

บทที่ 4

ผลและวิจารณ์การวิจัย

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การคัดเลือกกลุ่มเกษตรกรที่ทำการทดลองในพื้นที่เทศบาลตำบลหนองแรม อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดร้อยเอ็ด ใช้หลักการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เนื่องจากในพื้นที่มีการดำเนินกิจกรรมกลุ่มทางการเกษตรที่เน้นเกษตรกรรมปลอดภัยอย่างต่อเนื่องมาเป็นระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งกลุ่มนี้มีข้อดีคือการต่อยอดที่รวดเร็ว มีความเข้าใจในบริบทของกิจกรรมได้ดี และสามารถขยายกลุ่มประชากรเพิ่มขึ้นได้เร็วขึ้น

(1) นักวิจัยในพื้นที่จำนวน 2 คน ได้แก่ นางสาวกาญจนา แก้วอุด และนายจรัสวิทย์ สุเมธาลังการ รายชื่อดังตารางที่ 1. ทำหน้าที่ในการติดต่อประสานงานระหว่างนักวิจัยจากโครงการ กลุ่มเกษตรกร ซึ่งเป็นกลไกสำคัญในการอำนวยความสะดวกในการดำเนินกิจกรรมของโครงการให้ประสบผลสำเร็จด้วยดี เนื่องจากเป็นพื้นที่ในโครงการที่มีระยะทางค่อนข้างไกล การดำเนินกิจกรรมของโครงการทุกภาคส่วนมีส่วนร่วมกันในทุกครั้งตั้งแต่ระยะเปิดเวทีพบกลุ่มเกษตรกร การลงพื้นที่สำรวจและเก็บข้อมูลแปลงเกษตรกร การวางแผนการทำงานวิจัยร่วมกัน การทำการทดลองและประเมินผลร่วมกัน

(2) ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยในพื้นที่กรณีศึกษา อปต.หนองแรม อ.กันทรวิชัย จ.ร้อยเอ็ด คือสมาชิกในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลหนองแรม ประกอบไปด้วยกลุ่มเกษตรกรที่เข้ารับการอบรมโดยในรอบที่ 1 มีจำนวน 40 คน และรอบที่ 2 มีจำนวน 85 คน (ดังตารางที่ 2.) เกษตรกรที่เข้าร่วมอบรมเป็นสมาชิกกลุ่มเกษตรกรที่มีการปฏิบัติแบบเกษตรกรรมปลอดภัยมาก่อน ให้ความสมัครใจในการเข้าร่วมโครงการ และพบว่าจากการอบรมเชิงปฏิบัติการในครั้งที่ 2 เกษตรกรให้ความสนใจเพิ่มมากขึ้นเกิน 50 เปอร์เซ็นต์จากครั้งที่ 1 มีการส่งตัวแทนร่วมปฏิบัติการและมีความกระตือรือร้นในการปฏิบัติจริงจำนวนมากในขณะร่วมการอบรม ซึ่งเป็นการสร้างบรรยากาศของการอบรมที่ดี อีกทั้งผู้เข้าอบรมมีการติดต่อแลกเปลี่ยนผ่านสื่อออนไลน์ เช่น ไลน์ โทรศัพท์ ในการรายงานผลการทดลองนำน้ำหมักจุลินทรีย์ และสารชีวภัณฑ์ต่างๆ ไปใช้ และขยายผลโดยการสั่งหัวเชื้อราไตรโคเดอร์มาเพื่อนำไปใช้ในการขยายต่อเนื่องถึง 20 คน โดยได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานองค์การบริหารส่วนตำบลได้เล็งเห็นความสนใจและต้องการของเกษตรกรจึงมีการจัดสรรงบประมาณเพื่อสนับสนุนโครงการในการอบรมให้แก่เกษตรกร และเป็นผู้ติดต่อประสานงานอำนวยความสะดวกในการสั่งหัวเชื้อเพื่อการขยายผลให้กับกลุ่มเกษตรกรดังกล่าว

(3) นักศึกษาช่วยวิจัยจำนวน 5 คน (รายชื่อดังตารางที่ 1.) มีหน้าที่ในการการร่วมลงพื้นที่และร่วมทำกิจกรรมกลุ่มทุกครั้ง ร่วมกับทีมนักวิจัย นักวิจัยในพื้นที่ และเกษตรกรในโครงการ

โดยพบว่าผลจากการอบรมเชิงปฏิบัติการการทำน้ำหมักจุลินทรีย์ชีวภาพ ได้แก่เชื้อราไตรโคเดอร์มา จุลินทรีย์สังเคราะห์แสง PSB น้ำหมักผักสด น้ำหมักผลไม้รวม พบว่าชุดทดลองของเกษตรกรให้ประสิทธิภาพดี

เทียบเท่ากับของที่มีวิจัยดำเนินการตามหลักวิชาการ ซึ่งให้ผลด้านอัตราการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ เชื้อราไตรโคเดอร์มาและอื่นๆ ที่มีอัตราการเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน การทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากผักสดให้ผลการทดลองที่ดีเช่นเดียวกันโดยพิจารณาจาก คุณลักษณะภายนอกด้าน สี กลิ่น และอัตราการย่อยสลาย ในส่วนของการทำปุ๋ยน้ำหมักจุลินทรีย์สังเคราะห์แสง PSB ให้อัตราการเจริญเติบโตโดยพิจารณาจากความเข้มข้นพบว่าชุดของเกษตรกร(เก็บรักษาที่จังหวัดเชียงราย) มีอัตราการเจริญเติบโตช้ากว่าชุดทดลองของนักวิจัย(เก็บรักษาที่จังหวัดอุดรดิตถ์) ประมาณ 4-5 วัน เนื่องจากสภาพอุณหภูมิของจังหวัดเชียงรายเป็นช่วงฤดูหนาว ซึ่งพบว่าเชื้อจุลินทรีย์มีอัตราการเจริญเติบโตช้ากว่าในจังหวัดอุดรดิตถ์ซึ่งมีอุณหภูมิสูงว่านั่นเอง โดยผลวิจัยชี้ให้เกษตรกรได้เข้าใจชัดเจนขึ้นซึ่งผลจากทางวิชาการที่ไปสนับสนุนข้อมูลที่อบรมให้เกษตรกร ทำให้เกษตรกรได้เข้าใจในกิจกรรมของจุลินทรีย์อย่างชัดเจน

ตารางที่ 1. ตารางแสดงรายชื่อนักวิจัยในพื้นที่ นักวิจัยในโครงการ นักศึกษาช่วยวิจัยในโครงการ และเกษตรกรในโครงการจำนวน 85 คน

ลำดับ ที่	เทศบาลตำบลใน โครงการ	รายชื่อนักวิจัยในพื้นที่	ตำแหน่ง
นักวิจัยในพื้นที่ 2 คน			
1	เทศบาลตำบลหนอง แตร อ.เทิง จ.เชียงราย	1. นางสาวกาญจนา แก้วอุด 2. นายจรรูวิทย์ สุเมธาลังการ	หัวหน้าสำนักปลัดและอบต. นักวิเคราะห์นโยบายและแผน
นักวิจัยในโครงการ			
1	มหาวิทยาลัยราชภัฏ อุดรดิตถ์	1. อาจารย์วราภรณ์ ภูักดีพันธ์ 2. อาจารย์ชวลิต รักษาภิรมณ์ 3. อ.ดร.สิริวดี พรหมน้อย 4. อ.ดร.กชกร ลาภมาก	หัวหน้าโครงการ ผู้ร่วมโครงการ ผู้ร่วมโครงการ ผู้ร่วมโครงการ
นักศึกษาช่วยโครงการวิจัย			
1.	มหาวิทยาลัยราชภัฏ อุดรดิตถ์	1. นายทินภัทร สุวดิษฐ์ 2. นายสุระพล ยะวงค์ 3. นายอนุวัติ ทิขิต 4. นายมารุต พุดสลัด 5. นายมนตรี ศรีสวัสดิ์	นักศึกษาคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์

ตารางที่ 2 แสดงรายชื่อเกษตรกรที่เข้าร่วมอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องครั้งที่ 2 การปลูกผักปลอดสารพิษและการผลิตเชื้อราไตรโคเดอร์มา ณ อบต.หนองแรด อ.เทิง จ.เชียงราย

รายชื่อผู้เข้าร่วมโครงการเกษตรปลอดภัย : ภายใต้กิจกรรมการปลูกผักปลอดสารพิษและการผลิตเชื้อราไตรโคเดอร์มา
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.๒๕๖๑
องค์การบริหารส่วนตำบลหนองแรด
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๑ วันที่ ๒๕ เดือนธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๐
ณ ห้องประชุมองค์การบริหารส่วนตำบลหนองแรด

ที่	ชื่อ-นามสกุล	ที่อยู่-หมู่ที่	ลายมือชื่อ	หมายเหตุ
1	พ.ศ. ๒๕๖๑/๒๕๖๑ กรธินดา	หมู่ ๒		
2	พ.ศ. ๒๕๖๑/๒๕๖๑ กอวัญ	หมู่ ๓		
3	พ.ศ. ๒๕๖๑/๒๕๖๑ น้อยดี	หมู่ ๕		
4	พ.ศ. ๒๕๖๑/๒๕๖๑ อภิวิทย์ นันทะเสถียร	หมู่ ๔		พ.ศ. ๒๕๖๑
5	พ.ศ. ๒๕๖๑/๒๕๖๑ อภิวิทย์	หมู่ ๒		
6	พ.ศ. ๒๕๖๑/๒๕๖๑ อภิวิทย์ นันทะเสถียร	หมู่ ๒		
7	พ.ศ. ๒๕๖๑/๒๕๖๑ อภิวิทย์ นันทะเสถียร	หมู่ ๒		
8	พ.ศ. ๒๕๖๑/๒๕๖๑ อภิวิทย์ นันทะเสถียร	หมู่ ๒		
9	พ.ศ. ๒๕๖๑/๒๕๖๑ อภิวิทย์ นันทะเสถียร	หมู่ ๒		
10	พ.ศ. ๒๕๖๑/๒๕๖๑ อภิวิทย์ นันทะเสถียร	หมู่ ๒		
11	พ.ศ. ๒๕๖๑/๒๕๖๑ อภิวิทย์ นันทะเสถียร	หมู่ ๔		
12	พ.ศ. ๒๕๖๑/๒๕๖๑ อภิวิทย์ นันทะเสถียร	หมู่ ๔		พ.ศ. ๒๕๖๑
13	พ.ศ. ๒๕๖๑/๒๕๖๑ อภิวิทย์ นันทะเสถียร	หมู่ ๓		
14	พ.ศ. ๒๕๖๑/๒๕๖๑ อภิวิทย์ นันทะเสถียร	หมู่ ๔		
15	พ.ศ. ๒๕๖๑/๒๕๖๑ อภิวิทย์ นันทะเสถียร	หมู่ ๕		พ.ศ. ๒๕๖๑
16	พ.ศ. ๒๕๖๑/๒๕๖๑ อภิวิทย์ นันทะเสถียร	หมู่ ๕		
17	พ.ศ. ๒๕๖๑/๒๕๖๑ อภิวิทย์ นันทะเสถียร	หมู่ ๕		
18	พ.ศ. ๒๕๖๑/๒๕๖๑ อภิวิทย์ นันทะเสถียร	หมู่ ๕		
19	พ.ศ. ๒๕๖๑/๒๕๖๑ อภิวิทย์ นันทะเสถียร	หมู่ ๑		พ.ศ. ๒๕๖๑
20	พ.ศ. ๒๕๖๑/๒๕๖๑ อภิวิทย์ นันทะเสถียร	หมู่ ๑		พ.ศ. ๒๕๖๑
21	พ.ศ. ๒๕๖๑/๒๕๖๑ อภิวิทย์ นันทะเสถียร	หมู่ ๒		พ.ศ. ๒๕๖๑
22	พ.ศ. ๒๕๖๑/๒๕๖๑ อภิวิทย์ นันทะเสถียร	หมู่ ๔		พ.ศ. ๒๕๖๑
23	พ.ศ. ๒๕๖๑/๒๕๖๑ อภิวิทย์ นันทะเสถียร	หมู่ ๔		
24	พ.ศ. ๒๕๖๑/๒๕๖๑ อภิวิทย์ นันทะเสถียร	หมู่ ๔		
25	พ.ศ. ๒๕๖๑/๒๕๖๑ อภิวิทย์ นันทะเสถียร	หมู่ ๑		
26	พ.ศ. ๒๕๖๑/๒๕๖๑ อภิวิทย์ นันทะเสถียร	หมู่ ๔		
27	พ.ศ. ๒๕๖๑/๒๕๖๑ อภิวิทย์ นันทะเสถียร	หมู่ ๗		
28	พ.ศ. ๒๕๖๑/๒๕๖๑ อภิวิทย์ นันทะเสถียร	หมู่ ๗		
29	พ.ศ. ๒๕๖๑/๒๕๖๑ อภิวิทย์ นันทะเสถียร	หมู่ ๗		
30	พ.ศ. ๒๕๖๑/๒๕๖๑ อภิวิทย์ นันทะเสถียร	หมู่ ๕		
31	พ.ศ. ๒๕๖๑/๒๕๖๑ อภิวิทย์ นันทะเสถียร	หมู่ ๕		
32	พ.ศ. ๒๕๖๑/๒๕๖๑ อภิวิทย์ นันทะเสถียร	หมู่ ๕		
33	พ.ศ. ๒๕๖๑/๒๕๖๑ อภิวิทย์ นันทะเสถียร	หมู่ ๑		

4.2 เครื่องมือในการวิจัย

4.2.1 โครงการวิจัยนี้ใช้วิธีการศึกษาแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ร่วมกับการอบรมเชิงปฏิบัติการ โดยมีกลุ่มสมาชิกในเทศบาลตำบลหนองแรด อำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย ที่สมัครใจเข้าร่วมโครงการทั้งสิ้น 125 คน โดยใช้เครื่องมือการดึงข้อมูลจาก RECAP/NECNAP ของพื้นที่ อบต.หนองแรด อ.เทิง จ.เชียงราย ร่วมกับการลงพื้นที่โดยใช้เครื่องมือ ได้แก่ แบบสัมภาษณ์กลุ่มเกษตรกรโดยการพูดคุย สอบถามและบันทึกผล โดยมีนักศึกษาในโครงการเป็นผู้บันทึกผล และมีนักวิจัย และนักวิจัยในพื้นที่คอยให้ คำถาม และหรือประเด็นปัญหา แบบประเมินรายงานการวิจัยซึ่งทางที่กลางของโครงการใหญ่ให้แนวทาง ร่วมมาประกอบ ซึ่งสามารถทำให้นักวิจัยได้ทราบข้อมูลความสมบูรณ์ของโครงการวิจัยที่ชัดเจนขึ้น

4.2.2 เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ในการทดลองปฏิบัติการทำน้ำหมักจุลินทรีย์สูตรต่างๆ จะเป็นเครื่องมือตรวจสอบคุณภาพเชิงปริมาณ ได้แก่ การทดสอบประสิทธิภาพ คุณภาพ การเก็บบันทึกผลอัตราการเจริญเติบโตทางด้านความสูงต้น ความยาวราก อัตราการแตกกอ อัตราการลดการเกิดโรค ผลการลดอัตราการเกิดโรคและอื่นๆ โดยแสดงผลในหัวข้อ 4.3 ต่อไป รวบรวมข้อมูลและนำไปวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ ด้วยโปรแกรม SPSS และการประยุกต์จากแนวคิดของวงจรเดมมิ่ง (PDCA) ที่ประกอบไปด้วย

1. การมีส่วนร่วมในการวางแผน (Planning) ตามหน้าที่ทางการจัดการ (Management Function) ของนักวิชาการ นักวิจัยชุมชน นักศึกษา และเกษตรกรในโครงการ

โดยในแนวทางนี้ได้อาศัยข้อมูล RECAP/NECNAP ของพื้นที่ อบต.หนองแรด อ.เทิง จ.เชียงราย และการบริหารจัดการเลือกวันเวลาในการประชุมคณะบริหารขององค์การบริหารส่วนตำบล เพื่อให้เกิดกระบวนการการมีส่วนร่วมในการวางแผนการดำเนินงานร่วมกัน (ภาพที่ 1.)

2. การลงมือปฏิบัติการเพื่อพัฒนาจุลินทรีย์ชีวภาพที่ใช้ทางการเกษตรทั้งแบบดั้งเดิม และแบบ คัดเลือกใหม่สายพันธุ์ท้องถิ่น (Doing) ตามแนวทางที่ร่วมวางแผน

ในส่วนของการลงมือปฏิบัติการการอบรมเชิงปฏิบัติการจะเน้นการคัดเลือกจากพื้นที่ของเกษตรกร เป็นหลักเพื่อให้เกิดศักยภาพในการนำกลับคืนในการใช้ในสภาพพื้นที่ของเกษตรกร หรือที่เรียกว่าจุลินทรีย์เจ้าถิ่น โดยอาศัยวัตถุดิบหลักที่มาจากท้องถิ่น เช่น ผักสด ผลไม้สด รวมทั้งดินและหน่อกล้วยที่มาจากพื้นที่

3. การตรวจประเมินผลการปฏิบัติการในพื้นที่วิจัยโดยการเปรียบเทียบการปฏิบัติงานของกลุ่มสมาชิก ชุมชนแบบเดิม กับรูปแบบที่เหมาะสมตามข้อมูลทาง การปรับปรุงการปฏิบัติงานเพื่อเลือกสรรรูปแบบที่ เหมาะสม นำมาสังเคราะห์ให้เป็นรูปแบบที่มีประสิทธิภาพของพื้นที่ อบต.หนองแรด (Acting) โดยผลการ ทดลองในส่วนนี้จะแสดงในหัวข้อที่ 4.3

4.3 ผลการทดลองสำหรับตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 และ 2

4.3.1 การเปิดเวทีร่วมของชุดโครงการเพื่อสร้างแนวทางการดำเนินงานร่วมกัน

ชุดโครงการวิจัยดำเนินกิจกรรมเปิดเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อการสร้างความเข้าใจที่ตรงกัน การเลือกพื้นที่ การคัดเลือกประเด็นปัญหาที่เป็นความต้องการเร่งด่วนของพื้นที่ การสร้างรูปแบบ แนวทางในการดำเนินโครงการให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน ดำเนินการเปิดเวทีเมื่อวันที่ 19-20 มกราคม 2560



ภาพที่ 3. แสดงกิจกรรมการลงพื้นที่ร่วมประชุมกับเจ้าหน้าที่ของ อบต.หนองแรด ในการสำรวจข้อมูล ทวน สอบประเด็นปัญหา และการวางแผนงานในการดำเนินงานร่วมกัน ณ องค์การบริหารส่วนตำบลหนองแรด อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดขอนแก่น

4.3.2 การเปิดเวทีร่วมชุดโครงการย่อยของแผนเกษตรกรรมปลอดภัยเพื่อสร้าง แนวทางการดำเนินงานร่วมกัน

หัวหน้าโครงการและนักวิจัยกำหนดวันเปิดเวทีย่อยของแผนกับพื้นที่ในวันที่ 19-20 กุมภาพันธ์ 2560 เพื่อศึกษาข้อมูลเบื้องต้น การทวนสอบข้อมูลที่ได้รับจาก RECAP/TCNAP หลังจากนั้นจะลงพื้นที่เก็บข้อมูลโดยตรงกับเกษตรกร และบริบทของสภาพพื้นที่ โดยการสอบถามจากกลุ่มเกษตรกร และเก็บตัวอย่างประกอบการใช้ในการทดลอง

(1) ผลการศึกษากระบวนการผลิตจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์เพื่อการผลิตในระบบเกษตรปลอดภัย

การดำเนินงานของโครงการ (ตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1)

1. ผลการศึกษากระบวนการผลิตจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์เพื่อการผลิตในระบบเกษตรปลอดภัย

ผลการดำเนินงานโครงการในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลหนองแรด อำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย ทางด้านการศึกษาแบบกระบวนการผลิตจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์เพื่อการผลิตในระบบเกษตรกรรมปลอดภัย ในด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ผลการศึกษาข้อมูลด้านข้อมูลพื้นฐาน โดยการลงพื้นที่ในการเก็บข้อมูล เก็บตัวอย่างสำหรับใช้ในการศึกษาทดลอง เมื่อวันที่ 3 เมษายน 2560 พบว่าในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลหนองแรด อำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย เกษตรกรในพื้นที่มีการผลิตสารชีวภัณฑ์ น้ำหมักจุลินทรีย์ชีวภาพอยู่เดิมแล้วโดยเน้นการผลิตเพื่อใช้ประกอบการผลิตพืชผักปลอดภัยสำหรับการบริโภคและเพื่อการจำหน่ายในพื้นที่ชุมชน โดยมีแนวทางเพื่อลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช นอกเหนือจากนี้โดยบริบทของพื้นที่ยังมีการปลูกพืชไม้ผลเศรษฐกิจหลายอย่าง อาทิเช่น ลำไย แตงโม พืชไร่ เช่น ข้าว ข้าวเหนียว กลุ่มพืชผักต่างๆ จะเป็นพืชผักสวนครัวทั่วไป โดยมีการผลิตเพื่อการจำหน่ายเป็นอาชีพหลัก และเป็นอาชีพเสริม ดังภาพที่ 4.

จากการลงพื้นที่ในครั้งแรกได้ข้อสรุปเบื้องต้นเน้นด้านการเพิ่มชนิดสูตรจุลินทรีย์ใหม่ๆ ในการอบรมสำหรับให้เกษตรกรสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างต่อเนื่องและหลากหลายตามวัตถุประสงค์ของเกษตรกร จากเดิมที่มีการดำเนินการอยู่เพียง 1-2 ชนิดเท่านั้น การดำเนินการอบรมเกษตรกรครั้งที่ 1 วันที่ 4 ธันวาคม 2560 มีเกษตรกรที่ร่วมโครงการจำนวน 40 คน เน้นการทำจุลินทรีย์สังเคราะห์แสง PSB น้ำหมักหอยกกล้วย น้ำหมักผลไม้รวม ซึ่งเป็นปุ๋ยน้ำหมักที่มีประสิทธิภาพในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช เป็นสูตรเบื้องต้นให้เกษตรกรสามารถทำได้เอง ร่วมกับ และมีการทำสารชีวภัณฑ์เชื้อราไตรโคเดอร์มา เชื้อราบีเวอร์เรีย ในการป้องกันกำจัดเชื้อสาเหตุโรคและแมลงศัตรูพืชในการอบรมครั้งที่ 2 ซึ่งมีเกษตรกรที่เข้าร่วมการอบรมจำนวน 85 คน ดำเนินการอบรมในวันที่ 25 ธันวาคม 2560 ดังภาพที่ 5.



ภาพที่ 4. แสดงกิจกรรมการลงพื้นที่ที่ร่วมกับเกษตรกร นักวิจัยในพื้นที่ เจ้าหน้าที่ อบต.หนองแรด ในการสำรวจข้อมูล เก็บตัวอย่างในพื้นที่ ณ องค์การบริหารส่วนตำบลหนองแรด อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดขอนแก่น



ภาพที่ 5. แสดงกิจกรรมการเข้าร่วมอบรมเชิงปฏิบัติการโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการการผลิตจุลินทรีย์ชีวภาพ และสารชีวภัณฑ์ในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลหนองแรด อำเภอนาทอง จังหวัดเชียงใหม่



ภาพที่ 5. (ต่อ) แสดงกิจกรรมการเข้าร่วมอบรมเชิงปฏิบัติการโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการการผลิตจุลินทรีย์ชีวภาพ และสารชีวภัณฑ์ในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลหนองแรด อำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย

ผลการศึกษาริบทของพื้นที่เกี่ยวกับรูปแบบกระบวนการผลิตน้ำหมักจุลินทรีย์ชีวภาพ สารชีวภัณฑ์ เพื่อการผลิตพืชในระบบเกษตรปลอดภัย พบว่าแต่เดิมมีนักวิชาการในพื้นที่ที่มีการส่งเสริมแนะนำเกษตรกรอยู่บ้างแล้ว ซึ่งเมื่อโครงการเข้าไปดำเนินงานพบว่ามีประสบการณ์งานที่ดี เกษตรกรสามารถต่อยอดและเรียนรู้อย่างรวดเร็ว โดยจุดที่โครงการได้เสริมให้เป็นในเรื่องของข้อจำกัดของรูปแบบกระบวนการหมัก ได้แก่ ชนิดและองค์ประกอบของวัสดุหลัก ความสดและอุณหภูมิของวัสดุ อัตราส่วนระหว่างคาร์บอนและไนโตรเจน (C/N ratio) ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน ปริมาณอากาศหรือออกซิเจน ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) การส่งเสริมและร่วมมือกับทีมนักวิจัยร่วมในแผนในการส่งเสริมให้มีการใช้เครื่องคนปุ๋ยน้ำหมักอัตโนมัติที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพได้เป็นอย่างดีให้กับเกษตรกร ให้เกษตรกรได้เห็นความแตกต่างของรูปแบบการหมักที่ต่างกัน รวมทั้งเน้นให้เกษตรกรใช้วัสดุจากท้องถิ่นของตนเอง หลักการของการทำเกษตรในระบบเกษตรธรรมชาติ คือเน้นให้เกษตรกรมีส่วนในการผลิตปัจจัยต่างๆที่ต้องใช้ในกระบวนการผลิตพืชและสัตว์ และนำปัจจัยต่างๆเหล่านั้นมาใช้ประโยชน์แทนการซื้อจากร้านค้าให้มากที่สุด เพื่อลดต้นทุนในการผลิตพืช และสัตว์ และเพื่อนำทรัพยากรในท้องถิ่นที่มีอยู่มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยไม่ก่อให้เกิดมลภาวะเป็นพิษที่รบกวนสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ ซึ่งการทำน้ำหมักจากพืชสีเขียว ก็เป็นการผลิตปัจจัยการผลิตพืชอย่างหนึ่งที่เกษตรกรสามารถทำได้ง่ายมากด้วยระบบการผลิตพืชในการทำเกษตรแบบเกษตรธรรมชาติ (อานัฐ, 2549) โดยสรุปข้อมูลความแตกต่างของผลจากการศึกษาที่ได้ในพื้นที่ดังตารางที่ 3.

ตารางที่ 3. แสดงข้อมูลรูปแบบกระบวนการผลิตที่เกษตรกรในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลหนองแรด อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดขอนแก่น ก่อนและหลังการทำโครงการ

ประเด็นศึกษา	ก่อนดำเนินโครงการ	หลังดำเนินโครงการ
1. แหล่งที่มาของจุลินทรีย์	เกษตรกรมีการใช้เชื้อจุลินทรีย์สายพันธุ์ที่มีการส่งเสริมจากท้องตลาดเป็นจุลินทรีย์หลักในการหมักและใช้จุลินทรีย์ท้องถิ่นน้อย	เมื่อผ่านการอบรมเชิงปฏิบัติการเกษตรกรสามารถเลือกใช้แหล่งที่มาของจุลินทรีย์ได้จากหลากหลายทั้งจากท้องถิ่นของตนเองซึ่งมาจากธรรมชาติจากพืชสด ดิน แหล่งน้ำธรรมชาติซึ่งมีจุดเด่นในด้านความสามารถในการปรับตัวและเพิ่มปริมาณในพื้นที่ได้ดีกว่าสายพันธุ์ที่มีการนำมาจากแหล่งอื่นๆ ทั่วไป ซึ่งเกษตรกรสามารถเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสม และยังลดต้นทุนได้มากขึ้น
2. จำนวนสูตรเชื้อจุลินทรีย์ชีวภาพที่เกษตรกรผลิตใช้	เกษตรกรมีการผลิตเพียง 3 ชนิดเป็นพื้นฐาน ได้แก่ น้ำหมักไล่แมลง ฮอโมนผลไม้ และปุ๋ยหมักจากมูลสัตว์	มีการเพิ่มเติมสูตรที่เหมาะสมและเกษตรกรสามารถเลือกใช้วัสดุทางการเกษตรในพื้นที่ที่มีอยู่ มีการส่งเสริมการทำน้ำหมักหมวกกล้วย น้ำหมักผักสด จุลินทรีย์สังเคราะห์แสง PSB น้ำหมักผลไม้รวม น้ำหมักไล่แมลง เชื้อราไตรโคเดอร์มา ฮอโมนไข่

ประเด็นศึกษา	ก่อนดำเนินโครงการ	หลังดำเนินโครงการ
3. รูปแบบกระบวนการหมัก	เดิมเกษตรกรใช้รูปแบบกระบวนการหมักโดยหมักใส่ถังพลาสติก ปิดฝา เป็นกระบวนการหมักแบบใช้ออกซิเจน โดยการเปิดคนผสมสารทุก ๆ 7 วัน เป็นหลัก	เกษตรกรมีทางเลือกในการหมักเพิ่มขึ้นคือมีทั้งแบบใช้และไม่ใช้ออกซิเจน ซึ่งจะเน้นใช้รูปแบบกระบวนการหมักโดยหมักใส่ถังพลาสติก ปิดฝาปิดสนิท มีเครื่องคนอัตโนมัติ ซึ่งเพิ่มการคนสารให้เพิ่มขึ้น และร่วมกับการเทคนิคในการคนสารเพื่อลดการปนเปื้อนในจุลินทรีย์แปลกปลอม และประสิทธิภาพของน้ำหมักที่ได้มีประสิทธิภาพที่ดีเป็นแนวทางให้เกษตรกรต่อไป ซึ่งแบบใช้ออกซิเจนก็จะมีเพิ่มเทคนิคในการลดการปนเปื้อนจากจุลินทรีย์ก่อโรคที่ปนเปื้อนเข้าไป โดยการเน้นให้เกษตรกรเปิดเพียงแยม และทำในช่วงเวลาที่ไม่ลมพัดแรง และร่วมกับการใช้ภาชนะคนที่สะอาด เสริมทักษะการคนในทิศทางเดียว และให้เพิ่มช่วงเวลาคนเป็นทุก 3 วัน 3 ครั้ง และทุก 7 วัน ในระยะแรก
4. รูปแบบการเลือกสถานที่ปฏิบัติการณ์หมักและเก็บรักษาจุลินทรีย์ชีวภาพ	รูปแบบเดิมเกษตรกรหมักโดยใช้พื้นที่บริเวณใต้ต้นไม้ รั้วบ้าน หรือบริเวณชายบ้าน โดยสถานที่นั้นเลือกที่สะดวกเป็นหลัก พร้อมกับการเก็บรักษา ณ จุดที่ทำซึ่งอาจมีแสงแดดส่อง	ให้ความรู้ในเรื่องการเลือกสถานที่ที่เหมาะสม ข้อจำกัดและความเสี่ยงของน้ำหมักที่สถานที่ไม่เหมาะสมซึ่งจะส่งผลต่อประสิทธิภาพของน้ำหมัก ที่ผลิตได้ รวมทั้งแนวทางการเก็บรักษาน้ำหมักที่ถูกต้องซึ่งรายละเอียดจะอยู่ในเล่มคู่มือให้กับเกษตรกร ซึ่งจะเน้นในเรื่องสถานที่ปลอดเชื้อปนเปื้อน และสามารถจัดเก็บในที่ที่ไม่มีแสงแดดส่องถึง อุณหภูมิไม่ร้อนและเย็นจะเกินไป และสะดวกต่อการนำไปใช้ โดยอบต.ส่งเสริมร่วมโดยให้ใช้สถานที่ของศูนย์เป็นสถานที่ผลิตและเก็บรักษาภายในหมู่บ้านเกษตรกรร่วมกันใช้และดูแลรักษา
5. รูปแบบการปฏิบัติการหมัก	เกษตรกรจะมีแนวทางการผลิตโดยทั่วไปคือการยัดรูปแบบเดิมๆ วิธีการเดิม วัสดุอุปกรณ์ชนิดเดิมเพียงอย่างเดียว	มีการใช้ความรู้ถึงรูปแบบการปฏิบัติการหมักโดยให้เกษตรกรสามารถเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสม และมีในพื้นที่เป็นหลักทั้งภาชนะหมัก วิธีการ-ขั้นตอนการผลิตโดยใส่กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้เกษตรกรได้เข้าใจกระบวนการหมักมากขึ้น เช่น เทคนิคการสับละเอียด การคลุกเคล้าก่อนการหมัก การคน การเปิด-ปิดภาชนะหมักคน รวมถึงรายละเอียดของวัสดุหมักที่ใช้ (ใส่ในรายละเอียดในหัวข้อถัดไป)
6. รูปแบบการนำไปใช้	เกษตรกรมีรูปแบบการใช้โดยยึดการใช้ตาม	ให้องค์ความรู้ในการทดสอบประสิทธิภาพก่อนการนำไปใช้ ซึ่งให้เกษตรกรทดสอบความมีชีวิตของจุลินทรีย์ โดยการดมกลิ่น

ประเด็นศึกษา	ก่อนดำเนินโครงการ	หลังดำเนินโครงการ
ประโยชน์และการทดสอบก่อนการนำไปใช้แต่ละครั้ง	อัตราแนะนำเป็นหลัก และปฏิบัติตามกันมาตลอด แบบบอกต่อกัน ไม่มีหลักในการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำหมักก่อนการนำไปใช้	กลิ่นที่เหมาะสมต้องเป็นกลิ่นหอมๆ เปรี้ยวๆ ไม่เหม็นหรือการชิมว่ามีรสหวานอยู่แสดงว่าการหมักยังไม่สมบูรณ์ต้องหมักต่อให้มีรสเปรี้ยว หลักในการบ่งชี้ถึงควมมีชีวิตของจุลินทรีย์ในถังหมัก การดูปฏิกิริยาในสร้างแก๊ส สีของน้ำหมัก โดยให้หลักทางกระบวนการทดสอบเบื้องต้นทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งให้แนวทางในการนำไปใช้เช่น รูปแบบการนำไปใช้ที่หลากหลายมากขึ้น วิธีการใช้ที่เกษตรกรสามารถปรับใช้ได้ให้เหมาะสมกับบริบท รูปแบบการเลือกใช้ให้เหมาะสมกับชนิดและช่วงอายุของพืชผัก ที่สัมพันธ์กับชนิดของพืช ช่วงอายุของพืช ชนิด-ปริมาณของน้ำหมัก (ซึ่งรายละเอียดจะอยู่ในเล่มคู่มือให้กับเกษตรกร)

4.3.3 การเก็บข้อมูล และการดำเนินการทดลองวิจัย

ดำเนินการลงพื้นที่และเก็บข้อมูล ตัวอย่างดิน น้ำ และตัวอย่างโรคสำคัญ โดยในพื้นที่ อบต.หนองแรดจะลงพื้นที่เก็บตัวอย่างโรคข้าว ซึ่งเป็นประเด็นปัญหาหลักของพื้นที่และเป็นความต้องการจากการหารือในที่ประชุมของผู้บริหารองค์การบริหารส่วนตำบล โดยกำหนดพื้นที่ในการเก็บตัวอย่างแบบสุ่ม ทั้งตัวอย่างใบที่แสดงอาการโรค ดินบริเวณต้นที่แสดงอาการโรค บันทึกวันเดือนปี ข้อมูลพันธุ์ และอาการโรคเบื้องต้น เก็บตัวอย่างในถุงพลาสติก และในที่ยื่น นำกลับมาใช้ในการศึกษาในห้องปฏิบัติการ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ กิจกรรมการทำการทดลอง ดังต่อไปนี้

(2) ศึกษาปัจจัยการผลิตจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์เพื่อการผลิตในระบบเกษตรปลอดภัย

ผลการดำเนินงานโครงการในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลเมืองจาง ด้านการศึกษารูปแบบปัจจัยการผลิต จุลินทรีย์ที่มีประโยชน์เพื่อการผลิตในระบบเกษตรปลอดภัย โดยการศึกษาข้อมูลพื้นฐานทางด้านปัจจัยการผลิตน้ำหมักจุลินทรีย์ชีวภาพ สารชีวภัณฑ์เพื่อการผลิตพืชในระบบเกษตรปลอดภัยทางด้านดังต่อไปนี้

1. ผลการศึกษาชนิดของจุลินทรีย์ที่เลือกใช้ เช่น แหล่งของจุลินทรีย์ว่ามีประสิทธิภาพดีหรือไม่ หมดยุหรือไม่ และหรือมีการปนเปื้อนจุลินทรีย์ก่อโรคมหรือไม่ โดยจะให้หลักในการพิจารณาและแนะนำให้เกษตรกรเลือกใช้ที่เสมาสมเช่น การใช้จุลินทรีย์ที่มาจากท้องถิ่น จากส่วนต่างๆ ของพืชสด ดินที่ดี แหล่งน้ำธรรมชาติที่สะอาด เป็นต้นเพื่อให้มีความสามารถในการปรับตัวที่ดี และสามารถเพิ่มปริมาณได้อย่างรวดเร็ว ส่งผลต่อการแสดงประสิทธิภาพที่ดีต่อไป
2. ผลการศึกษารองประกอบของวัตถุดิบที่นำมาใช้ ทั้งทางด้านปริมาณ และคุณภาพ เช่น การเลือกวัตถุดิบที่เหมาะสม ชนิดใดได้ ชนิดใดไม่ควรนำมาใช้ การเลือกส่วนที่เหมาะสม การเลือก

ระยะที่เหมาะสม และการพิจารณาถึงคุณภาพที่ดีของวัตถุดิบหลักที่นำมาใช้ที่จะต้องสด สะอาด และปลอดโรคหรือจุลินทรีย์ก่อโรค

3. ประเภทของวัสดุหลักและวัสดุเสริมประสิทธิภาพที่ใช้ในการหมัก เช่น เกษตรกรจะต้องสามารถจำแนกวัสดุหลัก และวัสดุเสริมได้ และให้หลักการพื้นฐานที่ควรทราบในด้านการเลือกให้เหมาะสมกับพื้นที่ กับท้องถิ่น สามารถหาได้ ไม่ต้องซื้อเพื่อลดต้นทุน และวัสดุใดเป็นวัสดุเสริมประสิทธิภาพซึ่งใส่หรือไม่ก็ได้ ให้เกษตรกรเลือกใช้ตามแหล่งที่มีในท้องถิ่น
4. การเตรียมตัวอย่าง ช่วงอายุ-ช่วงเวลาในการเก็บ ตำแหน่ง แหล่งที่มา การเลือกตัวอย่าง เช่น เมื่อเกษตรกรเริ่มลงมือปฏิบัติการทำน้ำหมักจะมีหลักในการเก็บวัตถุดิบอย่างไรให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงสุด การเก็บรักษาเบื้องต้น การหั่น-สับตัวอย่าง การคลุกเคล้า หรือหลักในการผสมที่ถูกต้อง
5. ฤดูกาลที่ทำน้ำหมัก ควรเลือกเก็บให้ตรงกับช่วงระยะเวลาที่พืชชนิดนั้นเจริญเติบโตได้ดีที่สุด เนื่องจากส่วนประกอบที่จะนำมาใช้ผลิตน้ำหมักจากพืชของพืชแต่ละชนิดจะมีการสะสมสารอาหารหรือฮอร์โมนส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชได้ดีที่สุด แตกต่างกันในแต่ละฤดูกาล รวมทั้งเกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการหมัก ความแตกต่างของฤดูกาลส่งผลต่อกระบวนการหมัก เช่น ฤดูหนาวกระบวนการหมักจะต้องใช้เวลาเพิ่มขึ้น และเพิ่มการคนให้ถี่ขึ้น เนื่องจากจุลินทรีย์จะไม่ค่อยเจริญเติบโตในแหล่งที่มีอากาศหนาวเย็น
6. ข้อจำกัดของวัสดุ-อุปกรณ์ เป็นการให้หลักการที่เหมาะสมแก่เกษตรกรถึงหลักในการพิจารณาวัสดุ-อุปกรณ์ที่ใช้ที่เหมาะสม
7. เทคนิคการเลือกวัสดุหมักหลัก เลือกพืชที่เจริญเติบโตเร็ว และแข็งแรง พืชที่มีอัตราการเจริญเติบโตสูง เลือกเนื้อสัตว์ที่สด ใหม่ สะอาด เป็นต้น
8. น้ำหมักจากพืชสำหรับปลูกพืชชนิดเดียวกันเนื่องจากน้ำหมักที่ได้จากพืชชนิดเดียวกันจะมีสารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชชนิดนั้นอยู่ในปริมาณมากซึ่งเป็นการให้สิ่งที่พืชผลิตขึ้นเองกลับคืนสู่พืชที่ปลูกและเป็นการนำเศษซากพืชนั้นมาใช้ประโยชน์ทำให้ไม่มีของเหลือทิ้งในแปลง
9. ภาชนะที่ใช้ในการหมักควรใช้โถงดิน หรือภาชนะที่เป็นไม้ และหลีกเลี่ยงภาชนะที่เป็นเหล็กหรือเหล็กชุบกันสนิม ภาชนะที่ใช้ในการหมักได้ดีที่สุดคือ โถงดิน เนื่องจากเป็นภาชนะที่สามารถทนต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิได้ดี โดยเฉพาะในฤดูร้อน อย่างไรก็ตามโถงดินจะมีข้อเสียตรงที่ ถ้าเป็นโถงขนาดใหญ่ก็จะมีน้ำหนักมากตามไปด้วย ทำให้การเก็บและการทำความสะอาดภายหลังการใช้งานยุ่งยาก โถงที่มีลักษณะดีต้องไม่ใหญ่เกินไป แนะนำให้ใช้โถงปากกว้างเพราะอากาศจะผ่านเข้าไปสัมผัสกับวัสดุหมักได้ดีกว่า ซึ่งจะเป็นการช่วยส่งเสริมให้กระบวนการหมักเกิดได้ดี โดยโถงดินมีรูปร่าง และขนาดที่แตกต่างกันไป
10. น้ำตาลที่นำมาใช้ในกระบวนการผลิตน้ำหมักชีวภาพ น้ำตาลเป็นแหล่งคาร์บอนของจุลินทรีย์ในกระบวนการหมักซึ่งเป็นแหล่งอาหารและแหล่งพลังงานที่สำคัญของจุลินทรีย์ในการดำเนินกิจกรรมการหมัก ชนิดของน้ำตาลที่จุลินทรีย์สามารถนำไปใช้ในการเพิ่มจำนวนเซลล์นั้น มีอยู่

หลายชนิดด้วยกัน เช่น กากน้ำตาล น้ำตาลทรายแดง น้ำตาลทรายขาว น้ำอ้อย น้ำตาลสด น้ำตาลปึก น้ำตาลปีบ น้ำตาลกรวด เป็นต้น ซึ่งน้ำตาลแต่ละชนิดจะมีความหวานมากน้อยแตกต่างกันไป และราคาที่แตกต่างกัน น้ำตาลทรายแดงจัดได้ว่าเป็นน้ำตาลที่มีคุณภาพมากที่สุด (ความหวานหรือปริมาณของน้ำตาลมีมาก) เหมาะสมที่จะนำมาใช้หมัก แต่น้ำตาลทรายแดงในประเทศไทยมีราคาแพง ถ้านำมาใช้ต้นทุนการผลิตจะสูงมาก ดังนั้นจึงควรเลือกใช้น้ำตาลให้เหมาะสมกับความคุ้มค่าและความสะดวกในการหาน้ำตาลด้วย นอกจากนี้ความเข้มข้นของน้ำตาลจะมีผลต่อการเกิดแรงดันออสโมติก (Osmotic) ในเซลล์พืชหรือสัตว์โดยมีผลทำให้เซลล์พืชหรือเซลล์สัตว์แตกออกและได้สารละลายออกมาจากเซลล์เหล่านั้น ดังตารางที่ 4.

ตารางที่ 4. แสดงข้อมูลรูปแบบปัจจัยการผลิตที่เกษตรกรในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลเมืองจาง อำเภอกุเวียง จังหวัดน่านก่อนและหลังการทำโครงการ

ประเด็นศึกษา	ก่อนดำเนินโครงการ	หลังดำเนินโครงการ
1. ผลการศึกษาชนิดของจุลินทรีย์ที่เลือกใช้	มีการใช้หัวเชื้อที่มาจาก การส่งเสริมที่ดี ใช้สารเร่งพด.	อบรมให้ความรู้เรื่องแหล่งของจุลินทรีย์ ที่มาจากจุลินทรีย์ที่ดีที่สามารถเลือกใช้เป็นหัวเชื้อได้เพิ่มจากเดิมที่เกษตรกรมีใช้อยู่ ได้แก่ โยเกิร์ต นมเปรี้ยว ยาควัวร์ ยีสต์ จากไวน์ – เบียร์ สาร์เหล้า ลูกแป้งข้าวหมาก จากแหล่งธรรมชาติเช่นจากส่วนต่างๆของพืชสดเช่นราก ลำต้น ใบ ผลสุก จากดินและน้ำที่สะอาดตามธรรมชาติ และแหล่งหัวเชื้อที่สามารถเชื่อถือได้ และหน่วยงานราชการทั่วไป
2. ผลการศึกษาองค์ประกอบของวัตถุดิบที่นำมาใช้ ทั้งทางด้านปริมาณ และคุณภาพ	เดิมเกษตรกรมีการใช้ กากน้ำตาลเป็นแหล่งพลังงานและอาหารของจุลินทรีย์เพียงอย่างเดียว หรืออาจมีน้ำตาลทรายร่วม และอัตราส่วนหรือปริมาณการใช้โดยส่วนใหญ่จะใช้วิธีการสุ่มกะประมาณบ้างเป็นบางครั้ง	ให้ความรู้ในเรื่ององค์ประกอบหลักที่จะต้องเน้นให้สำคัญ ขาดไม่ได้ และองค์ประกอบเสริม หรือสารเสริมประสิทธิภาพในการผลิต ได้แก่ แหล่งหัวเชื้อ ดังข้อที่ 1 แหล่งอาหาร เช่น กากน้ำตาล น้ำตาลทรายแดง น้ำมะพร้าวสด อัตราส่วนการใช้ คุณภาพของสิ่งที่นำมาใช้หมักที่ดี หลักในการเลือกพืช สัตว์ หัวเชื้อเป็นต้น นอกจากนี้ทางด้านปริมาณการใช้ได้ให้องค์ความรู้ในเรื่องหลักการของอัตราส่วนของส่วนประกอบหลัก ส่วนประกอบรอง และส่วนประกอบเสริม ซึ่งเกษตรกรสามารถนำไปปรับใช้ได้อย่างแพร่หลายโดยมีกรอบยึดทางด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่นอัตราที่แนะนำในน้ำหมักสูตรทั่วไป อัตรา 3:1:10 คืออัตราพืช

ประเด็นศึกษา	ก่อนดำเนินโครงการ	หลังดำเนินโครงการ
		หมัก: กากน้ำตาล:น้ำสะอาด เป็นต้น(ซึ่งรายละเอียดจะอยู่ในเล่มคู่มือให้กับเกษตรกร)
3. ประเภทของวัสดุหลักและวัสดุเสริมประสิทธิภาพที่ใช้ในการหมัก	เดิมเกษตรกรมีการใช้กากน้ำตาลเป็นแหล่งพลังงานและอาหารของจุลินทรีย์	ให้ความรู้ในเรื่ององค์ประกอบหลักที่จะต้องเน้นให้สำคัญ ขาดไม่ได้ และองค์ประกอบเสริม หรือสารเสริมประสิทธิภาพในการผลิต ได้แก่ แหล่งหัวเชื้อ ดังข้อที่ 1 แหล่งอาหาร เช่น กากน้ำตาล น้ำตาลทรายแดง น้ำมะพร้าวสด น้ำอ้อย น้ำตาลหวานจากพืช ซึ่งเกษตรกรสามารถเลือกใช้ได้ตามที่มีในท้องถิ่น และสารเสริมประสิทธิภาพซึ่งให้ข้อมูลและองค์ความรู้ว่าชนิดใดเหมาะสม และใช้หรือไม่ใช้อย่างไรบ้าง (ซึ่งรายละเอียดจะอยู่ในเล่มคู่มือให้กับเกษตรกร)
4. การเตรียมตัวอย่าง ช่วงอายุ-ช่วงเวลาในการเก็บตำแหน่ง แหล่งที่มา การเลือกตัวอย่าง	เกษตรกรจะเน้นที่สะดวกเป็นหลัก	ให้องค์ความรู้เรื่องช่วงเวลาการเก็บตัวอย่างที่เหมาะสม ซึ่งสัมพันธ์กับหลักทางวิทยาศาสตร์อย่างไร การเลือกตำแหน่งของตัวอย่าง การเลือกที่สะอาด ปลอดภัย ไม่เน่าเสีย เป็นต้น รวมทั้งให้หลักในการเก็บรักษาตัวอย่างที่ดีแก่กลุ่มเกษตรกร (ซึ่งจะมีรายละเอียดในเล่มคู่มือที่ให้เกษตรกร)
5. ฤดูกาลที่ทำน้ำหมัก สภาพแวดล้อมอื่นๆ อุณหภูมิ ความชื้น ความเป็นกรด-ด่าง	เกษตรกรจะเน้นที่สะดวกเป็นหลัก โดยเมื่อหมักแล้วเสร็จจะใช้จนกว่าจะหมด ซึ่งไม่มีการตรวจสอบคุณภาพเมื่อเวลาผ่านไปหลังระยะที่เหมาะสม	ให้ความรู้เรื่องการเลือกทำในช่วงฤดูกาลต่างๆ ที่มีข้อดีและข้อเสียที่ต่างกัน และให้ความรู้เรื่องข้อควรคำนึงถึงเมื่อทำการผลิตในช่วงเวลาที่ไม่เหมาะสมเช่นฤดูร้อนหรือฤดูหนาวที่อากาศเปลี่ยนแปลงสูงมาก รวมทั้งหลักในการทดสอบประสิทธิภาพของกระบวนการหมักในช่วงเวลาดังกล่าว (ซึ่งจะมีรายละเอียดในเล่มคู่มือที่ให้เกษตรกร)
6. ข้อจำกัดของวัสดุ-อุปกรณ์	เกษตรกรมีการเลือกใช้วัสดุ-อุปกรณ์ที่ดี เนื่องจากมีการส่งเสริมจากหน่วยงานราชการ	ให้ความรู้ในด้านหลักการเลือกใช้วัสดุ-อุปกรณ์ ข้อจำกัดข้อดี-ข้อเสีย ของวัสดุ-อุปกรณ์แต่ละประเภท (ซึ่งจะมีรายละเอียดในเล่มคู่มือที่ให้เกษตรกร)
7. เทคนิคการเลือกวัสดุหมัก	เลือกตามคำบอกเล่าต่อกันมาและเป็นวัสดุเดิมๆ ที่เคยใช้	เกษตรกรมีหลักในการเลือกวัสดุหลักในการหมักที่ดี เช่น เลือกพืชที่เจริญเติบโตเร็ว และแข็งแรง พืชที่มีอัตราการเจริญเติบโตสูง เลือกเนื้อสัตว์ที่สด ใหม่ สะอาด เป็นต้น

ประเด็นศึกษา	ก่อนดำเนินโครงการ	หลังดำเนินโครงการ
8. น้ำหมักจากพืชสำหรับปลูกพืชชนิดเดียวกัน	ไม่ค่อยให้ความสำคัญ จะเน้นการเลือกพืชหรือสัตว์ตามที่เคยทดลองทำตามกันมา	เกษตรกรทราบหลักการ: น้ำหมักจากพืชสำหรับปลูกพืชชนิดเดียวกัน เนื่องจากน้ำหมักที่ได้จากพืชชนิดเดียวกันจะมีสารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชชนิดนั้นอยู่ในปริมาณมากซึ่งเป็นการให้สิ่งที่พืชผลิตขึ้นเองกลับคืนสู่พืชที่ปลูกและเป็นการนำเศษซากพืชนั้นมาใช้ประโยชน์ทำให้ไม่มีของเหลือทิ้งในแปลง
9. ภาชนะที่ใช้ในการหมัก	ถังพลาสติก ถึงหมักขนาด 200 ลิตร	เกษตรกรมีตัวเลือกเรื่องภาชนะที่ใช้ในการหมักมากขึ้น และสามารถประยุกต์หาจากพื้นที่โดยไม่จำเป็นต้องซื้อ เช่น โอ่งดิน หรือภาชนะที่เป็นไม้ และหลีกเลี่ยงภาชนะที่เป็นเหล็กหรือเหล็กชุบกัสนิม ภาชนะที่ใช้ในการหมักได้ดีที่สุดคือ โอ่งดิน เนื่องจากเป็นภาชนะที่สามารถทนต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิได้ดี
10. น้ำตาล	เกษตรกรใช้เพียงกากน้ำตาล กับน้ำตาลทรายอย่างเดียว	เกษตรกรทราบหลักในการเลือกใช้น้ำตาล ทราบข้อมูลพื้นฐานว่าน้ำตาลที่นำมาใช้ในกระบวนการผลิตน้ำหมักเป็นแหล่งคาร์บอนของจุลินทรีย์ในกระบวนการหมักเป็นแหล่งอาหารและแหล่งพลังงานที่สำคัญของจุลินทรีย์ในการดำเนินกิจกรรมการหมัก ชนิดของน้ำตาลที่จุลินทรีย์สามารถนำไปใช้ในการเพิ่มจำนวนเซลล์นั้นมีอยู่หลายชนิด เช่น กากน้ำตาล น้ำตาลทรายแดง น้ำตาลทรายขาว น้ำอ้อย น้ำตาลสด น้ำตาลปึก น้ำตาลปี๊บ น้ำตาลกรวดเป็นต้น ซึ่งน้ำมีความหวานมากน้อยแตกต่างกัน ราคาที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงควรเลือกใช้น้ำตาลให้เหมาะสมกับความคุ้มค่าและความสะดวกในการหาน้ำตาลด้วย

(3) การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำหมักจุลินทรีย์โดยการส่งตรวจปริมาณธาตุอาหารใน

ตัวอย่าง

โดยการนำตัวอย่างที่ทดสอบส่งตรวจหาปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียมที่มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก เพื่อนำผลที่ได้ยืนยันประสิทธิภาพ ทั้งในส่วนของจุลินทรีย์จากน้ำหมักที่ผลิตตามกระบวนการ และน้ำหมักของเกษตรกรที่หมักค้างปี โดยนำข้อมูลเชื่อมโยงกับเอกสารตำราทางวิชาการ ด้านปริมาณปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมักที่ให้ผลผลิตพืชเทียบเท่ากับปุ๋ยเคมี 1 กิโลกรัม เมื่อปลูกพืชในที่ดินแปลง

เดียวกัน และผลของปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมี (ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม) ต่อการเข้าทำลายพืชโดยโรคและแมลง (อำนาจ สุวรรณฤทธิ์, 2553) ดังตารางที่ 5.

ตารางที่ 5. ตารางแสดงผลการตรวจสอบปริมาณธาตุอาหารในน้ำหมักจุลินทรีย์ชีวภาพทั้ง 3 ชนิดได้แก่ น้ำหมักหอยกกล้วย ปุ๋ยน้ำหมักผักสด และน้ำหมักเศษปลาค้างปี

ที่	ชื่อตัวอย่าง	ไนโตรเจน (N) (%)	ฟอสฟอรัส (P) (mg/kg)	โพแทสเซียม (K) (mg/kg)	แคลเซียม (Ca) (mg/kg)	แมกนีเซียม (Mg) (mg/kg)
1	EX1 หอยกกล้วย	0.069	400.171	3688.190	154.168	573.658
2	EX2 ผักสด	0.094	512.193	8932.016	464.530	2769.49
3	EX3 น้ำหมักปลาค้างปี	0.017	8.385	50.804	195.176	0

การทดลองและเรียนรู้กับเกษตรกรในพื้นที่ทั้งในส่วนการวางแผน การบริหารจัดการการผลิตการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาศักยภาพเกษตรกร และนำผลจากการผลิตปุ๋ยน้ำหมักจุลินทรีย์และสารชีวภัณฑ์ที่ได้มาทดสอบการใช้จริงทั้งในด้านเกษตรกร และระดับห้องปฏิบัติการ/แปลงทดลองในคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตต์ พบว่าน้ำหมักที่เกษตรกรหมักค้างปีเมื่อนำไปตรวจสอบประสิทธิภาพโดยการส่งตรวจพบว่ามีปริมาณธาตุอาหารเพียงเล็กน้อยในทุกค่าที่ทำการตรวจวัดค่า โดยเฉพาะธาตุแมกนีเซียม ที่ให้ค่าเป็น 0 เมื่อเทียบกับน้ำหมักตัวอย่างที่ 1 และ 2 ที่เห็นได้ชัดเจน ดังตารางที่ 5. ซึ่งสามารถอธิบายให้เกษตรกรได้ทราบเบื้องต้นในประเด็นกระบวนการผลิตและปัจจัยการผลิตที่ตรงตามหลักวิชาการจะเสริมในเรื่องคุณภาพของจุลินทรีย์ในน้ำหมักชีวภาพต่างๆ

3.3.2 สำหรับระยะที่ 2 ขึ้นตอนตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 และ 4

ผลการทดลองเพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัยในข้อที่ 3

(1) ดำเนินการโดยการลงพื้นที่พูดคุยกับเกษตรกรและนักวิจัยในพื้นที่ การเปิดเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เพื่อคัดเลือกชนิดของน้ำหมักจุลินทรีย์ที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ สำหรับใช้ในการฝึกอบรมปฏิบัติการทำสำหรับการนำไปใช้ประโยชน์เพื่อการผลิตพืชผักในระบบเกษตรปลอดภัยตลอดวงจรการผลิตพืช

(2) การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคหลักๆ ในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลหนองแรด อำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย ในการควบคุมโรคของข้าว

การอบรมเชิงปฏิบัติการ การทดลองการผลิต และการนำไปใช้ประโยชน์

เมื่อได้แนวทางจากข้อมูลในพื้นที่จึงมีการวางแผนการอบรมเชิงปฏิบัติการในด้านการผลิตสูตรจุลินทรีย์ชีวภาพ สารชีวภัณฑ์ชนิดต่างๆ ในพื้นที่ให้กับเกษตรกร โดยในครั้งนี้มีเกษตรกรร่วมโครงการทั้งสิ้น 40 คน ในครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 จำนวน 85 คน (ภาพที่ 4.) มีการอบรมเชิงปฏิบัติการทดลองการผลิตตามหลักวิชาการ และการนำไปใช้ประโยชน์จริง ร่วมกับการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาศักยภาพระหว่างกระบวนการผลิต โดยให้มีการนำผลจากการผลิตที่ได้มาทดสอบการใช้จริงในพื้นที่ของเกษตรกร โดยให้มีการสังเกตผลการการใช้ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจริงที่บ้านของเกษตรกร และนำผลการสังเกตกลับมาประมวลผลร่วมกันภายในกลุ่ม พบว่าเกษตรกรมีการเล่าสู่กันฟังถึงผลการใช้จริง และความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น โดยพบว่าเห็นผลของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างชัดเจนทั้งกระบวนการผลิต และปัจจัยการผลิตที่ส่งผลต่อคุณภาพของน้ำหมักจุลินทรีย์ โดยพบว่าปุ๋ยน้ำหมักจุลินทรีย์สังเคราะห์แสง PSB ที่เก็บรักษาภายหลังการผลิตพร้อมกัน ตัวอย่างที่เก็บรักษาที่จังหวัดเชียงราย ในช่วงฤดูหนาวจัดให้อุณหภูมิของจุลินทรีย์เปลี่ยนสีอาหารเลี้ยงจากสีขาวขุ่นเป็นสีแดงที่อายุ 20 วัน ในขณะที่ตัวอย่างที่ทำพร้อมกันนำกลับไปเก็บรักษาที่จังหวัดอุดรธานีซึ่งอุณหภูมิสูงกว่าประมาณ 10 องศาเซลเซียส เจริญเติบโตและเปลี่ยนสีจากสีขาวขุ่นเป็นสีแดงเล็ดหมุย ที่อายุการเลี้ยง 15 วัน เช่นเดียวกับการเจริญเติบโตของเชื้อราไตรโคเดอร์มาที่ทำพร้อมกัน ที่เก็บรักษาในจังหวัดเชียงราย อุณหภูมิต่ำ เจริญเติบโตเต็มถุงที่อายุประมาณ 15-18 วัน ในขณะที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิสูงที่จังหวัดอุดรธานี ใช้เวลาเพียง 8-9 วันเท่านั้นซึ่งเป็นการแสดงให้เห็นปัจจัยเรื่องอุณหภูมิที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์และกิจกรรมของจุลินทรีย์นั่นเอง ซึ่งผลจากแนวทางนี้ทำให้เกษตรกรให้ความสำคัญกับกระบวนการผลิตและปัจจัยการผลิตเพิ่มมากขึ้น

การทดสอบยืนยันผลในระดับห้องปฏิบัติการโดยที่วิจัยได้นำตัวอย่างจากการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการนำกลับมาทดสอบประสิทธิภาพ โดยการส่งตรวจธาตุอาหารในน้ำหมักหยวกล้วยปุ๋ยน้ำหมักจุลินทรีย์สังเคราะห์แสง PSB น้ำหมักผักสด และร่วมกับทำการศึกษาทดลองด้านการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช และการยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคใบไหม้ของข้าวด้วยเชื้อราไตรโคเดอร์มา และผลการใช้น้ำหมักจุลินทรีย์สังเคราะห์แสง PSB น้ำหมักผักสด น้ำหมักหยวกล้วย และเชื้อราไตรโคเดอร์มา อย่างต่อเนื่องสามารถส่งเสริมให้พืชผักทดสอบมีการเจริญเติบโตที่ดีขึ้นอย่างชัดเจน ทั้งผักสลัดกรีนโอ๊ค เรดโอ๊ค ปัตตาเวีย ผักกวางตุ้ง ผักชีลาว และหอมแบ่ง โดยปลูกในแปลงที่มีการเตรียมดินโดยการใส่ปุ๋ยหมัก ซึ่งเป็นแนวปฏิบัติที่เกษตรกรทั่วไปที่ปลูกพืชในระบบเกษตรกรรมปลอดภัยปฏิบัติ ซึ่งเห็นผลด้วยสายตาเชิงประจักษ์ว่าจุลินทรีย์ในรูปแบบน้ำหมักและเชื้อราเซลล์สดไตรโคเดอร์มา และสารชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชที่อบรมและปฏิบัติใช้จริงเมื่อมีปฏิบัติอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ และมีการใช้อย่างต่อเนื่องสามารถใช้ได้ผลที่ดี (ภาพที่ 6) และการทดสอบการลดการเกิดโรคในหอมแบ่งซึ่งพบว่าการใช้ไตรโคเดอร์มาเซลล์สด น้ำหมักจุลินทรีย์สังเคราะห์แสง และจุลินทรีย์สายพันธุ์การค้า BS มีแนวโน้มในการลดการเกิดโรคได้ดีกว่าการไม่ใช้ และเทียบเท่ากับการใช้สารเคมีทั่วไป (ตารางที่ 6-7)



ภาพที่ 6. แสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำหมักจุลินทรีย์สังเคราะห์แสง PSB ร่วมกับน้ำหมักหยวกกล้วย น้ำหมักผักสด ในพืชผักสวนครัวชนิดต่างๆ โดยการฉีดพ่น และผสมน้ำร่วมกันรวมปริมาณอัตรา 50 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร ทุก 5-7 วัน ติดต่อกัน 5 ครั้ง ทำการทดลอง ณ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ในรายวิชาหลักเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช ปีการศึกษา 1/2560

ตารางที่ 6 แสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารชีวภัณฑ์เชื้อราไตรโคเดอร์มาเซลล์สด น้ำหมักจุลินทรีย์สังเคราะห์แสง PSB สารเคมีกำจัดโรคของหอมแบ่ง และจุลินทรีย์สายพันธุ์การค้าบาซิลลัส ซับทีลิส ในการยับยั้งเชื้อสาเหตุโรคใบหอมแบ่งและการส่งเสริมอัตราการเจริญเติบโตของหอมแบ่งบูรณาการร่วมกับการเรียนการสอนของนักศึกษาคณะเกษตรศาสตร์

กรรมวิธี (Tr.)	อัตราการเจริญเติบโตทางด้านน้ำหนัก/น้ำหนักเสีย (กรัม)	
	น้ำหนักดี (กรัม)	น้ำหนักเสีย (กรัม)
1. น้ำเปล่า	53.9733	6.2033b
2. สารเคมีรอฟรอล	56.0333	5.1667ab
3. เชื้อราไตรโคเดอร์มา	56.8400	4.8667ab
4. น้ำหมัก PSB	55.1333	4.2700ab
5. บาซิลลัส ซับทีลิส การค้า	56.0633	3.3900a
Sig	NS	*

หมายเหตุ : หมายเลข 1-5 แทนกรรมวิธีที่ 1-5 ดังนี้ control, สารเคมีรอฟรอล, เชื้อราไตรโคเดอร์มาเซลล์สด, จุลินทรีย์สังเคราะห์แสง PSB, เชื้อบาซิลลัส ซับทีลิส สายพันธุ์การค้า ตามลำดับ



ภาพที่ 7. การแยกเชื้อสาเหตุโรคของข้าวจากตัวอย่างของเกษตรกรในพื้นที่อบต.หนองแรด อ. เทิง จ. เชียงราย (ก.) สปอร์เชื้อสาเหตุโรคใบไหม้ของข้าวที่เกิดจากเชื้อ *Curvularia oryzae* ที่แยกได้จากตัวอย่างที่กำลังขยาย 40x (ข.)

นำผลการดำเนินการทดลองมาถอดบทเรียนที่ได้จากการทดลองในพื้นที่และนำข้อมูลมาสังเคราะห์เป็นรูปแบบที่เหมาะสมเปรียบเทียบกับรูปแบบเดิมที่เกษตรกรกลุ่มปฏิบัติ นำข้อมูลที่ได้มาสังเคราะห์เพื่อสร้างเป็นกระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพที่เหมาะสมกับพื้นที่ และทำเล่มคู่มือให้เกษตรกร

โดยกระบวนการอบรมเชิงปฏิบัติการทั้ง 2 ครั้งในพื้นที่ อบต.หนองแรด อ.เทิง จ. เชียงราย มีการฝึกปฏิบัติสูตรต่างๆ มีดังนี้ (รายละเอียดของสูตรต่างๆ แสดงในเล่มคู่มือของเกษตรกรในพื้นที่)

1. ปุ๋ยน้ำหมักจุลินทรีย์สังเคราะห์แสง PSB
2. น้ำหมักจุลินทรีย์ผลไม้รวม
3. น้ำหมักจุลินทรีย์ผักสด
4. น้ำหมักจุลินทรีย์หยวกกล้วย
5. เชื้อราไตรโคเดอร์มา (*Trichoderma* spp.)

ผลการศึกษาเพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัยในข้อที่ 4

เก็บรวบรวมผลการศึกษา การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผล

ภายหลังจากดำเนินการอบรมและปฏิบัติการกลุ่มในการทำน้ำหมักจุลินทรีย์ และเชื้อจุลินทรีย์ปฏิบัติแล้วเสร็จทางทีมนักวิจัยและเกษตรกรได้มีการวางแผนในการเก็บข้อมูล การติดตามผลที่เกิดขึ้น และการนำไปใช้ประโยชน์ร่วมกัน โดยกลุ่มเน้นการผลิตสำหรับการใช้จริงในแปลง พร้อมทั้งมีการสังเกตผลการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจริง และนำผลที่เกิดขึ้นมาร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน

โครงการวิจัยเรื่องการศึกษาแบบกระบวนการผลิตที่เหมาะสมในการยกระดับคุณภาพจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์เพื่อการผลิตในระบบเกษตรปลอดภัยอย่างยั่งยืน ในพื้นที่กรณีศึกษาองค์การบริหารส่วนตำบลหนองแรด อำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย ได้มีการดำเนินโครงการวิจัยมาจนถึงระยะสุดท้ายของโครงการ มีการบันทึกผลการศึกษาดูแล การวิเคราะห์ผล และการสรุป ภายในรอบ 1 ปีที่ดำเนินโครงการพบว่า

1.) โครงการมีพื้นที่ที่ร่วมดำเนินโครงการซึ่งคือพื้นที่กรณีศึกษาองค์การบริหารส่วนตำบลหนองแรด อำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย ที่มีประเด็นสภาพปัญหาหลักได้แก่ ปัญหาเรื่องโรคใบไหม้ของข้าวที่มีความรุนแรงสูงมาก โรคของแตงโมอันเนื่องจากสภาพพื้นที่การปลูก และการผลิตข้าวโพด ปัญหาต้นทุนการผลิตที่สูง การพึ่งพาสารเคมีทางการเกษตรในปริมาณสูง ซึ่งเบริบทของพื้นที่พบว่าเกษตรกรมีความสนใจ เอาใจใส่และขยันในการทำการเกษตร ให้ความสนใจในการทำสารชีวภัณฑ์ จุลินทรีย์ชีวภาพเพื่อลดการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีทางการเกษตร แต่ยังคงขาดนักวิจัยที่คอยสนับสนุนในด้านนี้ซึ่งเป็นที่มาให้ในการประชุมจึงเน้นการทดลองของโครงการเป็นเรื่องการผลิตจุลินทรีย์เพื่อลดการใช้สารเคมีทางการเกษตรในการผลิตพืชผักปลอดสารเคมี และเน้นการทดลองกับข้าวและพืชผักเป็นหลัก

2.) นักวิจัยเชิงพื้นที่ในโครงการทั้งหมด 2 คน โดยทำหน้าที่หลักในการเป็นทั้งนักวิจัยในพื้นที่ ร่วมกับการทำหน้าที่เชื่อมต่อประสานงานกับเกษตรกรในพื้นที่ ซึ่งเป็นกลไกสำคัญในโครงการวิจัยครั้งนี้ทำให้ โครงการวิจัยสามารถดำเนินโครงการไปได้อย่างราบรื่นด้วยดี ช่วยให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันระหว่างนักวิจัย และเกษตรกร ช่วยประสานงาน ติดตามงาน และคอยแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ให้การร่วมมือที่ดีใน การวางแผนงานและติดตามงานทำให้กลุ่มสามารถทำงานได้อย่างเป็นระบบ

3.) ในส่วนของการทดลองจะมีการร่วมเปิดเวทีจากหน่วยงานทุกภาคส่วนที่มีส่วนได้ส่วนเสียใน โครงการวิจัย ทั้งในส่วนของนักวิจัยหลักจากมหาวิทยาลัยมีการร่วมทีมนักวิจัยจากหลากหลายคณะและ หน่วยงาน เพื่อให้เกิดการร่วมคิดร่วมทำในการแก้ไขปัญหาที่หลากหลายและผนวกองค์ความรู้อย่างลงตัวใน การแก้ปัญหาในพื้นที่ด้วยบริบทที่แตกต่างแต่ละตัว และเพื่อให้เกิดประโยชน์แก่ชุมชนอย่างสูงสุดตามวิถีของ พื้นที่ที่แตกต่างกัน จากนั้นมีการนำข้อมูลจาก RECAP/TCNAP ของพื้นที่นำไปใช้ในการสังเคราะห์ประเด็นปัญหา หลักของชุดโครงการในพื้นที่ และร่วมกับการนำประเด็นปัญหานั้นเข้าสู่พื้นที่กับกลุ่มเกษตรกรและเทศบาล ตำบลอีกครั้งเพื่อให้เกิดความชัดเจนในประเด็นปัญหาที่แท้จริง พร้อมทั้งร่วมกันวางแผนงานในการกำหนด แผนการทดลองย่อยของพื้นที่เพื่อให้เกิดการร่วมคิดร่วมทำ การมีส่วนร่วมในผลประโยชน์ร่วมกัน มีการทำการ ทดลองจนสิ้นสุดโครงการ และร่วมกันสรุปผลอย่างต่อเนื่อง ทำให้เมื่อประเมินผลภายหลังสิ้นสุดโครงการ เกษตรกรสามารถมองเห็นความแตกต่างที่เกิดขึ้นอย่างชัดเจน อนาคตสามารถนำไปต่อยอดในรุ่นต่อไปได้

(2) การบูรณาการงานวิจัยร่วมกับการเรียนการสอน โดยให้นักศึกษาได้มีส่วนร่วมในการ ปฏิบัติการในรายวิชาต่างๆ ดังต่อไปนี้

(1.) รายวิชาปัญหาพิเศษทางการเกษตร นักศึกษาสาขาวิชาเกษตรศาสตร์ (1/2560)

โดยในรายวิชาปัญหาพิเศษทางการเกษตร มีนักศึกษาจำนวน 2 คน 1 หัวข้อเรื่อง และมีนักศึกษาอีก จำนวน 5-6 คนในการลงพื้นที่สำหรับการเรียนรู้จริงและช่วยโครงการคอยสลับหมุนเวียนอย่างต่อเนื่อง ซึ่ง นักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการในการศึกษาเรียนรู้ ลงพื้นที่ และฝึกปฏิบัติจริงในทุกช่วงเวลาที่มีการเรียนการสอน จะได้รับประสบการณ์ตรงในบริบทของพื้นที่

นักศึกษา 2 คน ที่รับหัวข้อ จะดำเนินการลงพื้นที่ เก็บตัวอย่างโรค เก็บข้อมูลสภาพแวดล้อม ข้อมูล พื้นฐาน และนำตัวอย่างมาใช้ศึกษาทดลองในสภาพห้องปฏิบัติการ โดยหัวข้อที่นักศึกษาเลือกคือการ การ คัดเลือกเชื้อจุลินทรีย์สายพันธุ์การค้าในการกระตุ้นภูมิคุ้มกันโรคและส่งเสริมการเจริญเติบโตในหอมแบ่ง เพื่อเป็นแนวทางในการลดการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรค (กรณีศึกษาชนิดเชื้อจุลินทรีย์ต่างๆ ที่เหมาะสมใน พื้นที่)

(2.) รายวิชาปัญหาพิเศษทางการศึกษาเกษตร นักศึกษาสาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร (1/2560)

นักศึกษา 2 คน ที่รับหัวข้อ เน้นการศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์สังเคราะห์แสง PSB และ เชื้อราไตรโคเดอร์มา ทั้งชนิดเดี่ยวและผสมรวมเปรียบเทียบกับสารเคมีทางการค้าในการส่งเสริมการ

เจริญเติบโตของผักผลัด โดยใช้สูตรเชื้อจากกลุ่มตัวอย่างที่อบรมเชิงปฏิบัติการในการศึกษาทดลอง ดำเนินการทดลอง เก็บข้อมูลอัตราการเจริญเติบโต การลดอัตราการเกิดโรค โดยหัวข้อที่นักศึกษาเลือกคือผลของจุลินทรีย์สังเคราะห์แสงและไตรโคเดอร์มาต่อการเจริญเติบโตของผักสลัดกรีนโอ๊คในระบบไร้ดิน(กรณีศึกษาชนิดเชื้อจุลินทรีย์สังเคราะห์แสง PSB และเชื้อราไตรโคเดอร์มา)

(3.) รายวิชาพื้นฐานการวิจัยทางวิทยาศาสตร์เกษตร (2/2560)

นักศึกษา 9 คน ที่รับหัวข้อเรื่อง การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำหมักจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ สารชีวภัณฑ์และมูลไก่ในการส่งเสริมการเจริญเติบโตข้าวเหนียวสันป่าตองเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมี เป็นรายงานการศึกษากลุ่มของนักศึกษา ดำเนินการทดลองปลูกในกระถางขนาด 8*8 นิ้ว กระถางละ 15 ต้น เก็บข้อมูลอัตราการเจริญเติบโต การลดอัตราการเกิดโรค สรุปผลการทดลอง

(4.) รายวิชาหลักเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช (2/2560)

นักศึกษาจำนวน 34 คน เลือกชนิดปุ๋ยหมัก จุลินทรีย์ชีวภาพสูตรต่างๆ ในการผลิตผักปลอดภัยจำหน่าย โดยร่วมกับโครงการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ปลอดภัยส่งเสริมการเกษตรที่ทางจังหวัดได้จัดขึ้น ในช่วงวันที่ 1-5 มีนาคม 2561 โดยกิจกรรมพิเศษที่นักศึกษามีส่วนร่วมนี้ จะเน้นผลิตภัณฑ์เพื่อทดแทนการใช้สารเคมีทางการเกษตรชนิดต่างๆ สำหรับใช้ในการผลิตพืชตลอดวงจรการผลิต ได้แก่ ปุ๋ยน้ำหมักจุลินทรีย์สังเคราะห์แสง เชื้อราไตรโคเดอร์มา เชื้อราบิวเวอร์เรีย เชื้อราเมธาไรเซียม ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ น้ำหมักไล่แมลง ฮอโมนปลา เป็นต้น ซึ่งให้นักศึกษาดำเนินการเป็นกลุ่ม ผลิต และนำไปใช้ พร้อมการจำหน่าย (ดังภาพที่ 8.)



ภาพที่ 8. แสดงกิจกรรมบูรณาการร่วมกับการเรียนการสอนในรายวิชาเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยให้นักศึกษาได้ร่วมปฏิบัติการทำน้ำหมักชีวภาพสูตรต่างๆ นำไปใช้ในการผลิตพืชผักปลอดภัยอย่างครบวงจร และนำไปจำหน่ายจริง

4.3.4 การสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อการสร้างรูปแบบการอบรมเชิงปฏิบัติการที่เหมาะสม สำหรับการใช้ในการจัดทำคู่มือเกษตรกร

นำข้อมูลจากการลงพื้นที่ร่วมกับนักวิจัยในพื้นที่ และเกษตรกรที่ร่วมโครงการ สอบถาม ประเด็นปัญหาที่แท้จริง สถานะของปัญหา และการปฏิบัติของเกษตรกรเดิม และข้อมูลพื้นฐานเดิมที่มีอยู่จาก การร่วมเวทีประชุมกลุ่มขององค์การบริหารส่วนตำบล นำข้อมูลมารวมสังเคราะห์ โดยแยกเป็นประเด็นเร่งด่วน และวางแผนทางในการแก้ปัญหาที่ได้รับ สร้างรูปแบบการจัดการอบรมเชิงปฏิบัติการการทำสารชีวภัณฑ์ น้ำหมักจุลินทรีย์ชีวภาพ ปุ๋ยหมัก ฮอโมนพืช อื่นๆ ที่เกษตรกรมีความต้องการใช้อย่างต่อเนื่อง ในพื้นที่ โดยเน้น แก้ไขปัญหาโรคข้าวที่เกิดขึ้นในพื้นที่ จากนั้นทำการวิจัยศึกษาด้านศักยภาพโดยการทดสอบการใช้และนำกลับมาทดสอบเบื้องต้นในห้องปฏิบัติการ ดำเนินการกำหนดวันอบรมเชิงปฏิบัติการร่วมกับนักวิจัยในพื้นที่ กำหนด แนวทางกิจกรรมในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน การฝึกปฏิบัติจริง การตรวจสอบคุณสมบัติสูตรต่างๆ ที่ เหมาะสม เพื่อสังเคราะห์และสร้างเล่มคู่มือเกษตรกรในพื้นที่ พร้อมทั้งการประเมินภาพรวมของโครงการโดย การเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นก่อนและหลังการดำเนินโครงการดังสรุปในตารางที่ 7.

ตารางที่ 7. แสดงผลภาพรวมการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นของโครงการในระยะก่อนทำโครงการ และเมื่อเสร็จสิ้นโครงการ

ประเด็น	การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น	
	ก่อนการทำโครงการ	หลังการทำโครงการ
1. รูปแบบของการผลิตน้ำหมักจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ	มีรูปแบบการทำแบบส่งต่อรุ่นต่อรุ่น ชนิดเดิมๆ	เกษตรกรมีการประยุกต์ ปรับเปลี่ยนและมีการเปลี่ยนรูปแบบการผลิตเพิ่มมากขึ้นกว่าเดิม เช่น เรียนรู้รูปแบบการหมักที่แตกต่างๆ จากแบบเดิมๆ เพิ่มมากขึ้น
2. ปัจจัยการผลิตน้ำหมักจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ	มีการใช้ปัจจัยการผลิตที่ส่งต่อกันมา และใช้แบบเดิมๆ เท่านั้น	เกษตรกรมีความสนใจเพิ่มขึ้น สามารถประยุกต์ใช้ปัจจัยการผลิตใหม่ๆ ที่มีในท้องถิ่น โดยมีหลักในการปรับใช้เพิ่มมากขึ้น เช่น ชนิดพืช ผักสด ผลไม้ ที่สามารถใช้ได้ผล ตามฤดูกาล สามารถประยุกต์ใช้ปัจจัยการผลิตที่มีจากเดิมที่เคยใช้ชนิดเดียว ก็สามารถมีทางเลือกที่หาง่าย สะดวก ประหยัด น้ำตาลทราย น้ำตาลบีบ น้ำมะพร้าว น้ำอ้อยแทนกากน้ำตาลเพียงอย่างเดียว ซึ่งเกษตรกรต้องซื้อ สิ้นเปลืองต้นทุน
3. จำนวนชนิดน้ำหมักจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ	เดิมมีการผลิตใช้อยู่เพียง 2-3 ชนิด แบบเดิมที่เคย	มีการอบรมและเรียนรู้สูตรต่างๆ เพิ่มมากขึ้น และสามารถประยุกต์ได้ว่าสูตรใดเหมาะกับ

	ใช้ต่อๆ กันมา	ระยะใด พี่ชชนิดใดเป็นต้นเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพดีมากที่สุด
4. การนำไปใช้จริง/ การสังเกตผลการใช้/การติดตามการใช้	ใช้จริง	ใช้จริง และมีการสังเกตการเปลี่ยนแปลงเพิ่มมากขึ้น มองเห็นความแตกต่าง
5. ความมั่นใจในการผลิตอย่างต่อเนื่อง/ความมั่นใจต่อคุณภาพของน้ำหมักจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ	มีความไม่มั่นใจในการผลิตน้อย/และผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นไม่ทราบว่าดีจริงหรือไม่อย่างไร /การใช้มีการผลิตครั้งเดียว และใช้จะหมดโดยไม่มี การ ทร ว จ ส อ บ ประสิทธิภาพของน้ำหมักที่จะใช้นั้น	มีความไม่มั่นใจในการผลิตเพิ่มมากขึ้น/และผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นมาเกษตรกรสามารถทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้นได้ว่ามีประสิทธิภาพดีเหมาะสมแก่การนำไปใช้ได้ดีหรือไม่ /การใช้มีการผลิตอย่างต่อเนื่อง ไม่เก็บค้างปี
6. การทำงานร่วมกับนักวิชาการ/นักวิจัยภายนอก	มีการปรับตัวยาก	มีการสร้างกลไกผู้ประสานงานร่วมให้นักวิชาการสามารถทำงานร่วมกับเกษตรกรได้ง่ายขึ้น และมีความต่อเนื่องเพิ่มขึ้น สามารถปรับตัวได้ง่าย
7. การยอมรับการปรับเปลี่ยน	มีการยอมรับการเปลี่ยนแปลงยาก	เมื่อมีการทดลองเชิงประจักษ์ทำให้เกิดการยอมรับการเปลี่ยนแปลงเพิ่มมากขึ้น และง่ายขึ้น
8. การใช้ต่อเนื่อง	มีการทำและหยุดไม่ต่อเนื่อง	มีการปฏิบัติใช้จริงอย่างต่อเนื่อง และมีการสร้างเครือข่ายเพิ่มขึ้น เป็นการสร้างความต่อเนื่องของการใช้ให้มากขึ้น
9. การลดการใช้สารเคมี	สามารถลดการใช้สารเคมีได้ในระดับหนึ่ง	สามารถลดการใช้สารเคมีได้เพิ่มจากเดิม เนื่องจากมีการแสดงให้เห็นผลของน้ำหมักจุลินทรีย์ที่ทำ และผลที่เกิดจากอันตรายของสารเคมีมากขึ้น ทำให้เกษตรกรหันมาให้ความสำคัญพิจารณาจากความกระตือรือร้นในการปฏิบัติการกลุ่ม การทำน้ำหมัก การรายงานผลอย่างต่อเนื่อง และเกษตรกรมีแนวทางเพิ่มขึ้นทำให้มีความมั่นใจในการทำเพิ่มขึ้น