจนอัตรา ระหว่าง 6-12 กิโลกรัมต่อไร่ ฟอสฟอรัสระหว่าง 0-6 กิโลกรัมต่อไร่ และโพแทสเซียมระหว่าง 0-3 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 46) กรรมวิธีเกษตรกรปลูกข้าว พันธุ์สันป่าตอง 1 กข 6 และ กข 20 โดยวิธีการหว่านกล้าและการปักดำเกษตรกรปลูกข้าวพันธุ์สันป่าตอง 1 ตามกรรมวิธีทดสอบได้เพียง 7 ราย และยกเลิกระหว่างการทดลอง 1 ราย ส่วนอีก 3 ราย เจ้าของพื้นที่ไม่พร้อมที่จะปรับเปลี่ยนจากพันธุ์ที่เคยปลูกเดิมมาเป็นพันธุ์สันป่าตอง 1 เนื่องจากข้อจำกัดของพื้นที่และเกษตรกรปลูกข้าวไว้สำหรับบริโภคเองและชื่นชอบในพันธุ์ กข 6 หรือ กข 20 มากกว่าพันธุ์สันป่าตอง 1 และใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 หรือ 46-0-0 อัตรา 20-25 กิโลกรัมต่อไร่ เนื่องจากข้าวพันธุ์ กข 6 และ กข 20 มีลำต้นที่สูงกว่าพันธุ์สันป่าตอง 1 จึงพบว่ามีบางแปลงต้นข้าวล้มหลังจากฝนตกหนักและลมแรง จากการติดตามการเจริญเติบโตของข้าวในระยะกำเนิดช่อดอกและออกดอก พบการเข้าทำลายของเพลี้ยกระโดดหลังขาว และโรคใบไหม้ ในข้าวพันธุ์กข 6 แนะนำให้เกษตรกรฉีดพ่นสารเคมี ฟิโนบูคาร์บ และโปรพิโตนาโซลร่วมกับไกลฟิโนโดนาโซล เพื่อป้องกันกำจัดโรคในช่วงข้าวติดเมล็ด เช่น โรคกาบใบแห้ง โรคเมล็ดต่าง โรคใบขีดสีน้ำตาล การเจริญเติบโตด้านความสูง พบว่า กรรมวิธีเกษตรกรและกรรมวิธีทดสอบมีความสูงไม่แตกต่างกันคือ ในพันธุ์สันป่าตอง 1 มีความสูงเฉลี่ย 110.3 และ 110.5 เซนติเมตร ตามลำดับ และในกลุ่มพันธุ์กข 6 กข 20 มีความสูงเฉลี่ย 140.7 และ 144.1 เซนติเมตร ตามลำดับ ด้านผลผลิต พบว่า กรรมวิธีทดสอบได้



ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรคือ 724.7 และ 706.3 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ด้านต้นทุนการผลิต พบว่าทั้งสองกรรมวิธีมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 3,222 บาทต่อไร่ เนื่องจากเกษตรกรมีพื้นที่ปลูกข้าวน้อยและอยู่ในเงื่อนไขที่ต้องปลูกบนพื้นที่เดิมที่เคยปลูกถั่วลิสง ดังนั้นจึงมีการจัดการที่เหมือนกันทั้งสองกรรมวิธี เกษตรกรขายข้าวพันธุ์สันป่าตอง 1 ในราคา 10-12 บาทต่อกิโลกรัม ในกลุ่มข้าวพันธุ์กข 6 และกข 20 ในราคา 11-16 บาทต่อกิโลกรัม ด้านผลตอบแทนเฉลี่ยกรรมวิธีเกษตรกรเท่ากับ 5,316 บาทต่อไร่ และกรรมวิธีทดสอบเท่ากับ 5,398 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 47)

**ตารางที่ 46** ผลวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี ลักษณะดินหลังการเก็บเกี่ยวถั่วลิสง และการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ในการปลูกข้าวระหว่างกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกรพื้นที่ ตำบลเสริมขวา อำเภอเสริมงาม จังหวัดลำปาง ปี 2559

ชื่อเกษตรกร	กรรมวิธี	pH	ลักษณะดิน	ปริมาณธาตุอาหาร			การใส่ปุ๋ย (กก./ไร่)		
				OM (%)	P (มก./กก)	K (มก./กก)	N	P	K
1. นายสมศักดิ์ ปงคำ*	เกษตรกร	4.5	ร่วนปนทราย	2.30	122	723	5	2	2
	ทดสอบ	4.6	ร่วนปนทราย	2.04	121	687	6	0	0
2. นายปิติ เปียงตา	เกษตรกร	4.6	ร่วนปนทราย	1.74	10	110	8	4	4
	ทดสอบ	4.7	ร่วนปนทราย	1.47	16	103	12	0	0
3. นายเลิศ ทาสูข	เกษตรกร	4.7	ร่วนปนทราย	3.32	16	200	8	4	4
	ทดสอบ	4.7	ร่วนปนทราย	2.91	13	162	6	0	0
4. นายอนันต์ อินเปีย	เกษตรกร	5.1	ร่วนปนทราย	2.88	17	115	5	5	3
	ทดสอบ	4.8	ร่วนปนทราย	2.81	23	147	6	0	0
5. นางพวง อุดสร้อย	เกษตรกร	5.1	ร่วนปนทราย	3.32	13	144	10	6	6
	ทดสอบ	5.2	ร่วนปนทราย	2.81	20	171	6	0	0
6. นายสุทธิวัฒน์ อุดสร้อย	เกษตรกร	4.8	ร่วนปนทราย	2.85	8	100	10	6	6
	ทดสอบ	5.0	ร่วนปนทราย	3.22	3	156	6	6	0
7. นางสุนีย์ แสนเมืองใจ	เกษตรกร	4.9	ร่วนปนทราย	2.65	40	115	4	4	4
	ทดสอบ	5.3	ร่วนปนทราย	2.78	49	150	6	0	0
8. นางจันทร์ตา กาวิโล	เกษตรกร	5.2	ร่วนปนทราย	2.71	27	132	5	2	2
	ทดสอบ	4.8	ร่วนปนทราย	2.75	86	151	6	0	0
9. นางนิภา เสนออาสา	เกษตรกร	4.8	ร่วนปนทราย	2.38	16	110	7	3	3
	ทดสอบ	4.8	ร่วนปนทราย	2.34	17	73	6	0	3
10. นางสุภาลักษณ์ อุทาสอน	เกษตรกร	5.0	ร่วนปนทราย	2.01	216	52	5	2	2
	ทดสอบ	5.2	ร่วนปนทราย	2.11	115	135	6	0	0

หมายเหตุ : ปุ๋ย N แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่ที่ระยะปักดำ และครั้งที่ 2 ใส่ที่ระยะกำเนิดช่อดอก ปุ๋ย P และ K ใส่ในระยะปักดำ

\* ไม่ได้ร่วมโครงการปลูกข้าวพันธุ์สันป่าตอง 1

7. หลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวได้เก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดินและคำนวณอัตราการใส่ปุ๋ยเพื่อแนะนำเกษตรกรในการใส่ปุ๋ยถั่วลิสงในฤดูการผลิตในปีถัดไป พบว่า พื้นที่กรรมวิธีทดสอบ ควรใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา

ตามค่าการวิเคราะห์ดิน โดยการใส่ปุ๋ยที่มีไนโตรเจนอัตราสูงสุดระหว่าง 10-15 กิโลกรัมต่อไร่ ฟอสฟอรัสอัตราสูงสุดระหว่าง 3-6 กิโลกรัมต่อไร่ และโพแทสเซียมอัตราสูงสุดระหว่าง 0-6 กิโลกรัมต่อไร่ พื้นที่กรรมวิธีเกษตรกร ควรใส่ปุ๋ยเคมีอัตราตามค่าการวิเคราะห์ดิน โดยการใส่ปุ๋ยที่มีไนโตรเจนอัตราสูงสุดระหว่าง 10-15 กิโลกรัมต่อไร่ ฟอสฟอรัสอัตราสูงสุดระหว่าง 3-6 กิโลกรัมต่อไร่ และโพแทสเซียมอัตราสูงสุดระหว่าง 3-6 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 48) เนื่องจากอัตราการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีค่าใกล้เคียงกันมากจึงแนะนำให้เกษตรกรใช้อัตราเดียวกันได้

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 47 พันธุ์ข้าว ผลผลิต Yield Gap ต้นทุน ผลตอบแทน และ BCR ของข้าว ตามกรรมวิธีของเกษตรกรและกรรมวิธีทดสอบ พื้นที่ ตำบลเสริมขวา อำเภอเสริมงาม จังหวัดลำปาง ฤดูกาลผลิต ปี 2559

ชื่อเกษตรกร	พันธุ์ข้าว	ราคาขาย (บาท/กก.)	ผลผลิต (กก./ไร่)		Yield Gap	รายได้ (บาท/ไร่)		ต้นทุน (บาท/ไร่)		ผลตอบแทน (บาท/ไร่)		BCR	
			ทดสอบ	เกษตรกร		ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
1. นายสมศักดิ์ ปงคำ*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. นายปิติ เปียงตา	กข.6	16	792.0	784.0	8.0	12,672	12,544	12,672	3,382	9,290	9,162	3.75	3.71
3. นายเลิศ ทาสุข	สันป่าตอง1	11	778.7	656.0	122.7	8,563	7,216	8,563	2,242	6,323	4,974	3.82	3.22
4. นายอนันต์ อินเปีย	กข.6	11	794.7	805.3	-10.7	12,715	12,885	12,715	3,183	9,532	9,702	3.99	4.05
5. นางพวง อุดสร้อย	สันป่าตอง1	10	707.2	698.7	8.5	7,072	6,987	7,072	2,652	4,420	4,335	2.67	2.63
6. นายสุทธิวัฒน์ อุดสร้อย	สันป่าตอง1	10	672.0	624.0	48	6,720	6,240	6,720	4,521	2,199	1,719	1.49	1.38
7. นางสุนีย์ แสนเมืองใจ	สันป่าตอง1	11	693.3	677.3	16	6,933	6,773	6,933	2,015	4,918	4,758	3.44	3.36
8. นางจันทร์ตา กาวิโล	สันป่าตอง1	10	688.0	624.0	64	6,880	6,240	6,880	4,110	2,770	2,130	1.67	1.52
9. นางนิภา เสนอาสา	สันป่าตอง1	12	656.0	698.7	-42.7	7,872	8,384	7,872	3,049	4,823	5,335	2.58	2.75
10. นางสุภาลักษณ์ อุทาสอน	กข.20	11	740.8	788.8	-48.0	8,149	8,677	8,149	3,844	4,305	4,833	2.12	2.26
	<b>เฉลี่ย</b>	<b>11.3</b>	<b>724.7</b>	<b>706.3</b>	<b>18.4</b>	<b>8,619.8</b>	<b>8,438.5</b>	<b>8,619.8</b>	<b>3,222</b>	<b>5,398</b>	<b>5,216</b>	<b>2.84</b>	<b>2.76</b>
	<b>t-test</b>	-	-	-	<b>ns</b>	-	-	-	-	-	-	-	-

\* ไม่ได้ร่วมโครงการปลูกข้าวพันธุ์สันป่าตอง 1

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 48 ผลวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี และลักษณะดินหลังเก็บเกี่ยวข้าว และการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินในการปลูกข้าวลิสงระหว่างกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกรพื้นที่ตำบลเสริมขวา อำเภอเสริมงาม จังหวัดลำปาง ฤดูกาลผลิต ปี 2559

ชื่อเกษตรกร	กรรมวิธี	pH	ลักษณะดิน	ปริมาณธาตุอาหาร			การใส่ปุ๋ย (กก./ไร่)		
				OM (%)	P (มก./กก)	K (มก./กก)	N	P	K
1. นายสมศักดิ์ ปงคำ*	เกษตรกร	5.3	ร่วนปนทราย	2.21	85	72	10	3	3
	ทดสอบ	5.4	ร่วนปนทราย	1.91	82	56	15	3	3
2. นายปิติ เปียงตา	เกษตรกร	5.0	ร่วนปนทราย	1.84	39	64	15	3	3
	ทดสอบ	6.2	ร่วนปนทราย	3.35	27	62	10	3	3
3. นายเลิศ ทาสุข	เกษตรกร	4.8	ร่วนปนทราย	2.65	21	69	10	3	3
	ทดสอบ	4.9	ร่วนปนทราย	2.75	20	46	10	3	3
4. นายอนันต์ อินเจีย	เกษตรกร	4.7	ร่วนปนทราย	2.81	36	60	10	6	3
	ทดสอบ	4.7	ร่วนปนทราย	2.75	59	56	10	3	3
5. นางพวง อุดสร้อย	เกษตรกร	5.0	ร่วนปนทราย	2.71	8	44	10	6	3
	ทดสอบ	5.0	ร่วนปนทราย	2.61	10	60	10	6	3
6. นายสุทธิวัฒน์ อุดสร้อย	เกษตรกร	5.0	ร่วนปนทราย	2.65	10	51	10	3	3
	ทดสอบ	4.9	ร่วนปนทราย	2.75	10	50	10	6	3
7. นางสุนีย์ แสนเมืองใจ	เกษตรกร	5.6	ร่วนปนทราย	2.78	48	68	10	3	3
	ทดสอบ	5.3	ร่วนปนทราย	2.68	74	45	10	3	3
8. นางจันทร์ตา กาวิโล	เกษตรกร	5.5	ร่วนปนทราย	2.28	66	48	10	3	3
	ทดสอบ	6.1	ร่วนปนทราย	2.11	62	43	10	3	3
9. นางนิภา เสนออาสา	เกษตรกร	5.0	ร่วนปนทราย	2.21	15	43	10	3	3
	ทดสอบ	5.0	ร่วนปนทราย	1.84	12	32	15	6	6
10. นางสุภาลักษณ์ อุทาสอน	เกษตรกร	4.8	ร่วนปนทราย	1.94	221	66	15	3	3
	ทดสอบ	4.7	ร่วนปนทราย	2.28	232	83	10	3	0

หมายเหตุ : ใส่เมื่อข้าวลิสงอายุ 15-20 วันหลังออก

\* ไม่ได้ร่วมโครงการปลูกข้าวพันธุ์สันป่าตอง 1

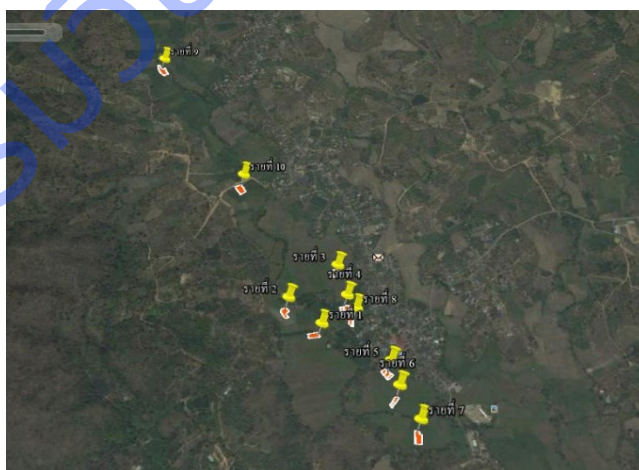
ผลการประเมินความพึงพอใจ พบว่า ในข้าว เกษตรกรมีความพึงพอใจต่อพันธุ์ข้าว พันธุ์สันป่าตอง 1 ระดับพอใจมากที่สุดร้อยละ 60 ระดับปานกลางร้อยละ 20 และระดับพอใจน้อยร้อยละ 20 โดยให้เหตุผลว่าข้าวมีลำต้นแข็งแรง ไม่สูงมาก ข้าวไม่ล้ม ต้านทานโรคและแมลง ใช้ปุ๋ยปริมาณน้อย ผลผลิตสูง ในถั่วลิสง เกษตรกรมีความพึงพอใจต่อพันธุ์ถั่วลิสง พันธุ์ขอนแก่น 5 ระดับพอใจมากที่สุดร้อยละ 23.1 ระดับปานกลางร้อยละ 46.1 และระดับพอใจน้อยร้อยละ 30.8 โดยส่วนใหญ่ให้เหตุผลว่าปลูกง่าย น้ำหนักดี ให้ผลผลิตสูง ถั่วติดฝักดี ขนาดของฝักสม่ำเสมอ ความบริสุทธิ์ของพันธุ์สูง (ไม่ค่อยมีพันธุ์อื่นปน) แต่เกษตรกรส่วนใหญ่ยังมีความต้องการพันธุ์ไทนนาน 9 มากกว่า โดยให้เหตุผลว่าสามารถจำหน่ายได้ราคาที่สูงกว่าพันธุ์ขอนแก่น 5 ตรงกับความต้องการของตลาดในพื้นที่ และการเก็บรักษาหลังการเก็บเกี่ยวง่ายกว่าพันธุ์ขอนแก่น 5 ทำความสะอาดง่าย แห้งเร็ว ไม่เป็นเชื้อรา เนื่องจากไม่มีดินติดตามร่องเปลือกถั่ว

## กิจกรรมที่ 2 พัฒนาการผลิตที่ยั่งยืนในระบบการปลูกพืชตามหลังการปลูกข้าว จังหวัดเชียงใหม่

### การทดลองที่ 2.1 ทดสอบการผลิตถั่วเขียวในระบบการปลูกพืช (ข้าว-ถั่วเหลือง-ถั่วเขียว) จังหวัดเชียงใหม่

(เริ่มต้นปี 2559 สิ้นสุด ปี 2562 รวม 4 ปี) ยุติการทดลอง ปี 2561

คัดเลือกพื้นที่เกษตรกร จำนวน 10 รายในพื้นที่ ต.สันป่าปาง อําเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งมีสภาพพื้นที่เป็นที่ราบลุ่ม (ภาพที่ 8) มีพืชเศรษฐกิจที่สำคัญได้แก่ ข้าวนาปี พันธุ์ข.6 สันป่าตอง 1 ข้าวดอกมะลิ 105 มีพื้นที่ปลูกประมาณ 2,600ไร่ ผลผลิตตั้งแต่ 400-900 กิโลกรัมต่อไร่ ถั่วเหลือง พืชฝัก ลำไยพื้นที่ปลูก 774 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 800 กิโลกรัมต่อไร่ และกล้วยที่ปลูกตามเชิงเขา มีระบบการปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มได้แก่ ข้าว-ถั่วเหลือง ข้าว-ข้าว ข้าว-ข้าวโพดหวาน ส่วนพื้นที่ดอนจะปลูกไม้ผล พืชผักต่าง ๆ



ภาพที่ 8 พิกัดแปลงทดสอบระบบการปลูกพืช ต.สันป่าปาง อําเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่

การวิเคราะห์ประเด็นปัญหาในระบบการปลูกพืชในพื้นที่นา ผลจากการจัดเวทีร่วมกับเกษตรกรพื้นที่เป้าหมายเพื่อวิเคราะห์ประเด็นปัญหาในระบบการปลูก ข้าว-ถั่วเหลือง พบว่า 1) ด้านสภาพแวดล้อม เกษตรกร

ขาดแคลนน้ำใช้ในไร่นาช่วงฤดูแล้ง 2) ด้านปัจจัยการผลิต การใช้ปัจจัยการผลิตโดยเฉพาะปุ๋ยเคมีและสารเคมียังไม่เหมาะสม ปัจจัยการผลิตราคาแพง ขาดแหล่งเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพ 3) ขาดแคลนแรงงานและแรงงานราคาแพง ในด้านศักยภาพพบว่าหลังจากเก็บเกี่ยวแล้วพื้นที่ยังมีศักยภาพในการผลิตพืชต่อเนื่องได้ โดยเฉพาะถั่วเขียว เป็นพืชอายุสั้น มีอายุการเก็บเกี่ยว 70-75 วัน ต้องการน้ำน้อย ผลผลิตเป็นที่ต้องการของตลาดและมีราคาค่อนข้างสูง

เก็บตัวอย่างดินในแปลงทดสอบหลังการเก็บเกี่ยวข้าวเพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี และลักษณะดินพบว่าดินส่วนใหญ่มีความเป็นกรดอ่อน (pH 5-6.2) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุร้อยละ 1.47-4.25 ซึ่งส่วนใหญ่ปริมาณอินทรีย์วัตถุมากกว่าร้อยละ 2 มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ระดับต่ำ-ต่ำมาก (4-17 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้อยู่ในระดับต่ำมาก (32-90 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย (ตารางที่ 49)

**ตารางที่ 49** ผลวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี และลักษณะดินของแปลงเกษตรกรร่วมโครงการปี 2559 จำนวน 10 ราย พื้นที่ ต.สันป่ายาง อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่

เกษตรกร	ความเป็นกรด-ด่าง	อินทรีย์วัตถุ (%)	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ มก./กก.	โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ มก./กก.	ลักษณะดิน
รายที่ 1	5.2	3.08	4	43	ร่วนปนทราย
รายที่ 2	6.1	1.47	11	40	ร่วนปนทราย
รายที่ 3	5.2	4.25	6	47	ร่วนปนทราย
รายที่ 4	5.5	3.52	12	55	ร่วนปนทราย
รายที่ 5	5.6	2.81	15	46	ร่วนปนทราย
รายที่ 6	5.2	3.18	12	61	ร่วนปนทราย
รายที่ 7	5	2.61	12	32	ร่วนปนทราย
รายที่ 8	5.4	2.85	6	68	ร่วนปนทราย
รายที่ 9	5.3	3.95	11	53	ร่วนปนทราย
รายที่ 10	5.8	3.12	13	90	ร่วนปนทราย

### ปีที่ 1 2559

หลังการเก็บเกี่ยวข้าว ได้คัดเลือกและวัดขนาดแปลงทดสอบ ทดสอบและปรับใช้เครื่องปลูกถั่วเหลืองติดรถไถเดินตาม (ภาพที่ 9) เกษตรกรปลูกถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ระหว่างวันที่ 11 - 25 ธันวาคม 2558 โดยกรรมวิธีทดสอบปลูกเมล็ดถั่วเหลืองด้วยเชื้อไรโซเบียมอัตรา 200 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 15 กิโลกรัมส่วนกรรมวิธีเกษตรกรไม่ปลูกเชื้อไรโซเบียม วิธีการปลูกเกษตรกร 2 รายปลูกด้วยวิธีการกระทุ้งหลุมหยอด และที่เหลือ 8 รายปลูกโดยใช้เครื่องปลูกติดรถไถเดินตาม โดยการใช้แรงงานกระทุ้งหลุมหยอดมีต้นทุนอยู่ระหว่าง 800-1,000 บาทต่อไร่ ส่วนการใช้เครื่องปลูกติดรถไถเดินตามมีต้นทุน 400 บาทต่อไร่ การใช้เครื่องปลูกควรมีการให้น้ำก่อนแล้วตากดิน



ไว้ 2-3 วัน จึงปลูก เนื่องจากมีเกษตรกรบางรายใช้เครื่องปลูกขณะดินแห้งแล้วให้น้ำตาม พบว่ามีอัตราการงอกลดลงเนื่องจากดินเมื่อถูกน้ำจะไปกลบเมล็ดที่ปลูก หลังถั่วเหลืองงอก 7-10 วัน พ่นสารป้องกันกำจัดแมลงวันหนอนแมลงวันเจาะลำต้น (ไตรอะโซฟอส) ตรวจเยี่ยมแปลงเกษตรกรไม่พบการระบาดของหนอนแมลงวันเจาะลำต้นในแปลงทดสอบ



ภาพที่ 9 ทดสอบและปรับใช้เครื่องปลูกถั่วเหลืองติดรถไถเดินตามในแปลงเกษตรกร

ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำตามลักษณะดินของกรมวิชาการเกษตร โดยใช้อัตรา  $N-P_2O_5-K_2O$  เท่ากับ 0-6-3 กิโลกรัมต่อไร่หลังปลูก 15-20 วัน ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีบางรายที่ไม่ใส่ปุ๋ย และมีการใส่ปุ๋ยที่มีไนโตรเจนอัตรา ระหว่าง 2-9.2 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ฟอสฟอรัสระหว่าง 0.5-5 กิโลกรัมต่อไร่ และโพแทสเซียมระหว่าง 0.5-2 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 50) เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองพบว่า มีจำนวนต้นต่อหลุมเฉลี่ยของกรรมวิธีเกษตรกร และกรรมวิธีทดสอบ 2.3 และ 2.5 ต้นต่อหลุมตามลำดับ ส่วนความสูงพบว่ากรรมวิธีทดสอบมีความสูง 64.6 ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีความสูง 59.7 เซนติเมตร ด้านจำนวนฝักต่อต้นพบว่ากรรมวิธีทดสอบมีจำนวนฝักสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร คือ 30.3 และ 28.0 ฝักต่อต้นตามลำดับ (ตารางที่ 51)



ตารางที่ 50 การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำแปลงทดสอบและแปลงเกษตรกรแปลงปลูกถั่วเหลือง ต.สันป่ายาง  
อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2559

เกษตรกร	ทดสอบ (กก./ไร่)			เกษตรกร (กก./ไร่)		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
รายที่ 1	0	6	3	0	0	0
รายที่ 2	0	6	3	2	4	2
รายที่ 3	0	6	3	0	0	0
รายที่ 4	0	6	3	0.8	0	0
รายที่ 5	0	6	3	4	5	0
รายที่ 6	0	6	3	2.4	2.4	1.2
รายที่ 7	0	6	3	0.5	0.5	0.5
รายที่ 8	0	6	3	1	2	1
รายที่ 9	0	6	3	9.2	0	0
รายที่ 10	0	6	3	7.7	0	0

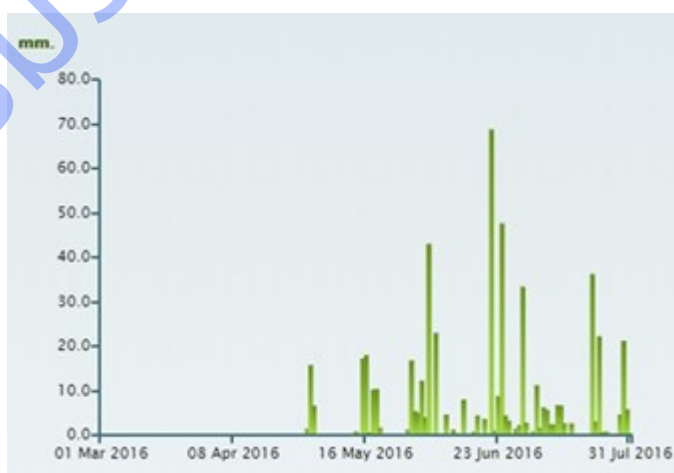
ตารางที่ 51 จำนวนต้น การเจริญเติบโตของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ระหว่างกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธี  
เกษตรกรพื้นที่ ต.สันป่ายาง อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ปี 2559

เกษตรกร	จำนวนต้นต่อหลุม		ความสูง		จำนวนฝักต่อต้น	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
รายที่ 1	2.2	2.5	70.6	68.7	26.1	26.8
รายที่ 2	3.0	2.2	66.6	52.5	43.1	37.9
รายที่ 3	2.0	1.8	61.1	58.6	32.8	30.6
รายที่ 4	3.0	2.2	79.8	68.8	31.8	26.3
รายที่ 5	2.6	2.9	58.6	58.7	23.3	23.9
รายที่ 6	2.4	2.4	60.5	61.7	32.6	30.6
รายที่ 7	2.9	2.1	54.4	48.8	19.8	15.4
รายที่ 8	2.4	2.3	71.0	50.5	46.3	35.5
รายที่ 9	2.8	2.5	81.3	75.9	25.0	26.0
รายที่ 10	1.7	2.0	41.8	52.6	22.0	27.0
<b>เฉลี่ย</b>	<b>2.5</b>	<b>2.3</b>	<b>64.6</b>	<b>59.7</b>	<b>30.3</b>	<b>28.0</b>

ผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ เกษตรกรเก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วเหลืองในช่วงเดือนมีนาคม ในบางแปลงประสบปัญหาขาดแคลนน้ำชลประทานทำให้ถั่วเหลืองสุกแก่เร็วกว่าปกติ เกษตรกรเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองในช่วงกลางเดือนเมษายนพบว่าผลผลิตถั่วเหลืองของกรรมวิธีเกษตรกรอยู่ระหว่าง 306 - 448 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนกรรมวิธี

ทดสอบอยู่ระหว่าง 194-413 กิโลกรัมต่อไร่ โดยมีค่าเฉลี่ยผลผลิตของกรรมวิธีเกษตรกร 343 กิโลกรัมต่อไร่ และกรรมวิธีทดสอบ 347 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยผลผลิตของกรรมวิธีทดสอบของเกษตรกรรายที่ 10 ที่ค่อนข้างต่ำ (194 กิโลกรัมต่อไร่) เป็นผลมาจากการขาดแคลนน้ำของแปลงทดสอบในช่วงเดือนมีนาคม ด้านต้นทุนพบว่าส่วนใหญ่กรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนการผลิตที่สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร เนื่องจากเกษตรกรบางรายไม่ใส่ปุ๋ย-ใส่ปุ๋ยน้อยกว่ากรรมวิธีทดสอบ แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยกรรมวิธีเกษตรกรมีต้นทุนการผลิตอยู่ระหว่าง 2,737-5,170 บาทต่อไร่ และต้นทุนของกรรมวิธีทดสอบอยู่ระหว่าง 2,653-5,120 บาทต่อไร่ เกษตรกรขายผลผลิตในราคา 16 บาทต่อกิโลกรัมซึ่งถือว่าต่ำกว่าเมื่อเทียบกับราคาในปีที่ผ่านมาที่เกษตรกรขายได้ในราคา 18-20 บาทต่อกิโลกรัม โดยพบว่ากรรมวิธีเกษตรกรมีรายได้สุทธิระหว่าง 166 – 4,455 บาทต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีทดสอบมีรายได้สุทธิระหว่าง (-114)-3,980 บาทต่อไร่ และกรรมวิธีเกษตรกรมีค่า BCR อยู่ระหว่าง 1.0-2.6 ส่วนกรรมวิธีทดสอบมีค่า BCR อยู่ระหว่าง 1.0-2.5 (ตารางที่ 52) ต้นทุนของกรรมวิธีเกษตรกรร้อยละ 58 มาจากค่าแรงงาน และร้อยละ 42 มาจากค่าวัสดุ ส่วนกรรมวิธีทดสอบพบว่าต้นทุนด้านแรงงานร้อยละ 56 และต้นทุนด้านวัสดุร้อยละ 44 โดยต้นทุนด้านแรงงานส่วนใหญ่มาจากการจ้างแรงงานปลูกและแรงงานเก็บเกี่ยว ส่วนต้นทุนด้านวัสดุนั้นพบว่าส่วนใหญ่มาจากค่าวัสดุอื่นๆ คือค่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่เกษตรกรต้องนำมาใช้กับเครื่องสูบน้ำซึ่งจะมีต้นทุนค่อนข้างสูงเนื่องจากดินค่อนข้างแห้งต้องให้น้ำบ่อยครั้งและไม่มีแหล่งน้ำชลประทานเสริม

หลังเก็บเกี่ยวแล้วเหลือเกษตรกรไถเตรียมดินเพื่อเตรียมปลูกข้าว โดยพบว่าดินมีความชื้นน้อยมากต้องรอให้ดินมีความชื้นเพิ่มขึ้นหลังฝนตกในช่วงเดือนพฤษภาคม (ภาพที่ 10) เกษตรกรหว่านข้าวพันธุ์ชัยนาท 72 อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ พบว่าข้าวมีอัตราการงอกดี ด้านการเจริญเติบโตพบว่าข้าวชะงักการเจริญเติบโตและเน่าตายเนื่องจากมีฝนตกต่อเนื่องจนถึงเดือนมิถุนายนทำให้บางแปลงในที่ลุ่มเกิดน้ำท่วมขังและดินระบายน้ำได้ยาก ซึ่งหากเกษตรกรไม่สามารถหลีกเลี่ยงพื้นที่ที่เป็นดินเหนียวจัดหรือที่ราบลุ่มควรยกร่องปลูกเพื่อสะดวกในการระบายน้ำออกจากแปลง (เฉลิมพล และสมชาย, ไม่ระบุปีที่พิมพ์)



ภาพที่ 10 ปริมาณน้ำฝนรายวัน อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างเดือนมีนาคม-กรกฎาคม 2559

ตารางที่ 52 ผลผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ระหว่าง 2 กรรมวิธี ของการผลิตถั่วเหลืองหลังนาพื้นที่ ต.สันป่ายาง อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2559

เกษตรกร	ผลผลิต(กก./ไร่)		Yield Gap	ต้นทุน		รายได้		รายได้สุทธิ		BCR	
	ทดสอบ	เกษตรกร		ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
รายที่ 1	352	310	41	4,009	3,634	5,625	4,963	1,616	1,329	1.4	1.4
รายที่ 2	409	329	80	3,350	3,225	6,543	5,258	3,193	2,033	2.0	1.6
รายที่ 3	311	341	-30	4,178	3,803	4,983	5,462	805	1,660	1.2	1.4
รายที่ 4*	353	307	46	4,177	4,035	5,652	4,913	1,476	878	1.4	1.2
รายที่ 5	413	448	-35	2,653	2,737	6,604	7,163	3,951	4,426	2.5	2.6
รายที่ 6	366	338	28	3,318	3,195	5,857	5,407	2,539	2,213	1.8	1.7
รายที่ 7*	358	333	24	5,120	5,170	5,722	5,336	602	166	1.1	1.0
รายที่ 8	334	306	28	3,342	3,142	5,338	4,896	1,996	1,755	1.6	1.6
รายที่ 9	376	397	-21	3,194	3,119	6,017	6,350	2,823	3,231	1.9	2.0
รายที่ 10	194	319	-124	3,225	3,083	3,111	5,100	-114	2,017	1.0	1.7
เฉลี่ย	347	343	3.74	3,657	3,514	5,545	5,484	1,889	1,971	1.59	1.62
t-Test	ns										

หมายเหตุ : ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ด้วยวิธี T-test

: ผลผลิตถั่วเหลืองราคา 16 บาทต่อกิโลกรัม

: \* เกษตรกรปลูกถั่วเหลืองโดยวิธีกระทุ้งหลุมหยอด ส่วนรายอื่นปลูกด้วยเครื่องปลูกติดรถไถเดินตาม

ตารางที่ 53 การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำแปลงทดสอบและแปลงเกษตรกร แปลงทดสอบข้าว ต.สันป่ายาง อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2559

เกษตรกร	ทดสอบ (กก./ไร่)			เกษตรกร (กก./ไร่)		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
รายที่ 1	8	1	1	6	6	6
รายที่ 2	21	2	0	12	0	6
รายที่ 3	10	5	1	6	3	6
รายที่ 4	0	8	3	6	0	6
รายที่ 5	9	1	1	6	0	6
รายที่ 6	12	2	0	6	0	3
รายที่ 7	0	10	3	6	0	6
รายที่ 8	12	4	2	6	3	3
รายที่ 9	15	6	0	6	0	6
รายที่ 10	6	3	0	6	0	0

หมายเหตุ: ปุ๋ย N แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่ที่ระยะปักดำ และครั้งที่ 2 ใส่ที่ระยะกำเนิดช่อดอก

ปุ๋ย P<sub>2</sub>O<sub>4</sub> และ K<sub>2</sub>O ใส่ในระยะปักดำ

เกษตรกรปลูกข้าวข้าวไม่ไวแสง พันธุ์สันป่าตอง 1 และ กข 14 ในช่วงกลางเดือนกรกฎาคม-ต้นเดือนสิงหาคม 2559 เกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกโดยวิธีการหว่าน ข้าวเจริญเติบโตดี พบการทำลายของโรคและแมลงน้อย เกษตรกรพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลง กรรมวิธีทดสอบใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 ร่วมกับ 18-46-0 และ 0-0-60 อัตราตามผลค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรใส่ปุ๋ยสูตรหลากหลาย เช่น 15-15-15 16-20-0 ปุ๋ยอินทรีย์ ฯลฯ (ตารางที่ 53) สุ่มวัดการเจริญเติบโตและผลผลิตของเกษตรกร พบว่าความสูงเฉลี่ยของกรรมวิธีเกษตรกรและกรรมวิธีทดสอบมีค่าใกล้เคียงกันคือ 116.3 และ 115.9 เซนติเมตร ตามลำดับ จำนวนต้นตอกพบว่าการปลูกโดยวิธีปักดำ กรรมวิธีมีจำนวนต้นตอกเฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร คือ 13.2 และ 11.1 ต้นตอกต่อไร่ตามลำดับ ส่วนการปลูกโดยวิธีหว่านพบว่า กรรมวิธีเกษตรกรมีจำนวนต้นตอกเท่ากับ 1.7 ต้นตอกต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีทดสอบมีจำนวนต้นตอกสูงกว่าคือ 2.6 ต้นตอกต่อไร่ (ตารางที่ 54) ผลผลิตข้าวกรรมวิธีทดสอบได้ผลผลิตเฉลี่ย 778 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรได้ผลผลิตเฉลี่ย 770 กิโลกรัมต่อไร่และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 7) เกษตรกรเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวระหว่างวันที่ 15-28 พฤศจิกายน 2559 เก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีพบว่า ดินมีความเป็นกรด-ด่างอยู่ระหว่าง 5.0-7.0 อินทรีย์วัตถุอยู่ระหว่าง 1.91-3.95 ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำอยู่ระหว่าง 4-17 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่ำอยู่ระหว่าง 24-96 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

**ตารางที่ 54** ความสูงและจำนวนต้นตอกของข้าวแปลงทดสอบปี 2559 อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่

เกษตรกร	วิธีปลูก	ความสูง (เซนติเมตร)		จำนวนต้นตอก	
		กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร	กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร
รายที่ 1	หว่าน	106.0	108.1	2.6	1.6
รายที่ 2	ปักดำ	122.3	122.8	13.3	11.9
รายที่ 3	ปักดำ	117.5	117.4	12.9	9.5
รายที่ 4	หว่าน	105.6	105.5	2.8	1.8
รายที่ 5	หว่าน	110.1	115.3	2.4	1.8
รายที่ 6	ปักดำ	119.9	118.9	13.3	10.3
รายที่ 7	ปักดำ	122.1	120.8	17.1	14.4
รายที่ 8	ปักดำ	113.0	115.2	14.9	11.3
รายที่ 9	ปักดำ	127.6	127.1	10.8	11.1
รายที่ 10	ปักดำ	114.5	112.0	10.1	9.2
<b>เฉลี่ย</b>		<b>115.9</b>	<b>116.3</b>		

ต้นทุนการผลิตข้าวของกรรมวิธีเกษตรกรสูงกว่ากรรมวิธีทดสอบ 161 บาทต่อไร่หรือเท่ากับ 3,501 และ 3,340 บาทต่อไร่ตามลำดับ โดยต้นทุนการผลิตของกรรมวิธีเกษตรกรร้อยละ 79 เป็นต้นทุนด้านแรงงานและค่าจ้าง และร้อยละ 21 เป็นต้นทุนด้านวัสดุการเกษตร และต้นทุนการผลิตของกรรมวิธีทดสอบร้อยละ 82 เป็นต้นทุนด้าน

แรงงาน และร้อยละ 18 เป็นต้นทุนด้านวัสดุการเกษตร ด้านรายได้พบว่ากรรมวิธีเกษตรกรมีรายได้เฉลี่ย 6,931 บาทต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีทดสอบมีรายได้เฉลี่ย 7,000 บาทต่อไร่ ด้านรายได้สุทธิพบว่ากรรมวิธีเกษตรกรมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 3,430 บาทต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีทดสอบมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 3,660 บาทต่อไร่ ค่า BCR เฉลี่ยของกรรมวิธีเกษตรกรต่ำกว่ากรรมวิธีทดสอบ เท่ากับ 2.1 และ 2.2 ตามลำดับ และไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 55)

**ตารางที่ 55** ผลผลิตและข้อมูลด้านเศรษฐศาสตร์ในการผลิตข้าวปี 2559 ของกรรมวิธีเกษตรกรและกรรมวิธีทดสอบ

เกษตรกร	ผลผลิต		Yield Gap	ต้นทุน		รายได้		รายได้สุทธิ		BCR	
	(กก./ไร่)			(บาท/กก.)		(บาท/กก.)		(บาท/กก.)			
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	
รายที่ 1	641	691	-50	2,175	2,261	5,769	6,222	3,595	3,961	2.7	2.8
รายที่ 2	882	943	-61	3,425	3,169	7,940	8,490	4,515	5,322	2.3	2.7
รายที่ 3	892	897	-5	3,203	3,938	8,026	8,069	4,823	4,131	2.5	2.0
รายที่ 4	882	621	261	3,033	2,890	7,938	5,592	4,905	2,703	2.6	1.9
รายที่ 5	758	715	43	4,603	5,049	6,820	6,435	2,217	1,386	1.5	1.3
รายที่ 6	819	968	-149	3,616	3,567	7,373	8,708	3,757	5,140	2.0	2.4
รายที่ 7	807	795	12	2,510	2,915	7,265	7,157	4,754	4,242	2.9	2.5
รายที่ 8	843	734	109	2,695	2,862	7,587	6,607	4,892	3,745	2.8	2.3
รายที่ 9	517	627	-110	4,869	5,031	4,650	5,645	-219	614	1.0	1.1
รายที่ 10	736	709	27	3,270	3,328	6,628	6,381	3,358	3,052	2.0	1.9
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>778</b>	<b>770</b>	<b>8</b>	<b>3,340</b>	<b>3,501</b>	<b>7,000</b>	<b>6,931</b>	<b>3,660</b>	<b>3,430</b>	<b>2.2</b>	<b>2.1</b>
<b>T-test</b>	<b>ns</b>										

หมายเหตุ: ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ด้วยวิธี T-test

: ราคาข้าวเปลือก 9 บาทต่อกิโลกรัม

## ปีที่ 2 2560

เกษตรกรตัดต่อซังเพื่อเตรียมพื้นที่ปลูกข้าวเหลืองช่วงต้นเดือนธันวาคม 2559 และปลูกข้าวเหลืองในวันที่ 20-30 ธันวาคม 2559 โดยใช้เครื่องปลูกติดรถไถเดินตาม พบว่าข้าวเหลืองมีอัตราการงอกดีสม่ำเสมอ ให้เกษตรกรฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันเจาะลำต้นโดยใช้สารไตรอะโซฟอส 40%EC อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หลังข้าวเหลืองงอก 7-10 วัน ใส่ปุ๋ยในแปลงทดสอบอัตราตามคำแนะนำ ส่วนการใส่ปุ๋ยเคมีของแปลงเกษตรกรจะมีตั้งแต่ไม่ใส่ปุ๋ยจนถึงใส่ปุ๋ยอัตราค่อนข้างสูง (ตารางที่ 56)

เมื่อข้าวเหลืองอายุประมาณ 20 วัน ไม่พบการระบาดของศัตรูพืช พ่นสารป้องกันกำจัดวัชพืชรังวัชพืชรอกโดยใช้สารฟลูอะซิฟอปบิวทิลและโพรพิชาเฟน ตามคำแนะนำ ใส่ปุ๋ยเคมีแปลงทดสอบอัตราตามคำแนะนำในการใส่ปุ๋ยตามผลค่าวิเคราะห์ดิน (ตารางที่ 56) โดยพบว่าแปลงทดสอบส่วนใหญ่มีฟอสฟอรัสในดินต่ำ ส่วนกรรมวิธี

เกษตรกรพบว่าเกษตรกร 3 รายไม่มีการใส่ปุ๋ย เกษตรกรรายที่ 2 ใส่ปุ๋ยโดยวิธีพ่นทางใบ ส่วนรายที่เหลือใส่ปุ๋ยทางดินซึ่งใส่ปุ๋ยหลายอัตรา เกษตรกรพ่นสารเคมีไตรอะโซฟอส 40%EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนและหนอนเจาะฝักและพ่นซ้ำหากพบการระบาด เกษตรกรให้น้ำโดยใช้เครื่องสูบน้ำจากบ่อน้ำตื้นแล้วปล่อยตามร่องทุก ๆ 7-10 วัน สุ่มเก็บตัวอย่างผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตถั่วเหลืองในช่วงปลายเดือนมีนาคม 2560 พบว่า ความสูงเฉลี่ยของต้นถั่วเหลืองกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกรไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ 50.1 และ 49.6 เซนติเมตรตามลำดับ จำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยกรรมวิธีทดสอบเท่ากับ 24.7 ฝักต่อต้น กรรมวิธีเกษตรกรเท่ากับ 24 ฝักต่อต้น ส่วนผลผลิตพบว่ากรรมวิธีทดสอบได้ผลผลิตสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 22 กิโลกรัมต่อไร่ คือ 326 และ 304 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 57) ในส่วนของเกษตรกรรายที่ 4 ที่ได้ผลผลิตค่อนข้างต่ำเนื่องจากในช่วงก่อนเก็บเกี่ยวเกิดพายุลูกเห็บทำให้ผลผลิตเสียหายค่อนข้างมาก

**ตารางที่ 56** ผลวิเคราะห์ดินและการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำแปลงทดสอบและแปลงเกษตรกรปี 2560

เกษตรกร	ผลวิเคราะห์ดิน			อัตราปุ๋ยตามคำแนะนำ (กก./ไร่)			อัตราปุ๋ยเกษตรกร (กก./ไร่)		
	อินทรีย์วัตถุ (%)	Avai P	Avai K	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
รายที่ 1	3.15	17	46	0	3	3	2.4	4.8	2.4
รายที่ 2	3.02	4	46	0	6	3	0.14	0.1	0.1
รายที่ 3	3.08	4	43	0	9	3	2.7	5.5	2.7
รายที่ 4	1.47	11	40	0	6	3	7.5	7.5	7.5
รายที่ 5	3.75	8	46	0	6	3	0	0	0
รายที่ 6	4.25	6	47	0	9	3	3.8	0	0
รายที่ 7	2.81	15	46	0	3	3	8.7	5.6	0
รายที่ 8	3.18	12	61	0	6	3	0	0	0
รายที่ 9	2.61	12	32	0	6	6	0	0	0
รายที่ 10	2.85	6	68	0	9	3	2.6	2.6	4.2

**ตารางที่ 57** การเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตถั่วเหลืองระหว่างแปลงทดสอบและแปลงเกษตรกร ปี 2560 อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่

เกษตรกร	ความสูง (ซม.)		จำนวนฝักต่อต้น	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
รายที่ 1	52.8	46.5	25.6	20.0
รายที่ 2	55.3	51.6	23.2	22.3
รายที่ 3	43.1	46.5	23.7	24.0
รายที่ 4	32.9	36.9	16.8	20.1
รายที่ 5	54.6	55.8	22.9	23.5
รายที่ 6	47.4	49.9	25.8	27.2
รายที่ 7	56.5	64.4	36.8	35.1
รายที่ 8	52.7	47.4	23.1	22.4
รายที่ 9	53.1	57.5	23.2	24.7
รายที่ 10	53.0	39.8	25.9	21.1
เฉลี่ย	50.1	49.6	24.7	24.0

**ตารางที่ 58** ผลผลิตและข้อมูลด้านเศรษฐศาสตร์ในการผลิตถั่วเหลืองปี 2560 ของกรรมวิธีเกษตรกรและกรรมวิธีทดสอบ

เกษตรกร	ผลผลิต (กก./ไร่)		Yield Gap	ต้นทุน (บาท/กก.)		รายได้ (บาท/กก.)		รายได้สุทธิ (บาท/กก.)		BCR	
	ทดสอบ	เกษตรกร		ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
รายที่ 1	347	252	95	4,427	4,473	5,899	4,284	1,472	-189	1.33	0.96
รายที่ 2	317	298	19	4,403	4,288	5,389	5,066	986	778	1.22	1.18
รายที่ 3	287	275	12	3,996	4,086	4,879	4,675	883	589	1.22	1.14
รายที่ 4	132	167	-35	3,865	4,307	2,244	2,839	-1,621	-1,468	0.58	0.66
รายที่ 5	345	292	53	6,401	6,243	5,865	4,964	-536	-1,279	0.92	0.80
รายที่ 6	391	314	77	2,911	2,694	6,647	5,338	3,736	2,644	2.28	1.98
รายที่ 7	384	419	-35	2,299	2,597	6,528	7,123	4,229	4,526	2.84	2.74
รายที่ 8	357	293	64	4,403	4,636	6,069	4,981	1,666	345	1.38	1.07
รายที่ 9	384	360	24	4,003	4,098	6,528	6,120	2,525	2,022	1.63	1.49
รายที่ 10	315	371	-56	2,310	2,379	5,355	6,307	3,045	3,928	2.32	2.65
ค่าเฉลี่ย	326	304	22	3,902	3,980	5,542	5,168	1,638	1,190	1.57	1.47
T-test			ns								

หมายเหตุ: ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ด้วยวิธี T-test

: เมล็ดถั่วเหลืองราคากิโลกรัมละ 17 บาท

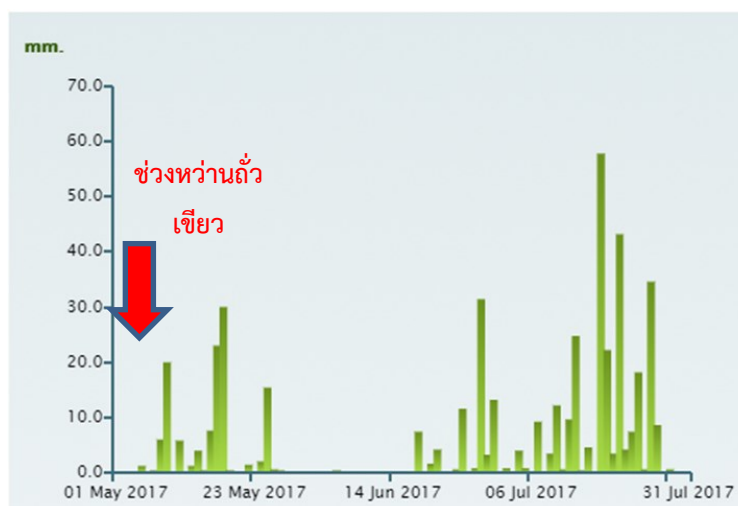


ต้นทุนการผลิตเฉลี่ยของกรรมวิธีทดสอบ 3,902 บาทต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกร 3,980 บาทต่อไร่ พบว่าเกษตรกรรายที่ 5 มีต้นทุนสูงที่สุดเนื่องมาจากการจ้างแรงงานในการเก็บเกี่ยวมาก เกษตรกรขายข้าวเหลืองราคา 17 บาทต่อกิโลกรัมทำให้มีรายได้เฉลี่ยกรรมวิธีทดสอบ 5,542 บาทต่อไร่ และกรรมวิธีเกษตรกร 5,168 บาทต่อไร่ รายได้สุทธิกรรมวิธีทดสอบเฉลี่ย 1,638 บาทต่อไร่ กรรมวิธีเกษตรกร 1,190 บาทต่อไร่ เกษตรกรรายที่ 4 มีรายได้สุทธิติดลบเนื่องจากผลผลิตเสียหายจากภัยธรรมชาติ และค่า BCR กรรมวิธีทดสอบเฉลี่ย 1.57 กรรมวิธีเกษตรกร 1.47 (ตารางที่ 58)

หลังเก็บเกี่ยวข้าวเหลืองเกษตรกรเตรียมพื้นที่สำหรับหว่านข้าวต่อเนื่อง โดยได้ปรับเปลี่ยนกรรมวิธีจากการไถเตรียมดินก่อนหว่านเมล็ดที่เคยปฏิบัติในปีที่ผ่านมาเป็นการพ่นสารกำจัดวัชพืชแล้วหว่าน เนื่องจากการไถเตรียมดินแล้วหว่านข้าวจะทำให้การเตรียมดินในการทำนาก ดินหล่ม ต้นข้าวติดผลไล่ เกษตรกรหว่านข้าวอัตราร้อยละ 5 กิโลกรัมต่อไร่หลังมีฝนในช่วงเดือนพฤษภาคม หลังหว่านข้าวมีฝนตกอย่างต่อเนื่องทำให้น้ำท่วมแปลงทดสอบและร่องระบายน้ำ พบวัชพืชค่อนข้างมาก ส่งผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของข้าว (ภาพที่ 11) เตรียมเมล็ดหว่านข้าวเพื่อหว่านรอบ 2 แต่ไม่สามารถหว่านได้เนื่องจากมีฝนตกอย่างต่อเนื่องในช่วงเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน (ภาพที่ 12) ทำให้ไม่สามารถเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิตได้



ภาพที่ 11 ปัญหาน้ำท่วมขังแปลงข้าวหลังหว่าน



ภาพที่ 12 ปริมาณน้ำฝนรายวันในช่วงเดือน พฤษภาคม-กรกฎาคม 2560

เกษตรกรได้เตรียมแปลงปลูกข้าวในช่วงปลายเดือนมิถุนายน 2560 และปลูกข้าวระหว่างวันที่ 13 กรกฎาคม – 17 สิงหาคม 2560 ส่วนใหญ่ปลูกข้าวเหนียวพันธุ์สันป่าตอง 1 มี 1 รายที่ปลูกข้าวเจ้าแดง ปลูกโดยใช้เครื่องปลูก ปักดำ หว่าน และหยอด เกษตรกรใส่ปุ๋ยครั้งแรก 13 สิงหาคม - 5 กันยายน 2560 (ตารางที่ 59) โดยกรรมวิธีทดสอบใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 ร่วมกับสูตร 18-46-0 หว่านปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์ 2 ในแปลงทดสอบช่วงเดือนกันยายน เนื่องจากได้รับปุ๋ยชีวภาพล่าช้าเนื่องจากปัญหาการผลิต เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ปุ๋ยสูตร เช่น 18-8-8 และ 16-20-0 โดยเกษตรกรรายที่ 9 ใช้เฉพาะปุ๋ยอินทรีย์ (ตารางที่ 60) ข้าวเจริญเติบโตดี พบไม่พบการทำลายของโรค แต่พบการทำลายของเพลี้ยกระโดดหลังขาว เกษตรกรพันสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงพบว่าสามารถควบคุมการแพร่ระบาดได้

ตารางที่ 59 พันธุ์ข้าว วิธีปลูก วันปลูก และวันใส่ปุ๋ยของเกษตรกรร่วมโครงการ ต.สันป่าตอง อําเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่

เกษตรกร	พันธุ์	วิธีปลูก	วันปลูก	ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1
รายที่ 1	สันป่าตอง 1	เครื่องปลูก	4 ส.ค. 60	13 ส.ค. 60
รายที่ 2	สันป่าตอง 1	เครื่องปลูก	10 ส.ค. 60	2 ก.ย. 60
รายที่ 3	สันป่าตอง 1	เครื่องปลูก	26 ก.ค. 60	28 ส.ค. 60
รายที่ 4	สันป่าตอง 1	หยอด	18 ก.ค. 60	15 ส.ค. 60
รายที่ 5	สันป่าตอง 1	ปักดำ	17 ส.ค. 60	5 ก.ย. 60
รายที่ 6	สันป่าตอง 1	ปักดำ	30 ก.ค. 60	17 ส.ค. 60
รายที่ 7	สันป่าตอง 1	หยอด	13 ก.ค. 60	13 ส.ค. 60
รายที่ 8	สันป่าตอง 1	หว่าน	18 ก.ค. 60	24 ส.ค. 60
รายที่ 9	ข้าวเจ้าแดง	ปักดำ	17 ส.ค. 60	22 ส.ค. 60
รายที่ 10	สันป่าตอง 1	หว่าน	28 ก.ค. 60	20 ส.ค. 60

ตารางที่ 60 การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำแปลงทดสอบและแปลงเกษตรกรปี 2560 ในแปลง ทดสอบข้าว  
ต.สันป่ายาง อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2560

	เกษตรกร (กก./ไร่)			ทดสอบ (กก./ไร่)		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
รายที่ 1	3	1	1	8	1	1
รายที่ 2	12	0	6	21	2	0
รายที่ 3	9	4	4	10	5	1
รายที่ 4	2	1	1	0	8	3
รายที่ 5	5	2	2	9	1	1
รายที่ 6	10	1	1	12	2	0
รายที่ 7	6	0	6	0	10	3
รายที่ 8	4	2	2	12	4	2
รายที่ 9			ใส่ปุ๋ยอินทรีย์			
รายที่ 10	6	0	0	6	3	0

หมายเหตุ: ปุ๋ย N แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่ที่ระยะปักดำ และครั้งที่ 2 ใส่ที่ระยะกำเนิดช่อดอก

: ปุ๋ย P<sub>2</sub>O<sub>4</sub> และ K<sub>2</sub>O ใส่ในระยะปักดำ

เกษตรกรเก็บเกี่ยวข้าวในเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม 2560 สุ่มวัดการเจริญเติบโตและผลผลิตพบว่า  
กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกรมีความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติคือ 114.4 และ 113.3 เซนติเมตร  
ตามลำดับ จำนวนต้นต่อกอกรรมวิธีทดสอบเท่ากับ 10.1 ต้นต่อกอ และกรรมวิธีเกษตรกรเท่ากับ 9.5 ต้นต่อกอ  
ตามลำดับ (ตารางที่ 61) ด้านผลผลิตพบว่ากรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกรได้ผลผลิตข้าวใกล้เคียงกันและไม่  
มีความแตกต่างทางสถิติ คือ 679 และ 677 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 14)

ต้นทุนการผลิตกรรมวิธีทดสอบต่ำกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 370 บาทต่อไร่ คือ 2,295 และ 2,665 บาทต่อไร่  
โดยความแตกต่างของต้นทุนการผลิตเป็นผลมาจากการลดต้นทุนจากการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ซึ่งต้นทุนส่วน  
ใหญ่เป็นค่าแรงงาน เกษตรกรขายข้าวเปลือกราคา 9 บาทต่อกิโลกรัม กรรมวิธีทดสอบมีรายได้ไม่แตกต่างกับ  
กรรมวิธีเกษตรกรคือ 6,111 และ 6,093 บาทต่อไร่ตามลำดับ กรรมวิธีทดสอบมีรายได้สุทธิสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร  
388 บาทต่อไร่ แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ 3,816 และ 3,428 บาทต่อไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 62)

**ตารางที่ 61** ความสูงจำนวนต้นต่อกอ และผลผลิตข้าวของข้าวแปลงทดสอบปี 2560 อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่

เกษตรกร	ความสูง (เซนติเมตร)		จำนวนต้นต่อกอ	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
รายที่ 1	121.1	124.1	13.3	13.4
รายที่ 2	113.7	110.3	13.1	14.7
รายที่ 3	119.4	124.0	8.6	5.3
รายที่ 4	107.4	106.7	2.8	2.6
รายที่ 5	126.9	125.9	15.2	16.5
รายที่ 6	107.4	99.1	3.7	2.3
รายที่ 7	120.4	115.0	6.9	5.8
รายที่ 8	96.2	99.2	13.8	11.3
รายที่ 10	117.2	115.9	13.3	13.4
<b>เฉลี่ย</b>	<b>114.4</b>	<b>113.3</b>	<b>10.1</b>	<b>9.5</b>

ผลการดำเนินงานในปี 2558/59 ระบบข้าว-ถั่วเหลืองของกรรมวิธีทดสอบมีรายได้รวมไม่แตกต่างจากกรรมวิธีเกษตรกร คือ 12,552 และ 12,419 บาทต่อไร่ และกรรมวิธีทดสอบมีค่า BCR สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรคือ 1.83 และ 1.73 ตามลำดับ ในปี 2559/60 พบว่าผลผลิตข้าวและถั่วเหลืองต่ำกว่าในปีที่ผ่านมา เกษตรกรมีรายได้รวมของกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกรไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ 11,653 และ 11,261 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 63) ผลการดำเนินงานทั้ง 2 ปี พบว่าการนำถั่วเขียวมาเป็นพืชเสริมในระบบข้าว-ถั่วเหลือง ไม่เหมาะสมกับพื้นที่ต.สันป่ายาง อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ เนื่องจากเกษตรกรไม่มีแหล่งน้ำเสริมหลังเก็บเกี่ยวถั่วเหลือง ทำให้ต้องปลูกถั่วเขียวล่าช้าออกไปซึ่งเป็นช่วงที่มีฝนตกชุกประกอบกับสภาพพื้นที่ที่เป็นที่ลุ่มและไม่สามารถระบายน้ำได้ทำให้มีน้ำท่วมขังหลังฝนตกหนักทำให้ถั่วเขียวไม่เจริญเติบโตและมีผลกระทบจากปัญหาวัชพืช อีกทั้งเกษตรกรมีพืชทางเลือกอื่นที่มีมูลค่าสูงกว่าถั่วเขียว เช่น ข้าวโพดฝักสด ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ แต่มีความเป็นไปได้ที่เกษตรกรจะนำไปปลูกในพื้นที่ตอนที่มีสภาพที่เหมาะสมมากกว่า

**ตารางที่ 62** ผลผลิตและข้อมูลด้านเศรษฐศาสตร์ในการผลิตข้าวปี 2560 ของกรรมวิธีเกษตรกรและกรรมวิธีทดสอบ

เกษตรกร	ผลผลิต (กก./ไร่)		Yield Gap	ต้นทุน (บาท/ไร่)		รายได้ (บาท/ไร่)		รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)		BCR	
	ทดสอบ	เกษตรกร		ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
รายที่ 1	801	786	15	2,408	3,143	7,209	7,074	4,801	3,931	3.0	2.3
รายที่ 2	719	810	-91	2,721	2,700	6,471	7,290	3,750	4,590	2.4	2.7
รายที่ 3	742	686	56	3,737	3,689	6,678	6,174	2,941	2,485	1.8	1.7
รายที่ 4	638	632	7	2,484	1,885	5,742	5,688	3,258	3,803	2.3	3.0
รายที่ 5	782	783	-1	1,784	1,730	7,038	7,047	5,254	5,317	3.9	4.1
รายที่ 6	654	583	71	1,779	1,804	5,886	5,247	4,107	3,443	3.3	2.9
รายที่ 7	657	650	7	2,300	4,729	5,913	5,850	3,613	1,121	2.6	1.2
รายที่ 8	441	518	-77	1,755	2,277	3,969	4,662	2,214	2,385	2.3	2.0
รายที่ 10	677	645	32	1,683	2,028	6,093	5,805	4,410	3,777	3.6	2.9
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>679</b>	<b>677</b>	<b>2</b>	<b>2,295</b>	<b>2,665</b>	<b>6,111</b>	<b>6,093</b>	<b>3,816</b>	<b>3,428</b>	<b>2.8</b>	<b>2.5</b>
T-test			ns								

หมายเหตุ: ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ด้วยวิธี T-test

: ราคาข้าวเปลือก 9 บาทต่อกิโลกรัม

: ไม่มีข้อมูลเกษตรกรรายที่ 9 เนื่องจากปรับเปลี่ยนไปปลูกพืชแบบอินทรีย์ ไม่มีการใช้ปุ๋ยเคมี

ตารางที่ 63 ผลผลิตและข้อมูลด้านเศรษฐศาสตร์ของการผลิตในระบบข้าว-ถั่วเหลือง ต.สันป่ายาง อําเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างปี 2559-2560

ปี	ผลผลิตข้าว		ผลผลิตถั่วเหลือง		ต้นทุนข้าว		ต้นทุนถั่วเหลือง		รายได้ข้าว		รายได้ถั่วเหลือง		รายได้รวม		BCR	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
2558/59	778	770	347	343	3,340	3,501	3,514	3,657	7,002	6,930	5,552	5,488	12,552	12,419	1.83	1.73
2559/60	679	677	326	304	2,295	2,665	3,902	3,980	6,111	6,093	5,542	5,168	11,653	11,261	1.88	1.69





## 2. สภาพภูมิอากาศ

ปี 2559 เดือนมกราคมมีอุณหภูมิต่ำสุด 13.1 องศาเซลเซียส เดือนเมษายนมีอุณหภูมิสูงสุด 40.4 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนรวมทั้งปี 1,029 มิลลิเมตร เดือนกันยายนมีปริมาณน้ำฝนสูงสุด 270.1 มิลลิเมตร จำนวนวันที่มีฝนตก 81 วัน เดือนมีนาคมไม่มีฝนตก (ภาพที่ 13)

ปี 2560 เดือนกุมภาพันธ์มีอุณหภูมิต่ำสุด 15.9 องศาเซลเซียส เดือนมีนาคมมีอุณหภูมิสูงสุด 37.9 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนรวมทั้งปี 1,213 มิลลิเมตร เดือนพฤษภาคมมีปริมาณน้ำฝนสูงสุด 298.1 มิลลิเมตร จำนวนวันที่มีฝนตก 98 วัน เดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม ไม่มีฝนตก (ภาพที่ 13)

ปี 2561 เดือนกุมภาพันธ์มีอุณหภูมิต่ำสุด 16.8 องศาเซลเซียส เดือนและมีนาคม มีอุณหภูมิสูงสุด 36.4 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนรวมทั้งปี 815 มิลลิเมตร เดือนพฤษภาคม มีปริมาณน้ำฝนสูงสุด 176.2 มิลลิเมตร จำนวนวันที่มีฝนตก 70 วัน เดือนมกราคม-มีนาคม ไม่มีฝนตก (ภาพที่ 13)

ปี 2562 (ตั้งแต่เดือนมกราคม-ตุลาคม) เดือนกุมภาพันธ์มีอุณหภูมิต่ำสุด 15 องศาเซลเซียส เดือนเมษายนมีอุณหภูมิสูงสุด 39 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนรวมทั้งปี 766 มิลลิเมตร เดือนพฤษภาคมมีปริมาณน้ำฝนสูงสุด 176.2 มิลลิเมตร จำนวนวันที่มีฝนตก 53 วันเดือนมีนาคมไม่มีฝนตก (ภาพที่ 13)

## 3. ผลการดำเนินงาน ปี 2558/59

คัดเลือกพื้นที่เกษตรกร จำนวน 10 รายในพื้นที่ ต.มะขามหลวง อําเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ การวิเคราะห์ประเด็นปัญหาในระบบการปลูกพืชในพื้นที่นา ผลจากการจัดเวทีร่วมกับเกษตรกรพื้นที่เป้าหมายเพื่อวิเคราะห์ประเด็นปัญหาในระบบการปลูก ข้าว-ถั่วเหลือง พบว่า 1) ด้านสภาพแวดล้อม พบการสะสมของวัชพืชในแปลงรุนแรง เกษตรกรบางรายขาดแคลนน้ำใช้ในไร่นาช่วงฤดูแล้ง 2) ด้านปัจจัยการผลิต การใช้ปัจจัยการผลิต โดยเฉพาะปุ๋ยเคมีและสารเคมียังไม่เหมาะสม ปัจจัยการผลิตราคาแพง 3) ขาดแคลนแรงงานและแรงงานราคาแพง ในด้านศักยภาพพบว่าหลังจากเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองแล้วเกษตรกรปลูกพืชเสริมรายได้ เช่น แตงไทยหรือพืชผัก



ภาพที่ 14 พิกัดแปลงทดสอบระบบข้าว-ถั่วเหลือง ต.มะขามหลวง อําเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ถั่วเหลืองปี 2558/59

เก็บตัวอย่างดินในแปลงทดสอบก่อนการปลูกถั่วเหลือง เพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี และลักษณะดิน พบว่าดินส่วนใหญ่มีความเป็นกรดอ่อน (pH 5.6-6.9) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุร้อยละ 1.26-2.71 มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ระหว่าง 6-58 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในระดับต่ำมาก (ระหว่าง 30-93 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ลักษณะเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย (ตารางที่ 64)

ตารางที่ 64 ผลวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี และลักษณะเนื้อดิน ต.มะขามหลวง อําเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2558

เกษตรกร	pH	OM (%)	Avai P (mg/kg)	Avai K (mg/kg)	Soil texture
1. นายนคร ปันคำ	6.5	2.18	18	65	ร่วนปนทราย
2. นายบุญธรรม มณีวรรณ	6.4	2.18	6	52	ร่วนปนทราย
3. นายไผ่ สมวงศ์	5.9	1.61	24	34	ร่วนปนทราย
4. นายสุวรรณ สมวงศ์	6.3	2.06	54	69	ร่วนปนทราย
5. นายทวี ตาวิน	6.9	2.71	28	74	ร่วนปนทราย
6. นายบุญยัง สิงห์ใจ	6.6	2.51	8	93	ร่วนปนทราย
7. นายบุญยัง สิงห์ใจ	5.6	1.26	42	30	ร่วนปนทราย
8. นายนิคม อินตาท้าวิน	6.7	1.57	58	42	ร่วนปนทราย
9. นายมานิต ใจมูล	5.7	2.31	11	52	ร่วนปนทราย
10. นางสม สิงห์ใจ	6.0	2.75	5	72	ร่วนปนทราย

เกษตรกรปลูกถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ระหว่างวันที่ 11 ธันวาคม 2558 ถึงวันที่ 6 มกราคม 2559 เตรียมแปลงโดยตัดตอซัง ปล่อยน้ำท่วมแปลงและขุดร่องระบายน้ำ กรรมวิธีเกษตรกรปลูกโดยใช้ไม้กระทุ้งหลุมหรือใช้ล้อกลิ้งทำหลุมแล้วหยอดเมล็ด กรรมวิธีทดสอบเกษตรกรใช้เครื่องปลูกแบบใบมีดหัวกลับโรยเป็นแถวและแบบหยอด ก่อนใช้เครื่องปลูกถั่วเหลือง ใส่น้ำเข้าแปลงแล้วทิ้งให้หน้าดินแห้ง 2-3 วันพบว่าดินมีความชื้นเกินไปทำให้ติดเครื่องปลูก คลุกเมล็ดด้วยเชื้อไรโซเบียม อัตราเมล็ดพันธุ์ 15 กิโลกรัมต่อเชื้อไรโซเบียม 1 ถัง (200 กรัม) พบปัญหาวัชพืชรุนแรงในพื้นที่ ใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชใบแคบ ฟลูอะซิฟอป-พี-บิวทิล (15%EC) อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรแต่ไม่ค่อยได้ผลโดยเฉพาะหญ้าปากควาย ได้ทดลองให้เกษตรกรใช้สารควบคุมวัชพืชก่อนงอก (อะลาคลอร์) จำนวน 2 ราย สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี นอกจากนี้ในแปลงที่มีวัชพืชใบกว้างได้ใช้สารโพรเมทอซาล (25%SL) อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรพบว่าสามารถกำจัดวัชพืชได้ดี แต่จะมีผลให้ใบล่างของถั่วเหลืองมีอาการเหลืองแห้งและชะงักการเจริญเติบโตประมาณ 1 สัปดาห์ การใช้สารป้องกันกำจัดวัชพืชทดลองใช้กับเกษตรกรบางรายเนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่เคยมีการใช้สารเคมี การป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันเจาะลำต้น หลังจากถั่วเหลืองงอก 7-14 วันพ่นสารเคมีไตรอะโซฟอส อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เพื่อระยะถั่วเหลืองติดฝักอ่อนเริ่มมีเพลี้ยอ่อนเข้าทำลายแนะนำให้ใช้คาร์โบซัลแฟน อัตรา 40 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นป้องกันกำจัดร่วมกับปุ๋ยเกล็ดสูตร 15-7-30 อัตรา 100 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตรเพื่อเพิ่มความสมบูรณ์ของฝัก การใช้สารป้องกันกำจัดวัชพืชทดลองใช้กับเกษตรกรบางรายเนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่เคยมีการใช้สารเคมี

ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำสูตร 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ใช้แม่ปุ๋ยสูตร 18-46-0 46-0-0 และ 0-0-60 เป็นส่วนผสมเมื่อถั่วเหลืองอายุ 25-30 วันหลังปลูก โดยใส่เฉพาะในแปลงที่วัชพืชไม่รุนแรงจำนวน 6 ราย และในช่วงเดือนมกราคม 2559 มีสภาพอากาศเย็นส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองแนะนำให้เกษตรกรพ่นฮอร์โมนจิบเบอเรลลินแอซิด อัตรา 1.6 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ร่วมกับธาตุอาหารทางใบ คือ ปุ๋ยเกล็ดสูตร 30-20-10 อัตรา 50 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร และธาตุอาหารเสริม อัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรจำนวน 2 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 7-10 วัน เพื่อเร่งการเจริญเติบโตและเสริมสร้างความแข็งแรงและพ่นปุ๋ยเกล็ดสูตร 15-7-30 อัตรา 100 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตรเพื่อเพิ่มความสมบูรณ์ของฝัก เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตพบว่า กรรมวิธีทดสอบมีความสูง 50.9 เซนติเมตรส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีความสูง 47.7 เซนติเมตร ด้านจำนวนฝักต่อต้นพบว่า กรรมวิธีเกษตรกรและกรรมวิธีทดสอบมีจำนวนฝัก 26.6 และ 24.7 ฝักต่อต้นตามลำดับ (ตารางที่ 65)

ตารางที่ 65 จำนวนต้น ความสูง จำนวนฝัก ของถั่วเหลือง ต. มะขามหลวง อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2558/59

เกษตรกร	จำนวนต้นต่อไร่		ความสูง		จำนวนฝักต่อต้น	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
1. นายนคร ปั่นคำ	99,000	80,200	60.5	57.7	24.7	28.9
2. นายบุญธรรม มณีวรรณ	77,000	38,760	38.0	40.0	18.5	27.8
3. นายไล สมวงศ์	61,840	57,440	52.7	47.1	26.3	25.5
4. นายสุวรรณ สมวงศ์	72,000	66,360	50.0	46.5	23.0	20.8
5. นายทวี ตาวิน	54,780	61,040	52.8	44.3	38.4	29.0
6. นายบุญยัง สิงห์ใจ	105,120	81,440	49.1	44.3	19.4	23.2
7. นายนิคม อินตาท้าวิน	52,000	57,420	44	49.0	40.4	25.2
8. นายสุรศักดิ์ คำเขียว	80,960	85,260	63.3	57.3	34.0	26.8
9. นายมานิต ใจมูล	55,960	64,740	58.0	56.5	28.5	29.4
10. นางสม สิงห์ใจ	101,200	95,680	41.0	34.0	12.7	10.1
เฉลี่ย	75,976	68,834	50.9	47.7	26.6	24.7

ตารางที่ 66 ผลผลิต และ Yield Gap ของถั่วเหลือง ต.มะขามหลวง อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2558/59

เกษตรกร	ผลผลิต (กก./ไร่)		Yield Gap
	ทดสอบ	เกษตรกร	
1. นายนคร ปั่นคำ*	415	393	22
2. นายบุญธรรม มณีวรรณ*	240	229	11
3. นายไล สมวงศ์	300	237	63
4. นายสุวรรณ สมวงศ์*	417	329	88
5. นายทวี ตาวิน	388	350	38
6. นายบุญยัง สิงห์ใจ	397	335	61
7. นายนิคม อินตาท้าวิน*	321	340	-20
8. นายสุรศักดิ์ คำเขียว*	373	289	84
9. นายมานิต ใจมูล	362	346	16
10. นางสม สิงห์ใจ*	196	116	80
เฉลี่ย	341	296	44.3
t-Test			ns

ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

\* ลำดับที่ 1,2,4,7,8,10 ใช้เครื่องปลูกถั่วเหลืองแปลงทดสอบ

ตารางที่ 67 ผลผลิต ต้นทุน รายได้ และรายได้สุทธิ ของการผลิตถั่วเหลืองพื้นที่ ต.มะขามหลวง อําเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2558/59

เกษตรกร	ต้นทุน		รายได้		รายได้สุทธิ		BCR	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
1. นายนคร ปันคำ*	5,764	6,613	6,433	6,092	669	-521	1.12	0.92
2. นายบุญธรรม มณีวรรณ*	3,765	4,531	3,720	3,550	-45	-981	0.99	0.78
3. นายไล สมวงศ์	6,720	6,654	4,650	3,674	-2070	-2,980	0.69	0.55
4. นายสุวรรณ สมวงศ์*	5,359	6,139	6,464	5,100	1,104	-1,040	1.21	0.83
5. นายทวี ตาวิณ	6,490	6,515	6,014	5,425	-476	-1,090	0.93	0.83
6. นายบุญยง สิงห์ใจ	5,701	6,326	6,154	2,193	453	-1,133	1.08	0.35
7. นายนิคม อินตาคำวิน*	5,326	6,767	4,976	5,270	-351	-1,497	0.93	0.78
8. นายสุรศักดิ์ คำเขียว*	4,189	4,985	5,782	4,480	1,593	-505	1.38	0.90
9. นายมานิต ไจมูล	5,084	6,177	5,611	5,363	527	-814	1.10	0.87
10. นางสม สิงห์ใจ*	4,523	4,876	3,038	1,798	-1,485	-3,078	0.67	0.37
เฉลี่ย	5,292	5,958	5,284	4,295	-8	-1,369	1.01	0.72

หมายเหตุ: ผลผลิตถั่วเหลืองราคา 15.5 บาทต่อกิโลกรัม

ผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ เกษตรกรเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองในช่วงปลายเดือนมีนาคมถึงกลางเดือนเมษายนพบว่าผลผลิตถั่วเหลืองของกรรมวิธีเกษตรกรอยู่ระหว่าง 116-393 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีทดสอบอยู่ระหว่าง 196-417 กิโลกรัมต่อไร่ โดยผลผลิตของกรรมวิธีทดสอบของเกษตรกรรายที่ 10 ที่ค่อนข้างต่ำ (196 กิโลกรัมต่อไร่)เป็นผลมาจากการขาดแคลนน้ำของแปลงทดสอบในช่วงเดือนมีนาคม พบว่าก่อนเกษตรกรเก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วเหลืองในช่วงเดือนมีนาคม ในบางแปลงประสบปัญหาขาดแคลนน้ำชลประทานทำให้ถั่วเหลืองสุกแก่เร็วกว่าปกติ ด้านต้นทุนพบว่าส่วนใหญ่กรรมวิธีเกษตรกร มีต้นทุนการผลิตที่สูงกว่ากรรมวิธีทดสอบเนื่องจากการใช้เครื่องปลูกแทนการจ้างแรงงานและใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ต่ำกว่ากรรมวิธีทดสอบ โดยกรรมวิธีเกษตรกรมีต้นทุนการผลิตอยู่ระหว่าง 4,531-6,767 บาทต่อไร่ และต้นทุนของกรรมวิธีทดสอบอยู่ระหว่าง 3,765-6,720 บาทต่อไร่ เกษตรกรขายผลผลิตในราคา 15.5 บาทต่อกิโลกรัมซึ่งถือว่าต่ำกว่าเมื่อเทียบกับราคาในปีที่ผ่านมาที่เกษตรกรขายได้ในราคา 18-20 บาทต่อกิโลกรัม โดยพบว่ากรรมวิธีเกษตรกรมีรายได้สุทธิตะหว่าง (-3078)-(-505) บาทต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีทดสอบมีรายได้สุทธิตะหว่าง (-2070)-1,593 บาทต่อไร่ และกรรมวิธีเกษตรกรมีค่า BCR อยู่ระหว่าง 0.35-0.92 ส่วนกรรมวิธีทดสอบมีค่า BCR อยู่ระหว่าง 0.67-1.38 (ตารางที่ 66และ67)

## 4. ผลการดำเนินงาน ปี 2559/60

## ข้าวปี 2559

เก็บตัวอย่างดินก่อนปลูกข้าว พบว่าดินส่วนใหญ่มีความเป็นกรดอ่อน (pH 5.4-6.9) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ ร้อยละ 1.07-3.58 มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ระหว่าง 6-60 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ระหว่าง 33-82 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม คำนวณปริมาณปุ๋ยที่ต้องใส่ข้าวตามผลการวิเคราะห์ดิน (ตารางที่ 68)

ตารางที่ 68 ผลวิเคราะห์ดินและอัตราปุ๋ยแปลงข้าว ต. มะขามหลวง อําเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2559

เกษตรกร	ความเป็นกรด-ด่าง	อินทรีย์วัตถุ (%)	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ มก./กก.	โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ มก./กก.	อัตราปุ๋ย (กก./ไร่)					
					กรรมวิธีทดสอบ			กรรมวิธีเกษตรกร		
					N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1. นายนคร ปั่นคำ*	6.8	1.81	18	73	12	0	3	7.3	1.2	1.2
2. นายบุญธรรม มณีวรรณ*	6.4	2.01	7	82	12	3	0	11.1	3.0	3.0
3. นายไล สมวงศ์	6.0	1.41	20	33	12	0	6	12.1	3.7	3.7
4. นายสุวรรณ สมวงศ์*	6.1	2.18	7	72	6	3	3	7.2	0	0
5. นายทวี ตาวัน	6.9	2.55	53	76	6	0	3	13.3	9.4	3.0
6. นายบุญยัง สิงห์ใจ	6.7	1.74	7	50	12	3	6	16.8	7.3	0
7. นายนิคม อินตาท่าวัน*	5.4	1.24	30	36	12	0	6	4.6	5.7	2.3
8. นายสุรศักดิ์ คำเขียว*	6.5	1.07	60	37	12	0	6	19.6	2.8	2.8
9. นายมานิต ใจมูล	6.3	2.55	10	71	6	3	3	11	1.4	1.4
10. นางสม สิงห์ใจ*	6.3	3.58	6	74	6	3	3	7.6	3.9	3.3

**ตารางที่ 69** การใส่ปุ๋ยข้าวกรรมวิธีเกษตรกร ต. มะขามหลวง อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2559

เกษตรกร	สูตรปุ๋ยและอัตรา(กก./ไร่)
1. นายนคร บั่นคำ	สูตร 30-0-0 อัตรา 15.2 กก./ไร่ สูตร 18-8-8 อัตรา 15.2 กก./ไร่
2. นายบุญธรรม มณีวรรณ	สูตร 18-8-8 อัตรา 37.6 กก./ไร่ สูตร 46-0-0 อัตรา 9.4 กก./ไร่
3. นายไล สมวงศ์	สูตร 46-0-0 อัตรา 18.3 กก./ไร่ สูตร 15-15-15 อัตรา 24.4 กก./ไร่
4. นายสุวรรณ สมวงศ์	สูตร 46-0-0 อัตรา 15.6 กก./ไร่
5. นายทวี ตาวิน	สูตร 46-0-0 อัตรา 16.8 กก./ไร่ สูตร 16-20-0 อัตรา 16.8 กก./ไร่ สูตร 12-24-12 อัตรา 25.2 กก./ไร่
6. นายบุญยัง สิงห์ใจ	สูตร 46-0-0 อัตรา 24.5 กก./ไร่ สูตร 16-20-0 อัตรา 36.7 กก./ไร่
7. นายนิคม อินตาทำวิน	สูตร 16-20-0 อัตรา 21.6 กก./ไร่ สูตร 13-13-21 อัตรา 10.8 กก./ไร่
8. นายสุรศักดิ์ คำเขียว	สูตร 18-8-8 อัตรา 34.7 กก./ไร่ สูตร 46-0-0 อัตรา 28.9 กก./ไร่
9. นายมานิต ใจมูล	สูตร 18-8-8 อัตรา 17.2 กก./ไร่ สูตร 46-0-0 อัตรา 17.2 กก./ไร่
10. นางสม สิงห์ใจ	สูตร 46-0-0 อัตรา 8.6 กก./ไร่ สูตร 16-20-0 อัตรา 17.2 กก./ไร่ สูตร 12-5-38 อัตรา 8.6 กก./ไร่

หลังเก็บเกี่ยวแล้วเหลือปลูกรุ่นข้าวพันธุ์สันป่าตอง 1 ระหว่างวันที่ 22 กรกฎาคมถึงวันที่ 26 สิงหาคม 2559 โดยวิธีปักดำ ใส่ปุ๋ยเคมีตามผลวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-ทู อัตรา 1 ถู (500 กรัม) ต่อไร่ใส่ปุ๋ยครั้งแรก หลังปักดำ 7-10 วัน สำหรับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครั้งแรกแบ่งใส่ครึ่งหนึ่งส่วนที่เหลือไว้ใส่ในระยะข้าวสร้างจุดกำเนิด ช่อดอก พบปัญหาการระบาดของเพลี้ยกระโดดหลังขาวแต่ไม่รุนแรงเนื่องจากเกษตรกรมีการพ่นสารเคมีป้องกัน กำจัดในระยะเริ่มมีการระบาด นอกจากนี้ยังมีฝนตกชุกทำให้น้ำท่วมบริเวณโคนต้นข้าวระดับน้ำในแปลงสูง 20-25 เซนติเมตรทำให้เพลี้ยกระโดดหลังขาวขึ้นมาอยู่บริเวณปลายยอด แนะนำให้เกษตรกรใช้สารเคมีบูโพรเฟซิน 40%M/V SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรพ่นป้องกันกำจัดหลังน้ำลด

เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของข้าวพบว่า กรรมวิธีทดสอบมีความสูง 120 เซนติเมตร จำนวนรวงต่อกอ 11 รวง ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีความสูง 120 เซนติเมตร จำนวนรวงต่อกอ 12 รวง (ตารางที่ 70)



**ตารางที่ 70** ความสูง จำนวนรวงต่อกอ ของข้าว ต. มะขามหลวง อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2559

เกษตรกร	ความสูง (เซนติเมตร)		จำนวนรวงต่อกอ	
	กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร	กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร
1. นายนคร ปั่นคำ	123	119	12.0	11.5
2. นายบุญธรรม มณีวรรณ	117	116	11.0	12.2
3. นายไล สมวงศ์	124	123	12.3	12.0
4. นายสุวรรณ สมวงศ์	123	121	13	12.0
5. นายทวี ตาวิน	114	111	12.0	11.0
6. นายบุญยัง สิงห์ใจ	115	115	9.0	9.0
7. นายนิคม อินตาทำวิน	120	121	9.0	9.0
8. นายสุรศักดิ์ คำเขียว	118	118	11.0	13.0
9. นายมานิต ใจมูล	122	134	12.0	14.0
10. นางสม สิงห์ใจ	122	123	12.0	14.0
เฉลี่ย	120	120	11.0	12.0

ผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ เก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวในช่วงปลายเดือนพฤศจิกายนถึงกลางเดือนธันวาคม 2559 พบว่ากรรมวิธีทดสอบได้ผลผลิตข้าวอยู่ระหว่าง 507-961 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรอยู่ระหว่าง 559-971 กิโลกรัมต่อไร่ ด้านต้นทุนพบว่าส่วนใหญ่กรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนการผลิตต่ำกว่ากรรมวิธีเกษตรกร โดยเฉพาะค่าปุ๋ย กรรมวิธีทดสอบอยู่ระหว่าง 4,999-6,263 บาทต่อไร่ กรรมวิธีเกษตรกรมีต้นทุนอยู่ระหว่าง 5,236-6,377 บาทต่อไร่ เกษตรกรขายผลผลิตในราคา 8.16 บาทต่อกิโลกรัม โดยพบว่ากรรมวิธีทดสอบมีรายได้สุทธิระหว่าง (-1,257)-2,198 บาทต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีรายได้สุทธิระหว่าง (-1,183)-2,257 บาทต่อไร่ และกรรมวิธีทดสอบมีค่า BCR อยู่ระหว่าง 0.77-1.39 ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีค่า BCR อยู่ระหว่าง 0.80-1.40 (ตารางที่ 71 และ 72)

ตารางที่ 71 ผลผลิตและ Yield Gap ของข้าว ต. มะขามหลวง อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2559

เกษตรกร	ผลผลิต(กก./ไร่)		Yield Gap
	ทดสอบ	เกษตรกร	
1. นายนคร ปั่นคำ	795	854	-59
2. นายบุญธรรม มณีวรรณ	640	693	-53
3. นายไล สมวงศ์	832	718	114
4. นายสุวรรณ สมวงศ์	815	780	35
5. นายทวี ตาวิน	743	868	-125
6. นายบุญยัง สิงห์ใจ	572	561	11
7. นายนิคม อินตาท้าวิน	625	596	29
8. นายสุรศักดิ์ คำเขียว	772	746	26
9. นายมานิต ใจมูล	961	971	-10
10. นางสม สิงห์ใจ	507	559	-52
เฉลี่ย	726	734	-8.4
t-Test			ns

ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 72 ผลผลิต ต้นทุน รายได้ รายได้สุทธิ และ BCR ของข้าว ต. มะขามหลวง อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่

ปี 2559

เกษตรกร	ต้นทุน		รายได้		รายได้สุทธิ		BCR	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
1. นายนคร ปั่นคำ	5,927	6,127	6,487	6,969	561	842	1.09	1.14
2. นายบุญธรรม มณีวรรณ	5,270	5,236	5,222	5,655	-47	419	0.99	1.08
3. นายไล สมวงศ์	6,263	6,377	6,789	5,859	527	-518	1.08	0.92
4. นายสุวรรณ สมวงศ์	5,666	5,580	6,650	6,365	985	785	1.17	1.14
5. นายทวี ตาวิน	5,590	5,841	6,063	7,083	473	1,242	1.08	1.21
6. นายบุญยัง สิงห์ใจ	5,427	5,753	4,668	4,578	-759	-1,175	0.86	0.80
7. นายนิคม อินตาท้าวิน	5,824	6,046	5,100	4,863	-724	-1,183	0.88	0.80
8. นายสุรศักดิ์ คำเขียว	4,999	5,590	6,300	6,087	1,301	497	1.26	1.09
9. นายมานิต ใจมูล	5,644	5,666	7,842	7,923	2,198	2,257	1.39	1.40
10. นางสม สิงห์ใจ	5,394	5,454	4,137	7,923	1,257	-893	0.77	0.84
เฉลี่ย	5,600	5,767	5,925	6,330	577	227	1.05	1.04

### ถั่วเหลืองปี 2559/60

เก็บตัวอย่างดินก่อนการปลูกถั่วเหลือง พบว่าดินส่วนใหญ่มีความเป็นกรดอ่อน (pH 5.2-6.8) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุร้อยละ 1.29-3.08 มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ระหว่าง 7-58 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในระดับต่ำ ระหว่าง 20-60 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 73) คำนวณปุ๋ยใส่ถั่วเหลืองตามผลการวิเคราะห์ดินเมื่ออายุ 25-30 วันหลังปลูก

**ตารางที่ 73** ผลวิเคราะห์ดินและอัตราปุ๋ยถั่วเหลือง ต. มะขามหลวง อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2559/60

เกษตรกร	ความเป็นกรด-ด่าง	อินทรีย์วัตถุ (%)	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ มก./กก.	โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ มก./กก.	อัตราปุ๋ย (กก./ไร่)					
					กรรมวิธีทดสอบ			กรรมวิธีเกษตรกร		
					N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1. นายนคร บั่นคำ	5.7	2.06	13	47	0	3	3	1.5	1.3	3.9
2. นายบุญธรรม มณีวรรณ	6.0	1.94	8	36	0	6	6	0	0	0
3. นายไล สมวงศ์	5.8	1.76	38	49	0	3	3	0	0	0
4. นายทวี ตาวิน	6.8	3.08	39	45	0	3	3	0	0	0
5. นายบุญยัง สิงห์ใจ	5.9	2.09	10	47	0	6	3	1.8	3.5	1.8
6. นายนิคม อินตาทำวิน	5.2	1.71	43	20	0	3	6	0	0	0
7. นายสุรศักดิ์ คำเขียว	6.5	1.29	58	29	0	3	6	0	0	0
8. นางสม สิงห์ใจ	5.9	3.06	7	60	0	9	3	3.5	0.6	0

**ตารางที่ 74** การใส่ปุ๋ยถั่วเหลืองกรรมวิธีเกษตรกร ต. มะขามหลวง อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ปี2559/60

เกษตรกร	สูตรปุ๋ย(กก./ไร่)
1. นายนคร บั่นคำ	สูตร 12-24-12 อัตรา 3.7 กก./ไร่ สูตร 12-5-38 อัตรา 9.1 กก./ไร่
2. นายบุญธรรม มณีวรรณ	ไม่ใส่ปุ๋ย
3. นายไล สมวงศ์	ไม่ใส่ปุ๋ย
4. นายทวี ตาวิน	ไม่ใส่ปุ๋ย
5. นายบุญยัง สิงห์ใจ	สูตร 12-24-12 อัตรา 14.7 กก./ไร่
6. นายนิคม อินตาทำวิน	ไม่ใส่ปุ๋ย
7. นายสุรศักดิ์ คำเขียว	ไม่ใส่ปุ๋ย
8. นางสม สิงห์ใจ	สูตร 46-0-0 อัตรา 1.7 กก./ไร่ สูตร 16-20-0 อัตรา 17.2กก./ไร่

ปลูกถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ระหว่างวันที่ 20 ธันวาคม 2559 ถึง วันที่ 4 มกราคม 2560 โดยตัดต่อซึ่งปล๋อยน้ำท่วมแปลงและชุดร่องระบายน้ำ กรรมวิธีเกษตรกรปลูกโดยใช้ล้อยิ่งทำหลุมแล้วหยอดเมล็ด กรรมวิธีทดสอบใช้เครื่องปลูกแบบหยอดเป็นแถว และมีเกษตรกรบางรายปลูกโดยไม่ใส่น้ำเข้าแปลงเนื่องจากดินมีความชื้นเพียงพอต่อการใช้เครื่องหยอดเมล็ดและจะใส่น้ำหลังจากปลูกเสร็จแล้ว คลุกเมล็ดด้วยเชื้อไรโซเบียม อัตราเมล็ดพันธุ์ 10-15 กิโลกรัมต่อเชื้อไรโซเบียม 1 ถัง (200 กรัม) หลังปลูกใช้สารเคมีอะลาคลอร์ 48%EC พ่นทันทีขณะดินมีความชื้นเพื่อควบคุมวัชพืชร่อนอก หลังจากถั่วเหลืองงอกพื้นดิน 7-10 วัน พ่นสารเคมีไตรอะโซฟอส 40%EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันเจาะลำต้นและหนอนม้วนใบ และพ่นซ้ำ 1-2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน และพ่นสารเคมีกำจัดวัชพืชประเภทไบแคบรุ่มกับประเภทไบกว้าง ฟลูเอซีฟอป-พี-บิวทิล 15%EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรร่วมกับโพมีซาเฟน 25%EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

หลังจากถั่วเหลืองติดฝักอ่อนแนะนำให้เกษตรกรพ่นสารเคมีไตรอะโซฟอส 40%EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรหรือสารเคมีคาร์โบซัลแฟน 20%EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนและหนอนเจาะฝักและพ่นซ้ำหากพบการระบาด

เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองพบว่า กรรมวิธีทดสอบมีความสูง 42.7 ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีความสูง 43.4 เซนติเมตร ด้านจำนวนฝักต่อต้นพบว่ากรรมวิธีเกษตรกรและกรรมวิธีทดสอบมีจำนวนฝัก 19.4 และ 20.1 ฝักต่อต้นตามลำดับ (ตารางที่ 75)

**ตารางที่ 75** ความสูง จำนวนฝัก/ต้นของถั่วเหลือง ต.มะขามหลวง อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2559/60

เกษตรกร	ความสูง		จำนวนฝักต่อต้น	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
1. นายนคร ปั่นคำ	39.9	45.0	22.4	22.8
2. นายบุญธรรม มณีวรรณ	42.6	44.7	27.3	23.7
3. นายไล สมวงศ์	35.5	41.5	14.6	17.9
4. นายทวี ตาวิน	49.1	45.9	21.7	14.2
5. นายบุญยัง สิงห์ใจ	35.2	30.2	20.7	13.4
6. นายนิคม อินตาท้าวิน	48.7	47.5	20.1	25.3
7. นายสุรศักดิ์ คำเขียว	50.4	47.8	31.7	27.7
8. นางสม สิงห์ใจ	40.3	44.5	14.1	15.8
เฉลี่ย	42.7	43.4	19.4	20.1

ผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ เก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วเหลืองในช่วงปลายเดือนมีนาคม-กลางเดือนเมษายน 2560 พบว่าผลผลิตถั่วเหลืองของกรรมวิธีทดสอบอยู่ระหว่าง 198-388 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรอยู่ระหว่าง 142-387 กิโลกรัมต่อไร่ โดยรายที่ 3 และรายที่ 5 ของทั้งสองกรรมวิธีได้ผลผลิตค่อนข้างต่ำ (198 และ 142 กิโลกรัมต่อไร่) เนื่องจากปริมาณวัชพืชในแปลงขึ้นหนาแน่นและเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองมีความงอกต่ำ ด้านต้นทุนพบว่าส่วนใหญ่กรรมวิธีทดสอบ มีต้นทุนการผลิตที่สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรเนื่องจากการใส่ปุ๋ยตามผลวิเคราะห์ดิน ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรในบางรายไม่ใส่ปุ๋ย ประกอบกับมีการใช้เครื่องปลูกในกรรมวิธีเกษตรกรทำให้ลดต้นทุนด้านแรงงานเหมือนกรรมวิธีทดสอบ (ใช้เครื่องปลูกจำนวน 6 รายในกรรมวิธีเกษตรกร) โดยกรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนการผลิตอยู่ระหว่าง 2,733-5,227 บาทต่อไร่ และต้นทุนของกรรมวิธีเกษตรกรอยู่ระหว่าง 2,605-4,890 บาทต่อไร่ เกษตรกรขายผลผลิตในราคา 16-17.5 บาทต่อกิโลกรัม ซึ่งสูงกว่าปีที่ผ่านมา (15.50 บาทต่อกิโลกรัม) โดยพบว่ากรรมวิธีทดสอบมีรายได้สุทธิ (-1,179)-2,675 บาทต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีรายได้สุทธิระหว่าง (-2,242)-2,675 บาทต่อไร่ และกรรมวิธีทดสอบมีค่า BCR อยู่ระหว่าง 0.76-1.98 ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีค่า BCR อยู่ระหว่าง 0.52-2.03 (ตารางที่ 76 และ 77)

**ตารางที่ 76** ผลผลิต และ Yield Gap ของถั่วเหลือง ต. มะขามหลวง อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2559/60

เกษตรกร	ผลผลิต(กก./ไร่)		Yield Gap
	ทดสอบ	เกษตรกร	
1. นายนคร บั่นคำ	321	306	15
2. นายบุญธรรม มณีวรรณ	338	330	8
3. นายไล สมวงศ์	198	232	-34
4. นายทวี ตาวิน	263	216	47
5. นายบุญยัง สิงห์ใจ	215	142	72
6. นายนิคม อินตาทำวิน	314	302	12
7. นายสุรศักดิ์ คำเขียว	388	387	1
8. นางสม สิงห์ใจ	236	223	13
เฉลี่ย	284	267	17
t-Test			ns

ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 77 ต้นทุน รายได้ รายได้สุทธิ และ BCR ของถั่วเหลือง ต.มะขามหลวง อําเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2559/60

เกษตรกร	ต้นทุน		รายได้		รายได้สุทธิ		BCR	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
1. นายนคร ปั่นคำ	4,109	4,094	5,618	5,355	1,509	1,261	1.37	1.31
2. นายบุญธรรม มณีวรรณ	2,733	2,605	5,408	5,280	2,675	2,675	1.98	2.03
3. นายไล สมวงศ์	4,330	4,078	3,465	4,060	-865	-18	0.80	1.0
4. นายทวี ดาวิน	5,227	4,890	4,537	3,726	-690	-1,164	0.87	0.76
5. นายบุญยง สิงห์ใจ	4,888	4,691	3,703	2,450	-1,179	-2,242	0.76	0.52
6. นายนิคม อินตาท่าวิน	3,649	3,312	5,495	5,285	1,846	1,973	1.51	1.60
7. นายสุรศักดิ์ คำเขียว	4,703	4,340	6,790	6,773	2,087	2,433	1.44	1.56
8. นางสม สิงห์ใจ	4,007	3,773	4,071	3,847	64	74	1.02	1.02
เฉลี่ย	4,206	3,973	4,887	4,597	681	624	1.22	1.23

5. ผลการดำเนินงาน ปี 2559/60

ข้าวปี 2560

เก็บตัวอย่างดินก่อนปลูกข้าว พบว่าดินส่วนใหญ่มีความเป็นกรดอ่อน (pH 5.2-6.6) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ ร้อยละ 1.47-2.95 มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ระหว่าง 7-41 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่ สกัดได้ระหว่าง 34.5-66.2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปลูกข้าวพันธุ์สันป่าตอง 1 โดยวิธีปักดำและปลูกโดยใช้เครื่องหยอด เมล็ดเป็นแถว ต้นเดือนกรกฎาคม-กลางเดือนสิงหาคม 2560 ใส่ปุ๋ยเคมีตามผลวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพละลาย พอสเฟตใส่ปุ๋ยเคมีตามผลวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์-ทู อัตรา 1 ถัง (500 กรัม) ต่อไร่ ใส่ปุ๋ยครั้งแรกหลัง ปักดำ 7-10 วัน ใส่ปุ๋ยครั้งแรกหลังปักดำ 7-10 วัน สำหรับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครั้งแรกแบ่งใส่ครึ่งหนึ่งส่วนที่เหลือใส่ ในระยะข้าวสร้างจุดกำเนิดช่อดอก (ตารางที่ 78)

**ตารางที่ 78** ผลวิเคราะห์ดินและอัตราปุ๋ยข้าว ต.มะขามหลวง อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2560

เกษตรกร	ความเป็นกรด-ด่าง	อินทรีย์วัตถุ (%)	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ มก./กก.	โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ มก./กก.	อัตราปุ๋ย (กก./ไร่)					
					กรรมวิธีทดสอบ			กรรมวิธีเกษตรกร		
					N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1. นายนคร บั่นคำ	6.0	1.91	17	51.3	12	0	6	5.3	0.8	5.9
2. นายบุญธรรม มณีวรรณ	6.4	2.12	7	63.5	6	3	3	6.5	2.2	10.8
3. นายไล สมวงศ์	5.3	1.81	38	51.7	12	0	6	12.7	0.6	4.6
4. นายทวี ตาวิน	6.1	2.14	10	41.9	6	3	6	2.8	2.4	2.4
5. นายบุญยัง สิงห์ใจ	6.1	1.84	13	60.8	12	0	3	16.5	5.9	0
6. นายนิคม อินตาทำวิน	5.2	1.47	41	34.5	12	0	6	13.1	4.0	6.4
7. นางสม สิงห์ใจ	6.6	2.95	8	66.2	6	3	3	5.7	4.0	4.0
8. นายขาว เพิ่มสุข	6.3	1.94	13	56.6	12	0	6	8.1	0	0

**ตารางที่ 79** การใส่ปุ๋ยข้าวกรรมวิธีเกษตรกร ต. มะขามหลวง อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2560

เกษตรกร	สูตรปุ๋ย (กก./ไร่)
1. นายนคร บั่นคำ	สูตร 30-0-0 อัตรา 11.6 กก./ไร่ สูตร 12-5-38 อัตรา 15.4 กก./ไร่
2. นายบุญธรรม มณีวรรณ	สูตร 30-0-0 อัตรา 6 กก./ไร่ สูตร 15-15-15 อัตรา 6 กก./ไร่ สูตร 0-0-60 อัตรา 6 กก./ไร่
3. นายไล สมวงศ์	สูตร 46-0-0 อัตรา 24.4 กก./ไร่ สูตร 12-5-38 อัตรา 12.2 กก./ไร่
4. นายทวี ตาวิน	สูตร 46-0-0 อัตรา 1 กก./ไร่ สูตร 15-15-15 อัตรา 15.8 กก./ไร่
5. นายบุญยัง สิงห์ใจ	สูตร 46-0-0 อัตรา 29.5 กก./ไร่ สูตร 16-20-0 อัตรา 29.5 กก./ไร่
6. นายนิคม อินตาทำวิน	สูตร 30-0-0 อัตรา 30.5 กก./ไร่ สูตร 13-13-21 อัตรา 30.5 กก./ไร่
7. นายขาว เพิ่มสุข	สูตร 46-0-0 อัตรา 17.6 กก./ไร่
8. นางสม สิงห์ใจ	สูตร 18-8-8 อัตรา 17.2 กก./ไร่ สูตร 15-15-15 อัตรา 17.2 กก./ไร่

เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของข้าวพบว่า กรรมวิธีทดสอบมีความสูง 120.6 เซนติเมตร จำนวนรวงต่อกอ 11.4 รวง ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีความสูง 120.1 เซนติเมตร จำนวนรวงต่อกอ 11.2 รวง (ตารางที่ 80)



**ตารางที่ 80** ความสูง จำนวนรวงต่อกอ ของข้าว ต. มะขามหลวง อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2560

เกษตรกร	ความสูง (เซนติเมตร)		จำนวนรวงต่อกอ	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
1. นายนคร ปั่นคำ	118	121	12	11.6
2. นายบุญธรรม มณีวรรณ	119	122	8.6	7.9
3. นายไล สมวงศ์	115	112	10.5	10
4. นายทวี ตาวิน	127	128	13	13
5. นายบุญยัง สิงห์ใจ	116	116	11	10
6. นายนิคม อินตาทำวิน	129	121	12	11
7. นางสม สิงห์ใจ	130	125	14	15
8. นายขาว เพิ่มสุข	111	116	10	11
เฉลี่ย	120.6	120.1	11.4	11.2

เก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2560 พบว่ากรรมวิธีทดสอบได้ผลผลิตข้าวอยู่ระหว่าง 554-832 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรอยู่ระหว่าง 579-828 กิโลกรัมต่อไร่ ด้านต้นทุนพบว่าส่วนใหญ่กรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนการผลิตต่ำกว่ากรรมวิธีเกษตรกร กรรมวิธีทดสอบอยู่ระหว่าง 1,080-3,195 บาทต่อไร่ กรรมวิธีเกษตรกรมีต้นทุนอยู่ระหว่าง 1,793-4,009 บาทต่อไร่ เกษตรกรขายผลผลิตในราคา 6.7-7.0 บาทต่อกิโลกรัม โดยพบว่ากรรมวิธีทดสอบมีรายได้สุทธิระหว่าง 1,646-3,597 บาทต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีรายได้สุทธิระหว่าง 628-3,171 บาทต่อไร่ และกรรมวิธีทดสอบมีค่า BCR อยู่ระหว่าง 1.53-4.33 ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีค่า BCR อยู่ระหว่าง 1.16-2.50 (ตารางที่ 81 และ 82)

**ตารางที่ 81** ผลผลิตและ Yield Gap ของข้าว ต.มะขามหลวง อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2560

เกษตรกร	ผลผลิต(กก./ไร่)		Yield Gap
	ทดสอบ	เกษตรกร	
1. นายนคร ปั่นคำ	787	705	82
2. นายบุญธรรม มณีวรรณ	698	669	29
3. นายไล สมวงศ์	743	635	108
4. นายทวี ตาวิน	832	828	4
5. นายบุญยัง สิงห์ใจ	652	588	64
6. นายนิคม อินตาทำวิน	728	692	36
7. นางสม สิงห์ใจ	767	744	23
8. นายขาว เพิ่มสุข	554	579	-25
เฉลี่ย	720	680	40
t-Test			2.12*

\* มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางที่ 82 ต้นทุน รายได้ รายได้สุทธิ และ BCR ข้าว ต.มะขามหลวง อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2560

เกษตรกร	ต้นทุน		รายได้		รายได้สุทธิ		BCR	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
1. นายนคร ปั่นคำ	3,029	3,102	5,273	4,724	2,244	1,621	1.74	1.52
2. นายบุญธรรม	1,080	1,793	4,677	4,482	3,597	2,689	4.33	2.5
3. นายไล สมวงศ์	2,493	2,963	4,978	4,255	2,486	1,292	2	1.44
4. นายทวี ตาวิน	2,293	2,625	5,824	5,796	3,532	3,171	2.54	2.21
5. นายบุญยัง สิงห์ใจ	2,170	2,977	4,368	3,940	2,198	962	2.01	1.32
6. นายนิคม อินตาคำวิน	3,195	4,009	4,878	4,636	1,683	628	1.53	1.16
7. นางสม สิงห์ใจ	2,942	3,423	5,139	4,985	2,197	1,562	1.75	1.46
8. นายขาว เพิ่มสุข	2,065	2,382	3,712	3,879	1,646	1,497	1.8	1.63
เฉลี่ย	2408	2909	4856	4587	2448	1678	2.21	1.65

ถั่วเหลืองปี 2560/61

เก็บตัวอย่างดินในแปลงทดสอบก่อนการปลูกถั่วเหลือง เพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี และลักษณะดิน จำนวน 8 ราย พบว่าดินส่วนใหญ่มีความเป็นกรดอ่อน (pH 5.1-6.5) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุร้อยละ 1.17-3.62 มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ระหว่าง 8-54 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในระดับปานกลาง ระหว่าง 34-82 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 83)

ตารางที่ 83 ผลวิเคราะห์ดินและอัตราปุ๋ยแปลงถั่วเหลือง ต. มะขามหลวง อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2560/2561

เกษตรกร	ความเป็นกรด-ด่าง	อินทรีย์วัตถุ (%)	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ มก./กก.	โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ มก./กก.	อัตราปุ๋ย (กก./ไร่)					
					กรรมวิธีทดสอบ			กรรมวิธีเกษตรกร		
					N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1. นายนคร ปั่นคำ	5.7	1.64	18	52	0	3	3	0	0	0
2. นายบุญธรรม มณีวรรณ	6.5	1.81	8	51	0	6	3	2.8	0.9	4.7
3. นายไล สมวงศ์	5.7	1.78	38	56	0	3	3	0	0	0
4. นายทวี ตาวิน	6.4	2.61	48	70	0	3	3	0	0	0
5. นายบุญยัง สิงห์ใจ	6.0	1.81	15	56	0	3	3	4.2	4.7	2.2
6. นายนิคม อินตาคำวิน	5.1	1.17	54	34	0	3	6	0	0	0
7. นางสม สิงห์ใจ	5.6	3.62	15	82	0	3	0	0	0	0
8. นายขาว เพิ่มสุข	5.8	1.41	21	41	0	3	3	5.8	6.0	2.6

**ตารางที่ 84** การใส่ปุ๋ยถั่วเหลืองกรรมวิธีเกษตรกร ต.มะขามหลวง อําเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2560/61

เกษตรกร	สูตรปุ๋ย(กก./ไร่)
1. นายนคร บั่นคำ	ไม่ใส่ปุ๋ย
2. นายบุญธรรม มณีวรรณ	สูตร 30-0-0 อัตรา 6.3 กก./ไร่ สูตร 15-15-15 อัตรา 6.3 กก./ไร่ สูตร 0-0-60 อัตรา 6.3 กก./ไร่
3. นายไล สมวงศ์	ไม่ใส่ปุ๋ย
4. นายทวี ตาวิน	ไม่ใส่ปุ๋ย
5. นายบุญยัง สิงหใจ	สูตร 16-20-0 อัตรา 12.2 กก./ไร่ สูตร 15-15-15 อัตรา 14.7 กก./ไร่
6. นายนิคม อินตาท่าวิน	ไม่ใส่ปุ๋ย
7. นายสุรศักดิ์ คำเขียว	ไม่ใส่ปุ๋ย
8. นางสม สิงหใจ	สูตร 30-0-0 อัตรา 1.7 กก./ไร่ สูตร 16-20-0 อัตรา 17.2 กก./ไร่ สูตร 15-15-15 อัตรา 17.2 กก./ไร่

ปลูกถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ระหว่างวันที่ 6-25 ธันวาคม 2560 กรรมวิธีทดสอบ เตรียมแปลงโดยตัดตอซัง ใส่น้ำท่วมแปลงและขุดร่องระบายน้ำออก เพื่อไม่ให้น้ำขังและประมาณ 3-4 วัน จึงใช้เครื่องปลูก กรรมวิธีเกษตรกรปลูกโดยใช้ล้อกลิ้งทำหลุมแล้วหยอดเมล็ด และมีเกษตรกรจำนวน 6 ราย ที่ปลูกถั่วเหลืองโดยใช้เครื่องปลูกก่อนปลูกคลุมเมล็ดถั่วเหลืองด้วยเชื้อโรโซเปียม อัตราเมล็ดพันธุ์ 10-15 กิโลกรัมต่อเชื้อโรโซเปียม 1 ถู (200 กรัม) หลังปลูกพ่นสารเคมีอะลาคลอร์ 48%EC อัตรา 150 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร จำนวน 60-80 ลิตรต่อไร่ เพื่อควบคุมวัชพืชชอก ต้องพ่นขณะดินมีความชื้นเพียงพอ หลังจากถั่วเหลืองงอกพื้นดิน 7-10 วัน พ่นสารเคมีไตรอะโซฟอส 40%EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เพื่อป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันเจาะลำต้นและพ่นซ้ำอีก 1 ครั้งห่างกัน 7 วัน พ่นสารเคมี ฟลูเอซีฟอบ-พี-บิวทิล 15%EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ร่วมกับโพมีซาเฟน 25%EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เพื่อกำจัดวัชพืชประเภทใบแคบและใบกว้าง

ใส่ปุ๋ยถั่วเหลืองตามอัตราที่คำนวณจากผลการวิเคราะห์ดิน (ตารางที่ 22) ใช้แม่ปุ๋ยสูตร 0-42-0 และ 0-0-60 ส่วนปุ๋ยไนโตรเจนไม่มีการใส่ เนื่องจากผลการวิเคราะห์ดินพบปริมาณอินทรีย์วัตถุตั้งแต่ 1 เปอร์เซ็นต์และคลุมเมล็ดด้วยเชื้อโรโซเปียมก่อนปลูก เมื่อถั่วเหลืองถึงระยะติดฝักอ่อน พ่นสารเคมีคาร์โบซิลแฟน 20%w/v EC อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ป้องกันกำจัด และพ่นสารเคมีไตรอะโซฟอส 40%EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝัก ระยะถั่วเหลืองติดฝักอ่อนถึงระยะพัฒนาเมล็ด

เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองพบว่า กรรมวิธีทดสอบมีความสูง 50.7 เซนติเมตรส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีความสูง 49.3 เซนติเมตร ด้านจำนวนฝักต่อต้นพบว่ากรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกรและมีจำนวนฝัก 22.7 และ 25.1 ฝักต่อต้นตามลำดับ (ตารางที่ 85)

ตารางที่ 85 ความสูง จำนวนฝัก/ต้นของถั่วเหลือง ต.มะขามหลวง อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2560/61

เกษตรกร	ความสูง		จำนวนฝักต่อต้น	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
1. นายนคร ปั่นคำ	64.1	48.1	18.8	23.4
2. นายบุญธรรม มณีวรรณ	59.8	64.1	15.9	18.4
3. นายไล สมวงศ์	59.3	59.3	24.1	27.6
4. นายทวี ตาวิน	46.3	44.2	43.4	42.7
5. นายบุญยัง สิงห์ใจ	50.1	43.1	26.9	23.9
6. นายนิคม อินตาท้าวิน	51.5	49.4	17.3	19.3
7. นางสม สิงห์ใจ	42.3	44.2	21.4	26.5
8. นายขาว เพิ่มสุข	31.9	41.9	13.7	19.2
เฉลี่ย	50.7	49.3	22.7	25.1

ตารางที่ 86 ผลผลิตและ Yield Gap ของถั่วเหลือง ต.มะขามหลวง อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2560/61

เกษตรกร	ผลผลิต (กก./ไร่)		Yield Gap
	ทดสอบ	เกษตรกร	
1. นายนคร ปั่นคำ	340	330	10
2. นายบุญธรรม มณีวรรณ	412	391	21
3. นายไล สมวงศ์	325	318	7
4. นายทวี ตาวิน	329	272	57
5. นายบุญยัง สิงห์ใจ	331	257	74
6. นายนิคม อินตาท้าวิน	270	245	25
7. นางสม สิงห์ใจ	232	240	-8
8. นายขาว เพิ่มสุข	267	333	-66
เฉลี่ย	313	298	
t-Test			ns

ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

เกษตรกรเก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วเหลืองในช่วงปลายเดือนมีนาคม-ต้นเดือนเมษายน 2560 พบว่าผลผลิตถั่วเหลืองของกรรมวิธีทดสอบอยู่ระหว่าง 232-412 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรอยู่ระหว่าง 240-391 กิโลกรัมต่อไร่ โดยนายนิคม อินตาท้าวิน และนางสม สิงห์ใจ ทั้ง 2 กรรมวิธีได้ผลผลิตต่ำกว่าเกษตรกรรายอื่น (232-270 กิโลกรัมต่อไร่) เนื่องจากปริมาณวัชพืชในแปลงขึ้นหนาแน่นและสภาพแปลงเป็นที่ลุ่มทำให้ต้นถั่วเหลืองแคระ

แกน ส่วนแปลงนายขาว เพิ่มสุข พบว่ากรรมวิธีทดสอบได้ผลผลิตน้อยกว่ากรรมวิธีเกษตรกร เนื่องจากมีสภาพดินค่อนข้างไปทางดินร่วนทราย ดินแห้งไว ไม่อุ้มน้ำ (ตารางที่ 86)

ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ ด้านต้นทุนพบว่าส่วนใหญ่กรรมวิธีทดสอบ มีต้นทุนการผลิตที่สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรเนื่องจากการใส่ปุ๋ยตามผลวิเคราะห์ดิน ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรในบางรายไม่ใส่ปุ๋ย ประกอบกับมีการใช้เครื่องปลูกในกรรมวิธีเกษตรกรทำให้ลดต้นทุนด้านแรงงานเหมือนกรรมวิธีทดสอบ (ใช้เครื่องปลูกจำนวน 6 รายในกรรมวิธีเกษตรกร) โดยกรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนการผลิตอยู่ระหว่าง 3,600-4,803 บาทต่อไร่ และต้นทุนของกรรมวิธีเกษตรกรอยู่ระหว่าง 3,403-4,697 บาทต่อไร่ เกษตรกรขายผลผลิตในราคา 15.5-17 บาทต่อกิโลกรัม โดยพบว่ากรรมวิธีทดสอบมีรายได้สุทธิ (-618)-3,292 บาทต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีรายได้สุทธิระหว่าง (-677)-2,877 บาทต่อไร่ และกรรมวิธีทดสอบมีค่า BCR อยู่ระหว่าง 0.87-1.89 ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีค่า BCR อยู่ระหว่าง 0.85-1.76 (ตารางที่ 87)

**ตารางที่ 87** ต้นทุน รายได้ รายได้สุทธิ และ BCR ของถั่วเหลือง ต.มะขามหลวง อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2560/61

เกษตรกร	ต้นทุน		รายได้		รายได้สุทธิ		BCR	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
1. นายนคร ปั่นคำ	3,600	3,403	5,780	5,610	2,180	2,207	1.61	1.65
2. นายบุญธรรม	3,712	3,770	7,004	6,647	3,292	2,877	1.89	1.76
3. นายไล สมวงศ์	4,113	3,869	5,460	5,342	1,347	1,473	1.33	1.38
4. นายทวี ดาวิน	3,904	3,660	5,593	4,624	1,689	964	1.43	1.26
5. นายบุญยง สิงห์ใจ	4,441	4,697	5,627	4,369	1,187	-328	1.27	0.93
6. นายนิคม อินตาคำ	4,803	4,474	4,185	3,798	-618	-677	0.87	0.85
7. นางสม สิงห์ใจ	4,093	4,226	3,898	4,032	-195	-194	0.95	0.95
8. นายขาว เพิ่มสุข	3,814	3,600	4,486	5,594	672	1,995	1.18	1.55
เฉลี่ย	4,060	3,962	5,254	5,002	1,194	1,040	1.33	1.31

## 6. ผลการดำเนินงาน ปี 2559/60

### ข้าวปี 2561

เก็บตัวอย่างดินก่อนการปลูกข้าว พบว่าดินส่วนใหญ่มีความเป็นกรดอ่อน (pH 5.2-6.6) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุร้อยละ 1.41-3.35 มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ระหว่าง 7-51 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ระหว่าง 43-116 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 88) ปลูกข้าวพันธุ์สันป่าตอง 1 โดยวิธีปักดำ

จำนวน 6 รายและ ใช้เครื่องหยอดเมล็ดเป็นแถวจำนวน 3 ราย ระหว่างวันที่ 22 กรกฎาคม-วันที่ 24 สิงหาคม 2561 ใส่ปุ๋ยเคมีตามผลวิเคราะห์ดิน ใส่ปุ๋ยครั้งแรกหลังปักดำ 7-10 วัน สำหรับปุ๋ยไนโตรเจนแบ่งใส่ครั้งหนึ่งครั้ง แรกระยะข้าวแตกกอ ส่วนที่เหลือใส่ในระยะข้าวสร้างจุกกำเนิดช่อดอก

**ตารางที่ 88** ผลวิเคราะห์ดินและอัตราปุ๋ยเคมีข้าว ต.มะขามหลวง อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2561

เกษตรกร	ความเป็นกรด-ด่าง	อินทรีย์วัตถุ (%)	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ มก./กก.	โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ มก./กก.	อัตราปุ๋ย (กก./ไร่)					
					กรรมวิธีทดสอบ			กรรมวิธีเกษตรกร		
					N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1. นายนคร ปันคำ	6.3	2.08	15	59	12	0	6	6	0.7	5.4
2. นายบุญธรรม มณีวรรณ	6.5	2.31	9	73	6	3	3	5.1	0.9	0.9
3. นายไล สมวงศ์	5.6	2.01	40	57	12	0	6	14.1	3.7	0
4. นายทวี ตาวัน	6.6	3.25	51	100	6	0	0	7.4	0.6	0.6
5. นายบุญยัง สิงห์ใจ	6.5	2.18	13	73	6	0	3	10.2	0.9	0.9
6. นายนิคม อินตาท่าวัน	5.2	1.94	45	48	12	0	6	6.4	2.8	2.8
7. นายสุรศักดิ์ คำเขียว	6.3	1.41	43	43	12	0	6	23.3	2.9	2.9
8. นายขาว เพิ่มสุข	6.0	1.81	16	62	12	0	3	11.9	3.8	1.1
9. นางสม สิงห์ใจ	6.4	3.35	7	116	6	3	0	4.5	3.8	1.1

**ตารางที่ 89** การใส่ปุ๋ยข้าวกรรมวิธีเกษตรกร ต.มะขามหลวง อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2561

เกษตรกร	สูตรปุ๋ย(กก./ไร่)
1. นายนคร ปันคำ	สูตร 46-0-0 อัตรา 9.1 กก./ไร่ สูตร 12-5-38 อัตรา 13.7 กก./ไร่
2. นายบุญธรรม มณีวรรณ	สูตร 30-0-0 อัตรา 41.7 กก./ไร่ สูตร 15-15-15 อัตรา 10.4กก./ไร่
3. นายไล สมวงศ์	สูตร 46-0-0 อัตรา 24.4 กก./ไร่ สูตร 15-15-15 อัตรา 3 กก./ไร่ สูตร 16-20-0 อัตรา 18.3 กก./ไร่
4. นายทวี ตาวัน	สูตร 30-0-0 อัตรา 8.4 กก./ไร่ สูตร 46-0-0 อัตรา 8.4 กก./ไร่ สูตร 18-8-8 อัตรา 8.4 กก./ไร่
5. นายบุญยัง สิงห์ใจ	สูตร 30-0-0 อัตรา 12.2 กก./ไร่ สูตร 18-8-8 อัตรา 12.2 กก./ไร่ สูตร 46-0-0 อัตรา 12.2กก./ไร่
6. นายนิคม อินตาท่าวัน	สูตร 18-8-8 อัตรา 32.3 กก./ไร่
7. นายสุรศักดิ์ คำเขียว	สูตร 18-8-8 อัตรา 49.5 กก./ไร่ สูตร 46-0-0 อัตรา 22.7 กก./ไร่
8. นายขาว เพิ่มสุข	สูตร 18-8-8 อัตรา 18.7 กก./ไร่ สูตร 46-0-0 อัตรา 8.6 กก./ไร่
9. นางสม สิงห์ใจ	สูตร 18-8-8 อัตรา 17.2 กก./ไร่ สูตร 16-20-0 อัตรา 17.2 กก./ไร่

**ตารางที่ 90** ความสูง จำนวนรวงต่อกอ ของข้าว ต.มะขามหลวง อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2561

เกษตรกร	ความสูง (เซนติเมตร)		จำนวนรวงต่อกอ	
	กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร	กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร
1. นายนคร บั่นคำ	112	108	11.6	10.7
2. นายบุญธรรม มณีวรรณ	112	112	-	-
3. นายไล สมวงศ์	121	121	13.9	13.5
4. นายทวี ตาวิน	108	110	10.6	11.4
5. นายบุญยัง สิงห์ใจ	110	109	12	11.9
6. นายนิคม อินตาทำวิน	118	112	-	13.5
7. นายสุรศักดิ์ คำเขียว	108	113	10.9	11
8. นายขาว เพิ่มสุข	110	119	14.4	13
9. นางสม สิงห์ใจ	108	100	-	-
เฉลี่ย	112	112	8.2	9.4

หมายเหตุ ลำดับที่ 2, 6 ใช้เครื่องปลูกและและลำดับที่ 9 การหว่านไม่สามารถเก็บข้อมูลรวงต่อกอได้

เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของข้าวพบว่า กรรมวิธีทดสอบมีความสูง 112เซนติเมตร จำนวนรวงต่อกอ 8.2 รวง ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีความสูง 112 เซนติเมตร จำนวนรวงต่อกอ 9.4 รวง (ตารางที่ 90)

เก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2561 พบว่ากรรมวิธีทดสอบได้ผลผลิตข้าวอยู่ระหว่าง 481-878 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรอยู่ระหว่าง 352-837 กิโลกรัมต่อไร่ ด้านต้นทุนพบว่าส่วนใหญ่กรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนการผลิตต่ำกว่ากรรมวิธีเกษตรกร กรรมวิธีทดสอบอยู่ระหว่าง 2,480-4,788 บาทต่อไร่ กรรมวิธีเกษตรกรมีต้นทุนอยู่ระหว่าง 2,999-5,005 บาทต่อไร่ เกษตรกรขายผลผลิตในราคา 7.50 บาทต่อกิโลกรัม จึงทำให้รายได้สุทธิกรรมวิธีทดสอบสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร โดยรายได้สุทธิระหว่าง 475-2,118 และ (-817)-1552 บาทต่อไร่ ส่วนค่า BCR กรรมวิธีทดสอบอยู่ระหว่าง 1.10-1.78 สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรซึ่งอยู่ระหว่าง 0.76-1.42 (ตารางที่ 91 และ 92)



**ตารางที่ 91** ผลผลิตและ Yield Gap ของข้าว ต.มะขามหลวง อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2561

เกษตรกร	ผลผลิต(กก./ไร่)		Yield Gap
	ทดสอบ	เกษตรกร	
1. นายนคร บั่นคำ	689	517	172
2. นายบุญธรรม มณีวรรณ	588	500	88
3. นายโล สมวงศ์	878	837	41
4. นายทวี ตาวิน	726	685	41
5. นายบุญยัง สิงห์ใจ	758	704	54
6. นายนิคม อินตาทำวิน	671	721	-50
7. นายสุรศักดิ์ คำเขียว	732	693	39
8. นายขาว เพิ่มสุข	702	682	20
9. นางสม สิงห์ใจ	481	352	129
เฉลี่ย	692	632	59
t-Test			2.77*

\* มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

**ตารางที่ 92** ต้นทุน รายได้ รายได้สุทธิ และ BCR ของข้าว ต.มะขามหลวง อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2561

เกษตรกร	ต้นทุน		รายได้		รายได้สุทธิ		BCR	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
1. นายนคร บั่นคำ	4,591	4,528	5,168	3,878	577	-650	1.13	0.86
2. นายบุญธรรม	2,480	2,999	4,410	3,750	1,930	751	1.78	1.25
3. นายโล สมวงศ์	4,735	4,799	6,585	6,278	1,851	1,479	1.39	1.31
4. นายทวี ตาวิน	4,654	4,794	5,445	5,138	792	344	1.17	1.07
5. นายบุญยัง สิงห์ใจ	3,567	3,728	5,685	5,280	2,118	1,552	1.59	1.42
6. นายนิคม อินตาทำ	3,284	4,866	5,033	5,408	1,748	542	1.53	1.11
7. นายสุรศักดิ์ คำ	4,677	5,005	5,490	5,198	814	193	1.17	1.04
8. นายขาว เพิ่มสุข	4,788	4,844	5,265	5,115	478	271	1.10	1.06
9. นางสม สิงห์ใจ	2,712	3,457	3,608	2,640	895	-817	1.33	0.76
เฉลี่ย	3,943	4,335	5,188	4,743	1,245	407	1.35	1.10

\* มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ถั่วเหลือง ปี 2561/62

เก็บตัวอย่างดินก่อนการปลูกถั่วเหลือง เพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี เกษตรกรปลูกถั่วเหลืองพันธุ์ เชียงใหม่ 60 ระหว่างวันที่ 16-30 ธันวาคม 2561 กรรมวิธีทดสอบ กรณีดินมีความชื้นเพียงพอ เตรียมแปลงโดยตัดตอซัง ขุดร่องระบายน้ำ ใช้เครื่องปลูกแบบหยอดเป็นแถว และให้น้ำหลังปลูก ถ้าดินแห้งมากให้ใส่น้ำท่วมแปลงและขุดร่องระบายน้ำออก ไม่ให้น้ำซัง ทิ้งไว้ประมาณ 3-4 วัน จึงใช้เครื่องปลูก กรรมวิธีเกษตรกรจะปลูกโดยใช้ล้อยักทำหลุมแล้วหยอดเมล็ด แต่ในปีนี้นักเกษตรกรได้ปรับวิธีการปลูกโดยใช้เครื่องปลูกแบบหยอดเป็นแถวทั้งสองกรรมวิธี เพื่อลดต้นทุนค่าแรงงาน ก่อนปลูกถั่วเหลืองคลุกเมล็ดด้วยเชื้อไรโซเบียม อัตราเมล็ดพันธุ์ 10-15 กิโลกรัมต่อเชื้อไรโซเบียม 1 ถุง (200 กรัม) หลังปลูกใช้สารเคมีอะลาคลอร์ 48%EC อัตรา 150 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร จำนวน 60-80 ลิตรต่อไร่พ่นเพื่อควบคุมก่อนวัชพืชงอก และต้องพ่นขณะดินมีความชื้นเพียงพอ หลังจากถั่วเหลืองงอกพื้นดิน 7-10 วัน พ่นสารเคมีไตรอะไซฟอส 40%EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันเจาะลำต้น และพ่นซ้ำ 1 ครั้งห่างกัน 7 วัน

หลังถั่วเหลืองงอก 10-15 วัน พ่นสารเคมีกำจัดวัชพืชประเภทไบแคบ ฟลูเอซีฟอป-พี-บิวทิล 15%EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรร่วมกับสารเคมีกำจัดวัชพืชประเภทไบกว้าง โฟมิซาเฟน 25%EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และใส่ปุ๋ยเมื่อถั่วเหลืองอายุ 25-30 วันหลังปลูก ตามปริมาณที่คำนวณจากผลการวิเคราะห์ดิน (ตารางที่ 93) ใช้แม่ปุ๋ยสูตร 0-42-0 และ 0-0-60 ส่วนปุ๋ยไนโตรเจนไม่มีการใส่เนื่องจากผลการวิเคราะห์ดินพบปริมาณอินทรีย์วัตถุตั้งแต่ 1 เปอร์เซ็นต์และคลุกเมล็ดด้วยเชื้อไรโซเบียมก่อนปลูก

**ตารางที่ 93** ผลวิเคราะห์ดินและอัตราปุ๋ยเคมีที่ใส่ถั่วเหลือง ต.มะขามหลวง อําเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2561/62

เกษตรกร	ความเป็นกรด-ด่าง	อินทรีย์วัตถุ (%)	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ มก./กก.	โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ มก./กก.	อัตราปุ๋ย (กก./ไร่)					
					กรรมวิธีทดสอบ			กรรมวิธีเกษตรกร		
					N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1. นายนคร ปันคำ	6.7	2.18	23	82	0	3	0	0	0	0
2. นายบุญธรรม มณีวรรณ	6.8	2.01	8	60	0	6	3	9.9	3.3	3.3
3. นายไฉ สมวงศ์	5.6	1.57	38	57	0	3	3	0	0	0
4. นายทวี ตาวิน	6.6	2.95	45	88	0	3	0	1.9	0.5	0.5
5. นายบุญยง สิงห์ใจ	6.0	2.41	13	80	0	3	3	2.7	0.7	0.7
6. นายนิคม อินตาท้าวิน	5.2	1.17	54	34	0	3	6	0	0	0
7. นายสุรศักดิ์ คำเขียว	6.2	1.11	68	21	0	3	6	0	0	0
8. นายขาว เพิ่มสุข	6.1	1.27	23	63	0	3	3	0	0	0
9. นางสม สิงห์ใจ	6.4	3.62	15	82	0	3	0	9.7	3.1	0

**ตารางที่ 94** การใส่ปุ๋ยถั่วเหลืองกรรมวิธีเกษตรกรเหลือง ต.มะขามหลวง อำเภอสนป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2561/62

เกษตรกร	สูตรปุ๋ย (กก./ไร่)
1. นายนคร ปันคำ	ไม่ใส่ปุ๋ย
2. นายบุญธรรม มณีวรรณ	สูตร 30-0-0 อัตรา 22.2กก./ไร่ สูตร 15-15-15 อัตรา 22.2 กก./ไร่ สูตร 0-0-60 อัตรา 6.3 กก./ไร่
3. นายไล สมวงศ์	ไม่ใส่ปุ๋ย
4. นายทวี ตาวิน	สูตร 25-7-7 อัตรา 8.4 กก./ไร่
5. นายบุญยัง สิงห์ใจ	สูตร 25-7-7 อัตรา 12.2กก./ไร่
6. นายนิคม อินตาท้าว	ไม่ใส่ปุ๋ย
7. นายสุรศักดิ์ คำเขียว	ไม่ใส่ปุ๋ย
8. นางสม สิงห์ใจ	สูตร 16-20-0 อัตรา 25 กก./ไร่

สำรวจการระบาดของศัตรูพืชพบหนอนม้วนใบและเพลี้ยอ่อน ระยะถั่วเหลืองเจริญเติบโตถึงระยะติดฝักอ่อน ฟันสารเคมีคาร์โบซัลแฟน 20%w/v EC อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ป้องกันกำจัด และฟันสารเคมีไตรอะโซฟอส 40%EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ป้องกันกำจัดหนอนม้วนใบถั่วและหนอนเจาะฝักถั่วระยะพัฒนาเมล็ด

เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองพบว่า กรรมวิธีทดสอบมีความสูง 48.1 เซนติเมตรส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีความสูง 47.3 เซนติเมตร ด้านจำนวนฝักต่อต้นพบว่ากรรมวิธีเกษตรกรและกรรมวิธีทดสอบมีจำนวนฝัก 21.0 และ 20.9 ฝักต่อต้นตามลำดับ (ตารางที่ 95)

ตารางที่ 95 ความสูง จำนวนฝัก/ต้น ของถั่วเหลือง ต.มะขามหลวง อําเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2561/62

เกษตรกร	ความสูง (เซนติเมตร)		จำนวนฝัก/ต้น	
	กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร	กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร
1. นายนคร ปั่นคำ	47.0	45.5	20.9	21.9
2. นายบุญธรรม มณีวรรณ	50.7	54.8	25.9	21.9
3. นายไล สมวงศ์	50.8	48.3	20.5	18.5
4. นายทวี ตาวิน	49.3	51.9	24.0	21.5
5. นายบุญยัง สิงห์ใจ	51.9	48.8	18.7	22.0
6. นายนิคม อินตาท้าวิน	45.0	45.3	15.7	15.2
7. นายสุรศักดิ์ คำเขียว	45.3	42.0	23.8	26.1
8. นายขาว เพิ่มสุข	47.5	46.3	18.5	22.2
9. นางสม สิงห์ใจ	45.6	42.7	21.0	18.7
เฉลี่ย	48.1	47.3	21.0	20.9

ผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ เกษตรกรเก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วเหลืองในช่วงเดือนมีนาคม 2562 พบว่าผลผลิตถั่วเหลืองของกรรมวิธีทดสอบอยู่ระหว่าง 355-414 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรอยู่ระหว่าง 327-395 กิโลกรัมต่อไร่ ด้านต้นทุนพบว่าส่วนใหญ่กรรมวิธีทดสอบ มีต้นทุนการผลิตที่สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร เนื่องจากมีการใส่ปุ๋ยตามผลวิเคราะห์ดิน ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรในบางรายไม่ใส่ปุ๋ย ประกอบกับมีการใช้เครื่องปลูกในกรรมวิธีเกษตรกรทุกราย ทำให้ต้นทุนด้านแรงงานลดลงเช่นเดียวกับกรรมวิธีทดสอบโดยกรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนการผลิตอยู่ระหว่าง 3,411-4,964 บาทต่อไร่ และต้นทุนของกรรมวิธีเกษตรกรอยู่ระหว่าง 3,281-5,145 บาทต่อไร่ เกษตรกรขายผลผลิตในราคา 16.5-16.7 บาทต่อกิโลกรัม โดยพบว่ากรรมวิธีทดสอบมีรายได้สุทธิ 1,553-3,352 บาทต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีรายได้สุทธิระหว่าง 1,109-3,015 บาทต่อไร่ และกรรมวิธีทดสอบมีค่า BCR อยู่ระหว่าง 1.31-1.98 ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีค่า BCR อยู่ระหว่าง 1.22-1.92 (ตารางที่ 96 และ 97)

ตารางที่ 96 ผลผลิตและ Yield Gap ของถั่วเหลือง ต.มะขามหลวง อําเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2561/62

เกษตรกร	ผลผลิต(กก./ไร่)		Yield Gap
	ทดสอบ	เกษตรกร	
1. นายนคร ปั่นคำ	405	377	28
2. นายบุญธรรม มณีวรรณ	365	327	38
3. นายไล สมวงศ์	367	366	1
4. นายทวี ตาวิน	414	352	62
5. นายบุญยัง สิงห์ใจ	392	371	21
6. นายนิคม อินตาท้าว	409	395	14
7. นายสุรศักดิ์ คำเขียว	400	359	41
8. นายขาว เพิ่มสุข	355	345	10
9.นางสม สิงห์ใจ	395	379	16
เฉลี่ย	389	363	26
t-Test			4.09*

\* มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางที่ 97 ต้นทุน รายได้ รายได้สุทธิ และ BCR ของถั่วเหลือง ต.มะขามหลวง อําเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2561/62

เกษตรกร	ต้นทุน (บาท/ไร่)		รายได้ (บาท/ไร่)		รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)		BCR	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
1. นายนคร ปั่นคำ	3,411	3,281	6,764	6,296	3,352	3,015	1.98	1.92
2. นายบุญธรรม มณีวรรณ	3,754	4,091	6,096	5,461	2,342	1,370	1.62	1.33
3. นายไล สมวงศ์	4,302	4,108	6,056	6,039	1,753	1,931	1.41	1.47
4. นายทวี ตาวิน	4,746	4,696	6,914	5,878	2,168	1,183	1.46	1.25
5. นายบุญยัง สิงห์ใจ	4,893	4,806	6,468	6,122	1,576	1,315	1.32	1.27
6. นายนิคม อินตาท้าว	4,787	4,522	6,749	6,518	1,961	1,995	1.41	1.44
7. นายสุรศักดิ์ คำเขียว	4,266	4,080	6,600	5,924	2,334	1,843	1.55	1.45
8. นายขาว เพิ่มสุข	4,284	4,056	5,858	5,693	1,573	1,637	1.37	1.40
9. นางสม สิงห์ใจ	4,964	5,145	6,518	6,254	1,553	1,109	1.31	1.22
เฉลี่ย	4,305	4,205	6,438	5,991	2,132	1,786	1.51	1.44

**ตารางที่ 98** ความพึงพอใจของเกษตรกรต่อการใช้เทคโนโลยีในข้าวและถั่วเหลือง ต.มะขามหลวง อําเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่

พืช	เทคโนโลยีที่แนะนำ	ความพึงพอใจ (ร้อยละ)					เหตุผล
		ไม่พอใจ	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด	
ข้าว	ใช้อัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ธาตุอาหารในดิน (คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ 2552)	-	-	-	55.6	44.4	- ผลผลิตมีคุณภาพ เมล็ดข้าวไม่ลีบ - ปรับสัดส่วนและวิธีการใส่ปุ๋ยการใช้ปุ๋ยตามกรรมวิธีทดสอบ
	ปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์ ข้าว อัตรา 0.5 กก./ไร่	-	100	-	-	-	- ต้นข้าวเขียวสมบูรณ์ดี แต่การใช้ปุ๋ยไม่สะดวก
	เครื่องปลูกแบบหยอด	55.6	-	11.1	11.1	22.2	- ช่วยลดต้นทุนการผลิต - จัดการวัชพืชได้ยากกว่าวิธีปักดำ
ถั่วเหลือง	ใช้อัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ธาตุอาหารในดิน (คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ 2552)	-	-	11.1	55.6	33.3	- ช่วยลดต้นทุนการผลิต - ผลผลิตใกล้เคียงกรรมวิธีเกษตรกร - บางรายใช้ธาตุอาหารผ่านทางใบเนื่องจากไม่สามารถกำจัดวัชพืชได้ทั้งแปลง
	ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม	-	-	100	-	-	- ถั่วเหลืองเจริญเติบโตดี แต่จะไปอุดแกนหลุมหยอดเมล็ด
	เครื่องปลูกแบบหยอด	-	-	-	11.1	88.9	- ช่วยลดต้นทุนค่าแรงงานและเมล็ดพันธุ์ - ประหยัดเวลา
	ป้องกันกำจัดวัชพืช - ใช้สารเคมีอะลาคลอร์ 48 %EC ควบคุมและใช้สารเคมีฟลูเอซีฟอป-พี-บิวทิล 15%EC ร่วมกับสารเคมี โฟมีซาเฟน 25%EC พ่นกำจัด				55.6	44.4	- วัชพืชลดลงจากเดิม และบางรายสามารถควบคุมได้ทั้งแปลง ทำให้ถั่วเหลืองเจริญเติบโตได้ดี

จากการประเมินความพึงพอใจของเกษตรกรต่อการใช้เทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยสำหรับการผลิตข้าวคือใช้อัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ธาตุอาหารในดิน (คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ 2552) ระดับมาก-มากที่สุด ร้อยละ 100 การใส่ปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์ข้าว มีความพึงพอใจน้อยร้อยละ 100 ส่วนการใช้เครื่องปลูกแบบหยอด พึงพอใจร้อยละ 44.4 ส่วนเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยสำหรับการผลิตถั่วเหลืองใช้อัตราปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ธาตุอาหารในดิน (คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ 2552) เกษตรกรมีความพึงพอใจระดับมาก-มากที่สุด ร้อยละ 88.9 และ การใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมพึงพอใจระดับปานกลางร้อยละ 100 การใช้เครื่องปลูกแบบหยอดและการป้องกันกำจัดวัชพืช มีพึงพอใจระดับมากที่สุด ร้อยละ 88.9 (ตารางที่ 98)

การดำเนินงานระหว่างปี 2558-2562 พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีผลตอบแทนสุทธิ และมีค่า BCR สูงกว่า กรรมวิธีเกษตรกรทุกปี โดยถั่วเหลืองในปี 2558/59 กรรมวิธีทดสอบได้ผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธี เกษตรกร แต่ก็ยังติดลบ ทั้งนี้ เนื่องจากราคาผลผลิตตกต่ำ (15.5 บาท/กิโลกรัม) รายได้จึงน้อยกว่าต้นทุนการผลิต ปีการผลิต 2559/60 พบว่ากรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกรได้ผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ย 1,258 และ 901 บาท ต่อไร่ ตามลำดับ ปีการผลิต 2560/61 พบว่ากรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกรได้ผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ย 3,642 และ 2,718 บาทต่อไร่ ตามลำดับ และปีการผลิต 2561/62 พบว่ากรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกรได้ ผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ย 3,377 และ 2,193 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ด้านต้นทุนการผลิตถั่วเหลืองกรรมวิธีเกษตรกรมี แนวโน้มลดลงในแต่ละปี เป็นผลมาจากการปรับวิธีการปลูกตามกรรมวิธีทดสอบ โดยใช้เครื่องปลูกถั่วเหลืองแทน การจ้างแรงงาน ส่วนค่า BCR ทั้งสองกรรมวิธีใกล้เคียง รายละเอียดแสดงไว้ใน (ตารางที่ 99-100)

**ตารางที่ 99** ผลผลิตของข้าวและถั่วเหลือง ตำบลมะขามหลวง อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2558/59 – 2561/62

ปี	ผลผลิตข้าว		ผลผลิตถั่วเหลือง	
	(กิโลกรัม/ไร่)		(กิโลกรัม/ไร่)	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
2558/59	0	0	341	296
2559/60	726	734	284	267
2560/61	720	680	313	298
2561/62	692	632	386	363

**ตารางที่ 100** ต้นทุน รายได้ ผลตอบแทนสุทธิและ BCR ของข้าวและถั่วเหลือง ตำบลมะขามหลวง อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2558/59 – 2561/62

ปี	ต้นทุนข้าว		ต้นทุนถั่วเหลือง		รายได้ข้าว		รายได้ถั่วเหลือง		ผลตอบแทนสุทธิตรวม		BCR	
	(บาท/ไร่)		(บาท/ไร่)		(บาท/ไร่)		(บาท/ไร่)		(บาท/ไร่)			
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
2558/59	0	0	5,292	5,958	0	0	5,284	4,295	-8.1	-1,364	1.01	0.72
2559/60	5,600	5,767	4,206	3,973	5,925	6,330	4,887	4,597	1,258	901	1.14	1.13
2560/61	2,408	2,909	4,060	3,962	4,856	4,587	5,254	5,002	3,642	2,718	1.77	1.49
2561/62	3,943	4,335	4,305	4,205	5,188	4,743	6,438	5,991	3,377	2,193	1.43	1.31

หมายเหตุ ปี 2558/59 เป็นปีเริ่มต้นการทดสอบไม่มีข้อมูลผลผลิต และข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ของข้าว



### กิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี

1. ร่วมถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในระบบ ข้าว-ถั่วเหลือง โดยจัดทำแปลงสาธิตและจัดนิทรรศการการลดต้นทุนการผลิตโดยใช้เครื่องจักรทดแทนแรงงานคน ในงานวันถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อเริ่มต้นฤดูกาลผลิตใหม่ (Field day) ปี 2562 วันที่ 7 มีนาคม 2562 ณ ศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร (ศพก.) บ้านร่องน้ำ ต.มะขามหลวง อําเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ เกษตรกรเข้าร่วม 100 คน

### กิจกรรมที่ 3 พัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในระบบการปลูกพืช จังหวัดลำพูน (เริ่มต้นปี 2559 สิ้นสุด ปี 2562 รวม 4 ปี)

การทดลองที่ 3.1 การจัดการธาตุอาหารเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในระบบการผลิตข้าว-กระเทียม-พืชผัก  
จังหวัดลำพูน เริ่มต้นปี 2559 สิ้นสุด ปี 2562 รวม 4 ปี

#### 1. วิเคราะห์พื้นที่

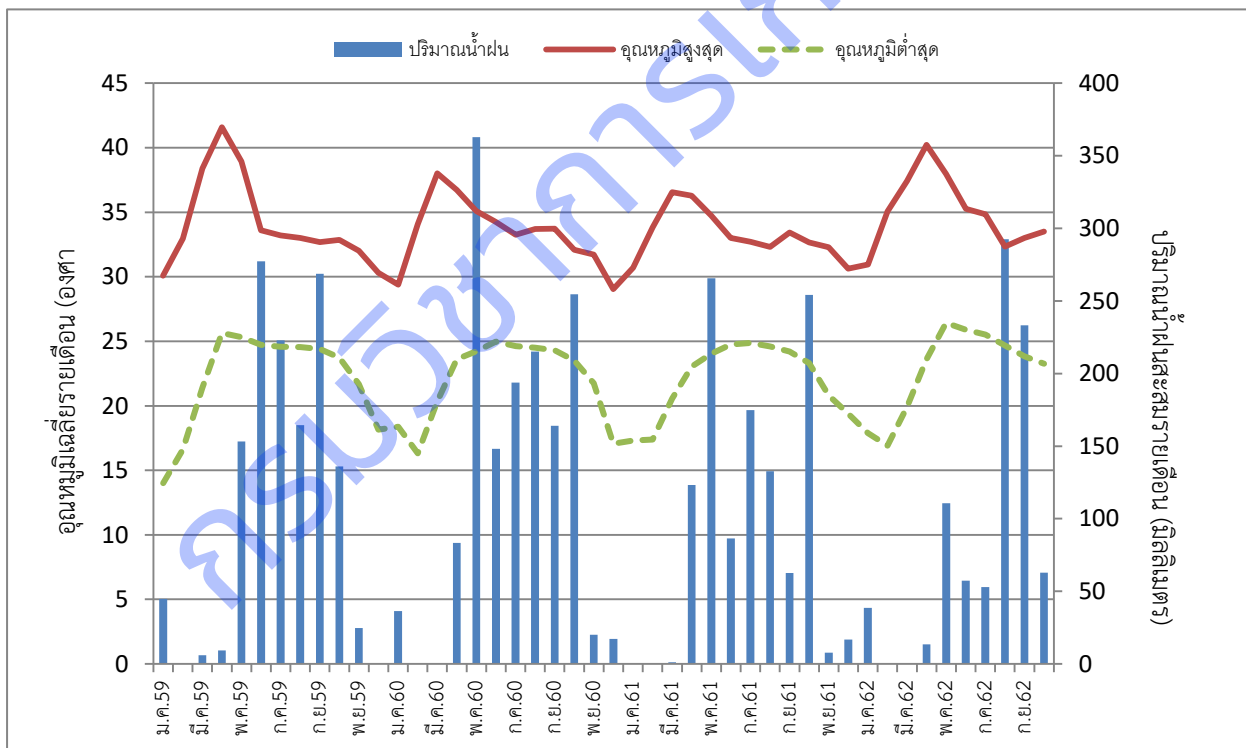
สืบค้นข้อมูลผู้ปลูกกระเทียม อําเภอลี้ จังหวัดพูน ติดต่อ เทศบาลตำบลศรีวิชัย และ ตำบลแม่ตึนประสานงานผู้นำชุมชน เพื่อนัดเกษตรกรผู้ปลูกกระเทียม ประชุมและชี้แจงโครงการ เพื่อคัดเลือกเกษตรกร เข้าร่วมโครงการ มีเกษตรกรสนใจเข้าร่วมโครงการ ทั้งหมด 10 ราย ได้แก่ (ตารางที่ 101)

#### ตารางที่ 101 รายชื่อเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการ

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ที่อยู่
1	นายเสาร์คำ วงศ์ฝั้น	543 ม.11 บ.ใหม่สวรรค์ ต.ศรีวิชัย อําเภอลี้ จังหวัดลำพูน
2	นายจันทร์แก้ว เพ็ญ	144 ม.11 บ.ใหม่สวรรค์ ต.ศรีวิชัย อําเภอลี้ จังหวัดลำพูน
3	นายเมืองแก้ว มาสม	69 ม.11 บ.ใหม่สวรรค์ ต.ศรีวิชัย อําเภอลี้ จังหวัดลำพูน
4	นายสวัสดิ์ อุดมะ	164 ม.11 บ.ใหม่สวรรค์ ต.ศรีวิชัย อําเภอลี้ จังหวัดลำพูน
5	นายวิชัย กาวิตา	262 ม.11 บ.ใหม่สวรรค์ ต.ศรีวิชัย อําเภอลี้ จังหวัดลำพูน
6	นายสนั่น อุดมะ	165 ม.11 บ.ใหม่สวรรค์ ต.ศรีวิชัย อําเภอลี้ จังหวัดลำพูน
7	นายนิพนธ์ แก้วพรม	ม.11 บ.ใหม่สวรรค์ ต.ศรีวิชัย อําเภอลี้ จังหวัดลำพูน
8	นายสมโดด เปาวะ	ม.3 บ.แม่ตึน ต.แม่ตึน อําเภอลี้ จังหวัดลำพูน
9	นายทวี หม่องคำ	ม.3 บ.แม่ตึน ต.แม่ตึน อําเภอลี้ จังหวัดลำพูน
10	นายนิกร แก้วจา	ม.3 บ.แม่ตึน ต.แม่ตึน อําเภอลี้ จังหวัดลำพูน



ลักษณะและสมบัติของชุดดิน เป็นชุดดินลี้ กลุ่มชุดดินที่ 47 การจำแนกดิน Clayey-skeletal, mixed, semiactive, shallow, isohyperthermic, Ultic Haplustalfs การกำเนิด เกิดจากการผุพังของหินตะกอนเนื้อละเอียดและหินที่แปรสภาพ เช่น หินดินดาน หินทรายแป้ง หินโคลน หินชนวน หินฟิลไลต์ บริเวณพื้นที่ภูเขา และรวมถึงที่เกิดจากวัสดุหินหรือหินที่เคลื่อนย้ายมาเป็นระยะทางไกล ๆ โดยแรงโน้มถ่วงบริเวณเชิงเขาสภาพพื้นที่ ลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อยถึงเป็นเนินเขา ความลาดชัน 4-35% การระบายน้ำ ดีการไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน ปานกลางถึงเร็วการซึมผ่านได้ของน้ำ ปานกลางพืชพรรณธรรมชาติและการใช้ประโยชน์ที่ดิน ป่าเบญจพรรณ พืชไร่ เช่น ข้าวโพด ถั่ว และใช้เป็นวัสดุทำถนนการแพร่กระจาย พบมากบริเวณภาคเหนือตอนบนและที่สูงตอนกลางของประเทศการจัดเรียงชั้นดิน Ap(A)-Bt-Cr ลักษณะและสมบัติดิน เป็นดินต้นหรือต้นมากถึงขั้นเศษหินหนาแน่น บางบริเวณอาจพบชั้นหินพื้นในระดับต้น ดินบนเป็นดินร่วน ดินร่วนปนทรายแป้งหรือดินร่วนปนดินเหนียวปนเศษหินสีน้ำตาลเข้มหรือสีน้ำตาลปนแดงเข้ม ปฏิกริยาดินเป็นกรดปานกลางถึงเป็นกลาง (pH 6.0-7.0) ดินล่างเป็นดินเหนียวปนเศษหินหนาแน่นมาก สีแดงหรือสีแดงปนเหลือง ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกรดเล็กน้อย (pH 5.5-6.5)



ภาพที่ 16 อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด-ต่ำสุด และปริมาณน้ำฝนสะสมรายเดือน ที่ อำเภอสี จังหวัดลำพูน ปี 2559-2562

## 2.2 สภาพอากาศ

1. สภาพอากาศ ปี 2559 พบว่าปริมาณน้ำฝน ในเดือนกันยายนมีปริมาณน้ำฝนสูงสุด 268.7 มิลลิเมตรต่อเดือน ในขณะที่เดือนกุมภาพันธ์ ไม่มีฝนตก ค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดทั้งปี ที่ 1,313.3 มิลลิเมตรต่อปี (ภาพที่ 16) ข้อมูลอุณหภูมิตพบว่ามีเดือนเมษายนมีอุณหภูมิสูงสุดที่ 41.5 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุด เดือนมกราคมที่ 14 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์พบว่า เดือนเมษายน มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำที่สุด 48.4 เปอร์เซ็นต์ โดยมีความชื้นสัมพัทธ์ในบรรยากาศตลอดทั้งปีเฉลี่ย 72.0 เปอร์เซ็นต์

2. สภาพอากาศ ปี 2560 พบว่าปริมาณน้ำฝน ในเดือนพฤษภาคม มีปริมาณน้ำฝนสูงสุด 362.9 มิลลิเมตรต่อเดือน ในขณะที่เดือนกุมภาพันธ์และเดือนมีนาคม ไม่มีฝนตก ค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดทั้งปี ที่ 1,495.4 มิลลิเมตรต่อปี (ภาพที่ 16) ข้อมูลอุณหภูมิตพบว่ามีเดือนมีนาคมมีอุณหภูมิ สูงสุดที่ 38.0 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเดือนกุมภาพันธ์ ที่ 16.32 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ พบว่าเดือนมีนาคม มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำที่สุด 50.2 เปอร์เซ็นต์ โดยมีความชื้นสัมพัทธ์ในบรรยากาศตลอดทั้งปีเฉลี่ย 74.7 เปอร์เซ็นต์

3. สภาพอากาศ ปี 2561 พบว่าปริมาณน้ำฝน ในเดือนพฤษภาคม มีปริมาณน้ำฝนสูงสุด 265.6 มิลลิเมตรต่อเดือน ในขณะที่เดือนมกราคม ไม่มีฝนตก ค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดทั้งปี ที่ 1,125.7 มิลลิเมตรต่อปี (ภาพที่ 16) ข้อมูลอุณหภูมิตพบว่ามีเดือนมีนาคมมีอุณหภูมิสูงสุดที่ 36.55 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเดือนมกราคม ที่ 17.31 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์พบว่าเดือนมีนาคม มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำที่สุด 57 เปอร์เซ็นต์ โดยมีความชื้นสัมพัทธ์ในบรรยากาศตลอดทั้งปีเฉลี่ย 75.1 เปอร์เซ็นต์

4. สภาพอากาศ ปี 2562 พบว่าปริมาณน้ำฝน ในเดือนสิงหาคมมีปริมาณน้ำฝนสูงสุด 292.6 มิลลิเมตรต่อเดือน ในขณะที่เดือนกุมภาพันธ์และเดือนมีนาคม ไม่มีฝนตก ค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดทั้งปี ที่ 923.5 มิลลิเมตรต่อปี (ภาพที่ 16) ข้อมูลอุณหภูมิตพบว่ามีเดือนเมษายนมีอุณหภูมิสูงสุดที่ 40.23 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเดือนธันวาคม ที่ 15.11 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์พบว่าเดือนเมษายน มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำที่สุด 49.9 เปอร์เซ็นต์ โดยมีความชื้นสัมพัทธ์ในบรรยากาศตลอดทั้งปีเฉลี่ย 69.6 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 16)

## 3. ผลการดำเนินงาน

### ข้าว ช่วงเดือน กรกฎาคม 2559 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2559

1. ทำการเก็บตัวอย่างดินก่อนปลูกข้าวเพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี และลักษณะดิน พบว่าดินส่วนใหญ่มีความเป็นกรดอ่อน (pH 6.7-7.5) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุร้อยละ 1.21-2.21 ซึ่งส่วนใหญ่ปริมาณอินทรีย์วัตถุน้อยกว่าร้อยละ 2 มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ระดับมาก (113-312 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้อยู่ในระดับต่ำ-มาก 68-157 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย ดินร่วนปนเหนียว ดินร่วนเหนียวปนทราย (ตารางที่ 102)

**ตารางที่ 102** ผลการวิเคราะห์ดินและการเปรียบเทียบธาตุอาหารจากการใส่ปุ๋ยเคมีระหว่างกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกรในแปลงทดสอบข้าว อำเภอสี จังหวัดลำพูน ช่วงเดือนกรกฎาคม 2559 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2559

เกษตรกร	พันธุ์ข้าว	ผลวิเคราะห์ดิน				อัตราปุ๋ยตามคำแนะนำ (กก./ไร่)			อัตราปุ๋ยเกษตรกร (กก./ไร่)		
		pH	OM (%)	Avai P (mg/kg)	Avai K (mg/kg)	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
นายทวี หม่องคำ	กข.10	7.3	1.37	312	80	12	0	3	17	0	0
นายนิพวรรณ แก้วพรม	กข.6	6.8	1.68	173	109	6	0	0	5	6	0
นายสมโตด เปาวะ	กข.6	6.7	1.21	113	68	6	0	3	9	0	0
นายนิกร แก้วจา	กข.6	6.8	1.27	119	79	6	0	3	12	0	0
นายจันทร์แก้ว เพ็ญ	กข.6	7.6	1.64	116	141	6	0	0	5	3	3
นายวิชัย กาวิตา	กข.6	6.9	1.21	304	102	6	0	0	7	6	5
นายสวัสดิ์ อุดมะ	พื้นเมือง วังมน	7.3	1.81	305	143	6	0	0	4	5	3
นายสนั่น อุดมะ	พื้นเมือง หอมไก่อ	7.2	1.34	272	157	6	0	0	11	9	9
นายเสาร์คำ วงศ์ผืน	พื้นเมือง หอมไก่อ	7.5	2.21	170	129	6	0	0	5	0	0
นายเมืองแก้ว มาสม	พื้นเมือง หอมไก่อ	7.5	2.21	170	129	6	0	0	8	10	0

2. เกษตรกรเริ่มปลูกข้าวช่วงเดือนกรกฎาคมถึงต้นเดือน สิงหาคม โดยพันธุ์ข้าวที่ปลูกได้แก่ กข10 กข6 พันธุ์พื้นเมือง และทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวช่วงเดือนตุลาคม-เดือนพฤศจิกายน โดยมีอายุเก็บเกี่ยวข้าวที่ 99-127 วัน (ตารางที่ 103)

3. นำผลการวิเคราะห์ดินมาคำนวณการใส่ปุ๋ยสำหรับข้าวตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร กรรมวิธีทดสอบ ใช้อัตรา N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O โดย ไนโตรเจน ใช้ 6-12 กิโลกรัมต่อไร่ โพแทสเซียมใช้ 3 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรพบว่า มีการใช้ธาตุอาหารในปริมาณที่มากกว่า โดย N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O เท่ากับ ไนโตรเจน ใช้ 5-23 กิโลกรัมต่อไร่ ฟอสฟอรัส 3-10 กิโลกรัมต่อไร่ โพแทสเซียมใช้ 3-9 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 102)

4. บันทึกการใส่ปุ๋ยในแปลงข้าวของเกษตรกร โดยเกษตรกรมีการใส่ปุ๋ยหลากหลายชนิดเช่น สูตร 46-0-0 16-20-0 25-7-7 15-15-15 13-13-21 6-3-3 โดยอัตราที่ใช้อยู่ระหว่าง 20-70 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 104 )

**ตารางที่ 103** วันปลูก วันเก็บเกี่ยว และ อายุการเก็บเกี่ยว แปลงข้าว อำเภอสี จังหวัดลำพูน ช่วงเดือน กรกฎาคม 2559 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2559

ชื่อ-สกุล	วันที่ปลูก	วันเก็บเกี่ยว	อายุเก็บเกี่ยว
นายทวี หม่องคำ	27 ก.ค. 59	9 พ.ย. 59	105
นายนิพนธ์ณ แก้วพรม	21 ก.ค. 59	14 พ.ย. 59	116
นายสมโดด เปาวะ	23 ก.ค. 59	22 พ.ย. 59	122
นายนิกร แก้วจา	27 ก.ค. 59	25 พ.ย. 59	121
นายจันทร์แก้ว เพ็ญ	21 ก.ค. 59	25 พ.ย. 59	127
นายวิชัย กาวิตา	3 ส.ค. 59	18 พ.ย. 59	107
นายสวัสดิ์ อุตมะ	23 ก.ค. 59	3 พ.ย. 59	103
นายสนั่น อุตมะ	13 ก.ค. 59	22 ต.ค. 59	101
นายเสาร์คำ วงศ์ผืน	10 ส.ค. 59	14 พ.ย. 59	106
นายเมืองแก้ว มาสม	25 ก.ค. 59	1 พ.ย. 59	99

**ตารางที่ 104** การใช้ปุ๋ยในแปลงข้าวกรรมวิธีเกษตรกรกร อำเภอสี จังหวัดลำพูน ช่วงเดือน กรกฎาคม 2559 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2559

ชื่อ-สกุล	การใส่ปุ๋ยกรรมวิธีเกษตรกร (กิโลกรัมต่อไร่)
นายทวี หม่องคำ	30-0-0 อัตรา 11 กก./ไร่ + กรดซัลฟิวริก อัตรา 45 กก./ไร่ 16-0-0 อัตรา 22 กก./ไร่ 46-0-0 อัตรา 22 กก./ไร่
นายนิพนธ์ณ แก้วพรม	16-20-0 อัตรา 32 กก./ไร่
นายสมโดด เปาวะ	46-0-0 อัตรา 20 กก./ไร่
นายนิกร แก้วจา	46-0-0 อัตรา 22 กก./ไร่ 16-0-0 อัตรา 13 กก./ไร่
นายจันทร์แก้ว เพ็ญ	15-15-15 อัตรา 13 กก./ไร่ 25-7-7 อัตรา 13 กก./ไร่
นายวิชัย กาวิตา	16-20-0 อัตรา 2 กก./ไร่ 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ 6-3-3 อัตรา 50 กก./ไร่
นายสวัสดิ์ อุตมะ	16-20-0 อัตรา 15 กก./ไร่ 13-13-21 อัตรา 15 กก./ไร่
นายสนั่น อุตมะ	ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 40 กก./ไร่ 15-15-15 อัตรา 30 กก./ไร่ 13-13-21 อัตรา 20 กก./ไร่ 16-20-0 อัตรา 10 กก./ไร่ 46-0-0 อัตรา 4 กก./ไร่
นายเสาร์คำ วงศ์ผืน	46-0-0 อัตรา 50 กก./ไร่ ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 50 กก./ไร่
นายเมืองแก้ว มาสม	16-20-0 อัตรา 48 กก./ไร่

5. สุ่มเก็บตัวอย่างผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของเกษตรกร จำนวน 10 ราย พบว่าความสูงเฉลี่ยของกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกรไม่มีค่าแตกต่างทางด้านสถิติมีค่าใกล้เคียง โดยข้าวในกรรมวิธีทดสอบอยู่ระหว่าง 122-156 เซนติเมตร กรรมวิธีเกษตรกรอยู่ระหว่าง 118-145 เซนติเมตร จำนวนต้นตอกพบว่ามีกรรมวิธีทดสอบอยู่ระหว่าง 12.1-17 ต้นตอกต่อไร่ ไม่มีค่าแตกต่างทางด้านสถิติ กรรมวิธีเกษตรกรอยู่ระหว่าง 12-18.2 ต้นตอกต่อไร่ (ตารางที่ 105)

**ตารางที่ 105** แสดงความสูง จำนวนต้นตอกต่อไร่ ข้าวในแปลงเกษตรกร อำเภอสี จังหวัดลำพูน จำนวน 10 ราย เดือนพฤศจิกายน 2559

เกษตรกร	ความสูง (เซนติเมตร)		จำนวนต้นตอกต่อไร่	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
นายทวี หม่องคำ	115	118	13	14
นายนิพนธ์ แก้วพรม	150	141	14	16
นายสมโดด เปาวะ	156	141	17	16
นายนิกร แก้วจา	147	145	14	15
นายจันทร์แก้ว เพ็ญ	133	126	14	13
นายวิชัย กาวิตา	133	130	13	12
นายสวัสดิ์ อุตมะ	131	122	14	12
นายสนั่น อุตมะ	122	156	13	13
นายเสาร์คำ วงศ์ฝัน	128	118	15	18
นายเมืองแก้ว มาสม	123	128	12	15
เฉลี่ย	134	133	14	14
t-test	ns		ns	

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

6. เมื่อคิดต้นทุนค่าปุ๋ยกรรมวิธีทดสอบเทียบกับกรรมวิธีเกษตรกรพบว่า มีค่าแตกต่างทางด้านสถิติโดยกรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนปุ๋ยอยู่ระหว่าง 142-490 บาทต่อไร่ ซึ่งต่ำกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่ 247-1,567 บาท ต่อไร่

7. ผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ เก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวในช่วงปลายเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนพฤศจิกายน 2559 พบว่ากรรมวิธีทดสอบอยู่ระหว่าง 512-825 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรได้ผลผลิตข้าวอยู่ระหว่าง 505-812 กิโลกรัมต่อไร่ ด้านต้นทุนพบว่าส่วนใหญ่กรรมวิธีเกษตรกร มีต้นทุนการผลิตที่สูงกว่ากรรมวิธีทดสอบโดยเฉพาะค่าปุ๋ย ต้นทุนกรรมวิธีทดสอบอยู่ระหว่าง 6,248-8,504 บาทต่อไร่กรรมวิธีเกษตรกรมีต้นทุนอยู่ระหว่าง 6,547-8,772 บาทต่อไร่ เกษตรกรขายผลผลิตในราคา 12 บาทต่อกิโลกรัม โดยพบว่าการทดสอบมี



รายได้สุทธิระหว่าง -1,101-3,9657 บาทต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีรายได้สุทธิระหว่าง -1,868-2,417 บาทต่อไร่ และกรรมวิธีเกษตรกรมีค่า BCR อยู่ระหว่าง 0.85-1.59 ส่วนกรรมวิธีทดสอบมีค่า BCR อยู่ระหว่าง 0.76-1.33 (ตารางที่ 106) ด้านรายละเอียดต้นทุนการผลิตพบว่าต้นทุนส่วนใหญ่ คือต้นทุนด้านแรงงาน เนื่องจากมีการใช้แรงงานเก็บเกี่ยว มัดข้าว ตีข้าว และมัดข้าว แบบลงแขก เมื่อคิดจำนวนคนที่มาช่วยลงแขกทำให้ต้นทุนด้านเก็บเกี่ยว สูงถึงร้อยละ 70-80

**ตารางที่ 106** ผลผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ระหว่าง 2 กรรมวิธี ของการผลิตข้าวพื้นที่ อำเภอลี้ จังหวัดลำพูน ปี 2559

รายชื่อเกษตรกร	ผลผลิต(กก./ไร่)		Yield GAP	ต้นทุน		รายได้		รายได้สุทธิ		BCR	
	ทดสอบ	เกษตรกร		ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
นายทวี หม่องคำ	825.35	812.57	12.78	6,248	7,334	9,904	9,751	3,657	2,417	1.59	1.33
นายนิพนธ์ แก้วพรม	657.94	583.92	74.02	8,504	8,666	7,895	7,007	-609	-1,659	0.93	0.81
นายสมโดด เปาวะ	623.99	608.55	15.45	6,519	6,547	7,488	7,303	969	756	1.15	1.12
นายนิกร แก้วจา	597.47	604.19	-6.71	6,654	6,644	7,170	7,250	515	606	1.08	1.09
นายจันทร์แก้ว เพ็ญ	545.82	527.48	18.34	7,341	7,622	6,550	6,330	-791	-1,292	0.89	0.83
นายวิชัย กาวิตา	608.31	595.17	13.14	8,055	8,772	7,300	7,142	-755	-1,630	0.91	0.81
นายสวัสดิ์ อุตมะ	721.96	702.55	19.41	7,414	7,551	8,664	8,431	1,250	880	1.17	1.12
นายสนั่น อุตมะ	577.21	595.99	-18.78	7,638	8,608	6,927	7,152	-711	-1,456	0.91	0.83
นายเสาร์คำ วงศ์พันธ์	512.79	505.19	7.6	7,254	7,930	6,153	6,062	-1,101	-1,868	0.85	0.76
นายเมืองแก้ว มาสม	593.03	600.26	-7.23	7,182	7,808	7,116	7,203	-66	-605	0.99	0.92
เฉลี่ย	626.387	613.587	12.8	7,281	7,748	7,517	7,363	236	-385	1.05	0.96
t-test	ns										

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

**กระเทียม ช่วงเดือน พฤศจิกายน 2559 ถึงเดือนมีนาคม 2560**

1. ดำเนินการทดสอบในพื้นที่เกษตรกรรายเดิมเพื่อทดสอบการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกระเทียมตามคำแนะนำในแปลงเกษตรกร อำเภอลี้ จังหวัดลำพูน จำนวน 10 ราย ทำการสูมเก็บตัวอย่างดินก่อนปลูกกระเทียมเกษตรกรปลูกกระเทียม ช่วงเดือนพฤศจิกายน-เดือนธันวาคม 2559 เกษตรกรเก็บเกี่ยวกระเทียมช่วงเดือนมีนาคม 2560 โดยมีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 94-136 วัน (ตารางที่ 107)



ตารางที่ 107 วันปลูก วันเก็บเกี่ยว และอายุเก็บเกี่ยว แปลงกระเทียม อำเภอสี จังหวัดลำพูน ช่วงเดือน พฤศจิกายน 2559 ถึงเดือนมีนาคม 2560

ชื่อ-สกุล	วันปลูกกระเทียม	วันเก็บเกี่ยว	อายุเก็บเกี่ยว
นายทวี หม่องคำ	4 ธ.ค. 59	18 มี.ค. 60	135
นายนิพนธ์ณ แก้วพรม	25 พ.ย. 59	14 มี.ค. 60	109
นายสมโตด เปาวะ	7 ธ.ค. 59	21 มี.ค. 60	135
นายนิกร แก้วจา	9 ธ.ค. 59	24 มี.ค. 60	136
นายจันทร์แก้ว เพ็ญ	1 ธ.ค. 59	16 มี.ค. 60	106
นายวิชัย กาวิตา	30 พ.ย. 59	19 มี.ค. 60	110
นายสวัสดิ์ อุตมะ	21 พ.ย. 59	17 มี.ค. 60	116
นายสนั่น อุตมะ	9 พ.ย. 59	4 มี.ค. 60	115
นายเสาร์คำ วงศ์ฝัน	15 ธ.ค. 59	19 มี.ค. 60	94
นายเมืองแก้ว มาสม	20 พ.ย. 59	17 มี.ค. 60	117

2. เก็บตัวอย่างดินในแปลงทดสอบหลังการเก็บเกี่ยวข้าวเพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี และลักษณะดินพบว่าดินส่วนใหญ่มีความเป็นกรดอ่อน (pH 6.4-7.4) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุร้อยละ 0.77-2.04 ซึ่งส่วนใหญ่ปริมาณอินทรีย์วัตถุน้อยกว่าร้อยละ 2 มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ระดับมาก (60-374 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้อยู่ในระดับต่ำ-มาก (42-114 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย ดินร่วนปนเหนียว ดินร่วนเหนียวปนทราย (ตารางที่ 108)

**ตารางที่ 108** ผลการวิเคราะห์ดินและการเปรียบเทียบธาตุอาหารจากการใส่ปุ๋ยเคมีระหว่างกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกรในแปลงทดสอบกระเทียม อำเภอเถลิง จังหวัดลำพูน ช่วงเดือน พฤศจิกายน 2559 ถึงเดือนมีนาคม 2560

เกษตรกร	ผลวิเคราะห์ดิน			อัตราปุ๋ยตามคำแนะนำ (กก./ไร่)			อัตราปุ๋ยเกษตรกร (กก./ไร่)		
	อินทรีย์วัตถุ (%)	Avai P	Avai K	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
นายทวี หม่องคำ	0.90	374	76	15	5	5	48	25	24
นายนิพนธ์ แก้วพรม	1.81	230	93	15	5	5	23	23	31
นายสมโต เปาวะ	1.84	189	42	15	5	10	29	29	34
นายนิกร แก้วจา	1.78	189	73	15	5	5	27	15	21
นายจันทร์แก้ว เพ็ญ	1.47	87	85	15	5	5	28	28	36
นายวิชัย กาวิตา	1.64	335	81	15	5	5	28	28	36
นายสวัสดิ์ อุตมะ	1.14	284	82	15	5	5	23	23	33
นายสนั่น อุตมะ	1.78	280	114	15	5	5	32	34	32
นายเสาร์คำ วงศ์ฝัน	2.04	60	83	15	5	5	27	24	30
นายเมืองแก้ว มาสม	0.77	212	67	15	5	5	36	36	44

3. การใส่ปุ๋ยของเกษตรกร มีการใส่ปุ๋ยหลากหลายชนิดและอัตรา เช่น สูตร 15-15-15 13-13-21 30-0-0 เป็นต้น นอกจากนั้นยังมีการใส่ปุ๋ยเกล็ดสูตร ธาตุอาหารรอง (แคลเซียม-โบรอน) และฮอร์เมน โดยตลอดการปลูกมีการใส่ปุ๋ย 4-8 ครั้งต่อฤดูปลูก อัตราที่ใช้ 138-250 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 109) โดยกรรมวิธีทดสอบมีการใส่ปุ๋ยอัตรา N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> -K<sub>2</sub>O เท่ากับไนโตรเจน 15 กิโลกรัมต่อไร่ ฟอสฟอรัส 5 กิโลกรัมต่อไร่ โพแทสเซียมใช้ 5-10 กิโลกรัมต่อไร่ โดยอัตราปุ๋ย N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> -K<sub>2</sub>O ที่ใช้เท่ากับ 15-5-5 และ 15-5-10 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรใช้ปุ๋ย N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O อัตราไนโตรเจน 23-48 กิโลกรัมต่อไร่ ฟอสฟอรัส 15-36 กิโลกรัมต่อไร่ โพแทสเซียมใช้ 21-44 กิโลกรัมต่อไร่ โดยอัตราปุ๋ย N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O ที่ใช้มากที่สุดที่ 48-25-24 และน้อยสุดที่ 23-23-31 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 10) ด้านต้นทุนพบว่าส่วนใหญ่กรรมวิธีเกษตรกร มีต้นทุนการผลิตที่สูงกว่ากรรมวิธีทดสอบโดยเฉพาะค่าปุ๋ย กรรมวิธีทดสอบค่าต้นทุนค่าปุ๋ยอยู่ที่ 1,220-1,350 บาทต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกร ต้นทุนการค่าปุ๋ยอยู่ที่ 2,227-4,080 บาทต่อไร่ ซึ่งมีความแตกต่างทางด้านสถิติ

4. ในช่วงวันที่ 1-12 มกราคม 2560 มีฝนตกติดต่อกันหลายวัน โดยจากข้อมูลปริมาณน้ำฝนเดือนมกราคม 2560 มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยที่ 36.4 มิลลิเมตร ทำให้ต้นกระเทียมแสดงอาการต้นเหลืองที่ปลายใบ โดยเฉพาะแปลงที่อยู่พื้นที่ราบรุ่มโดนน้ำขัง ทำให้แปลงกระเทียมแสดงอาการต้นเหลืองอย่างเห็นได้ชัด เมื่อฝนหยุดตกทำให้ต้น

กระเทียม ใช้ระยะเวลาในการฟื้นตัว ส่งผลให้ผลผลิตกระเทียมลดน้อยลง โดยกรรมวิธีทดสอบ ผลผลิตอยู่ระหว่างที่ 2,840-1,800 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งไม่แตกต่างทางด้านสถิติจากกรรมวิธีเกษตรกรที่ผลผลิตระหว่าง 2,900-1,950 กิโลกรัมต่อไร่ ด้านต้นทุนพบว่า กรรมวิธีทดสอบอยู่ระหว่าง 20,047-12,377 บาทต่อไร่ กรรมวิธีเกษตรกรมีต้นทุนอยู่ระหว่าง 22,957-14,875 บาทต่อไร่ ราคาขายกระเทียมสด 24-26 บาทต่อกิโลกรัม โดยพบว่ากรรมวิธีทดสอบมีรายได้สุทธิระหว่าง 48,634-26,471 บาทต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีรายได้สุทธิระหว่าง 46,729-26,821 บาทต่อไร่ และกรรมวิธีทดสอบมีค่า BCR อยู่ระหว่าง 4.1-2.56 ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีค่า BCR อยู่ระหว่าง 3.69-2.3 (ตารางที่ 110)

**ตารางที่ 109** การใช้ปุ๋ยแปลงปลูกกระเทียม ของเกษตรกร อำเภอสี จังหวัดช่วงเดือน พฤศจิกายน2559ถึงเดือน มีนาคม 2560

รายชื่อ	การใส่ปุ๋ยกรรมวิธีเกษตรกร (กิโลกรัมต่อไร่)
นายทวี หม่องคำ	1.รองพื้นปลูก ปุ๋ยอินทรีย์ 67 กก./ไร่ 16-0-0 อัตรา 67 กก./ไร่ 2.กระเทียมอายุ 30 วัน 28-10-6 อัตรา 67 กก./ไร่. 3.กระเทียมอายุ 60 วัน 18-18-18 อัตรา 67 กก./ไร่ 4. กระเทียมอายุ 75 วัน 13-13-21 อัตรา 22 กก./ไร่ 15-15-15 อัตรา 22 กก./ไร่
นายนิพนธ์ณ แก้วพรม	1.รองพื้นปลูก ปุ๋ยอินทรีย์ 66 กก./ไร่ 2.กระเทียมอายุ 30 วัน 15-15-15 อัตรา 33 กก./ไร่ 3.กระเทียมอายุ 45 วัน 15-15-15 อัตรา 33 กก./ไร่ 4.กระเทียมอายุ 60 วัน 13-13-21 อัตรา 67 กก./ไร่ 5.กระเทียมอายุ 75 วัน 13-13-21 อัตรา 33 กก./ไร่
นายสมโดด เปาวะ	1.รองพื้นปลูก ปุ๋ยอินทรีย์ 67 กก./ไร่ 2.กระเทียมอายุ 30 วัน 15-15-15 อัตรา 67 กก./ไร่ 3.กระเทียมอายุ 45 วัน 15-15-15 อัตรา 67 กก./ไร่ 4. กระเทียมอายุ 60 วัน 13-13-21 อัตรา 67 กก./ไร่
นายนิกร แก้วจา	1.รองพื้นปลูก ปุ๋ยอินทรีย์ 75 กก./ไร่ 2.กระเทียมอายุ 25 วัน 46-0-0 อัตรา 25 กก./ไร่. 3.กระเทียมอายุ 45 วัน 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ 4. กระเทียมอายุ 60 วัน 13-13-21 อัตรา 63 กก./ไร่
นายจันทร์แก้ว เพ็ญ	1.รองพื้นปลูก ปุ๋ยอินทรีย์ 50 กก./ไร่ 2.กระเทียมอายุ 30 วัน 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ 3.กระเทียมอายุ 45 วัน 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ 4.กระเทียมอายุ 60 วัน 13-13-21 อัตรา 50 กก./ไร่ 5.กระเทียมอายุ 75 วัน 13-13-21 อัตรา 50 กก./ไร่
นายวิชัย กาวิตา	1.รองพื้นปลูก ปุ๋ยอินทรีย์ 50 กก./ไร่ 2.กระเทียมอายุ 30 วัน 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ 3.กระเทียมอายุ 45 วัน 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ 4.กระเทียมอายุ 60 วัน 13-13-21 อัตรา 50 กก./ไร่ 5.กระเทียมอายุ 75 วัน 13-13-21 อัตรา 50 กก./ไร่
นายสวัสดิ์ อุตมะ	1.รองพื้นปลูก ปุ๋ยอินทรีย์ 61 กก./ไร่ 2.กระเทียมอายุ 30 วัน 15-15-15 อัตรา 46 กก./ไร่ 3.กระเทียมอายุ 60 วัน 15-15-15 อัตรา 46 กก./ไร่ 4.กระเทียมอายุ 75 วัน 13-13-21 อัตรา 31 กก./ไร่ 5.กระเทียมอายุ 85 วัน 13-13-21 อัตรา 46 กก./ไร่
นายสนั่น อุตมะ	1.รองพื้นปลูก 16-20-0 อัตรา 45 กก./ไร่ 2.กระเทียมอายุ 30 วัน 15-15-15 อัตรา 45กก./ไร่ 3.กระเทียมอายุ 45 วัน 15-15-15 อัตรา 45 กก./ไร่ 4.กระเทียมอายุ 60 วัน 13-13-21 อัตรา 45 กก./ไร่ 5.กระเทียมอายุ 75 วัน 13-13-21 อัตรา 45 กก./ไร่

นายเสารค์คำ วงศ์ผืน	1.รองพื้นปลูก ปุ๋ยอินทรีย์ 36 กก./ไร่ 2.กระเทียมอายุ 30 วัน 25-7-7 อัตรา 18 กก./ไร่ 3.กระเทียมอายุ 45 วัน 15-15-15 อัตรา 27 กก./ไร่ 4.กระเทียมอายุ 53 วัน 15-15-15 อัตรา 27 กก./ไร่ 5.กระเทียมอายุ 60 วัน 15-15-15 อัตรา 27 กก./ไร่ 6.กระเทียมอายุ 75 วัน 13-13-21 อัตรา 27 กก./ไร่ 7.กระเทียมอายุ 81 วัน 13-13-21 อัตรา 27 กก./ไร่ 8.กระเทียมอายุ 87 วัน 13-13-21 อัตรา 27 กก./ไร่
นายเมืองแก้ว มาสม	1. .กระเทียมอายุ 30 วัน 15-15-15 อัตรา 100 กก./ไร่ 2. .กระเทียมอายุ 45 วัน 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ 3.กระเทียมอายุ 60 วัน 13-13-21 อัตรา 100 กก./ไร่

**ตารางที่ 110** ผลผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ระหว่าง 2 กรรมวิธี ของการผลิตกระเทียมพื้นที่  
อำเภอสี จังหวัดลำพูน ช่วงพฤศจิกายน 2559 ถึงเดือนมีนาคม 2560

รายชื่อเกษตรกร	ผลผลิต (กก./ไร่)		Yield GAP	ต้นทุน		รายได้		รายได้สุทธิ		BCR	
	ทดสอบ	เกษตรกร		ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
นายทวี หม่องคำ	2005	2310	-305	12,377	15,882	48,120	55,440	35,743	39,558	3.89	3.49
นายนิพนธ์ แก้วพรม	2140	2200	-60	20,047	22,957	51,360	52,800	31,313	29,843	2.56	2.30
นายสมโต เปาวะ	2150	2100	50	16,204	18,949	51,600	50,400	35,396	31,451	3.18	2.66
นายนิกร แก้วจา	2190	2290	-100	13,367	14,875	52,560	54,960	39,193	40,085	3.93	3.69
นายจันทร์แก้ว เพ็ญ	2295	2380	-85	17,210	20,190	55,080	57,120	37,870	36,930	3.20	2.83
นายวิชัย กาวิตา	1800	1950	-150	16,729	19,979	43,200	46,800	26,471	26,821	2.58	2.34
นายสวัสดิ์ อุตมะ	2840	2900	-60	14,859	17,000	60,960	62,400	46,101	45,400	4.10	3.67
นายสนั่น อุตมะ	2690	2710	-20	15,926	18,311	64,560	65,040	48,634	46,729	4.05	3.55
นายเสารค์คำ วงศ์ผืน	2170	2240	-70	13,445	15,731	52,080	53,760	38,635	38,029	3.87	3.42
นายเมืองแก้ว มาสม	2420	2540	-120	14,802	17,200	58,080	60,960	43,278	43,760	3.92	3.54
เฉลี่ย	2240	2332	-920	15497	18107	53760	55968	38263	37861	3.47	3.09
t-test			2.2*		1.3ns		2.8*		0.5ns		10.5ns

\*มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

หลังเก็บเกี่ยวกระเทียม เกษตรกร 8 ราย ไถพื้นที่และตากดินไว้ อีก 2 รายปลูกพืชต่อเนื่อง คือ นายสมโต เปาวะ ปลูกถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ซึ่งขณะนี้อยู่ระหว่างการเจริญเติบโต และรายที่ 2 นายสนั่น อุตมะ ได้หว่านปอเทืองเพื่อปรับปรุงดิน

**ข้าว ช่วงเดือน กรกฎาคม 2560 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2560**

1. ทำการเก็บตัวอย่างดินก่อนปลูกข้าวเพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี และลักษณะดิน พบว่าดินส่วนใหญ่มีความเป็นกรดอ่อน (pH 6.2-7.7) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุร้อยละ 0.94-1.81 ซึ่งส่วนใหญ่ปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำกว่าร้อยละ 2 มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ระดับมาก (68-367) มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้อยู่ในระดับต่ำ-มาก 71-352 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย ดินร่วนปนเหนียว ดินร่วนเหนียวปนทราย (ตารางที่ 111)

**ตารางที่ 111** ผลการวิเคราะห์ดินและการเปรียบเทียบธาตุอาหารจากการใส่ปุ๋ยเคมีระหว่างกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกรในแปลงทดสอบข้าว อำเภอสี จังหวัดลำพูน ช่วงเดือน กรกฎาคม 2560 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2560

เกษตรกร	พันธุ์ข้าว	ผลวิเคราะห์ดิน				อัตราปุ๋ยตามคำแนะนำ (กก./ไร่)			อัตราปุ๋ยเกษตรกร (กก./ไร่)		
		pH	OM (%)	Avai P (mg/kg)	Avai K (mg/kg)	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
นายทวี หม่องคำ	กข10	7.4	1.34	367	143	12	0	0	36.6	3	3
นายนิพนธ์ แก้วพรม	กข6	7.1	1.81	195	160	6	0	0	6.4	8	0
นายสมโดด เปาวะ	กข6	6.6	1.57	164	71	6	0	3	15.3	0	0
นายนิกร แก้วจา	กข6	6.2	1.47	158	85	6	0	0	14.8	5.6	7.2
นายจันทร์แก้ว เพ็ญ	หอมมะลิ 105	7.7	1.14	121	125	6	0	0	12.7	3.7	3.7
นายวิชัย กาวิตา	หอมมะลิ 105	6.8	1.14	257	124	6	0	0	8.5	6.1	6.1
นายสวัสดิ์ อุดมะ	กข6	6.8	1.68	174	352	6	0	0	13.2	4	6.4
นายสนั่น อุดมะ	กข6	7.1	1.74	308	162	6	0	0	31	5.2	8.4
นายเสาร์คำ วงศ์ผืน	กข6	7.5	1.75	68	130	6	0	0	11.4	4.5	4.5
นายเมืองแก้ว มาสม	หอมมะลิ 105	7.5	0.94	190	86	9	0	0	7.4	8.6	4.2

2. เกษตรกรเริ่มปลูกข้าวปลายเดือนมิถุนายน ถึง ต้นเดือนกรกฎาคม โดยพันธุ์ข้าวที่ปลูกได้แก่ กข6 หอมมะลิ 105 และทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวช่วงเดือนตุลาคม-พฤศจิกายน โดยมีอายุการเก็บเกี่ยวข้าวที่ 97-143 วัน (ตารางที่ 112)

3. นำผลการวิเคราะห์ดินมาคำนวณการใช้ปุ๋ยสำหรับข้าวตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตรกรรมวิธีทดสอบ ใช้อัตรา N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> -K<sub>2</sub>O โดย ไนโตรเจน ใช้ 12-18 กิโลกรัมต่อไร่ โพแทสเซียมใช้ 3 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรพบว่า มีการใช้ธาตุอาหารในปริมาณที่มากกว่า โดย N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> -K<sub>2</sub>O เท่ากับ ไนโตรเจน ใช้ 5.3-36.6 กิโลกรัมต่อไร่ ฟอสฟอรัส 0-8.6 กิโลกรัมต่อไร่ โพแทสเซียมใช้ 0-8.4 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 111)

4. บันทึกการใช้ปุ๋ยในแปลงข้าวของเกษตรกร โดยเกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยหลากหลายชนิดเช่น สูตร 46-0-0 16-20-0 15-15-15 13-13-21 เป็นต้น โดยอัตราที่ใช้อยู่ระหว่าง 34-110 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 113)

ตารางที่ 112 วันปลูก วันเก็บเกี่ยว และ อายุการเก็บเกี่ยว แปลงข้าว อำเภอสี จังหวัดลำพูน ช่วงเดือน  
กรกฎาคม 2560 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2560

ชื่อ-สกุล	วันที่ปลูก	วันเก็บเกี่ยว	อายุเก็บเกี่ยว
นายทวี หม่องคำ	10 ก.ค. 60	11 พ.ย. 60	124
นายนิพนธ์ แก้วพรม	24 มิ.ย. 60	14 พ.ย. 60	143
นายสมโดด เปาวะ	6 ก.ค. 60	12 พ.ย. 60	128
นายนิกร แก้วจา	7 ก.ค. 60	5 พ.ย. 60	121
นายจันทร์แก้ว เพ็ญ	28 มิ.ย. 60	15 พ.ย. 60	140
นายวิชัย กาวิตา	24 มิ.ย. 60	8 พ.ย. 60	137
นายสวัสดิ์ อุตมะ	24 มิ.ย. 60	13 พ.ย. 60	142
นายสนั่น อุตมะ	16 มิ.ย. 60	22 ต.ค. 60	97
นายเสาร์คำ วงศ์พันธ์	9 ก.ค. 60	10 พ.ย. 60	124
นายเมืองแก้ว มาสม	28 มิ.ย.60	11 พ.ย. 60	136

ตารางที่ 113 การใช้ปุ๋ยในแปลงข้าวกรรมวิธีเกษตรกร อำเภอสี จังหวัดลำพูน ช่วงเดือน กรกฎาคม 2560 ถึง  
เดือนพฤศจิกายน 2560

ชื่อ-สกุล	การใส่ปุ๋ยกรรมวิธีเกษตรกร (กิโลกรัมต่อไร่)
นายทวี หม่องคำ	1.หลังปักดำ 7 วัน 46-0-0 อัตรา 20 กก./ไร่ 30-0-0 อัตรา 20 กก./ไร่ 2.หลังปักดำ 30 วัน 46-0-0 อัตรา 20 กก./ไร่ 3.หลังปักดำ 45 วัน 46-0-0 อัตรา 20 กก./ไร่ 4.ก่อนข้าวตั้งท้อง 15-15-15 อัตรา 20 กก./ไร่
นายนิพนธ์ แก้วพรม	1.หลังปักดำ 12 วัน 16-20-0 อัตรา 13 กก./ไร่ 2.หลังปักดำ 60 วัน 16-20-0 อัตรา 13 กก./ไร่ 3.ก่อนข้าวตั้งท้อง 16-20-0 อัตรา 13 กก./ไร่
นายสมโดด เปาวะ	1.หลังปักดำ 12 วัน 46-0-0 อัตรา 17 กก./ไร่ 2.หลังปักดำ 45 วัน 46-0-0 อัตรา 17 กก./ไร่
นายนิกร แก้วจา	1.หลังปักดำ 7 วัน 46-0-0 อัตรา 20 กก./ไร่ 2.หลังปักดำ 45 วัน 15-15-15 อัตรา 20 กก./ไร่ 3. ก่อนข้าวตั้งท้อง 13-13-21 อัตรา 20 กก./ไร่
นายจันทร์แก้ว เพ็ญ	1.หลังปักดำ 25 วัน 30-0-0 อัตรา 30 กก./ไร่ 2.ก่อนข้าวตั้งท้อง 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่
นายวิชัย กาวิตา	1.หลังปักดำ 25 วัน 16-8-8 อัตรา 30 กก./ไร่ 2.หลังปักดำ 25 วัน 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่
นายสวัสดิ์ อุตมะ	1.หลังปักดำ 25 วัน 30-0-0 อัตรา 30 กก./ไร่ 2.13-13-21 อัตรา 20 กก./ไร่
นายสนั่น อุตมะ	1.หลังปักดำ 25 วัน 46-0-0 อัตรา 30 กก./ไร่ 2.หลังปักดำ 45 วัน 30-0-0 อัตรา 40 กก./ไร่ 3.ก่อนข้าวตั้งท้อง 13-13-21 อัตรา 40 กก./ไร่
นายเสาร์คำ วงศ์พันธ์	1.หลังปักดำ 15 วัน 46-0-0 อัตรา 15 กก./ไร่ 2.ก่อนข้าวตั้งท้อง 15-15-15 อัตรา 30 กก./ไร่
นายเมืองแก้ว มาสม	1.หลังปักดำ 25 วัน 16-20-0 อัตรา 24 กก./ไร่ 2.ก่อนข้าวตั้งท้อง 13-13-21 อัตรา 20 กก./ไร่

5. สุ่มเก็บตัวอย่างผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของเกษตรกร จำนวน 10 ราย พบว่าความสูงเฉลี่ยของกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกรไม่มีค่าแตกต่างทางด้านสถิติมีค่าใกล้เคียง โดยข้าวในกรรมวิธีเกษตรกรอยู่ระหว่าง 118-178 เซนติเมตร กรรมวิธีทดสอบอยู่ระหว่าง 117-179 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนต้นตอกพบว่ากรรมวิธีเกษตรกรอยู่ระหว่าง 12.7-18.0 ต้นตอกต่อ กรรมวิธีทดสอบอยู่ระหว่าง 12.3-17.0 ต้นตอกต่อ (ตารางที่ 114) เกษตรกรเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวระหว่างวันที่ ตุลาคม-พฤศจิกายน 2560

**ตารางที่ 114** แสดงความสูง จำนวนต้นตอกต่อ ข้าวในแปลงเกษตรกร อำเภอ ลี้ จังหวัดลำพูน จำนวน 10 ราย เดือนพฤศจิกายน 2560

เกษตรกร	ความสูง (เซนติเมตร)		จำนวนต้นตอก	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
นายทวี หม่องคำ	117.3	118.3	14.7	16.3
นายนิพนธ์ แก้วพรม	175.7	170.3	14.3	13
นายสมโดด เปาวะ	179.3	178.0	17	16.3
นายนิกร แก้วจา	168.7	168.3	18	18
นายจันทร์แก้ว เพ็ญ	139.0	140.3	14.7	13.3
นายวิชัย กาวิตา	169.0	168.7	12.3	12.7
นายสวัสดิ์ อุตมะ	162.3	162.7	15.7	16
นายสนั่น อุตมะ	167.0	165.3	13.3	13.7
นายเสาร์คำ วงศ์ผืน	166.0	165.0	16.7	13
นายเมืองแก้ว มาสม	152.7	150.0	15.7	15
เฉลี่ย	159.7	158.69	15.24	14.73
t-Test	1.45ns		0.46ns	

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

6. เมื่อคิดต้นทุนค่าปุ๋ยกรรมวิธีทดสอบเทียบกับกรรมวิธีเกษตรกรพบว่า มีค่าแตกต่างทางด้านสถิติโดยกรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนปุ๋ยอยู่ที่ระหว่าง 178-371 บาทต่อไร่ ซึ่งต่ำกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่ 431-1,548 บาท ต่อไร่

7. ผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ เก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวในช่วงปลายเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนพฤศจิกายน 2560 พบว่ากรรมวิธีทดสอบอยู่ระหว่าง 672-799 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรได้ผลผลิตข้าวอยู่ระหว่าง 630-799 กิโลกรัมต่อไร่ ด้านต้นทุนพบว่าส่วนใหญ่กรรมวิธีเกษตรกร มีต้นทุนการผลิตที่สูงกว่ากรรมวิธีทดสอบโดยเฉพาะค่าปุ๋ย กรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนอยู่ระหว่าง 6,269-8,976 บาทต่อไร่กรรมวิธีเกษตรกรมีต้นทุนอยู่ระหว่าง 7,147-9,4.3 บาทต่อไร่ เกษตรกรขายผลผลิต ข้าว กข6 ราคา 6 บาทต่อกิโลกรัม ข้าว กข10 ราคา 10

บาทต่อกิโลกรัม และ ข้าวหอมมะลิ ราคา 12 บาทบาทต่อกิโลกรัม โดยพบว่ากรรมวิธีทดสอบมีรายได้สุทธิระหว่าง -3,976-1,868 บาทต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีรายได้สุทธิระหว่าง -5,277-1,277 บาทต่อไร่ และกรรมวิธีเกษตรกรมีค่า BCR อยู่ระหว่าง 0.53-1.25 ส่วนกรรมวิธีทดสอบมีค่า BCR อยู่ระหว่าง 0.52-1.17 (ตารางที่ 115 )

**ตารางที่ 115** ผลผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ระหว่าง 2 กรรมวิธี ของการผลิตข้าวพื้นที่ อำเภอลี้ จังหวัดลำพูน ปี 2560 ช่วง เดือนพฤศจิกายน 2560

รายชื่อเกษตรกร	ผลผลิต (กก./ไร่)		Yield GAP	ต้นทุน		รายได้		รายได้สุทธิ		BCR	
	ทดสอบ	เกษตรกร		ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
นายทวี หม่องคำ	734.37	799.95	-65.58	6269	7226	7,344	8,000	1,075	774	1.17	1.11
นายนิพนธ์ แก้วพรม	725.09	706.33	18.76	7580	7700	4,351	4,238	-3,230	-3,463	0.57	0.55
นายสมโดด เปาวะ	799.15	757.75	41.4	7118	7147	4,795	4,547	-2,324	-2,600	0.67	0.64
นายนิกร แก้วจา	676.82	690.23	-13.41	7075	7596	4,061	4,141	-3,015	-3,455	0.57	0.55
นายจันทร์แก้ว เพ็ญ	671.83	630.31	41.52	8976	9403	8,062	7,564	-914	-1,839	0.9	0.8
นายวิชัย กาวิตา	767.91	732.49	35.42	7347	7513	9,215	8,790	1,868	1,277	1.25	1.17
นายสวัสดิ์ อุดมะ	745.16	757.45	-12.3	7694	8229	4,471	4,545	-3,223	-3,684	0.58	0.55
นายสนั่น อุดมะ	714.84	681.78	33.06	8183	9368	4,289	4,091	-3,894	-5,277	0.52	0.44
นายเสาร์คำ วงศ์ฝัน	748.89	757.13	-8.24	8470	8762	4,493	4,543	-3,976	-4,219	0.53	0.52
นายเมืองแก้ว มาสม	706.12	685.87	20.25	8314	8410	8,473	8,230	159	-179	1.02	0.98
เฉลี่ย	729.02	719.93	9.09	7703	8135	5,955	5,869	-1,747	-2,267	0.78	0.73
t-test	ns										

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

#### กระเทียม ช่วงเดือน พฤศจิกายน 2560 ถึงเดือนมีนาคม 2561

1. ดำเนินการทดสอบในพื้นที่เกษตรกรรายเดิมเพื่อทดสอบการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกระเทียมตามคำแนะนำในแปลงเกษตรกร อำเภอลี้ จังหวัดลำพูน จำนวน 10 ราย ทำการสู่มเก็บตัวอย่างดินก่อนปลูกกระเทียมเกษตรกรปลูกกระเทียม ช่วงเดือนพฤศจิกายน-เดือนธันวาคม 2560 เกษตรกรเก็บเกี่ยวกระเทียมช่วงเดือน มีนาคม 2561 โดยมีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 101-122 วัน (ตารางที่ 116)



ตารางที่ 116 วันปลูก วันเก็บเกี่ยว และอายุเก็บเกี่ยว แปลงกระเทียม อำเภอ ลี้ จังหวัดลำพูน ช่วงเดือน พฤศจิกายน 2560 ถึงเดือนมีนาคม 2561

ชื่อ-สกุล	วันปลูกกระเทียม	วันที่เก็บเกี่ยว	วันเก็บเกี่ยว
นายทวี หม่องคำ	9 พ.ย. 60	11 มี.ค. 61	122
นายนิพนธ์ แก้วพรม	1 ธ.ค. 60	22 มี.ค. 61	112
นายสมโดด เปาวะ	6 ธ.ค. 60	21 มี.ค. 61	105
นายนิกร แก้วจา	10 ธ.ค. 60	21 มี.ค. 61	101
นายจันทร์แก้ว เพ็ญ	8 ธ.ค. 60	26 มี.ค. 61	108
นายวิชัย กาวิตา	17 พ.ย. 60	6 มี.ค. 61	109
นายสวัสดิ์ อุดมะ	23 พ.ย. 60	23 มี.ค. 61	120
นายสนั่น อุดมะ	26 พ.ย. 60	22 มี.ค. 61	116
นายเมืองคำ กาวิตา	20 พ.ย. 60	13 มี.ค. 61	112
นายเมืองแก้ว มาสม	24 พ.ย. 60	20 มี.ค. 61	116

2. เก็บตัวอย่างดินในแปลงทดสอบก่อนการปลูกกระเทียม เพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี และลักษณะดิน จำนวน 10 ราย พบว่าดินส่วนใหญ่มีความเป็นกรดอ่อน-เป็นกลาง (pH 5.8-7.1 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ อยู่ระหว่าง 1.01-2.01 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ระหว่าง 34-275 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ระหว่าง 33-180 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

3. การใช้ปุ๋ยของเกษตรกร มีการใส่ปุ๋ยหลากหลายชนิดและอัตรา เช่น สูตร 25-7-7 15-15-15 13-13-21 เป็นต้น นอกจากนั้นยังมีการใช้ปุ๋ยเกล็ดสูตร ธาตุอาหารรอง (แคลเซียม-โบรอน) และฮอร์เมน โดยตลอดการปลูกมีการใส่ปุ๋ย 3-4 ครั้งต่อฤดูปลูก อัตราที่ใช้ 75-250 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 118) โดยกรรมวิธีทดสอบมีการใส่ปุ๋ยอัตรา N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O เท่ากับไนโตรเจน 10-15 กิโลกรัมต่อไร่ ฟอสฟอรัส 5 กิโลกรัมต่อไร่ และโพแทสเซียมใช้ 5-10 กิโลกรัมต่อไร่ โดยอัตราปุ๋ย N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O ที่ใช้เท่ากับ 10-5-5 และ 15-5-5 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรใช้ปุ๋ย N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O อัตราไนโตรเจน 10-28 กิโลกรัมต่อไร่ ฟอสฟอรัส 10-28 กิโลกรัมต่อไร่ และโพแทสเซียมใช้ 12-36 กิโลกรัมต่อไร่ โดยอัตราปุ๋ย N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O ที่ใช้มากที่สุดที่ 28-28-34 และน้อยสุดที่ 14-14-18 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 117) ด้านต้นทุนพบว่าส่วนใหญ่กรรมวิธีเกษตรกร มีต้นทุนการผลิตที่สูงกว่ากรรมวิธีทดสอบโดยเฉพาะค่าปุ๋ย กรรมวิธีทดสอบค่าต้นทุนค่าปุ๋ยอยู่ที่ 1,003-1,380 บาทต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกร ต้นทุนการค่าปุ๋ยอยู่ที่ 1,470-3,940 บาทต่อไร่ ซึ่งมีความแตกต่างทางด้านสถิติ

4. กรรมวิธีทดสอบมีผลผลิตกระเทียมที่ 1,867-2,733 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนวิธีเกษตรกร 1,960-2,820 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางด้านสถิติ ด้านต้นทุนพบว่า กรรมวิธีทดสอบอยู่ระหว่าง 16,977-21,895 บาทต่อไร่ กรรมวิธีเกษตรกรมีต้นทุนอยู่ระหว่าง 19,054-24,509 บาทต่อไร่ ราคาขายกระเทียมสด 14-16 บาทต่อกิโลกรัม โดยพบว่ากรรมวิธีทดสอบมีรายได้สุทธิระหว่าง 8,962-25,780 บาทต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีรายได้สุทธิระหว่าง 6,920-23,277 บาทต่อไร่ และกรรมวิธีทดสอบมีค่า BCR อยู่ระหว่าง 1.43-2.48 ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีค่า BCR อยู่ระหว่าง 1.22-2.23 (ตารางที่ 119)

**ตารางที่ 117** ผลการวิเคราะห์ดินและการเปรียบเทียบธาตุอาหารจากการใส่ปุ๋ยเคมีระหว่างกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกรในแปลงทดสอบกระเทียม อำเภอเถิน จังหวัดลำพูน ช่วงเดือน พฤศจิกายน 2560 ถึงเดือนมีนาคม 2561

เกษตรกร	ผลวิเคราะห์ดิน			อัตราปุ๋ยตามคำแนะนำ (กก./ไร่)			อัตราปุ๋ยเกษตรกร (กก./ไร่)		
	OM (%)	Avai P (mg/kg)	Avai K (mg/kg)	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
นายทวี หม่องคำ	0.97	345	78	15	5	5	28.3	19.3	28.7
นายนิพนธ์ณ แก้วพรม	1.84	160	90	10	5	5	16.3	16.3	26.3
นายสมโตด เปาวะ	1.57	193	63	15	5	5	23.96	23.96	32.52
นายนิกร แก้วจา	1.61	205	72	10	5	5	28.8	28.8	34.2
นายจันทร์แก้ว เพ็ญ	0.74	61	77	15	5	5	28	28	36
นายวิชัย กาวิตา	1.04	200	86	15	5	5	10.8	10.8	12.8
นายสวัสดิ์ อุดมะ	1.44	303	92	15	5	5	20.4	20.4	24.1
นายสนั่น อุดมะ	1.57	763	102	15	5	5	19.4	19.4	23
นายเมืองคำ กาวิตา	1.91	65	69	10	5	5	14	14	18
นายเมืองแก้ว มาสม	0.94	37	72	15	5	5	22.4	22.4	28.8

**ตารางที่ 118** การใช้ปุ๋ยในแปลงปลูกกระเทียมของเกษตรกร อำเภอสี จังหวัดช่วงเดือน พฤศจิกายน 2560 ถึงเดือนมีนาคม 2561

รายชื่อ	การใส่ปุ๋ยกรรมวิธีเกษตรกร (กิโลกรัมต่อไร่)
นายทวี หม่องคำ	1.รองพื้นปลูก ปุ๋ยอินทรีย์ 40 กก./ไร่ 15-15-15 อัตรา 40 กก./ไร่ 2.กระเทียมอายุ 30 วัน 25-7-7 อัตรา 50 กก./ไร่ 3.กระเทียมอายุ 45 วัน 13-13-21 อัตรา 50 กก./ไร่ 4. กระเทียมอายุ 65 วัน 13-13-21 อัตรา 67 กก./ไร่
นายนิพวรรณ แก้วพรม	1.รองพื้นปลูก ปุ๋ยอินทรีย์ 40 กก./ไร่ 2.กระเทียมอายุ 20 วัน 13-13-21 อัตรา 40 กก./ไร่ 3.กระเทียมอายุ 45 วัน 13-13-21 อัตรา 40 กก./ไร่ 4.กระเทียมอายุ 65 วัน 13-13-21 อัตรา 45 กก./ไร่
นายสมโดด เปาวะ	1.รองพื้นปลูก ปุ๋ยอินทรีย์ 14 กก./ไร่ 2.กระเทียมอายุ 25 วัน 13-13-21 อัตรา 40 กก./ไร่ 3.กระเทียมอายุ 45 วัน 15-15-15 อัตรา 67 กก./ไร่ 4. กระเทียมอายุ 60 วัน 13-13-21 อัตรา 67 กก./ไร่
นายนิกร แก้วจา	1.รองพื้นปลูก ปุ๋ยอินทรีย์ 45 กก./ไร่ 2.กระเทียมอายุ 25 วัน 15-15-15 อัตรา 67 กก./ไร่ 3.กระเทียมอายุ 45 วัน 15-15-15 อัตรา 67 กก./ไร่ 4. กระเทียมอายุ 60 วัน 13-13-21 อัตรา 67 กก./ไร่
นายจันทร์แก้ว เพ็ญ	1.รองพื้นปลูก ปุ๋ยอินทรีย์ 50 กก./ไร่ 2.กระเทียมอายุ 30 วัน 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ 3.กระเทียมอายุ 45 วัน 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ 4.กระเทียมอายุ 60 วัน 13-13-21 อัตรา 50 กก./ไร่ 5.กระเทียมอายุ 75 วัน 13-13-21 อัตรา 50 กก./ไร่
นายวิชัย กาวิตา	1.รองพื้นปลูก ปุ๋ยอินทรีย์ 25 กก./ไร่ 2.กระเทียมอายุ 30 วัน 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ 3.กระเทียมอายุ 45 วัน 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ 4.กระเทียมอายุ 50 วัน 13-13-21 อัตรา 25 กก./ไร่
นายสวัสดิ์ อุตมะ	1.รองพื้นปลูก ปุ๋ยอินทรีย์ 62 กก./ไร่ 2.กระเทียมอายุ 25 วัน 15-15-15 อัตรา 46 กก./ไร่ 3.กระเทียมอายุ 45 วัน 15-15-15 อัตรา 46 กก./ไร่ 4.กระเทียมอายุ 60 วัน 13-13-21 อัตรา 46 กก./ไร่
นายสนั่น อุตมะ	1.รองพื้นปลูก ปุ๋ยอินทรีย์ 45 กก./ไร่ 2.กระเทียมอายุ 30 วัน 15-15-15 อัตรา 45 กก./ไร่ 3.กระเทียมอายุ 50 วัน 15-15-15 อัตรา 45 กก./ไร่ 4.กระเทียมอายุ 65 วัน 13-13-21 อัตรา 45 กก./ไร่
นายเมืองคำ กาวิตา	1.รองพื้นปลูก ปุ๋ยอินทรีย์ 75 กก./ไร่ 2.กระเทียมอายุ 30 วัน 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ 3.กระเทียมอายุ 60 วัน 13-13-21 อัตรา 50 กก./ไร่
นายเมืองแก้ว มาสม	1.รองพื้นปลูก ปุ๋ยอินทรีย์ 80 กก./ไร่ 2.กระเทียมอายุ 45 วัน 15-15-15 อัตรา 80 กก./ไร่ 3.กระเทียมอายุ 50 วัน 13-13-21 อัตรา 80 กก./ไร่

**ตารางที่ 119** ผลผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ระหว่าง 2 กรรมวิธี ของการผลิตกระเทียมพื้นที่  
อำเภออู่ จังหวัดลำพูน ช่วงพฤศจิกายน 2560 ถึงเดือนมีนาคม 2561

รายชื่อเกษตรกร	ผลผลิต (กก./ไร่)		Yield GAP	ต้นทุน		รายได้		รายได้สุทธิ		BCR	
	ทดสอบ	เกษตรกร		ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
นายทวี หม่องคำ	2,513	2,533	-20	18,490	21,839	40,208	40,528	21,718	18,689	2.17	1.84
นายนิพวรรณ แก้วพรม	2,700	2,667	33	17,420	19,395	43,200	42,672	25,780	23,277	2.48	2.23
นายสมโตด เปาวะ	2,733	2,820	-87	19,694	23,161	43,728	45,120	24,034	21,959	2.22	1.89
นายนิกร แก้วจา	1,867	1,960	-93	20,910	24,440	29,872	31,360	8,962	6,920	1.43	1.22
นายจันทร์แก้ว เพ็ญ	2,280	2,360	-80	19,650	23,080	36,480	37,760	16,830	14,680	1.86	1.58
นายวิชัย กาวิตา	2,067	2,160	-93	19,345	20,210	33,072	34,560	13,727	14,350	1.71	1.64
นายสวัสดิ์ อุตมะ	2,627	2,613	14	19,201	21,418	42,032	41,808	22,831	20,390	2.19	1.96
นายสนั่น อุตมะ	2,607	2,613	-6	16,977	19,054	41,712	41,808	24,735	22,754	2.46	2.19
นายเมืองคำ กาวิตา	2,333	2,400	-67	17,205	18,705	37,328	38,400	20,123	19,695	2.17	2
นายเมืองแก้ว มาสม	2,560	2,533	27	21,895	24,509	40,960	40,528	19,065	16,019	1.87	1.67
เฉลี่ย	2,429	2,466		19,079	21,581	38,859	39,454	19,781	17,873	2.04	1.8
t-test			ns								

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

หลังเก็บเกี่ยวกระเทียม พบว่านายเสาร์คำ วงศ์ฝัน ทำการไถและตากดิน ส่วนเกษตรกรอีก 9 ราย มีความสนใจจะปลูกพืชปรับปรุงดิน โดย 8 ราย มีการปลูกถั่วเขียว และอีก 1 ราย ปลูกปอเทือง (ตารางที่ 120)

**ตารางที่ 120** ชนิดพืชที่ปลูกหลังการปลูกกระเทียม

เกษตรกร	พืชที่ปลูก
นายทวี หม่องคำ	ถั่วเขียว
นายนิพวรรณ แก้วพรม	ปอเทือง
นายสมโตด เปาวะ	ถั่วเขียว
นายนิกร แก้วจา	ถั่วเขียว
นายจันทร์แก้ว เพ็ญ	ถั่วเขียว
นายวิชัย กาวิตา	ถั่วเขียว
นายสวัสดิ์ อุตมะ	ถั่วเขียว
นายสนั่น อุตมะ	ถั่วเขียว
นายเมืองคำ กาวิตา	พักดิน
นายเมืองแก้ว มาสม	ถั่วเขียว

### ข้าว ปี 2561 ช่วงเดือน กรกฎาคม 2561 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2561

1. เก็บตัวอย่างดินในแปลงทดสอบก่อนการปลูกข้าว เพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี และลักษณะดิน จำนวน 10 ราย พบว่าดินส่วนใหญ่มีความเป็นกรดอ่อน-เป็นกลาง (pH 5.8-7.4) ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ระหว่าง 0.47-2.01 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ระหว่าง 63-316 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ (ระหว่าง 87-148 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) (ตารางที่ 121)

**ตารางที่ 121** ผลการวิเคราะห์ดินและการเปรียบเทียบธาตุอาหารจากการใส่ปุ๋ยเคมีระหว่างกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกรในแปลงทดสอบข้าว อำเภอสี จังหวัดลำพูน ช่วงเดือนกรกฎาคม 2561 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2561

เกษตรกร	ผลวิเคราะห์ดิน			อัตราปุ๋ยตามคำแนะนำ (กก./ไร่)			อัตราปุ๋ยเกษตรกร (กก./ไร่)		
	OM (%)	Avai P (mg/kg)	Avai K (mg/kg)	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
นายทวี หม่องคำ	1.31	316	110	12	0	0	14.54	2.22	2.22
นายนิพนธ์ แก้วพรม	2.0	224	148	6	0	0	6.4	8	0
นายสมโดด เปาวะ	1.14	196	87	6	0	3	13.75	0	0
นายนิกร แก้วจา	1.41	204	110	6	0	3	9.67	4.44	0
นายจันทร์แก้ว เพ็ญ	1.21	114	111	6	0	0	21	0	0
นายวิชัย กาวิตา	1.47	171	72	9	0	3	13.8	0	0
นายสวัสดิ์ อุดมะ	1.61	289	120	6	0	0	6.93	2.88	4.66
นายสนั่น อุดมะ	1.64	228	144	6	0	0	6.88	7.77	3.33
นายเสาร์คำ วงศ์ผืน	2.01	63	93	3	0	0	12.05	2.25	2.25
นายเมืองแก้ว มาสม	1.47	114	100	12	0	0	29.63	7.65	10.32

2. เกษตรกรเริ่มปลูกข้าวปลายเดือนพฤษภาคม ถึง ต้นเดือนมิถุนายน โดยพันธุ์ข้าวที่ปลูกได้แก่ กข6 กข 10 กข14 หอมมะลิ 105 ข้าวเหนียวสันป่าตอง โดยมีอายุเก็บเกี่ยวข้าวที่ 97-143 วัน (ตารางที่ 122)

3. นำผลการวิเคราะห์ดินมาคำนวณการใส่ปุ๋ยสำหรับข้าวตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมวิชาการเกษตร กรรมวิธีทดสอบ ใช้อัตรา N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> -K<sub>2</sub>O โดย ไนโตรเจน ใช้อัตรา 3-12 กิโลกรัมต่อไร่ โพแทสเซียมใช้อัตรา 3 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรพบว่า มีการใช้ธาตุอาหารในปริมาณที่มากกว่า โดย N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> -K<sub>2</sub>O เท่ากับ ไนโตรเจน ใช้ 6.4-29.63 กิโลกรัมต่อไร่ ฟอสฟอรัส 0-7.7 กิโลกรัมต่อไร่ โพแทสเซียมใช้ 0-10.32 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 121)

4.บันทึกการใช้ปุ๋ยในแปลงข้าวของเกษตรกร โดยเกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยหลากหลายชนิดเช่น สูตร 46-0-0 16-20-0 15-15-15 13-13-21 เป็นต้น โดยอัตราที่ใช้อยู่ระหว่าง 5-66 กิโลกรัมต่อไร่ เกษตรกรมีสารใส่ปุ๋ยหลักปักดำที่ 2-3 ครั้งในช่วง 10 30 และ 45 วันหลังปลูก และมีการใส่ปุ๋ยก่อนข้าวตั้งท้อง 1 ครั้ง (ตารางที่ 123)

**ตารางที่ 122** วันปลูก วันเก็บเกี่ยว และ อายุการเก็บเกี่ยวแปลงข้าว อำเภอ ลี้ จังหวัดลำพูน ช่วงเดือนกรกฎาคม 2561 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2561

ชื่อ-สกุล	วันที่ปลูก	วันเก็บเกี่ยว	อายุเก็บเกี่ยว
นายทวี หม่องคำ	16 มิ.ย. 61	11 พ.ย. 60	124
นายนิพนธ์ณ แก้วพรม	2 มิ.ย. 61	14 พ.ย. 60	143
นายสมโดด เปาวะ	7 มิ.ย. 61	12 พ.ย. 60	128
นายนิกร แก้วจา	7 มิ.ย. 61	5 พ.ย. 60	121
นายจันทร์แก้ว เพ็ญ	27 พ.ค. 61	15 พ.ย. 60	140
นายวิชัย กาวิตา	2 มิ.ย. 61	8 พ.ย. 60	137
นายสวัสดิ์ อุดมะ	23 มิ.ย. 61	13 พ.ย. 60	142
นายสนั่น อุดมะ	25 มิ.ย. 61	22 ต.ค. 60	97
นายเสาร์คำ วงศ์ฝั้น	14 มิ.ย. 61	10 พ.ย. 60	124
นายเมืองแก้ว มาสม	15 มิ.ย. 61	8 พ.ย. 60	136

**ตารางที่ 123** การใช้ปุ๋ยในแปลงข้าวกรรมวิธีเกษตรกรกร อำเภอลี้ จังหวัดลำพูน ช่วงเดือนกรกฎาคม 2561 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2561

ชื่อ-สกุล	การใช้ปุ๋ยกรรมวิธีเกษตรกร (กิโลกรัมต่อไร่)
นายทวี หม่องคำ	1.หลังปักดำ 10 วัน 46-0-0 อัตรา 13 กก./ไร่ 2.หลังปักดำ 30 วัน 10-5-5 อัตรา 44 กก./ไร่ 3.หลังปักดำ 45 วัน 30-0-0 อัตรา 11 กก./ไร่
นายนิพนธ์ แก้วพรม	1.หลังปักดำ 15 วัน 16-20-0 อัตรา 25 กก./ไร่ 2.ก่อนข้าวตั้งท้อง 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่
นายสมโดด เปาวะ	1.หลังปักดำ 12 วัน 46-0-0 อัตรา 16 กก./ไร่ 2.ก่อนข้าวตั้งท้อง 46-0-0 อัตรา 13 กก./ไร่
นายนิกร แก้วจา	1.หลังปักดำ 25 วัน 46-0-0 อัตรา 30 กก./ไร่ 2.หลังปักดำ 75 วัน 16-20-0 อัตรา 22 กก./ไร่
นายจันทร์แก้ว เพ็ญ	1.หลังปักดำ 20 วัน 30-0-0 อัตรา 33 กก./ไร่ 2.ก่อนข้าวตั้งท้อง 30-0-0 อัตรา 33 กก./ไร่
นายวิชัน กาวิตา	1.หลังปักดำ 30 วัน 46-0-0 อัตรา 25 กก./ไร่ 2.หลังปักดำ 46-0-0 อัตรา 5 กก./ไร่
นายสวัสดิ์ อุตมะ	1.หลังปักดำ 30 วัน 16-20-0 อัตรา 22 กก./ไร่ 2.ก่อนข้าวตั้งท้อง 15-15-15 อัตรา 22 กก./ไร่
นายสนั่น อุตมะ	1.หลังปักดำ 30 วัน 16-20-0 อัตรา 22 กก./ไร่ 2.ก่อนข้าวตั้งท้อง 15-15-15 อัตรา 22 กก./ไร่
นายเสาร์คำ วงศ์ฝัน	1.หลังปักดำ 15 วัน 46-0-0 อัตรา 5 กก./ไร่ 2.หลังปักดำ 45 วัน 30-0-0 อัตรา 25 กก./ไร่ 3.ก่อนข้าวตั้งท้อง 15-15-15 อัตรา 15 กก./ไร่
นายเมืองแก้ว มาสม	1.หลังปักดำ 7 วัน 46-0-0 อัตรา 33 กก./ไร่ 2.หลังปักดำ 25 วัน 15-5-5 อัตรา 66 กก./ไร่ 3.ก่อนข้าวตั้งท้อง 13-13-21 อัตรา 33.3 กก./ไร่

5. สุ่มเก็บตัวอย่างผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของเกษตรกร จำนวน 10 ราย พบว่าความสูงเฉลี่ยของกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกรไม่มีค่าแตกต่างกันทางด้านสถิติมีค่าใกล้เคียง โดยข้าวในกรรมวิธีทดสอบอยู่ระหว่าง 109-178 เซนติเมตร ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรอยู่ระหว่าง 108-177.67 เซนติเมตร จำนวนต้นตอกอพบว่ากรรมวิธีทดสอบอยู่ระหว่าง 13.33-19.33 ต้นตอกอ กรรมวิธีเกษตรกรอยู่ระหว่าง 13.67-18.67 ต้นตอกอ ซึ่งความสูงและจำนวนต้นตอกอไม่มีความแตกต่างกันด้านสถิติ (ตารางที่ 124)

ตารางที่ 124 แสดงความสูง จำนวนต้นต่อกอ ข้าวในแปลงเกษตรกร อำเภอ ลี้ จังหวัดลำพูน จำนวน 10 ราย เดือน พฤศจิกายน 2561

เกษตรกร	ความสูง (เซนติเมตร)		จำนวนต้นต่อกอ	
	กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร	กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร
นายทวี หม่องคำ	110.33	108.00	16.00	15.33
นายนิพนธ์ แก้วพรม	171.67	167.00	13.33	14.00
นายสมโต เปาวะ	175.67	177.67	15.67	15.67
นายนิกร แก้วจา	168.00	169.00	21.67	18.67
นายจันทร์แก้ว เพ็ญ	149.67	136.33	14.33	13.67
นายวิชัย กาวิตา	178.00	174.33	19.33	17.33
นายสวัสดิ์ อุดมะ	171.67	159.67	14.67	15.33
นายสนั่น อุดมะ	109.00	108.67	16.67	15.33
นายเสาร์คำ วงศ์ผืน	162.33	163.67	14.00	14.73
นายเมืองแก้ว มาสม	116.67	117.67	16.67	16.33
เฉลี่ย	151.30	148.20	16.23	15.64
t-Test	ns		ns	

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

6. เมื่อคิดต้นทุนค่าปุ๋ยกรรมวิธีทดสอบเทียบกับกรรมวิธีเกษตรกรพบว่า มีค่าแตกต่างทางด้านสถิติโดยกรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนปุ๋ยอยู่ที่ระหว่าง 355-542 บาทต่อไร่ ซึ่งต่ำกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่ 413-1,548 บาท ต่อไร่

7. ผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ เกษตรกรเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวในช่วงปลายเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนพฤศจิกายน 2561 พบว่าผลผลิตกรรมวิธีทดสอบอยู่ระหว่าง 640-859 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรได้ผลผลิตข้าวอยู่ระหว่าง 597-852 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อนำข้อมูลผลผลิตข้าวมาวิเคราะห์ค่าความแตกต่างของผลผลิตโดยวิธี Yield GAP Analysis พบว่า ผลผลิตที่ได้ในแต่ละวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ด้านต้นทุนพบว่าส่วนใหญ่กรรมวิธีเกษตรกร มีต้นทุนการผลิตที่สูงกว่ากรรมวิธีทดสอบโดยเฉพาะค่าปุ๋ย กรรมวิธีทดสอบอยู่ระหว่าง 6,541-8,912 บาทต่อไร่ กรรมวิธีเกษตรกรมีต้นทุนอยู่ระหว่าง 7,271-9,432 บาทต่อไร่ เกษตรกรขายผลผลิต ข้าว กข10 กข14 ราคา 8 บาทต่อกิโลกรัม ข้าว กข20 กข6 ราคา 10 บาทต่อกิโลกรัม และข้าวหอมมะลิ ราคา 12 บาทต่อกิโลกรัม ข้าวเหนียวสันป่าตอง ราคา 9 บาทต่อกิโลกรัม ด้านรายได้สุทธิพบว่ากรรมวิธีทดสอบมีรายได้สุทธิระหว่าง 491- -2,582 บาทต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีรายได้สุทธิระหว่าง 347- -3,069 บาทต่อไร่ และกรรมวิธีเกษตรกรมีค่า BCR อยู่ระหว่าง 0.71-1.18 ส่วนกรรมวิธีทดสอบมีค่า BCR อยู่ระหว่าง 0.64-1.05 (ตารางที่ 125)



**ตารางที่ 125 ผลผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ระหว่าง 2 กรรมวิธี ของการผลิตข้าวพื้นที่ อำเภอลี้ จังหวัดลำพูน ช่วงเดือนกรกฎาคม 2561 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2561**

รายชื่อเกษตรกร	ผลผลิต(กก./ไร่)		Yield GAP	ต้นทุน		รายได้		รายได้สุทธิ		BCR	
	ทดสอบ	เกษตรกร		ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
นายทวี หม่องคำ	854	852	2	7,328	7,594	6,834	6,816	-495	-778	0.93	0.9
นายนิพวรรณ แก้วพรม	684	669	14	7,794	8,151	6,837	6,695	-957	-1,457	0.88	0.82
นายสมโดด เปาวะ	766	775	-9	7,167	7,400	7,658	7,748	491	347	1.07	1.05
นายนิกร แก้วจา	762	756	6	7,153	7,362	7,619	7,557	465	195	1.07	1.03
นายจันทร์แก้ว เพ็ญ	646	597	49	6,541	7,271	7,751	7,158	1,210	-113	1.18	0.98
นายวิชัย กาวิตา	859	813	47	8,604	8,710	8,595	8,129	-10	-581	1	0.93
นายสวัสดิ์ อุดมะ	747	760	-12	7,809	8,138	7,475	7,598	-334	-539	0.96	0.93
นายสนั่น อุดมะ	640	593	47	8,082	8,365	5,757	5,335	-2,325	-3,030	0.71	0.64
นายเสารคำ วงศ์มัน	776	728	48	7,572	8,586	7,761	7,279	189	-1,307	1.02	0.85
นายเมืองแก้ว มาสม	791	795	-4	8,912	9,432	6,329	6,363	-2,582	-3,069	0.71	0.67
เฉลี้ย	753	734	19	7,696	8,101	7,261	7,068	-435	-1,033	0.95	0.88
t-Test			ns								

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

**กระเทียม ช่วงเดือน พฤศจิกายน 2561 ถึงเดือนมีนาคม 2562**

1. ดำเนินการทดสอบในพื้นที่เกษตรกรรายเดิมเพื่อทดสอบการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกระเทียมตามคำแนะนำในแปลงเกษตรกร อำเภอลี้ จังหวัดลำพูน จำนวน 10 ราย ทำการสู่มเก็บตัวอย่างดินก่อนปลูกกระเทียมเกษตรกรปลูกกระเทียม ช่วงเดือนพฤศจิกายน-เดือนธันวาคม 2561 เก็บเกี่ยวกระเทียมช่วงเดือนมีนาคม โดยอายุเก็บเกี่ยวกระเทียมอยู่ที่ 115-123 วัน (ตารางที่ 126)

2. เก็บตัวอย่างดินในแปลงทดสอบก่อนการปลูกกระเทียม เพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี และลักษณะดิน จำนวน 10 ราย พบว่าดินส่วนใหญ่มีความเป็นกรดอ่อน-เป็นกลาง pH 5.6-6.9 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ อยู่ระหว่าง 1.01-2.01 เปอร์เซนต์ มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ระหว่าง 34-275 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ระหว่าง 33-180 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำตามลักษณะดินของกรมวิชาการเกษตร คำนวณธาตุอาหารกรรมวิธีทดสอบ โดยใช้อัตรา N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O โดย ไนโตรเจน ใช้ 10-15 กิโลกรัม ฟอสฟอรัส 5 กิโลกรัม และโพแทสเซียมใช้ 5-10 กิโลกรัม (ตารางที่127)

3. การใส่ปุ๋ยของเกษตรกร มีการใส่ปุ๋ยหลากหลายชนิดและอัตรา เช่น สูตร 15-15-15 13-13-21 30-0-0 เป็นต้น นอกจากนั้นยังมีการใส่ปุ๋ยเกล็ดสูตร ธาตุอาหารรอง (แคลเซียม-โบรอน) และฮอร์เมน โดยตลอดการปลูกมีการใส่ปุ๋ย 4-6 ครั้งต่อฤดูปลูก อัตราที่ใช้ 100-200 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 128) โดยกรรมวิธีทดสอบมีการใส่ปุ๋ยอัตรา N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> -K<sub>2</sub>O เท่ากับไนโตรเจน 10-15 กิโลกรัมต่อไร่ ฟอสฟอรัส 5 กิโลกรัมต่อไร่ โพแทสเซียมใช้ 5-10

กิโลกรัมต่อไร่ โดยอัตราปุ๋ย N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> -K<sub>2</sub>O ที่ใช้เท่ากับ 10-5-5 15-5-5 และ 15-5-10 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรใช้ปุ๋ย N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O อัตราไนโตรเจน 13-29 กิโลกรัมต่อไร่ ฟอสฟอรัส 10-29 กิโลกรัมต่อไร่ โพแทสเซียมใช้ 14-36 กิโลกรัมต่อไร่ โดยอัตราปุ๋ย N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O ที่ใช้มากที่สุดที่ 29-29-33 และน้อยสุดที่ 14.49-14.49-17.13 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 127) ด้านต้นทุนพบว่าส่วนใหญ่กรรมวิธีเกษตรกร มีต้นทุนการผลิตที่สูงกว่ากรรมวิธีทดสอบโดยเฉพาะค่าปุ๋ย กรรมวิธีทดสอบค่าต้นทุนค่าปุ๋ยอยู่ที่ 1,084-1,378 บาทต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกร ต้นทุนการค่าปุ๋ยอยู่ที่ 1,601-3,260 บาทต่อไร่ ซึ่งมีความแตกต่างทางด้านสถิติ

**ตารางที่ 126** วันปลูก วันเก็บเกี่ยว และอายุเก็บเกี่ยวแปลงกระเทียม อำเภอสี จังหวัดลำพูน ช่วงเดือนพฤศจิกายน 2561 ถึงเดือนมีนาคม 2562

ชื่อ-สกุล	วันปลูกกระเทียม	วันที่เก็บเกี่ยว	อายุเก็บเกี่ยว
นายทวี หม่องคำ	30 พ.ย. 61	25 มี.ค.62	115
นายนิพนธ์ณ แก้วพรม	25 พ.ย. 61	24 มี.ค.62	119
นายสมโตด เปาวะ	2 ธ.ค. 61	30 มี.ค.62	118
นายนิกร แก้วจา	1 ธ.ค. 61	27 มี.ค.62	116
นายจันทร์แก้ว เพ็ญ	10 ธ.ค. 61	30 มี.ค.62	110
นายวิชัย กาวิตา	15 พ.ย. 61	18 มี.ค.62	123
นายสวัสดิ์ อุตมะ	23 พ.ย. 61	25 มี.ค.62	120
นายสนั่น อุตมะ	9 พ.ย. 61	6 มี.ค.62	117
นายเมืองคำ กาวิตา	28 พ.ย. 61	23 มี.ค.62	115
นายเมืองแก้ว มาสม	25 พ.ย. 61	24 มี.ค.62	119

**ตารางที่ 127** ผลการวิเคราะห์ดินและการเปรียบเทียบธาตุอาหารจากการใส่ปุ๋ยเคมีระหว่างกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกรในแปลงทดสอบกระเทียม อำเภอลี้ จังหวัดลำพูน ช่วงเดือน พฤศจิกายน 2561 ถึงเดือนมีนาคม 2562

เกษตรกร	ผลวิเคราะห์ดิน			อัตราปุ๋ยตามคำแนะนำ (กก./ไร่)			อัตราปุ๋ยเกษตรกร (กก./ไร่)		
	อินทรีย์วัตถุ (%)	Avai P	Avai K	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
นายทวี หม่องคำ	1.24	243	80	15	5	5	22.98	23.42	27.86
นายนิพรรณ แก้วพรม	1.01	148	70	15	5	5	21.60	21.60	31.20
นายสมโดต เปาวะ	1.41	177	67	15	5	5	28.81	28.81	34.17
นายนิกร แก้วจา	2.01	76	87	10	5	5	19.00	10.00	14.00
นายจันทร์แก้ว เพ็ญ	1.21	133	58	15	5	10	16.80	16.80	21.60
นายวิชัย กาวิตา	1.17	213	180	15	5	5	28.00	28.00	36.00
นายสวัสดิ์ อุดมะ	1.21	275	108	15	5	5	26.04	26.04	33.48
นายสนั่น อุดมะ	1.94	182	120	15	5	5	14.49	14.49	17.13
นายเมืองคำ กาวิตา	1.47	34	33	15	5	10	13.50	13.50	19.50
นายเมืองแก้ว มาสม	1.07	193	116	15	5	5	29.00	29.00	33.00

4. เกษตรกรเก็บผลผลิตกระเทียม ในช่วงกลางเดือนมีนาคม 2561 โดยกรรมวิธีทดสอบมีผลผลิตกระเทียมที่ 1,160-2,820 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนวิธีเกษตรกร 1,147-2,840 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางด้านสถิติ

ด้านต้นทุนพบว่า กรรมวิธีทดสอบอยู่ระหว่าง 16,435-23,355 บาทต่อไร่กรรมวิธีเกษตรกรมีต้นทุนอยู่ระหว่าง 17,377-24,533 บาทต่อไร่ ราคาขายกระเทียมสด 10-12 บาทต่อกิโลกรัม โดยพบว่ากรรมวิธีทดสอบมีรายได้สุทธิระหว่าง -3,604-23,599 บาทต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีรายได้สุทธิระหว่าง -5,390-20,308 บาทต่อไร่ และกรรมวิธีทดสอบมีค่า BCR อยู่ระหว่าง 0.81-2.22 ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีค่า BCR อยู่ระหว่าง 0.73-1.93 (ตารางที่ 129) เดือนมกราคมช่วงกระเทียมลงหัว มีฝนตกทำให้เกิดการระบาดของโรคใบไหม้แห้ง ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas campestris* ทำให้ผลผลิตเสียหาย เกษตรกรได้ผลผลิตต่ำกว่าทุกปี หลังเก็บเกี่ยวกระเทียมเกษตรกร 10 รายไถพื้นที่และตากดินไว้

**ตารางที่ 128** การใช้ปุ๋ยในแปลงปลูกกระเทียม ของเกษตรกร อำเภอสี จังหวัดช่วงเดือน พฤศจิกายน 2561 ถึง เดือนมีนาคม 2562

รายชื่อ	การใส่ปุ๋ยกรรมวิธีเกษตรกร (กิโลกรัมต่อไร่)
นายทวี หม่องคำ	1.รองพื้นปลูก 20-10-10 อัตรา 22.2 กก./ไร่ 2.กระเทียมอายุ 30 วัน 15-15-15 อัตรา 22.2 กก./ไร่ 3.กระเทียมอายุ 50 วัน 13-13-21 อัตรา 55.5 กก./ไร่ 4.กระเทียมอายุ 65 วัน 8-24-24 อัตรา 44.4 กก./ไร่
นายนิพนธ์ แก้วพรม	1.กระเทียมอายุ 30 วัน 15-15-15 อัตรา 40 กก./ไร่ 2.กระเทียมอายุ 45 วัน 13-13-21 อัตรา 40 กก./ไร่ 3.กระเทียมอายุ 60 วัน 13-13-21 อัตรา 40 กก./ไร่ 4.กระเทียมอายุ 75 วัน 13-13-21 อัตรา 40 กก./ไร่
นายสมโดต เปาวะ	1.กระเทียมอายุ 30 วัน 15-15-15 อัตรา 67 กก./ไร่ 2.กระเทียมอายุ 45 วัน 15-15-15 อัตรา 67 กก./ไร่ 3.กระเทียมอายุ 60 วัน 13-13-21 อัตรา 67 กก./ไร่
นายนิกร แก้วจา	1.รองพื้นปลูก ปุ๋ยอินทรีย์ 150 กก./ไร่ 2.กระเทียมอายุ 30 วัน 25-7-7อัตรา 50 กก./ไร่ 3.กระเทียมอายุ 50 วัน 13-13-21 อัตรา 50 กก./ไร่
นายจันทร์แก้ว เพ็ญ	1.กระเทียมอายุ 20 วัน 15-15-15 อัตรา 30 กก./ไร่ 2.กระเทียมอายุ 40 วัน 15-15-15 อัตรา 30 กก./ไร่ 3.กระเทียมอายุ 60 วัน 15-15-15 อัตรา 30 กก./ไร่ 4.กระเทียมอายุ 70 วัน 15-15-15 อัตรา 30 กก./ไร่
นายวิชัย กาวิตา	1.กระเทียมอายุ 30 วัน 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ 2.กระเทียมอายุ 15 วัน 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ 3.กระเทียมอายุ 55 วัน 13-13-21 อัตรา 50 กก./ไร่ 4.กระเทียมอายุ 50 วัน 13-13-21 อัตรา 50 กก./ไร่
นายสวัสดิ์ อุตมะ	1.กระเทียมอายุ 20 วัน 15-15-15 อัตรา 31 กก./ไร่ 2.กระเทียมอายุ 30 วัน 15-15-15 อัตรา 31 กก./ไร่ 3.กระเทียมอายุ 45 วัน 15-15-15 อัตรา 31 กก./ไร่ 4.กระเทียมอายุ 50 วัน 13-13-21 อัตรา 31 กก./ไร่ 5.กระเทียมอายุ 60 วัน 13-13-21 อัตรา 31 กก./ไร่ 6.กระเทียมอายุ 70 วัน 13-13-21 อัตรา 31 กก./ไร่
นายสนั่น อุตมะ	1.รองพื้นปลูก ปุ๋ยอินทรีย์ 45 กก./ไร่ 2.กระเทียมอายุ 30 วัน 15-15-15 อัตรา 34 กก./ไร่ 3.กระเทียมอายุ 50 วัน 15-15-15 อัตรา 34 กก./ไร่ 4.กระเทียมอายุ 65 วัน 13-13-21 อัตรา 33 กก./ไร่
นายเมืองคำ กาวิตา	1.รองพื้นปลูก 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ 2.กระเทียมอายุ 30 วัน 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ 3.กระเทียมอายุ 50 วัน 13-13-21 อัตรา 25 กก./ไร่ 4.กระเทียมอายุ 70 วัน 13-13-21 อัตรา 25 กก./ไร่
นายเมืองแก้ว มาสม	1.กระเทียมอายุ 30 วัน 15-15-15 อัตรา 75 กก./ไร่ 2.กระเทียมอายุ 45 วัน 15-15-15 อัตรา 75 กก./ไร่ 3.กระเทียมอายุ 60 วัน 13-13-61 อัตรา 50 กก./ไร่

**ตารางที่ 129** ผลผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ระหว่าง 2 กรรมวิธี ของการผลิตกระเทียมพื้นที่  
อำเภอสี จังหวัดลำพูน ช่วงพฤศจิกายน 2561 ถึงเดือนมีนาคม 2562

รายชื่อเกษตรกร	ผลผลิต(กก./ไร่)		Yield GAP	ต้นทุน		รายได้		รายได้สุทธิ		BCR	
	ทดสอบ	เกษตรกร		ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
นายทวี หม่องคำ	1867	1880	-13	19,467	21,260	28,373	28,576	8,906	7,316	1.46	1.34
นายนิพนธ์ณ แก้วพรม	2820	2840	-20	20,288	22,338	32,712	32,944	12,424	10,606	1.61	1.47
นายสมโตด เปาวะ	1480	1340	140	19,369	21,896	22,496	20,368	3,127	-1,528	1.16	0.93
นายนิกร แก้วจา	1267	1213	53	18,804	19,950	15,200	14,560	-3,604	-5,390	0.81	0.73
นายจันทร์แก้ว เพ็ญ	2700	2580	120	23,355	24,533	37,800	36,120	14,445	11,587	1.62	1.47
นายวิชัย กาวิตา	1807	1933	-127	20,463	23,060	27,461	29,387	6,999	6,327	1.34	1.27
นายสวัสดิ์ อุตมะ	2400	2247	153	17,297	19,666	33,600	31,453	16,303	11,787	1.94	1.60
นายสนั่น อุตมะ	1160	1147	13	16,435	17,377	18,560	18,347	2,125	969	1.13	1.06
นายเมืองคำ กาวิตา	2693	2831	-138	17,672	18,589	33,397	35,133	15,726	16,544	1.89	1.89
นายเมืองแก้ว มาสม	2687	2633	53	19,388	21,825	42,987	42,133	25,599	20,308	2.22	1.93
เฉลี่ย	2,088	2,064	24	19,254	21,049	29,259	28,908	10,005	7,853	1.52	1.37
t-test			ns								

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 130 ผลผลิต และข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ของระบบ ข้าว-กระเทียม ปี 2559/25560-2561/2562 อำเภอ ลี้ จังหวัดลำพูน

ปี	ผลผลิตข้าว		ผลผลิตกระเทียม		ต้นทุนข้าว		ต้นทุนกระเทียม		รายได้ข้าว		รายได้กระเทียม		ผลตอบแทนสุทธิ รวม		BCR	
	(กิโลกรัม/ไร่)		(กิโลกรัม/ไร่)		(บาท/ไร่)		(บาท/ไร่)		(บาท/ไร่)		(บาท/ไร่)		(บาท/ไร่)			
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
2559/60	626	614	2240	2332	7281	7748	15497	18107	7517	7363	53760	55968	38,499	37,476	2.69	2.45
2560/61	729	720	2429	2466	7703	8135	19079	21581	5955	5869	38859	39454	18,032	15,607	1.67	1.53
2561/62	753	734	2088	2064	7696	8101	19254	21049	7261	7068	29259	28902	9,570	6,820	1.36	1.23

หมายเหตุ

ราคากระเทียมสด ปี 2559/60 ราคา กิโลกรัม 24-26 บาท

ราคากระเทียมสด ปี 2559/60 ราคา กิโลกรัม 14-16 บาท

ราคากระเทียมสด ปี 2559/60 ราคา กิโลกรัม 10-12 บาท

การดำเนินงานระหว่างเดือนตุลาคม 2558 ถึงเดือนกันยายน 2562 จากการเก็บข้อมูลการใช้ปุ๋ยกรรมวิธีเกษตรกร ในแปลงปลูกข้าวและแปลงปลูกกระเทียมพบว่าเกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยจำนวนมาก โดยเฉพาะแปลงปลูกกระเทียม เกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยในอัตรา 75-250 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งจากข้อมูลผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีทางดิน หลังจากปลูกกระเทียม ทั้ง 3 ปี พบว่ามีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ระดับมาก ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้อยู่ในระดับมาก ส่งผลให้ในการปลูกข้าวไม่มีความจำเป็นต้องใส่ปุ๋ยที่มีปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม เนื่องจากมีธาตุอาหารฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมตกค้างในดินเป็นจำนวนมาก

การดำเนินงานระหว่างเดือนตุลาคม 2558 ถึงเดือนกันยายน 2562 พบว่ากรรมวิธีทดสอบมีผลตอบแทนสุทธิ และมีค่า BCR สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรทุกปี โดยในปี 2559-2562 กรรมวิธีทดสอบได้ผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร คือ 38,499 18,032 และ 9,570 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ค่า BCR 2.9 1.67 และ 1.36 ตามลำดับ ในปี 2559/2560 พบว่ากรรมวิธีทดสอบได้ผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ย 38,499 บาทต่อไร่ และกรรมวิธีเกษตรกรได้ผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ย 37,476 บาทต่อไร่ และค่า BCR 2.69 และ 2.45 ตามลำดับ ในปี 2560/2561 กรรมวิธีทดสอบได้ผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ย 18,032 บาทต่อไร่ กรรมวิธีเกษตรกร 15,607 บาทต่อไร่ และค่า BCR 1.67 และ 1.53 ตามลำดับในปี 2561/2562 กรรมวิธีทดสอบได้ผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ย 9,570 บาทต่อไร่ กรรมวิธีเกษตรกร 6,820 บาทต่อไร่ และค่า BCR 1.32 และ 1.23 ตามลำดับ (ตารางที่ 130) โดยผลตอบแทนสุทธิและค่า BCR ที่แตกต่างกันระหว่างกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกรเป็นผลมาจากการลดต้นทุนค่าปัจจัยการผลิตที่สำคัญคือ ปุ๋ยเคมี เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีเกษตรกรพบว่า ต้นทุนการผลิตทั้งระบบในปี 2559-2561 ลดลง

### กิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี

1. การถ่ายทอดความรู้แก่เกษตรกรแปลงใหญ่กระเทียม ตำบลศรีวิชัย ณ วันที่ 28 มกราคม 2562 ณ เทศบาลตำบลศรีวิชัย อำเภอฉะเชิงเทรา จังหวัดฉะเชิงเทรา เกษตรกรเข้าร่วม 150 คน
2. การถ่ายทอดความรู้งานวิจัยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในระบบการผลิตข้าว-กระเทียม-ผัก เมื่อวันที่ 22 พฤษภาคม 2562 ณ หอประชุมหมู่บ้านใหม่สวรรค์ ตำบลศรีวิชัย อำเภอฉะเชิงเทรา จังหวัดฉะเชิงเทรา เกษตรกรเข้าร่วม 60 คน
3. งานวันถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อเริ่มต้นฤดูการผลิตใหม่ ประจำปี 2562 (Field Day) อำเภอฉะเชิงเทรา จังหวัดฉะเชิงเทรา เมื่อวันที่ 29 พฤษภาคม 2562 ณ ศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร หมู่ 1 ตำบลป่าไผ่ อำเภอฉะเชิงเทรา จังหวัดฉะเชิงเทรา เกษตรกรเข้าร่วม 200 คน

การสัมภาษณ์การยอมรับเทคโนโลยี เกษตรกรทั้ง 10 ราย พบว่าเกษตรกรมีความพึงพอใจต่อการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-หุ ข้าว มากร้อยละ 80 แต่พบปัญหาหาซื้อยาก และยังไม่มีการขายตามร้านจำหน่ายปัจจัยการผลิตทั่วไป ต้องใช้เวลาในการสั่งซื้อไม่สะดวก สำหรับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับข้าว มีความพอใจมากที่สุดร้อยละ 80 เพราะปุ๋ยที่ตกค้างจากการใส่กระเทียมมีจำนวนมาก การใส่ปุ๋ยข้าวตามค่าวิเคราะห์ดินทำให้มีการใส่ธาตุอาหารตามความต้องการของพืช และในการใส่ปุ๋ยข้าวยังมีกำหนดปริมาณปุ๋ยไนโตรเจนตามชนิดของพันธุ์ข้าวสำหรับพันธุ์ข้าวไวแสงและไม่ไวแสง สำหรับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับกระเทียม เกษตรกรมีความพึงพอใจมากที่สุด ร้อยละ 80 เพราะการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีการใส่ปุ๋ยที่น้อยกว่ากรรมวิธีเกษตรกรมาก แต่ผลผลิตกระเทียมที่ได้ไม่แตกต่างกันมาก สำหรับหลังปลูกกระเทียมแล้วเกษตรกรที่ไม่ปลูกผักจะมีการแนะนำให้ปลูกพืชบำรุงดินหลังจากปลูกกระเทียมพบว่าเกษตรกรทุกรายมีความพึง

พอใจมากที่สุด เนื่องจากเป็นการปรับปรุงโครงสร้างดินทำให้มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงขึ้น เกษตรกรนิยมปลูกพืชตระกูลถั่ว เช่น ถั่วเขียว ถั่วเหลือง สำหรับปอเทืองเกษตรกรไม่นิยมปลูกเนื่องจากไถกลบยาก สำหรับการผสมปุ๋ยเคมีใช้เอง เกษตรกรทุกรายมีความพึงพอใจมากที่สุด โดยการผสมปุ๋ยเคมีใช้เองสามารถลดต้นทุนการผลิตได้มาก แต่พบปัญหาแม่ปุ๋ยบางชนิดหาซื้อได้ยากในท้องถิ่น (ตารางที่ 131)

**ตารางที่ 131** ระดับความพึงพอใจต่อเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตในระบบการผลิตข้าว-กระเทียม-ผัก

เทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิต	ระดับความพึงพอใจ ( N=10)			
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	ระดับความพึงพอใจ
1. การใช้ปุ๋ยชีวภาพฟิสิกซ์-ทุ ข้าว		80	20	มาก
2. การใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน สำหรับข้าว	80	20		มากที่สุด
3. การใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน สำหรับกระเทียม	80	20		มากที่สุด
4. การปลูกพืชบำรุงดินหลังจากปลูกกระเทียม	100			มากที่สุด
5. การผสมปุ๋ยเคมีใช้เอง	100			มากที่สุด



## บทสรุปและข้อเสนอแนะ

1. พัฒนาการผลิตในระบบการปลูกพืช จังหวัดลำปาง การเพิ่มผลผลิตในระบบการผลิตข้าว-ถั่วลิสง พื้นที่ ต.วังเงิน อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง จังหวัดลำปาง การใช้ปุ๋ยในนาข้าวตามวิธีทดสอบสามารถเพิ่มผลผลิตได้ 70-79 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตข้าวในปีการเพาะปลูก ปี 2559-2562 พบว่า วิธีทดสอบสามารถเพิ่มรายได้สุทธิได้ 933-1,328 บาท/ไร่ และสามารถลดต้นทุนการผลิตได้ 456-617 บาท/ไร่ เทคโนโลยีที่เกษตรกรให้การยอมรับและนำไปปฏิบัติ คือ การใช้ปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟาร์-ทู สำหรับข้าวคลุกเมล็ดก่อนปลูก อัตรา 500 กรัมต่อข้าวหน้าหมักเมล็ดข้าว 1 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 70 การใช้ปุ๋ยในแปลงถั่วลิสงตามวิธีทดสอบสามารถเพิ่มผลผลิตได้ 59-99 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตถั่วลิสงในปีการเพาะปลูก ปี 2559-2562 พบว่า วิธีทดสอบสามารถเพิ่มรายได้สุทธิได้ 723-1,561 บาท/ไร่ ด้านต้นทุนกรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนที่สูงกว่า 20-101 บาทต่อไร่ เทคโนโลยีที่เกษตรกรให้การยอมรับและนำไปปฏิบัติ คือ การคลุกเมล็ดถั่วลิสงด้วยปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมก่อนทำการปลูกถั่วลิสง อัตราหน้าหมักเมล็ด 15-20 กก./ไร่ ใช้ปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียม 1 ถู คิดเป็นร้อยละ 70 และการใส่สารปรับปรุงดินโดยการใส่ยิปซัม ช่วงระยะดอกแรกบาน คิดเป็นร้อยละ 100 และได้นำเทคโนโลยีที่ได้รับการทดสอบไปขยายผลสู่เกษตรกรทั้งหมด 257 ราย พื้นที่ 570 ไร่

ในพื้นที่เกษตรกร ต.เสริมขวา อำเภอเสริมงาม จังหวัดลำปาง การใช้ปุ๋ยในนาข้าวตามวิธีทดสอบสามารถเพิ่มผลผลิตได้ 18.4 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตข้าวในปีการเพาะปลูก ปี 2559 พบว่า วิธีทดสอบสามารถเพิ่มรายได้สุทธิได้ 182 บาท/ไร่ การใช้ปุ๋ยในแปลงถั่วลิสงตามวิธีทดสอบสามารถเพิ่มผลผลิตได้ 46 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตถั่วลิสงในปีการเพาะปลูก ปี 2559 พบว่า วิธีทดสอบสามารถเพิ่มรายได้สุทธิได้ 960 บาท/ไร่ โดยกรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนที่สูงกว่า 60 บาทต่อไร่ พบว่า ในการปลูกข้าว เกษตรกรมีความพึงพอใจต่อข้าวพันธุ์สันป่าตอง 1 คือ ระดับพอใจมากร้อยละ 60 ระดับปานกลางร้อยละ 20 และระดับพึงพอใจน้อยร้อยละ 20 โดยให้เหตุผลว่าข้าวมีลำต้นไม่สูงมาก ข้าวไม่ล้ม ต้านทานต่อโรคและแมลง ใช้ปุ๋ยปริมาณน้อย ผลผลิตสูง ในถั่วลิสง เกษตรกรมีความพึงพอใจต่อพันธุ์ถั่วลิสงขอนแก่น 5 คือ ระดับพอใจมากร้อยละ 23.1 ระดับปานกลางร้อยละ 46.1 และระดับพอใจน้อยร้อยละ 30.8 โดยส่วนใหญ่ให้เหตุผลว่าให้ผลผลิตสูง ติดฝักดี ขนาดของฝักสม่ำเสมอ ความบริสุทธิ์ของพันธุ์สูง

เทคโนโลยีที่เกษตรกรยอมรับได้แก่ การใช้ปุ๋ยชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมี การลดต้นทุนจากการผสมปุ๋ยใช้เอง ซึ่งเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ปัจจัยการผลิต แต่การเข้าถึงปัจจัยการผลิตดังกล่าวสำหรับเกษตรกรเป็นเรื่องที่ค่อนข้างยุ่งยาก

2. พัฒนาการผลิตที่ยั่งยืนในระบบการปลูกพืชตามหลังการปลูกข้าว จังหวัดเชียงใหม่ ข้าว-ถั่วเหลืองพื้นที่ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ การใช้ปุ๋ยในนาข้าวตามวิธีทดสอบสามารถเพิ่มผลผลิตได้ 2-8 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตข้าวในปีการเพาะปลูก ปี 2559-2560 พบว่า วิธีทดสอบสามารถเพิ่มรายได้สุทธิได้ 230-388 บาท/ไร่ และสามารถลดต้นทุนการผลิตได้ 161-370 บาท/ไร่ การใช้ปุ๋ยในแปลงถั่วเหลืองตามวิธีทดสอบสามารถเพิ่มผลผลิตได้ 4-22 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตถั่วลิสงในปีการเพาะปลูก ปี 2559-2560 พบว่า วิธีทดสอบสามารถเพิ่มรายได้สุทธิได้ -82-448 บาท/ไร่ และสามารถลดต้นทุนการผลิตได้ 78-143 บาท/ไร่ การใช้ปุ๋ยเคมีตามผลคำวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพในการปลูกถั่วเหลือง

ในปี 2559-60 ของกรรมวิธีทดสอบได้ผลผลิตถั่วเหลืองไม่แตกต่างกับกรรมวิธีเกษตรกร แต่มีต้นทุนการผลิตต่ำกว่า กรรมวิธีเกษตรกร 78-143 บาทต่อไร่ เกษตรกรยอมรับเครื่องปลูกถั่วเหลืองติดรถไถเดินตามที่น่าไปทดสอบ เนื่องจากสามารถลดต้นทุนการผลิตจากการปลูกด้วยแรงงานคน 400-700 บาทต่อไร่ ทั้งนี้ต้องปรับใช้ให้เข้ากับสภาพพื้นที่ การปลูกถั่วเขียวหลังปลูกถั่วเหลืองไม่เหมาะสมในสภาพพื้นที่นา ต.สันป่ายาง อำเภอแม่แตง จังหวัด เชียงใหม่ เนื่องจากมีสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม อีกทั้งยังมีพืชทางเลือกอื่นเช่น ข้าวโพดฝักสด ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ที่สามารถให้รายได้ที่สูงกว่าถั่วเขียว

ในพื้นที่ อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ การใช้ปุ๋ยในนาข้าวตามวิธีทดสอบสามารถเพิ่มผลผลิตได้ -8-60 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตข้าวในปีการเพาะปลูก ปี 2559-2562 พบว่า วิธีทดสอบสามารถเพิ่มรายได้สุทธิได้ 350-838 บาท/ไร่ และสามารถลดต้นทุนการผลิตได้ 167-392 บาท/ไร่ การใช้ปุ๋ยในแปลงถั่วเหลืองตามวิธีทดสอบสามารถเพิ่มผลผลิตได้ 15-23 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตถั่วลิสงในปีการเพาะปลูก ปี 2559-2562 พบว่า วิธีทดสอบสามารถเพิ่มรายได้สุทธิได้ 57-346 บาท/ไร่ ด้านต้นทุนกรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนที่สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 98-233 บาทต่อไร่ เกษตรกรมีการใช้เครื่องปลูกถั่วเหลืองในปี 2561/62 ในกรรมวิธีเกษตรกรทุกราย ทำให้ต้นทุนการผลิตค่าแรงงานลดลง เช่นเดียวกับกรรมวิธีทดสอบ นอกจากนี้ยังประหยัดเมล็ดพันธุ์จากเดิมใช้เมล็ดพันธุ์ 25-27 กิโลกรัม/ไร่ เหลือ 15-20 กิโลกรัม/ไร่ ลดปัญหาการขาดแคลนแรงงานในช่วงต้องการปลูกถั่วเหลืองในเวลาเดียวกัน และสามารถกำหนดวันปลูกเองได้ 1 ไร่ใช้เวลาปลูก 1-1.5 ชั่วโมง ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่และความชำนาญของเกษตรกร

3. พัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในระบบการปลูกพืช จังหวัดลำพูน ระบบการผลิตข้าว-กระเทียม-ผัก อำเภอ ลี้ จังหวัดลำพูน การใช้ปุ๋ยในนาข้าวตามวิธีทดสอบสามารถเพิ่มผลผลิตได้ 9-12 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตข้าวในปีการเพาะปลูก ปี 2559-2562 พบว่า วิธีทดสอบสามารถเพิ่มรายได้สุทธิได้ 520-621 บาท/ไร่ และสามารถลดต้นทุนการผลิตได้ 405-467 บาท/ไร่ การใช้ปุ๋ยในแปลงกระเทียมตามวิธีทดสอบสามารถเพิ่มผลผลิตได้ -92-24 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตถั่วลิสงในปีการเพาะปลูก ปี 2559-2562 พบว่า วิธีทดสอบสามารถเพิ่มรายได้สุทธิได้ 402-1944 บาท/ไร่ และสามารถลดต้นทุนการผลิตได้ 1,795-2,610 บาท/ไร่ จากการเก็บข้อมูลการใช้ปุ๋ยกรรมวิธีเกษตรกร ในแปลงปลูกข้าวและแปลงปลูกกระเทียมพบว่าเกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยจำนวนมาก โดยเฉพาะแปลงปลูกกระเทียม เกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยในอัตรา 75-250 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งจากข้อมูลผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีทางดิน หลังจากปลูกกระเทียม ทั้ง 3 ปี พบว่ามีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ระดับมาก ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้อยู่ในระดับมาก ส่งผลให้ในการปลูกข้าวไม่มีความจำเป็นต้องใส่ปุ๋ยที่มีปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมเนื่องจากมีธาตุอาหารฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมตกค้างในดินเป็นจำนวนมาก การผสมปุ๋ยเคมีใช้เอง เกษตรกรทุกรายมีความพึงพอใจมากที่สุด โดยการผสมปุ๋ยเคมีใช้เองสามารถลดต้นทุนการผลิตได้มาก แต่พบปัญหาแม่ปุ๋ยบางชนิดหาซื้อในท้องถิ่นยาก การใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ข้าว ร่วมกับปุ๋ยเคมี เกษตรกรให้การยอมรับ แต่ในการขยายผลอาจทำได้ยากเนื่องจากยังไม่มีจำหน่ายตามท้องตลาด

## การนำไปใช้ประโยชน์

### กิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี

1. การถ่ายทอดความรู้แก่เกษตรกรแปลงใหญ่กระเทียม ตำบลศรีวิชัย ณ วันที่ 28 มกราคม 2562 ณ เทศบาลตำบลศรีวิชัย อำเภอฉะเชิงเทรา จังหวัดฉะเชิงเทรา เกษตรกรเข้าร่วม 150 คน
2. การถ่ายทอดความรู้งานวิจัยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในระบบการผลิตข้าว-กระเทียม-ผัก วันที่ 22 พฤษภาคม 2562 ณ หอประชุม หมู่บ้านใหม่สวรรค์ ตำบลศรีวิชัย อำเภอฉะเชิงเทรา จังหวัดฉะเชิงเทรา เกษตรกรเข้าร่วม 60 คน
3. งานวันถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อเริ่มต้นฤดูการผลิตใหม่ ประจำปี 2562 (Field Day) อำเภอฉะเชิงเทรา จังหวัดฉะเชิงเทรา ณ วันที่ 29 พฤษภาคม 2562 ณ ศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร หมู่ 1 ตำบลป่าไผ่ อำเภอฉะเชิงเทรา จังหวัดฉะเชิงเทรา เกษตรกรเข้าร่วม 200 คน
4. ร่วมถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในระบบ ข้าว-ถั่วเหลือง โดยจัดทำแปลงสาธิตและจัดนิทรรศการการลดต้นทุนการผลิตโดยใช้เครื่องจักรทดแทนแรงงานคน ในงานวันถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อเริ่มต้นฤดูกาลผลิตใหม่ (Field day) ปี 2562 วันที่ 7 มีนาคม 2562 ณ ศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร (ศพก.) บ้านร่องน้ำ ต.มะขามหลวง อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ เกษตรกรเข้าร่วม 100 คน

### บทสรุปและข้อเสนอแนะ

โครงการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตในระบบปลูกพืชในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน ดำเนินการในแปลงเกษตรกรจังหวัดลำปาง เชียงใหม่ และลำพูน ระหว่างปี 2559-2562 ประกอบด้วย 3 กิจกรรมได้แก่ 1. กิจกรรมพัฒนาการผลิตในระบบการปลูกพืช จังหวัดลำปาง จำนวน 2 การทดลอง พบว่า 1.1 การทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตในระบบการผลิตข้าว-ถั่วลิสงจังหวัดลำปาง ปลูกข้าวตามด้วยถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 5 ในรอบการผลิตปี 2559/60-2561/2562 พบว่า ทั้ง 3 รอบการผลิตผลการทดสอบเทคโนโลยีการใส่ปุ๋ยในการผลิตข้าวตามด้วยถั่วลิสงของกรมวิชาการเกษตรให้รายได้สุทธิมากกว่าการปฏิบัติตามวิธีเดิมที่เกษตรกรเคยปฏิบัติ และค่า BCR ตามวิธีทดสอบมีค่ามากกว่าวิธีเกษตรกร เกษตรกรมีความพึงพอใจต่อการใส่สารปรับปรุงดินโดยการใส่ยิปซัม ในระดับมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 100 และได้นำเทคโนโลยีที่ได้รับการทดสอบไปขยายผลสู่เกษตรกรทั้งหมด 257 ราย พื้นที่ 570 ไร่

การทดลองที่ 2 ทดสอบระบบการผลิตข้าว-ถั่วลิสง จังหวัดลำปาง ผลการดำเนินงานในปี 2559 พบว่า ในถั่วลิสง กรรมวิธีทดสอบได้รับผลตอบแทนและสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) เฉลี่ย สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร คือ 6,010 และ 5,050 บาทต่อไร่ และ BCR เท่ากับ 2.10 และ 1.96 ตามลำดับ ส่วนในข้าว พบว่ากรรมวิธีทดสอบได้รับผลตอบแทนและสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) เฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร เช่นเดียวกัน คือ 5,398 และ 5,216 บาทต่อไร่ และ BCR เท่ากับ 2.84 และ 2.76 ตามลำดับ โดยผลตอบแทน และค่า BCR ที่แตกต่างกันระหว่างกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกรเป็นผลมาจากการลดต้นทุนด้านปัจจัยการผลิต คือค่าปุ๋ยเคมี

กิจกรรมที่ 2 พัฒนาการผลิตที่ยั่งยืนในระบบการปลูกพืชตามหลังการปลูกข้าว จังหวัดเชียงใหม่ ประกอบด้วย 2 การทดลอง 2.1 การทดสอบการผลิตถั่วเขียวในระบบการปลูกพืช (ข้าว-ถั่วเหลือง-ถั่วเขียว) การ

ปลูกข้าวในปี 2559-60 การใช้ปุ๋ยเคมีตามผลค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพในการปลูกข้าวในปี 2559-60 ของกรรมวิธีทดสอบได้ผลผลิตข้าวไม่แตกต่างกับกรรมวิธีเกษตรกร แต่มีต้นทุนการผลิตต่ำกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 161-370 บาทต่อไร่ การใช้ปุ๋ยเคมีตามผลค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพในการปลูกถั่วเหลืองกรรมวิธีเกษตรกร แต่มีต้นทุนการผลิตต่ำกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 78-143 บาทต่อไร่ เกษตรกรยอมรับเครื่องปลูกถั่วเหลืองติดรถไถเดินตามสามารถลดต้นทุนการผลิตจากการปลูกด้วยแรงงานคน 400-700 บาทต่อไร่ การนำถั่วเขียวมาเป็นพืชเสริมในระบบข้าว-ถั่วเหลือง ไม่เหมาะสมกับพื้นที่ต.สันป่ายาง อําเภอมแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ เนื่องจากเกษตรกรไม่มีแหล่งน้ำเสริมหลังเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองทำให้ต้องปลูกถั่วเขียวล่าช้าออกไปซึ่งเป็นช่วงที่มีฝนตกชุกประกอบกับสภาพพื้นที่ที่เป็นที่ลุ่มและไม่สามารถระบายน้ำได้ทำให้มีน้ำท่วมขังหลังฝนตกหนักทำให้ถั่วเขียวไม่เจริญเติบโตและมีผลกระทบจากปัญหาวัชพืช

2.2 การทดลองวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในระบบข้าว-ถั่วเหลือง จังหวัดเชียงใหม่ การดำเนินงานระหว่างปี 2558-2562 พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีผลตอบแทนสุทธิ และมีค่า BCR สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรทุกปี โดยถั่วเหลืองในปี 2558/59 กรรมวิธีทดสอบได้ผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร แต่ก็ยังติดลบ ทั้งนี้ เนื่องจากราคาผลผลิตตกต่ำ (15.5บาท/กิโลกรัม) รายได้จึงน้อยกว่าต้นทุนการผลิต ปีการผลิต 2559/60 พบว่ากรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกรได้ผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ย 1,258 และ 901 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ปีการผลิต 2560/61 พบว่ากรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกรได้ผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ย 3,642 และ 2,718 บาทต่อไร่ ตามลำดับ และปีการผลิต 2561/62 พบว่ากรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกรได้ผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ย 3,377 และ 2,193 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ด้านต้นทุนการผลิตถั่วเหลืองกรรมวิธีเกษตรกรมีแนวโน้มลดลงในแต่ละปี เป็นผลมาจากการปรับวิธีการปลูกตามกรรมวิธีทดสอบ โดยใช้เครื่องปลูกถั่วเหลืองแทนการจ้างแรงงาน ส่วนค่า BCR ทั้งสองกรรมวิธีใกล้เคียง

3. กิจกรรมพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในระบบการปลูกพืช จังหวัดลำพูน จำนวน 1 การทดลอง พบว่า 3.1 การจัดการธาตุอาหารเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในระบบการผลิตข้าว-กระเทียม-ผัก จังหวัดลำพูน การดำเนินงานระหว่างเดือนตุลาคม 2558 ถึงเดือนกันยายน 2562 พบว่ากรรมวิธีทดสอบมีผลตอบแทนสุทธิ และมีค่า BCR สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรทุกปี โดยในปี 2559-2562 กรรมวิธีทดสอบได้ผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ยคือ 38,499 18,032 และ 9,570 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ค่า BCR 2.69 1.67 และ 1.36 ซึ่งสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่ 37,476 15,607 และ 6,820 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ค่า BCR 2.45 1.53 และ 1.23 จากการเก็บข้อมูลการใช้ปุ๋ยกรรมวิธีเกษตรกร ในแปลงปลูกข้าวและแปลงปลูกกระเทียมพบว่าเกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยจำนวนมาก โดยเฉพาะแปลงปลูกกระเทียม เกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยในอัตรา 75-250 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งจากข้อมูลผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีทางดิน หลังจากปลูกกระเทียม ทั้ง 3 ปี พบว่ามีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ระดับมาก ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้อยู่ในระดับมาก ส่งผลให้ในการปลูกข้าวไม่มีความจำเป็นต้องใส่ปุ๋ยที่มีปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมเนื่องจากมีธาตุอาหารฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมตกค้างในดินเป็นจำนวนมาก

## เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2545. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับถั่วลิสง. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 22 หน้า.
- กรมวิชาการเกษตร. 2553. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจจังหวัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 122 หน้า.
- กรมวิชาการเกษตร. 2552. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจจังหวัด กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร. 122 หน้า.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2556. พื้นที่ชลประทานปี 2555. แหล่งที่มา <http://www.agriinfo.doae.go.th/year56/general/irrigation/irr55.pdf> วันที่ 23 พฤษภาคม 2557.
- จงรักษ์ พันธุ์ไชยศรี และ สุทัต ปินตาเสน. 2558. ถั่วลิสง...พืชเก่าทางเลือกใหม่ในจังหวัดลำปาง.หนังสือพิมพ์กสิกร.ปีที่ 88. ฉบับที่ 1. หน้า 10-12.
- จรัญจันท์ถักขณา และผกาพรรณ สุกุลมัน.2546. การเกษตรยั่งยืน หลักการ แนวทาง และตัวอย่างระบบฟาร์ม. กรุงเทพฯ. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.206 หน้า.
- เฉลิมพล ไหลรุ่งเรือง และสมชาย บุญประดับ. ไม่ระบุปีที่พิมพ์. การปลูกถั่วเขียว. เอกสารเผยแพร่. กองเกษตรสัมพันธ์ กรมส่งเสริมการเกษตร. 9 น.
- ฐาน ข้อมูล พันธุ์ข้าวรับรองของไทย . 2560. แหล่งที่มา : [http://www.brrd.in.th/rvdb/index.php?option=com\\_content&view=article&id=89:san-pah-tawng-1&catid=34:non-photosensitive-lowland-rice&Itemid=55](http://www.brrd.in.th/rvdb/index.php?option=com_content&view=article&id=89:san-pah-tawng-1&catid=34:non-photosensitive-lowland-rice&Itemid=55) วันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2560.
- ทักษิณา ศันสยะวิชัย. 2546. ศีรษะเหตุของความแปรปรวนของผลผลิตถั่วลิสงจากอิทธิพลของวันปลูก. หน้า 1-38 ใน ผลงานฉบับเต็มขอประเมินเพื่อแต่งตั้งดำรงตำแหน่ง นักวิชาการเกษตร 8 ว. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น.
- ธวัชชัย ณ นคร. 2535. แนวทางการจัดการดินในระบบการเกษตรยั่งยืน. รายงานการสัมมนากระบวนการทำฟาร์มครั้งที่ 9 ณ โรงแรมภูเก็ตเมอร์ลิน จังหวัดภูเก็ต หน้า 82-95.
- นิชัย ไทพาณิชย์.2543.ประสบการณ์ในการพัฒนาระบบการปลูกพืชและระบบเกษตรแบบผสมผสานโดยใช้แนวทางการวิจัยและพัฒนาระบบการทำฟาร์ม.ระบบเกษตรเพื่อการจัดการทรัพยากรและพัฒนาองค์กรชุมชนอย่างยั่งยืนรายงานการสัมมนาเกษตรแห่งชาติครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ 15-17 พ.ย. 2543. หน้า 151-166.
- ปรีดา พากเพียร อภิลิทธิ เอี่ยมหน่อ และลาร์ รอยเต๋อไก่อัด. 2538. ผลกระทบจากสารพิษกับสมดุลธาตุอาหารพืช.วารสารวิชาการเกษตรปีที่ 13ฉบับที่ 3. กรมวิชาการเกษตร. 47 หน้า.
- ยศ บริสุทธิ์ (ไม่ระบุปีที่พิมพ์) **แนวทางเชิงระบบสำหรับการวิเคราะห์ระบบเกษตรเพื่อการพัฒนาเกษตรมหาวิทยาลัยนครพนม จังหวัดนครพนม.**
- สมจินตนา ทุมแสน วุฒิศักดิ์ บุตรธนู ศรีสุดา ทิพยรักษ์ ทักษิณา ศันสยะวิชัย เพียงเพ็ญ ศรวัต สมศักดิ์ อิทธิพงษ์. 2541. ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 5. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. 32 หน้า.

สมจินตนา ทুমแสน.2542. เอกสารวิชาการ ถั่วลิสง . ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการ เกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 103 หน้า.

สมปอง หมื่นแจ้, ประไพ ทองระอา, สรตนา เสนาะ, ศิริลักษณ์ แก้วสุริยชิต และกฤษณพงศ์ศรี พงษ์พันธุ์กุล.

2550. การพัฒนาปุ๋ยชีวภาพฟิสิกส์ฟอสฟอรัสสำหรับข้าว. ใน การประชุม วิชาการข้าวและธัญพืชเมืองหนาว ประจำปี 2550 วันที่ 19-21 กุมภาพันธ์ 2550. สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว. หน้า 289-296.

สำนักงานเกษตรจังหวัดเชียงใหม่. 2560. สถิติการปลูกพืชปี 2559/60.

[http://www.chiangmai.doae.go.th/reports/stat\\_plan/stat\\_plantproduction59-60.pdf](http://www.chiangmai.doae.go.th/reports/stat_plan/stat_plantproduction59-60.pdf).

สำนักงานเกษตรจังหวัดเชียงใหม่. (15 กุมภาพันธ์ 2561)

สุภางค์ จันทวานิช. 2531. การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยเชิงคุณภาพ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย. หน้า 67 แหล่งที่มา :[http://www.thaiselling.com/thaiselling\\_Postview.asp?key=126060](http://www.thaiselling.com/thaiselling_Postview.asp?key=126060) วันที่ 22 พฤษภาคม 2557.

ศูนย์วิจัยข้าวเชียงราย.2557. ข้าวพันธุ์กข16. แหล่งที่มา: <http://cri.brrd.in.th/web/index.php/2009-10-05-15-13-12/29-rd16> วันที่ 25 พฤษภาคม 2557.

/2009-10-05-15-13-12/29-rd16 วันที่ 25 พฤษภาคม 2557.

ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่. 2557. ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 2. แหล่งที่มา: <http://www.doa.go.th/fcrc>

/chiangmai/index.php?option=com\_content&view=article&id=62:chiangmai-soybean2&catid=39:soybean-seed&Itemid=103 วันที่ 25 พฤษภาคม 2557.

ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท. ไม่ระบุปีที่พิมพ์. ถั่วเขียวผิวมันพันธุ์ชัยนาท 72.

<http://www.doa.go.th/fcrc/chainat/index.php/21-research/30-72>. ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท. (20 กุมภาพันธ์ 2561)



## ภาคผนวก

## แบบสอบถามความพึงพอใจต่อเทคโนโลยี

## ข้อมูลเกษตรกร

1. ชื่อ-นามสกุล..... เลขที่บัตรประชาชน.....  
 บ้านเลขที่..... หมู่ที่..... หมู่บ้าน.....ตำบล.....  
 อำเภอ..... จังหวัด.....  
 โทรศัพท์.....

## ความพึงพอใจต่อเทคโนโลยีด้านปุ๋ย

ความพึงพอใจของเกษตรกรต่อเทคโนโลยีเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังในภาคเหนือตอนบน (ให้กา ✓ ในช่องที่เลือก)

เทคโนโลยีการใส่ปุ๋ย	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. การใส่ปุ๋ย (50-100 กก./ไร่)					
2. การใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน					
3. การใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์-ทรี					

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

แบบประเมินความพึงพอใจในการปรับใช้เทคโนโลยีการผลิต.....ของเกษตรกร

การทดลอง: .....

\*\*\*\*\*

1. ชื่อ.....สกุล.....

เลขที่บัตรประชาชน

2. ที่อยู่ เลขที่.....หมู่ที่.....บ้าน.....ตำบล.....อำเภออำเภออำเภอ.....จังหวัด

.....

3. ที่ตั้งแปลง หมู่ที่.....บ้าน.....ตำบล.....อำเภออำเภออำเภอ.....จังหวัด

.....

4. ความพึงพอใจ

เทคโนโลยี	ความพึงพอใจ					เหตุผล
	1	2	3	4	5	
1 พืช.....						
- ปุ๋ยเคมี						
ชนิด.....						
อัตรา.....						
- ปุ๋ยชีวภาพ						
ชนิด.....						
- การป้องกันกำจัดศัตรูพืช						
.....						
2 พืช.....						
- ปุ๋ยเคมี						
ชนิด.....						
อัตรา.....						
- ปุ๋ยชีวภาพ						
ชนิด.....						
- การป้องกันกำจัดศัตรูพืช						
.....						



เทคโนโลยี	ความพึงพอใจ					เหตุผล
	1	2	3	4	5	
3 พีช.....						
- ปุ่มเคมี						
ชนิด.....						
อัตรา.....						
- ปุ่มชีวภาพ						
ชนิด.....						
- การป้องกันกำจัดศัตรูพืช .....						
4. อื่นๆ						

วันที่เก็บข้อมูล.....

ผู้เก็บ.....

กรมวิชาการเกษตร

## โครงการวิจัย 4 โครงการวิจัยทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชอินทรีย์ที่เหมาะสมในพื้นที่ ภาคเหนือตอนบน

### Test and Development on Appropriate Production Technologies of Organic Crops in the Upper North Region

ลาภิสรา วงศ์แก้ว สุทธิณี ลิขิตตระกูลรุ่ง นิสิต บุญเพ็ง อาทิตยา พงษ์ชัยสิทธิ์ สิริพร มะเจี้ยว  
คำสำคัญ: เกษตรอินทรีย์ ปุ๋ยอินทรีย์ ลำไยอินทรีย์ ผักอินทรีย์ สารชีวภัณฑ์ ปุ๋ยชีวภาพ

Keyword: organic agriculture, organic fertilizer, organic longan, organic vegetable,  
bio products, biological fertilizer

#### บทคัดย่อ

ภาคเหนือตอนบนประกอบด้วย 8 จังหวัดคือ เชียงใหม่ เชียงราย พะเยา ลำปาง ลำพูน แพร่ น่าน และแม่ฮ่องสอน ลักษณะภูมิอากาศหนาวเย็นในฤดูหนาวและลักษณะภูมิประเทศเป็นภูเขาสูงเป็นส่วนใหญ่ ทำให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืชหลากหลายชนิดทั้งพืชเมืองหนาว และพืชเขตร้อนขึ้นพื้นที่ทำการเกษตรอยู่บริเวณที่ราบเชิงเขาและที่ราบริมฝั่งแม่น้ำ ภาคเหนือตอนบนมีพื้นที่ทำการเกษตรทั้งสิ้น 10.56 ล้านไร่ พืชเศรษฐกิจที่สำคัญมีทั้งข้าว พืชไร่ พืชสวนได้แก่ ไม้ผล รวมทั้งพืชผัก การทำการเกษตรในปัจจุบันส่วนใหญ่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ทางการเกษตรเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญในการเพิ่มผลผลิตในเรื่องของปุ๋ยเคมีและวัตถุอันตรายทางการเกษตรในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช ทำให้มีผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ผลิต ผู้บริโภค และระบบนิเวศน์รวมทั้งห่วงโซ่อาหารในระยะยาว ดังนั้นจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์ที่เหมาะสม ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน สองด้านคือ 1. เพื่อทดสอบเทคโนโลยีการปรับปรุงบำรุงดินในการผลิตพืชผักและลำไย ให้สอดคล้องกับมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ (ยุคกิจกรรมในปีงบประมาณ 2559) และ 2. เพื่อทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการผลิตพืชผักและลำไยให้สอดคล้องกับมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ (ดำเนินการ ในปีงบประมาณ 2559-2563) ทดสอบในพื้นที่ จังหวัดเชียงใหม่ และจังหวัดลำพูน ในเรื่องการทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการผลิตพืชผักอินทรีย์ตระกูล Brassicaceae ในพืชที่ จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าการทดสอบเทคโนโลยี การป้องกันกำจัดศัตรูพืชของผักคะน้าด้วยชีววิถีกล วิถีเขตกรรม ร่วมกับการใช้สารชีวภัณฑ์ สามารถลดการระบาดของของศัตรูพืชผักคะน้าที่สำคัญได้ให้เห็นผลเด่นชัด คือ การใช้ไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย ร่วมกับกับดักกาวเหนียว สามารถลดจำนวนด้วงหมัดผักลงได้ 30-50 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ยังพบว่าผลผลิตเฉลี่ยในฤดูฝน กรรมวิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ย 182.09 กิโลกรัมต่อไร่ และกรรมวิธีเกษตรกรรมมีค่าเฉลี่ย 184.59 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ในฤดูหนาว กรรมวิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ย 262.87 กิโลกรัมต่อไร่ และกรรมวิธีเกษตรกรรมมีค่าเฉลี่ย 264.64 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ รายได้สุทธิเฉลี่ย ในฤดูฝน กรรมวิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ย 6996.3 บาท และกรรมวิธีเกษตรกรรมมีค่าเฉลี่ย 6,370.5 บาทตามลำดับ ในฤดูหนาว กรรมวิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ย 7,179.89 บาท และกรรมวิธีเกษตรกรรมมีค่าเฉลี่ย 7,166.22 บาท และผลตอบแทนต่อการลงทุน (BCR) ในฤดูฝน กรรมวิธีทดสอบมี

ค่าเฉลี่ย 2.22 และกรรมวิธีเกษตรกรมีค่า 1.94 ตามลำดับ ในฤดูหนาว กรรมวิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ย 2.10 และกรรมวิธีเกษตรกรมีค่า 1.85 ตามลำดับ ที่ค่า BCR มีค่า  $> 1$  แสดงว่าสามารถแนะนำให้เกษตรกรกรปลูกคะน้าอินทรีย์ได้และมีกำไร ดังนั้นเกษตรกรสามารถนำเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการผลิตพืชผักให้สอดคล้องกับมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ไปใช้ได้ สำหรับการทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในลำไยอินทรีย์ในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่และลำพูน โดยใช้เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสาน พบว่าการสำรวจศัตรูพืช การเกษตรกรรมร่วมกับการใช้สารชีวภัณฑ์ ซึ่งสามารถลดการระบาดของศัตรูพืชที่สำคัญของลำไยได้ในกรรมวิธีทดสอบ มีผลผลิตลำไยอินทรีย์เฉลี่ย 333.66 กิโลกรัมต่อไร่ รายได้สุทธิเฉลี่ย 11,567.33 บาทต่อไร่ และสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนเฉลี่ย (BCR) 1.61 ซึ่งสูงกว่ากรรมวิธีของเกษตรกร ที่มีผลผลิตลำไยอินทรีย์เฉลี่ย 301.00 กิโลกรัมต่อไร่ รายได้สุทธิเฉลี่ย 10,401.66 บาทต่อไร่ และสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนเฉลี่ย (BCR) 1.57 ซึ่งค่า BCR  $> 1$  แสดงว่าสามารถแนะนำให้เกษตรกรกรปลูกลำไยอินทรีย์ได้และมีกำไร นอกจากนี้ค่าเฉลี่ยต้นทุนการผลิตจะลดลงในรายที่เกษตรกรสามารถทำสารชีวภัณฑ์ไว้ใช้เองในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้

### Abstract

The upper northern region consists of 8 provinces: Chiang Mai, Chiang Rai, Phayao, Lamphang, Lamphun, Phrae, Nan and Mae Hong Son. The climate is cold in winter and the terrain is mostly mountainous that suitable for the growth of a variety of plants, including winter crops and tropical plants. Agricultural areas are in the foothills and riverside plains. The upper northern has a total agricultural area of 10.56 million rai. The major economic crops are rice, field crops, horticulture crops, such as fruit trees as well as vegetables. Today the most of agriculture uses chemicals as an important production factor to increase yields. In terms of chemical fertilizers and pesticides. It affects the health of producers, consumers and the ecology including the long-term food chain. Therefore, the objective is to test and develop appropriate organic agriculture system plant production technology in the upper northern area are 1. Testing for technology of soil improvement in vegetable and longan production in accordance with organic standards (project closed in 2016) and 2. Testing for pest control technology in vegetable and longan production in accordance with organic agriculture standards (2016-2020) in Chiang Mai province and Lamphun province. In regard to testing technology in diseases and pests control technology of Brassicaceae organic production in Chiang Mai province found that testing in diseases and pests control technology of kale by cultural practice, mechanical control combined with the use of microbial pesticides can reduce the epidemic of kale pest by nematodes (Thai species). and together with the sticky glue trap. They can reduce the number of vegetable flea beetles by 30-50 percent. In addition, it was found

that in calculated of average yield in the rainy and winter season, testing treatment was 184.59 and 182.09 kg/rai, respectively, farmer treatment was 262.87 and 264.64 kg/rai, respectively. In calculated of average net income in the rainy and winter season, testing treatment was 6996.30 and 6,370.50 baht, respectively, farmer treatment was 7,179.89 and 7,166.22 baht, respectively. In calculated of Benefit Cost Ratio: B/C ratio (BCR), in the rainy and winter season, testing treatment was 1.85 and 1.94, respectively, farmer treatment was 2.10 and 2.22, respectively. Both methods had a BCR value more than 1, suggested that farmers could planted organic kale by profitable. Therefore, farmers could be use this technology to control diseases and pests in organic vegetable production and according to organic standard. For testing technology of pest control in organic longan in Chiang Mai and Lamphun provinces. By using integrated pest control technology found that pests surveys and cultural practice in combination with the use of biological control, which can reduce the epidemic of pests that are important to longan in the testing process. The average yield of organic longan was 333.66 kg / rai. The average net income was 11,567.33 baht per rai and the average income per investment (BCR) ratio of 1.61, which was higher than the farmers' methods. With average yield of organic longan 301.00 kg per rai The average net income was 10,401.66 baht per rai and the average income-to-investment ratio (BCR) 1.57, which  $BCR > 1$  showed that farmers could be recommended to grow organic longan and be profitable. In addition, the average production cost will be reduced in cases. Whereas the farmers can make their own microbial pesticides for pest control.

## บทนำ

### 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ภาคเหนือตอนบนประกอบด้วย 8 จังหวัดคือ เชียงใหม่ เชียงราย พะเยา ลำปาง ลำพูน แพร่ น่าน และแม่ฮ่องสอนลักษณะภูมิอากาศหนาวเย็นในฤดูหนาวและลักษณะภูมิประเทศเป็นภูเขาสูงเป็นส่วนใหญ่ทำให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืชหลากหลายชนิดทั้งพืชเมืองหนาว และพืชเขตร้อนขึ้นพื้นที่ทำการเกษตรอยู่บริเวณที่ราบเชิงเขาและที่ราบริมฝั่งแม่น้ำและที่สำคัญเป็นแหล่งของต้นน้ำลำธาร คือ ปิง วัง ยม น่าน ที่ใช้อุปโภคบริโภคและใช้ทางการเกษตร ภาคเหนือตอนบนมีพื้นที่ทำการเกษตรทั้งสิ้น 10.56 ล้านไร่ พืชเศรษฐกิจที่สำคัญมีทั้งข้าว พืชไร่ ได้แก่ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ถั่วเหลือง ถั่วลิสง พืชสวนได้แก่ ไม้ผล คือ ลำไย ลิ้นจี่ ส้ม มะม่วง ส้มโอ และสตอเบอรี่ รวมทั้งพืชผัก ได้แก่ กะหล่ำปลี พริก ข้าวโพดฝักอ่อน มะเขือเทศ มันฝรั่ง สมุนไพร และเห็ด การทำการเกษตรในปัจจุบันส่วนใหญ่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ทางการเกษตรเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญในการเพิ่มผลผลิตในเรื่องของปุ๋ยเคมีและวัตถุอันตรายทางการเกษตรในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช ทำให้มีผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ผลิต ผู้บริโภค และระบบนิเวศน์ รวมทั้งห่วงโซ่อาหารในระยะยาว ปัจจุบันมีกลุ่มเกษตรกรที่ตระหนักถึงผลกระทบของสารเคมีสังเคราะห์ทางการเกษตรและคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมโดยรวม จึงหันมาทำการผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์ โดยมีพื้นที่ ที่อยู่ในระยะปรับเปลี่ยนเป็นเกษตรอินทรีย์ของภาคเหนือตอนบนมี 3,849,631.4 ไร่ มีเกษตรกรจำนวน 88,536 คน ซึ่งได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์จากกรมวิชาการเกษตรจำนวน 7,825 ไร่ เป็นพื้นที่ปลูก ชา 3,988 ไร่ กลุ่มพืชผักได้แก่ พืชตระกูลกะหล่ำ พริกมะเขือ ผักกาดหอม ถั่วต่างๆ ผักชี พืชตระกูลแตง ผักสวนครัว พืชผักสมุนไพร 1,918 ไร่ ไม้ผล/ไม้ยืนต้น ได้แก่ ลำไย มะม่วง กาแฟ 1,739 ไร่ (สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1, 2556) การผลิตส่วนใหญ่เป็นเกษตรรายย่อย เกษตรกรจะผลิตเพื่อบริโภคและจำหน่ายในตลาดท้องถิ่น กรณีเกษตรกรรายใหญ่จะผลิตเพื่อจำหน่ายเป็นหลักทั้งตลาดภายในประเทศและต่างประเทศ ในรูปของผลผลิตสดและผลิตภัณฑ์แปรรูป ในกลุ่มผักอินทรีย์และลำไยอินทรีย์ส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรรายย่อยมักประสบปัญหาด้านการผลิต การจัดการผลผลิต และการตลาด ในด้านการผลิตพบปัญหาผลผลิตด้อยคุณภาพเนื่องจากยังขาดการใช้ปัจจัยการผลิตด้านการปรับปรุงบำรุงดินที่เหมาะสม และการป้องกันกำจัดศัตรูพืชไม่เพียงพอและขาดประสิทธิภาพ รวมทั้งขาดปัจจัยการผลิตที่สอดคล้องกับมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (มกษ.9000 เล่ม 1-2552) สำหรับปัญหาที่พบในการผลิตลำไยอินทรีย์ให้มีคุณภาพนอกจากนั้นผลผลิตลำไยด้อยคุณภาพเนื่องจากการเข้าทำลายของโรคและแมลง เช่น โรคผลเน่าสีน้ำตาล หรือโรคราน้ำฝน และโรคราดำ ส่วนแมลง ที่สำคัญของลำไย ได้แก่ มวนลำไย เพลี้ยหอย เพลี้ยแป้ง และผีเสื้อมวนหวาน (จรรยา และชาติรี, 2548) ส่วนพืชผักตระกูลกะหล่ำ (brassicaceae) ที่นิยมปลูกในระบบเกษตรอินทรีย์ได้แก่ กะหล่ำปลี กะหล่ำดอก บล็อกโคลี่ ผักกาดขาวปลี ผักกาดเขียวปลี ผักกวางตุ้ง ผักกาดฮ่องเต้ และผักกาดหัว จะพบศัตรูพืชเข้าทำลายในฤดูฝนได้แก่โรคเน่าคอดินในระยะกล้าที่เกิดจากเชื้อรา *Pythium* และในระยะเจริญเติบโตจะพบโรคเน่าและที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* pv. *carotovora* และโรคโคนเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Rhizoctonia* และ *Sclerotium* และโรคใบจุดที่เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum*, *Cercospora*, *Alternaria* และ *Sphaceloma* เป็นต้น สำหรับแมลงที่สำคัญที่พบระบาดมากในฤดูแล้งได้แก่ด้วงหมัดผัก หนอนใยผัก หนอนเจาะยอดกะหล่ำ หนอนชอนใบ หนอนกระทู้ผัก เพลี้ยอ่อน และหนอนคืบกะหล่ำ ส่วนพืชผักตระกูล *Solanaceae*

ได้แก่พริก มะเขือ มะเขือเทศ มันฝรั่ง โรคที่พบระบาดมากที่สุดในฤดูฝนได้แก่ โรคแอนแทรคโนสของพริกที่เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* และ *C. capsici* โรคเหี่ยวของมะเขือและมะเขือเทศที่เกิดจากเชื้อรา *Fusarium oxysporum* และโรคเหี่ยวเขียวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* (นิรนาม/ เข้าใช้งานเมื่อวันที่ 15 กรกฎาคม 2557) ส่วนแมลงที่พบทำลายพืชตระกูล Solanaceae ได้แก่แมลงปากดูด เช่นเพลี้ยไฟ แมลงหวี่ขาว เพลี้ยอ่อน เพลี้ยแป้ง ส่วนใหญ่เป็นพาหะนำโรคไวรัสของพืชในตระกูลนี้ และประเภทหนอนผีเสื้อซึ่งจะกัดทำลายใบเป็นส่วนใหญ่และที่สำคัญในระยะกล้าจะพบด้วงหมัดผักเข้าทำลายเสียหายมาก ส่วนพืชอื่นที่มีศักยภาพในการผลิตในระบบเกษตรอินทรีย์จะประสบปัญหาเช่นเดียวกัน ด้านการจัดการผลผลิตและการตลาดพบว่า ชนิดพืชไม่หลากหลาย การกระจายผลผลิตไม่สามารถตอบสนองกับความต้องการของผู้บริโภค สาเหตุมาจากการผลิตที่มีข้อจำกัด ในด้านพื้นที่ สภาพแวดล้อม การควบคุมศัตรูพืช โดยเฉพาะสภาพแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทำให้ผลผลิตไม่มีคุณภาพและการผลิตไม่ต่อเนื่อง

ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องทำการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชระบบเกษตรอินทรีย์ที่เหมาะสมในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน เพื่อให้ได้เทคโนโลยีการปรับปรุงบำรุงดิน และการจัดการศัตรูพืช เพื่อรักษาสภาพแวดล้อมและเกิดความยั่งยืนในการผลิตพืชอินทรีย์ โดยนำองค์ความรู้หรือเทคโนโลยีจากกรมวิชาการเกษตร หน่วยงานที่เกี่ยวข้องตลอดจนภูมิปัญญาท้องถิ่นนำมาบูรณาการและปรับใช้โดยยึดการมีส่วนร่วมของเกษตรกรในทุกขั้นตอนของการดำเนินงานวิจัย และทำการประเมินการปฏิบัติงานเพื่อปรับการทำงานในทุกฤดูกาล ตลอดจนถึงส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกัน ดำเนินงานในพื้นที่เกษตรกรผลิตพืชผักอินทรีย์และลำไยอินทรีย์ จังหวัดเชียงใหม่ และ จังหวัดลำพูน ที่มีปัญหาด้านการใช้ปัจจัยการผลิต การป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยใช้การกำหนดรูปแบบวิธีการผลิต การใช้ปัจจัยการผลิต และการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม ให้ผลตอบแทนคุ้มค่ากับการลงทุน อนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ตลอดจนสอดคล้องกับมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และคุณภาพของผลผลิตอินทรีย์ โดยเน้นการป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์โดยนำผลงานที่ได้จากการวิจัยไปปรับใช้และต่อยอดภูมิปัญญาของเกษตรกรตามความเหมาะสมดำเนินการทดสอบโดยเกษตรกรและโครงการเป็นผู้สนับสนุนแนวทางการดำเนินงานตามหลักวิชาการ เพื่อเพิ่มโอกาสและทางเลือกให้ผู้ผลิตผักอินทรีย์และลำไยอินทรีย์ และทำให้มีความยั่งยืนในการผลิตพืชอินทรีย์

## 2. การทบทวนวรรณกรรม

เกษตรอินทรีย์ (Organic agriculture) หมายถึงระบบจัดการ การผลิตด้านการเกษตรแบบองค์รวมที่เกื้อหนุนต่อระบบนิเวศ รวมถึงความหลากหลายทางชีวภาพ วงจรชีวภาพ โดยเน้นการใช้วัสดุธรรมชาติหลีกเลี่ยงการใช้วัตถุสังเคราะห์และไม่ใช่พืช สัตว์ หรือจุลินทรีย์ที่ได้มาจากเทคนิคการดัดแปรพันธุกรรม (genetic modification) มีการจัดการกับผลิตภัณฑ์โดยเน้นการแปรรูปด้วยความระมัดระวังเพื่อรักษาสภาพความเป็นอินทรีย์และคุณภาพที่สำคัญของผลิตภัณฑ์ทุกขั้นตอน เกษตรอินทรีย์ต้องเป็นไปตามหลักการคือ พัฒนาระบบการผลิตไปสู่แนวทางเกษตรผสมผสานที่มีความหมายของพืชและสัตว์ พึ่งพาตนเองในเรื่องของอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารภายในฟาร์ม ฟื้นฟูและรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินและคุณภาพน้ำด้วยอินทรีย์วัตถุ เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก และปุ๋ยพืชสดอย่างต่อเนื่องโดยใช้ทรัพยากรในฟาร์มหมุนเวียนใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด รักษาความสมดุล

ของระบบนิเวศในฟาร์ม และความยั่งยืนของระบบนิเวศโดยรวมป้องกันและหลีกเลี่ยงการปฏิบัติที่ทำให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ยึดหลักการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวและการแปรรูปที่เป็นวิธีการธรรมชาติ ประหยัดพลังงาน และส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุดรักษาความหลากหลายทางชีวภาพ ของระบบการเกษตรและระบบนิเวศรอบข้าง รวมทั้งการอนุรักษ์แหล่งที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติของพืชและสัตว์ป่า รักษาความเป็นอินทรีย์ตลอดห่วงโซ่การผลิต แปรรูป เก็บรักษา และจำหน่าย หลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีสังเคราะห์ตลอดกระบวนการผลิต เก็บรักษา และจำหน่าย ผลิตผล ผลิตภัณฑ์ หรือส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ ต้องไม่มาจากการตัดแปรพันธุกรรม ผลิตภัณฑ์หรือส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ ต้องไม่ผ่านการฉายรังสี (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2552)

### การปรับปรุงบำรุงดิน และการใช้ปุ๋ย

จำลอง (2542) รายงานว่า สำหรับการใส่ปุ๋ยพืชสด การปลูกโสนอัฟริกันเป็นปุ๋ยพืชสด ช่วยให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน นอกจากนี้ยังพบว่าการทดลองใช้ถั่วพรีเป็นปุ๋ยพืชสดให้ผลผลิตเมล็ดข้าวและฟางข้าวสูงกว่าการใส่ปุ๋ยคอก ทั้งนี้อาจเกิดจากการที่ถั่วพรีย่อยสลายได้เร็วกว่าปุ๋ยคอก ขณะที่การใส่ปุ๋ยคอกให้ผลผลิตเมล็ดข้าวและฟางข้าวสูงกว่าการใช้ขี้เถ้า ทั้งนี้อาจเกิดจากขี้เถ้าบางส่วนยังไม่ย่อยสลายโดยพบเศษใบและกิ่งอ่อนขี้เถ้า แต่กลับพบว่าการใช้ขี้เถ้าให้สัดส่วนของเมล็ดต่อฟางข้าวสูงกว่าการใส่ปุ๋ยคอก

ศิริเนตร และคณะ (2546) ทดลองใช้มูลไก่เป็นปุ๋ยฟอสฟอรัสสำหรับข้าวโพดที่ปลูกในดินออกซิซอลล์ ชุดดินท่าใหม่ (P (Bray II) = 10 ppm) โดยเปรียบเทียบระหว่าง ฟอสฟอรัสในรูปของปุ๋ยฟอสฟอรัส มูลไก่ และปุ๋ยฟอสฟอรัสร่วมกับมูลไก่ พบว่ามูลไก่สามารถนำมาใช้เป็นปุ๋ยฟอสฟอรัสสำหรับข้าวโพดซึ่งทำให้ข้าวโพดมีผลผลิตสูงขึ้น โดยเฉพาะการใช้มูลไก่และมูลไก่ร่วมกับปุ๋ยฟอสฟอรัส

กรมวิชาการเกษตร (2548) ได้แนะนำการใช้ปุ๋ยในลำไยที่ให้ผลผลิตแล้วสำหรับลักษณะเนื้อดิน ดินร่วนปนทราย แบ่งตามระยะเป็น ระยะบำรุงต้น 300-200-300, ระยะสร้างตาดอก 150-300-300, ระยะบำรุงผล 300-200-300 และระยะปรับปรุงคุณภาพ 0-0-300 ส่วนดินร่วนปนเหนียว แบ่งตามระยะเป็น ระยะบำรุงต้น 300-200-300, ระยะสร้างตาดอก 150-150-300, ระยะบำรุงผล 200-100-300 และระยะปรับปรุงคุณภาพ 0-0-150

นันทกร และคณะ (2548) พบว่า ในภาคเหนือมีแหล่งผลิตวัสดุที่มีศักยภาพในการใช้เป็นปุ๋ยได้จำนวน 113 แห่ง วัสดุที่มีธาตุอาหารหลักสูง มี 4 ชนิด ได้แก่ ตะกอนบ่อบำบัด วัสดุเพาะเห็ด ตะกอนกากหม้อกรอง ใบยาสูบ ทำการวิเคราะห์โลหะหนัก พบว่าไม่มีวัสดุชนิดใดมีโลหะสูงเกินมาตรฐาน และสามารถปลดปล่อยธาตุอาหารพืช N P K ได้ดี เมื่อนำมาผลิตปุ๋ยอินทรีย์ทดสอบกับพืชที่ปลูกในเรือนทดลอง และในสภาพไร่เปรียบเทียบกับปุ๋ยเคมี พบว่าให้ผลเท่าและดีกว่าปุ๋ยเคมีเมื่อใช้ในปริมาณที่ให้ธาตุอาหารพืช N ใกล้เคียงกัน

สมพร (2549) ทำการทดสอบการตอบสนองของปุ๋ยอินทรีย์-ชีวภาพ ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าว ข้าวโพด และอ้อย ในแปลงทดลองปรากฏว่าดินเนื้อหยาบมีการตอบสนองดีกว่าดินเนื้อละเอียดโดยการใส่ปุ๋ยในอัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ขึ้นไปทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน และพบว่าดินมีปริมาณธาตุอาหารพืชอินทรีย์วัตถุ และมวลจุลินทรีย์ เพิ่มขึ้นมากกว่าดินที่มีการใส่ปุ๋ยเคมี

นงคราญ และศิริกาญจน์ (2550) ได้ศึกษาวิธีการจัดการดินกรดให้เหมาะสมต่อการปลูกผักอินทรีย์ หมุนเวียนในระบบเกษตรอินทรีย์พบว่า การใส่ปุ๋ยหมัก 1 ตัน/ไร่ร่วมกับปุ๋ยคอก 2 ตัน/ไร่และปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ให้



ผลผลิตต่อต้นสูงสุดในรอบการปลูกผัก 3 ชนิดหมุนเวียนใน 1 ปี รองลงมาคือการใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 2 ตัน/ไร่ ร่วมกับการปลูกหญ้าแฝกรอบแปลงผัก หรือใช้ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์น้ำ

นุกูล (2552) ผลการศึกษาการจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดินภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ เปรียบเทียบกับดินในระบบเกษตรเคมีและดินป่าไม้ พบว่าดินของทั้ง 3 ระบบ มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำและแตกต่างกันค่อนข้างน้อย ปริมาณอินทรีย์วัตถุ และปริมาณไนโตรเจนในรูปที่เป็นประโยชน์ในดินป่ามีสูงกว่าดินในระบบเกษตรทั้ง 2 ระบบ ซึ่งตรงข้ามกับปริมาณฟอสฟอรัสที่พบในระบบเกษตรทั้ง 2 ระบบสูงกว่าดินป่าไม้

เสาวภา (2554) พบว่าการนำปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร ที่มาจากการเติมกากน้ำตาลและจุลินทรีย์อีเอ็ม แล้วผ่านระบบไบโอแก๊สพ่นหมักแบบโดมคองที่ ใช้เวลาประมาณ 30-45 วัน ไปใช้แทนปุ๋ยเคมี ในไร่มันสำปะหลัง ไร่อ้อย และแปลงเกษตรผสมผสาน พบว่าให้ผลผลิตทางการเกษตรดี และช่วยลดต้นทุนการผลิต

ภัสชญณ (2556) ทำการทดสอบการผลิตผักบั้งในไร่เกษตรกรจังหวัดอุบลราชธานี พบว่าการใส่ปุ๋ยหมักเติมอากาศทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตผักบั้งสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยหมักอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การใส่ปุ๋ยหมักเติมอากาศอัตรา 1 ตันน้ำหนักรักษาต่อไร่ ผลผลิตไม่ต่างกับการใส่ปุ๋ยหมักเติมอากาศผสมกับปุ๋ยชีวภาพทีจีพีอาร์ อัตรา 0.5 ตันน้ำหนักรักษาต่อไร่

### การป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการผลิตพืชอินทรีย์

ปราโมทย์และพรทิพย์ (2540) ได้ศึกษาการใช้สารสกัดจากสะเดา เชื้อแบคทีเรีย และการปลูกผักชีเป็นพืชร่วมในการควบคุมแมลงศัตรูผักคะน้า พบว่า ผลผลิตผักคะน้าที่ฉีดพ่นด้วยสารเคมี (1.46 กก./ตร.ม.) สูงกว่าการฉีดพ่นด้วยสารสกัดสะเดาร่วมกับเชื้อแบคทีเรีย (1.24 กก./ตร.ม.) และการฉีดพ่นด้วยสารสกัดสะเดาเพียงอย่างเดียว (0.98 กก./ตร.ม.) แต่จากการนับจำนวนกลุ่มไข่แมลงศัตรูสำคัญ พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน และการปลูกพืชร่วม (ผักชีจีน) มีแนวโน้มทำให้ผลผลิตคะน้าลดลงแต่ไม่แตกต่างจากการไม่ปลูก และพบว่าคะน้ามีความเสียหายน้อยกว่าการไม่ปลูกพืชร่วม ทั้งนี้กรรมวิธีดังกล่าวแตกต่างจากแปลงควบคุมที่ให้ผลผลิตต่ำกว่า

การจัดการระบบการปลูกพืช พิมลพร (2545) ได้แนะนำกลยุทธ์ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช การปลูกพืชคลุมดินเพื่อควบคุมวัชพืชและบำรุงดินเช่นการปลูกพืชตระกูลถั่วบางชนิด เพื่อเพิ่มไนโตรเจนให้แก่ดินมีผลในการอนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติ เพราะเป็นแหล่งอาหารหรือแหล่งหลบภัยของศัตรูธรรมชาติได้ การปลูกพืชหมุนเวียนต่างชนิดในรอบปีสามารถช่วยตัดวงจรระบาดหรือการสะสมของศัตรูพืชทั้งโรคและแมลงได้ การปลูกพืชหลายชนิดในพื้นที่เดียวกันโดยคัดเลือกพืชที่ไม่มีศัตรูพืชชนิดเดียวกันสามารถลดการระบาดและการสะสมของศัตรูได้แต่อาจมีปัญหาในการจัดการพืช และการปลูกพืชกับดัก ต้องทราบว่าแมลงศัตรูพืชที่จะปลูกลูกนั้นของพืชชนิดใดมากกว่าจึงนำพืชนั้นมาปลูกล่อให้แมลงชนิดนั้นลงทำลายแล้วจึงกำจัดแมลงชนิดนั้นในพืชล่อจะช่วยลดปริมาณประชากรของแมลงที่จะมาทำลายพืชหลักได้ นอกจากนี้การจัดการดิน ธาตุอาหารพืช รวมทั้งการให้น้ำ เพื่อให้พืชอยู่ในสภาพสมบูรณ์จะช่วยให้พืชทนทานต่อการทำลายของศัตรูพืชได้

การใช้สารชีวภัณฑ์ ปัญญา (2546) ใช้ชีวภัณฑ์ เช่น สารเซนทารี (*Bacillus thuringiensis*) สารสปอร์ต เอ็กซ์ (NPV, nuclear polyhedrosis virus) ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช และใช้สารลามินาร์ (*Bacillus subtilis*) ป้องกันกำจัดโรคพืช ในการผลิตหน่อไม้ฝรั่งอินทรีย์ ซึ่งพบว่าใช้ได้ผลดี



กนก (2546) ได้ทำการทดลองใช้สารสกัดจากเมล็ดน้อยหน่าและสมุนไพรวงชนิดต่อผลผลิตของพริกและป้องกันกำจัดไรขาวและศัตรูที่สำคัญในพริก พบว่าสารสกัดจากน้อยหน่าทำให้เก็บเกี่ยวผลผลิตน้ำหนักผลพริกสด น้ำหนักผลพริกแห้ง และจำนวนผลพริกสูงสุด สำหรับการใส่สารสกัดน้อยหน่าที่มีความเข้มข้น 100 ส่วนในล้านส่วน เพื่อยับยั้งการเจริญเติบโตของไรขาวพริก พบว่า สามารถฆ่าไข่และตัวอ่อนของไรขาวได้ 100% ฆ่าตัวเต็มวัยไรขาว 80% โดยไม่ทำอันตรายไข่และตัวเต็มวัยของไรตัวห้ำ

นุชนารถและสารโรจน์ (2547) ได้รายงานการวิจัยใช้ไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยกำจัดแมลงศัตรูผักคะน้า พบว่า การปลูกผักคะน้าในเดือนพฤษภาคม-ตุลาคม 2546 ส่องรอบการผลิต พบว่า สามารถลดปริมาณแมลงศัตรูเป้าหมายได้ 57.6 และ 46.9% ผลผลิตที่ตัดส่งตลาดได้ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการใช้สารเคมีของเกษตรกรแต่ได้ผลตอบแทนและมีราคาจำหน่ายที่สูงกว่า

การใช้วิธีกล ภาณีและคณะ (2547) การเตรียมเมล็ดพันธุ์พืชก่อนปลูกแนะนำให้แช่น้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 50-55 องศาเซลเซียส เพื่อกำจัดเชื้อราและเชื้อแบคทีเรียบางชนิดที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ และการคลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ เช่น เชื้อรา *Trichoderma* เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* ทั้งหลายเหล่านี้สามารถควบคุมโรคที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ได้

รัตนารักษ์ และคณะ (2547) ทำการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรรอบพบว่า พืชสมุนไพรรอบพื้นเมืองที่มีคุณสมบัติในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชจำนวน 3 ชนิด อยู่ในวงศ์ Zingiberaceae จำนวน 8 ชนิด ได้แก่ ขมิ้นชัน ขมิ้นอ้อย ขมิ้นขาว ข่า ขิง ไพล กะทือ และกระวาน วงศ์ Compositae จำนวน 3 ชนิด ได้แก่ สาบเสือ สาบแร้งสาบกา และดาวเรือง วงศ์ Euphorbiaceae 1 ชนิด ได้แก่ ละหุ่งวงศ์ Libiateae 2 ชนิด ได้แก่ แมงลักคา และกะเพรา วงศ์ Meliaceae 1 ชนิด ได้แก่ สะเดา วงศ์ Piperaceae 1 ชนิด ได้แก่ พริกไทย วงศ์ Rutaceae 1 ชนิด ได้แก่ มะกรูด วงศ์ Araceae 1 ชนิด ได้แก่ ว่านน้ำ วงศ์ Gramineae ชนิด ได้แก่ ตะไคร้บ้าน และตะไคร้หอม วงศ์ Myrtaceae 2 ชนิด ได้แก่ ยูคาลิปตัส และเสม็ดขาว วงศ์ Verbenaceae 1 ชนิด ได้แก่ ผกากรอง นำส่วนของพืชเหล่านี้มากลั่นโดยวิธี hydrodistillation นำน้ำมันที่ได้ไปตรวจหาองค์ประกอบทางเคมีโดยใช้ Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS) พบว่าสารส่วนใหญ่เป็นพวก terpenoids ได้แก่ pinene, limonene, cineole, terpinene, terpinolene, linalool, geraniol และ caryophyllene เป็นต้น นอกจากนี้มีการทำวิจัยพัฒนาสารสกัดจากพืชสมุนไพรรอบเพื่อควบคุมโรคพืชพบว่า สารสกัดจากสาบเสือ ตะไคร้หอม บอระเพ็ด ทางไหล ข่า ขมิ้น กระชายดำ และกระชายแดงที่สกัดด้วยเอธิลแอลกอฮอล์ 95% หรือเมทิลแอลกอฮอล์ 100% เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ในอัตราน้ำหนักสดของพืชแต่ละชนิด 25-50 กรัมต่อแอลกอฮอล์ 100 มล. แล้วนำไปเจือจางด้วยน้ำให้มีความเข้มข้นของแอลกอฮอล์ 4% สามารถยับยั้งการเจริญเชื้อราและแบคทีเรียสาเหตุโรคพืชได้ ส่วนสารสกัดน้ำมันสะเดาที่ความเข้มข้น 5-20% สามารถยับยั้งการเจริญเชื้อ *Pyricularia grisea* ได้ สำหรับการเพิ่มประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชโดยการเพิ่มน้ำส้มสายชู และผงฟูลงในสารสกัดพืชทั้ง 8 ชนิดสามารถยับยั้งการเจริญเชื้อราสาเหตุโรคพืชได้ 100%

กรมวิชาการเกษตร (2551) แนะนำการใช้ไส้เดือนฝอยควบคุมแมลงศัตรูพืชและการใช้ไส้เดือนฝอย (*Steinernema carpocapsae*) ซึ่งเป็นไส้เดือนฝอยที่เข้าทำลายเฉพาะแมลง ไม่ทำอันตรายต่อคน ต่อสัตว์และพืชทุกชนิด มีลักษณะคล้ายเส้นด้าย ยาวประมาณ 0.2 มิลลิเมตร ไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า ในธรรมชาติจะเป็นฝ่ายเข้า

หาแมลงทางปากทวารหรือรูหายใจ หนอนจะตายหลังการพ่น 24-48 ชั่วโมง ได้ให้คำแนะนำให้ฉีดพ่นไส้เดือนฝอย 60-120 ล้านตัว หรือ 4-8 ภาชนะเพาะเลี้ยง ต่อหน้า 20 ลิตร ฉีดพ่น หลังหว่านเมล็ด และเมื่อพืชอายุ 0 10 20 30 วัน

นุชนารถ (2549) ได้ให้คำแนะนำการป้องกันกำจัดด้วงหมัดผักโดยการไถตากดินเพื่อทำลายตัวอ่อนและดักแด้ที่อาศัยอยู่ในดินและเปลี่ยนมาปลูกพืชที่ด้วงหมัดผักไม่ชอบ หรือใช้ไส้เดือนฝอย (*Steinernema carpocapsae*) เช่น ยูนิมา อัตรา 4 ล้านตัวต่อหน้า 20 ลิตร ต่อพื้นที่ 20 ตารางเมตร หรือ Bt. (*Bacillus thuringiensis* var. *tenebrionis*) เช่น โนวาดอร์ เอฟซี อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อหน้า 20 ลิตร โดยพ่นหรือราดทุก ๆ 7 วัน เพื่อฆ่าตัวอ่อนด้วงหมัดผักในดิน

กรรณิการ์และคณะ (2553) รายงานว่า จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ คือ จุลินทรีย์ที่สามารถควบคุมจุลินทรีย์โรคพืชโดยการทำลาย ยับยั้งการเจริญ ลดหรือหยุดการแพร่ระบาดของจุลินทรีย์ด้วยการเข้าทำลายของเซลล์จุลินทรีย์โรคพืชโดยตรง หรือสร้างสารปฏิชีวนะหยุดการเจริญของจุลินทรีย์โรคพืช นอกจากนี้คุณสมบัติดังกล่าวแล้ว จุลินทรีย์ปฏิปักษ์มีความสามารถในการแข่งขันการใช้อาหาร และยึดครองพื้นที่อาศัยได้ดีอีกด้วย เช่น ไตรโคเดอร์มา และ บาซิลลัส เป็นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีการศึกษาทดลองกันอย่างแพร่หลาย และพบว่าจุลินทรีย์ทั้ง 2 กลุ่มนี้ มีประสิทธิภาพสูงใช้กันทั่วไป กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ นิยมใช้เป็นสารเร่ง พ.ด. ต่าง ๆ ขยายเชื้อโดยใช้ปุ๋ยหมักและรำข้าวเป็นส่วนผสม นอกใช้เป็นส่วนประกอบของวัสดุปลูกป้องกันและควบคุมจุลินทรีย์โรคพืชแล้ว ยังช่วยแปรสภาพธาตุอาหารของพืชในดินให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชและส่งผลให้ความเป็นกรดต่างของดิน

มนตรี และคณะ (2554) ได้ดำเนินการปลูกลำไยอินทรีย์ โดยเปรียบเทียบ การปฏิบัติรักษาตามระบบอินทรีย์กับระบบเคมี ในแปลงอินทรีย์มีแมลงศัตรูระบาดค่อนข้างมาก เช่น หนอนเจาะก้านช่อใบช่วงแตกยอดอ่อน เพลี้ยไฟระบาดช่วงดอกบาน หนอนปลอกระบาดช่วงออกดอกจนถึงติดผลอ่อน ฝีเสื้อมวนหวานระบาดช่วงใกล้เก็บเกี่ยว ซึ่งการป้องกันกำจัดศัตรูดังกล่าวโดยใช้สารสกัดสมุนไพรหรือน้ำส้มควันไม้ยังไม่ได้ผลดี แต่การปลูกลำไยอินทรีย์ก็ช่วยส่งเสริมให้สภาพแวดล้อมดีขึ้น เช่น ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินสูงขึ้นจาก 2.61% เป็น 3.08% และ pH ดินเพิ่มขึ้นจาก 4.4 เป็น 5.3 ภายในเวลา 4 ปี อุณหภูมิในแปลงอินทรีย์ในฤดูร้อนและฤดูหนาวลดต่ำกว่าแปลงเคมีอยู่ 0.5-1.0 เซลเซียส แต่ฤดูฝนอุณหภูมิใกล้เคียงกัน นอกจากนี้จำนวนไส้เดือนดินในแปลงอินทรีย์และเคมีปลูกใหม่ที่ขุดพบเฉลี่ย 22-23 ตัว/ตร.ม. และ 7-9 ตัว/ตร.ม. ตามลำดับ ส่วนแปลงอินทรีย์และเคมีที่ให้ผลผลิตแล้วพบในทรงพุ่มอยู่ระหว่าง 22-26 ตัว/ตร.ม. แต่นอกทรงพุ่มแปลงอินทรีย์และเคมีเฉลี่ย 22 ตัว/ตร.ม. และ 11-12 ตัว/ตร.ม. ตามลำดับ ซึ่งสิ่งที่จะต้องคำนึงในการปลูกลำไยอินทรีย์ได้แก่ความอุดมสมบูรณ์ของดิน แหล่งน้ำ พืชแซม และศัตรูพืชที่สำคัญๆ

ไทยโพสท์ (2556) ได้รายงานไว้ว่าที่ร้อยตรีชนะ ไชยชนะ เกษตรกรหัวก้าวหน้า จังหวัดลำพูน ได้หันมาสู่การผลิตลำไยอินทรีย์ โดยเริ่มมาตั้งแต่ปี 2540 โดยกล่าวว่า ระบบเกษตรอินทรีย์ต้องอดทน เพราะอาศัยธรรมชาติเป็นหลัก ซึ่งในช่วง 3 ปีแรกที่พลิกกลับสู่อินทรีย์ต้องมุ่งไปที่ทำให้ดินลำไยแข็งแรง ด้วยการปรับสภาพดินที่ใช้มูลวัว มูลไก่ แร่ภูเขาไฟ เป็นตัวช่วยให้ดินคืนความอุดมสมบูรณ์ ซึ่งในช่วงนี้ดินลำไยจะค่อยๆ ปรับตัวและรู้ว่าไม่สามารถพึ่งเคมีได้ เขาจะต้องหาอาหารเอง พอถึงช่วงอากาศหนาวก็จะเริ่มแทงช่อดอก อย่างไรก็ตาม ช่วงแรกผลผลิตที่ได้จะน้อยต้องทำใจว่าอาจจะไม่ได้ผลผลิต แต่พอเข้าสู่ปีที่ 3 ผลผลิตเริ่มกลับมาที่ 50% และเพิ่มขึ้นต่อเนื่องเป็น 60-

70% ในปีที่ 4 เมื่อผลผลิตเริ่มเข้าที่และเป็นอินทรีย์ 100% สิ่งให้เห็นข้อแตกต่างชัดเจนระหว่างการผลิตลำไยเคมีกับอินทรีย์ คือ ต้นทุนการผลิตลดลงจากการที่ไม่ต้องอาศัยปุ๋ยเคมีและเมื่อต้นลำไยแข็งแรงแมลงหรือศัตรูพืชก็ไม่มีสารเคมีจำกัดศัตรูพืชจึงไม่จำเป็น หรือถ้ามีศัตรูพืชก็จะใช้สารอินทรีย์เป็นตัวกำจัดที่สำคัญคือลำไยอินทรีย์เกษตรกรสามารถกำหนดราคาขายได้เอง

พรสวรรค์ (2556) ได้รายงานว่า นิเวศน์ โอโดบาง เกษตรกรผู้ปลูกลำไยได้มีวิธีจัดการต้นแบบ 'ทรงพุ่มเตี้ย' สำหรับการวางแผนปลูกลำไยนอกฤดูกาลนั้น ในเบื้องต้นได้แบ่งลำไยออกเป็น 4 รุ่น แต่งกิ่งให้ต้นเตี้ยลง ตัดมินิสปริงเกลอร์ไว้ตามต้นลำไยใช้ระบบการปล่อยน้ำตามสายมินิสปริงเกลอร์ ซึ่งหลังจากมีการแต่งกิ่งในแต่ละครั้งจะนำใบมาทำปุ๋ยหมักชีวภาพเพื่อนำกลับไปใช้ต่อ และสิ่งที่ได้มาคือ ดินที่มีสภาพเสื่อมโทรมกลับมาอุดมสมบูรณ์ ไม่เสียเวลาในการเก็บเกี่ยว ต้นลำไยไม่โคนล้มเนื่องจากแรงของลมจะพัดผ่านได้ ปัญหาแมลงก็ไม่มีเพราะแสงแดดส่องได้ทั่วถึง อีกทั้งยังลดเวลาในการรดน้ำต้นลำไย และประหยัดต้นทุนในการผลิตไปในตัวอีกด้วย จากนั้นจึงเลิกใช้สารเคมีทุกชนิดแล้วกลับมาผลิตปุ๋ยใช้เอง เป็นปุ๋ยหมักชีวภาพ แม้จะไม่ได้ผลทันตาเห็น แต่ก็เป็ผลดีในระยะยาว นิเวศน์เผยทางออกในการหันมาทำสวนลำไยอินทรีย์ ซึ่งเป็นผลดีต่อเจ้าของสวนและปลอดภัยกับผู้บริโภคด้วย ปัจจุบันนี้การปลูกลำไยทรงพุ่มเตี้ยตามแบบฉบับเกษตรกรต้นแบบอย่างเขากำลังได้รับการแพร่หลายในหมู่เกษตรกรผู้ปลูกลำไยในภาคเหนือ เพราะได้รับการพิสูจน์แล้วว่า การจัดการสวนแบบนี้เป็ที่ยอมรับของกลุ่มเกษตรกรลำไย เนื่องจากผลผลิตที่ออกมานั้นมีคุณภาพสูง ลำไยมีผลใหญ่ขึ้นและส่วนมากจะอยู่ในระดับเกรดเอเกือบทุกรุ่นส่งผลให้จำหน่ายได้ราคาดีและเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งในและต่างประเทศ

Grace (1993) พบว่า น้ำหมักชีวภาพ (Compost tea) สามารถป้องกันโรคพืชที่เกิดจากเชื้อราได้ เช่น โรคราน้ำค้าง นอกจากนี้ยังมีการศึกษาค้นคว้า การผลิตน้ำหมักชีวภาพที่มีความจำเพาะเจาะจงในการป้องกันกำจัดเชื้อรา Pythium ที่เป็นสาเหตุของโรครากเน่า โคนเน่า ได้อีกด้วย

### 3. วัตถุประสงค์

1. เพื่อทดสอบเทคโนโลยีการปรับปรุงดินในการผลิตพืชผักและลำไยให้สอดคล้องกับมาตรฐานเกษตรอินทรีย์
2. เพื่อทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการผลิตพืชผักและลำไยให้สอดคล้องกับมาตรฐานเกษตรอินทรีย์

### 4. ขอบเขตการวิจัย

นำองค์ความรู้หรือเทคโนโลยีจากกรมวิชาการเกษตร หน่วยงานที่เกี่ยวข้องตลอดจนภูมิปัญญาท้องถิ่นนำมาบูรณาการและปรับใช้โดยยึดการมีส่วนร่วมของเกษตรกรในทุกขั้นตอนของการดำเนินงานวิจัย และทำการประเมินการปฏิบัติงานเพื่อปรับการทำงานในทุกฤดูกาล ตลอดจนส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกัน ดำเนินงานในพื้นที่เกษตรกรผลิตพืชผักอินทรีย์และลำไยอินทรีย์ จังหวัดเชียงใหม่ และ จังหวัดลำพูน ที่มีปัญหาด้านการใช้ปัจจัยการผลิต เช่น การปรับปรุงบำรุงดินและการป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยใช้การกำหนดรูปแบบวิธีการผลิต การใช้ปัจจัยการผลิต และการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม ให้ผลตอบแทนคุ้มค่ากับการลงทุน อนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ตลอดจนสอดคล้องกับมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ของกระทรวงเกษตรและ

สหกรณ์ และคุณภาพของผลผลิตอินทรีย์ โดยเน้นการปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพ และการป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์โดยนำผลงานที่ได้จากการวิจัยไปปรับใช้และต่อยอดภูมิปัญญาของเกษตรกรตามความเหมาะสมดำเนินการทดสอบโดยเกษตรกรและโครงการเป็นผู้สนับสนุนแนวทางการดำเนินงานตามหลักวิชาการ เพื่อเพิ่มโอกาสและทางเลือกให้ผู้ผลิตผักอินทรีย์และลำไยอินทรีย์ และทำให้มีความยั่งยืนในการผลิตพืชอินทรีย์

## 5. สมมติฐาน

การผลิตผักอินทรีย์และลำไยอินทรีย์ให้มีคุณภาพตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภค ตลอดจนเพิ่มคุณภาพของผลผลิตด้วยการใช้ปัจจัยการผลิตอินทรีย์ ในด้านการปรับปรุงบำรุงดิน การป้องกันกำจัดศัตรูพืช ให้สอดคล้องกับมาตรฐานเกษตรอินทรีย์

## 6. ระเบียบวิธีวิจัย

### กิจกรรมที่ 1 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตผักอินทรีย์ในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่

การทดลอง 1.1 : การทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการผลิตพืชผักอินทรีย์

ตระกูล Brassicaceae ในพื้นที่ จังหวัดเชียงใหม่

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. เมล็ดผักคะน้าอินทรีย์
2. ภาชนะเมล็ด
3. ดินเพาะเมล็ด
4. ซิวภัณฑ์ป้องกันกำจัดโรคพืชและแมลง ได้แก่ เชื้อราไตรโคเดอร์มา เชื้อราบิวเวอร์เรีย เชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส ซับติลิส (บีเอส) และไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยกำจัดแมลง (นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด, 2549.)
5. กาบดักกาวเหนียว

แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 2 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 2 ซ้ำ ดำเนินการในพื้นที่เกษตรกร จำนวน 10 ราย ไร่ละ 1 ไร่ เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ทดสอบประกอบด้วยกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร โดยมีการจัดการโรคและแมลงศัตรูพืช ดังนี้

## 1. การจัดการโรคพืช

รายการ	กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร
1. โรคเน่าคอดิน	- ไถตากดินก่อนปลูกอย่างน้อย 1-2 สัปดาห์	- ไม่มีการปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยขาว
2. โรคราน้ำค้าง	- ใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา รองกันหลุม 200-400 กิโลกรัม/ไร่	- และไม่มี การรองกันหลุม
3. โรคใบจุด	- แช่เมล็ดพันธุ์ในน้ำอุ่น 50-55 °C นานที่ 15-20 นาที	- เพาะกล้าแน่นเกินไป
4. โรครากเน่าโคนเน่า	- ไม่เพาะกล้าแน่นเกินไป - ทำแปลงให้มีการระบายน้ำได้ดี - กำจัดเศษซากพืชที่เป็นโรค - ปลูกพืชหมุนเวียน	- ไม่มีการสำรวจแปลง - เมื่อพบโรคทิ้งไว้ในแปลงไม่มีการเก็บเผาทำลาย - ปลูกพืชตระกูลเดียวกันซ้ำๆ - ฉีดพ่นด้วยน้ำหมักที่ผลิตขึ้นเอง - ไม่มีการปลูกพอเทือง ดาวเรือง

## 2. การจัดการแมลงศัตรูพืช

รายการ	กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร
1. ตัวหมัดผัก	- ไถตากดินก่อนปลูกอย่างน้อย 1-2 สัปดาห์	- ไม่มีการตากดินหรือพักดิน
2. หนอนกระทู้ผัก	- สำรวจแปลง เก็บหนอน และกลุ่มไข่ เผาทำลาย	- ไม่มีการสำรวจแปลง
3. หนอนใยผัก	- ปลูกพืชหมุนเวียน	- ปลูกพืชตระกูลเดียวกันซ้ำๆ ในพื้นที่เดิม
4. เพลี้ยอ่อน	- ฉีดพ่นด้วยเชื้อราบีวเวอร์เรีย 1 กิโลกรัมผสมน้ำ 100 ลิตร - ฉีดพ่นด้วยไส้เดือนฝอย 4-8 ภาชนะ เพาะเลี้ยงผสมน้ำ 20 ลิตร - วางกับดักกาวเหนียว	- ฉีดพ่นด้วยน้ำหมัก/สมุนไพรที่ผลิตขึ้นเอง - ไม่มีการฉีดพ่นด้วยไส้เดือนฝอย - ไม่มีการวางกับดักกาวเหนียว

## วิธีปฏิบัติการทดลอง

- คัดเลือกเกษตรกรที่ปลูกผักอินทรีย์ ในจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 10 ราย
- แบ่งพื้นที่งานทดสอบออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 ป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามกรรมวิธีเกษตรกรที่เคยปฏิบัติ และส่วนที่ 2 ป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามกรรมวิธีแนะนำตามประเด็นปัญหาที่พบศัตรูพืชแต่ละชนิด
- วิธีการปลูก  
การปลูกคะน้านิยมปลูก 2 แบบ คือ
  - 3.1 แบบหว่านกระจายทั่วแปลง เหมาะสำหรับการแปลงปลูกขนาดใหญ่ทำการเป็นการค้า

3.2 แบบแถวเดี่ยว เหมาะสำหรับแปลงปลูกขนาดเล็กหรือผักสวนครัว เตรียมดินโดยการไถแรงงานคนให้น้ำโดยใช้บัวรดน้ำ

3.3 ระยะปลูก ควรให้มีระยะปลูกระหว่างต้นและระหว่างแถวประมาณ 20X20 เซนติเมตร

4. การเตรียมแปลงปลูก มีวิธีการดังนี้

4.1. ขุดดินให้ลึกประมาณ 15-20 เซนติเมตร

4.2. ตากดินทิ้งไว้ประมาณ 7-10 วัน

4.3. นำปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักที่สลายตัวดีแล้วมาใส่ คลุกเคล้าให้เข้ากับดินเป็นการปรับปรุงสภาพทางกายภาพและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน

4.4. พรวนย่อยหน้าดินให้มีขนาดเล็ก โดยเฉพาะการปลูกแบบหว่านลงในแปลง เพื่อให้เมล็ดตกลงไปในดิน เพราะจะไม่งอกหรืองอกยากมาก

5. การปลูกคะน้าแบบหว่านเมล็ด มีขั้นตอนดังนี้

5.1. หว่านเมล็ดให้กระจายทั่วทั้งผิวดินโดยให้เมล็ดห่างกันประมาณ 2-3 เซนติเมตร

5.2. ใช้ดินผสมหรือปุ๋ยคอกที่สลายตัวดีแล้วหว่านกลบเมล็ดให้หนาประมาณ 0.6-1 เซนติเมตร เพื่อเก็บรักษาความชื้นและป้องกันเมล็ดถูกน้ำกระแทกกระจาย

5.3. คลุมด้วยฟางหรือหญ้าแห้งบางๆ

5.4. รดน้ำให้ทั่วถึงและสม่ำเสมอ ต้นกล้าจะงอกภายใน 7 วัน

5.5. หลังจากต้นคะน้างอกแล้วประมาณ 20 วัน หรือต้นสูงประมาณ 10 เซนติเมตร ให้เริ่ม ถอนแยก โดยเลือกต้นที่ไม่สมบูรณ์ออก ทั้งระยะห่างระหว่างต้นประมาณ 10 เซนติเมตร ต้นอ่อนของคะน้าที่ถอนแยกออกมาในวัยนี้เมื่อเด็ดรากออกแล้วส่งขายตลาดเป็นยอดผักได้

5.6. เมื่อคะน้ามีอายุประมาณ 30 วัน ให้ถอนแยกครั้งที่ 2 ให้เหลือระยะห่างระหว่างต้น 20 เซนติเมตร ต้นอ่อนของคะน้าที่ถอนแยกออกมาในวัยนี้เมื่อเด็ดรากออก แล้วส่งขายตลาดเป็นยอดผักได้เช่นเดียวกัน

5.7. ในการถอนแยกคะน้าแต่ละครั้งควรกำจัดวัชพืชไปด้วย

6. การให้น้ำ

6.1. คะน้าต้องการน้ำอย่างเพียงพอและสม่ำเสมอ เนื่องจากมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ดังนั้นควรปลูกในแหล่งที่มีน้ำอย่างเพียงพอ

6.2. การให้น้ำให้ใช้ฝักบัวฝอยรดให้ทั่วและให้ชุ่ม ในเวลาเช้าและเย็น การบันทึกข้อมูล

1. ด้านเกษตรศาสตร์ เช่น ปริมาณผลผลิต

2. ชนิดของศัตรูพืช ช่วงการระบาดของศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ

3. ประเมินความเสียหายของผลผลิตที่เกิดจากการทำลายของศัตรูพืชทุก 7 วัน โดยคิดเป็น

เปอร์เซ็นต์ความเสียหาย =  $\frac{\text{จำนวนต้นที่พบโรคหรือแมลงศัตรูพืช}}{\text{จำนวนต้นทั้งหมด}} \times 100$



จำนวนต้นทั้งหมดในพื้นที่ 7.2 ตารางเมตร

4. ด้านเศรษฐศาสตร์ เช่น รายได้ ต้นทุนการผลิต ผลตอบแทนจากการลงทุน
5. ด้านอนุพันวิทยา เช่น ปริมาณน้ำฝน เวลาที่มีแสงแดด อุณหภูมิ และ ความชื้นสัมพัทธ์
6. สภาพแวดล้อมด้านความหลากหลายของพืชและสัตว์ที่เป็นประโยชน์
7. การประเมินความพึงพอใจของเกษตรกรต่อเทคโนโลยี

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาความแตกต่างค่าเฉลี่ยของ 2 ประชากรโดยใช้ Paired t-test
2. ต้นทุนการผลิต ต้นทุนผันแปร รายได้สุทธิ (Cost and Return Analysis) และสัดส่วน รายได้

ต่อการลงทุน ด้านเศรษฐศาสตร์ BCR (Benefit Cost Ratio : B/C ratio)

เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2558 – กันยายน 2561แปลงเกษตรกร อำเภอดอยสะเก็ด อำเภอแม่ริม และอำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่

กิจกรรมที่ 2 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตลำไยอินทรีย์ในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดลำพูน

การทดลอง 2.1 : การทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการผลิตลำไยอินทรีย์ในพื้นที่

จังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดลำพูน

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. สวนลำไยอินทรีย์ของเกษตรกรในพื้นที่อำเภอสารภี อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ และอำเภอลี้ อำเภอทุ่งหัวช้าง จังหวัดลำพูน พื้นที่ทั้งหมดจำนวน 10 ไร่
2. สารชีวภัณฑ์ ได้แก่ เชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส ทูริงเยนซิส (*Bacillus thuringiensis*, Bt) เชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส ซับทิลิส (*Bacillus subtilis*, Bs) เชื้อราบิวเวอร์เรีย เชื้อราเมตาไรเซียม กำมะถันผง ปิโตรเลียมสเปรย์ออยล์

แบบและวิธีการทดลอง

1. การเลือกพื้นที่เป้าหมาย

การเลือกพื้นที่เป้าหมายสำหรับงานวิจัย จะต้องตอบสนองต่อวัตถุประสงค์และมีเกณฑ์การคัดเลือก ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1) วัตถุประสงค์ในการวิจัย เพื่อทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการผลิตลำไยอินทรีย์
- 2) เกณฑ์การคัดเลือกพื้นที่คัดเลือกแหล่งปลูกลำไยอินทรีย์ที่มีศักยภาพในการผลิตลำไยอินทรีย์และเป็นตัวแทนของสภาพพื้นที่แปลงลำไยในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดลำพูนที่ประสบปัญหาการระบาดของของศัตรูลำไยและมีการใช้สารชีวภัณฑ์ในการป้องกันกำจัด ไม่ถูกต้องเหมาะสมตามมาตรฐานการผลิตพืช อินทรีย์
- 3) เกษตรกรยินดีเข้าร่วมกับโครงการวิจัยเพื่อให้ได้ผลการทดลอง สอนองตามวัตถุประสงค์ ได้ข้อมูลตรงกับสภาพความเป็นจริง จากเกณฑ์การคัดเลือกข้างต้นได้ทำการศึกษาข้อมูลทุติยภูมิและสำรวจพื้นที่พบว่า อำเภอ

สารภี อำเภอมแม่ แดง จังหวัดเชียงใหม่ และอำเภอลี้ อำเภอบึงสามพัน จังหวัดลำพูน มีสภาพพื้นที่และเกษตรกร สอดคล้อง กับหลักเกณฑ์ต่าง ๆ จึงคัดเลือกเป็นพื้นที่ดำเนินงานวิจัย

## 2. การวางแผนการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยี

โดยทำการทดสอบในแปลงเกษตรกร ระยะเวลา 5 ปี (ปี 2560-2563) (ปีที่ 1 ทดสอบเทคโนโลยีทางเลือก ที่เหมาะสม ปีที่ 2 ปรับปรุงชุดเทคโนโลยีและปีที่ 3 ปรับปรุงชุดเทคโนโลยีให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ทดสอบซ้ำ ปี ที่ 4 และ 5 เตรียมขยายผลต่อไป

### วิธีปฏิบัติการทดลอง

วางแผนการทดสอบมี 2 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร กรรมวิธีละ 10 ราย รายละเอียด 1 ไร่ โดยการแบ่งพื้นที่เกษตรกร ออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 เป็นกรรมวิธีแนะนำใช้การป้องกันกำจัดศัตรูพืชตาม กรรมวิธีคำแนะนำที่พบศัตรูพืชในแต่ละชนิดส่วนที่ 2 เป็นกรรมวิธีเกษตรกรใช้การป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามวิธี เกษตรกรเคยปฏิบัติ เปรียบเทียบการป้องกันกำจัดศัตรูพืชทั้งสองกรรมวิธี โดยมีการจัดการโรคและแมลงศัตรูพืช ตามกรรมวิธีแนะนำประกอบด้วย

#### 1. การจัดการโรคลำไย

รายการ	กรรมวิธีแนะนำ	กรรมวิธีเกษตรกร
โรคพุ่มไม้กวาด	- ตรวจสอบการระบาดของโรค - ตัดแต่งกิ่งที่เป็นไปโรคเผาทำลาย - พ่นกำมะถันผง 80เปอร์เซ็นต์WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นเมื่อพบ การระบาดของพ่นซ้ำทุก 7 วัน	- ไม่มีการสำรวจโรค - ไม่มีการตัดส่วนที่เป็นโรค ไปเผาทำลาย - พ่นด้วยน้ำส้มควันไม้
โรคราดำของลำไยและ โรคยอดไหม้	- ตรวจสอบการระบาดของโรค - ตัดแต่งกิ่งที่เป็นโรคไปเผาทำลาย - พ่นเชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส ซับทิลิส อัตรา 40-50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรพ่น ทุก 5-7 วัน	- ไม่มีการสำรวจโรค - ไม่มีการตัดส่วนที่เป็นโรค ไปเผาทำลาย - พ่นด้วยน้ำส้มควันไม้
โรคจุดสาหร่ายและโรคใบจุด	- ตรวจสอบการระบาดของโรค - ตัดแต่งกิ่งที่เป็นโรคไปเผาทำลาย - พ่นเชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส ซับทิลิส อัตรา 40-50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรพ่น ทุก 5-7 วัน	- ไม่มีการสำรวจโรค - ไม่มีการตัดส่วนที่เป็นโรค ไปเผาทำลาย



## 2. การจัดการแมลงศัตรูลำไย

รายการ	กรรมวิธีแนะนำ	กรรมวิธีเกษตรกร
เพลี้ยหอย/ เพลี้ยแป้ง/ ไโร ก้ามเหยี่	- สำรวจปริมาณและชนิดแมลง - พบการระบาดมากกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ พ่นด้วยปิโตรเลียมสเปรย์ออยล์ อัตรา 25-30 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร	- ไม่มีการสำรวจแมลง - ไม่มีการตัดแต่งกิ่ง - ฉีดพ่นด้วยน้ำส้มควันไม้ - ฉีดพ่นด้วยน้ำหมักสมุนไพร
หนอนมังกร/ หนอนคืบกินใบ/ เพลี้ยไก่แจ้	- สำรวจปริมาณและชนิดแมลง - ใช้สารชีวภัณฑ์เชื้อแบคทีเรีย บาซิลลัส ทูริงเยนซิสพ่นป้องกัน อัตรา 60-80 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 5-7 วัน - ใช้สารชีวภัณฑ์เชื้อราบีวเวอร์ เรีย พ่นป้องกัน อัตรา 50 กรัมต่อ น้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 5-7 วัน - ติดกับตักแสงไฟ	- ไม่มีการสำรวจแมลง - ไม่มีการตัดแต่งกิ่ง - ฉีดพ่นด้วยน้ำส้มควันไม้ - ฉีดพ่นด้วยน้ำหมักสมุนไพร
หนอนซอนใบ	- ใช้สารชีวภัณฑ์เชื้อแบคทีเรีย บาซิลลัส ทูริงเยนซิสพ่นป้องกัน อัตรา 60-80 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 5-7 วัน	- ไม่มีการตัดแต่งกิ่ง - ฉีดพ่นด้วยน้ำส้มควันไม้ - ฉีดพ่นด้วยน้ำหมักสมุนไพร
หนอนเจาะกิ่ง	- เชื้อราเมตาไรเซียม พ่นป้องกันกำจัดหนอนเจาะกิ่ง อัตรา 80-100 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 5-7 วัน	- ฉีดพ่นด้วยน้ำส้มควันไม้ - ฉีดพ่นด้วยน้ำหมักสมุนไพร

### หลักเกณฑ์การใช้ชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดโรคลำไย

โรคพืช	ความสำคัญ	การตัดสินใจการใช้สารชีวภัณฑ์
โรคพุ่มไม้กวาด	ทำลายในระยะยอดอ่อน ใบอ่อน ใบเพศลาด ระยะเริ่มแทงช่อดอกถึงระยะติดผล	เมื่อยอดอ่อนถูกทำลายเกิน 20 เปอร์เซ็นต์ พ่นกำมะถันผง 80 เปอร์เซ็นต์ WP อัตรา 40 กรัมต่อ น้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 3-7 วัน
โรคราดำและ โรคยอดไหม้	ทำลายในระยะยอดอ่อน ใบอ่อน ใบเพศลาด	เมื่อยอดอ่อนถูกทำลายเกิน 20 เปอร์เซ็นต์ พ่นเชื้อแบคทีเรีย บาซิลลัส ซับทิลิส อัตรา 40-50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 5 วัน
โรคจุดสาหร่ายและ โรคใบจุดดำ	ทำลายในระยะยอดอ่อน ใบอ่อน ใบเพศลาด	เมื่อกิ่งถูกทำลายเกิน 20 เปอร์เซ็นต์ พ่นเชื้อแบคทีเรีย บาซิลลัส ซับทิลิส อัตรา 40-50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 5 วัน ตัดแต่งกิ่งที่เป็นโรคเผาทำลาย

ที่มา: คณะทำงานระดับความสำเร็จของการจัดการความรู้ของหน่วยงาน สวพ.1, 2553

### หลักเกณฑ์การใช้ชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูลำไย

แมลงศัตรูลำไย	ความสำคัญ	การตัดสินใจการใช้สารชีวภัณฑ์
หนอนคืบกินใบ	ทำลายใบอ่อนเหลือแต่ก้านใบ ทำลายช่อดอก	เมื่อยอดอ่อนถูกทำลายเกิน 20 เปอร์เซ็นต์ พ่นเชื้อแบคทีเรีย บาซิลลัส ทูริงเยนซิส อัตรา 60-80 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 5-7 วัน
หนอนซอนใบ	ทำลายยอดอ่อน ช่อดอกและช่อผลอ่อน มีผล ต่อปริมาณผลผลิต	เมื่อยอดอ่อนถูกทำลายเกิน 20 เปอร์เซ็นต์ พ่นเชื้อแบคทีเรีย บาซิลลัส ทูริงเยนซิสอัตรา 60-80 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 5-7 วัน
หนอนเจาะกิ่ง	ทำลายกิ่ง ทำให้กิ่งหักมีผลต่อความสมบูรณ์ ของต้นลำไย	เมื่อกิ่งถูกทำลายเกิน 20 เปอร์เซ็นต์ ใช้เชื้อราเมตาไรเซียม อัตรา 80-100 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 5-7 วัน

แมลงศัตรูลำไย	ความสำคัญ	การตัดสินใจการใช้สารชีวภัณฑ์
เพลี้ยไฟ/เพลี้ยไก่แจ้	ดูดกินน้ำเลี้ยง ช่อดอก มีผลต่อปริมาณ ผลผลิต	เมื่อยอดอ่อนถูกทำลายเกิน 20 เปอร์เซ็นต์ พ่นเชื้อราบิวเวอร์เรีย อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น ทุก 5-7 วัน
เพลี้ยหอย/เพลี้ยแป้ง	ดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบ ยอดอ่อน ช่อดอก กิ่ง และผลทำให้มีราดำปกคลุม มีผลต่อคุณภาพ ผลผลิต	เมื่อยอดอ่อนถูกทำลายเกิน 20 เปอร์เซ็นต์ พ่นปิโตรเลียมสเปรย์ ออยล์ อัตรา 25-30 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตรพ่นทุก 7-10 วัน

**ที่มา:** คณะทำงานระดับความสำเร็จของการจัดการความรู้ของหน่วยงาน สวพ.1, 2553; ศรุตและคณะ, 2557

การบันทึกข้อมูล

1. ด้านเกษตรศาสตร์ เช่น ปริมาณผลผลิต
2. การวิเคราะห์ธาตุอาหารพืชในดินแปลงลำไยอินทรีย์ก่อนและหลังทดสอบ
3. ชนิดของศัตรูพืช ช่วงการระบาดของศัตรูพืช
4. ประเมินความเสียหายของผลผลิตที่เกิดจากการทำลายของศัตรูพืชทุก 14 วัน โดยคิดเป็น  
เปอร์เซ็นต์ความเสียหาย =  $\frac{\text{จำนวนต้นที่พบโรคหรือแมลงศัตรูพืช}}{\text{จำนวนต้นทั้งหมด}} \times 100$
5. ด้านเศรษฐศาสตร์ เช่น รายได้ ต้นทุนการผลิต ผลตอบแทนจากการลงทุน
6. ด้านอุตุนิยมิวิทยา เช่น ปริมาณน้ำฝน เวลาที่มีแสงแดด อุณหภูมิ และ ความชื้นสัมพัทธ์
7. สภาพแวดล้อมด้านความหลากหลายของพืชและสัตว์ที่เป็นประโยชน์
8. การประเมินความพึงพอใจของเกษตรกรต่อเทคโนโลยี

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาความแตกต่างค่าเฉลี่ยของ 2 ประชากรโดยใช้ Paired t-test
2. ต้นทุนการผลิต ต้นทุนผันแปร รายได้สุทธิ (Cost and Return Analysis) และสัดส่วน  
รายได้ต่อการลงทุน ด้านเศรษฐศาสตร์ BCR (Benefit Cost Ratio: B/C ratio)

เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2559 – กันยายน 2563 (ยุติการทดลองเดือนมีนาคม 2563)

ดำเนินการในอยู่ในพื้นที่อำเภอสารภีและอำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ และอยู่ในพื้นที่อำเภอลี่ อำเภอทุ่ง-หัวช้าง  
จังหวัดลำพูน

## ผลการวิจัย

กิจกรรมที่ 1 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตผักอินทรีย์ในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่

ชื่อการทดลองที่ 1.1 การทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการผลิตพืชผักอินทรีย์

ตระกูลBrassicaceae ในพื้นที่ จังหวัดเชียงใหม่ (2559-2561)

1. คัดเลือกเกษตรกรที่ปลูกผักอินทรีย์ ใน จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 10 ราย

ในปี 2559 ได้คัดเลือกเกษตรกรผู้ปลูกผักอินทรีย์ใน จังหวัดเชียงใหม่ เลือกเกษตรกรเข้าร่วมงานทดสอบจำนวน 9 ราย ได้แปลงวิจัยทั้งหมด 10 แปลง แปลงละ 1 ไร่ รวมทั้งหมด 10 ไร่ อยู่ในเขตพื้นที่อำเภอดอยสะเก็ดพื้นที่ 2 ไร่ อำเภอแมริม พื้นที่ 2 ไร่ และอำเภอแม่แตง พื้นที่ 6 ไร่ (ตารางผนวกที่ 1)

เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรรายย่อยที่ผลิตผักอินทรีย์แบบผสมผสานมีพืชหลายชนิด เช่น ตระกูล Brassicaceae ได้แก่ ผักคะน้า กวางตุ้ง กะหล่ำปลี และกะหล่ำดอก ตระกูล Solanaceae ได้แก่ พริก มะเขือ และตระกูลสัลด เช่น กรีนโอ๊ค เรดโอ๊ค และหน่อไม้ฝรั่ง เป็นต้น (ตารางที่ 1)

เมื่อได้ข้อมูลของแต่ละแปลงแล้ว จึงเริ่มเพาะเมล็ดเพื่อแจกจ่ายต้นกล้าให้แก่เกษตรกร เริ่มปลูกรุ่นแรกเมื่อเดือน มิถุนายน 2559 แต่ไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เนื่องจากเกิดภาวะฝนแล้งเกษตรกรไม่มีน้ำเพียงพอในการปลูกพืช จึงไม่สามารถเก็บข้อมูลของคะน้ารุ่นที่ 1 ได้ และทำให้ทราบว่าเกษตรกรบางรายไม่มีความพร้อมในการเข้าร่วมโครงการ จึงต้องหาเกษตรกรรายใหม่ที่สามารถเข้าใจเงื่อนไขในการปฏิบัติงานภายใต้งานทดสอบ

2. การประเมินด้านเกษตรศาสตร์ เช่น ปริมาณผลผลิต

การเจริญของต้นคะน้าเมื่อเทียบกับการปลูกทั่วไป ยังมีขนาด และน้ำหนักที่น้อยกว่า และความสวยงามของใบ ลำต้น ยังไม่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค เพราะสภาพอากาศที่ไม่เหมาะสม เช่น อากาศร้อนแห้งแล้ง ซึ่งส่วนใหญ่ต้นคะน้าไม่เจริญเติบโต เนื่องจากฝนตกชุก ต้นคะน้าฟูบ ไม่สามารถตั้งต้นได้ บางแปลงน้ำท่วมขังทำให้ต้นคะน้าตาย และหญ้าเจริญเร็วมากในช่วงฤดูฝน เกษตรกรไม่สามารถกำจัดวัชพืชได้ทัน ทำให้แปลงปลูกคะน้าปกคลุมไปด้วยต้นหญ้า คะน้าไม่สามารถเจริญได้ เกษตรกรจึงขอไปดำเนินการในช่วงต้นฤดูหนาวแทน

จากการดำเนินการพบว่าปลูกคะน้าในฤดูฝนอาจไม่เหมาะต่อการทำคะน้าอินทรีย์ เนื่องจากการผลิตผักอินทรีย์ต้องใช้ความขยัน และความเอาใจใส่ของเกษตรกร และสภาพอากาศเป็นปัจจัยหนึ่งในการตัดสินใจของเกษตรกรในการเลือกปลูกชนิดของผักให้เหมาะสมกับฤดูกาล และในฤดูฝน ยังพบศัตรูพืชอีกชนิดหนึ่ง คือ หอย ซึ่งกัดกินต้นกล้าคะน้า ทำให้ต้องใช้เวลาในการเพาะต้นกล้าหลายครั้ง และยังทำลายใบคะน้าในแปลง ทำให้ผลผลิตลดลง และเสียหายเป็นจำนวนมาก

- ชนิดของศัตรูพืช ช่วงการระบาดของศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ

ก่อนเริ่มทำการทดสอบ ได้เก็บดินในแปลงเพื่อวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินก่อนปลูกพืช (ตารางผนวกที่ 2) และได้สำรวจโรคและแมลงที่พบในแปลงของเกษตรกร และเป็นปัญหาเกี่ยวกับเกษตรกร ปัญหาโรคและแมลงศัตรูพืชที่พบในแปลงผัก เช่น ดั้วหมัดผัก หนอนใยผัก หนอนกระทู้ผัก เพลี้ยอ่อน มวนกะหล่ำ เพลี้ยไฟ แมลงหีขาว โรคราน้ำค้าง โรคใบไหม้ โรคใบจุด โรคเน่าและ รวมถึงวิธีการป้องกันกำจัดโรคและแมลงของเกษตรกร (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ข้อมูลการปลูกผักอินทรีย์ของเกษตรกรที่ร่วมโครงการในอำเภอดอยสะเก็ด อำเภอแม่ริม และ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2559

เกษตรกร	พืชที่ปลูก	ศัตรูพืชที่พบ		สารชีวภาพที่ใช้ในการป้องกันกำจัด	
		โรค	แมลง	โรค	แมลง
รายที่ 1	หน่อไม้ฝรั่ง กรีนโอ๊คเรตโอ๊ค	โรคงีงไหม้ โรคใบจุด โรคเน่าและ	หนอนกระทู้ เพลี้ยไฟ	เชื้อราไตรโคเดอร์มา	บีที เชื้อราบิวเวอร์เรีย น้ำหมักสะเดา
รายที่ 2	ผักสลัด คะน้า	โรคใบจุด โรคเน่าและ โรคราน้ำค้าง	ด้วงหมัดผัก เพลี้ยอ่อน มวนกะหล่ำ หนอนชอนใบ	เชื้อราไตรโคเดอร์มา	บีที เชื้อราบิวเวอร์เรีย น้ำหมักสะเดา
รายที่ 3	พริก มะเขือ	โรคใบด่าง เหี่ยว โรคใบจุด ตากบ โรคแอนแทรก โนส	เพลี้ยอ่อน แมลงหิวขาว เพลี้ยไฟ ไรขาว	เชื้อราไตรโคเดอร์มา น้ำหมักสมุนไพร	น้ำส้มควันไม้ น้ำหมักกระเทียม ตะไคร้หอม
รายที่ 4	คะน้า ผักสลัด กะหล่ำปลี	โรคราน้ำค้าง โรคใบจุด โรคเน่าและ	ด้วงหมัดผัก เพลี้ยอ่อน	น้ำหมักสมุนไพร	น้ำส้มควันไม้ น้ำหมักสมุนไพร เช่น สะเดา ตะไคร้หอม ใบเมี่ยง
รายที่ 5	คะน้า ผักสลัด กะหล่ำดอก	โรคราน้ำค้าง โรคใบจุด โรคเน่าและ	ด้วงหมัดผัก เพลี้ยอ่อน	เชื้อราไตรโคเดอร์มา น้ำหมักสมุนไพร	น้ำส้มควันไม้ น้ำหมักสะเดา ตะไคร้หอม
รายที่ 6	คะน้า ผักสลัด ผักกาดกวางตุ้ง	โรคใบจุด โรคเน่าและ	ด้วงหมัดผัก เพลี้ยอ่อน	เชื้อราไตรโคเดอร์มา	น้ำขาวข้าว น้ำหมักยาสูบ ตะไคร้หอม
รายที่ 7	ผักกาดกวางตุ้ง ผักสลัด	โรคใบจุด โรคเน่าและ	ด้วงหมัดผัก เพลี้ยอ่อน	น้ำหมักสมุนไพร	น้ำส้มควันไม้ น้ำหมักสะเดา ตะไคร้หอม
รายที่ 8	คะน้า ผักสลัด ผักกวางตุ้ง	โรคราน้ำค้าง โรคใบจุด	ด้วงหมัดผัก เพลี้ยอ่อน	น้ำหมักสมุนไพร	น้ำหมักสมุนไพร

รายชื่อ 9	คะน้า ผักกวางตุ้ง ผักสลัด กะหล่ำปลี	โรคราน้ำค้าง โรคใบจุด โรคเน่าและ	ด้วงหมัดผัก เพลี้ยอ่อน	น้ำหมักสมุนไพร เชื้อราไตรโคเดอร์มา	น้ำส้มควันไม้ น้ำหมักสะเดา ตะไคร้หอม
รายชื่อ 10	คะน้า ผักสลัด ผักกวางตุ้ง	โรคราน้ำค้าง โรคเน่าและ โรคใบจุด	ด้วงหมัดผัก เพลี้ยอ่อน หนอนชอนใบ	เชื้อราไตรโคเดอร์มา	น้ำส้มควันไม้ น้ำหมักสะเดา ตะไคร้หอม

การประเมินความเสียหายของผลผลิตที่เกิดจากการทำลายของศัตรูพืช

เก็บข้อมูลได้โดยการเก็บข้อมูล 2 ปี คือปี 2560 และ 2561 แยกเป็นการปลูกคะน้าในฤดูฝนและฤดูหนาว เนื่องจากการเกิดโรคและแมลง ปริมาณผลผลิต ในแต่ละฤดูแตกต่างกัน

#### 1. ปี 2560

##### 1.1 ฤดูฝน

การปลูกคะน้าในฤดูฝนของงานวิจัยนี้อยู่ในช่วงเดือน มิถุนายน-กันยายน มีเกษตรกรเพียง 2 รายที่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ จากการเก็บข้อมูลโรคที่พบในแปลงปลูก พบโรคเน่าเปื่อย ส่วนแมลงศัตรูพืชที่พบบ่อยที่สุดคือ ด้วงหมัดผัก รองลงมาคือ เพลี้ยอ่อน หนอนกระทู้ผัก และหนอนชอนใบ ตามลำดับ ดังนี้

##### 1) โรคเน่าเปื่อย

โรคเน่าเปื่อยเกิดจากเชื้อรา *Choanephora cucurbitarum* พบในเกษตรกร 2 ราย พบในรายชื่อที่ 1 มีความเสียหาย 0.9 เปอร์เซ็นต์ ในสัปดาห์ที่ 4 ของแปลงเกษตรกร และรายชื่อที่ 9 พบ 2.3 เปอร์เซ็นต์ ในสัปดาห์ที่ 3 ของแปลงเกษตรกร และพบ 0.6 เปอร์เซ็นต์ ในสัปดาห์ที่ 4 ของแปลงทดสอบ พบโรคเมื่อต้นคะน้าโต เนื่องจากคะน้าต้นโตและมีใบชิดกัน ทำให้ใบติดกันเชื้อราจึงเกิดขึ้น กำจัดโดยการตัดใบที่เป็นโรคทิ้ง ทำลายนอกแปลงปลูก (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ความเสียหาย (เปอร์เซ็นต์) ของผักคะน้าอินทรีย์จากโรคเน่าเปียกในฤดูฝน ปี 2560 ในอำเภอ  
ดอยสะเก็ด อำเภอแม่แตง และอำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่

เกษตรกร	ความเสียหายจากโรคเน่าเปียก (เปอร์เซ็นต์)							
	วันที่ 7		วันที่ 14		วันที่ 21		วันที่ 28	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
รายที่ 1	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9
รายที่ 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
รายที่ 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
รายที่ 4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
รายที่ 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
รายที่ 6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
รายที่ 7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
รายที่ 8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
รายที่ 9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	0.6	0.0
รายที่ 10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

## 2) เพลี้ยอ่อน

เป็นแมลงศัตรูพืชที่มีความสำคัญเป็นอันดับต้น ๆ ของการปลูกผัก เป็นแมลงอีกชนิดหนึ่งที่พบมากเข้าทำลายโดยการดูดกินน้ำเลี้ยง ทำให้ใบหงิกงอ ต้นอ่อนไม่เจริญเติบโต การระบาดของแมลงขึ้นอยู่กับการจัดการและสภาพแปลงของเกษตรกรแต่ละราย จากการสำรวจพบเพลี้ยอ่อนมากในสัปดาห์ที่ 2 และ 3 การป้องกันกำจัดส่วนใหญ่เกษตรกรใช้น้ำหมักสะเดา น้ำหมักสมุนไพร เป็นต้น ส่วนกรรมวิธีทดสอบแนะนำให้ใช้เชื้อราบีวเวอร์เรียในการป้องกันกำจัด แต่จากผลการทดสอบยังคงพบเพลี้ยอ่อนในจำนวนมากจนถึงการเก็บเกี่ยว (ตารางที่ 3)

## 3) ดั้วหมัดผัก

การใช้น้ำหมักสมุนไพร น้ำหมักสะเดา น้ำส้มควันไม้ เป็นสารที่ใช้ป้องกันกำจัดแมลง แต่ยังคงพบการเข้าทำลาย ดังนั้นทำลาย มากหรือน้อยนั้นยังขึ้นอยู่กับสภาพแปลงและการจัดการของเกษตรกรแต่ละรายกรรมวิธีทดสอบอาจมีสาเหตุมาจากปริมาณของดั้วหมัดผักมีมากขึ้นในพื้นที่ ทำให้ปริมาณของไส้เดือนฝอยในพื้นที่ยังมีไม่มากพอในการควบคุมแมลง หรือเกษตรกรส่วนใหญ่เมื่อใกล้เก็บเกี่ยวจะเปลี่ยนแปลงไม่มีการฉีดพ่นสารใด ๆ จึงอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้แมลงกลับมาปริมาณมากขึ้นอีกครั้ง (ตารางที่ 4)







ตารางที่ 6 ความเสียหาย (เปอร์เซ็นต์) ของผักคะน้าอินทรีย์จากหนอนชอนใบในฤดูฝนปี 2560

ในอำเภอต๋อยสะเก็ด อำเภอแม่แตง และอำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่

เกษตรกร	ความเสียหายจากหนอนชอนใบ (เปอร์เซ็นต์)							
	วันที่ 7		วันที่ 14		วันที่ 21		วันที่ 28	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
รายที่ 1	0.9	0.4	2.0	0.8	0.4	0.7	0.0	0.0
รายที่ 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
รายที่ 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
รายที่ 4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
รายที่ 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
รายที่ 6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
รายที่ 7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
รายที่ 8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
รายที่ 9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
รายที่ 10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

## 1.2 ฤดูหนาว

การปลูกคะน้าในฤดูหนาวอยู่ในช่วงเดือนพฤศจิกายน-กุมภาพันธ์ จากการเก็บข้อมูลโรคพบโรคราน้ำค้างมากที่สุด ส่วนแมลงศัตรูพืชที่พบมากที่สุดคือ เพลี้ยอ่อน รองลงมาคือ ตัวงหมัดผัก หนอนใยผัก และหนอนกระทู้ผัก ตามลำดับ ดังนี้

### 1) โรคราน้ำค้าง

โรคราน้ำค้าง ในพืชตระกูล brassicaceae เกิดจากเชื้อรา *Peronospora parasitica* พบการเกิดโรคในเกษตรกรทั้ง 8 โดยพบสูงสุด 69 เปอร์เซ็นต์ ของกรรมวิธีเกษตรกร และ 64.1 เปอร์เซ็นต์ ของกรรมวิธีทดสอบ ในแปลงเกษตรกรรายที่ 4 ซึ่งสภาพแปลง เป็นแปลงที่มีการให้น้ำมาก ทำให้แปลงค่อนข้างชื้นมากกว่าแปลงอื่น ๆ ในการควบคุมโรค กรรมวิธีเกษตรกรควบคุมโรคโดยการฉีดพ่นน้ำหมักสมุนไพร และกรรมวิธีทดสอบให้ใช้การเขตกรรม ได้แก่การสำรวจแปลง เต็ดใบที่เป็นโรคทำลาย และใช้ชีวภัณฑ์บีเอสฉีดพ่น แต่การเข้าทำลายของโรคยังไม่ลดลง (ตารางที่ 7) การใช้น้ำหมักร่วมกับการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในการควบคุมโรค อาจเป็นตัวช่วยในการลดการเกิดโรคลงได้ นอกจากนี้การปลูกในช่วงปลายเดือนตุลาคม หรือเดือนพฤศจิกายน การเกิดโรคราน้ำค้างยังพบได้น้อย แต่จะพบโรคมากที่สุดในช่วงเดือนธันวาคม-มกราคม ดังนั้นการปลูกก่อนหรือหลังช่วงที่เหมาะสมต่อการเกิดโรคจึงเป็นอีกทางหนึ่งที่จะช่วยลดการเกิดโรคในแปลงปลูกได้

### 2) เพลี้ยอ่อน

เป็นแมลงอีกชนิดหนึ่งที่พบมากในช่วงฤดูหนาว พบในแปลงเกษตรกรทุกราย พบมากที่สุดในกรรมวิธีของเกษตรกร รายที่ 6 พบ 100 เปอร์เซ็นต์ การป้องกันกำจัดเกษตรกรใช้น้ำซาวข้าว น้ำหมักสะเดา เป็นต้น ซึ่งอาจจะ

ช่วยไล่แมลงได้บางส่วน ส่วนกรรมวิธีทดสอบแนะนำให้ใช้เชื้อราบิวเวอร์เรียในการป้องกันกำจัด และใช้กับดักกวางเหนียวช่วยลดประชากรแมลงได้อีกทางหนึ่ง แต่ยังไม่ผลที่ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกรรมวิธี (ตารางที่ 8)

### 3) ดั้วหมัดผัก

ในช่วงฤดูหนาวดั้วหมัดผักเป็นแมลงศัตรูพืชที่พบรองลงมาจากเพลี้ยอ่อน กรรมวิธีเกษตรกรใช้น้ำหมักสะเดา เชื้อราบิวเวอร์เรีย ในวิธีของการทดสอบแนะนำให้ใช้ไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยในการควบคุมดั้วหมัดผัก พบว่าปริมาณดั้วหมัดผักยังไม่ลดลง ซึ่งยังเป็นวิธีการกำจัดที่ใหม่สำหรับเกษตรกรทำให้การใช้สารชีวภัณฑ์ยังให้ผลไม่ดีเท่าที่ควร ซึ่งไม่แตกต่างจากกรรมวิธีเกษตรกร (ตารางที่ 9)

### 4) หนอนใยผัก

หนอนใยผัก พบในเกษตรกร 8 ราย พบมากสุดในกรรมวิธีทดสอบได้แนะนำให้กำจัดโดยวิธีกล โดยการกำจัดไข่หนอน ตัวหนอน และการจัดการวัชพืช และใช้เชื้อราบิวเวอร์เรียในการป้องกันกำจัดสามารถควบคุมปริมาณหนอนใยผักได้ไม่แตกต่างจากกรรมวิธีเกษตรกร แต่มีการพบความเสียหายที่มากขึ้นเมื่อเริ่มใกล้เก็บเกี่ยว อาจเป็นเพราะการฉีดพ่นแมลงที่ไม่ต่อเนื่องทำให้หนอนใยผักกลับมาเกิดการระบาดได้อีกครั้ง (ตารางที่ 10)

**ตารางที่ 7** ความเสียหาย (เปอร์เซ็นต์) ของผักคะน้าอินทรีย์จากโรคราน้ำค้างในฤดูหนาว ปี 2560 ในอำเภอต๋อยสะเก็ด อำเภอแม่แตง และอำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่

เกษตรกร	ความเสียหายจากโรคราน้ำค้าง (เปอร์เซ็นต์)							
	วันที่ 7		วันที่ 14		วันที่ 21		วันที่ 28	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
รายที่ 1	7.8	3.1	3.1	1.1	0.0	2.0	1.5	0.0
รายที่ 2	8.1	14.1	24.1	33.7	31.9	26.9	20.7	12
รายที่ 3	0.0	0.3	0.0	1.1	6.7	10.3	19.2	3.3
รายที่ 4	22.8	31.7	43.7	61.4	64.1	69.0	52.8	36.0
รายที่ 5	9.8	8.4	4.7	7.6	2.1	8.3	2.1	3.7
รายที่ 6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
รายที่ 7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
รายที่ 8	5.0	3.7	27.4	22.5	18	31.9	28.2	30.8
รายที่ 9	0.0	0.0	6.7	6.3	7.2	5.5	5.2	16.7
รายที่ 10	43.2	21.6	0.8	11.0	10.1	10.1	7.3	15.5

**ตารางที่ 8** ความเสียหาย (เปอร์เซ็นต์) ของผักคะน้าอินทรีย์จากเพลี้ยอ่อนในฤดูหนาว ปี 2560 ในอำเภอ  
ดอยสะเก็ด อำเภอแม่แตง และอำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่

เกษตรกร	ความเสียหายจากเพลี้ยอ่อน (เปอร์เซ็นต์)							
	วันที่ 7		วันที่ 14		วันที่ 21		วันที่ 28	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
รายที่ 1	10.9	41.3	17.1	26.1	9.3	16.6	9.3	10.5
รายที่ 2	20.6	20.1	25.9	17.2	12.3	19.5	15.0	18.3
รายที่ 3	7.4	7.0	15.0	13.9	8.0	10.9	11.7	7.4
รายที่ 4	1.1	0.7	2.2	1.5	5.1	10.7	23.5	22.5
รายที่ 5	69.7	63.5	80.8	43.6	33.8	27.9	19.1	21.0
รายที่ 6	20.7	38.3	47.9	76.2	86.9	100	72.3	81.0
รายที่ 7	23.4	19.1	34.4	26.2	50.8	31.7	43.4	24.5
รายที่ 8	1.8	3.6	10.2	7.1	6.5	13.0	11.7	12.8
รายที่ 9	2.7	15.3	6.3	11.6	9.9	5.0	3.5	1.8
รายที่ 10	16.7	29.6	37.2	23.8	37.3	29	33.2	22.8

**ตารางที่ 9** ความเสียหาย (เปอร์เซ็นต์) ของผักคะน้าอินทรีย์จากด้วงหมัดผักในฤดูหนาวปี 2560  
ในอำเภอดอยสะเก็ด อำเภอแม่แตง และอำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่

เกษตรกร	ความเสียหายจากด้วงหมัดผัก (เปอร์เซ็นต์)							
	วันที่ 7		วันที่ 14		วันที่ 21		วันที่ 28	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
รายที่ 1	9.3	34.4	17.1	29.9	7.7	0.0	20.5	1.1
รายที่ 2	1.2	2.2	1.7	2.1	5.8	3.2	3.1	3.0
รายที่ 3	0.8	2.3	1.9	4.6	4.3	10.9	4.6	5.9
รายที่ 4	0.0	0.0	0.0	0.0	12.8	0.0	0.7	0.0
รายที่ 5	3.8	6	2.6	0.9	2.9	0.5	4.3	3.7
รายที่ 6	3.5	2.5	0.0	0.0	2.5	0.9	0.5	0.7
รายที่ 7	0.0	0.0	2.2	2.8	4.8	3.1	0.0	0.0
รายที่ 8	0.3	0.3	5.7	6.3	3.2	1.6	0.0	3.7
รายที่ 9	2.0	0.0	4.7	8.7	8.5	7.9	10.1	3.2
รายที่ 10	8.3	5.4	4.7	1.3	7.5	1.3	4.8	43

ตารางที่ 10 ความเสียหาย (เปอร์เซ็นต์) ของผักคะน้าอินทรีย์จากหนอนใยผักในฤดูหนาวปี 2560  
ในอำเภอต๋อยสะเก็ด อำเภอแม่แตง และอำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่

เกษตรกร	ความเสียหายจากหนอนใยผัก (เปอร์เซ็นต์)							
	วันที่ 7		วันที่ 14		วันที่ 21		วันที่ 28	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
รายที่ 1	0.0	2.0	0.0	8.0	1.5	2.0	3.1	0.0
รายที่ 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
รายที่ 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
รายที่ 4	0.0	0.3	0.0	1.0	0.2	0.5	0.9	1.0
รายที่ 5	1.8	2.0	5.4	2.3	0.0	0.0	0.0	0.9
รายที่ 6	0.5	0.9	0.4	0.9	0.0	0.9	0.0	0.0
รายที่ 7	1.0	0.3	1.1	2.8	3.2	0.0	0.8	0.0
รายที่ 8	0.3	1.4	0.9	1.2	2.5	1.2	7.2	2.5
รายที่ 9	0.1	0.5	0.0	1.4	2.8	0.5	0.0	0.0
รายที่ 10	0.8	0.3	3.1	7.9	0.0	0.2	0.2	0.5

#### 5) หนอนกระทู้ผัก

พบความเสียหายจากหนอนกระทู้ผักในเกษตรกร 6 ราย พบมากสุดในกรรมวิธีทดสอบของเกษตรกรรายที่ 5 แนะนำให้กำจัดโดยวิธีกล โดยการกำจัดไ้หนอน ตัวหนอน และการจัดการวัชพืช และใช้เชื้อราบิวเวอร์เรียซึ่งพบว่าค่อนข้างได้ผลดีในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ ทำให้ความเสียหายน้อยลง แต่ไม่แตกต่างจากกรรมวิธีเกษตรกร (ตารางที่ 11)

**ตารางที่ 11** ความเสียหาย (เปอร์เซ็นต์) ของผักคะน้าอินทรีย์จากหนอนกระทู้ผักในฤดูหนาวปี 2560  
ในอำเภอต๋อยสะเก็ด อำเภอแม่แตง และอำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่

เกษตรกร	ความเสียหายจากหนอนกระทู้ผัก (เปอร์เซ็นต์)							
	วันที่ 7		วันที่ 14		วันที่ 21		วันที่ 28	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
รายที่ 1	2.6	5.2	0.0	0.0	4.6	1.1	0.0	0.0
รายที่ 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
รายที่ 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.6	1.3	1.4
รายที่ 4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
รายที่ 5	1.2	5.4	0.7	0.2	0.4	2.1	0.8	0.8
รายที่ 6	0.5	0.9	0.0	0.9	1.0	0.0	0.0	0.0
รายที่ 7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
รายที่ 8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
รายที่ 9	0.0	0.0	0.0	3.3	0.0	0.0	0.2	0.3
รายที่ 10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

## 2. ปี 2561

### 2.1 ฤดูฝน

ในฤดูฝนปี 2561 ไม่พบความเสียหายจากโรคเน่าเปื่อย แต่พบโรคใบจุดออลเทอร์นาเรีย ส่วนแมลงศัตรูพืชที่พบมากที่สุดคือเพลี้ยอ่อน รองลงมาคือ ดั้วหมัดผัก หนอนขนใบ หนอนกระทู้ผัก และหนอนใยผัก ตามลำดับ ดังนี้

#### 1) โรคใบจุดออลเทอร์นาเรีย

โรคใบจุดออลเทอร์นาเรีย เกิดจากเชื้อรา *Alternaria brassicicola* พบความเสียหายในเกษตรกร 6 ราย พบมากที่สุดในการเกษตรกรรายที่ 5 ซึ่งสภาพแปลง เป็นแปลงที่ค่อนข้างชื้น มีการปลูกพืชที่ชิดกันทำให้มีการพบความเสียหายได้มากที่สุด โดยสัปดาห์ที่ 1 ในแปลงเกษตรกรพบความเสียหาย 8.9 เปอร์เซ็นต์ แปลงทดสอบพบ 12 เปอร์เซ็นต์ เกษตรกรควบคุมโรคโดยการฉีดพ่นเชื้อราไตรโคเดอร์มา และกรรมวิธีทดสอบให้ใช้การเกษตรกรรม ได้แก่การสำรวจแปลง เต็มใบที่เป็นโรคทำลาย โดยพบโรคในสัปดาห์ที่ เป็น 8.9 และ 6.9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และลดลงเมื่อคะน้าเริ่มโตขึ้นในสัปดาห์ที่ 3 และ 4

เกษตรกรรายที่ 10 สภาพแปลงปลูก คล้ายกับแปลงที่ 5 แปลงมีความชื้นสูง มีการปลูกพืชหลายชนิด การจัดการโรคใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในการควบคุมโรค ทำให้ควบคุมโรคได้พบความเสียหายลดลงเป็น 0 เปอร์เซ็นต์ ในสัปดาห์ที่ 3 ในขณะที่วิธีทดสอบการใช้เกษตรกรรมเพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอ ยังคงพบความเสียหาย 6.1 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 12)

**ตารางที่ 12** ความเสียหาย (เปอร์เซ็นต์) ของผักคะน้าอินทรีย์จากโรคใบจุดในฤดูฝน ปี 2561 ในอำเภอ  
ดอยสะเก็ด อำเภอแม่แตง และอำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่

เกษตรกร	ความเสียหายจากโรคใบจุด (เปอร์เซ็นต์)							
	วันที่ 7		วันที่ 14		วันที่ 21		วันที่ 28	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
รายที่ 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
รายที่ 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
รายที่ 3	0.0	0.0	1.0	1.9	0.0	0.0	3.4	0.0
รายที่ 4	0.0	4.7	0.0	0.0	0.0	4.3	0.0	0.0
รายที่ 5	12	8.9	6.9	8.9	0.0	1.7	2.2	1.8
รายที่ 6	4.7	1.3	1.2	7.1	1.6	2.6	3.5	4
รายที่ 7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
รายที่ 8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.5
รายที่ 9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
รายที่ 10	4.6	1.1	3.7	3.5	6.1	0.0	2.0	0.0

## 2) เพลี้ยอ่อน

เพลี้ยอ่อนยังสร้างความเสียหายให้กับคะน้าอินทรีย์เป็นอย่างมากต่อเนื่อง การใช้แนะนำให้ใช้เชื้อราบีวเวอร์เรียฉีดพ่นในกรรมวิธีทดสอบยังคงให้ผลไม่แตกต่างจากกรรมวิธีเกษตรกร (ตารางที่ 13)

## 3) ดั้วหมัดผัก

ดั้วหมัดผักมีปริมาณไม่มากเท่ากับเพลี้ยอ่อน แต่ยังพบความเสียหายตลอดฤดูกาลปลูก การแนะนำให้ใช้ไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยอย่างต่อเนื่องมีผลทำให้ความเสียหายจากดั้วหมัดผักลดลง แต่ยังคงไม่แตกต่างจากเกษตรกร (ตารางที่ 14)

## 4) หนอนชอนใบ หนอนกระทู้ผัก หนอนใยผัก

หนอนชอนใบ หนอนกระทู้ และหนอนใยผัก ยังพบในบางแปลง และยังไม่เกิดการระบาดจนทำให้เกิดความเสียหายแก่ผลผลิต การป้องกันกำจัดของเกษตรกรยังคงใช้เหมือนปี 2560 ควบคุมหนอนโดยการใช้น้ำเชื้อราบีวเวอร์เรีย น้ำหมักสะเดา น้ำหมักสมุนไพร และน้ำส้มควันไม้เพื่อไล่แมลง ส่วนกรรมวิธีทดสอบแนะนำให้ใช้บีวเวอร์เรีย และไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย ซึ่งผลการทดสอบให้ผลที่ไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 15 16 และ 17)

**ตารางที่ 13** ความเสียหาย (เปอร์เซ็นต์) ของผักคะน้าอินทรีย์จากเพลี้ยอ่อนในฤดูฝน ปี 2561 ในอำเภอ  
ดอยสะเก็ด อำเภอแม่แตง และอำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่

เกษตรกร	ความเสียหายจากเพลี้ยอ่อน (เปอร์เซ็นต์)							
	วันที่ 7		วันที่ 14		วันที่ 21		วันที่ 28	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
รายที่ 1	4.9	14.6	27.6	32.6	10.4	4.2	12.6	11.5
รายที่ 2	5.2	17.8	18.6	27.6	6.4	5.8	7.8	6.8
รายที่ 3	2.3	1.5	11.4	7	12.3	18.4	7.7	8.4
รายที่ 4	0.0	1.5	14.8	13.0	21.5	15.9	7.5	3.1
รายที่ 5	0.0	0.0	0.0	0.0	8.6	0.0	4.3	2.6
รายที่ 6	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.5	1.9
รายที่ 7	1.7	5.0	10.2	10.7	9.0	7.0	5.7	4.8
รายที่ 8	46.6	31.1	42.0	25.9	17.7	26.4	22.7	10.3
รายที่ 9	5.1	10.2	14.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
รายที่ 10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	1.5	2.3

**ตารางที่ 14** ความเสียหาย (เปอร์เซ็นต์) ของผักคะน้าอินทรีย์จากด้วงหมัดผักในฤดูฝน ปี 2561 ในอำเภอ  
ดอยสะเก็ด อำเภอแม่แตง และอำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่

เกษตรกร	ความเสียหายจากด้วงหมัดผัก (เปอร์เซ็นต์)							
	วันที่ 7		วันที่ 14		วันที่ 21		วันที่ 28	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
รายที่ 1	2.8	2.8	0.7	0.0	1.4	5.1	1.4	0.0
รายที่ 2	1.5	1.9	0.6	0.5	0.3	0.3	0.0	0.0
รายที่ 3	0	6.2	3.25	1.5	8.4	8.2	4.3	4.9
รายที่ 4	5.4	5.5	0.8	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0
รายที่ 5	1.5	0.0	0.0	0.0	6.9	1.8	0.0	0.0
รายที่ 6	2.3	3.9	1.4	2.4	5.1	3.3	1.5	1.6
รายที่ 7	2.0	3.2	1.1	1.7	3.6	2.7	1.1	1.1
รายที่ 8	7.7	6.7	3.7	1.9	3.4	14.8	22.7	30.4
รายที่ 9	3.2	0.0	0.8	13.6	0.8	1.5	0.0	0.0
รายที่ 10	0.0	0.7	0.0	0.7	0.0	3.3	0.0	2.8





ตารางที่ 17 ความเสียหาย (เปอร์เซ็นต์) ของผักคะน้าอินทรีย์จากหนอนกระทู้ในฤดูฝนปี 2561 ในอำเภอ ดอยสะเก็ด อำเภอแม่แตง และอำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่

เกษตรกร	ความเสียหายจากหนอนกระทู้ (เปอร์เซ็นต์)							
	วันที่ 7		วันที่ 14		วันที่ 21		วันที่ 28	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
รายที่ 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	1.8
รายที่ 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
รายที่ 3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0
รายที่ 4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
รายที่ 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.9
รายที่ 6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
รายที่ 7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
รายที่ 8	0.4	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
รายที่ 9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
รายที่ 10	0.0	0.7	0.0	0.7	0.8	0.0	0.0	0.0

## 2.2 ฤดูหนาว

ในปี 2561 ยังคงพบโรคราน้ำค้างมากที่สุด ส่วนแมลงศัตรูพืชที่พบมากที่สุดคือ เพลี้ยอ่อน รองลงมาคือ ตัวงมหัดผัก หนอนใยผัก และหนอนกระทู้ผัก ตามลำดับ

### 1) โรคราน้ำค้าง

ยังคงพบความเสียหายของโรคราน้ำค้างในช่วงเดือนธันวาคม-มกราคม และพบความเสียหายมากในเกษตรกรรายเดิม เนื่องจากในแปลงมีความชื้นสูงและไม่มีการกำจัดวัชพืช การใช้กรรมวิธีเกษตรกรควบคุมโรคโดยการฉีดพ่นน้ำหมักสมุนไพร และกรรมวิธีทดสอบให้ใช้การเกษตรกรรม ได้แก่การสำรวจแปลง เต็มใบที่เป็นโรคทำลาย ยังให้ผลในการป้องกันกำจัดไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 18)

### 2) เพลี้ยอ่อน

เป็นแมลงอีกชนิดหนึ่งที่พบมากในช่วงฤดูหนาว พบในแปลงเกษตรกรทุกราย และยังคงสร้างความเสียหายในปริมาณมาก การป้องกันกำจัดเกษตรกรยังเป็นเหมือนในปี 2560 ใช้น้ำหมักสะเดา น้ำหมักสมุนไพรเป็นต้น ซึ่งอาจจะช่วยไล่แมลงได้บางส่วน ส่วนกรรมวิธีทดสอบแนะนำให้ใช้บิวเวอเรียในการป้องกันกำจัด และใช้กับดักกาเหวียวช่วยลดประชากรแมลงได้อีกทางหนึ่ง (ตารางที่ 19)

**ตารางที่ 18** ความเสียหาย (เปอร์เซ็นต์) ของผักคะน้าอินทรีย์จากโรคราน้ำค้างในฤดูหนาว ปี 2561  
ในอำเภอต๋อยสะเก็ด อำเภอแม่แตง และอำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่

เกษตรกร	ความเสียหายจากโรคราน้ำค้าง (เปอร์เซ็นต์)							
	วันที่ 7		วันที่ 14		วันที่ 21		วันที่ 28	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
รายที่ 1	32.6	18.5	28.7	46.7	16.4	10.7	9.0	13.1
รายที่ 2	4.9	12.2	26.4	36.1	28.4	14.2	5.4	4.3
รายที่ 3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
รายที่ 4	0.0	0.0	5.55	3.7	3.6	2.7	2.6	9.6
รายที่ 5	0.0	16.0	48.2	64.7	54.7	20.2	8.7	5.0
รายที่ 6	0.0	0.3	0.0	0.6	0.0	1.0	1.9	2.2
รายที่ 7	0.0	0.0	4.6	2.8	2.4	1.4	4.9	8.5
รายที่ 8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
รายที่ 9	0.0	0.0	4.4	1.1	0.0	0.0	0.0	2.5
รายที่ 10	22.1	15.4	56.7	82.5	22.8	11.4	10.7	10.8

**ตารางที่ 19** ความเสียหาย (เปอร์เซ็นต์) ของผักคะน้าอินทรีย์จากเพลี้ยอ่อนในฤดูหนาวปี 2561 ในอำเภอ  
ต๋อยสะเก็ด อำเภอแม่แตง และอำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่

เกษตรกร	ความเสียหายจากเพลี้ยอ่อน (เปอร์เซ็นต์)							
	วันที่ 7		วันที่ 14		วันที่ 21		วันที่ 28	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
รายที่ 1	37.0	36.3	43.1	26.6	18	28.2	12.3	21.7
รายที่ 2	12.5	22.2	25	40.1	44.3	53.0	7.2	8.8
รายที่ 3	13.5	15.8	25.3	20.1	26.3	19.2	25.0	21.1
รายที่ 4	2.0	7.6	3.1	5.8	15.4	11	11.9	16.5
รายที่ 5	4.3	9.1	5.5	9.6	2.2	28.6	5.5	22.4
รายที่ 6	4.3	6.1	2.1	4	1.7	6.1	7.2	8.8
รายที่ 7	3.6	12.6	16.2	14	1.9	6.7	6.7	17.8
รายที่ 8	46.6	31.1	30.0	32.5	28.7	33.7	11.5	29.8
รายที่ 9	1.4	0	0	0	21	17	20.4	31.2
รายที่ 10	0	3	1.9	7.6	2	8.2	0.7	6.4

## 3) ด้วงหมัดผัก

ในช่วงฤดูหนาวด้วงหมัดผักเป็นแมลงศัตรูพืชที่สร้างความเสียหายรองลงมาจากเพลี้ยอ่อน เกษตรกรใช้น้ำหมักสะเดา เชื้อราบีเวอร์เรีย ในวิธีของการทดสอบแนะนำให้ใช้ไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยในการควบคุมด้วงหมัดผัก พบว่าความเสียหายจากด้วงหมัดผักลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับปี 2560 แต่ไม่แตกต่างกับวิธีเกษตรกร (ตารางที่ 20)

## 4) หนอนใยผัก หนอนกระทู้ผัก

ในฤดูหนาวพบหนอนใยผัก และหนอนกระทู้ พบในบางแปลงและยังไม่เกิดความเสียหายมาก ในแปลงปลูกของเกษตรกร ในแปลงเกษตรกรควบคุมแมลงโดยการพ่นน้ำหมัก และวิธีทดสอบกำจัดโดยวิธีกล โดยการกำจัดไข่หนอน ตัวหนอน และการจัดการวัชพืช ซึ่งพบว่าค่อนข้างได้ผลดีในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ หนอนใยผักทำให้การระบาดของศัตรูพืชน้อยลง (ตารางที่ 21 และ 22)

**ตารางที่ 20** ความเสียหาย (เปอร์เซ็นต์) ของผักคะน้าอินทรีย์จากด้วงหมัดผักในฤดูหนาวปี 2561 ในอำเภอต๋อยสะเก็ด อำเภอแม่แตง และอำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่

เกษตรกร	ความเสียหายจากด้วงหมัดผัก (เปอร์เซ็นต์)							
	วันที่ 7		วันที่ 14		วันที่ 21		วันที่ 28	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
รายที่ 1	2.0	2.3	1.3	2.0	1.7	2.7	1.7	3.1
รายที่ 2	1.7	1.4	0.6	0.6	3.1	1.3	2.2	0.4
รายที่ 3	2.0	5.5	6.0	6.1	3.5	4.3	5.7	8.7
รายที่ 4	1.0	0.0	20.3	4.8	4.2	6.0	6.3	1.6
รายที่ 5	0.3	0.3	2.4	3.0	3.0	1.3	2.7	2.5
รายที่ 6	0.0	0.3	1.3	1.3	3.7	1.7	2.2	0.4
รายที่ 7	4.0	11.0	9.9	9.4	2.2	5.6	11.5	17.4
รายที่ 8	7.7	6.7	3.5	4.1	0.9	0.5	0.0	0.0
รายที่ 9	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	4.1	2.5	0.0
รายที่ 10	0.5	6.5	0.5	0.5	3.5	0.9	0.5	0.7

**ตารางที่ 21** ความเสียหาย (เปอร์เซ็นต์) ของผักคะน้าอินทรีย์จากหนอนใยผักในฤดูหนาว ปี 2561

ในอำเภอต๋อยสะเก็ด อำเภอแม่แตง และอำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่

เกษตรกร	ความเสียหายจากหนอนใยผัก (เปอร์เซ็นต์)							
	วันที่ 7		วันที่ 14		วันที่ 21		วันที่ 28	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
รายที่ 1	0.9	1.0	2.7	1.1	1.2	0.4	0.3	0.8
รายที่ 2	0.2	0.4	0.5	0.4	0.0	0.4	0.0	0.0
รายที่ 3	1.4	0.6	0.5	2.4	1.6	0.3	0.8	0.0
รายที่ 4	0.0	0.2	0.0	0.7	1.4	0.2	0.0	0.0
รายที่ 5	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.8	0.6	0.8
รายที่ 6	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
รายที่ 7	1.8	1.0	0.0	2.1	0.0	0.7	0.8	0.0
รายที่ 8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
รายที่ 9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
รายที่ 10	1.0	2.3	1.1	7.1	0.0	2.4	0.0	1.8

**ตารางที่ 22** ความเสียหาย (เปอร์เซ็นต์) ของผักคะน้าอินทรีย์จากหนอนกระทู้ผักในฤดูหนาว

ปี 2561 ในอำเภอต๋อยสะเก็ด อำเภอแม่แตง และอำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่

เกษตรกร	ความเสียหายจากหนอนกระทู้ผัก (เปอร์เซ็นต์)							
	วันที่ 7		วันที่ 14		วันที่ 21		วันที่ 28	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
รายที่ 1	0.6	2.7	0.6	0.1	0.3	1.0	0.4	0.4
รายที่ 2	0.2	0.4	0.0	0.4	0.5	0.0	0.0	0.0
รายที่ 3	0.2	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
รายที่ 4	0.0	0.0	0.0	1.6	0.4	0	0.1	0.15
รายที่ 5	0.0	0.0	0.5	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0
รายที่ 6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
รายที่ 7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
รายที่ 8	0.4	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
รายที่ 9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0
รายที่ 10	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.5	0.0	0.5

- ด้านเศรษฐศาสตร์ เช่น รายได้ ต้นทุนการผลิต ผลตอบแทนจากการลงทุน

จากการดำเนินการในพื้นที่เกษตรกร จำนวน 10 ราย รายละเอียด 1 ไร่ ทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช ประกอบด้วยกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร ดำเนินการปลูกทดสอบ 2 ปี ในปี 2560 และ 2561 โดยแบ่งเป็น 2 ฤดู คือ ฤดูฝน และฤดูหนาว

จากการคำนวณค่า BCR พบว่าทั้ง 2 กรรมวิธีมีค่า BCR มากกว่า 1 แสดงว่าสามารถแนะนำให้เกษตรกร ปลูกคะน้าอินทรีย์ได้และมีกำไร (ตารางที่ 23 และ 24)

**ตารางที่ 23** ค่าเฉลี่ยผลผลิต รายได้เฉลี่ย รายได้สุทธิเฉลี่ย อัตราส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุน (BCR)

การปลูกคะน้าอินทรีย์ในฤดูฝน อำเภอดอยสะเก็ด อำเภอแม่แตง และอำเภอแมริม  
จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2560-2561

เกษตรกร	ผลผลิตเฉลี่ย(กก./ไร่)		รายได้เฉลี่ย/ ไร่ (บาท)		รายได้สุทธิเฉลี่ย/ไร่ (บาท)		B/C ratio	
	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
รายที่ 1	249.80	214.50	17,486.00	15,015.00	11,736.00	8,465.00	3	2.2
รายที่ 2	142.20	156.40	9,954.00	10,948.00	4,204.00	4,398.00	1.7	1.6
รายที่ 3	187.20	194.50	13,104.00	13,615.00	7,354.00	7,065.00	2.3	2.1
รายที่ 4	134.40	147.60	9,408.00	10,332.00	3,658.00	3,782.00	1.6	1.5
รายที่ 5	185.50	197.50	13,825.00	13,825.00	7,235.00	7,275.00	2.4	2.1
รายที่ 6	188.50	178.90	13,195.00	12,523.00	7,445.00	5,973.00	2.4	1.9
รายที่ 7	176.60	194.20	12,362.00	13,594.00	6,612.00	7,044.00	2.1	2.0
รายที่ 8	182.60	183.40	12,782.00	12,838.00	7,032.00	6,280.00	2.2	2.0
รายที่ 9	192.60	191.40	13,482.00	13,398.00	7,732.00	6,848.00	2.3	2.0
รายที่ 10	181.50	187.50	12,705.00	13,125.00	6,955.00	6,575.00	2.2	2.0

**ตารางที่ 24** ค่าเฉลี่ยผลผลิต รายได้เฉลี่ย รายได้สุทธิเฉลี่ย อัตราส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุน (BCR)

การปลูกคะน้าอินทรีย์ในฤดูหนาว อำเภอออยสะเก็ด อำเภอแม่แตง และอำเภอแมริม  
จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2560-2561

เกษตรกร	ผลผลิตเฉลี่ย(กก./ไร่)		ผลผลิตเฉลี่ย(กก./ไร่)		รายได้สุทธิเฉลี่ย/ไร่ (บาท)		B/C ratio	
	ทดสอบ	ทดสอบ	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
รายที่ 1	261.20	256.40	12,276.40	12,050.80	6,526.40	11,733.00	2.1	1.8
รายที่ 2	274.80	276.40	12,915.60	12,990.80	7,165.60	6,440.80	2.1	1.9
รายที่ 3	261.20	278.20	12,276.40	13,075.40	6,526.40	6,525.40	2.1	1.9
รายที่ 4	263.20	246.00	12,370.40	12,050.80	6,620.40	5,012.00	2.1	1.7
รายที่ 5	266.20	269.40	12,511.40	12,661.80	6,761.40	6,111.00	2.2	1.9
รายที่ 6	250.60	258.30	11,778.20	12,140.10	6,028.20	5,590.10	2.0	1.8
รายที่ 7	260.20	246.20	12,229.40	11,571.40	6,479.40	5,021.40	2.1	1.7
รายที่ 8	255.90	251.80	12,027.30	11,834.60	12,027.30	11,834.60	2.0	1.8
รายที่ 9	271.20	288.40	12,746.40	13,554.80	6,996.40	7,004.80	2.2	2.0
รายที่ 10	264.20	275.30	12,276.40	12,050.80	6,667.40	6,389.10	2.1	2.0

- ด้านอุตุนิยมวิทยา เช่น ปริมาณน้ำฝน จำนวนวันที่ฝนตก อุณหภูมิ และ ความชื้นสัมพัทธ์อยู่ในตารางภาคผนวกที่ 3 4 และ 5

- สภาพแวดล้อมโดยความหลากหลายของพืชและสัตว์ที่เป็นประโยชน์พบแมลงศัตรูธรรมชาติ ได้แก่ มวน เพชฌฆาต ดั้วเต่าทอง

การประเมินความพึงพอใจของเกษตรกรต่อเทคโนโลยี

เกษตรกร 6 ราย ที่มีความพึงพอใจต่อการนำเอาเทคโนโลยีการจัดการโรคและแมลงเข้ามาจัดการในแปลงปลูก มี 3 ราย ที่ไม่มีความสนใจการนำเอาเทคโนโลยีไปใช้ เกษตรกรที่มีความสนใจจะความสนใจในเรื่องของไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยชนิดเดียว 2 ราย สนใจเชื้อราบิวเวอร์เรียชนิดเดียว 1 ราย สนใจเชื้อราไตรโคเดอร์มา บิวเวอร์เรีย และไส้เดือนฝอย ทั้ง 3 ชนิด 3 ราย

เกษตรกรได้ให้ข้อสังเกตว่า การจะทำเกษตรอินทรีย์ให้ได้ผลดีขึ้นอยู่กับตัวของเกษตรกรเองต้องมีความมุ่งมั่น ตั้งใจ ใส่ใจต่อการจัดการภายในแปลงปลูกของตัวเอง การใช้สารชีวภาพ ชีวภัณฑ์ น้ำหมักต่างๆ เป็นตัวช่วยเสริมเพื่อให้พืชเจริญเติบโตได้ดีซึ่งโดยปกติแล้วถ้ามีการจัดการในแปลงได้ดีโอกาสในการพบโรคน้อยมาก จนแทบไม่ต้องใช้สารชีวภัณฑ์เลย การจัดการแมลงก็เช่นเดียวกัน เมื่อในแปลงปลูกมีสภาพที่เป็นธรรมชาติ หรือเข้าสู่สภาพที่สมดุล แมลงศัตรูธรรมชาติจะเป็นตัวช่วยในการจัดการแมลงศัตรูภายในแปลงเอง ยกเว้นในกรณีที่มีสภาพอากาศผิดปกติ การเกิดการระบาดของโรคแมลงอาจพบได้มากขึ้น

กิจกรรมที่ 2 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตลำไยอินทรีย์ในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดลำพูน  
การทดลองที่ 2.1 การพัฒนาเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชให้เหมาะสมกับการผลิตลำไยอินทรีย์  
ในพื้นที่ จังหวัดเชียงใหม่ และลำพูน (2559-2562)

1. การศึกษาวิเคราะห์พื้นที่เป้าหมาย

จากข้อมูลสภาพทางกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจและสังคมของพื้นที่เป้าหมาย ทำให้เห็นภาพกว้าง ๆ ของสภาพแวดล้อมทางการเกษตร ผลจากการวิเคราะห์พื้นที่เป้าหมายและการแสวงหาเกษตรกรในพื้นที่อำเภอสารภี อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ และอำเภอลี้ อำเภอทุ่งหัวช้าง จังหวัดลำพูน สรุปประเด็นปัญหาดังนี้

- 1) เกษตรกรมีความเสี่ยงในการผลิตลำไยอินทรีย์ เนื่องจากการป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยใช้สารชีวภัณฑ์ไม่ถูกต้อง ทั้งในด้าน ชนิด ปริมาณ และวิธีการใช้ทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น
- 2) มีการระบาดของศัตรูลำไย โดยเฉพาะเพลี้ยหอย เพลี้ยแป้ง และ โรคพุ่มไม้กวาด เป็นประจำทุกปี ต้นทุนการผลิตสูง ราคาผลผลิตไม่แน่นอน ทำให้เกษตรกรมีความเสี่ยงด้านการตลาด
- 3) ปัจจัยการผลิตที่เป็นสารชีวภัณฑ์ ไม่ได้รับการขึ้นทะเบียนจากหน่วยรับรอง ทำให้ไม่สามารถนำมาใช้ในแปลงทดสอบได้ และบางชนิดมีราคาสูงทำให้ต้นทุนการผลิตสูงไปด้วย

2. การคัดเลือกพื้นที่

ได้คัดเลือกเกษตรกรผู้ปลูกลำไยอินทรีย์ในจังหวัดเชียงใหม่ เกษตรกรเข้าร่วมงานทดสอบจำนวน 3 ราย อยู่ในพื้นที่ อำเภอสารภี 1 ราย และ อำเภอแม่แตง 2 ราย และที่ จังหวัดลำพูน มีเกษตรกรร่วมโครงการ 7 ราย อยู่ในพื้นที่อำเภอลี้ 6 ราย และ อำเภอทุ่งหัวช้าง 1 ราย (ตารางผนวกที่ 1) เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรรายย่อยที่ผลิตลำไยและผักอินทรีย์ พืชสมุนไพร แบบผสมผสานมีพืชหลายชนิด เช่น ลำไย พืชตระกูล Brassicaceae ได้แก่ ผักคะน้า กวางตุ้ง กะหล่ำปลี และกะหล่ำดอก ตระกูล Solanaceae ได้แก่ พริก มะเขือ และตระกูลสัปปะรด เช่น กรีนโอ๊ค เรดโอ๊ค หน่อไม้ฝรั่ง และสมุนไพร ก่อนเริ่มทำการทดสอบได้เก็บดินในแปลงเพื่อวิเคราะห์ธาตุอาหารในดิน (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารพืชในดินแปลงลำไยอินทรีย์จังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดลำพูน  
ในปี 2559 ก่อนการทดสอบ

สถานที่	เกษตรกร	pH		OM (เปอร์เซ็นต์)		P (mg/kg)		K (mg/kg)	
		แนะนำ	เกษตรกร	แนะนำ	เกษตรกร	แนะนำ	เกษตรกร	แนะนำ	เกษตรกร
จังหวัดเชียงใหม่									
อำเภอแม่แตง	รายที่ 1	6.4	6.1	3.65	2.34	75	17	142	115
	รายที่ 2	6.2	6.3	3.22	1.81	40	34	158	70
อำเภอสารภี	รายที่ 3	6.8	6.8	2.34	1.84	227	94	320	260
จังหวัดเชียงใหม่อยู่ระหว่างช่วง		6.2-7.6	6.1-7.6	2.34-3.65	1.81-2.34	40-263	17-94	142-320	70-260
จังหวัดลำพูน									



สถานที่	เกษตรกร	pH		OM (เปอร์เซ็นต์)		P (mg/kg)		K (mg/kg)	
		แนะนำ	เกษตรกร	แนะนำ	เกษตรกร	แนะนำ	เกษตรกร	แนะนำ	เกษตรกร
อำเภอทุ่งหัวช้าง	รายที่ 4	5.5	5.2	0.9	0.5	22	8	120	55
อำเภอถ้ำ	รายที่ 5	5.8	5.3	2.8	1.88	6	7	153	63
	รายที่ 6	7.2	7.1	2.44	5.53	20	21	170	350
	รายที่ 7	5.4	5.8	0.6	0.5	5	4	49	49
	รายที่ 8	7.3	7.4	3.05	2.04	288	101	300	181
	รายที่ 9	6.6	6.0	2.58	2.85	15	3	130	155
	รายที่ 10	7.2	6.8	1.11	1.34	87	29	106	60
จังหวัดลำพูนอยู่ระหว่างช่วง		5.4-7.3	5.2-7.4	0.60-3.05	0.50-5.53	5-288	3-101	49-300	49-350
ค่าที่เหมาะสมในลำไย		5.0-7.0		2.0-3.0		15-45		50-100	

จากการวิเคราะห์ธาตุอาหารพืชในตัวอย่างดินแปลงลำไยอินทรีย์กรรมวิธีแนะนำ จังหวัดเชียงใหม่พบว่า ดินมีความเป็นกรด-ด่าง (pH) อยู่ระหว่าง 6.2-6.8 ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ระหว่าง 2.34-3.65 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ระหว่าง 40-227 mg/kg และปริมาณโพแทสเซียมอยู่ระหว่าง 142-320 mg/kg ส่วนผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารพืชในดินแปลงลำไยในจังหวัดลำพูน พบว่า ดินมีความเป็นกรด-ด่าง (pH) อยู่ระหว่าง 5.4-7.3 ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ระหว่าง 0.6-3.05 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ระหว่าง 5-288 mg/kg และปริมาณโพแทสเซียมอยู่ระหว่าง 49-300 mg/kg

สำหรับเก็บตัวอย่างดินในแปลงลำไยอินทรีย์ในกรรมวิธีของเกษตรกรเพื่อวิเคราะห์ธาตุอาหารพืชที่จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าดินมีความเป็นกรด-ด่าง (pH) อยู่ระหว่าง 6.1-6.8 ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ระหว่าง 1.81-2.34 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ระหว่าง 17-94 mg/kg และปริมาณโพแทสเซียมอยู่ระหว่าง 70-260 mg/kg

ผลวิเคราะห์ธาตุอาหารพืชในดินแปลงลำไยอินทรีย์ กรรมวิธีเกษตรกรในจังหวัดลำพูน พบว่า ดินมีความเป็นกรด-ด่าง (pH) อยู่ระหว่าง 5.2-7.4 ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ระหว่าง 0.5-5.53 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ระหว่าง 3-101 mg/kg และปริมาณโพแทสเซียมอยู่ระหว่าง 49-350 mg/kg

ผลวิเคราะห์ดินในแปลงลำไยอินทรีย์ในกรรมวิธีของเกษตรกรและแปลงลำไยอินทรีย์กรรมวิธีแนะนำส่วนใหญ่มีค่าความเป็นกรด-ด่าง (ค่าที่เหมาะสม 5.0-7.0) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (ค่าที่เหมาะสม 2.0-3.0 เปอร์เซ็นต์) และปริมาณโพแทสเซียม (ค่าที่เหมาะสม 50-100 mg/kg) อยู่ในช่วงที่เหมาะสมสำหรับลำไย แต่ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (ค่าที่เหมาะสม 15-45 mg/kg) ในแปลงลำไยอินทรีย์ในกรรมวิธีเกษตรกรส่วนใหญ่มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ที่เหมาะสม

ดังนั้นวัสดุที่นำมาผลิตปุ๋ยหมักอินทรีย์ในงานวิจัยนี้จะเน้นที่มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูง โดยเฉพาะช่วงติดผลและก่อนเก็บเกี่ยว การใช้ปุ๋ยหมักจากมูลวัวมาหมักเป็นปุ๋ยอินทรีย์แล้วนำไปใส่ในอัตรา 10-20 กิโลกรัมต่อต้น เพื่อให้ต้นมีความอุดมสมบูรณ์ แตกใบอ่อนและใบเพสลาดจำนวน 2 ครั้ง รวมถึงการติดดอกของ

ลำไย ดังนั้นในการปลูกลำไยอินทรีย์ให้ได้ผลผลิตดี นอกจากการปรับปรุงบำรุงดินเพื่อเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดินแล้ว การจัดการศัตรูพืชลำไยให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อความต้องการของลำไย จึงเป็นวิธีการที่สำคัญต่อการผลิตลำไยอินทรีย์

### ศัตรูพืชที่สำคัญที่พบและช่วงเวลาการระบาดในระยะแตกใบอ่อนและติดผล ได้แก่

จากการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลศัตรูพืชที่ระบาด พบว่า ปริมาณการระบาดของศัตรูพืชทุกชนิด ที่ตรวจนับในแปลงทดสอบและแปลงเกษตรกร ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดย วิเคราะห์ T-test

#### 1) หนอนคืบกินใบ

หนอนคืบกินใบเข้าทำลายในเวลากลางคืน โดยหนอนกัดกินใบอ่อนหรือใบเปสลาด ถ้ามีการระบาดรุนแรง จะทำให้เหลือเฉพาะก้านใบโดยพบการเข้าทำลายของหนอนคืบกินใบของเกษตรกรรายที่ 5 สูงสุด ปี 2560 ในกรรมวิธีเกษตรกร 20.88 เปอร์เซ็นต์ และ 12.88 เปอร์เซ็นต์ ของกรรมวิธีแนะนำ เกษตรกรใช้วิธีการควบคุมหนอนโดยการใช้น้ำหมักสะเดา ส่วนกรรมวิธีแนะนำให้ใช้เชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส ทูริงเยนซิสพ่นป้องกันกำจัดหนอนคืบกินใบ อัตรา 60-80 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 5-7 วัน เพื่อป้องกันกำจัดและลดการระบาดของหนอนคืบกินใบลำไย (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ความเสียหาย (เปอร์เซ็นต์) ของลำไยอินทรีย์จากหนอนคืบกินใบ จังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดลำพูน ในปี 2560-2562

เกษตรกร	ความเสียหายจากหนอนคืบกินใบ (เปอร์เซ็นต์)					
	2560		2561		2562	
	แนะนำ	เกษตรกร	แนะนำ	เกษตรกร	แนะนำ	เกษตรกร
รายที่ 1	8.50	12.50	5.75	9.88	3.13	8.13
รายที่ 2	10.00	15.00	7.00	12.38	3.13	9.13
รายที่ 3	8.50	13.00	6.25	11.50	3.75	11.13
รายที่ 4	6.50	11.00	3.83	12.17	1.67	9.83
รายที่ 5	12.88	20.88	10.13	18.13	6.50	15.75
รายที่ 6	9.29	14.71	7.71	13.14	4.14	11.29
รายที่ 7	9.75	15.63	7.00	13.00	3.63	11.38
รายที่ 8	9.50	15.13	7.38	15.25	4.00	12.38
รายที่ 9	7.00	10.75	4.75	8.50	2.50	12.88
รายที่ 10	6.00	11.13	4.00	9.75	2.25	8.50
ค่าเฉลี่ย	8.79	13.97	6.38	12.37	3.47	10.38
		ns		ns		ns

## 2) เพลี้ยไก่อั่ว

พบทำลายโดยดูดกินน้ำเลี้ยงที่ยอดอ่อนและช่อดอกกล้วย ทำให้ใบหงิกงอและแคะแกระ็น โดยด้านล่างใบอ่อนจะบวมเป็นหลุมกระจายทั้งใบ และตัวอ่อนจะฝังอยู่ในหลุมในใบ การระบาดให้เกิดความเสียหายแก่ผลผลิตและใบ โดยพบการเข้าทำลายของเพลี้ยไก่อั่วสูงสุดในแปลงเกษตรกรรายที่ 3 ปี 2560 14.63 เปอร์เซ็นต์ และในแปลงทดสอบเกษตรกรรายที่ 2 ปี 2560 9.00 เปอร์เซ็นต์ เกษตรกรใช้วิธีการควบคุมเพลี้ยไก่อั่วโดยการใช้น้ำส้มควันไม้และน้ำหมักสะเดา ส่วนกรรมวิธีแนะนำให้ใช้เชื้อราบีวเวอร์เรีย อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 5-7 วัน เพื่อป้องกันกำจัดและลดการระบาดของเพลี้ยไก่อั่ว (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ความเสียหาย (เปอร์เซ็นต์) ของลำไยอินทรีย์จากเพลี้ยไก่อั่วจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดลำพูน ในปี 2560-2562

เกษตรกร	ความเสียหายจากเพลี้ยไก่อั่ว (เปอร์เซ็นต์)					
	2560		2561		2562	
	แนะนำ	เกษตรกร	แนะนำ	เกษตรกร	แนะนำ	เกษตรกร
รายที่ 1	7.00	11.00	5.25	10.25	2.00	8.75
รายที่ 2	9.00	11.85	8.00	11.38	4.75	9.83
รายที่ 3	8.25	14.63	6.75	13.75	4.25	11.25
รายที่ 4	4.63	6.38	3.38	7.25	1.75	5.25
รายที่ 5	7.88	12.63	7.75	13.75	4.75	13.00
รายที่ 6	5.75	10.50	3.38	10.00	1.88	7.25
รายที่ 7	7.50	11.50	6.63	10.63	4.63	8.88
รายที่ 8	8.50	12.00	5.13	10.50	2.50	9.88
รายที่ 9	5.00	10.63	4.88	11.63	2.50	8.25
รายที่ 10	6.75	8.50	4.63	6.75	2.63	5.63
ค่าเฉลี่ย	7.03	10.96	5.58	10.59	3.16	8.75
		ns		ns		ns

## 3) หนอนซอนใบ

พบการทำลายโดยหนอนเจาะเข้าทำลายส่วนของยอดอ่อนทันที บริเวณรูเจาะมีมูลหนอนที่ถ่ายออกมาเป็นขุย ทำให้ยอดแห้งตาย นอกจากนั้นอาจจะเข้าไซซอนที่ก้านหรือใบอ่อน ใบที่ถูกทำลายพบรอยแห้งเป็นทางยาวตามเส้นกลางใบอย่างชัดเจน โดยพบการเข้าทำลายของหนอนซอนใบของเกษตรกรรายที่ 10 พบสูงสุด ปี 2560 ในกรรมวิธีเกษตรกร 6.50 เปอร์เซ็นต์ และ 4.25 เปอร์เซ็นต์ ในกรรมวิธีแนะนำ เกษตรกรใช้วิธีการควบคุมหนอน

โดยการใช้น้ำส้มควันไม้และน้ำหมักสะเดา ส่วนกรรมวิธีแนะนำให้ใช้เชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส ทูริงเยนซิส อัตรา 60-80 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 5-7 วันเพื่อป้องกันกำจัดและลดการระบาดของแมลงศัตรูลำไย (ตารางที่ 4)

**ตารางที่ 4** ความเสียหาย (เปอร์เซ็นต์) ของลำไยอินทรีย์จากหนอนซอนไบจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดลำพูน ในปี 2560-2562

เกษตรกร	ความเสียหายจากหนอนซอนไบ (เปอร์เซ็นต์)					
	2560		2561		2562	
	แนะนำ	เกษตรกร	แนะนำ	เกษตรกร	แนะนำ	เกษตรกร
รายที่ 1	1.75	1.88	1.00	1.25	0.63	1.25
รายที่ 2	0.63	1.00	0.00	0.63	0.00	0.75
รายที่ 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
รายที่ 4	1.75	3.00	1.25	3.75	0.75	3.25
รายที่ 5	1.25	1.88	1.00	2.25	0.63	2.00
รายที่ 6	2.63	5.25	1.63	5.63	1.13	4.50
รายที่ 7	1.00	1.25	0.63	1.75	0.25	1.50
รายที่ 8	3.75	5.88	2.50	4.50	1.13	5.25
รายที่ 9	1.38	1.88	0.88	1.25	0.25	1.00
รายที่ 10	4.25	6.50	2.63	5.00	1.00	4.25
ค่าเฉลี่ย	1.84	2.85	1.15	2.60	0.58	2.38
		ns		ns		ns

#### 4) หนอนเจาะกิ่ง

พบกิ่งหรือลำต้นถูกหนอนเจาะเข้าไปทำลายกิ่งหรือลำต้น ทำให้มีชุกเป็นทางรอบลำต้นหรือกิ่งมูลหนอนสีแดงหรือน้ำตาล ทำให้กิ่งแห้งหรือหักโดยพบการเข้าทำลายของหนอนเจาะกิ่งในแปลงของเกษตรกรรายที่ 1 สูงสุดปี 2560 ในกรรมวิธีเกษตรกร 3.75 เปอร์เซ็นต์ และ 1.50 เปอร์เซ็นต์ ในกรรมวิธีแนะนำ เกษตรกรใช้วิธีการควบคุมหนอนโดยการใช้น้ำส้มควันไม้และน้ำหมักสะเดา ส่วนกรรมวิธีแนะนำให้ใช้เชื้อรา เมตาไรเซียมพ่นป้องกันกำจัดหนอนเจาะกิ่งอัตรา 80-100 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 5-7 วัน (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ความเสียหาย (เปอร์เซ็นต์) ของลำไยอินทรีย์จากหนอนเจาะกิ่งลำไยจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดลำพูนในปี 2560-2562

เกษตรกร	ความเสียหายจากหนอนเจาะกิ่งลำไย (เปอร์เซ็นต์)					
	2560		2561		2562	
	แนะนำ	เกษตรกร	แนะนำ	เกษตรกร	แนะนำ	เกษตรกร
รายที่ 1	1.50	3.75	0.75	2.50	0.50	2.75
รายที่ 2	0.75	1.50	0.50	2.00	0.00	1.50
รายที่ 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
รายที่ 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
รายที่ 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
รายที่ 6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
รายที่ 7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
รายที่ 8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
รายที่ 9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
รายที่ 10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ค่าเฉลี่ย	0.23	0.53	0.13	0.45	0.05	0.43
		ns		ns		ns

### โรคศัตรูลำไยที่สำคัญ

ในการป้องกันกำจัดโรคศัตรูพืชลำไยเทคโนโลยีที่แนะนำให้กับเกษตรกรที่สามารถลดอาการของโรคลงได้ ได้แก่ เรื่องการตัดแต่งกิ่งลำไย โดยเน้นให้เกษตรกรตัดแต่งกิ่งสองครั้ง คือ หลังช่วงเก็บผลผลิตในเดือนกันยายน และช่วงเดือนตุลาคม ในรายที่พบปัญหาศัตรูพืช โดยเฉพาะโรคพุ่มไม้กวาด และมีการพ่นกำมะถันผงกำจัดโรคลำไย สาเหตุโรคพุ่มไม้กวาดจากการเก็บข้อมูลโรคพบโรคราดำมากที่สุด รองลงมาคือ โรคพุ่มไม้กวาดและโรคใบจุดดำ ตามลำดับ ดังนี้

#### 1) โรคราดำ

โรคราดำเป็นโรคอีกชนิดหนึ่งที่พบการแพร่กระจายในอากาศและตกลงบนน้ำหวานที่มีแมลงปากดูด เช่น เพลี้ยแป้งและเพลี้ยหอยขับถ่ายออกมา ทำให้ใบหรือผลมีสีดำปกคลุม โดยพบการเข้าทำลายของโรคราดำของเกษตรกรรายที่ 4 สูงสุด ปี 2560 ในกรรมวิธีเกษตรกร 3.48 เปอร์เซ็นต์ และ 2.18 เปอร์เซ็นต์ ของกรรมวิธีแนะนำ การป้องกันกำจัดเกษตรกรใช้น้ำส้มควันไม้ ส่วนกรรมวิธีแนะนำให้ตัดแต่งทรงพุ่มโปร่งไม่แน่นทึบ พ่นด้วยเชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส ซับทิลิสอัตรา 40-50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรพ่นทุก 5-7 วัน เพื่อป้องกันกำจัดและลดการระบาดของโรคศัตรูลำไย (ตารางที่ 6)

**ตารางที่ 6** ความเสียหาย (เปอร์เซ็นต์) ของลำไยอินทรีย์จากโรคราดำจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดลำพูน ในปี 2560-2562

เกษตรกร	ความเสียหายจากของโรคราดำ (เปอร์เซ็นต์)					
	2560		2561		2562	
	แนะนำ	เกษตรกร	แนะนำ	เกษตรกร	แนะนำ	เกษตรกร
รายที่ 1	0.88	1.35	0.63	1.25	0.33	1.05
รายที่ 2	2.58	3.08	1.95	2.80	1.35	2.35
รายที่ 3	1.55	2.18	1.15	2.08	0.65	1.80
รายที่ 4	2.18	3.48	1.80	2.68	1.19	2.15
รายที่ 5	1.75	2.96	0.88	2.15	0.69	1.94
รายที่ 6	2.13	2.16	2.25	1.89	1.10	1.48
รายที่ 7	0.90	1.58	0.93	1.60	0.50	1.15
รายที่ 8	1.00	1.78	1.00	1.78	0.65	1.48
รายที่ 9	1.14	1.83	0.90	2.05	0.59	1.63
รายที่ 10	1.65	2.45	1.50	2.04	0.81	2.23
ค่าเฉลี่ย	1.58	2.29	1.30	2.07	0.79	1.73
		ns		ns		ns

## 2) โรคพุ่มไม้กวาด

ลักษณะอาการทำให้ยอดอ่อนแข็ง หดสั้น และแตกเป็นกระจุก ใบ ใบอ่อนหรือช่อดอกแตกเป็นฝอย คล้ายพุ่มไม้กวาด ใบเล็กไม่ขยาย หักงอ ต้นทรุดโทรม พบระบาดมากในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงพฤษภาคม โดยพบการเข้าทำลายของโรคพุ่มไม้กวาดของเกษตรกรรายที่ 3 พบสูงสุด ปี 2560 ของกรรมวิธีเกษตรกร 2.60 เปอร์เซ็นต์ และ 1.98 เปอร์เซ็นต์ ของกรรมวิธีแนะนำ เน้นให้เกษตรกรตัดแต่งกิ่งสองครั้ง คือ หลังช่วงเก็บผลผลิตในเดือนกันยายน และช่วงเดือนตุลาคม เพื่อควบคุมโรคและพบว่าสามารถลดการเกิดโรคลงได้ นอกจากนี้การตัดกิ่งที่เป็นโรคไปเผาทำลายนอกแปลงสามารถลดการระบาดของโรคลงได้ แนะนำให้ใช้สารกำมะถันผงป้องกันกำจัดโรคลำไยสาเหตุโรคพุ่มไม้กวาดอัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นเมื่อพบการระบาด และพ่นซ้ำทุก 7 วัน เมื่อยังพบการระบาดและตัดแต่งกิ่งที่เป็นโรคออกจากแปลง (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ความเสียหาย (เปอร์เซ็นต์) ของลำไยอินทรีย์จากโรคพุ่มไม้กวาดจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดลำพูน ในปี 2560-2562

เกษตรกร	ความเสียหายจากของโรคพุ่มไม้กวาด (เปอร์เซ็นต์)					
	2560		2561		2562	
	แนะนำ	เกษตรกร	แนะนำ	เกษตรกร	แนะนำ	เกษตรกร
รายที่ 1	0.38	1.03	0.25	0.85	0.08	0.68
รายที่ 2	0.58	0.95	0.38	0.88	0.20	0.68
รายที่ 3	1.98	2.60	2.05	2.28	1.18	2.15
รายที่ 4	0.25	0.65	0.13	0.43	0.06	0.20
รายที่ 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
รายที่ 6	0.70	1.73	0.60	1.55	0.35	1.20
รายที่ 7	0.58	0.83	0.35	0.83	0.15	0.58
รายที่ 8	1.10	1.65	0.50	0.93	0.25	0.98
รายที่ 9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
รายที่ 10	0.71	1.58	0.35	1.08	0.23	0.93
ค่าเฉลี่ย	0.63	1.10	0.46	0.25	0.25	0.74
		ns		ns		ns

### โรคใบจุดดำ

ลักษณะอาการที่พบที่ใบแก่มีจุดแผลสีน้ำตาลอ่อน แผลกลม และเปลี่ยนเป็นจุดสีน้ำตาลเข้มถึงดำ มักพบกับแปลงที่ทรงต้นแน่นทึบไม่ได้ตัดแต่งกิ่งพุ่มมากในช่วงฝนตกชุก ตอนเช้าอากาศเย็น เมื่อระบารุนแรงทำให้ใบร่วงหล่น ต้นทรุดโทรมโดยพบการเข้าทำลายของโรคใบจุดดำสูงสุด ปี 2560 ของเกษตรกรรายที่ 5 ในแปลงเกษตรกร 3.83เปอร์เซ็นต์ และ 2.90เปอร์เซ็นต์ ของกรรมวิธี การป้องกันกำจัดของเกษตรกรใช้น้ำหมักจากพืชเป็นต้น ซึ่งช่วยไม่ได้ ส่วนกรรมวิธีแนะนำให้ตัดแต่งทรงพุ่มโปร่ง ไม่แน่นทึบ พ่นด้วยเชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส ซับทีลีสอัตรา 40-50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรพ่นทุก 5-7 วัน เพื่อป้องกันกำจัดและลดการระบาดของโรคศัตรูพืชลำไย (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ความเสียหาย (เปอร์เซ็นต์) ของลำไยอินทรีย์จากโรคใบจุดดำจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัด  
ลำพูนปี 2560-2562

เกษตรกร	ความเสียหายจากของโรคใบจุดดำ (เปอร์เซ็นต์)					
	2560		2561		2562	
	แนะนำ	เกษตรกร	แนะนำ	เกษตรกร	แนะนำ	เกษตรกร
รายที่ 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
รายที่ 2	1.23	1.83	0.85	1.60	0.58	1.43
รายที่ 3	0.60	0.83	0.23	0.70	0.10	0.75
รายที่ 4	2.15	2.98	1.33	2.58	0.70	1.85
รายที่ 5	2.90	3.83	1.88	2.40	1.04	2.40
รายที่ 6	1.18	2.08	0.95	1.58	0.60	1.41
รายที่ 7	1.08	1.75	0.88	1.68	0.40	1.18
รายที่ 8	0.54	1.03	0.10	0.53	0.08	0.43
รายที่ 9	1.08	2.08	0.83	1.83	0.83	1.35
รายที่ 10	1.14	1.83	0.63	1.28	0.33	1.03
ค่าเฉลี่ย	1.19	1.82	0.77	1.42	0.47	1.18
		ns		ns		ns

ผลผลิต ราคาขาย รายได้ ต้นทุน รายได้สุทธิ และค่า BCR ของลำไยในแปลงทดสอบของเกษตรกรผลิตลำไยอินทรีย์ปี 2560-2562 พบว่า

ด้านเศรษฐศาสตร์ เช่น รายได้ ต้นทุนการผลิต ผลตอบแทนจากการลงทุนจากการดำเนินการในพื้นที่เกษตรกร จำนวน 10 ราย รายละ 1 ไร่ ทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช ประกอบด้วยกรรมวิธีแนะนำและกรรมวิธีเกษตรกร ระยะเวลาตั้งแต่ 2559-2562พบว่า กิจกรรมที่ดำเนินการนั้นมีกำไร มีความเสี่ยงน้อย สามารถทำการผลิตได้



ตารางที่ 9 ผลผลิต ราคาขาย รายได้ ต้นทุน รายได้สุทธิ และค่า BCR ของลำไยในแปลงทดสอบของเกษตรกรผลิตลำไยอินทรีย์ ปี 2560

เกษตรกร	ผลผลิตเฉลี่ย		ราคา (บาท/ กก.)	รายได้เฉลี่ย (บาท/ ไร่)		ต้นทุนเฉลี่ย (บาท/ ไร่)		รายได้สุทธิเฉลี่ย (บาท/ไร่)		BCR	
	กก./ไร่	เกษตรกร		แนะนำ	เกษตรกร	แนะนำ	เกษตรกร	แนะนำ	เกษตรกร	แนะนำ	เกษตรกร
	รายที่ 2	375	340	30	11,250	10,200	7,350	6,800	4,450	1,750	1.53
รายที่ 3	390	330	30	11,700	9,900	7,550	6,950	4,150	2,950	1.54	1.42
รายที่ 4	400	350	30	12,000	10,500	7,300	7,250	4,700	3,250	1.64	1.44
รายที่ 6	340	300	28	9,520	8,400	6,150	5,700	3,370	2,700	1.54	1.47
รายที่ 7	270	250	28	7,560	7,000	6,000	5,850	1,560	1,150	1.29	1.19
รายที่ 8	385	350	25	9,625	8,750	6,100	5,900	3,250	2,850	1.57	1.48
รายที่ 10	330	310	25	8,250	7,750	6,664	6,350	3,400	2,578	1.49	1.40
เฉลี่ย	355	318	28	9,986	8,928	6,664	6,350	3,400	2,578	1.49	1.40

ผลผลิต ราคาขาย รายได้ ต้นทุน รายได้สุทธิ และค่า BCR ของลำไยในแปลงทดสอบของเกษตรกรผลิตลำไยอินทรีย์ปี 2560 พบว่า ผลผลิตต่อไร่ของการผลิตลำไยอินทรีย์ในกรรมวิธีแนะนำเฉลี่ย 355 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตต่อไร่ของการผลิตลำไยอินทรีย์ในกรรมวิธีเกษตรกรเฉลี่ย 318 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งกรรมวิธีแนะนำได้ผลผลิตมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร รายได้ในกรรมวิธีแนะนำเฉลี่ย 9,986 บาทต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีรายได้เฉลี่ย 8,928 บาทต่อไร่ ซึ่งกรรมวิธีแนะนำมีรายได้มากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ส่วนรายได้สุทธิในกรรมวิธีแนะนำมีค่าเฉลี่ย 3,400 บาทต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 2,578 บาทต่อไร่ และเมื่อนำมาคิดสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) พบว่า กรรมวิธีแนะนำมีค่า BCR เฉลี่ย 1.49 และกรรมวิธีของเกษตรกรมีค่า BCR 1.40 ซึ่ง ค่า BCR > 1 แสดงว่า รายได้มากกว่ารายจ่าย กิจกรรมที่ดำเนินการนั้นมีกำไร มีความเสี่ยงน้อย สามารถทำการผลิตได้

เกษตรกรที่ไม่มีผลผลิตลำไยอินทรีย์ในปี 2560 มีจำนวน 3 ราย ดังนี้ 1) รายที่ 1 ในพื้นที่ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ มีแหล่งน้ำไม่เพียงพอ ในช่วงที่ลำไยติดผลอ่อนทำให้ผลร่วงและได้รับความเสียหายจากพายุ ลูกเห็บในช่วงเดือนพฤษภาคม 2) รายที่ 5 ในพื้นที่ อำเภอสี จังหวัดลำพูนมีแหล่งน้ำไม่เพียงพอในช่วงที่ลำไยติดผลอ่อนทำให้ผลร่วง และขาดการจัดการที่ดีในการบำรุงรักษาลำไยอินทรีย์ภายในแปลง 3) รายที่ 9 ในพื้นที่ อำเภอสี จังหวัดลำพูน เกษตรกรประสบอุบัติเหตุทางรถจักรยานยนต์ได้รับบาดเจ็บสาหัส ส่งผลให้ไม่สามารถดูแลรักษาการผลิตลำไยอินทรีย์ได้ตามปกติ (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 10 ผลผลิต ราคาขาย รายได้ ต้นทุน รายได้สุทธิ และค่า BCR ของลำไยในแปลงทดสอบของ  
เกษตรกร ผลิตลำไยอินทรีย์ ปี 2561

เกษตรกร	ผลผลิตเฉลี่ย		ราคา (บาท/ กก.)	รายได้เฉลี่ย		ต้นทุนเฉลี่ย		รายได้สุทธิเฉลี่ย		BCR	
	(กก./ไร่)	เกษตรกร		(บาท/ไร่)	เกษตรกร	(บาท/ไร่)	เกษตรกร	(บาท/ไร่)	เกษตรกร	เกษตรกร	เกษตรกร
รายที่ 1	260	210	30	7,800	6,300	4,900	4,200	2,900	2,100	1.59	1.50
รายที่ 2	360	320	35	12,600	11,200	7,000	6,500	5,600	4,700	1.80	1.72
รายที่ 3	390	340	30	11,700	10,200	7,100	6,500	4,600	3,700	1.64	1.59
รายที่ 4	330	290	30	9,900	8,700	5,850	5,200	4,050	3,500	1.69	1.67
รายที่ 6	390	360	25	9,750	9,000	6,500	6,100	3,250	2,900	1.50	1.47
รายที่ 7	290	250	25	7,250	6,250	4,800	4,200	2,450	2,050	1.51	1.48
รายที่ 8	350	250	25	10,500	9,600	7,500	6,900	3,000	2,050	1.52	1.39
รายที่ 9	330	250	30	9,900	9,300	6,200	6,000	3,700	3,300	1.62	1.55
รายที่ 10	250	200	30	8,750	8,000	5,100	4,800	3,689	3,128	1.71	1.66
เฉลี่ย	329	289	29	9,794	8,394	6,106	5,600	3,689	3,128	1.62	1.55

ผลผลิต ราคาขาย รายได้ ต้นทุน รายได้สุทธิ และค่า BCR ของลำไยในแปลงทดสอบของเกษตรกรผลิตลำไยอินทรีย์ปี 2561 พบว่า ผลผลิตต่อไร่ของการผลิตลำไยอินทรีย์ในกรรมวิธีแนะนำเฉลี่ย 329 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตต่อไร่ของการผลิตลำไยอินทรีย์ในกรรมวิธีเกษตรกรเฉลี่ย 289 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งกรรมวิธีแนะนำได้ผลผลิตมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร รายได้ในกรรมวิธีแนะนำเฉลี่ย 9,794 บาทต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีรายได้เฉลี่ย 8,394 บาทต่อไร่ ซึ่งกรรมวิธีแนะนำมีรายได้มากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ส่วนรายได้สุทธิในกรรมวิธีแนะนำมีค่าเฉลี่ย 3,689 บาทต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 3,128 บาทต่อไร่ และเมื่อนำมาคิดสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) พบว่ากรรมวิธีแนะนำมีค่า BCR เฉลี่ย 1.62 และกรรมวิธีของเกษตรกรมีค่า BCR 1.55 ซึ่งค่า BCR > 1 แสดงว่า รายได้มากกว่ารายจ่าย กิจกรรมที่ดำเนินการนั้นมีกำไร มีความเสี่ยงน้อย มีความคุ้มค่าในการผลิต

เกษตรกรที่ไม่มีผลผลิตลำไยอินทรีย์ในปี 2561 มีจำนวน 1 ราย คือ รายที่ 5 ในพื้นที่ อำเภอสี จังหวัดลำพูน มีการจัดการบำรุงรักษาภายในแปลงไม่ต่อเนื่อง เช่น ขาดการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ไม่ตรงตามระยะการเจริญเติบโตของลำไยอินทรีย์ ไม่มีการกำจัดวัชพืชรภายในแปลงอย่างสม่ำเสมอและขาดการให้น้ำในบางช่วงเวลา เนื่องจากในฤดูแล้งมีแหล่งน้ำไม่เพียงพอ (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 11 ผลผลิต ราคาขาย รายได้ ต้นทุน รายได้สุทธิ และค่า BCR ของลำไยในแปลงทดสอบของ  
เกษตรกรผลิตลำไยอินทรีย์ ปี 2562

เกษตรกร	ผลผลิตเฉลี่ย		ราคา (บาท/ กก.)	รายได้เฉลี่ย		ต้นทุนเฉลี่ย		รายได้สุทธิเฉลี่ย		BCR	
	(กก./ไร่)	เกษตรกร		(บาท/ไร่)	เกษตรกร	(บาท/ไร่)	เกษตรกร	(บาท/ไร่)	เกษตรกร	เกษตรกร	
รายที่ 1	350	320	45	15,750	14,400	7,500	6,800	8,200	7,600	1.91	1.89
รายที่ 2	260	240	40	10,400	9,600	4,200	3,800	6,200	5,800	1.67	1.65
รายที่ 3	380	350	50	19,000	17,500	7,900	7,200	11,000	10,300	1.72	1.69
รายที่ 4	350	330	50	17,500	16,500	6,500	6,000	11,000	10,500	1.59	1.57
รายที่ 6	320	300	45	14,400	13,500	6,900	6,400	7,500	7,100	1.92	1.90
รายที่ 7	250	230	40	10,000	9,200	4,400	4,200	3,900	5,300	1.78	1.73
รายที่ 8	300	280	60	18,000	16,800	6,500	6,000	11,500	10,800	1.56	1.55
รายที่ 9	360	340	45	16,200	15,300	6,800	6,300	9,400	9,000	1.72	1.70
รายที่ 10	290	270	45	13,000	12,150	5,800	5,200	7,250	6,950	1.80	1.74
เฉลี่ย	317	296	46	14,922	13,883	6,277	5,766	8,438	8,150	1.74	1.77

ผลผลิต ราคาขาย รายได้ ต้นทุน รายได้สุทธิ และค่า BCR ของลำไยในแปลงทดสอบของเกษตรกรผลิตลำไยอินทรีย์ปี 2562 พบว่า ผลผลิตต่อไร่ของการผลิตลำไยอินทรีย์ในกรรมวิธีแนะนำเฉลี่ย 317 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตต่อไร่ของการผลิตลำไยอินทรีย์ในกรรมวิธีเกษตรกรเฉลี่ย 296 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งกรรมวิธีแนะนำได้ผลผลิตมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร รายได้ในกรรมวิธีแนะนำเฉลี่ย 14,922 บาทต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีรายได้เฉลี่ย 13,883 บาทต่อไร่ ซึ่งกรรมวิธีแนะนำมีรายได้มากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ส่วนรายได้สุทธิในกรรมวิธีแนะนำมีค่าเฉลี่ย 8,438 บาทต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 8,150 บาทต่อไร่และเมื่อนำมาคิดสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) พบว่ากรรมวิธีแนะนำมีค่า BCR เฉลี่ย 1.74 และกรรมวิธีของเกษตรกรมีค่า BCR 1.77 ซึ่ง ค่า BCR > 1 แสดงว่า มีความคุ้มค่าทุนรายได้มากกว่ารายจ่าย กิจกรรมที่ดำเนินการนั้นมีกำไร มีความเสี่ยงน้อย มีความคุ้มค่าในการผลิต

เกษตรกรที่ไม่มีผลผลิตลำไยอินทรีย์ในปี 2562 มีจำนวน 1 ราย คือ รายที่ 5 ในพื้นที่ อำเภอสี จังหวัดลำพูน เนื่องจากเกิดภัยแล้งจึงทำให้ลำไยอินทรีย์ไม่ติดผลผลิต (ตารางที่ 11)

### ผลการประเมินความพึงพอใจของเกษตรกรต่อเทคโนโลยี

โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลจากเกษตรกร 10 ราย พบว่า เกษตรกรมีความพึงพอใจต่อการนำเอาเทคโนโลยีการจัดการโรคและแมลงเข้ามาจัดการในแปลงปลูกทั้ง 10 ราย ความพึงพอใจต่อโครงการอยู่ในระดับมากที่สุดร้อยละ 6 การยอมรับเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสานอยู่ในระดับมากที่สุดร้อยละ 5 การสะดวกต่อการนำไปใช้และปรับใช้ได้ง่ายอยู่ในระดับมากร้อยละ 7 ความพอใจต่อการนำไปใช้และนำไปใช้ต่ออยู่ในระดับมากร้อยละ 6 ประหยัดต้นทุนอยู่ในระดับมากร้อยละ 6 ความสอดคล้องกับ

มาตรฐานเกษตรอินทรีย์อยู่ในระดับมากร้อยละ 7 (ตารางที่ 12) และความพึงพอใจจากการใช้เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสานในแปลงลำไยอินทรีย์ในภาพรวมอยู่ในระดับที่มากถึงร้อยละ 55 เกษตรกรมีความสนใจการนำเอาเทคโนโลยีไปใช้และมีความสนใจในเรื่องการขยายผลการผลิตเชื้อราชีวเวอร์เรียเพื่อใช้เองภายในแปลง เกษตรกรได้ให้ข้อสังเกตว่าการจะทำเกษตรอินทรีย์ให้ได้ผลดีขึ้นอยู่กับตัวของเกษตรกรเองต้องมีความมุ่งมั่น ตั้งใจ ใส่ใจต่อการจัดการภายในแปลงปลูกของตนเอง การใช้สารชีวภาพ ชีวภัณฑ์ น้ำหมักต่าง ๆ เป็นตัวช่วยเสริมเพื่อให้พืชเจริญเติบโตได้ดีโดยปกติแล้วถ้ามีการจัดการในแปลงได้ดีโอกาสในการพบศัตรูพืชมีน้อยมาก จนแทบไม่ต้องใช้สารชีวภัณฑ์เลย การจัดการแมลงก็เช่นเดียวกัน เมื่อในแปลงปลูกมีสภาพที่เป็นธรรมชาติหรือเข้าสู่สภาพที่สมดุล แมลงศัตรูธรรมชาติจะเป็นตัวช่วยในการจัดการแมลงศัตรูภายในแปลงเอง ยกเว้นในกรณีที่สภาพอากาศผิดปกติ การเกิดการระบาดของโรคแมลงอาจพบได้มากขึ้น

การป้องกันศัตรูพืชแบบผสมผสานในการผลิตลำไยอินทรีย์ โดยเน้นการปลูกพืชผสมผสานในแปลงบำรุงต้นให้สมบูรณ์โดยการใส่ปุ๋ยหมักอย่างสม่ำเสมอ เก็บตัวอย่างดินและวิเคราะห์ธาตุอาหารพืช ใส่ปุ๋ยตามความต้องการพืช สสำรวจการระบาดของศัตรูพืชอย่างสม่ำเสมอ รู้จักศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ และเลือกใช้วิธีเหมาะสมในการป้องกันกำจัด

**ตารางที่ 12** ความพึงพอใจจากการใช้เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสานในแปลงลำไยอินทรีย์

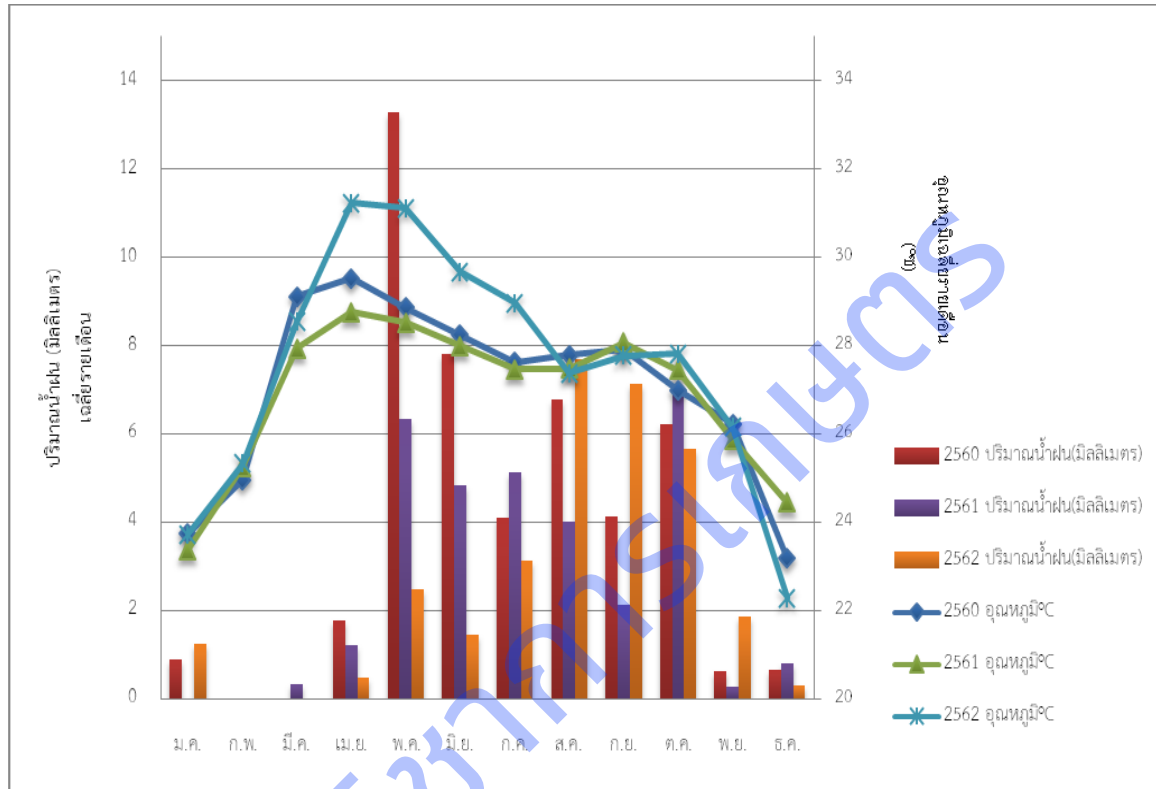
ความพึงพอใจ	ระดับความพอใจ (ร้อยละ)					
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	ไม่ยอมรับ
1. ความพึงพอใจต่อโครงการ	6	3	1	0	0	0
2. การยอมรับเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสาน	5	4	1	0	0	0
3. สะดวกต่อการนำไปใช้ ปรับใช้งาน	0	7	3	0	0	0
4. ความพอใจต่อการใช้และนำไปใช้	1	6	3	0	0	0
5. ราคาไม่แพง ประหยัดต้นทุน	0	6	4	0	0	0
6. สอดคล้องกับมาตรฐานเกษตรอินทรีย์	3	7	0	0	0	0
ค่าเฉลี่ย	25	55	20	0	0	0

### ข้อมูลด้านอุตุนิยมิวิทยา

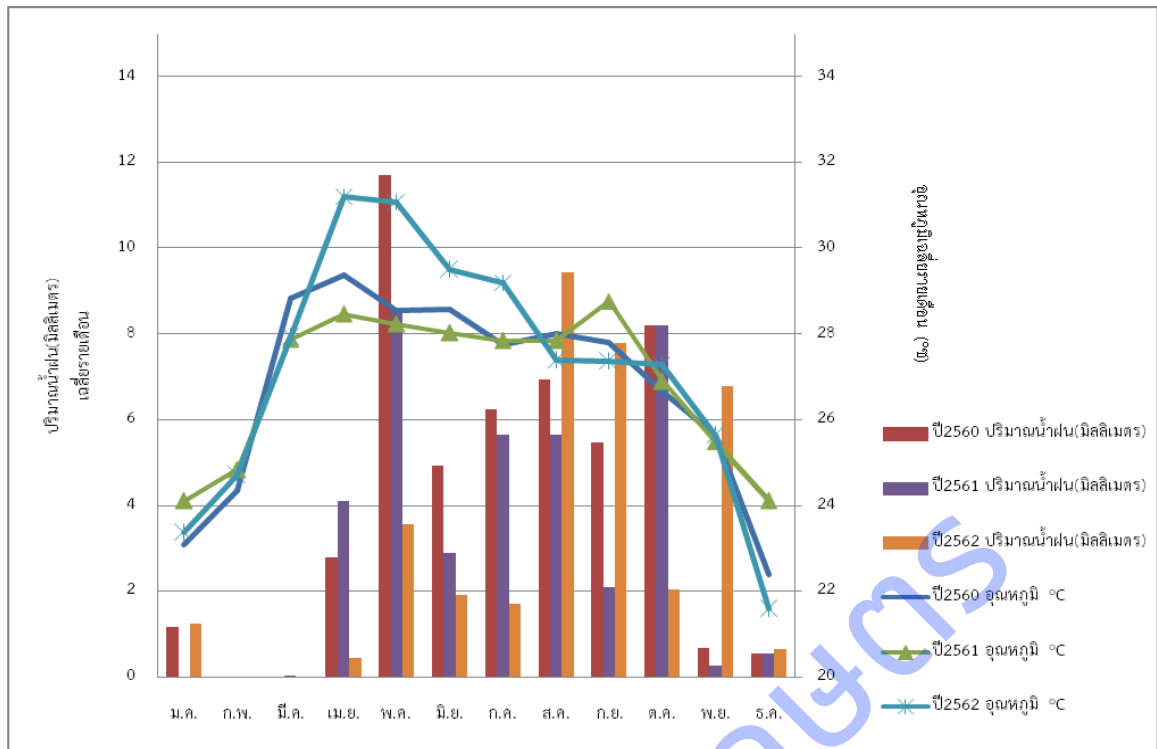
ข้อมูลด้านอุตุนิยมิวิทยา เช่น ปริมาณน้ำฝน จำนวนวันที่ฝนตก ซึ่งสภาพแวดล้อมโดยมีผลต่อการเจริญเติบโตของลำไย การกระจายตัวของฝนเป็นแบบ Bi-modal distribution มีฝน 2 ช่วง ในปี 2560 และ 2562 มีปริมาณฝนรวม 1,009 และ 1,482 มิลลิเมตร มีฝนทิ้งช่วงในเดือนมิถุนายน กรกฎาคม และ สิงหาคม จำนวนวันที่ฝนตก 109 และ 100 วัน ซึ่งปริมาณฝนและอุณหภูมิมีความแปรปรวนอยู่มาก

น้ำเป็นสิ่งจำเป็นในการเจริญเติบโตของต้นลำไย ในแหล่งปลูกลำไยควรมีปริมาณน้ำฝนอยู่ในเกณฑ์เฉลี่ยประมาณ 1,250 มิลลิเมตรต่อปี และควรมีการกระจายตัวของฝนประมาณ 100 - 150 วันต่อปี แต่อย่างไรก็ตามในบางช่วงลำไยต้องการน้ำน้อย คือ ในช่วงก่อนออกดอกแต่ในช่วงออกดอกติดผลลำไยต้องการน้ำมาก

โดยทั่วไปลำไยต้องการอากาศค่อนข้างเย็น อุณหภูมิที่สามารถเจริญเติบโตได้อยู่ระหว่าง 4-30 องศาเซลเซียส และต้องการอุณหภูมิต่ำ (10-20 องศาเซลเซียส) ในฤดูหนาวช่วงหนึ่ง คือ ประมาณเดือนพฤศจิกายนถึงมกราคมเพื่อการออกดอก ซึ่งจะสังเกตว่าถ้าปีไหนอากาศหนาวเย็นนานๆ โดยไม่มีอากาศอบอุ่นเข้ามาแทรกลำไยจะมีการออกดอกติดผลดี



ภาพที่ 1 ปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนปี 2560-2562 พื้นที่จังหวัดเชียงใหม่



ภาพที่ 2 ปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนปี 2560-2562 พื้นที่จังหวัดลำพูน

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1. การปลูกคะน้าในช่วงเดือนตุลาคม จะไม่พบการเกิดโรคน้ำค้าง แต่โรคนี้อาจเกิดขึ้นในช่วงเดือน ธันวาคม-มกราคม จะเข้าทำลายมากในช่วงใบอ่อน แต่เมื่อใบเจริญเติบโตเต็มที่ การเกิดโรคจะลดลงในการป้องกัน กำจัดได้ใช้สารชีวภัณฑ์บีเอส ฉีดพ่น แต่ไม่สามารถลดการเกิดโรคลงได้ ยังคงพบโรคอย่างต่อเนื่อง จึงต้องมีการใช้ การเกษตรกรรมเข้าร่วมด้วย โดยการตัดใบที่เป็นโรคออกไปใส่ถุงพลาสติกนำไปทิ้งนอกแปลง เพื่อลดปริมาณเชื้อสาเหตุ
2. โรคใบจุดสามารถกำจัดได้โดยการเด็ดใบทิ้งออกนอกแปลงหรือการฉีดพ่นด้วยเชื้อราไตรโคเดอร์มา
3. พบเพลี้ยอ่อนตลอดฤดูการปลูก จะระบาดรุนแรงมากในใบอ่อน ทำให้ใบคะน้าบิดเบี้ยว เสียรูปทรง แคระแกร็น เจริญเติบโตช้า แต่ในต้นที่สามารถเจริญเติบโตได้ เมื่อใบแก่ขึ้น การระบาดของเพลี้ยอ่อนจะลดลง การใช้เชื้อราบิวเวอร์เรียยังให้ผลในการป้องกันกำจัดไม่ดีเท่าที่ควร
4. พบด้วงหมัดผักตลอดฤดูการปลูก พบว่ามีปริมาณลดลงในช่วงที่มีฝนตกหนัก และจะเพิ่มขึ้นเมื่ออากาศ ร้อนและแล้ง การใช้ไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย และการใช้ร่วมกับกับดักกาวเหนียว สามารถลดจำนวนด้วงหมัดผัก ลงได้
5. การระบาดของหนอนขอนใบ หนอนใยผัก และหนอนกระทู้ผัก ยังมีไม่มาก โดยไม่ทำความเสียหาย ให้กับผลผลิต การกำจัดโดยวิธีกล โดยการกำจัดไข่หนอน ตัวหนอน และการจัดการวัชพืช พบว่าค่อนข้างได้ผลดีใน การป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ หนอนใยผัก และทำให้การระบาดของศัตรูพืช มีไม่มาก
6. เกษตรกรบางรายไม่ขอใช้เชื้อราบิวเวอร์เรียเพื่อกำจัดเพลี้ยอ่อนเนื่องจากต้องการรักษาแมลง ศัตรู ธรรมชาติที่เป็นประโยชน์ภายในพื้นที่ปลูก ได้แก่ ตัวอ่อนของมวนเพชฌฆาต และด้วงเต่าทอง

7. การปลูกผักคะน้าในฤดูฝน ไม่เหมาะสมในการปลูก เมื่อฝนตกชุก ต้นคะน้าฟูบ ไม่สามารถตั้ง ต้นได้ บางแปลงน้ำท่วมขัง ทำให้ต้นคะน้าตายเกษตรกรไม่สามารถปลูกแล้วได้ผลผลิตสูง และผลผลิตไม่มี คุณภาพ และ วัชพืชโตเร็วกว่าคะน้า เกษตรกรไม่สามารถกำจัดวัชพืชได้ทัน

8. การระบาดของศัตรูลำไยในแปลงอินทรีย์ลำไย พบการระบาดของแมลง ได้แก่ เพลี้ยไก่แจ้ หนอนคืบ ลำไย หนอนเจาะผล หนอนเจาะกิ่ง และโรค ได้แก่ โรคราดำ โรคพุ่มไม้กวาด และใบจุดดำ ค่าเฉลี่ยของการระบาดของศัตรูพืชไม่เกินค่าระดับเศรษฐกิจ หากเกษตรกรมีการสำรวจและป้องกันอย่างสม่ำเสมอ

9. ปัญหาการเกิดโรคจะลดลงได้โดยได้ใช้สารชีวภัณฑ์เชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส ซับทิลิส ฉีดพ่นป้องกันแต่ไม่สามารถลดการเกิดโรคลงได้ ยังคงพบโรคอย่างต่อเนื่อง จึงต้องมีการใช้การเกษตรกรรมเข้าร่วมด้วย โดยการตัดแต่งกิ่ง และนำไปที่เป็นโรคออกไปใส่ถุงพลาสติกนำไปทิ้งนอกแปลง เพื่อลดปริมาณเชื้อสาเหตุ

10. ในแปลงทดสอบ ใช้วิธีการจัดการโรคและแมลงศัตรูลำไยแบบผสมผสาน ทั้งการพ่นสารชีวภัณฑ์ การตัดแต่งกิ่งลำไย และตัดใบหรือยอดที่เป็นโรคออกไปทำลายนอกแปลงทำให้สามารถการระบาดของศัตรูพืชลดลงได้

11. โรคใบจุดลำไยสามารถกำจัดได้โดยการตัดใบออกไปทิ้งทำลายนอกแปลงหรือการฉีดพ่นด้วยเชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส ซับทิลิส

12. โรคพุ่มไม้กวาดของลำไย พบได้ตลอดฤดู หากระบาดรุนแรงมาก ทำให้ใบบิดเบี้ยว เสียรูปทรง แคระแกร็น เจริญเติบโตช้า การตัดแต่งกิ่งสองครั้ง และตัดยอดที่เป็นโรคออกไปทำลายนอกแปลงทำให้สามารถลดการระบาดของศัตรูพืชลงได้ และการใช้ก้ามฉันทองพูนให้ผลในการป้องกันกำจัดโรคพุ่มไม้กวาดได้

13. การลดต้นทุนการผลิตโดยเกษตรกรรวมกลุ่มกันผลิตสารชีวภัณฑ์ และแจกจ่ายให้กับกลุ่มจะเป็นทางเลือกให้กับเกษตรกรในการลดต้นทุนการผลิต

14. เกษตรกรมีความพึงพอใจต่อการนำเอาเทคโนโลยีการจัดการโรคและแมลงเข้ามาจัดการในแปลงปลูก โดยเกษตรกรมีความสนใจจะความสนใจในเรื่องการขยายผล การผลิตเชื้อราบิวเวอร์เรีย เพื่อใช้เองภายในแปลง เกษตรกรได้ให้ข้อสังเกตว่าการจะทำเกษตรอินทรีย์ให้ได้ผลดีขึ้นอยู่กับตัวของเกษตรกรเองต้องมีความมุ่งมั่น ตั้งใจ ใส่ใจต่อการจัดการภายในแปลงปลูกของตัวเอง การใช้สารชีวภาพชีวภัณฑ์ น้ำหมักต่างๆ เป็นตัวช่วยเสริมเพื่อให้พืชเจริญเติบโตได้ดีซึ่งโดยปกติแล้วถ้ามีการจัดการในแปลงได้ดีโอกาสในการพบศัตรูพืชน้อยมากจนแทบไม่ต้องใช้สารชีวภัณฑ์เลย การจัดการแมลงก็เช่นเดียวกัน เมื่อในแปลงปลูกมีสภาพที่เป็นธรรมชาติ หรือเข้าสู่สภาพที่สมดุล แมลงศัตรูธรรมชาติจะควบคุมแมลงศัตรูพืชได้อย่างสมดุล

### การนำไปใช้ประโยชน์

#### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้เทคโนโลยีการปรับปรุงดินของพืชผักและลำไยให้สอดคล้องกับมาตรฐานเกษตรอินทรีย์
2. ได้เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชผักและลำไยให้สอดคล้องกับมาตรฐานเกษตรอินทรีย์

#### หน่วยงานที่นำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

- กรมวิชาการเกษตรและกรมส่งเสริมการเกษตร
- องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น



- วิสาหกิจชุมชน ชมรม และกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตพืชอินทรีย์ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน

### บทสรุปและข้อเสนอแนะ

โครงการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพืชอินทรีย์ ที่เหมาะสมในเขตภาคเหนือตอนบนมีวัตถุประสงค์สองด้านคือ 1. เพื่อทดสอบเทคโนโลยีการปรับปรุงบำรุงดินในการผลิตพืชผักและลำไยในสอดคล้องกับมาตรฐานเกษตรอินทรีย์( ยุติกิจกรรมในปี 2559 ) และ 2. เพื่อทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการผลิตพืชผักและลำไยให้สอดคล้องกับมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ ดำเนินการทดสอบระหว่าง ปีงบประมาณ 2559 - 2563 ในเรื่องการทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการผลิตพืชผักอินทรีย์ตระกูล Brassicaceae ในพื้นที่ จังหวัดเชียงใหม่ โดยพบว่าการทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชด้วยวิธีกล วิธีเขตกรรม ร่วมกับการใช้สารชีวภัณฑ์ สามารถลดการระบาดของศัตรูพืชผักคะน้าที่สำคัญได้ สำหรับการทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในลำไยอินทรีย์ในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่และลำพูน โดยใช้เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสาน โดยการสำรวจศัตรูพืช การเขตกรรม ร่วมกับการใช้สารชีวภัณฑ์ ซึ่งสามารถลดการระบาดของศัตรูพืชที่สำคัญของลำไยได้

ปัจจัยแห่งความสำเร็จในการทดสอบและการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอินทรีย์ที่เหมาะสมในพื้นที่ภาคเหนือตอนบนคือ

1. ภาครัฐมีนโยบายที่ชัดเจนและต่อเนื่องในเรื่องเกษตรอินทรีย์ครบวงจรในทั้งด้านการผลิตพืช การแปรรูป การเพิ่มมูลค่า และการตลาด ทั้งภาคในประเทศ และต่างประเทศ
2. ภาครัฐหรือภาคเอกชนที่มีศักยภาพมีส่วนร่วมสนับสนุนด้านการเงินให้กับ กลุ่มเกษตรกร เกษตรกร รวมทั้งวิสาหกิจชุมชน ที่ทำเกษตรอินทรีย์อย่างต่อเนื่อง
3. บุคลากรทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องมีความรู้ความเข้าใจในการผลิตพืชอินทรีย์ที่ถูกต้องตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์
4. มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการผลิตพืช การป้องกันกำจัดศัตรูพืช การแปรรูป การเพิ่มมูลค่า ตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ให้กับกลุ่มเกษตรกร เกษตรกร รวมทั้งวิสาหกิจชุมชน ที่ทำเกษตรอินทรีย์อย่างต่อเนื่อง
5. เกษตรกรที่ผลิตพืชอินทรีย์ ต้องสามารถทำหรือจัดหาปัจจัยการผลิตอินทรีย์ได้อย่างเพียงพอ ในด้านการปรับปรุงบำรุงดิน เช่นปุ๋ยอินทรีย์ สารปรับปรุงบำรุงดิน และปัจจัยการผลิตด้านการป้องกันกำจัดศัตรูพืช เช่นสารชีวภัณฑ์ สมุนไพร สารอินทรีย์ เป็นต้น
6. มีระบบการตรวจสอบรับรองที่เข้มงวด และทวนสอบได้อย่างรวดเร็ว ตั้งแต่การผลิต การแปรรูป คัดบรรจุ รวบรวม จัดจำหน่าย จนถึงผู้บริโภค
7. เกษตรกรมีความพึงพอใจในเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช แต่มีข้อเสนอแนะว่าสารชีวภัณฑ์ที่ต้องซื้อมีราคาค่อนข้างแพง และหาซื้อได้ยากในพื้นที่ ส่วนสารชีวภัณฑ์ที่ผลิตได้เองมีการทำหลาย



ขั้นตอน ค่อนข้างมีข้อจำกัดและเกษตรกรส่วนใหญ่ที่ร่วมโครงการเป็นผู้สูงวัยโอกาสทำสารชีวภัณฑ์ใช้เองมีน้อย ฉะนั้นควรมีคนรุ่นใหม่สานต่อและรับเทคโนโลยีมาทำเพื่อเป็นแหล่งกระจายเทคโนโลยีของชุมชนต่อไป

### เอกสารอ้างอิง

- กนก อุไรสกุล. 2546. สารสกัดน้อยหน้าและสมุนไพรบางชนิดต่อผลผลิตของ พริกและป้องกันกำจัดไรขาวและศัตรูที่สำคัญในพริก. หน้า 354-361 ใน เรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 41 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 3-7 กุมภาพันธ์ 2546. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน.
- กรรณิการ์ ลาซโรจน์ สุทธิณี ลิขิตตระกูลรุ่ง สิริ สุวรรณเขตนิคม และจิตติวรดา สมบัติใหม่. 2553. การจัดการโรคศัตรูพืชและอาการผิดปกติของพริก. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 กรมวิชาการเกษตร. หน้า 60.
- คณะทำงานระดับความสำเร็จของการจัดการความรู้ของหน่วยงาน สวพ.1. 2553. โรค-แมลงศัตรูลำไยและการป้องกันกำจัด. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 68 หน้า.
- จรรยา วิสิทธิ์พานิช และชาติรี สิทธิกุล. 2548. โรคและแมลงศัตรูสำคัญของลำไย หน้า 11-14. ในลำไยคุณภาพ. วันแม่ใจ: ศาสตร์แห่งลำไย 25-27 พฤศจิกายน 2548. เชียงใหม่. มหาวิทยาลัยแม่ใจ 56 หน้า.
- ไทยโพสต์. 2556. รายงานพิเศษเกษตรกรหัวก้าวหน้าหน้าผลิตลำไยอินทรีย์สร้างตลาดและอาชีพที่มั่นคง สดก. ย ก ให้ เป็ น ผู้ ทำ ค ุ ณ ประ โย ช น์ ด ำ น เศ ร ช ฐ กิ จ ดี เต ่ น ปี 56. แห ล่ง ที่ มา : <http://www.ryt9.com/s/tpd/1657054>. เข้าถึงเมื่อ 25 มิ.ย. 2557.
- นิรนาม. ผักตระกูล Solanaceae. แหล่งที่มา <http://www.lib.kps.ku.ac.th/SpecialProject/Horticulture/2546/Bs/JutammasRS/chapter1.pdf>. เข้าถึงเมื่อ 15 กรกฎาคม 2557.
- นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด และ สาโรจน์ ประชากรยศ. 2547. การใช้ไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยกำจัดแมลงศัตรูผักคะน้า. ว.วิชาการเกษตร 22(2): 145-156.
- นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด. 2549. ไส้เดือนฝอยศัตรูพืช. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 42 หน้า.
- ปราโมทย์ พรสุริยา และ พรทิพย์ พรสุริยา. 2540. ผลของสารสกัดจากสะเดา สารเชื้อแบคทีเรีย และการปลูก น.332-342. ใน รายงานการประชุมวิชาการพืชผักแห่งชาติครั้งที่ 15 วันที่ 11-14 สิงหาคม 2540 ณ โรงแรมรามาคาร์เดนส์, กรุงเทพฯ.
- ปัญญา พุกสุน. 2546. การผลิตหน่อไม้ฝรั่งอินทรีย์. น.ส.พ. กสิกร. 76(6): 26 -28.
- พรสวรรค์ มีสุข. 2556. ท่องสวนลำไย 'นิเวศน์โอตบาง' ดูวิธีจัดการแบบ 'ทรงพุ่มเตี้ย' แหล่งที่มา: <http://www.komchadluek.net/>. เข้าถึงเมื่อ 25 มิ.ย. 2557

พิมลพร นันทะ. 2545. ศัตรูแมลงธรรมชาติ หัวใจของ IPM. กลุ่มวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 215 หน้า.

มนตรี ทศานนท์ ญฐนน พุแสง นิพัฒน์ สุขวิบูลย์ และธัชพล อำมาตย์มณี. 2554. การทดสอบการปลูกกล้วยตามมาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. แหล่งที่มา: นิตยสาร. เข้าถึงเมื่อ: 25 มิ.ย. 2557.

รัตนารณ์ พรหมศรีธา พรณีกา อุตตานนท์ สมสุข ศรีจักรวาล รังษี เจริญสถาพร มณฑนา มิลน์ ศิริพร ซึ่งสนธิพร และช่อม เปรมัชเชียร. 2547. โครงการวิจัยหาสารสกัดจากพืชเพื่อทดแทนสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช. ผลงานวิจัย โครงการวิจัยประจำปี 2547. หน้า 189-190.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2552. มาตรฐานสินค้าเกษตร, เกษตรอินทรีย์ เล่ม 1: การผลิต แปรรูป แสดงฉลาก และจำหน่ายผลผลิตและผลิตภัณฑ์เกษตรอินทรีย์. 40 หน้า.

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1. 2556. ฐานข้อมูลเกษตรอินทรีย์ภาคเหนือตอนบน, กลุ่มถ่ายทอดเทคโนโลยี.

ศรุต สุทธิอารมณ ศรีจันทรจ ศรีจันทรา สราญจิต ไกรฤกษ์ สัญญาณี ศรีชชา บุขบง มนัสมันคง วิภาดา ปลอดภัยบุรี วนาพร วงษ์นิคก เกรียงไกร จำเริญมา. 2557. แมลงศัตรูพืชไม้ผล กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 151 หน้า.

Grace Gershuny. 1993. Start with the Soil: The Organic Gardener's Guide to Improving Soil for Higher Yields, More Beautiful flowers, and a Healthy, Easy care Garden. Rodale Press. Emmaus, Pennsylvania. U.S.A. 274 P.

ภาคผนวก ก :

ตารางผนวกที่ 1 รายชื่อและที่ตั้งแปลงของเกษตรกรที่ร่วมโครงการ ปี 2560 อำเภอดอยสะเก็ด

อำเภอแม่ริม และอำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่

เกษตรกร	อำเภอ	พิกัดแปลง	
		ละติจูด	ลองจิจูด
รายชื่อที่ 1	ดอยสะเก็ด	N 18°53.653'	E 099°12.453'
รายชื่อที่ 2	ดอยสะเก็ด	N 18°53.705'	E 099°12.359'
รายชื่อที่ 3	แม่ริม	N 19°02.650'	E 098°57.213'
รายชื่อที่ 4	แม่ริม	N 19°02.536'	E 098°57.345'
รายชื่อที่ 5	แม่แตง	N 19°03.364'	E 098°51.732'
รายชื่อที่ 6	แม่แตง	N 19°02.458'	E 098°52.590'
รายชื่อที่ 7	แม่แตง	N 19°03.261'	E 098°52.503'
รายชื่อที่ 8	แม่แตง	N 19°03.292'	E 098°51.789'
รายชื่อที่ 9	แม่แตง	N 19°10.853'	E 098°59.334'
รายชื่อที่ 10	แม่แตง	N 19°10.566'	E 098°59.984'

**ตารางผนวกที่ 2** ผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารพืชในดินแปลงผักคะน้าอินทรีย์ในกรรมวิธีทดสอบและ  
กรรมวิธีเกษตรกร อำเภอดอยสะเก็ด อำเภอแม่ริม และอำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่  
ปี 2560

อำเภอ	เกษตรกร	ค่าวิเคราะห์ดิน							
		pH		OM (เปอร์เซ็นต์)		P (mg/kg)		K (mg/kg)	
		ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
ดอยสะเก็ด	รายที่ 1	5.3	5.3	2.68	2.48	2.0	3.8	25	28
	รายที่ 2	5.2	5.5	2.88	2.01	2.5	1.0	38	39
แม่ริม	รายที่ 3	7.2	7.0	2.78	2.85	105	115	113	130
	รายที่ 4	7.1	7.2	3.85	3.35	74	55	376	310
แม่แตง	รายที่ 5	5.5	5.6	1.01	1.32	12	18	20	25
	รายที่ 6	6.0	5.5	2.14	2.58	14	23	52	70
	รายที่ 7	6.7	7.0	4.22	4.02	177	296	132	140
	รายที่ 8	7.2	7.0	4.92	4.5	334	289	166	187
	รายที่ 9	7.6	7.6	3.18	3.15	84	78	87	109
	รายที่ 10	6.6	6.4	2.68	2.58	89	99	170	130

**ตารางผนวกที่ 3** อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน เวลาที่มีแสงแดด ของจังหวัดเชียงใหม่ ปี 2559

เดือน	อุณหภูมิ (°ซ)			ความชื้น (เปอร์เซ็นต์)			ปริมาณน้ำฝน (มม)	เวลาที่มีแสงแดด (ชม.)
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย		
มกราคม	29.59	14.98	21.59	87.74	38.58	65.20	1.10	8.61
กุมภาพันธ์	32.48	17.32	24.22	83.62	34.79	60.28	1.51	8.52
มีนาคม	37.00	22.37	29.40	73.77	30.71	51.60	0.00	9.25
เมษายน	39.90	25.65	32.40	69.53	28.83	47.87	0.59	9.26
พฤษภาคม	38.00	25.73	31.08	80.35	45.03	63.14	2.76	8.49
มิถุนายน	33.19	24.84	28.04	92.13	62.33	79.80	7.76	3.82
กรกฎาคม	32.26	24.64	27.63	92.74	65.77	81.10	5.23	3.51
สิงหาคม	32.22	24.63	27.67	92.74	65.03	81.00	4.26	3.79
กันยายน	32.49	24.48	27.64	94.27	64.57	82.17	7.10	4.70
ตุลาคม	32.97	23.75	27.64	93.35	59.97	78.94	4.57	6.49
พฤศจิกายน	32.08	22.18	26.31	93.20	56.63	77.94	3.51	2.80
ธันวาคม	30.37	19.00	24.03	92.13	51.61	74.20	0.19	8.00

**ตารางผนวกที่ 4** อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน เวลาที่มีแสงแดด ของจังหวัดเชียงใหม่ ปี 2560

เดือน	อุณหภูมิ (°ซ)			ความชื้น (เปอร์เซ็นต์)			ปริมาณน้ำฝน (มม.)	เวลาที่มีแสงแดด (ชม.)
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย		
มกราคม	29.45	19.32	23.74	91.87	54.65	75.44	0.88	6.97
กุมภาพันธ์	33.40	17.73	24.96	84.18	34.04	59.86	0.00	9.23
มีนาคม	37.03	21.74	29.11	73.74	35.32	53.87	0.00	10.22
เมษายน	36.34	24.05	29.53	81.13	44.13	63.22	1.77	8.42
พฤษภาคม	34.81	24.40	28.86	88.52	52.26	71.63	13.27	7.61
มิถุนายน	33.52	24.86	28.24	89.96	58.43	75.24	7.82	3.77
กรกฎาคม	32.36	24.66	27.63	90.87	62.68	78.74	4.09	3.55
สิงหาคม	32.76	24.63	27.79	90.74	60.42	78.04	6.78	3.93
กันยายน	33.14	24.48	27.91	91.83	59.57	78.55	4.14	5.23
ตุลาคม	32.16	23.72	26.99	92.26	58.68	79.03	6.22	5.52
พฤศจิกายน	31.62	22.13	26.22	89.20	51.97	72.36	0.63	6.67
ธันวาคม	29.23	18.29	23.18	89.77	48.16	70.81	0.66	7.15

**ตารางผนวกที่ 5** อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน เวลาที่มีแสงแดด ของจังหวัดเชียงใหม่ ปี 2561

เดือน	อุณหภูมิ (°ซ)			ความชื้น (เปอร์เซ็นต์)			ปริมาณน้ำฝน (มม.)	เวลาที่มีแสงแดด (ชม.)
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย		
มกราคม	30.05	18.01	23.37	89.39	46.29	70.00	0.01	7.14
กุมภาพันธ์	33.25	18.53	25.26	83.11	33.82	59.04	0.00	8.79
มีนาคม	35.67	21.34	27.94	76.06	32.32	54.47	0.34	8.84
เมษายน	35.90	23.53	28.76	80.93	40.30	61.43	1.21	9.05
พฤษภาคม	34.65	24.21	28.52	87.32	50.35	70.94	6.34	7.64
มิถุนายน	33.07	24.81	27.99	89.27	59.67	76.37	4.83	2.73
กรกฎาคม	32.00	24.58	27.46	90.42	63.97	79.29	5.14	2.78
สิงหาคม	32.26	24.56	27.48	90.58	61.77	78.23	4.01	3.35
กันยายน	33.51	24.38	28.07	89.50	56.57	75.43	2.14	6.13
ตุลาคม	32.86	23.49	27.45	90.45	54.84	75.35	6.92	7.34
พฤศจิกายน	32.34	21.19	25.88	89.33	47.50	71.61	0.28	8.64
ธันวาคม	30.23	20.05	24.44	91.55	52.90	74.74	0.80	6.76

ภาคผนวก ข :

ตารางผนวกที่ 1 รายชื่อและที่ตั้งแปลงของเกษตรกรที่ร่วมโครงการจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดลำพูน

จังหวัด	อำเภอ	ลำดับที่	ชื่อ	นามสกุล	ละติจูด	ลองจิจูด
เชียงใหม่	อำเภอแม่แตง	1	เจตน์	อินสวรรค์	N19° 03.335'	E098° 52.441'
		2	ประทุม	สุรียา	N19° 02.481'	E098° 52.593'
	อำเภอสารภี	3	ปรกชล	พรมกังวาน	N18° 38.210'	E098° 58.658'
ลำพูน	อำเภอทุ่งหัวช้าง	4	สมควร	มาจันทร์	N18 00.006'	E099° 01.076'
		5	ตระการชัย	ธรรมมานวงศ์	N17° 55.407'	E099° 03.344'
		6	ลักขณา	ด้วงทอง	N17° 57.239'	E098° 54.841'
	อำเภอ ลี้	7	เพ็ญไย	แก้วยอด	N17° 57.710'	E098° 57.307'
		8	สมัย	แก้วภูศรี	N18° 2.518'	E098° 53.472'
		9	วรรณทิภา	ปัญญากรณ์	N18 1.276'	E098° 56.652'
		10	อรรณพ	ติ๊ะศรี	N17° 59.939'	E098° 48.746'

ตารางผนวกที่ 2 ผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารพืชในดินแปลงลำไยอินทรีย์ในกรรมวิธีแนะนำและ  
กรรมวิธีเกษตรกรจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดลำพูน ปี 2560

สถานที่	เกษตรกร	pH		OM (เปอร์เซ็นต์)		P (mg/kg)		K (mg/kg)	
		แนะนำ	เกษตรกร	แนะนำ	เกษตรกร	แนะนำ	เกษตรกร	แนะนำ	เกษตรกร
จังหวัดเชียงใหม่									
อำเภอแม่ แตง	รายที่ 1	6.0	5.7	2.24	1.84	9	34	61.5	132
	รายที่ 2	6.9	6.4	2.88	3.52	383	18	117	129
อำเภอ สารภี	รายที่ 3	7.8	7.9	3.62	4.32	348	383	438	511
จังหวัดเชียงใหม่อยู่ ระหว่างช่วง		6.0- 7.8	5.7-7.9	2.51-3.62	1.84-3.52	9-383	18-383	438	61.5- 82.1- 511
จังหวัดลำพูน									
อำเภอทุ่ง หัวช้าง	รายที่ 4	6.6	6.6	1.51	1.01	9	52	141	131
อำเภอลี้	รายที่ 5	6.9	6.2	3.52	3.08	16	10	283	191
	รายที่ 6	6.4	6.5	2.85	2.68	3	4	124	128
	รายที่ 7	6.3	6.3	0.84	0.74	11	7	57.1	48.9
	รายที่ 8	5.9	6.5	1.51	1.84	29	18	135	122
	รายที่ 9	6.4	7.3	1.04	0.84	4	11	64.1	87.2
	รายที่ 10	6.7	7.3	3.15	2.58	47	7	165	158
จังหวัดลำพูนอยู่ ระหว่างช่วง		5.9- 6.9	6.1-7.3	0.84-3.15	0.74-3.08	3.0-47	4.0-52	283	57.1- 48.9- 191
ค่าที่เหมาะสมในลำไย		5.0-7.0		2.0-3.0		15-45		50-100	

ตารางผนวกที่ 3 ผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารพืชในดินแปลงลำไยอินทรีย์ในกรรมวิธีแนะนำและ  
กรรมวิธีเกษตรกรจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดลำพูน ปี 2561

สถานที่	เกษตรกร	pH		OM (เปอร์เซ็นต์)		P (mg/kg)		K (mg/kg)	
		แนะนำ	เกษตรกร	แนะนำ	เกษตรกร	แนะนำ	เกษตรกร	แนะนำ	เกษตรกร
จังหวัดเชียงใหม่									
อำเภอแม่แตง	รายที่ 1	6.4	6.1	3.65	2.34	75	17	142	115
	รายที่ 2	6.2	6.3	3.22	1.81	40	34	158	70
อำเภอสารภี	รายที่ 3	6.8	6.8	2.34	1.84	227	94	320	260
จังหวัดเชียงใหม่อยู่ระหว่างช่วง		6.2-6.8	6.1-6.8	2.34-3.65	1.81-2.34	40-227	17-94	142-320	70-260
จังหวัดลำพูน									
อำเภอทุ่งหัวช้าง	รายที่ 4	5.5	5.2	0.9	0.5	22	8	120	55
อำเภออัสสัม	รายที่ 5	5.8	5.3	2.8	1.88	6	7	153	63
	รายที่ 6	7.2	7.1	2.44	5.53	20	21	170	350
	รายที่ 7	5.4	5.8	0.6	0.5	5	4	49	49
	รายที่ 8	7.3	7.4	3.05	2.04	288	101	300	181
	รายที่ 9	6.6	6.0	2.58	2.85	15	3	130	155
	รายที่ 10	7.2	6.8	1.11	1.34	87	29	106	60
จังหวัดลำพูนอยู่ระหว่างช่วง		5.4-7.3	5.2-7.4	0.60-3.05	0.50-2.85	5-288	3-101	49-300	49-350
ค่าที่เหมาะสมในลำไย		5.0-7.0		2.0-3.0		15-45		50-100	

ตารางผนวกที่ 4 ผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารพืชในดินแปลงลำไยอินทรีย์ในกรรมวิธีแนะนำ  
และกรรมวิธีเกษตรกรจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดลำพูน ปี 2562

สถานที่	เกษตรกร	pH		OM (เปอร์เซ็นต์)		P (mg/kg)		K (mg/kg)	
		แนะนำ	เกษตรกร	แนะนำ	เกษตรกร	แนะนำ	เกษตรกร	แนะนำ	เกษตรกร
จังหวัดเชียงใหม่									
อำเภอแม่แตง	รายที่ 1	5.8	5.7	2.01	1.91	14	10	65	54
	รายที่ 2	6.3	6.1	3.05	2.85	28	35	123	79
อำเภอสารภี	รายที่ 3	7.4	7.2	3.15	3.22	122	122	430	420
จังหวัดเชียงใหม่อยู่ระหว่างช่วง		5.8-7.4	5.7-7.2	2.01-3.15	1.91-3.22	14-122	10-122	65-430	54-420
จังหวัดลำพูน									
อำเภอทุ่งหัวช้าง	รายที่ 4	5.9	6.3	1.17	1.78	15	93	153	160
อำเภอลี้	รายที่ 5	7.9	6.1	2.34	2.95	88	10	234	153
	รายที่ 6	7.3	7.5	6.4	6.33	100	95	192	340
	รายที่ 7	5.8	5.8	0.87	0.6	11	5	36	41
	รายที่ 8	7.5	6.8	2.14	1.37	191	103	234	143
	รายที่ 9	6.5	6.9	2.68	2.85	12	10	192	216
	รายที่ 10	6.4	6.6	0.84	1.34	86	6	60	65
จังหวัดลำพูนอยู่ระหว่างช่วง		5.9-7.9	5.8-7.5	0.84-6.40	0.60-6.33	11-191	5-103	36-234	41-340
ค่าที่เหมาะสมในลำไย		5.0-7.0		2.0-3.0		15-45		50-100	



ตารางผนวกที่ 5 อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน เวลาที่มีแสงแดด ของจังหวัดเชียงใหม่  
ปี 2560

เดือน	อุณหภูมิ (°ซ)			ความชื้นสัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์)			ปริมาณน้ำฝน (มม.)	เวลาที่มีแสงแดด (ชม.)
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย		
มกราคม	29.45	19.32	23.74	91.87	54.65	75.44	0.88	6.97
กุมภาพันธ์	33.40	17.73	24.96	84.18	34.04	59.86	0.00	9.23
มีนาคม	37.03	21.74	29.11	73.74	35.32	53.87	0.00	10.22
เมษายน	36.34	24.05	29.53	81.13	44.13	63.22	1.77	8.42
พฤษภาคม	34.81	24.40	28.86	88.52	52.26	71.63	13.27	7.61
มิถุนายน	33.52	24.86	28.24	89.96	58.43	75.24	7.82	3.77
กรกฎาคม	32.36	24.66	27.63	90.87	62.68	78.74	4.09	3.55
สิงหาคม	32.76	24.63	27.79	90.74	60.42	78.04	6.78	3.93
กันยายน	33.14	24.48	27.91	91.83	59.57	78.55	4.14	5.23
ตุลาคม	32.16	23.72	26.99	92.26	58.68	79.03	6.22	5.52
พฤศจิกายน	31.62	22.13	26.22	89.20	51.97	72.36	0.63	6.67
ธันวาคม	29.23	18.29	23.18	89.77	48.16	70.81	0.66	7.15

ตารางผนวกที่ 6 อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน เวลาที่มีแสงแดด ของจังหวัดเชียงใหม่  
ปี 2561

เดือน	อุณหภูมิ (°ซ)			ความชื้นสัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์)			ปริมาณน้ำฝน (มม.)	เวลาที่มีแสงแดด (ชม.)
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย		
มกราคม	30.05	18.01	23.37	89.39	46.29	70.00	0.01	7.14
กุมภาพันธ์	33.25	18.53	25.26	83.11	33.82	59.04	0.00	8.79
มีนาคม	35.67	21.34	27.94	76.06	32.32	54.47	0.34	8.84
เมษายน	35.90	23.53	28.76	80.93	40.30	61.43	1.21	9.05
พฤษภาคม	34.65	24.21	28.52	87.32	50.35	70.94	6.34	7.64
มิถุนายน	33.07	24.81	27.99	89.27	59.67	76.37	4.83	2.73
กรกฎาคม	32.00	24.58	27.46	90.42	63.97	79.29	5.14	2.78
สิงหาคม	32.26	24.56	27.48	90.58	61.77	78.23	4.01	3.35
กันยายน	33.51	24.38	28.07	89.50	56.57	75.43	2.14	6.13
ตุลาคม	32.86	23.49	27.45	90.45	54.84	75.35	6.92	7.34
พฤศจิกายน	32.34	21.19	25.88	89.33	47.50	71.61	0.28	8.64
ธันวาคม	30.23	20.05	24.44	91.55	52.90	74.74	0.80	6.76

ตารางผนวกที่ 7 อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน เวลาที่มีแสงแดด ของจังหวัดเชียงใหม่  
ปี 2562

เดือน	อุณหภูมิ (°ซ)			ความชื้นสัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์)			ปริมาณน้ำฝน (มม.)	เวลาที่มีแสงแดด (ชม.)
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย		
มกราคม	30.62	18.37	23.73	90.1	43.90	70.30	1.25	8.76
กุมภาพันธ์	34.56	17.64	25.33	82.90	27.30	56.70	0.00	10.00
มีนาคม	37.56	17.64	28.54	71.80	23.60	47.10	0.00	9.84
เมษายน	39.72	24.11	31.23	68.90	25.70	46.70	0.47	10.20
พฤษภาคม	37.68	26.08	31.12	79.20	42.00	60.90	2.49	8.20
มิถุนายน	35.47	25.84	29.67	83.60	50.60	69.10	1.45	6.84
กรกฎาคม	34.07	25.24	28.97	84.90	53.00	69.00	3.14	3.77
สิงหาคม	31.96	24.66	27.37	93.10	66.20	81.80	7.68	3.06
กันยายน	33.25	23.89	27.77	90.10	54.90	75.30	7.14	6.22
ตุลาคม	34.09	23.40	27.81	90.60	51.30	74.00	5.66	8.98
พฤศจิกายน	32.74	21.31	26.15	89.40	49.90	71.00	1.87	9.23
ธันวาคม	30.04	16.29	22.28	89.40	40.70	69.20	0.29	9.31

ตารางผนวกที่ 8 อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน เวลาที่มีแสงแดด ของจังหวัดลำพูน  
ปี 2560

เดือน	อุณหภูมิ (°ซ)			ความชื้นสัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์)			ปริมาณน้ำฝน (มม.)	เวลาที่มีแสงแดด (ชม.)
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย		
มกราคม	29.39	18.38	23.08	97.10	56.60	80.60	1.17	4.80
กุมภาพันธ์	34.08	16.32	24.36	91.80	31.20	63.30	0.00	8.52
มีนาคม	28.02	27.35	28.82	79.70	24.10	50.20	0.00	9.04
เมษายน	36.73	23.61	29.38	87.40	38.40	63.20	2.78	6.56
พฤษภาคม	35.10	24.22	28.55	94.60	53.70	76.50	11.71	6.20
มิถุนายน	34.24	24.97	28.58	93.50	56.20	77.10	4.94	5.02
กรกฎาคม	33.26	24.62	27.75	95.30	60.50	80.10	6.25	2.96
สิงหาคม	33.69	24.50	28.01	94.60	58.30	79.60	6.94	3.88
กันยายน	3.73	24.30	27.81	97.20	60.90	83.20	5.47	5.15
ตุลาคม	30.10	23.50	26.67	97.40	64.60	85.40	8.21	4.20
พฤศจิกายน	31.73	21.75	25.63	95.83	55.73	79.70	0.69	3.13
ธันวาคม	29.04	17.06	22.39	96.40	51.90	77.70	0.55	3.82

ตารางผนวกที่ 9 อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน เวลาที่มีแสงแดด ของจังหวัดลำพูน  
ปี 2561

เดือน	อุณหภูมิ (°ซ)			ความชื้นสัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์)			ปริมาณน้ำฝน (มม.)	เวลาที่มีแสงแดด (ชม.)
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย		
มกราคม	30.71	17.31	24.11	96.40	55.40	79.50	0.00	4.30
กุมภาพันธ์	33.81	17.38	24.84	93.20	36.30	65.00	0.01	6.41
มีนาคม	36.55	20.56	27.87	84.20	31.80	57.00	0.03	7.27
เมษายน	36.27	23.04	28.46	89.80	40.20	66.60	4.11	7.50
พฤษภาคม	34.75	24.04	28.23	93.40	52.30	75.50	8.57	6.19
มิถุนายน	33.00	24.74	28.03	93.80	59.90	78.80	2.88	3.98
กรกฎาคม	32.71	24.86	27.85	92.80	62.50	78.50	5.64	8.23
สิงหาคม	32.32	24.86	27.85	92.80	62.50	78.50	5.64	2.23
กันยายน	33.44	27.76	28.76	95.20	58.70	79.90	2.09	5.30
ตุลาคม	32.67	23.32	26.90	96.80	59.90	82.00	8.20	5.13
พฤศจิกายน	32.29	20.80	25.49	96.27	51.67	78.25	0.26	6.61
ธันวาคม	30.62	19.38	24.11	96.40	55.40	79.50	0.54	4.88

ตารางผนวกที่ 10 อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน เวลาที่มีแสงแดด ของจังหวัดลำพูน  
ปี 2562

เดือน	อุณหภูมิ (°ซ)			ความชื้นสัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์)			ปริมาณน้ำฝน (มม.)	เวลาที่มีแสงแดด (ชม.)
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย		
มกราคม	30.96	17.88	23.36	95.70	46.6	75.5	1.25	6.35
กุมภาพันธ์	35.05	16.91	24.71	89.60	27.90	61.00	0.00	8.91
มีนาคม	37.42	19.92	27.93	82.20	24.30	52.60	0.00	8.87
เมษายน	40.23	23.62	31.21	75.30	26.70	49.90	0.45	9.46
พฤษภาคม	37.96	26.43	31.08	83.20	41.00	63.20	3.57	7.02
มิถุนายน	35.26	25.88	29.50	90.40	52.80	73.20	1.91	5.83
กรกฎาคม	34.85	25.51	29.20	86.50	51.10	69.40	1.71	3.83
สิงหาคม	32.35	24.67	27.39	95.30	64.50	82.70	9.44	2.80
กันยายน	33.00	28.82	27.36	95.10	58.30	80.00	7.78	5.68
ตุลาคม	33.51	23.27	27.29	95.20	55.50	79.10	2.03	7.32
พฤศจิกายน	32.45	20.63	25.63	50.23	76.47	1.39	6.79	3.33
ธันวาคม	30.39	15.11	21.58	95.00	41.50	71.46	0.66	6.88

ตารางผนวกที่ 11 แบบประเมินความพึงพอใจจากการใช้เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบ  
ผสมผสานในแปลงลำไยอินทรีย์

ชื่อเกษตรกร.....ที่อยู่.....

ความพึงพอใจ	ระดับความพอใจ (ร้อยละ)					
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	ไม่ยอมรับ
1. ความพึงพอใจต่อโครงการ						
2. การยอมรับเทคโนโลยีการป้องกัน กำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสาน						
3. สะดวกต่อการนำไปใช้ ปรับใช้งาน						
4. ความพอใจต่อการใช้และนำไปใช้						
5. ราคาไม่แพง ประหยัดต้นทุน						
6. สอดคล้องกับมาตรฐานเกษตรอินทรีย์						
ค่าเฉลี่ย						

## บทสรุปและข้อเสนอแนะ

I. การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ให้ผลผลิตที่มากกว่าวิธีของเกษตรกร ทำให้เกิดรายได้สุทธิสูงกว่าการใส่ปุ๋ยวิธีของเกษตรกรแม้ว่าต้นทุนการใส่ปุ๋ยตามวิธีทดสอบจะมากกว่าก็ตาม

I.1 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 มีความเหมาะสมสำหรับปลูกในพื้นที่ อำเภอฝาง อำเภอแม่สาย อำเภอไชยปราการ อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่ และ อำเภอเมืองน่าน จังหวัดน่าน เช่นเดียวกับพันธุ์การค้าซึ่งเป็นพันธุ์เดิมที่เกษตรกรปลูก ซึ่งมีปริมาณผลผลิตและผลตอบแทนใกล้เคียงกัน มีความคุ้มค่าในการลงทุน และ ต้นทุนเมล็ดพันธุ์ต่ำกว่าพันธุ์การค้า

I.2 พันธุ์มันสำปะหลังที่เหมาะสมในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน พบว่า ในจังหวัดแพร่ มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 ให้ผลผลิตไม่แตกต่างจากพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 โดยพันธุ์ระยอง 86-13 ได้ผลผลิต 5.04-5.89 ตันต่อไร่ ส่วนพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ผลผลิต 4.66-5.40 ตันต่อไร่ ในขณะที่จังหวัดลำพูน มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 ให้ผลผลิต 2.98-6.71 ตันต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ที่เกษตรกรเลือกใช้ (พันธุ์ระยอง 5 และระยอง 11) ซึ่งผลผลิต 2.71- 6.87 ตันต่อไร่ วิเคราะห์ข้อมูลด้านเศรษฐศาสตร์ เกษตรกรมีรายได้และค่าตอบแทนจากมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 สูงกว่ามันสำปะหลังพันธุ์ที่เกษตรกรเลือกใช้ และมีความพึงพอใจต่อมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 เนื่องจากสะดวกต่อการเก็บเกี่ยวและการขนย้ายผลผลิต รวมทั้งมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนที่สูงกว่า ดังนั้นมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 จึงเป็นพันธุ์มันสำปะหลังที่สามารถแนะนำให้เกษตรกรสามารถปลูกและให้ผลผลิตดีในพื้นที่จังหวัดแพร่ และจังหวัดลำพูน

I.3 การทดสอบการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยพืชอาหารเพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง พบว่า จังหวัดแพร่กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตหัวสด 4.80-5.90 ตันต่อไร่ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีเกษตรกรซึ่งให้ผลผลิตหัวสด 3.17-7.04 ตันต่อไร่ กรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนเฉลี่ย 5,248 บาทต่อไร่ รายได้ 6,019-13,920 บาทต่อไร่ ซึ่งมากกว่าวิธีใส่ปุ๋ยของเกษตรกรมีต้นทุนเฉลี่ย 4,814 บาทต่อไร่ รายได้ 4,480-9,413 บาทต่อไร่ เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่ใส่ปุ๋ยเคมีปริมาณต่ำกว่าการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยพืชอาหาร-ทรี แต่ยังคงมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนมากกว่า โดยมีค่า BCR 1.07-2.90 สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรซึ่ง BCR 0.85-2.24 สำหรับจังหวัดลำปางพบว่าการใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตดีกว่ากรรมวิธีของเกษตรกร โดยกรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตมันสำปะหลังมีผลผลิตหัวสด 3.00-5.90 ตันต่อไร่ สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีเกษตรกรซึ่งให้ผลผลิตหัวสด 2.00-5.60 ตันต่อไร่ กรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนเฉลี่ย 3,391 บาทต่อไร่ ซึ่งต่ำกว่าวิธีใส่ปุ๋ยของเกษตรกรมีต้นทุนเฉลี่ย 3,511 บาทต่อไร่ แต่มีรายได้สูงกว่ากรรมวิธีของเกษตรกร โดยกรรมวิธีทดสอบทำให้เกษตรกรมีรายได้ 7,200-15,646 บาทต่อไร่ BCR 2.20-4.60 กรรมวิธีของเกษตรกร รายได้ 4,950-13,104 บาทต่อไร่ BCR 1.40-3.60 ซึ่งการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยพืชอาหาร-ทรี ให้ผลที่คุ้มค่าต่อการลงทุนที่มากกว่า

I.4 การทดสอบการผลิตถั่วเขียวฝัดด้วยปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมร่วมกับปุ๋ยเคมีในพื้นที่หมู่ที่ 3 ตำบลบ้านเวียง อำเภอร่องกวาง 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

1.5 การจัดวันนัดพบเกษตรกรภายในกลุ่มที่ร่วมทดสอบเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมเพื่อเพิ่มผลผลิตถั่วเขียวฝวมในจังหวัดแพร่ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การผลิตถั่วเขียวซึ่งกันและกัน เกษตรกรที่ร่วมทดสอบ จำนวน 10 ราย เป็นเวลา 2 ปี ตั้งแต่ปี 2561-2562 มีความพึงพอใจต่อเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมร่วมกับปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มผลผลิตถั่วเขียวฝวมทั้งหมด และมีความสนใจที่จะหาซื้อปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมมาใช้ในการผลิตถั่วเขียว จึงได้แนะนำให้รวมกลุ่มจัดซื้อปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมจากกลุ่มวิจัยจุลินทรีย์ดิน ตึกโรโซเปียม กรมวิชาการเกษตร

1.6 การขยายผลทดสอบเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมเพื่อเพิ่มผลผลิตถั่วเขียวฝวมในจังหวัดแพร่แก่เกษตรกรรายใหม่ซึ่งมีแปลงปลูกใกล้เคียงกับเกษตรกรรายเดิม และมีความสนใจเข้าร่วมทดสอบในปีที่ 3 (ปี 2563) จำนวน 5 ราย พบว่า มีความพึงพอใจต่อเทคโนโลยีที่ทดสอบทุกรายเนื่องจากเห็นผลผลิตและรายได้ที่เพิ่มขึ้นนั่นเอง

1.7 โครงการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพืชในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน ประกอบด้วย 3 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรม 1 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน พบว่า การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินให้ผลผลิตสูงกว่าการใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีของเกษตรกร สำหรับการทดสอบพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ใน จังหวัดน่าน และ จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์นครสวรรค์ 3 ให้ผลผลิต และค่าตอบแทนสูงกว่า รวมไปถึงมีต้นทุนการผลิตต่ำกว่าพันธุ์การค้าที่เกษตรกรเลือกใช้พันธุ์ กิจกรรม 2 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลังในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน พบว่า มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 จึงเป็นพันธุ์มันสำปะหลังที่สามารถแนะนำให้เกษตรกรสามารถปลูกและให้ผลผลิตดีในพื้นที่ จังหวัดแพร่ และลำพูน สำหรับการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยฟิซีอาร์-ทรี ให้ผลที่คุ้มค่าต่อการลงทุนมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ในจังหวัดแพร่และลำปาง กิจกรรมที่ 3 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตถั่วเขียวในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน พบว่าการใช้ปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมเพื่อเพิ่มผลผลิตถั่วเขียวฝวม ให้ผลผลิตสูงกว่าวิธีของเกษตรกร เกษตรกรมีความพึงพอใจต่อการใช้เทคโนโลยี โดยสามารถขยายผลการใช้เทคโนโลยีไปยังกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกพืชไร่ทั้ง 3 ชนิด ในพื้นที่ 5 จังหวัด ได้แก่ เชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง แพร่ และน่าน

II. โครงการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพืชผักในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน ประกอบด้วย 2 การทดลอง คือทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคและแมลงหอมแดงให้ปลอดภัยจากสารพิษตกค้างในจังหวัดลำพูน และการทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกะหล่ำปลีที่ปลอดภัยจากสารพิษตกค้างในจังหวัดแม่ฮ่องสอน ดำเนินการระหว่างปี 2559-2560 มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพืชผักที่เหมาะสมกับพื้นที่ภาคเหนือตอนบน ลดการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและผลผลิตปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง

II.1 ในการทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคและแมลงหอมแดงให้ปลอดภัยจากสารพิษตกค้างในจังหวัดลำพูน เกษตรกรปลูกหอมแดง 2 ช่วง คือ ช่วงที่ 1 เดือนพฤศจิกายนถึงมีนาคม อายุเก็บเกี่ยว 75-90 วัน (หอมแดงฤดูแล้ง) พบการระบาดของโรคใบแห้งรุนแรง ระดับ 6 โดยกรรมวิธีทดสอบอยู่ระหว่าง 20.12- 94.42

เปอร์เซ็นต์ น้อยกว่ากรรมวิธีเกษตรกรอยู่ที่ 21.42-94.89 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่มีความแตกต่างทางด้านสถิติ กรรมวิธีเกษตรกรมีการใช้สารเคมี 19 ชนิด เป็นสารป้องกันกำจัดโรคพืช 8 ชนิด สารกำจัดแมลง 11 ชนิด ไม่พบสารพิษตกค้างในแปลงหอมแดงทั้ง 10 ราย ต้นทุนสารเคมีกรรมวิธีทดสอบอยู่ที่ 3,850 บาทต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรที่ 2,129-8,857 บาทต่อไร่ ซึ่งมีความแตกต่างทางด้านสถิติ ผลผลิตกรรมวิธีทดสอบที่ 0-3,800 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งไม่แตกต่างทางด้านสถิติจากกรรมวิธีเกษตรกรที่ 0-3,570 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีทดสอบมีรายได้สุทธิที่ (-4,325)-17,344 บาทต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรที่ (-8,382)-14,628 บาทต่อไร่ และกรรมวิธีทดสอบมีค่า BCR อยู่ที่ 0.70-1.86 ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีค่า BCR อยู่ระหว่าง 0.76-1.70 ช่วงที่ 2 เดือนมิถุนายนถึงสิงหาคม อายุเก็บเกี่ยว 45 วัน (หอมแดงฤดูฝน) พบการระบาดของโรคใบแห้ง ระดับ 4 มากที่สุด โดยกรรมวิธีทดสอบอยู่ระหว่าง 7.64-11.76 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีเกษตรกรอยู่ที่ 5.93-10.95 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างทางด้านสถิติ กรรมวิธีเกษตรกรมีการใช้สารเคมี 15 ชนิดประกอบด้วย สารกำจัดโรคพืช 5 ชนิด สารกำจัดแมลง 10 ชนิด ไม่พบสารพิษตกค้างในแปลงหอมแดงทั้ง 10 ราย ต้นทุนสารเคมีกรรมวิธีทดสอบอยู่ที่ 1,428 บาทต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรที่ 1,150-2,640 บาทต่อไร่ ซึ่งมีความแตกต่างทางด้านสถิติ ผลผลิตกรรมวิธีทดสอบ ที่ 1,926-2,400 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งแตกต่างทางด้านสถิติจากกรรมวิธีเกษตรกรที่ 1,934-2,450 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีทดสอบมีรายได้สุทธิที่ 6,598-11,992 บาทต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรที่ (-6,635)-10,130 บาทต่อไร่ และกรรมวิธีทดสอบมีค่า BCR อยู่ระหว่าง 0.73-1.60 ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรมีค่า BCR อยู่ระหว่าง 0.74-1.48

II.2 การทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกะหล่ำปลีที่ปลอดภัยจากสารพิษตกค้างในจังหวัดแม่ฮ่องสอน โดยทดสอบเทคโนโลยีในแปลงเกษตรกรจำนวน 10 ราย พบว่าวิธีการทดสอบมีผลจำนวนครั้งการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกะหล่ำปลีเฉลี่ย 2.2 ครั้ง/ฤดูปลูก ส่วนวิธีการเกษตรกรมีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัด 4 ครั้งต่อฤดูปลูก ซึ่งพบว่ากรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตเฉลี่ย 5,460 กิโลกรัมต่อไร่ วิธีการเกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ย 5,500 กิโลกรัมต่อไร่ โดยทั้งสองกรรมวิธีตรวจไม่พบสารพิษตกค้างในผลผลิต วิธีการของเกษตรกรสามารถให้รายได้จากการจำหน่ายผลผลิตเฉลี่ย 49,500 บาท สูงกว่าวิธีการทดสอบมีรายได้เฉลี่ย 49,140 บาท โดยวิธีการของเกษตรกรมีต้นทุนการผลิตรวมเฉลี่ย 9,913 บาทต่อไร่ ขณะที่วิธีการทดสอบมีต้นทุนการผลิตรวมเฉลี่ย 7,880 บาทต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบอัตราผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) พบว่าวิธีการทดสอบมีอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยสูงกว่า 6.35 วิธีการเกษตรกรมีอัตราผลตอบแทน 4.99

### III. พัฒนาการผลิตในระบบการปลูกพืช

III.1 พัฒนาการผลิตในระบบการปลูกพืช จังหวัดลำปาง การเพิ่มผลผลิตในระบบการผลิตข้าว-ถั่วลิสงพื้นที่ ต.วังเงิน อําเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง จังหวัดลำปาง การใช้ปุ๋ยในนาข้าวตามวิธีทดสอบสามารถเพิ่มผลผลิตได้ 70-79 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตข้าวในปีการเพาะปลูก ปี 2559-2562 พบว่า วิธีทดสอบสามารถเพิ่มรายได้สุทธิได้ 933-1,328 บาท/ไร่ และสามารถลดต้นทุนการผลิตได้ 456-617 บาท/ไร่ เทคโนโลยีที่เกษตรกรให้การยอมรับและนำไปปฏิบัติ คือ การใช้ปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิวร์-ทู สำหรับข้าวคลุกเมล็ดก่อนปลูก อัตรา 500 กรัมต่อข้าวน้ำหนักเมล็ดข้าว 1 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 70 การใช้ปุ๋ยในแปลงถั่วลิสงตามวิธีทดสอบสามารถเพิ่มผลผลิตได้ 59-99 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตถั่วลิสงในปีการเพาะปลูก ปี 2559-2562 พบว่า วิธีทดสอบสามารถเพิ่มรายได้สุทธิได้ 723-1,561 บาท/ไร่ ด้านต้นทุน



กรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนที่สูงกว่า 20-101 บาทต่อไร่ เทคโนโลยีที่เกษตรกรให้การยอมรับและนำไปปฏิบัติ คือ การคลุมเมล็ดถั่วลิสงด้วยปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมก่อนทำการปลูกถั่วลิสง อัตราน้ำหนักรวมเมล็ด 15-20 กก./ไร่ ใช้ปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียม 1 ถูง คิดเป็นร้อยละ 70 และการใส่สารปรับปรุงดินโดยการใส่ยิปซัม ช่วงระยะดอกแรกบาน คิดเป็นร้อยละ 100 และได้นำเทคโนโลยีที่ได้รับการทดสอบไปขยายผลสู่เกษตรกรทั้งหมด 257 ราย พื้นที่ 570 ไร่

ในพื้นที่เกษตรกร ต.เสริมขวา อำเภอเสริมงาม จังหวัดลำปาง การใช้ปุ๋ยในนาข้าวตามวิธีทดสอบสามารถเพิ่มผลผลิตได้ 18.4 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตข้าวในปีการเพาะปลูก ปี 2559 พบว่า วิธีทดสอบสามารถเพิ่มรายได้สุทธิได้ 182 บาท/ไร่ การใช้ปุ๋ยในแปลงถั่วลิสงตามวิธีทดสอบสามารถเพิ่มผลผลิตได้ 46 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตถั่วลิสงในปีการเพาะปลูก ปี 2559 พบว่า วิธีทดสอบสามารถเพิ่มรายได้สุทธิได้ 960 บาท/ไร่ โดยกรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนที่สูงกว่า 60 บาทต่อไร่ พบว่า ในการปลูกข้าว เกษตรกรมีความพึงพอใจต่อข้าวพันธุ์สันป่าตอง 1 คือ ระดับพอใจมากร้อยละ 60 ระดับปานกลางร้อยละ 20 และระดับพึงพอใจน้อยร้อยละ 20 โดยให้เหตุผลว่าข้าวมีลำต้นไม่สูงมาก ข้าวไม่ล้ม ต้านทานต่อโรคและแมลง ใช้ปุ๋ยปริมาณน้อย ผลผลิตสูง ในถั่วลิสง เกษตรกรมีความพึงพอใจต่อพันธุ์ถั่วลิสงขอนแก่น 5 คือ ระดับพอใจมากร้อยละ 23.1 ระดับปานกลางร้อยละ 46.1 และระดับพอใจน้อยร้อยละ 30.8 โดยส่วนใหญ่ให้เหตุผลว่าให้ผลผลิตสูง ติดฝักดี ขนาดของฝักสม่ำเสมอ ความบริสุทธิ์ของพันธุ์สูง

เทคโนโลยีที่เกษตรกรยอมรับได้แก่ การใช้ปุ๋ยชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมี การลดต้นทุนจากการผสมปุ๋ยใช้เอง ซึ่งเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ปัจจัยการผลิต แต่การเข้าถึงปัจจัยการผลิตดังกล่าวสำหรับเกษตรกรเป็นเรื่องที่ค่อนข้างยุ่งยาก

III.2 พัฒนาการผลิตที่ยั่งยืนในระบบการปลูกพืชตามหลังการปลูกข้าว จังหวัดเชียงใหม่ ข้าว-ถั่วเหลือง พื้นที่ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ การใช้ปุ๋ยในนาข้าวตามวิธีทดสอบสามารถเพิ่มผลผลิตได้ 2-8 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตข้าวในปีการเพาะปลูก ปี 2559-2560 พบว่า วิธีทดสอบสามารถเพิ่มรายได้สุทธิได้ 230-388 บาท/ไร่ และสามารถลดต้นทุนการผลิตได้ 161-370 บาท/ไร่ การใช้ปุ๋ยในแปลงถั่วเหลืองตามวิธีทดสอบสามารถเพิ่มผลผลิตได้ 4-22 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตถั่วลิสงในปีการเพาะปลูก ปี 2559-2560 พบว่า วิธีทดสอบสามารถเพิ่มรายได้สุทธิได้ -82-448 บาท/ไร่ และสามารถลดต้นทุนการผลิตได้ 78-143 บาท/ไร่ การใช้ปุ๋ยเคมีตามผลค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพในการปลูกถั่วเหลืองในปี 2559-60 ของกรรมวิธีทดสอบได้ผลผลิตถั่วเหลืองไม่แตกต่างกับกรรมวิธีเกษตรกร แต่มีต้นทุนการผลิตต่ำกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 78-143 บาทต่อไร่ เกษตรกรยอมรับเครื่องปลูกถั่วเหลืองติดรถไถเดินตามที่น่าไปทดสอบเนื่องจากสามารถลดต้นทุนการผลิตจากการปลูกด้วยแรงงานคน 400-700 บาทต่อไร่ ทั้งนี้ต้องปรับใช้ให้เข้ากับสภาพพื้นที่ การปลูกถั่วเขียวหลังปลูกถั่วเหลืองไม่เหมาะสมในสภาพพื้นที่นา ต.สันป่าตอง อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ เนื่องจากมีสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม อีกทั้งยังมีพืชทางเลือกอื่นเช่น ข้าวโพดฝักสด ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ที่สามารถให้รายได้ที่สูงกว่าถั่วเขียว

ในพื้นที่ อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ การใช้ปุ๋ยในนาข้าวตามวิธีทดสอบสามารถเพิ่มผลผลิตได้ -8-60 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตข้าวในปีการเพาะปลูก ปี 2559-2562 พบว่า วิธีทดสอบสามารถเพิ่มรายได้สุทธิได้ 350-838 บาท/ไร่ และสามารถลดต้นทุนการผลิตได้ 167-392 บาท/ไร่

การใช้ปุ๋ยในแปลงถั่วเหลืองตามวิธีทดสอบสามารถเพิ่มผลผลิตได้ 15-23 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตถั่วเหลืองในปีการเพาะปลูก ปี 2559-2562 พบว่า วิธีทดสอบสามารถเพิ่มรายได้สุทธิได้ 57-346 บาท/ไร่ ด้านต้นทุนกรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนที่สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 98-233 บาทต่อไร่ เกษตรกรมีการใช้เครื่องปลูกถั่วเหลืองในปี 2561/62 ในกรรมวิธีเกษตรกรทุกราย ทำให้ต้นทุนการผลิตค่าแรงงานลดลง เช่นเดียวกับกรรมวิธีทดสอบ นอกจากนี้ยังประหยัดเมล็ดพันธุ์จากเดิมใช้เมล็ดพันธุ์ 25-27 กิโลกรัม/ไร่ เหลือ 15-20 กิโลกรัม/ไร่ ลดปัญหาการขาดแคลนแรงงานในช่วงต้องการปลูกถั่วเหลืองในเวลาเดียวกัน และสามารถกำหนดวันปลูกเองได้ 1 ไร่ใช้เวลาปลูก 1-1.5 ชั่วโมง ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่และความชำนาญของเกษตรกร

III.3 พัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในระบบการปลูกพืช จังหวัดลำพูน ระบบการผลิตข้าว-กระเทียม-ผัก อำเภอ ลี้ จังหวัดลำพูน การใช้ปุ๋ยในนาข้าวตามวิธีทดสอบสามารถเพิ่มผลผลิตได้ 9-12 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตข้าวในปีการเพาะปลูก ปี 2559-2562 พบว่า วิธีทดสอบสามารถเพิ่มรายได้สุทธิได้ 520-621 บาท/ไร่ และสามารถลดต้นทุนการผลิตได้ 405-467 บาท/ไร่ การใช้ปุ๋ยในแปลงกระเทียมตามวิธีทดสอบสามารถเพิ่มผลผลิตได้ -92-24 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตถั่วเหลืองในปีการเพาะปลูก ปี 2559-2562 พบว่า วิธีทดสอบสามารถเพิ่มรายได้สุทธิได้ 402-1944 บาท/ไร่ และสามารถลดต้นทุนการผลิตได้ 1,795-2,610 บาท/ไร่ จากการเก็บข้อมูลการใช้ปุ๋ยกรรมวิธีเกษตรกรในแปลงปลูกข้าวและแปลงปลูกกระเทียมพบว่าเกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยจำนวนมาก โดยเฉพาะแปลงปลูกกระเทียม เกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยในอัตรา 75-250 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งจากข้อมูลผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีทางดินหลังจากปลูกกระเทียม ทั้ง 3 ปี พบว่ามีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ระดับมาก ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้อยู่ในระดับมาก ส่งผลให้ในการปลูกข้าวไม่มีความจำเป็นต้องใส่ปุ๋ยที่มีปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม เนื่องจากมีธาตุอาหารฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมตกค้างในดินเป็นจำนวนมาก การผสมปุ๋ยเคมีใช้เอง เกษตรกรทุกรายมีความพึงพอใจมากที่สุด โดยการผสมปุ๋ยเคมีใช้เองสามารถลดต้นทุนการผลิตได้มาก แต่พบปัญหาแม่ปุ๋ยบางชนิดหาซื้อในท้องถิ่นยาก การใช้ปุ๋ยชีวภาพฟิสิกซ์อาร์ข้าว ร่วมกับปุ๋ยเคมี เกษตรกรให้การยอมรับ แต่ในการขยายผลอาจทำได้ยากเนื่องจากยังไม่มีจำหน่ายตามท้องตลาด

III.4 โครงการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตในระบบปลูกพืชในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน ดำเนินการในแปลงเกษตรกรจังหวัดลำปาง เชียงใหม่ และลำพูน ระหว่างปี 2559-2562 ประกอบด้วย 3 กิจกรรมได้แก่ 1. กิจกรรมพัฒนาการผลิตในระบบการปลูกพืช จังหวัดลำปาง จำนวน 2 การทดลอง พบว่า 1.1 การทดสอบเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตในระบบการปลูกข้าว-ถั่วเหลืองจังหวัดลำปาง ปลูกข้าวตามด้วยถั่วเหลืองพันธุ์ขอนแก่น 5 ในรอบการผลิตปี 2559/60-2561/2562 พบว่า ทั้ง 3 รอบการผลิตผลการทดสอบเทคโนโลยีการใส่ปุ๋ยในการผลิตข้าวตามด้วยถั่วเหลืองของกรมวิชาการเกษตรให้รายได้สุทธิมากกว่าการปฏิบัติตามวิธีเดิมที่เกษตรกรเคยปฏิบัติ และค่า BCR ตามวิธีทดสอบมีค่ามากกว่าวิธีเกษตรกร เกษตรกรมีความพึงพอใจต่อการใส่สารปรับปรุงดินโดยการใส่ปุ๋ยขี้หมู ในระดับมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 100 และได้นำเทคโนโลยีที่ได้รับการทดสอบไปขยายผลสู่เกษตรกรทั้งหมด 257 ราย พื้นที่ 570 ไร่

III.5 การทดลองที่ 2 ทดสอบระบบการผลิตข้าว-ถั่วเหลือง จังหวัดลำปาง ผลการดำเนินงานในปี 2559 พบว่า ในถั่วเหลือง กรรมวิธีทดสอบได้รับผลตอบแทนและสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) เฉลี่ย สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร คือ 6,010 และ 5,050 บาทต่อไร่ และ BCR เท่ากับ 2.10 และ 1.96 ตามลำดับ ส่วนในข้าว พบว่า

กรรมวิธีทดสอบได้รับผลตอบแทนและสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) เฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร เช่นเดียวกัน คือ 5,398 และ 5,216 บาทต่อไร่ และ BCR เท่ากับ 2.84 และ 2.76 ตามลำดับ โดยผลตอบแทน และค่า BCR ที่แตกต่างกันระหว่างกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกรเป็นผลมาจากการลดต้นทุนด้านปัจจัย การผลิต คือค่าปุ๋ยเคมี

III.6 กิจกรรมที่ 2 พัฒนาการผลิตที่ยั่งยืนในระบบการปลูกพืชตามหลังการปลูกข้าว จังหวัดเชียงใหม่ ประกอบด้วย 2 การทดลอง 2.1 การทดสอบการผลิตถั่วเขียวในระบบการปลูกพืช (ข้าว-ถั่วเหลือง-ถั่วเขียว) การ ปลูกข้าวในปี 2559-60 การใช้ปุ๋ยเคมีตามผลค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพในการปลูกข้าวในปี 2559-60 ของ กรรมวิธีทดสอบได้ผลผลิตข้าวไม่แตกต่างกับกรรมวิธีเกษตรกร แต่มีต้นทุนการผลิตต่ำกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 161-370 บาทต่อไร่ การใช้ปุ๋ยเคมีตามผลค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยชีวภาพในการปลูกถั่วเหลืองกรรมวิธีเกษตรกร แต่มี ต้นทุนการผลิตต่ำกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 78-143 บาทต่อไร่ เกษตรกรยอมรับเครื่องปลูกถั่วเหลืองติดรถไถเดินตาม สามารถลดต้นทุนการผลิตจากการปลูกด้วยแรงงานคน 400-700 บาทต่อไร่ การนำถั่วเขียวมาเป็นพืชเสริมใน ระบบข้าว-ถั่วเหลือง ไม่เหมาะสมกับพื้นที่ ต.สันป่ายาง อําเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ เนื่องจากเกษตรกรไม่มี แหล่งน้ำเสริมหลังเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองทำให้ต้องปลูกถั่วเขียวล่าช้าออกไปซึ่งเป็นช่วงที่มีฝนตกชุกประกอบกับสภาพ พื้นที่ที่เป็นที่ลุ่มและไม่สามารถระบายน้ำได้ทำให้มีน้ำท่วมขังหลังฝนตกหนักทำให้ถั่วเขียวไม่เจริญเติบโตและมี ผลกระทบจากปัญหาวัชพืช

III.7 การทดลองวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในระบบข้าว-ถั่วเหลือง จังหวัดเชียงใหม่ การดำเนินงานระหว่างปี 2558-2562 พบว่า กรรมวิธีทดสอบมีผลตอบแทนสุทธิ และมีค่า BCR สูงกว่ากรรมวิธี เกษตรกรทุกปี โดยถั่วเหลืองในปี 2558/59 กรรมวิธีทดสอบได้ผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร แต่ ก็ยังติดลบ ทั้งนี้ เนื่องจากราคาผลผลิตตกต่ำ (15.5บาท/กิโลกรัม) รายได้จึงน้อยกว่าต้นทุนการผลิต ปีการผลิต 2559/60 พบว่ากรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกรได้ผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ย 1,258 และ 901 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ปีการผลิต 2560/61 พบว่ากรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกรได้ผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ย 3,642 และ 2,718 บาทต่อไร่ ตามลำดับ และปีการผลิต 2561/62 พบว่ากรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกรได้ผลตอบแทน สุทธิเฉลี่ย 3,377 และ 2,193 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ด้านต้นทุนการผลิตถั่วเหลืองกรรมวิธีเกษตรกรมีแนวโน้มลดลง ในแต่ละปี เป็นผลมาจากการปรับวิธีการปลูกตามกรรมวิธีทดสอบ โดยใช้เครื่องปลูกถั่วเหลืองแทนการจ้างแรงงาน ส่วนค่า BCR ทั้งสองกรรมวิธีใกล้เคียง

III.8 กิจกรรมพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในระบบการปลูกพืช จังหวัดลำพูน จำนวน 1 การทดลอง พบว่า 3.1 การจัดการธาตุอาหารเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในระบบการผลิตข้าว-กระเทียม-ผัก จังหวัด ลำพูน การดำเนินงานระหว่างเดือนตุลาคม 2558 ถึงเดือนกันยายน 2562 พบว่ากรรมวิธีทดสอบมีผลตอบแทน สุทธิ และมีค่า BCR สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรทุกปี โดยในปี 2559-2562 กรรมวิธีทดสอบได้ผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ย คือ 38,499 18,032 และ 9,570 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ค่า BCR 2.69 1.67 และ 1.36 ซึ่งสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ที่ 37,476 15,607 และ 6,820 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ค่า BCR 2.45 1.53 และ 1.23 จากการเก็บข้อมูลการใช้ปุ๋ย กรรมวิธีเกษตรกร ในแปลงปลูกข้าวและแปลงปลูกกระเทียมพบว่าเกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยจำนวนมาก โดยเฉพาะ แปลงปลูกกระเทียม เกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยในอัตรา 75-250 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งจากข้อมูลผลการวิเคราะห์คุณสมบัติ

ทางเคมีทางดิน หลังจากปลูกกระเทียม ทั้ง 3 ปี พบว่ามีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ระดับมาก ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้อยู่ในระดับมาก ส่งผลให้ในการปลูกข้าวไม่มีความจำเป็นต้องใส่ปุ๋ยที่มีปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมเนื่องจากมีธาตุอาหารฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมตกค้างในดินเป็นจำนวนมาก

#### IV. การผลิตผักอินทรีย์

IV.1 การปลูกคะน้าในช่วงเดือนตุลาคม จะไม่พบการเกิดโรคราน้ำค้าง แต่โรคนี้อาจเกิดขึ้นในช่วงเดือนธันวาคม-มกราคม จะเข้าทำลายมากในช่วงใบอ่อน แต่เมื่อใบเจริญเติบโตเต็มที่ การเกิดโรคจะลดลงในการป้องกันกำจัดได้ใช้สารชีวภัณฑ์บีเอส ฉีดพ่น แต่ไม่สามารถลดการเกิดโรคลงได้ ยังคงพบโรคอย่างต่อเนื่อง จึงต้องมีการใช้การเกษตรกรรมเข้าร่วมด้วย โดยการตัดใบที่เป็นโรคออกไปใส่ถุงพลาสติกนำไปทิ้งนอกแปลง เพื่อลดปริมาณเชื้อสาเหตุ

IV.2 โรคใบจุดสามารถกำจัดได้โดยการตัดใบทิ้งออกนอกแปลงหรือการฉีดพ่นด้วยเชื้อราไตรโคเดอร์มา

IV.3 พบเพลี้ยอ่อนตลอดฤดูการปลูก จะระบาดรุนแรงมากในใบอ่อน ทำให้ใบคะน้าบิดเบี้ยว เสียรูปทรง แคระแกร็น เจริญเติบโตช้า แต่ในต้นที่สามารถเจริญเติบโตได้ เมื่อใบแก่ขึ้น การระบาดของเพลี้ยอ่อนจะลดลง การใช้เชื้อราบิวเวอร์เรียยังให้ผลในการป้องกันกำจัดไม่เท่าที่ควร

IV.4 พบด้วงหมัดผักตลอดฤดูการปลูก พบว่ามีปริมาณลดลงในช่วงที่มีฝนตกหนัก และจะเพิ่มขึ้นเมื่ออากาศร้อนและแล้ง การใช้ไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย และการใช้ร่วมกับกับดักกวางเหนียว สามารถลดจำนวนด้วงหมัดผักลงได้

IV.5 การระบาดของหนอนชอนใบ หนอนใยผัก และหนอนกระทู้ผัก ยังมีไม่มาก โดยไม่ทำความเสียหายให้กับผลผลิต การกำจัดโดยวิธีกล โดยการกำจัดไข่หนอน ตัวหนอน และการจัดการวัชพืช พบว่าค่อนข้างได้ผลดีในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ หนอนใยผัก และทำให้การระบาดของศัตรูพืช มีไม่มาก

IV.6 เกษตรกรบางรายไม่ขอใช้เชื้อราบิวเวอร์เรียเพื่อกำจัดเพลี้ยอ่อนเนื่องจากต้องการรักษาแมลง ศัตรูธรรมชาติที่เป็นประโยชน์ภายในพื้นที่ปลูก ได้แก่ ตัวอ่อนของมวนเพชฌฆาต และด้วงเต่าทอง

IV.7 การปลูกผักคะน้าในฤดูฝน ไม่เหมาะสมในการปลูก เมื่อฝนตกชุก ต้นคะน้าฟูบ ไม่สามารถตั้ง ต้นได้ บางแปลงน้ำท่วมขัง ทำให้ต้นคะน้าตายเกษตรกรไม่สามารถปลูกแล้วได้ผลผลิตสูง และผลผลิตไม่มี คุณภาพ และวัชพืชโตเร็วกว่าคะน้า เกษตรกรไม่สามารถกำจัดวัชพืชได้ทัน

#### V. การผลิตลำไยอินทรีย์

V.1 การระบาดของศัตรูลำไยในแปลงอินทรีย์ลำไย พบการระบาดของแมลง ได้แก่ เพลี้ยไก่แจ้ หนอนคืบลำไย หนอนเจาะผล หนอนเจาะกิ่ง และโรค ได้แก่ โรคราดำ โรคพุ่มไม้กวาด และใบจุดดำ ค่าเฉลี่ยของการระบาดของศัตรูพืชไม่เกินค่าระดับเศรษฐกิจ หากเกษตรกรมีการสำรวจและป้องกันอย่างสม่ำเสมอ

V.2 ปัญหาการเกิดโรคจะลดลงได้โดยใช้สารชีวภัณฑ์เชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส ซับทิลิส ฉีดพ่นป้องกันแต่ไม่สามารถลดการเกิดโรคลงได้ ยังคงพบโรคอย่างต่อเนื่อง จึงต้องมีการใช้การเกษตรกรรมเข้าร่วมด้วย โดยการตัดแต่งกิ่ง และนำใบที่เป็นโรคออกไปใส่ถุงพลาสติกนำไปทิ้งนอกแปลง เพื่อลดปริมาณเชื้อสาเหตุ

V.3 ในแปลงทดสอบ ใช้วิธีการจัดการโรคและแมลงศัตรูลำไยแบบผสมผสาน ทั้งการพ่นสารชีวภัณฑ์ การตัดแต่งกิ่งลำไย และตัดใบหรือยอดที่เป็นโรคออกไปทำลายนอกแปลงทำให้สามารถการระบาดของศัตรูพืชลดลงได้

V.4 โรคใบจุดลำไยสามารถกำจัดได้โดยการตัดใบออกไปทิ้งทำลายนอกแปลงหรือการฉีดพ่นด้วยเชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส ซับทิลิส

V.5 โรคพุ่มไม้กวาดของลำไย พบได้ตลอดฤดู หากระบาดรุนแรงมาก ทำให้ใบบิดเบี้ยว เสียรูปทรง แคระแกร็น เจริญเติบโตช้า การตัดแต่งกิ่งสองครั้ง และตัดยอดที่เป็นโรคออกไปทำลายนอกแปลงทำให้สามารถลดการระบาดของศัตรูพืชลงได้ และการใช้กำมะถันผงพ่นให้ผลในการป้องกันกำจัดโรคพุ่มไม้กวาดได้

V.6 การลดต้นทุนการผลิตโดยเกษตรกรรวมกลุ่มกันผลิตสารชีวภัณฑ์ และแจกจ่ายให้กับกลุ่มจะเป็นทางเลือกให้กับเกษตรกรในการลดต้นทุนการผลิต

V.7 เกษตรกรมีความพึงพอใจต่อการนำเอาเทคโนโลยีการจัดการโรคและแมลงเข้ามาจัดการในแปลงปลูก โดยเกษตรกรมีความสนใจจะความสนใจในเรื่องการขยายผล การผลิตเชื้อราชีวเวอร์เรีย เพื่อใช้เองภายในแปลง เกษตรกรได้ให้ข้อสังเกตว่าการจะทำเกษตรอินทรีย์ให้ได้ผลดีขึ้นอยู่กับตัวของเกษตรกรเองต้องมีความมุ่งมั่น ตั้งใจ ใส่ใจต่อการจัดการภายในแปลงปลูกของตัวเอง การใช้สารชีวภาพชีวภัณฑ์ น้ำหมักต่างๆ เป็นตัวช่วยเสริมเพื่อให้พืชเจริญเติบโตได้ดีซึ่งโดยปกติแล้วถ้ามีการจัดการในแปลงได้ดีโอกาสในการพบศัตรูพืชมิน้อยมากจนแทบไม่ต้องใช้สารชีวภัณฑ์เลย การจัดการแมลงก็เช่นเดียวกัน เมื่อในแปลงปลูกมีสภาพที่เป็นธรรมชาติ หรือเข้าสู่สภาพที่สมดุล แมลงศัตรูธรรมชาติจะควบคุมแมลงศัตรูพืชได้อย่างสมดุล

VI. การทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการผลิตพืชผักอินทรีย์ตระกูล Brassicaceae ในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าการป้องกันกำจัดศัตรูพืชด้วยชีววิธี วิถีเกษตรกรรม ร่วมกับการใช้สารชีวภัณฑ์ สามารถลดการระบาดของศัตรูพืชผักค่าน้ำที่สำคัญได้ สำหรับการทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในลำไยอินทรีย์ในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่และลำพูน โดยใช้เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสาน โดยการสำรวจศัตรูพืช การเกษตรกรรม ร่วมกับการใช้สารชีวภัณฑ์ สามารถลดการระบาดของศัตรูพืชที่สำคัญของลำไยได้

VII. ปัจจัยแห่งความสำเร็จในการทดสอบและการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอินทรีย์ที่เหมาะสมในพื้นที่ภาคเหนือตอนบนคือ

VII.1 ภาครัฐมีนโยบายที่ชัดเจนและต่อเนื่องในเรื่องเกษตรอินทรีย์ครบวงจรในทั้งด้านการผลิตพืช การแปรรูป การเพิ่มมูลค่า และการตลาด ทั้งภาคในประเทศ และต่างประเทศ

VII.2 ภาครัฐหรือภาคเอกชนที่มีศักยภาพมีส่วนร่วมสนับสนุนด้านการเงินให้กับ กลุ่มเกษตรกร เกษตรกร รวมทั้งวิสาหกิจชุมชน ที่ทำเกษตรอินทรีย์อย่างต่อเนื่อง

VII.3 บุคลากรทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องมีความรู้ความเข้าใจในการผลิตพืชอินทรีย์ที่ถูกต้องตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์

VII.4 มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการผลิตพืช การป้องกันกำจัดศัตรูพืช การแปรรูป การเพิ่มมูลค่า ตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ให้กับกลุ่มเกษตรกร เกษตรกร รวมทั้งวิสาหกิจชุมชน ที่ทำเกษตรอินทรีย์อย่างต่อเนื่อง

VII.5 เกษตรกรที่ผลิตพืชอินทรีย์ ต้องสามารถทำหรือจัดหาปัจจัยการผลิตพืชอินทรีย์ได้อย่างเพียงพอ ในด้านการปรับปรุงบำรุงดิน เช่นปุ๋ยอินทรีย์ สารปรับปรุงบำรุงดิน และปัจจัยการผลิตด้านการป้องกันกำจัดศัตรูพืช เช่น สารชีวภัณฑ์ สมุนไพร สารอินทรีย์ เป็นต้น



VII.6 มีระบบการตรวจสอบรับรองที่เข้มงวด และทวนสอบได้อย่างรวดเร็ว ตั้งแต่การผลิต การแปรรูป คัดบรรจุ รวบรวม จัดจำหน่าย จนถึงผู้บริโภค

VII.7 เกษตรกรมีความพึงพอใจในเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช แต่มีข้อเสนอแนะว่าสารชีวภัณฑ์ที่ต้องซื้อมีราคาค่อนข้างแพง และหาซื้อได้ยากในพื้นที่ ส่วนสารชีวภัณฑ์ที่ผลิตได้เองมีการทำหลาย ขั้นตอนค่อนข้างมีข้อจำกัดและเกษตรกรส่วนใหญ่ที่ร่วมโครงการเป็นผู้สูวงวัยโอกาสทำสารชีวภัณฑ์ใช้เองมีน้อย ฉะนั้นควรมีคนรุ่นใหม่สานต่อและรับเทคโนโลยีมาทำเพื่อเป็นแหล่งกระจายเทคโนโลยีของชุมชนต่อไป

### การนำไปใช้ประโยชน์

1. การถ่ายทอดและขยายผลเทคโนโลยีทั้งทางด้านพันธุ์มันสำปะหลัง (พันธุ์ระยอง 86-13) และการจัดการปุ๋ยโดยใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยฟิสิอาร์ ในทั้ง 3 จังหวัด จังหวัดแพร่ ลำพูน และลำปาง ในรูปแบบเสวนาเกษตรกร วันถ่ายทอดเทคโนโลยี (field day) วันนัดพบเกษตรกร และการถ่ายทอดเทคโนโลยีในระบบส่งเสริมเกษตรแบบแปลงใหญ่ แปลงต้นแบบ เกษตรกร รวมทั้งผู้สนใจอื่น ๆ โดยถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่เกษตรกรประมาณ 600 ราย และนำเทคโนโลยีทั้งด้านพันธุ์ และการจัดการปุ๋ยไม่ต่ำกว่า 500 ไร่

#### 1.1 ด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลัง

##### จังหวัดแพร่

- ดำเนินการเสวนาแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังกับเจ้าหน้าที่ในพื้นที่ หมู่ 7 ตำบลบ้านปิน อำเภอลอง จังหวัดแพร่ เมื่อวันที่ 12 มิถุนายน 2561 โดยมีเกษตรกร จำนวน 25 ราย
- จัดวันนัดพบเกษตรกรผู้ร่วมโครงการทดสอบและผู้สนใจ ในวันที่ 20 สิงหาคม 2561 ณ ที่ทำการผู้ใหญ่บ้านหมู่ 7 ตำบลบ้านปิน อำเภอลอง จังหวัดแพร่ โดยการถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพฟิสิอาร์ร่วมกับปุ๋ยเคมีในมันสำปะหลัง เก็บตัวอย่างดินเพื่อส่งวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารพืชในดิน แนะนำปุ๋ยชีวภาพอื่น ๆ ของกรมวิชาการเกษตร ได้แก่ แหนแดง ปุ๋ยละลายฟอสเฟต ไมคอร์ไรซา ไรโซเบียม และผลิตภัณฑ์หัวเชื้อจุลินทรีย์ย่อยสลาย เป็นต้น โดยมีเกษตรกรที่เข้าร่วมมีจำนวน 15 ราย
- การถ่ายทอดความรู้ด้านพันธุ์มันสำปะหลังสู่เกษตรกร ในพื้นที่จังหวัดแพร่ จำนวน 20 แปลง ปี 2561 ได้ถ่ายทอดความรู้ให้แก่เกษตรกร 120 ราย และมีการกระจายท่อนพันธุ์ให้แก่เกษตรกรอื่น ๆ จำนวน 50 ราย

##### จังหวัดลำพูน

- ถ่ายทอดเทคโนโลยีโดยให้ความรู้แก่เกษตรกรผู้สนใจการปลูกมันสำปะหลัง ในวันถ่ายทอดเทคโนโลยี (field day) และบริการการเกษตร เพื่อเริ่มฤดูกาลผลิตใหม่ปี 2561 อำเภอลี้ จังหวัดลำพูน ในวันที่ 18 พฤษภาคม 2561 ณ ศูนย์การเรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตรอำเภอลี้ (หมู่ที่ 12 บ้านใหม่ศรีวิไล ตำบลลี้ อำเภอลี้ จังหวัดลำพูน) โดยมีเกษตรกรจากทุกตำบล จำนวน 220 คน
- การขยายพื้นที่ปลูกเกษตรกรได้เก็บท่อนพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 86-13 ที่ใช้ทดสอบในปี 2560/2561 เพื่อปลูกในพื้นที่เกษตรกรจำนวน 20 ราย พื้นที่ 100 ไร่

## จังหวัดลำปาง

- การนำเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยฟิสิกส์พีอาร์-ทรี ไปให้เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการใช้ในพื้นที่ ต. บ้านคำ อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง จนเกิดการพัฒนาทางด้านการผลิตมันสำปะหลัง สามารถนำไปปรับใช้เพื่อลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มผลผลิตน้ำหนักหัวสดมันสำปะหลัง และได้ขยายผลไปสู่เกษตรกรทั้งหมด 134 ราย พื้นที่ 268 ไร่
- กลุ่มเกษตรกรเข้าร่วมโครงการระบบส่งเสริมเกษตรแบบแปลงใหญ่มันสำปะหลัง จำนวน 2 ตำบล ได้แก่ ต. วังซ้าย ต. วังทรายคำ อำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง โดยศึกษาดูงานจากแปลงต้นแบบที่ได้ใช้เทคโนโลยีด้านปุ๋ย จำนวนแปลงต้นแบบ 2 แปลง ในพื้นที่บ้านแม่สุขวังเหนือ ต. วังซ้าย และ บ้านป่าสัก ต. วังทรายคำ อำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง จำนวน 44 ราย พื้นที่ 88 ไร่ และได้ขยายผลไปสู่กลุ่มเกษตรกรที่ให้ความสนใจแต่ไม่ได้เข้าร่วมโครงการระบบส่งเสริมเกษตรแบบแปลงใหญ่มันสำปะหลัง ต. วังทอง อำเภอวังเหนือ จำนวน 31 คน พื้นที่ 62 ไร่ รวมเกษตรกรทั้งหมดใน อำเภอวังเหนือ จำนวน 75 ราย พื้นที่ 150 ไร่

### 1.2 ด้านการสนับสนุนการใช้เทคโนโลยีด้านปุ๋ยชีวภาพ

ในปีงบประมาณ 2561 กรมวิชาการเกษตรมีนโยบายให้มีการขยายผลการผลิตปุ๋ยชีวภาพไปสู่ส่วนภูมิภาค โดยศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลำปาง ได้จัดตั้งโรงงานผลิตปุ๋ยชีวภาพฟิสิกส์พีอาร์และการใช้ประโยชน์ในส่วนภูมิภาค โดยมีเป้าหมายการผลิตปุ๋ยชีวภาพฟิสิกส์พีอาร์-ทรี จำนวน 1 ตัน ซึ่งใช้ได้กับการปลูกมันสำปะหลัง ปัจจุบันผลิตไปแล้วจำนวน 350 กิโลกรัม แจกจ่ายให้เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังและกลุ่มผู้ปลูกมันสำปะหลังโครงการส่งเสริมเกษตรแปลงใหญ่ พื้นที่ อำเภอเมือง อำเภอห้างฉัตร และ อำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง จำนวน 350 ไร่ และดำเนินการอย่างต่างเนื่องอีก 650 กิโลกรัม (650 ไร่) โดยจะให้บริการแจกจ่ายกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังภายในเขตภาคเหนือตอนบนทั้งหมด 7 จังหวัด ได้แก่ เชียงราย เชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง แพร่ น่าน และพะเยา และในปีงบประมาณ 2562 มีเป้าหมายเพื่อแจกจ่ายเกษตรกรภายใต้โครงการศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร และผู้ปลูกมันสำปะหลังที่สนใจการใช้ปุ๋ยชีวภาพเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลังต่อไป

2. ตีพิมพ์รายงานผลการวิจัยในการประชุมวิชาการของกรมวิชาการเกษตร และเผยแพร่ให้นักวิชาการเกษตร เพื่อให้ทราบข้อมูลประเด็นปัญหาสำคัญที่ต้องดำเนินการวิจัยเพื่อแก้ไขปัญหาการผลิตต่อไป
3. ขยายผลงานการใช้สารชีวภัณฑ์ในแปลงเกษตรกรใกล้เคียงพื้นที่อำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน
4. หน่วยงานของรัฐนำเทคโนโลยีด้านการผลิตพืชผักไปถ่ายทอดแก่เกษตรกร ได้แก่ กรมส่งเสริมการเกษตร กรมพัฒนาที่ดิน สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)
5. การถ่ายทอดความรู้แก่เกษตรกรแปลงใหญ่กระเทียม ตำบลศรีวิชัย ณ วันที่ 28 มกราคม 2562 ณ เทศบาลตำบลศรีวิชัย อำเภอเถลี จังหวัดลำพูน เกษตรกรเข้าร่วม 150 คน
6. การถ่ายทอดความรู้งานวิจัยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในระบบการผลิตข้าว-กระเทียม-ผัก วันที่ 22 พฤษภาคม 2562 ณ หอประชุม หมู่บ้านใหม่สวรรค์ ตำบลศรีวิชัย อำเภอเถลี จังหวัดลำพูน เกษตรกรเข้าร่วม 60 คน

7. งานวันถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อเริ่มต้นฤดูการผลิตใหม่ ประจำปี 2562 (Field Day) อำเภอสี จังหวัดลำพูน ณ วันที่ 29 พฤษภาคม 2562 ณ ศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร หมู่ 1 ตำบลป่าไผ่ อำเภอสี จังหวัดลำพูน เกษตรกรเข้าร่วม 200 คน
8. ร่วมถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในระบบ ข้าว-ถั่วเหลือง โดยจัดทำแปลงสาธิตและจัดนิทรรศการการลดต้นทุนการผลิตโดยใช้เครื่องจักรทดแทนแรงงานคน ในงานวันถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อเริ่มต้นฤดูการผลิตใหม่ (Field day) ปี 2562 วันที่ 7 มีนาคม 2562 ณ ศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร (ศพก.) บ้านร่องน้ำ ต.มะขามหลวง อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ เกษตรกรเข้าร่วม 100 คน
9. ได้เทคโนโลยีการปรับปรุงดินของพืชผักและลำไยให้สอดคล้องกับมาตรฐานเกษตรอินทรีย์
10. ได้เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชผักและลำไยให้สอดคล้องกับมาตรฐานเกษตรอินทรีย์

### บรรณานุกรม

- กนก อุไรสกุล. 2546. สารสกัดน้อยหน่าและสมุนไพรวงชนิดต่อผลผลิตของ พริกและป้องกันกำจัดไรขาวและศัตรูที่สำคัญในพริก. หน้า 354-361 ใน เรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 41 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 3-7 กุมภาพันธ์ 2546. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน.
- กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2547. กะหล่ำปลี : คู่มือการจัดการศัตรูพืชและระบบนิเวศ. โครงการ IPM DANIDA. กรุงเทพฯ. 272 หน้า.
- กรมวิชาการเกษตร. 2552. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจจังหวัด เอกสารวิชาการ. กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 122 หน้า.
- กรมวิชาการเกษตร. 2545. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับถั่วลิสง. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 22 หน้า.
- กรมวิชาการเกษตร. 2552 คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจจังหวัด หน้า 27-42.
- กรมวิชาการเกษตร. 2552. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจจังหวัด กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร. 122 หน้า.
- กรมวิชาการเกษตร. 2552. คู่มือโรคผัก. ISBN 978-974-436-708-2. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพมหานคร. 153 หน้า.
- กรมวิชาการเกษตร. 2553. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจจังหวัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 122 หน้า.
- กรมวิชาการเกษตร. 2553. แผนที่เหมาะสมของเทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลัง. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 62 หน้า.
- กรมวิชาการเกษตร. 2556. ดิน น้ำ และการจัดการปลูกมันสำปะหลัง. สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 49 หน้า.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2556. พื้นที่ชลประทานปี 2555. แหล่งที่มา <http://www.agriinfo.doae.go.th/year56/general/irrigation/irr55.pdf> วันที่ 23 พฤษภาคม 2557.



- กรณีการ ไล่ยวโรจน สุกุอินี่ ลีชิตตระกุลรุ่ง สิริ สุวรรณเขตนิคม และฐิติวรดา สมบัติใหม่. 2553. การจัดการโรค- คัทรูพีชและอาการผิดปกติของพริก. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 กรมวิชาการเกษตร. หน้า 60.
- กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน.. 2558. ข้อมูลกลุ่มชุดดิน 62 กลุ่ม. แผนที่และสารสนเทศดินเพื่อการใช้ และบริหารจัดการที่ดินให้เกิดประโยชน์สูงสุด. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (ระบบ อออนไลน์). แหล่งสืบค้น : [http://oss101.ldd.go.th/web\\_thaisoilinf/62\\_soilgroup/62sg\\_desc/desc\\_33.html](http://oss101.ldd.go.th/web_thaisoilinf/62_soilgroup/62sg_desc/desc_33.html) (1 มีนาคม 2563)
- คณะทำงานระดับความสำเร็จของการจัดการความรู้ของหน่วยงาน สวพ.1. 2553. โรค-แมลงศัตรูลำไยและการ ป้องกันกำจัด. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและ สหกรณ์. 68 หน้า.
- จรงค์ พันธุ์ไชยศรี และ สุกุต ปินตาเสน. 2558. ถั่วลิสง...พีชเก่าทางเลือกใหม่ในจังหวัดลำปาง.หนังสือพิมพ์ กสิกร.ปีที่ 88. ฉบับที่ 1. หน้า 10-12.
- จตุรงค์ พวงมณี, ระพีพศ เกษตรสุนทร, กุหลาบ อุดสุข, พิมพรรณ นันตะภูมิ และ กรณีการ มณีหาญ. 2549. การศึกษาจำนวนแมลงศัตรูพีชและแมลงศัตรูธรรมชาติในระบบการผลิตผักปลอดสารพิษ รายงานการ ประชุมวิชาการ ศวพก. ป 2549. ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. หน้า 153-158.
- เจริญทันหลักขณา และผกาพรรณ สกุลมัน.2546. การเกษตรยั่งยืน หลักการ แนวทาง และตัวอย่างระบบฟาร์ม. กรุงเทพฯ. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.206 หน้า.
- จริยา วิสิทธิ์พานิช และชาตรี สิทธิกุล. 2548. โรคและแมลงศัตรูสำคัญของลำไย หน้า 11-14. ในลำไยคุณภาพ. วันแม่ใจ: ศาสตร์แห่งลำไย 25-27 พฤศจิกายน 2548. เชียงใหม่. มหาวิทยาลัยแม่ใจ 56 หน้า.
- เฉลิมพล ไหลรุ่งเรือง และสมชาย บุญประดับ. ไม้ระบุปีที่พิมพ์. การปลูกถั่วเขียว. เอกสารเผยแพร่. กองเกษตร สัมพันธ์ กรมส่งเสริมการเกษตร. 9 น.
- ฐาน ข้อมูล พันธุ์ข้าว ไร่ รอง ของ ไทย . 2560. แหล่งที่มา : [http://www.brrd.in.th/rvdb/index.php?option=com\\_content&view=article&id=89:san-pah-tawng-1&catid=34:non-photosensitive-lowland-rice&Itemid=55](http://www.brrd.in.th/rvdb/index.php?option=com_content&view=article&id=89:san-pah-tawng-1&catid=34:non-photosensitive-lowland-rice&Itemid=55) วันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2560.
- ทักษิณา ศันสยะวิชัย. 2546. ศีรษะสาเหตุของความแปรปรวนของผลผลิตถั่วลิสงจากอิทธิพลของวันปลูก. หน้า 1-38 ใน ผลงานฉบับเต็มขอประเมินเพื่อแต่งตั้งดำรงตำแหน่ง นักวิชาการเกษตร 8 ว. ศูนย์วิจัยพืชไร่ ขอนแก่น.
- ไทยโพสต์. 2556. รายงานพิเศษเกษตรกรหัวก้าวหน้าผลิตลำไยอินทรีย์สร้างตลาดและอาชีพที่มั่นคง สดก. ยกให้เป็น ผู้ทำคุณประโยชน์ด้านเศรษฐกิจดีเด่น ปี 56. แหล่งที่มา : <http://www.ryt9.com/s/tpd/1657054>. เข้าถึงเมื่อ 25 มิ.ย. 2557.
- รัชชัย ญ นคร. 2535. แนวทางการจัดการดินในระบบการเกษตรยั่งยืน. รายงานการสัมมนาระบบการทำฟาร์ม ครั้งที่ 9 ณ โรงแรมภูเก็ตเมอร์ลิน จังหวัดภูเก็ต หน้า 82-95.

- นิชัย ไทพาณิชย์.2543.ประสบการณ์ในการพัฒนาระบบการปลูกพืชและระบบเกษตรแบบผสมผสานโดยใช้แนวทางการวิจัยและพัฒนาระบบการทำฟาร์ม.ระบบเกษตรเพื่อการจัดการทรัพยากรและพัฒนางานองค์กรชุมชนอย่างยั่งยืนรายงานการสัมมนาเกษตรแห่งชาติครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ 15-17 พ.ย. 2543. หน้า 151-166.
- นิ ร น า ม . ผั ก ต ร ะ ภู ล Solanaceae. แ ท ล ึ่ง ที่ ม า <http://www.lib.kps.ku.ac.th/SpecialProject/Horticulture/2546/Bs/JutamasRS/chapter1.pdf>. เข้าถึงเมื่อ 15 กรกฎาคม 2557.
- นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด และ สารโจน์ ประชากรยศรเดช. 2547. การใช้ไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยกำจัดแมลงศัตรูผักคะน้า. ว.วิชาการเกษตร 22(2): 145-156.
- นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด. 2549. ไส้เดือนฝอยศัตรูพืช. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 42 หน้า.
- ประนอม ใจอ้าย พรรณพิมล สุริยะพรหมชัย ฉัตรสุตา เชิงอักษร สุเมธ อ่องภา กัลยา เกาะกากลาง นัต ไชยมงคล ละอองดาว แสงหล้า และโสพิศ ใจपालะ. 2560. การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลังในพื้นที่ปลูกใหม่เขตภาคเหนือตอนบน. ใน ผลงานวิจัยเด่น/ผลงานเด่นปี 2558-2559. กรมวิชาการเกษตร. ISBN 978-974-436-900-0. หน้า 11-15.
- ปราโมทย์ พรสุริยา และ พรทิพย์ พรสุริยา. 2540. ผลของสารสกัดจากสะเดา สารเชื้อแบคทีเรีย และการปลูกน.332-342. ใน รายงานการประชุมวิชาการพืชผักแห่งชาติครั้งที่ 15 วันที่ 11-14 สิงหาคม 2540 ณ โรงแรมรามารการ์เดนส์, กรุงเทพฯ.
- ปรีดา พากเพียร อภิสิตธี เอี่ยมหน่อ และสาร์ โรยเต๋อไก่อัด. 2538. ผลกระทบจากสารพิษกับสมดุลธาตุอาหารพืช. วารสารวิชาการเกษตรปีที่ 13ฉบับที่ 3. กรมวิชาการเกษตร. 47 หน้า.
- ปัญญา พุกสุ่น. 2546. การผลิตหน่อไม้ฝรั่งอินทรีย์. น.ส.พ. กสิกร. 76(6): 26 -28.
- พรรณพิมล สุริยะพรหมชัย จิตรา เกาะแก้ว ศิริลักษณ์ จิตรอักษร สุทธิณี เจริญคิด และปิติคมน์ พัชรดำรงกุล. 2561. การใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมร่วมกับปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพถั่วเขียวฝักมันในชุดดินธาตุนม (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 อำเภอมืองจังหวัดเชียงใหม่. หน้า 59-71.
- พรสวรรค์ มีสุข. 2556. ท่องสวนลำไย ‘นิเวศน์โอตบาง’ ดูวิถีจัดการแบบ ‘ทรงพุ่มเตี้ย แหล่งที่มา: <http://www.komchadluek.net/>.เข้าถึง เข้าถึงเมื่อ 25 มิ.ย. 2557
- พิเชษฐ์ กรุดลอยมา. 2553. ข้าวโพด. ใน :รายงานการประชุมวิชาการพืชไร่ ประจำปี 2553 เรื่องผลงานวิจัยด้านพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. วันที่ 10-12 พฤษภาคม 2553 ณ ห้องประชุมเฉลิมพระเกียรติเทศบาลเมืองแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่. หน้า 94-135.

- พิมลพร นันทะ. 2545. ศัตรูแมลงธรรมชาติ หัวใจของ IPM. กลุ่มวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 215 หน้า.
- ภัสชญภณ หมื่นแจ้ง สุวลักษณ์ อมะวัลย์ ประไพ ทองระอา กัลยกร โปร่งจันทิก เสมอจิตร เกื้อหนูณ วลัยย์ อมรพล และศรีสุดา ทิพย์รักษ์. 2557. ผลการใช้ปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์เพื่อเพิ่มคุณภาพและผลผลิตมันสำปะหลัง. ใน รายงานผลงานวิจัยโครงการวิจัยและพัฒนาวิธีการเขตกรรมมันสำปะหลัง ประจำปี 2554 และ 2555. สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร. หน้า 349-363.
- มณีฉัตร นิกรพันธุ์. 2554. กะหล่ำ. โอเอส. พรินติ้ง เฮ้าส์. กรุงเทพฯ. 246 หน้า.
- มนตรี ทศานนท์ ฐนน พูแสง นิพัฒน์ สุขวิบูลย์ และธัชพล อำมาตย์มณี. 2554. การทดสอบการปลูกกล้วยตามมาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. แหล่งที่มา: นิตยสาร. เข้าถึงเมื่อ: 25 มิ.ย. 2557.
- มณฑนา มิลน์, สุรพล วิเศษสรรค์ และ อุดมลักษณ์ อุจน์จิตต์วรรณะ. 2550. การผลิตสารสกัดจากดอกบัวตองในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชทดแทนสารเคมี ใน รายงานผลงานวิจัยและพัฒนาด้านพืชและเทคโนโลยีการเกษตร การทดลองสิ้นสุด ปีงบประมาณ 2550. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. หน้า 423-424.
- ยศ บริสุทธิ์ (ไม่ระบุปีที่พิมพ์) แนวทางเชิงระบบสำหรับการวิเคราะห์ระบบเกษตรเพื่อการพัฒนาเกษตรมหาวิทยาลัยนครพนม จังหวัดนครพนม.
- รพีพร ศรีสกลิต, สุทธินันท์ ประสารณัฐวรรณ, อมฤต วงษ์ศิริ, ศิริลักษณ์ พุทวงค์, ทิตาการ ปานอินทร์, ศุภชัย ดิชาติ, กุศล ถมมา, ปราณี วรเนตรสุดาทิพย์, ศิริวรรณ อัมพันฉาย, วัชรภาพ ศรีสว่างวงศ์, อรัญญา ลุนจันทา, จารุพงศ์ ประสพสุข, มะนิต สารูณา, อุบล หินเอาจี, ปริญญา สายสุพรรณ, ชูศักดิ์ สัจจงพงษ์ และหทัยพรมโต. 2558. การทดสอบเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตผักปลอดภัยในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ในรายงานผลงานวิจัยปี 2558 กรมวิชาการเกษตร.
- ระบบสารสนเทศการผลิตทางด้านเกษตร Online กรมส่งเสริมการเกษตร. 2556. [http://production.doae.go.th/report/report\\_main2.php?report\\_type=1](http://production.doae.go.th/report/report_main2.php?report_type=1). ค้นเมื่อ 11 ธันวาคม 2556.
- รัตนภรณ์ พรหมศรีธา พรณิกา อัดตานนท์ สมสุข ศรีจักรวาล รัชชี เจริญสถาพร มณฑนา มิลน์ ศิริพร ซึ่งสนธิพร และช่อม เปรมัชเชียร. 2547. โครงการวิจัยหาสารสกัดจากพืชเพื่อทดแทนสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช. ผลงานวิจัย โครงการวิจัยประจำปี 2547. หน้า 189-190.
- ราชบัณฑิตยสถานจัดพิมพ์. 2538. อนุกรมวิธานพืช อักษร ก ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. บริษัทเพื่อนพิมพ์จำกัด. 495 หน้า.
- ศรุต สุทธิอารมณณ์ ศรีจันทรจ ศรีจันทรา สราญจิต ไกรฤกษ์ สัญญาณี ศรีชชา บุขบง มนัสมันคง วิภาดา ปลอดภัย วนาพร วงษ์นิคก เกรียงไกร จำเริญมา. 2557. แมลงศัตรูพืชไม้ผล กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 151 หน้า.

- ศูนย์วิจัยข้าวเชียงราย.2557. ข้าวพันธุ์ กข16. แหล่งที่มา: <http://cri.brrd.in.th/web/index.php/2009-10-05-15-13-12/29-rd16> วันที่ 25 พฤษภาคม 2557.
- ศูนย์วิจัยข้าวแพร่. 2563. รายงานผลการตรวจอากาศเกษตรรายเดือนประจำปี 2563. ศูนย์วิจัยข้าวแพร่ กรมการข้าว,แพร่. 12 หน้า.
- ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท. ไม่ระบุปีที่พิมพ์. ถั่วเขียวผิวมันพันธุ์ชัยนาท 72. <http://www.doa.go.th/fcrc/chainat/index.php/21-research/30-72>. ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท. (20 กุมภาพันธ์ 2561)
- ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่. 2557. ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 2. แหล่งที่มา: [http://www.doa.go.th/fcrc/chiangmai/index.php?option=com\\_content&view=article&id=62:chiangmai-soybean2&catid=39:soybean-seed&Itemid=103](http://www.doa.go.th/fcrc/chiangmai/index.php?option=com_content&view=article&id=62:chiangmai-soybean2&catid=39:soybean-seed&Itemid=103) วันที่ 25 พฤษภาคม 2557.
- ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์. 2560. พันธุ์นครสวรรค์ 3 จากต้นน้ำสู่ปลายทาง ใน : การประชุมวิชาการสถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2560. 29-30 สิงหาคม 2560 ณ โรงแรมระยองรีสอร์ท ระยอง.
- สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน. 2556. ดิน น้ำและการจัดการการปลูกมันสำปะหลัง. สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร. 49 หน้า.
- สมจินตนา ทুমแสน วุฒิสักดิ์ บุตรธนู ศรีสุดา ทิพย์รักษ์ ทักษิณา ศันสะวีชัย เพียงเพ็ญ ศรวัต สมศักดิ์ อธิพิงษ์. 2541. ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 5. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. 32 หน้า.
- สมจินตนา ทুমแสน.2542. เอกสารวิชาการ ถั่วลิสง . ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 103 หน้า.
- สมชาย เชื้อจิ้น. 2550. กะหล่ำปลีปลอดภัย จากงานวิจัยสู่เกษตรกร. จดหมายข่าวผลิใบ กรมวิชาการเกษตร ปีที่ 10 ฉบับที่ 10 ประจำเดือน พฤศจิกายน. หน้า 11-15.
- สมปอง หมิ่นแจ้ง, ประไพ ทองระอา, สรตนา เสนาะ, ศิริลักษณ์ แก้วสุริยิต และกฤษณพงศ์ศรี พงษ์พันธุ์กุล. 2550. การพัฒนาปุ๋ยชีวภาพฟิสิกส์ฟอสฟอรัสสำหรับข้าว. ใน การประชุม วิชาการข้าวและธัญพืชเมืองหนาว ประจำปี 2550 วันที่ 19-21 กุมภาพันธ์ 2550. สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว. หน้า 289-296.
- สำนักงานเกษตรจังหวัดเชียงใหม่. 2560. สถิติการปลูกพืชปี 2559/60. [http://www.chiangmai.doae.go.th/reports/stat\\_plan/stat\\_plantproduction59-60.pdf](http://www.chiangmai.doae.go.th/reports/stat_plan/stat_plantproduction59-60.pdf). สำนักงานเกษตรจังหวัดเชียงใหม่. (15 กุมภาพันธ์ 2561)
- สำนักงานเกษตรจังหวัดแพร่. 2554. รายงานการพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังและการระบาดเพลี้ยแป้งในจังหวัดแพร่ ประจำเดือนพฤษภาคม 2554.
- สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2552. มาตรฐานสินค้าเกษตร, เกษตรอินทรีย์ เล่ม 1: การผลิตแปรรูป แสดงฉลาก และจำหน่ายผลผลิตและผลิตภัณฑ์เกษตรอินทรีย์. 40 หน้า.

- สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2557. มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ. 9002-2556 สารพิษตกค้าง : ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด กระทบวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. www.acfs.go.th ค้นเมื่อวันที่ 25 พ.ค. 2557.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2560ก. สารสนเทศเศรษฐกิจการเกษตรรายสินค้า ปี 2559. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กระทบวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. 111 หน้า.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2560ข. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2559 AGRICULTURAL STATISTICS OF THAILAND 2016. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทบวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 206 หน้า.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2561. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2560. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กระทบวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. [ระบบออนไลน์] แหล่งสืบค้น [http://www.oae.go.th/assets/portals/1\\_files/production/fieldcrop/casava/2560/มี น สำนัปลังรายจังหวัด%20ปี%2060.pdf](http://www.oae.go.th/assets/portals/1_files/production/fieldcrop/casava/2560/มี น สำนัปลังรายจังหวัด%20ปี%2060.pdf) (วันที่สืบค้น 24 มกราคม 2562).
- สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร. 2557 สารสกัดจากพืช เพื่อควบคุมศัตรูพืช. จดหมายข่าวผลิตภัณฑ์วิชาการเกษตร ISSN 1513-0010.
- สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1. 2556. ฐานข้อมูลเกษตรอินทรีย์ภาคเหนือตอนบน, กลุ่มถ่ายทอดเทคโนโลยี.
- สำนักส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 จังหวัดเชียงใหม่, 2555. ข้อมูลสถิติการผลิตพืช. อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ <http://www.ndoae.doae.go.th/> ค้นเมื่อวันที่ 25 พ.ค. 2557.
- สุภาพค์ จันทวานิช. 2531. การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยเชิงคุณภาพ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. หน้า 67 แหล่งที่มา : [http://www.thaiselling.com/thaiselling\\_Postview.asp?key=126060](http://www.thaiselling.com/thaiselling_Postview.asp?key=126060) วันที่ 22 พฤษภาคม 2557.
- อนันต์ ปัญญาเพิ่ม. 2551. การใช้สารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืชที่มีผลต่อการสะสมของสารพิษตกค้างในกะหล่ำปลีกรณีศึกษา : ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงขุนวาง ตำบลแม่วีน อำเภอแม่ว่าง จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการใช้ที่ดินและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้. เชียงใหม่. 99 หน้า.
- Basset, M. J. 1986. Breeding vegetable crops. Avi Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut, pp. 584.
- Grace Gershuny. 1993. Start with the Soil: The Organic Gardener's Guide to Improving Soil for Higher Yields, More Beautiful flowers, and a Healthy, Easy care Garden. Rodale Press. Emmaus, Pennsylvania. U.S.A. 274 pp.
- Shinohara, C. 1984. Vegetable Seed Production Technology of Japan. Vol. 1. Shinohara'a. Authorized Agricultural Consulting Engineer Office. 4-7-7, Nishiiooi, Shinagawaku, Tokyo. Japan.