



การสังเคราะห์รูปแบบการบริหารจัดการงานวิจัยและพันธกิจสัมพันธ์

คณะเกษตรศาสตร์กับภาคีเครือข่าย

ภายใต้ชุดโครงการ

การสังเคราะห์รูปแบบการบริหารจัดการสู่การลดต้นทุนทางการเกษตรพื้นที่
เทศบาลตำบลศรีพนมมาศ อำเภอลับแล และเทศบาลตำบลป่าเช่า อำเภอเมือง

จังหวัดอุตรดิตถ์

พัฒนา สมนิยาม และคณะ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

ประจำปีงบประมาณ 2560

พ.ศ. 2561

กิตติกรรมประกาศ

การสังเคราะห์ โครงการวิจัยพันธกิจสัมพันธ์มหาวิทยาลัยกับสังคม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ เรื่อง รูปแบบการบริหารจัดการสู่การลดต้นทุนทางการเกษตรพื้นที่เทศบาลตำบลศรีพนมมาศ อำเภอลับแล และเทศบาลตำบลป่าเป้า อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ภายใต้โครงการย่อย 5 โครงการประกอบด้วย ซึ่งได้รับความร่วมมือจากหัวหน้าโครงการเป็นอย่างดี ในฐานะหัวหน้าชุดโครงการ ขอขอบคุณทุกท่านเป็นอย่างสูง ขอขอบคุณผู้ให้ข้อมูลและพื้นที่ร่วมโครงการ อาทิ นายกเทศมนตรีตำบลป่าเป้า นายกเทศมนตรีตำบลศรีพนมมาศ พร้อมบุคลากร รวมถึงเกษตรกรผู้ร่วมโครงการทุกท่าน ขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ โดยผู้อำนวยการและบุคลากร สถาบันวิจัยและพัฒนา และศูนย์บูรณาการพันธกิจสัมพันธ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ ที่ได้ให้การสนับสนุนทุนวิจัย และอำนวยความสะดวก ขอขอบคุณอาจารย์นักวิจัยและนักศึกษาคณะเกษตรศาสตร์ที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินการวิจัย จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

พัฒนา สมนิยาม

สิงหาคม 2561



บทคัดย่อ

การสังเคราะห์รูปแบบการบริหารจัดการงานวิจัยและพันธกิจสัมพันธ์ คณะเกษตรศาสตร์กับภาคีเครือข่าย ภายใต้ชุดโครงการ การสังเคราะห์รูปแบบการบริหารจัดการสู่การลดต้นทุนทางการเกษตรพื้นที่เทศบาลตำบลศรีพนมมาศ อำเภอลับแล และเทศบาลตำบลป่าเป้า อำเภอเมืองจังหวัดอุตรดิตถ์ โดยคณะเกษตรศาสตร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อลดต้นทุนและเพิ่มผลผลิต มุ่งเป้าหมายไปสู่ความยั่งยืน มั่นคงและปลอดภัยทางอาหาร ในพื้นที่รับผิดชอบ ตำบลป่าเป้า อำเภอเมืองและตำบลศรีพนมมาศ อำเภอลับแล ประกอบด้วย 5 โครงการย่อย ได้แก่ 1.เรื่อง รูปแบบการบริหารจัดการเทคโนโลยีปุ๋ยสั่งตัด และการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน เพื่อลดต้นทุนการผลิตทางการเกษตร 2. เรื่องการเลี้ยงปลาร่วมกับการปลูกพืชในระบบอควาโปนิค 3. เรื่องการควบคุมโรคและแมลงศัตรูสำคัญของหอมแดงเพื่อเป็นแนวทางในการลดการใช้สารเคมีอย่างมีส่วนร่วม 4. เรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากข้าวโพดหลากหลายสีสู่วิสาหกิจชุมชนต้นแบบ และ 5. เรื่อง การศึกษารูปแบบกิจกรรมทางการเกษตรที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุหลังเกษียณที่มีใช้เกษตรกร โครงการ 1 2 และ 3 เป็นโครงการที่มุ่งแก้ปัญหาเร่งด่วนตามความต้องการของพื้นที่ เพื่อลดต้นทุนการผลิตทางการเกษตร โครงการ 4 เน้นการเพิ่มมูลค่าผลิตผลทางการเกษตร และโครงการ 5 เป็นการนำองค์ความรู้ถ่ายทอดสู่กลุ่มเป้าหมายซึ่งนอกจากจะเป็นเกษตรกรแล้วยังเพิ่มกลุ่มเป้าหมายสำหรับผู้เกษียณอายุที่มีใช้เกษตรกร ที่มีความใส่ใจด้านอาหารเพื่อสุขภาพ รูปแบบวิธีการวิจัยโครงการสังเคราะห์ใช้แบบวิธีพรรณนา สังเคราะห์ข้อมูลจากผลการวิจัยย่อยแต่ละเรื่อง ซึ่งมีระเบียบวิธีวิจัยแตกต่างกันไป ได้แก่ การวิจัยทางสังคมศาสตร์และศึกษาศาสตร์ และการวางแผนการทดลองทางด้านวิทยาศาสตร์เกษตร โดยกระบวนการขั้นตอนและการดำเนินการวิจัย มี 3 ตอน คือ ต้นทาง กลางทางและปลายทางโดยความร่วมมือระหว่างองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเจ้าของพื้นที่นำโดยนายกเทศมนตรีและบุคลากรที่เกี่ยวข้อง จนถึงปลายทางคือเกษตรกรผู้ใช้ประโยชน์จากการวิจัยในพื้นที่ ส่วนของคณะเกษตรศาสตร์ ได้แก่ คณบดี หัวหน้าหน่วยจัดการงานวิจัย อาจารย์นักวิจัยและนักศึกษา จากผลการวิจัยได้องค์ความรู้ที่เป็นการค้นพบใหม่และ สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับพื้นที่อื่นๆ เช่น ผลการศึกษาพบเชื้อปฏิชีวนะชนิดใหม่ที่พบในพื้นที่เกษตรกร อำเภอลับแล มีศักยภาพ ประสิทธิภาพในการป้องกันเชื้อโรคได้ดีทุกๆกับ สารเคมี การใช้สารเคมีตามคำแนะนำทางวิชาการนั้นสามารถลดต้นทุนการผลิตได้มากกว่าวิธีการที่เกษตรกรปฏิบัติอยู่ วิธีการใส่ปุ๋ยพืชตามผลค่าวิเคราะห์ดิน สามารถลดต้นทุนการผลิตของเกษตรกรได้มากกว่าวิธีที่เกษตรกรปฏิบัตินอกจากนี้ยังช่วยให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อหน่วยเพิ่มขึ้นด้วย การปลูกผักร่วมกับการเลี้ยงปลาสามารถเป็นทางเลือกให้กับเกษตรกรที่ทำเกษตรกรแบบใหม่ โดยเฉพาะผู้สูงอายุที่ต้องการอาหารที่ปลอดภัยใส่ใจตนเองและสิ่งแวดล้อม เป็นต้น ผลการวิจัยดังกล่าวสามารถนำไปใช้เชื่อมโยงกับโครงการย่อยในชุดโครงการเดียวกันได้ เช่น การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน เพื่อผลิตข้าวโพดมีคุณภาพ เพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ องค์ความรู้เรื่องสารชีวภัณฑ์ป้องกันโรคหอมสามารถนำมาใช้กับโครงการผลิตผักตามค่าวิเคราะห์ดิน การผลิตข้าวโพดอินทรีย์คุณภาพ เป็นต้นและสุดท้ายองค์ความรู้ทั้งหมดสามารถถ่ายทอดสู่เกษตรกรในพื้นที่ และเป็นทางเลือกสำหรับนอกกลุ่มเป้าหมายคือกลุ่มผู้สูงอายุที่มีใช้เกษตรกรเพื่อปรับใช้ให้เหมาะกับวิถีตนเอง ทั้งนี้เพื่อให้สังคมได้เกิดการอยู่ดี กินดี มีวิถีที่ยั่งยืนสืบไป

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	
สารบัญ ภาพ	
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	7
1.3 ขอบเขตของโครงการ	7
1.4 กรอบแนวคิดการวิจัย	8
1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ	8
1.6 คำนิยามศัพท์เฉพาะ	8
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
2.1 การสังเคราะห์งานวิจัย	10
2.2 บริบทของตำบลป่าเขา อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์	15
2.3 การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (ปุ๋ยสั่งตัด)	16
2.4 การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี	16
2.5 ข้อเสนอแนะการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ร่วมกับปุ๋ยเคมีในการผลิตพืช	17
2.6 การใช้ปุ๋ยในพืชผักกินใบ	18
2.7 อควาโปนิคส์	21
2.8 ความสำคัญของวิธีการผลิตแบบอะควาโปนิคส์	22
2.9 ประโยชน์ของการผลิตในระบบอะควาโปนิคส์	22
2.10 บริบทของตำบลศรีพนมมาศ อำเภอลับแล จังหวัดอุดรดิตถ์	25
2.11 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการปลูกหอมแดง	26
2.12 จุลินทรีย์ที่ใช้ป้องกันกำจัดศัตรูพืช	27
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการวิจัย	30
3.1 การศึกษาข้อมูลภาพรวมของชุดโครงการ	30
3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	31
3.3 การรวบรวมข้อมูล	31
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล	32
3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	32

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิจัย	33
4.1 รูปแบบการบริหารจัดการงานวิจัยพันธกิจสัมพันธ์เพื่อการสร้างความมั่นคง มั่งคั่ง อย่างยั่งยืนทางการเกษตรโดยการเน้นกระบวนการลดต้นทุน การผลิตทางการเกษตรโดยการมีส่วนร่วม	33
4.1.1 กระบวนการขับเคลื่อน	33
4.1.2 ระบบบริหารจัดการงานวิจัยและพันธกิจสัมพันธ์คณะเกษตรศาสตร์	34
4.2 องค์ความรู้และนวัตกรรม และตัวชี้วัดที่แสดงถึง การลดต้นทุน การเพิ่มผลผลิต ความปลอดภัยและความยั่งยืน	36
4.2.1 ผลการวิจัยโครงการ รูปแบบการบริหารจัดการเทคโนโลยีปุ๋ยสั่งตัด และการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน เพื่อลดต้นทุนการผลิต ในเทศบาลตำบลป่าเซ่า โดยกระบวนการมีส่วนร่วม	36
4.2.2 ผลการวิจัยโครงการ การศึกษาการปลูกพืชระบบอควาโปนิคส์ (Aquaponics) เพื่อลดการใช้สารเคมีและลดต้นทุนการผลิตในพื้นที่ตำบล ป่าเซ่า อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี	44
4.2.3 ผลการวิจัยโครงการ การควบคุมโรคและแมลงศัตรูสำคัญของหอมแดงเพื่อ เป็นแนวทางในการลดการใช้สารเคมีอย่างมีส่วนร่วมในพื้นที่อำเภอลับแล และเทศบาลตำบลป่าเซ่า อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี	47
4.2.4 ผลการวิจัยโครงการ การศึกษารูปแบบกิจกรรมทางการเกษตรที่เหมาะสม สำหรับผู้สูงอายุหลังเกษียณที่มีใช้เกษตรกรในพื้นที่เทศบาลศรีพนม มาศ อำเภอลับแล และเทศบาลตำบลป่าเซ่า อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี	54
บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผล	56
5.1 รูปแบบการบริหารจัดการสู่การลดต้นทุนทางการเกษตร พื้นที่เทศบาลศรีพนมมาศ อำเภอลับแล และเทศบาลตำบลป่าเซ่า อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี	56
5.2 ความเชื่อมโยงขององค์ความรู้จากโครงการย่อย	57
5.3 สรุปผลองค์ความรู้ของโครงการย่อย	63
5.3.1 รูปแบบการบริหารจัดการเทคโนโลยีปุ๋ยสั่งตัด และการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ ดิน เพื่อลดต้นทุนการผลิตในเทศบาลตำบลป่าเซ่า โดยกระบวนการมีส่วนร่วม	63
5.3.2 สรุปผลโครงการวิจัยเรื่องการควบคุมโรคและแมลงศัตรูสำคัญของหอมแดง เพื่อเป็นแนวทางในการลดการใช้สารเคมีอย่างมีส่วนร่วมในพื้นที่อำเภอลับ แล และเทศบาลตำบลป่าเซ่า อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี	64

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
5.3.3 สรุปผลโครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาการปลูกพืชระบบอควาโปนิคส์ เพื่อลดการใช้สารเคมีและลดต้นทุนการผลิตในพื้นที่ตำบลป่าเช่า อำเภอมือง จังหวัดอุตรดิตถ์	65
บรรณานุกรม	67
ภาคผนวก	70



สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
4.1	ปริมาณธาตุอาหารหลัก ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ที่พืชได้รับ/ไร่	42
4.2	แสดงค่าความชื้นของผักกาดหอม	43
4.3	แสดงคุณภาพผลผลิตทางด้านชีวมวลของผักกาดหอมที่ได้รับ การใส่ปุ๋ยที่แตกต่างกัน	43
4.4	แสดงผลผลิตและคุณภาพผลผลิตของผักกาดหอม	43
4.5	แสดงผลการทดลองประสิทธิภาพของสารแต่ละชนิดในการควบคุมหนอน กระทู้หอมแดงในสภาพแปลงทดลองพื้นที่อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ และ ต้นทุนต่อกรรมวิธีทดสอบ	52
4.6	แสดงผลการทดลองประสิทธิภาพของสารแต่ละชนิดในการควบคุมโรคใบไหม้ (หอมλεύ) ของหอมแดงในสภาพแปลงทดลองพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบล ป่าเช่า อ.เมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ และต้นทุนต่อกรรมวิธีทดสอบ	53

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	แสดงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่ กลุ่มใน ในระบบอควาโปนิคส์ (พ้วน, มปป)	21
4.1	กรอบแนวคิดการดำเนินการวิจัย	34
4.2	รูปแบบการปลูกพืชของเกษตรกรในเทศบาลตำบลป่าเซ่า	37
4.3	แสดงสภาพดินและชุดดินในตำบลป่าเซ่า ที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชผัก	38
4.4	แสดงการบริการคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ ตามชนิดพืช ในพื้นที่วิจัย	40
4.5	แสดงความยาวใบ ของผักคะน้าเห็ดหอม ผักสลัดกรีนโอ๊ค และผักสลัดเรดโอ๊ค หลังการย้ายปลูก7วัน ในระบบการปลูกพืชแบบ อควาโปนิคส์	45
4.6	แสดงความสูงต้นของผักคะน้าเห็ดหอม ผักสลัดกรีนโอ๊ค และผักสลัดเรดโอ๊ค หลังการย้ายปลูก7วัน ในระบบการปลูกพืชแบบ อควาโปนิคส์	45
4.7	แสดงจำนวนใบ ของผักคะน้าเห็ดหอม ผักสลัดกรีนโอ๊ค และผักสลัดเรดโอ๊ค ทุก 7วันหลังการย้ายปลูก ในระบบการปลูกพืชแบบอควาโปนิคส์	46
4.8	แสดงความยาวราก ของผักคะน้าเห็ดหอม ผักสลัดกรีนโอ๊ค และผักสลัดเรดโอ๊ค ทุก 7วันหลังการย้ายปลูก ในระบบการปลูกพืชแบบอควาโปนิคส์	47
4.9	ลักษณะโคโคโคนีเชื้อรา <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> ที่แยกได้จาก หอมแดงที่แสดงอาการใบไหม้	50
4.10	แสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อราไตรโคเดอร์มา ฮาเซียนัม	51
5.1	โครงการวิจัยเพื่อลดต้นทุนเพิ่มผลผลิต สู่เป้าหมายความมั่นคงและปลอดภัย ทางอาหาร ของคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์	58
5.2	รูปแบบการบริหารจัดการสู่การลดต้นทุนทางการเกษตรพื้นที่เทศบาลตำบลศรีพนมมาศ อำเภอลับแล และเทศบาลตำบลป่าเซ่า อำเภอเมือง จังหวัด อุดรดิตถ์	60
5.3	ความสัมพันธ์ขององค์ความรู้จากงานวิจัยเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ แก้ปัญหาในพื้นที่เป้าหมาย	62

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ดำเนินการตามกรอบพันธกิจสัมพันธ์ โดยมีกรอบการดำเนินงานของคณะเกษตรศาสตร์ตามวิสัยทัศน์มุ่งสู่การเป็นองค์กรสีเขียว ที่มีความเป็นเลิศด้านเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร ตามพันธกิจ 4 ด้าน 1. ผลิตบัณฑิต 2. ส่งเสริมการวิจัย พันธกิจสัมพันธ์ 3. ให้บริการวิชาการด้านเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร และ 4. สืบสานโครงการตามแนวพระราชดำริ และทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม โดยมีประเด็นที่จะขับเคลื่อนงานพันธกิจสัมพันธ์ กับสังคมของคณะเกษตรศาสตร์ตามกรอบ *ความมั่นคงและความปลอดภัยทางอาหาร (ประเด็นหลัก) เพื่อลดต้นทุนการผลิต เพิ่มมูลค่าของผลผลิต (ประเด็นย่อย)* ดำเนินการตามความเชี่ยวชาญของ คณาจารย์ทั้งสามหลักสูตร กลุ่มเกษตรกรในพื้นที่ เครือข่ายผู้นำชุมชนในพื้นที่ กลุ่มนักศึกษาที่มีการเรียนการสอนในรายวิชาที่เกี่ยวข้อง มีการทำบันทึกข้อตกลงทางวิชาการในการร่วมมือทางวิชาการทั้ง ด้านการเรียนการสอน การวิจัยพันธกิจสัมพันธ์ การบริการวิชาการ และการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม กับพื้นที่เทศบาลตำบลศรีพนมมาศ อำเภอลับแล และเทศบาลตำบลป่าเป้า อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์ เมื่อวันที่ 2 สิงหาคม 2559 โดยการลงพื้นที่ทั้ง 2 พื้นที่ พบว่ามีประเด็นปัญหาเกิดขึ้นในหลายๆ ประเด็น จึงได้นำมาวางแนวทางชุดโครงการให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาประเทศและนโยบายชาติ และมีการเปิดเวทีเพื่อทวนสอบประเด็นปัญหาที่แท้จริงของพื้นที่ การลงพื้นที่ในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับแกนนำเกษตรกร ในการกำหนดประเด็นปัญหาที่แท้จริงร่วมกับนักวิจัย นักวิชาการ อาจารย์ นักศึกษาและเกษตรกรได้มีโอกาสในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน ร่วมกันออกแบบการแก้ไขปัญหา และรูปแบบกิจกรรมของแต่ละโครงการย่อย และจัดกลุ่มลำดับความสำคัญของปัญหาในการทำงานวิจัยเพื่อแก้ไขปัญหาในพื้นที่โดยจะมีการแบ่งออกเป็น 2 ระยะการทำงาน โดยพิจารณาจากทุนศักยภาพของคณาจารย์นักวิจัยและสามารถทำได้ในช่วงฤดูกาลในระยะที่ 1 ส่วนประเด็นโจทย์ที่เหลือ จะทำแผนการต่อยอดการทำงานวิจัยในระยะที่ 2 (ปีต่อไป)

เทศบาลตำบลศรีพนมมาศ อำเภอลับแล จังหวัดอุดรดิตถ์ มีข้อมูลพื้นฐานซึ่งมีจำนวนครัวเรือนประมาณ 1,127 ครัวเรือน ประชากรทั้งสิ้นประมาณ 3,110 คน (ข้อมูล ณ วันที่ 25 พฤษภาคม 2555) มีพื้นที่ประมาณ 1.48 ตารางกิโลเมตร ลักษณะภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นที่ราบมีภูเขาล้อมรอบ ลักษณะอากาศร้อนจัดในฤดูร้อน และหนาวจัดในฤดูหนาว โดยอาชีพส่วนใหญ่ของเกษตรกรเป็นผู้ประกอบอาชีพทางการเกษตร ปลูกหอมแดง หอมแบ่ง และไม้ผลต่างๆ วิสัยทัศน์ใน

การพัฒนาท้องถิ่น "ศรีพนมมาศ คือ ศูนย์กลางแห่งอารยธรรม แหล่งการเรียนรู้ และความอุดมสมบูรณ์ของเมืองลับแลที่ไม่มีวันสิ้นสูญสลาย" (SRIPHANOMMAS NEVER DIE) โดยมีการกำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาเป็นกรอบชี้นำ โดยจากการเข้าพื้นที่แลกเปลี่ยนข้อมูลในการลงนามความร่วมมือทางวิชาการของคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์เมื่อวันที่ 2 ธันวาคม 2559 พบว่าในยุทธศาสตร์ที่ 2, 3, 5 และ 6 นั้นมีประเด็นที่มีความสำคัญและต้องดำเนินการภายหลังที่มีการลงพื้นที่ ได้แก่ ยุทธศาสตร์ที่ 2 ด้านการพัฒนาคุณภาพชีวิต และสร้างเสริมความเข้มแข็งของชุมชน ยุทธศาสตร์ที่ 3 ด้านการพัฒนาระบบการศึกษาส่งเสริมศิลปวัฒนธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น ยุทธศาสตร์ที่ 5 ด้านการพัฒนาการท่องเที่ยวและสร้างเสริมความเข้มแข็งของระบบเศรษฐกิจชุมชน ยุทธศาสตร์ที่ 6 ด้านการพัฒนาระบบการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ประเด็นปัญหาหลักในพื้นที่ได้แก่ ปัญหาราคาหอมแบ่ง ราคาถูก ถูกพ่อค้าคนกลางกดราคา ปัญหาโรคแมลง ปัญหาการใช้สารเคมีทางการเกษตรในปริมาณที่สูง นอกจากนั้นประเด็นปัญหาอื่นๆ ได้แก่ ปัญหาในโรงเรียนที่มีศูนย์การเรียนรู้ด้านเศรษฐกิจพอเพียงแต่ขาดความต่อเนื่องของกิจกรรม ขาดความร่วมมือของชุมชนเครือข่าย นักเรียนขาดจิตสำนึกในการเรียนรู้ด้านเศรษฐกิจพอเพียงซึ่งพื้นที่อำเภอลับแลมีวัฒนธรรมและศูนย์เรียนรู้ที่สำคัญมากมายแต่กำลังจะถูกหลงลืม

พื้นที่เทศบาลตำบลป่าเขา อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ จากข้อมูลพื้นฐานพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นดินร่วน และเป็นที่ราบลุ่มมีพื้นที่ทั้งหมด 45 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 28,125 ไร่ ประชาชนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทำนา ปลูกข้าวโพด พืชผัก หอมแบ่ง ประมง เลี้ยงสัตว์ และรับจ้าง จากแผนการดำเนินงานที่ก่อกำเนิดและการลงพื้นที่ร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ก่อนการทำข้อตกลงลงนามความร่วมมือ และลงพื้นที่จริงในการทวนสอบข้อมูลประเด็นปัญหากับนักวิชาการเกษตรและสวัสดิการสังคมเมื่อวันที่ 10 มีนาคม 2560 และเปิดเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประเด็นปัญหากับแกนนำเกษตรกรในพื้นที่พบว่าในพื้นที่ตำบลป่าเขาเป็นพื้นที่ที่มีความแตกต่างของพื้นที่ที่ชัดเจนได้แก่ โชนที่มีสภาพดินและแหล่งน้ำไม่สมบูรณ์ ดินมีสภาพปัญหาค้ำขังสูงส่งผลต่อการบริหารจัดการดิน การตรวจดิน สภาพดินไม่ดี ไม่มีธาตุอาหาร และแหล่งน้ำไม่ทั่วถึงทำให้ประสบปัญหาเรื่องการเพาะปลูกพืชหลัก ประเด็นปัญหาปัญหาค้ำขังด้านการประเมินคุณภาพปุ๋ยเมื่อระยะเวลาผ่านไป ปริมาณจุลินทรีย์และโลหะหนักปนเปื้อน ประเด็นปัญหาแกนนำเกษตรกรทำการเกษตรปลอดภัย การลดปริมาณการใช้สารเคมี และเกษตรอินทรีย์ การเลี้ยงปลา และเลี้ยงสัตว์ที่ยังไม่เข้มแข็ง และต้องการการสนับสนุนทั้งด้านองค์ความรู้และการต่อยอดพัฒนาให้สามารถทำต่อได้ รวมถึงปัญหาการแปรรูปเศษเหลือใช้ทางการเกษตร อาทิ เช่นข้าวโพด ให้เกิดมูลค่าสูงสุด ปัญหาน้ำเหลือทิ้งจากโรงเลี้ยงหมูที่ส่งผลกระทบต่อแหล่งน้ำชุมชน ซึ่งอยากให้มีการนำไปใช้ประโยชน์ให้เกิดการหมุนเวียนให้เกิดประโยชน์สูงสุด และประเด็นปัญหาที่สำคัญที่ทั้งสองพื้นที่ต้องเร่งดำเนินการศึกษาได้แก่ กลุ่มคนสูงอายุซึ่งกำลังมีประชากรกลุ่มนี้

เพิ่มสูงขึ้น อยากให้มีการวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยกลุ่มนิรชราใน อบต.ป่าเช่า ได้ดำเนินกิจกรรมกลุ่ม และอยากให้มีการต่อยอด

ปัจจุบันการใช้ปุ๋ยเคมีของเกษตรกรในประเทศไทยมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น ในปี 2550 ประเทศไทยนำเข้าปุ๋ยเคมี 4.3 ล้านตัน คิดเป็นเงินมากกว่า 4 หมื่นล้านบาท และประมาณร้อยละ 50 ของปุ๋ยเคมีทั้งหมดใช้สำหรับในการปลูกข้าว ในภาคกลางเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในเขตชลประทานมีการใช้ปุ๋ยเกินความจำเป็นมากกว่าเท่าตัว ส่งผลถึงต้นทุนการผลิตทางด้านปุ๋ยที่สูงขึ้น ถ้าเกษตรกรใช้ปุ๋ยได้ถูกต้องตามหลักวิชาการจะสามารถลดปริมาณการใช้ปุ๋ยลงได้ประมาณครึ่งหนึ่ง หรือประหยัดเงินได้มากกว่า 10,000 ล้านบาทต่อปี ในประเทศที่พัฒนาแล้วเกษตรกรสามารถส่งตัวอย่างดินไปวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการของรัฐและเอกชน โดยเฉพาะผู้จำหน่ายปุ๋ยให้กับเกษตรกร เพื่อให้ได้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยที่คุ้มค่าที่สุดสำหรับฤดูปลูกนั้น ซึ่งนำราคาปุ๋ยมาร่วมพิจารณาด้วย แต่ประเทศไทยมีห้องปฏิบัติการไม่เพียงพอ และไม่อยู่ในแหล่งเพาะปลูกพืช เกษตรกรจึงไม่สะดวกในการใช้บริการ อีกทั้งยังมีค่าใช้จ่ายสูงในการส่งตัวอย่างดินและวิเคราะห์ดิน รวมทั้งมีความล่าช้า ในการให้บริการ และปัญหาใหญ่ที่สุดคือ ขาดแคลนคำแนะนำการใช้ปุ๋ยสำหรับพืชและดินแต่ละชนิด

ดังนั้นดินและปุ๋ยจึงเป็นปัจจัยพื้นฐานในการผลิตพืชที่สำคัญ ซึ่งดินที่เหมาะสมต่อการเพาะปลูกควรมีอินทรีวัตต์ ประมาณ 5 % โดยปริมาตร แต่พื้นที่การเกษตรของประเทศไทย 149.25 ล้านไร่ เป็นดินที่มีอินทรีวัตต์ต่ำกว่า 1.5 % ประมาณ 98.7 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 30.75 ของพื้นที่ในประเทศไทย โดยอินทรีวัตต์มีความสำคัญในการช่วยปรับปรุงโครงสร้างของดิน และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยเคมี ซึ่งต้นทุนการผลิตในส่วนของปุ๋ยเคมี เฉลี่ยสูงถึงร้อยละ 23 และเกษตรกรส่วนใหญ่ยังขาดความรู้เรื่องดินและการใช้ปุ๋ยที่ถูกต้อง อย่างไรก็ตามเทศบาลตำบลป่าเช่า มีประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม เช่น ทำนา ทำไร่ ปลูกข้าวโพด และปลูกผัก คิดเป็นร้อยละ 70 ของจำนวนประชากรในพื้นที่ ซึ่งมีปัญหาในการใช้ปุ๋ยเคมีที่ไม่ถูกวิธี เช่น ไม่ถูกสูตร ไม่ถูกวิธี ไม่ถูกปริมาณ และไม่ถูกเวลา อย่างไรก็ตามเทศบาลตำบลป่าเช่าได้มีการแก้ปัญหาโดยตลอดและเกิดเป็นรูปธรรม เช่น การรวมกลุ่มการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ การผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ อย่างไรก็ตามเกษตรกรในพื้นที่ก็ยังนิยมใช้ปุ๋ยเคมีในการปลูกพืชเช่นเคยเพราะ ใช้ง่าย สามารถใช้สินเชื่อได้ และมีขายตามร้านเคมีเกษตรทั่วไป อีกทั้งเห็นผลเร็วหรือตอบสนองดีกว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ จึงทำให้การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยน้ำชีวภาพเป็นที่นิยมเฉพาะเกษตรกรบางรายเท่านั้น

การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำสำหรับพืชเศรษฐกิจของประเทศ หรือตามการใช้ของเกษตรกร ยังคงเป็นคำแนะนำการใช้ปุ๋ยอย่างกว้างๆ เป็นการแนะนำปุ๋ยแบบ “เสื่อโหล” อัตราการใช้ปุ๋ย และ สูตรปุ๋ย ไม่เฉพาะเจาะจงสำหรับดินหรือพืชแต่ละชนิด ซึ่งสูตรปุ๋ยส่วนใหญ่ที่แนะนำ ได้แก่ 46 - 0 - 0, 15 - 15 - 15 และ 16 - 20 - 0 ประกอบกับคำแนะนำการใช้ปุ๋ยไม่ได้คำนวณถึงปริมาณธาตุอาหารพืชที่มีอยู่ในดินขณะนั้น จึงทำให้การใส่ปุ๋ยไม่ตรงกับความต้องการของพืช ถ้าใส่มากเกินไปนอกจากจะสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายแล้ว ยังทำให้เกิดโรคและแมลงรบกวนเพิ่มมากขึ้น แต่ถ้าใส่ปุ๋ยน้อยเกินไปก็ทำให้ธาตุอาหารพืชในดินลดน้อยลง และพืชให้ผลผลิตไม่ดีเท่าที่ควร

ตัวอย่างเช่น การใส่ปุ๋ย 46 - 0 - 0 (ยูเรีย) มากเกินไปทำให้เกิดมลภาวะทางสิ่งแวดล้อม เพราะธาตุไนโตรเจนถูกชะล้างไปกับน้ำโดยง่าย จึงปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำใต้ดิน และไหลลงสู่แม่น้ำลำ

คลอง ขณะที่พืชมีอากาศอบน้ำ อ่อนแอ เปื่อใบ ล้มง่าย และเกิดการระบาดของโรคและแมลงตาม เป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคพืชต่างๆ ส่งผลถึงต้นทุนปัจจัยการผลิตที่สูงขึ้น ถ้าเกษตรกรใช้ปุ๋ยได้ถูกต้องตาม หลักวิชาการจะสามารถลดปริมาณการใช้ปุ๋ยลงได้ ทำให้การใช้ปุ๋ยเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ดังนั้นปัญหาการจัดการดินและปุ๋ยของเกษตรกรในเทศบาลตำบลป่าเขาจึงมีความสำคัญ อย่างยิ่งที่จะต้องได้รับการส่งเสริมจากภาครัฐ และสถาบันการศึกษาในพื้นที่โดยการใช้เทคโนโลยีปุ๋ย สั่งตัด และปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน เพื่อลดต้นทุนการผลิตให้เกษตรกรซึ่งเป็นแนวทางในการทำ การเกษตรแบบยั่งยืน โดยใช้กระบวนการมีส่วนร่วมของเทศบาลตำบล เกษตรกร และนักวิชาการใน การวิเคราะห์ดิน โดยให้คำแนะนำ และถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยสั่งตัดและปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน และ บริการด้านปัจจัยการผลิต เพื่อยกระดับความรู้ด้านดินและปุ๋ยให้แก่เกษตรกร และช่วยเหลือให้เกษตรกร สามารถจัดการดินและการใช้ปุ๋ยอย่างถูกต้อง เพื่อเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนการผลิตได้ด้วยตนเอง อีกทั้งยังเป็นแนวทางในการพัฒนาไปสู่การจัดตั้งศูนย์พัฒนาการดินและปุ๋ยสำหรับชุมชนเทศบาลตำบลป่าเขาต่อไป อย่างยั่งยืน

การประกอบอาชีพการเกษตรในลักษณะการเกษตรผสมผสาน เช่น การเลี้ยงไก่ไข่ หรือไก่ เนื้อ ผสมผสานกับการเลี้ยงปลาและปลูกพืชผักไว้บริโภคเอง หากเหลือจากการบริโภคในครัวเรือน แล้วก็ขายเป็นรายได้ ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 9 ก็จะเป็นแนวทางการประกอบอาชีพที่จะช่วยให้เกษตรกรลดความเสี่ยง ต่อการขาดทุนจากอาชีพใด อาชีพหนึ่งเนื่องจากแต่ละกิจกรรมจะพึ่งพาซึ่งกันและกัน สามารถทำให้เกิดรายได้หมุนเวียนต่อเนื่อง ตลอดปี และทำให้ใช้ที่ดินให้เกิดประโยชน์ได้อย่างเต็มที่ในด้านการผลิตการเกษตร ด้านการผลิต อาหารปลอดภัย ลดการใช้สารเคมี ลดต้นทุนการผลิต พื้นที่ตำบลป่าเขา อำเภอเมืองจังหวัดอุดรธานี ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม ได้แก่ ทำนาปลูกข้าว ปลูกผัก พืชไร่ การประมง และ เลี้ยงสัตว์ ซึ่งส่วนใหญ่ทำการเกษตรเชิงเดี่ยว มีการใช้สารเคมีจำนวนมาก ผู้บริโภคจึงหันมาใส่ใจ สุขภาพเลือกทาน เลือกบริโภคอย่างมีวินัย หันมาออกกำลังกาย ดูแลตัวเองมากขึ้นและยังขาดองค์ ความรู้ด้านกระบวนการผลิตทางการเกษตร แบบผสมผสาน ที่จะช่วยให้เกษตรกรลดความเสี่ยง ต่อ การขาดทุน มีสุขภาพ และสถานะครอบครัวที่ดีขึ้น ผักไฮโดรโปนิคส์ก็เป็นอีกทางเลือกหนึ่งของผู้ใ้ ใจต่อสุขภาพ แต่ก็ยังมีประเด็นการใช้ปุ๋ยในปริมาณมากกว่าปกติ ซึ่งอาจจะมีผลทำให้เกิดปุ๋ยตกค้างใน ปริมาณที่มาก ทำให้เกิดการสะสม “ไนเตรท” ตกค้างในผัก มีงานวิจัยยืนยันว่าการได้รับไนเตรท ใน ปริมาณที่มาก อาจจะเป็นสารก่อมะเร็ง และเป็นอันตรายต่อร่างกาย

การปลูกพืชระบบ อควาโพรนิคส์ (Aquaponics) เป็นแนวทางการผลิตอาหารยุคใหม่ คือ การเอาน้ำจากการเลี้ยงสัตว์น้ำ มาปลูกพืช โดยส่วนใหญ่แล้ว สัตว์น้ำคือปลา และ พืชคือผัก โดยทั่วไปแล้วอควาโพรนิคส์ เหมาะสำหรับ พืชกินใบ เพราะระบบบ่อกมีไนเตรทสูง ระบบประกอบด้วย สองส่วนหลักคือบ่อปลากับ แปลงปลูกผักแบบไฮโดรโปนิคส์ หลักการทำงานคือ เวลาเราเลี้ยงปลา จะมีของเสียจากปลา (เมื่อเลี้ยงไปนาน ๆ ต้องเปลี่ยนน้ำ) ดังนั้นเราก็จะเอาน้ำเลี้ยงปลามาวนรดผัก พืชผักจะดูดของเสียเป็นปุ๋ย เป็นการช่วยบำบัดน้ำเสียให้ปลา ปลา ก็จะปล่อยของเสีย รวมทั้งของเสียที่ ตกค้างในระบบ จะถูกย่อยสลาย แล้วกลายเป็นสารอาหารสำหรับพืช ดังนั้นการปลูกพืชระบบ อควา โพรนิคส์ (Aquaponics) จึงเป็นแนวทางแก้ปัญหาตรงนี้โดยเลียนแบบธรรมชาติ เอาของเสียจากระบบ หนึ่งไปเป็นของดีอีกระบบหนึ่ง เป็นระบบหมุนเวียนน้ำตลอด ทำให้พืชได้รับสารอาหารเต็มที่

ตลอดเวลา ปลาได้รับการบำบัดจากพืชตลอดเวลาด้วยเช่นกัน ดังนั้นการศึกษาและเผยแพร่องค์ความรู้เรื่องนี้จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะทำให้เกษตรกรได้มีทางเลือกที่เหมาะสมกับวิถีของตนเอง มีความอยู่ดีกินดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งเพื่อสุขภาพที่ดี ภายใต้ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมที่มีคุณค่าในท้องถิ่นในอนาคตต่อไป นอกจากนี้ จากข้อมูลสำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.) ปี 2557 ระบุว่าคนไทยป่วยด้วยโรคในกลุ่มโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (Non-Communicable diseases: NCDs) ได้แก่ โรคอ้วนลงพุง (Obesity) โรคความดันโลหิตสูง (Hypertension) โรคเบาหวาน (Diabetes Mellitus) โรคหลอดเลือดสมองและหัวใจ (Cardiovascular และ Cerebrovascular Diseases) โรคถุงลมโป่งพอง (Emphysema) และโรคมะเร็ง (Cancer) ระบาดเพิ่มขึ้น ซึ่งในปี 2552 มีจำนวนถึง 14 ล้านคน เสียชีวิตมากกว่า 3 แสนคน หรือคิดเป็นร้อยละ 73 ที่เสียชีวิตจากประชากรไทยทั้งหมดและมากกว่าครึ่งเสียชีวิตก่อนอายุ 60 ปี ซึ่งสถิติการเสียชีวิตดังกล่าวแสดงว่าประเทศไทยมีผู้เสียชีวิตมากกว่าค่าเฉลี่ยของทั้งโลกมีแนวโน้มจะสูงขึ้นเรื่อยๆ ในอนาคตและคิดเป็นมูลค่าความเสียหายทางเศรษฐกิจถึง 2 แสนล้านบาท/ปี ข้าวโพดสีเป็นแหล่งสำคัญของสารไฟโตเคมีคอล โดยเฉพาะอย่างยิ่งสารแอนโทไซยานิน ซึ่งพบในชั้นอัลลูโรนของเอนโดสเปิร์มในเมล็ด กลุ่มที่พบมากคือ สารประกอบฟีนอลิก ซึ่งเป็นสารไฟโตเคมีคอลที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ ได้แก่ ลดจำนวนของเซลล์มะเร็ง ป้องกันการเกิดโรคหัวใจ ต้านไวรัส ต้านการเกิดโรคมะเร็ง ต้านการอักเสบ และต้านการเกิดเนื้อ (Tajkarimi and Ibrahim, 2011) ข้าวโพดสีจึงสามารถนำไปใช้ประโยชน์โดยแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารในระดับครัวเรือนและในระดับอุตสาหกรรมต่อการพัฒนาในรูปแบบของผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ นอกจากนี้การสร้างมูลค่าและความน่าเชื่อถือให้แก่ผลิตภัณฑ์ที่จะสามารถสร้างกลไกทางการตลาด ความต้องการของผู้บริโภคและการทดสอบการยอมรับ เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีคุณสมบัติที่เหนือกว่าและตรงกับความต้องการที่แท้จริงของผู้บริโภคมากที่สุดภายใต้กรอบการทำวิจัยแบบมีส่วนร่วมหรือแบบบูรณาการ(Engagement) ที่เชื่อมโยงครบองค์ประกอบในสายโซ่มูลค่าด้านเกษตรและอาหาร (Agri-food value chains) ดังนั้นการเปลี่ยนวิถีชีวิตและแนวความคิดการผลิตอาหารเพื่อสุขภาพ และผลิตภัณฑ์ต่างๆ เพื่อสุขภาพจากข้าวโพดสี โดยมีเกษตรกรในเขตเทศบาลตำบลป่าเซ่า อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์ ร่วมกับคณะเกษตรศาสตร์ ได้มีแนวคิดที่จะปรับเปลี่ยนการทำเกษตรแบบผสมผสานตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง มีเป้าหมายโดยไม่ใช้สารเคมีในการทำเกษตรและการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากข้าวโพดสี ซึ่งจะนำไปสู่การขายไปเป็นวิสาหกิจชุมชนต้นแบบและทำให้มีรายได้ เพิ่มมูลค่า ลดต้นทุน สามารถพึ่งพาตนเองอย่างมั่นคงและยั่งยืน โดยน้อมนำหลักตามศาสตร์พระราชานในหลวงรัชกาลที่ 9 เป็นแนวทางการดำเนินงาน

การประกอบอาชีพเกษตรกรรมในพื้นที่อำเภอลับแล จังหวัดอุดรดิตถ์นั้น “หอมแดง” ถือว่าเป็นอาชีพที่สร้างรายได้ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกได้อย่างมาก เนื่องจากพื้นที่ อำเภอลับแล จังหวัดอุดรดิตถ์นั้นมีสภาพพื้นที่และสภาพภูมิอากาศที่เอื้อต่อการปลูกหอมทำให้เป็นแหล่งผลิตหอมแดงและหอมแบ่งที่ดี มีคุณภาพ อย่างไรก็ตามการปลูกหอมแดงนั้นเกษตรกรมักจะมีปัญหาเรื่องโรคและแมลงศัตรูพืชสูงมาก ส่งผลต่อใบ ลำต้น และหัว เกิดความเสียหาย บางครั้งเกษตรกรไม่สามารถเก็บผลผลิตจำหน่ายได้เลย จึงทำให้เกษตรกรต้องมีการใช้สารเคมีตั้งแต่ในระยะเริ่มปลูกและใช้ทุก ๆ 5 วัน อย่างต่อเนื่องแม้บางครั้งจะยังไม่พบการเกิดโรคและแมลงศัตรูพืชก็ตาม ซึ่งวิธีการนี้นอกจาก

ผลผลิตที่เกษตรกรปลูกจะมีการปนเปื้อนสารเคมีอันตรายสูงแล้วผลกระทบที่สำคัญยิ่งที่ตามมาคือตัวเกษตรกรผู้ผลิตเองและผู้บริโภคด้วย ทางผู้ทำการวิจัยเล็งเห็นความสำคัญและได้รับข้อมูลทราบข้อมูลจากเกษตรกรโดยตรง และจากทั้งข้อมูลจากการลงพื้นที่รับทราบประเด็นปัญหาจึงมีแนวทางในการลดการใช้สารเคมีอันตรายมาเป็นการส่งเสริมการใช้เชื้อจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ทดแทน และมีแนวทางในการต่อยอดการนำพืชสมุนไพร พืชท้องถิ่นมาสกัดสารเพื่อควบคุมป้องกันโรคในหอมแบ่งเพิ่มขึ้น เพื่อเป็นแนวทางในการลดการใช้สารเคมีอันตราย และช่วยในการส่งเสริมการเจริญเติบโตเพื่อลดการใช้ปุ๋ยเคมีและฮอร์โมนพืชอีกด้วย จึงได้เกิดโครงการวิจัย การประยุกต์ใช้เชื้อจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ และการศึกษาสารสกัดจากพืชพื้นถิ่นและพืชสมุนไพรมาใช้ในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคเพื่อเป็นแนวทางในการนำสู่การใช้จริงของเกษตรกรต่อไป

นอกจากปัญหาในพื้นที่จะเป็นเรื่องการประกอบอาชีพของเกษตรกรโดยตรงแล้ว สิ่งหนึ่งที่จะลืมไม่ได้คือสุขภาพร่างกายที่มีความต่อเนื่องมาจากการดำเนินชีวิตที่มีความเสี่ยงมากน้อยต่างกันไป ผู้สูงวัยมีหลายอาชีพที่หลังเกษียณแล้ว หันมาดูแลสุขภาพของตนเองประกอบด้วย อาหารการกิน ซึ่งจำเป็นต้องเลือกเป็นพิเศษ หลายรายเลือกที่จะทำกิจกรรมการเกษตรเพื่อผลิตอาหารด้วยตนเอง ขณะที่หลายคนไม่สามารถดำเนินกิจกรรมหนักๆทางการเกษตรได้ แต่ก็มีหลายกิจกรรมที่ส่งเสริมสุขภาพร่างกายและได้อาหารที่ปลอดภัยเหมาะสมสำหรับการบริโภคด้วยตนเอง กิจกรรมต่างๆทางการเกษตรที่เหมาะสมกับวัยผู้สูงอายุวัยเกษียณจึงจำเป็นต้องมีการสำรวจศึกษาและคัดเลือกให้เหมาะสม ซึ่งเป็นบทบาทหนึ่งของ คณะเกษตรศาสตร์ เช่นกัน

ซึ่งจากประเด็นปัญหาทางคณะเกษตรศาสตร์และพื้นที่ที่มีการลงมติดำเนินการร่วมกันพัฒนาอย่างต่อเนื่องเป็นระยะที่ 1 และระยะที่ 2 ตามศักยภาพของทุกภาคส่วน โดยเป็นไปในลักษณะของการแลกเปลี่ยนเรียนรู้การทำงานวิจัยพันธกิจสัมพันธ์ และการบริการวิชาการร่วมกับการเรียนการสอน ประกอบกับประเด็นปัญหาการพัฒนาคุณภาพชีวิตและการสร้างความเข้มแข็งในชุมชน การลดต้นทุนสร้างความมั่นคง ปลอดภัยทางอาหารให้กับชุมชน และการสร้างจิตสำนึกในการน้อมนำหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาปรับใช้ในการเรียนการสอน และพัฒนาให้เป็นฐานการเรียนรู้ให้กับสถานศึกษา และชุมชนทั่วไปได้น้อมนำไปปรับใช้ซึ่งเป็นโอกาสที่ดีและสอดคล้องกับแผนพัฒนาคณะเกษตรศาสตร์ด้านการวิจัยพันธกิจสัมพันธ์กับสังคม ที่สอดคล้องกับนโยบายชาติการนำประเทศสู่ Thailand 4.0 ที่ต้องมีฐานรูปแบบทางเกษตรเกษตรที่เหมาะสมในพื้นที่เป็นฐานในการต่อยอดสู่การพัฒนาประเทศสู่ Thailand 4.0 ที่มั่นคง ปลอดภัย อย่างยั่งยืน

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนารูปแบบการดำเนินงานวิจัยที่เหมาะสมเพื่อขับเคลื่อนงานพันธกิจสัมพันธ์ คณะเกษตรศาสตร์กับภาคีเครือข่าย

1.2.2 เพื่อสังเคราะห์องค์ความรู้จากโครงการย่อยแล้วรวมบริหารจัดการงานวิจัยพันธกิจสัมพันธ์ คณะเกษตรศาสตร์กับภาคีเครือข่าย

1.2.3 เพื่อสร้างนักวิจัยรุ่นใหม่และนักวิจัยในพื้นที่ ที่มีการดำเนินงานวิจัยร่วมกับ คณาจารย์ นักเรียนนักศึกษา เทศบาลตำบล และชุมชนในท้องถิ่นร่วมกัน

1.3 ขอบเขตของโครงการ

ทำการพัฒนารูปแบบการดำเนินงานวิจัยที่เหมาะสมแล้วสังเคราะห์รวมบริหารจัดการงานวิจัย เพื่อขับเคลื่อนงานพันธกิจสัมพันธ์คณะเกษตรศาสตร์กับภาคีเครือข่าย ภายใต้ขอบเขตการวิจัย ดังนี้

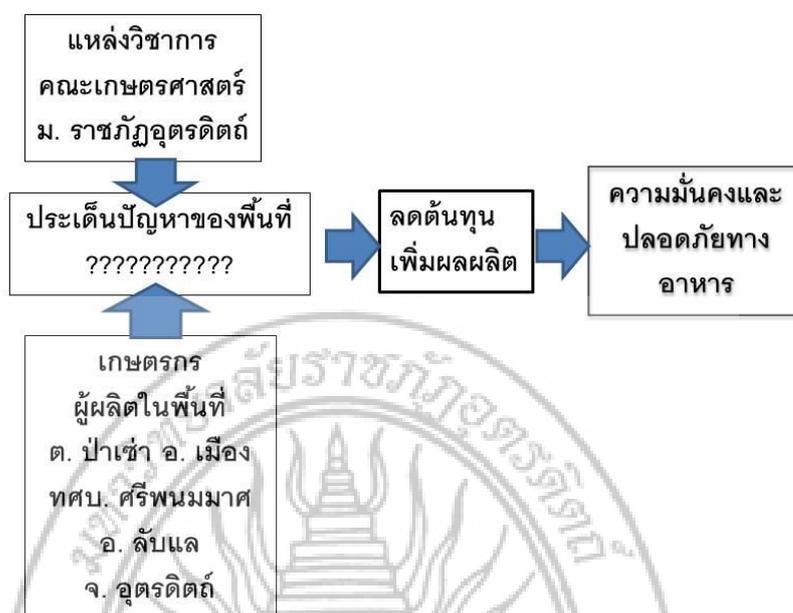
1.3.1 ขอบเขตด้านประชากร/ผู้ให้ข้อมูลหลัก/หน่วยทดลองทำการพัฒนารูปแบบแล้วสังเคราะห์องค์ความรู้จากโครงการย่อยแล้วรวมบริหารจัดการ งานวิจัยภายใต้การขับเคลื่อนงานพันธกิจสัมพันธ์ของคณะเกษตรศาสตร์ ประจำปี 2560

1.3.2 ขอบด้านตัวแปร/ขอบเขตด้านเนื้อหา: ภายใต้งานวิจัยพันธกิจสัมพันธ์ของคณะเกษตรศาสตร์ โครงการวิจัยย่อยจำนวน 5 โครงการ เป็นข้อมูลที่ได้ในการพัฒนารูปแบบแล้วนำมาสังเคราะห์งาน

1.3.3 ขอบเขตด้านพื้นที่และระยะเวลาที่ทำการวิจัย: ระยะเวลาในการพัฒนารูปแบบและสังเคราะห์งานได้ระยะเวลา 1 ปี ตั้งแต่เริ่มวางแผน ดำเนินงานจนปิดโครงการ

1.4 กรอบแนวคิดการวิจัย

รูปแบบการจัดการให้เกิด ความมั่นคงและปลอดภัยทางอาหาร ด้วยวิธีการลดต้นทุน และเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร ซึ่งขึ้นอยู่กับบริบทของพื้นที่ ทั้งนี้โดยการให้ความรู้ที่ถูกต้องแก่เกษตรกรผู้ผลิตในลักษณะความร่วมมือกับแหล่งวิชาการ



กรอบแนวคิดรูปแบบการดำเนินงานวิจัยและรวบบริหารจัดการงานวิจัยที่เหมาะสมเพื่อขับเคลื่อนงานพันธกิจสัมพันธ์คณะเกษตรศาสตร์กับภาคีเครือข่าย

1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ:

ได้รูปแบบการดำเนินงานวิจัยและรวบบริหารจัดการงานวิจัยที่เหมาะสมเพื่อขับเคลื่อนงานพันธกิจสัมพันธ์คณะเกษตรศาสตร์กับภาคีเครือข่าย

แก้ปัญหา เพิ่มทางเลือกให้กับเกษตรกรในการลดต้นทุนและเพิ่มผลผลิตในพื้นที่ เทศบาลตำบลป่าเช่า อ. เมือง จ. อุดรดิตถ์ และเทศบาล ตำบลศรีพนมมาศ อ. ลับแล จังหวัดอุดรดิตถ์

1.6 คำนียามศัพท์เฉพาะ

- งานวิจัย หมายถึง งานวิจัยที่ได้รับจากทุนวิจัยมหาวิทยาลัยพันธกิจสัมพันธ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ประจำปีงบประมาณ 2560

- การสังเคราะห์งานวิจัย หมายถึง กระบวนการที่นำไปสู่การสร้างข้อสรุปรวมเกี่ยวกับผลการวิจัย ในรายงานต่างๆ ที่มีการศึกษาภายใต้ประเด็นวิจัยเดียวกัน แต่มีความแตกต่างในวิธีการดำเนินโครงการย่อยทั้ง 6 โครงการ หรือแนวทางการแก้ไขปัญหาที่แตกต่างกันหรือสภาพบริบทเงื่อนไขที่ต่างกันออกไปแต่ในภาพรวมมีจุดมุ่งหมายของโครงการสังเคราะห์การวิจัยเพื่อให้ได้ข้อมูลองค์ความรู้ในเชิงประเด็นข้อสรุปผลการวิจัยจากโครงการย่อยทั้ง 6 โครงการที่ต่างกันให้มีจุดมุ่งหมายไปในทิศทางเดียวกัน และสามารถมองภาพรวมของโครงการย่อยแต่ละโครงการที่ชัดเจนขึ้น

- ระบบบริหารจัดการงานวิจัยและพันธกิจสัมพันธ์ หมายถึง กลไกการบริหารจัดการและกลไกสนับสนุนตั้งแต่ต้นทาง กลางทาง และปลายทาง โดยมีการกำกับ ติดตาม หนุนเสริมเพื่อให้เกิดความสำเร็จของโครงการย่อยที่ตรงตามวัตถุประสงค์หลักที่วางไว้ตามกรอบกลไกการบริหารจัดการงานพันธกิจสัมพันธ์มหาวิทยาลัยกับสังคม ที่มีรูปแบบผลงานของโครงการย่อยเป็นไปตามกรอบของงานพันธกิจสัมพันธ์มหาวิทยาลัยกับสังคม และสามารถขยายผลเพื่อสร้างการเรียนรู้ให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่องยั่งยืนต่อไป

- ภาควิชาหรือศูนย์ หมายถึง ภาควิชาหรือศูนย์ระดับตำบล หน่วยงานหรือองค์กรภาครัฐ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หน่วยงานหรือองค์กรภาคประชาชนในระดับตำบลในองค์การบริหารส่วนตำบล ป่าเต่า อ.เมือง และองค์การบริหารส่วนตำบลศรีพนมมาศ อ. ลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์



บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้ทำวิจัยได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์องค์ความรู้งานวิจัยในภาพรวมของชุดโครงการได้แก่ความหมาย แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์งานวิจัย ซึ่งเป็นกระบวนการที่ได้มาซึ่งข้อสรุปข้อมูลองค์ความรู้รวมที่ได้จากการวิจัยในรอบประเด็นเดียวกันที่เชื่อมโยงและสัมพันธ์กัน โดยสามารถทำให้เกิดผลในภาพรวมขนาดใหญ่ ที่ส่งผลกระทบต่อในภาพกว้างให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างชัดเจน โดยยังคงสอดคล้องกับลักษณะของสภาพปัญหาหลักปัญหาหรือเกิดเป็นแนวคิด ทฤษฎีหรือองค์ความรู้ใหม่ที่แตกต่างไปจากงานวิจัยเดิม

2.1 การสังเคราะห์งานวิจัย

การสังเคราะห์งานวิจัยจะนำไปสู่การได้มาซึ่งข้อมูลสรุปที่ชัดเจน กว้างขวาง และเชิงลึก ปัจจุบันการสังเคราะห์งานวิจัยได้รับความสนใจจากนักวิจัยเป็นจำนวนมาก และได้มีการพยายามพัฒนาการสังเคราะห์ให้ระบบที่เที่ยงตรงเพื่อให้ได้ผลการสังเคราะห์งานวิจัยที่มีคุณภาพ เป็นประโยชน์ต่อการวิจัยรวมทั้งการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์สร้างความเจริญให้กับสังคมอย่างแท้จริง

ความหมายของการสังเคราะห์งานวิจัย สุวิมล (2545: 60) การสังเคราะห์งานวิจัย หมายถึง กระบวนการที่นำไปสู่การสร้างข้อสรุปรวมเกี่ยวกับผลการวิจัยในรายงานต่าง ๆ ที่มีการศึกษารายได้ประเด็นวิจัยเดียวกัน แต่อาจมีความแตกต่างในวิธีการดำเนินการ หรือแนวทางการแก้ไขปัญหา หรือสภาพบริบทเงื่อนไขที่ต่างกัน จุดมุ่งหมายของการสังเคราะห์การวิจัย เพื่อให้ได้ข้อความรู้ในเชิงสรุปผลการวิจัยที่มีอยู่กระจัดกระจายให้มีความชัดเจนและได้ข้อยุติยิ่งขึ้น

นงลักษณ์ วิรัชชัย และคณะ (2552: 130) การสังเคราะห์งานวิจัย หมายถึง เทคนิควิธีการวิจัยตาม ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่นำผลการวิจัยจากหลาย ๆ งานวิจัยที่ศึกษาในประเด็นปัญหาวิจัย เดียวกันมาศึกษาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติหรือวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพและนำเสนอข้อสรุปอย่างมีระบบทำให้ได้คำตอบปัญหาวิจัยที่ต้องการซึ่งมีลักษณะที่กว้างขวางและลึกซึ้งยิ่งขึ้น โดยการสังเคราะห์งานวิจัยมีข้อตกลงเบื้องต้นที่สำคัญ คืองานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์แต่ละเรื่องให้ข้อค้นพบแต่ละมุมของปรากฏการณ์ที่นักวิจัยต้องการศึกษาและเมื่อนำผลการวิจัยมาสังเคราะห์รวมกัน ผลการสังเคราะห์ที่ได้รับจะมีความกว้างขวางและลุ่มลึกมากกว่าที่จะได้รับจากงานวิจัยแต่ละเรื่อง ดังนั้นการสังเคราะห์งานวิจัย จึงหมายถึง ระเบียบวิธีที่ได้ในการวิจัยเพื่อหาคำตอบให้กับปัญหาการวิจัยโดยทำการรวบรวมงานวิจัยหลาย ๆ เรื่อง ที่เกี่ยวข้องกันปัญหาใดปัญหาหนึ่งมาแล้ววิเคราะห์

เพื่อหาข้อสรุปที่มีความชัดเจนและตอบปัญหาการวิจัยได้อย่างถูกต้อง น่าเชื่อถือเป็นองค์ความรู้ที่มีประโยชน์ต่อไป

ความสำคัญและความจำเป็นของการสังเคราะห์งานวิจัย

1. ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ (Nature of Science) องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ทุกสาขา ต้องมีการรวบรวมสะสมองค์ความรู้ในอดีต การวิจัยทางวิทยาศาสตร์ จึงเป็นการวิจัยที่มีฐานองค์ความรู้ในอดีต และนักวิจัยต้องสามารถบ่งบอกได้ว่า การวิจัยที่ทำใหม่จะมีส่วนสร้างองค์ความรู้ที่มีอยู่เดิมได้อย่างไร หากนักวิจัยได้สังเคราะห์งานวิจัยในอดีตไว้ด้วยวิธีการมีระบบ นักวิจัยรุ่นหลังย่อมสามารถนำผลการสังเคราะห์งานวิจัยนั้นมาเป็นฐานและศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติมได้ด้วย ระบบเดียวกันโดยไม่ต้องตั้งต้นศึกษาสังเคราะห์งานวิจัยตั้งแต่เรื่องแรกด้วยเหตุนี้ นักวิจัยในศาสตร์ทุกสาขา โดยเฉพาะทางสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์ จึงพยายามพัฒนาวิธีการสังเคราะห์งานวิจัยให้เป็นวิธีการที่มีระบบมีความเป็นปรนัยที่นักวิจัยจะสังเคราะห์วิจัยได้ตรงกัน

2. ปริมาณงานวิจัยที่เพิ่มมากขึ้นวิธีการสังเคราะห์งานวิจัย โดยได้การปรับทัศนแบบพรรณานาที่เป็น วิธีดั้งเดิมนั้นเป็นวิธีการใช้ได้สำหรับการสังเคราะห์งานวิจัยที่มีจำนวนไม่มากแต่ในปัจจุบันมีปริมาณงานวิจัยมี เพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็ว ประกอบกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่ก้าวหน้าทำให้นักวิจัยสามารถสืบค้นและจัดหารายงานวิจัยสะดวกมากขึ้นนอกจากนี้ปัจจุบันสถาบันการศึกษาหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐ และเอกชน ตระหนักถึงความสำคัญของการวิจัยและมีการทำวิจัยมากขึ้นเพื่อนำผลไปใช้ในการวางแผนปรับปรุงงานด้านต่างๆ รวมทั้งงานวิจัยนักศึกษาจึงส่งผลให้งานวิจัยจำนวนมากที่ศึกษาในปัญหาเดียวกันอาจแตกต่างกันเรื่องของกลุ่มตัวอย่าง วิธีการวิจัยผลการวิจัยจึงมีทั้งสอดคล้อง หรือขัดแย้งกัน จึงทำให้ผู้วิจัยที่ต้องการทำวิจัยสืบเนื่อง หรือนำผลการวิจัยไปใช้ไม่สามารถหาข้อยุติได้ จึงจำเป็นต้องหาวิธีที่เหมาะสมเพื่อสังเคราะห์ข้อสรุปจากงานวิจัยที่มีอยู่

3. ความต้องการผลการสังเคราะห์งานวิจัยที่ชัดเจนความต้องการผลการสังเคราะห์งานวิจัยที่ชัดเจนก็เป็นความจำเป็นสำหรับนักวิจัยในสาขาสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์มากกว่าการวิจัยในสาขา วิทยาศาสตร์กายภาพในขณะที่นักวิจัยในสาขาวิทยาศาสตร์กายภาพศึกษาปรากฏการณ์ที่เป็นรูปธรรมของวัตถุสิ่งของ เช่น รูปทรง ขนาด ความกว้าง ยาว สูง ปริมาตร ซึ่งสามารถวัดได้อย่างเที่ยงตรงและเชื่อมั่นสูง นักวิจัยในสาขาสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์ศึกษาปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรม ความ คิดเห็น จิต ลักษณะของมนุษย์ ซึ่งล้วนเป็นตัวแปรแฝงที่ไม่สามารถสังเกตหรือวัดได้โดยตรงต้องมีการสร้างเครื่องมือวัดจากประเภท ลักษณะและความถี่ของพฤติกรรมที่แสดงออกถึงแม้จะมีทฤษฎีทางจิตวิทยาและพฤติกรรมศาสตร์จำนวนมากที่ได้อธิบายโครงสร้างส่วนประกอบของตัวแปรตลอดจนสาเหตุและผลที่เกิดจากตัวแปรนั้นๆแล้วก็ตามแต่การวัดตัวแปรแฝงดังกล่าวในงานวิจัยแต่ละเรื่องก็ยังมีเครื่องมือวัด มาตราวัด และหน่วยที่ได้แตกต่างกันต้องมีการสังเคราะห์ผลการวิจัยเพื่อหาข้อสรุป ถึงความยุ่งยากเมื่อใช้วิธีการวิเคราะห์แบบเดิมจึงเกิดความ

พยายามพัฒนาวิธีการสังเคราะห์ที่มีการปรับให้ผลงานแต่ละเรื่องมีหน่วยวัดเป็นมาตรฐานเดียวกันเพื่อความสะดวกในการสังเคราะห์ และเพื่อให้ผลการสังเคราะห์ที่ชัดเจน

4. ข้อบกพร่องในการสังเคราะห์งานวิจัยแบบเดิม การสังเคราะห์งานวิจัยแบบเดิมโดยการปริทัศน์ แบบพรรณนาเป็นวิธีการที่ได้รับคำวิจารณ์ว่ามีข้อบกพร่องมากในการสังเคราะห์งานวิจัย ดังนี้

4.1 นักวิจัยไม่ได้ศึกษา หรือไม่ได้อ่านงานวิจัยที่เกี่ยวข้องอย่างพิถีพิถันเคราะห แต่ลงความเห็นสรุปโดยไม่อิงผลงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์

4.2 จากฐานข้อมูลของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งหมด นักวิจัยส่วนใหญ่เลือกงานวิจัยมาสังเคราะห์เพียงบางส่วน โดยไม่ให้รายละเอียดว่าได้วิธีการเลือกงานวิจัยแบบใด และใช้เกณฑ์อะไรในการเลือกข้อบกพร่องอันเนื่องจากความไม่มีระบบในการเลือกงานวิจัย อาจมีผลทำให้เกิดความลำเอียงในการสังเคราะห์งานวิจัยได้

4.3 ในการสังเคราะห์งานวิจัย นักวิจัยนำผลการวิเคราะห์แบบหยาบๆ ในการวิจัยมาสังเคราะห์และทำให้ได้ผลการสังเคราะห์ที่คลาดเคลื่อน

4.4 เมื่องานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ให้ผลงานวิจัยที่ขัดแย้งกันตามหลักการสังเคราะห์งานวิจัยที่ด้นักวิจัยต้องรายงานว่าผลการวิจัยที่ต่างกันนั้นเป็นเพราะงานวิจัยมีลักษณะที่แตกต่างกันอย่างไร

4.5 กระบวนการดำเนินงานในการสังเคราะห์งานวิจัยไม่ชัดเจนและไม่มีรูปแบบที่จะสร้าง ความมั่นใจให้ผู้อ่านเชื่อมั่นว่าผลการสังเคราะห์งานวิจัยมีความตรงและเชื่อถือได้ นักวิจัยไม่ได้ให้รายละเอียดของแนวทางการดำเนินงานและวิธีที่ใช้ในการสังเคราะห์ไว้

สรุปได้ว่า วิธีการสังเคราะห์งานวิจัยที่ใช้ในการปริทัศน์งานวิจัยสาขาสังคมศาสตร์เป็นวิธีการที่ขึ้นอยู่กับนักวิจัยผู้ทำการสังเคราะห์ เพราะนักวิจัยตัดสินใจใช้รูปแบบตามที่ตนเห็นว่าเหมาะสมและใช้รูปแบบตามความคิดของตนเองอันตรรายจากการใช้วิธีที่ต่างกันในการสังเคราะห์งานวิจัยจะมีมากสำหรับการเสริมสร้างองค์ความรู้ในศาสตร์ สำหรับข้อบกพร่องที่พบในวงการวิจัยในบริบทของไทยมี 2 ประเด็น คือ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการสังเคราะห์งานวิจัย และการรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องตามแบบอย่างนักวิจัยรุ่นก่อนและประเด็นที่ 2 นักศึกษาที่ทำงานวิจัยเป็นวิทยานิพนธ์หรือปริญญา นิพนธ์มักจะมีแบบอย่างการสังเคราะห์งานวิจัยในส่วนที่เป็นกรรายงานหัวข้อมักจะเสนอรายงานวิจัยแต่ละเรื่องแยกขาดจากกันเป็นตอนๆ แต่ไม่มีการสังเคราะห์ ไม่มีการสรุปผลแต่อย่างใด ดังนั้น ความสำคัญและความจำเป็นที่กล่าวมาทั้ง 4 ประการจำเป็นให้มีการพัฒนาวิธีการสังเคราะห์งานวิจัยให้มีระบบ มีแบบแผน และมีความเป็นปรนัยมากขึ้น การนำวิธีการสังเคราะห์งานวิจัย ใหม่ๆ เข้ามาใช้ประโยชน์ในการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย และใช้ประโยชน์ในการปริทัศน์งานวิจัยน่าจะทำให้องค์ความรู้ในศาสตร์สาขาต่างๆ ได้พัฒนามากยิ่งขึ้น (นงลักษณ์, 2542)

ประเภทของการสังเคราะห์งานวิจัยการสังเคราะห์งานวิจัยแบ่งได้ 2 ประเภทคือ

1. การสังเคราะห์งานวิจัยเชิงคุณภาพ หรือเชิงลักษณะ (Qualitative Synthesis) ด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหาโดยการสรุปประเด็นหลักของผลการวิจัยแต่ละเรื่องแล้วบรรยายให้เห็นความสัมพันธ์ และความขัดแย้งระหว่างผลการวิจัยเหล่านั้นใช้ได้กับการสังเคราะห์ทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ มักเป็นวิธีของนักวิจัยเชิงคุณภาพนิยมใช้เป็นกิจกรรมในการรายงานเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง หรือบทที่ 2 ของรายงานการวิจัย (Review of Literature)

2. การสังเคราะห์งานวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Synthesis) ด้วยวิธีการวิเคราะห์ปริมาณ นักสังเคราะห์จะใช้วิธีการที่มีระบบ ความรู้ หลักการ และระเบียบวิธีทางสถิติวิเคราะห์ผลการวิจัยเพื่อหาข้อสรุปที่เป็นวัตถุประสงค์หรือข้อยุติของการหาคำตอบ งานวิจัยที่นำมาวิเคราะห์ต้องเป็นงานวิจัยเชิงปริมาณ มีผลการวิจัยที่สามารถนำมาวิเคราะห์ด้วยระเบียบวิธีทางสถิติได้ การสังเคราะห์ประเภทนี้จะแก้ปัญหาการสังเคราะห์ หรือสรุปผลงานวิจัยที่ตอบปัญหาเดียวกันแต่ผลการวิจัยมีทั้งสอดคล้องและขัดแย้งกัน จึงใช้วิธีการทางสถิติที่เชื่อถือได้มาวิเคราะห์ การวิเคราะห์เชิงปริมาณจึงเป็นการวิเคราะห์ผล วิเคราะห์หรือการวิเคราะห์เชิงผสมผสานหรือการวิจัยงานวิจัย (อุทุมพร, 2531:1) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยประเภททดลอง และสหสัมพันธ์จึงมักใช้สถิติต่าง ๆ มาวิเคราะห์ โดยเน้นการสร้างดัชนีมาตรฐานจากผลการวิจัยแต่ละเรื่อง (กรมวิชาการเกษตร. 2542: 16) ลักษณะสำคัญของการสังเคราะห์งานวิจัย การวิจัยแบบสังเคราะห์งานวิจัยแตกต่างจากวิจัยทั่วไป ที่ลักษณะข้อมูลและวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล สำหรับการวิจัยทั่ว ๆ ไป เป็นข้อเท็จจริงจากแหล่งปฐมภูมิหรือแหล่งทุติยภูมิที่นักวิจัยรวบรวมจากกลุ่มตัวอย่างหรือประชากรแต่ข้อมูลสำหรับการสังเคราะห์งานวิจัยคือรายงานการวิจัยจำนวนหลาย ๆ เรื่อง ที่ศึกษาปัญหาเดียวกันในการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยทั่ว ๆ ไปนักวิจัยวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อบรรยายและหรืออนุมานให้ได้ข้อเท็จจริงที่เป็นข้อสรุปเกี่ยวกับประชากร ส่วนใหญ่ในการสังเคราะห์งานวิจัยเนื่องจากข้อมูลคืองานวิจัยหลายๆ เรื่องแต่ละเรื่องใช้มาตราวัด ตัวแปร แบบแผนการวิจัย วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลที่แตกต่างกัน และขัดแย้งกันบ้าง ดังนั้นการสังเคราะห์งานวิจัยจึงต้องสร้างมาตรฐานกลางงานวิจัยแต่ละเรื่องก่อนเพื่อปรับงานวิจัยทั้งหมดให้เป็นหน่วยเดียวกัน แล้วจึงวิเคราะห์หาข้อสรุปสุดท้ายสำหรับประชากร (นงลักษณ์. 2542)

วิธีการของการสังเคราะห์งานวิจัยหากจำแนกการสังเคราะห์งานวิจัยเป็น 2 ประเภท คือการสังเคราะห์เชิงคุณลักษณะ และการสังเคราะห์เชิงปริมาณมีวิธีการสังเคราะห์งานวิจัยดังต่อไปนี้

1. การสังเคราะห์เชิงคุณลักษณะด้วยวิธีวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) (นงลักษณ์ วิรัชชัย. 2529 : 30) กล่าวถึงวิธีการวิเคราะห์เนื้อหาว่าผู้สังเคราะห์จะต้องสรุปประเด็นหลักของผลการวิจัยแต่ละเรื่อง แล้วบรรยายให้เห็นความสัมพันธ์และความขัดแย้งระหว่างผลการวิจัยเหล่านั้น ทั้งนี้ผู้วิเคราะห์ต้องสรุปด้วยความเที่ยงธรรมไม่ลำเอียงและไม่ผนวกความคิดเห็นของตนเองในการ

สังเคราะห์วิธีการสังเคราะห์เชิงลักษณะของผลการวิจัยเป็นวิธีการที่ใช้กับงานวิจัยเชิงคุณภาพ โดยเฉพาะนักวิจัยทางประวัติศาสตร์และมนุษยวิทยา

2. การสังเคราะห์เชิงปริมาณด้วยวิธีวิเคราะห์อภิมานหรือวิธีวิเคราะห์เมตต้า (Meta Analysis) ตามแนวคิดของ Glass ซึ่ง (อุทุมพร จามรมาน. 2527: 59-60) กล่าวสรุปไว้ดังนี้

2.1 เน้นที่ขนาดของผล (Effect Size) มากกว่าเน้นความมีนัยสำคัญ

2.2 สถิติที่ใช้หาขนาดของผลคือค่าขนาดของผลในงานวิจัยเชิงทดลองและค่าเฉลี่ยของ สัมประสิทธิ์แบบเพียร์สันสำหรับงานวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ ขั้นตอนการสังเคราะห์งานวิจัย การสังเคราะห์งานวิจัย เป็นกระบวนการที่มีความละเอียดซับซ้อน ในการดำเนินการผู้วิจัยจึงควรมีการลำดับขั้นตอนและวางแผนในการดำเนินงานเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานมากที่สุด นงลักษณ์ วิรัชชัย (2542) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการสังเคราะห์งานวิจัยโดยทั่วไป ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 การกำหนดหัวข้อปัญหา การสังเคราะห์งานวิจัยเริ่มจากการกำหนดปัญหาการวิจัยซึ่งต้องเป็นปัญหาที่มีการวิจัยอย่างน้อย 2 ราย เนื่องจากปัญหาการวิจัยนั้นต้องมีค่าความน่าสนใจ และยังไม่มีความชัดเจนชัดมักจะเป็นปัญหาที่นักวิจัยสนใจและทำการวิจัยจำนวนมาก ปัญหาดังกล่าวจึงเหมาะสมต่อ การสังเคราะห์งานวิจัย

ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ปัญหา เมื่อกำหนดปัญหาวิจัยแล้ว ผู้วิจัยต้องนิยามปัญหาให้ชัดเจนโดยศึกษาแนวคิด หลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นพื้นฐานในการกำหนดแบบแผนและสมมติฐานการวิจัย

ขั้นที่ 3 การเสาะค้น คัดเลือก และรวบรวมงานวิจัย ผู้วิจัยต้องค้นคว้าและเสาะหา งานวิจัยทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่กำหนดไว้ โดยศึกษาตรวจสอบงานวิจัยแต่ละเรื่องโดยละเอียด มีเกณฑ์ในการ คัดเลือกงานวิจัยเพื่อคัดเลือกงานวิจัยที่มีคุณภาพมีความเที่ยงตามเกณฑ์ที่กำหนด ส่วนการรวบรวมผลของการวิจัยนั้นใช้วิธีการจดบันทึก ถ่ายเอกสาร หรือกรอกแบบฟอร์มก็ได้

ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์เพื่อสังเคราะห์ผลการวิจัย เป็นขั้นตอนที่มีการจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูลที่ประกอบด้วยผลการวิจัย รายละเอียด ลักษณะและวิธีการวิจัยจากงานวิจัยทั้งหมด เพื่อสังเคราะห์หา ข้อสรุปจากนั้นจึงแปลความหมายของผลการวิเคราะห์เพื่อตอบปัญหาการวิจัย

ขั้นที่ 5 การเสนอรายงานการสังเคราะห์งานวิจัยจะมีหลักการเช่นเดียวกับการเขียน รายงานการวิจัยทั่วไป โดยจะต้องเสนอรายละเอียดวิธีการดำเนินงานทุกขั้นตอนพร้อมทั้งข้อสรุปข้อค้นพบและขอ เสนอแนะจากการสังเคราะห์งานวิจัยด้วยวิธีการที่ถูกต้องและชัดเจน

สำหรับการสังเคราะห์เชิงคุณลักษณะผู้วิจัยจะต้องสรุปเป็นประเด็นหลักของ ผลการวิจัยในแต่ละเรื่องและบรรยายให้เห็นความสัมพันธ์และความขัดแย้งระหว่างผลการวิจัย เหล่านั้นทั้งนี้ผู้วิจัยต้องสรุปด้วยความเที่ยงธรรมไม่ลำเอียงและไม่ผนวกความคิดเห็นของตนเองในการ สังเคราะห์วิธีการสังเคราะห์เชิงคุณลักษณะของผลการวิจัยนี้เป็นวิธีการที่สามารถใช้กับงานวิจัยเชิง

คุณภาพและงานวิจัยเชิงปริมาณได้ จากขั้นตอนการสังเคราะห์งานวิจัยขั้นต้นสรุปได้ว่าการสังเคราะห์งานวิจัยจะต้องมีขั้นตอนในการกำหนดหัวข้อปัญหาที่ต้องการสังเคราะห์ การเสาะหางานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ ซึ่งอาจรวมไปถึงการประเมินคุณภาพของงานวิจัยที่ได้ค้นพบ การวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูล และการนำเสนอข้อมูลที่ต้องอย่างมีระบบ ซึ่งในการสังเคราะห์งานวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการสังเคราะห์ด้วยวิธีการบรรยาย เนื่องจากงานวิจัยที่นำสังเคราะห์มีความหลากหลายมีจุดมุ่งหมายในการศึกษาที่มีความแตกต่างกัน มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาข้อสรุปความรู้รวมที่ได้จากการวิจัยที่ได้ดำเนินการมาอย่างต่อเนื่อง

2.2 บริบทของตำบลป่าเช่า อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์

ตำบลป่าเช่าตั้งอยู่ทางทิศใต้ของอำเภอเมืองอุดรดิตถ์ ประมาณ ๘ กิโลเมตร มีเนื้อที่ประมาณ ๔๕ ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ ๒๘,๑๒๕ ไร่ มีอาณาเขตติดต่อกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) ต่าง ๆ ดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับ เทศบาลตำบลคังตะเภา	อำเภอเมืองอุดรดิตถ์
ทิศใต้	ติดต่อกับ เทศบาลตำบลหาดกรวด	อำเภอเมืองอุดรดิตถ์
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับ เทศบาลตำบลผาจุก	อำเภอเมืองอุดรดิตถ์
	องค์การบริหารส่วนตำบลน้ำพี	อำเภอเมืองอุดรดิตถ์
ทิศตะวันตก	จดแม่น้ำน่าน และเทศบาลเมืองอุดรดิตถ์	

สภาพภูมิประเทศ ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ราบ และที่ดอนบางส่วน โดยส่วนใหญ่ใช้เป็นที่อยู่อาศัย พื้นที่นา ไร่ สวน ซึ่งอยู่หมู่ที่ 1 ถึงหมู่ที่ 8 ที่ราบเนินเขาจะใช้ในการปลูกพืชไร่ ซึ่งอยู่ในพื้นที่หมู่ที่ 7 บ้านห้วยบง ประชากรในเขตเทศบาลตำบลป่าเช่า ประกอบอาชีพหลากหลาย เช่น รับราชการ รับจ้างทั่วไป ทำการเกษตร ทำนา ค้าขาย ส่วนใหญ่กว่า ๗๐ เปอร์เซ็นต์ ประกอบอาชีพทำการเกษตรโดยเฉพาะทำไร่ ทำนา ปลูกข้าวโพด ปลูกผัก ฯลฯ สภาพภูมิอากาศ แบ่งเป็น ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่เดือนตุลาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่กลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม ฤดูฝนเริ่มตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม เดือนสิงหาคมถึงเดือนกันยายนเป็นช่วงที่มีปริมาณฝนตกชุกมากที่สุดในรอบปี อุณหภูมิเฉลี่ยทั้งปี 30.40 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุด 42.28 องศาเซลเซียส ในเดือนเมษายน และเฉลี่ยต่ำสุด 16.82 องศาเซลเซียสในเดือนธันวาคม ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปี 81.7 เปอร์เซ็นต์ สูงสุดในเดือนเดือนกันยายน 91.97 เปอร์เซ็นต์ ต่ำสุดในเดือนมีนาคม 69.39 เปอร์เซ็นต์

นโยบายสำคัญในแผนพัฒนา 2558-2561 เช่น นโยบายสร้างรายได้ โดยส่งเสริมให้มีการขยายธุรกิจการเกษตรและอาหาร ซึ่งเป็นแหล่งรายได้และการจ้างงานในประเทศให้ก้าวไปสู่การเป็นศูนย์กลางการผลิตอาหารคุณภาพสูง พัฒนาให้เป็นศูนย์กลางตลาดซื้อขายล่วงหน้าเกษตรและอาหาร เช่น ข้าว น้ำตาล มันสำปะหลัง นโยบายปรับโครงสร้างเศรษฐกิจ ภาคเกษตร ส่งเสริมให้สภา

เกษตรกรเป็นกลไกขับเคลื่อนการพัฒนา การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืช โดยการวิจัยและพัฒนา สายพันธุ์ เพื่อให้ได้ผลผลิตสูง ต้านทานโรคแมลงศัตรูพืช การถ่ายทอดองค์ความรู้ไปสู่เกษตรกร โดยเฉพาะการใช้ปุ๋ยตามคุณสมบัติของดินแต่ละชนิด ทั้งนี้เพื่อลดต้นทุนการผลิตและพัฒนาคุณภาพ ผลผลิต การเสริมฐานรากของครอบครัวเกษตรกรให้เข้มแข็ง โดยการเพิ่มประสิทธิภาพการเพาะปลูก ลดต้นทุนการผลิต การพัฒนาธุรกิจเกษตร การพัฒนาเกษตรกรรุ่นใหม่ การพัฒนามูลค่าสินค้า เกษตร พัฒนาระบบการผลิตที่เป็นขั้นตอน ประสานโครงสร้างพื้นฐานกับหน่วยงานราชการและ เอกชนให้เกิดประโยชน์สูงสุด รวมถึง การส่งเสริมเกษตรทฤษฎีใหม่ การดำเนินการฟื้นฟู สภาพแวดล้อม สร้างความเข้มแข็งภาคเกษตรและสร้างความมั่นคงทางอาหารเพื่อเผชิญกับวิกฤต อาหารโลก ส่งเสริมเกษตรอินทรีย์และเกษตรทางเลือก เป็นต้น (เทศบาลตำบลป่าเป้า, ออนไลน์)

2.3 การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (ปุ๋ยสั่งตัด)

การใช้ปุ๋ยเคมีแบบ "สั่งตัด" คือ การจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่โดยนำข้อมูลชุดดินและ ข้อมูล เอ็น-พี-เค ในดินมาประกอบการตัดสินใจเลือกสูตรปุ๋ยและกำหนดปริมาณปุ๋ยในการปลูกพืช เป็นการใช้ปุ๋ยเคมีตามชุดดินและค่าวิเคราะห์ดินนอกจากนี้ยังนำปัจจัยหลักที่เกี่ยวข้องกับการ เจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของพืช เช่น พันธุ์พืช แสงแดด อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน ฯลฯ มาสร้าง แบบจำลองทางคณิตศาสตร์โดยใช้คอมพิวเตอร์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยเคมีอีกด้วย

2.4 การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี

การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี เป็นรูปแบบเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชที่ยั่งยืน วิธีการหนึ่ง เพราะจะได้มีการนำส่วนที่ไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์ของพืชหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่อีกครั้ง หนึ่ง ทำให้ธาตุอาหารซึ่งเป็นทรัพยากรที่สำคัญที่มีอยู่ในดิน ไม่ถูกเคลื่อนย้ายออกไปจากดิน ทั้งหมด ทำให้มีการเติมปุ๋ยเคมีน้อยลงได้ ซึ่งสามารถพิสูจน์ได้จากอัตราปุ๋ยที่แนะนำให้เกษตรกรใช้ ตัวอย่างในการปลูกอ้อย ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง เช่น ดินเหนียวในภาคกลาง มีความต้องการ ใส่ปุ๋ยน้อยกว่าดินร่วมปนทรายในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นต้น ดังนั้นการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ร่วมกับ ปุ๋ยเคมีจะเป็นวิธีการที่เหมาะสมอย่างหนึ่ง ที่สามารถเพิ่มความสมบูรณ์ให้มีความเหมาะสม ในการ ปลูกพืช ช่วยในการใช้ปุ๋ยเคมีมีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังผลงานวิจัยต่อไปนี้

การปลูกข้าว การใช้ปุ๋ยหมักมูลไก่จากโรงหมักปุ๋ยแบบเติมอากาศ อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยไนโตรเจนครึ่งหนึ่งของอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน และใช้หินฟอสเฟต (P14) แทน ปุ๋ยเคมีในดินเหนียว อ.ตาคีลี จ.นครสวรรค์ ช่วยให้ผลผลิตข้าวสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยประมาณ 18% และ สูงกว่าการใช้ปุ๋ยหมักมูลไก่จากโรงหมักปุ๋ยแบบเติมอากาศ อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี อัตราแนะนำ 12.7%

การปลูกข้าวโพดหวาน การใช้ปุ๋ยหมักมูลวัว 1 ตัน ร่วมกับปุ๋ยเคมีไนโตรเจนครึ่งอัตราแนะนำ ช่วยเพิ่มผลผลิตมากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ย 23% อย่างไรก็ตามราคาปุ๋ยหมักมูลวัวสูงมาก ทำให้เกษตรกรมี รายได้เพิ่มต่ำกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำเพียงอย่างเดียว

การปลูกยางพารา การใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ร่วมกับปุ๋ยเคมีครึ่งอัตรา แนะนำช่วยเพิ่มผลผลิตยางพาราสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ย 32% และสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ 12% ช่วยให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นมากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยประมาณ 25% และรายได้เพิ่มขึ้นมากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยประมาณ 25% และรายได้เพิ่มมากกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ 16% และพบว่าการใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมีสามารถลดการใช้ปุ๋ยเคมีได้ประมาณ 50% ในการปลูกยางพาราที่ จ. สงขลา

การปลูกอ้อย การใช้ปุ๋ยหมักและมูลวัวร่วมกับปุ๋ยเคมี 75% ของอัตราแนะนำในอ้อย ที่ปลูกในดินร่วนเหนียวชุดกำแพงเพชร ช่วยให้ผลผลิตอ้อยเพิ่มขึ้นสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ย 56 และ 66% ตามลำดับ โดยสูงกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ 17 และ 27% ตามลำดับ แต่การใส่มูลวัวตากแห้งร่วมกับปุ๋ยเคมี 75% อัตราแนะนำ ช่วยให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นประมาณ 13%

การปลูกมันสำปะหลัง การใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมีให้ผลผลิตสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว แต่เนื่องจากการใช้ปุ๋ยหมักมากถึง 2 ตันต่อไร่ ทำให้ต้นทุนการผลิตสูง รายได้จากผลผลิตที่เพิ่มขึ้นจึงไม่เพียงพอกับต้นทุนค่าปุ๋ยหมักที่ใส่ ทำให้การใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวต้นทุนต่ำกว่า และมีรายได้เพิ่มขึ้นสูงกว่าการใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมี

การปลูกกระเจี๊ยบเขียว การใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมีให้ผลผลิตสูง และมีรายได้ทั้งหมดมากกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว แต่การใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวต้นทุนต่ำกว่า อย่างไรก็ตามการใส่ปุ๋ยทุกชนิดไม่ได้ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น ทั้งนี้ เพราะดินมีความอุดมสมบูรณ์สูงอยู่แล้ว เกษตรกรจึงควรมีการวิเคราะห์ดินก่อนใส่ปุ๋ยให้กับพืช

ข้อมูลจากการวิจัย สรุปได้ว่าการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ มีประโยชน์ช่วยเพิ่มผลผลิตพืช ความอุดมสมบูรณ์ของดิน และสร้างรายได้ให้เกษตรกรเพิ่มขึ้น แต่เกษตรกรต้องใช้ให้ถูกต้อง ในดินบางชุดและในการปลูกพืชบางชนิด เช่น ยางพาราและอ้อย จะช่วยให้เกษตรกรเพิ่มทั้งผลผลิตและรายได้ ทั้งนี้เพราะการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีร่วมกัน ช่วยให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นและต้นทุนค่าปุ๋ยเคมีลดลง

ดังนั้น การส่งเสริมให้เกษตรกรผลิตปุ๋ยอินทรีย์ใช้เอง มีแนวโน้มจะทำให้เกษตรกรสามารถลดต้นทุนค่าปุ๋ยที่เคยซื้อได้ เพราะการใช้วัสดุอินทรีย์ที่ไม่ได้หมักมีต้นทุนสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งต้นทุนค่าขนส่ง และไม่เหมาะสมในการใส่ให้กับพืชที่ปลูกแล้ว เพราะจะทำให้พืชมีอาการขาดไนโตรเจนชั่วคราว การส่งเสริมให้มีการหมักวัสดุอินทรีย์ในพื้นที่เกษตรกรเอง จนได้ปุ๋ยหมักที่สมบูรณ์แล้วผสมกับปุ๋ยเคมีใส่ให้กับพืชในอัตราที่เหมาะสม จะทำให้เกษตรกรมีต้นทุนค่าปุ๋ยลดลง มีความคุ้มค่าในทางเศรษฐกิจ (สำนักวิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร, ไม่ระบุ)

2.5 ข้อเสนอการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ร่วมกับปุ๋ยเคมีในการผลิตพืช

การผลิตพืชให้ได้ผลผลิตที่สามารถสร้างรายได้สูงสุดให้เกษตรกรอย่างยั่งยืนนั้น จำเป็นต้องมีเทคโนโลยีในการจัดการธาตุอาหารพืชที่เหมาะสม ปัจจัยการผลิตที่นำมาใช้เป็นธาตุอาหารพืชจะต้องมีประสิทธิภาพ มีคุณค่าและต้นทุนเหมาะสมกับราคาผลผลิต จึงจะทำให้เกษตรกรมีรายได้คุ้มค่ากับ

การลงทุน การใช้ปุ๋ยแบบผสมผสานระหว่างปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านการหมักจนย่อยสลายสมบูรณ์ด้วยจุลินทรีย์นั้น แม้จะมีปริมาณธาตุอาหารหลักน้อย แต่ปุ๋ยอินทรีย์ให้ธาตุอาหารแก่พืชอย่างช้าๆ และมีธาตุอาหารเป็นองค์ประกอบเกือบทุกชนิด ทั้งธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และธาตุอาหารเสริม สามารถช่วยปรับปรุงสมบัติทางกายภาพ เคมีและชีวภาพได้ด้วย ในขณะที่เดียวกันปุ๋ยเคมีก็มีข้อดีที่ประกอบด้วยปริมาณธาตุอาหารหลักมาก พืชใช้ประโยชน์ได้อย่างรวดเร็ว สะดวกในการใช้ในไร่นา (กิ่งกานท์, 2555)

แต่ปัจจุบันปุ๋ยเคมีมีราคาแพงมาก เพราะต้องนำเข้าจากต่างประเทศเกือบทั้งหมด ดังนั้นหากเกษตรกรมีความรู้และความเข้าใจในการนำวัสดุอินทรีย์เหลือทิ้งทางการเกษตร เช่น เศษพืช ผลพลอยได้จากโรงงานอุตสาหกรรมเกษตร มูลสัตว์และวัสดุอินทรีย์อื่นๆ มาผ่านกระบวนการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์หรือทำปุ๋ยหมัก เพื่อให้วัสดุอินทรีย์เหล่านี้ได้เปลี่ยนรูปเป็นธาตุอาหารพืชได้เร็วขึ้น พืชก็สามารถนำไปใช้ได้เร็วกว่าการใส่ในรูปของวัสดุอินทรีย์โดยตรง แต่การใส่ปุ๋ยอินทรีย์อย่างเดียวจะต้องใส่ในปริมาณมาก เพราะมีธาตุอาหารน้อยและมีค่าใช้จ่ายค่าแรงงานในการใส่มาก ดังนั้น การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ผสมผสานกับปุ๋ยเคมี หรือการผลิตปุ๋ยเคมีเป็นสูตรต่างๆ และหาวิธีการใช้ให้เหมาะสมกับชนิดของดิน พืชและหาวิธีการจัดการที่เหมาะสม จึงเป็นแนวทางที่สามารถใช้ในการเพิ่มศักยภาพในการผลิตพืช เพื่อสร้างรายได้ให้เกษตรกรและแก้ไขปัญหาปุ๋ยเคมีราคาแพงได้

2.6 การใช้ปุ๋ยในพืชผักกินใบ

พืชผักที่ใช้ใบและลำต้นเป็นอาหารก่อนปลูกควรใส่ปุ๋ยอินทรีย์ลงไปคลุกเคล้าด้วยหลังจากหว่านเมล็ดแล้วประมาณ 15-20 วัน จึงใส่ปุ๋ยสูตร 20-11-11 อัตราประมาณ 50 กก./ไร่ (เนื่องจากธาตุไนโตรเจนเมื่อใส่ลงไปดินแล้วจะสูญเสียได้ง่าย เช่น ละลายไปกับน้ำ หรือระเหยกลายเป็นก๊าซไปจึงควรใช้ปุ๋ยสูตรที่มีไนโตรเจนสูงกว่าโปแตสเซียมและฟอสฟอรัส) หลังจากปลูกแล้วประมาณ 40-45 วันจึงใส่ปุ๋ยยูเรีย (สูตร 46-0-0) อีกประมาณ 10-15 กก./ไร่ ก็เห็นว่าพืชผักที่ปลูกไม่งาม (ใส่ปุ๋ยยูเรียประหยัดกว่าใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต สูตร 20-0-0 ถึงเท่าตัว) รูปแบบการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินกับผักกินใบ รูปแบบการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินกับผักกินใบ มีทางเลือก 2 ทาง ได้แก่ ใช้ปุ๋ยสำเร็จรูปสูตรที่ใช้ธาตุอาหาร N-P-K ใกล้เคียงกับคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน และการผสมปุ๋ยใช้เองโดยนำแม่ปุ๋ย (ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารในสูตรเข้มข้นมาก) เช่น 46-0-0 , 18-46-0 และ 0-0-60 มาผสมใช้เองผลดีคือแม่ปุ๋ยมีความเข้มข้นของธาตุอาหารสูงไม่มีสารตัวเติมและปลอมยากสามารถนำมาผสมให้ได้สูตรหลากหลายตามต้องการเกษตรกรไม่ต้องแบกสารตัวเติมที่ไม่ใช่ธาตุอาหารที่มีอยู่แล้วในปุ๋ยสำเร็จรูปลงไปในเรื่องสวนไร่นาซึ่งเป็นประโยชน์ต่อพืชหรืออาจไม่มีประโยชน์เลย

อรประภา อนุกุลประเสริฐ (2558: 91) ศึกษา การเจริญเติบโตและปริมาณผลผลิตของผักกาดหอม ผลการวิจัยพบว่า ขึ้นอยู่กับระดับไนโตรเจนที่เพิ่มขึ้นซึ่งชนิดของปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงให้ผลไม่ต่างกันและการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงทั้งสองชนิดที่ระดับ 2.5 กรัมไนโตรเจนสามารถใช้

ทดแทนปุ๋ยเคมีร่วมกับมูลโคที่ระดับ 1 กรัมไนโตรเจนได้ สัญญา เล่ห์สิงห์ และอรประภา อนุกุล ประเสริฐ (2559:329) ศึกษา ชนิดของปุ๋ยอินทรีย์ผลการวิจัยพบว่า ปุ๋ยอินทรีย์มีคุณภาพสูงให้ผลที่ไม่แตกต่างกันต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของคณะแต่ให้ผลที่แตกต่างกันในปริมาณไนโตรเจน และฟอสฟอรัสในต้นค่น้ำ นันทนา ชื่นอิม (2553 : 7-8) ศึกษา การใช้ปุ๋ยเคมีในนาข้าวตามค่าวิเคราะห์ดิน ผลการวิจัยพบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีในนาข้าว จะเห็นได้ทุกระบบวิธีที่ใส่ปุ๋ยมีผลผลิตสูงกว่ากรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ย และกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมการข้าว (12-3-0) ให้ผลผลิตรายได้ของผลผลิตและรายได้สุทธิมากกว่ากรรมวิธีอื่นๆ วราภรณ์ จรจรรย์ และ สุพัตรา ศรีสุวรรณ (2558 : 279-280) ศึกษา ความคิดเห็นที่มีผลต่อการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินในการปลูกข้าวของเกษตรกร ตำบลห้วยขมิ้น อำเภอนองแคว จังหวัดสระบุรี จากการศึกษาพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศชายมีอายุเฉลี่ย 56.5 ปี จบการศึกษาระดับประถมศึกษามีสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ย 4.65 คน เกษตรกรทุกคนเป็นสมาชิกกลุ่มสถาบันเกษตรกรวิสาหกิจชุมชนมีการปลูกผักหลังการปลูกข้าวเป็นอาชีพรอง มีรายได้ต่อครัวเรือนเฉลี่ย 211,400.71 บาท/ปี มีรายได้จ่ายในครัวเรือน 122,646.31 บาท/ปี เกษตรกรมีรายได้เฉลี่ยสุทธิ 88,754.4 บาท/ปี พื้นที่ถือครองเป็นพื้นที่เช่า พื้นที่ทำการเกษตรเฉลี่ย 34.47 ไร่ เกษตรกรมีการกู้ยืมแหล่งเงินทุนจากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (ร้อยละ 82.4) มีแรงงานในครัวเรือนเฉลี่ย 2 คน เกษตรกรส่วนใหญ่รับรู้ข่าวสารจากสื่อผู้นำชุมชน/ผู้นำเกษตรกร การศึกษาดูงานและสื่อสิ่งพิมพ์ ความรู้ทั่วไป ของเกษตรกรในการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินอยู่ในระดับมาก ความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินโดยรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.03) เมื่อพิจารณาเป็นรายได้ พบว่า เกษตรกรมีความคิดเห็นด้านการแนะนำของเจ้าหน้าที่ ผลตอบแทนประโยชน์จากการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินตามค่าวิเคราะห์ดิน และวิธีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินอยู่ในระดับมากในทุกด้าน จากการสัมภาษณ์เกษตรกรแบบเจาะลึกพบว่า เกษตรกรที่เป็นคณะกรรมการกลุ่ม มีการเข้าร่วมอบรม รับการถ่ายทอดความรู้จากเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรอีกทั้งมีการหาความรู้เพิ่มเติมจึงตัดสินใจใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินแต่ครั้งแรกมีการใช้ในพื้นที่เพียงบางส่วนเท่านั้นละเมื่อเห็นผลเพิ่มขึ้น ลดการใช้สารเคมีจึงตัดสินใจใช้เต็มพื้นที่ในฤดูเพาะปลูกใหม่ การสัมภาษณ์เจาะลึกเกษตรกรเป็นสมาชิกกลุ่มมีพื้นที่เพาะปลูกมากกว่า 20 ไร่ พบว่า มีการสังเกตจากการทดลองใช้ของคณะกรรมการและเกษตรกรแปลงข้างเคียงจึงตัดสินใจเข้าร่วมการอบรมหาความรู้เพิ่มเติมจึงตัดสินใจใช้ แต่ครั้งแรกเกษตรกรบางคนใช้พื้นที่เพาะปลูกเพียงบางส่วนเท่านั้นแต่เกษตรกรบางคนตัดสินใจใช้เต็มพื้นที่การเพาะปลูก และเห็นผลการทดลองใช้จึงตัดสินใจใช้ในฤดูการเพาะปลูกใหม่ต่อปัญหาเกี่ยวกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน เกิดจากสมาชิกในครัวเรือนไม่มีความเชื่อมั่นในการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ กลัวว่าเกษตรกรใช้แล้วจะทำให้ผลผลิตข้าวลดลง

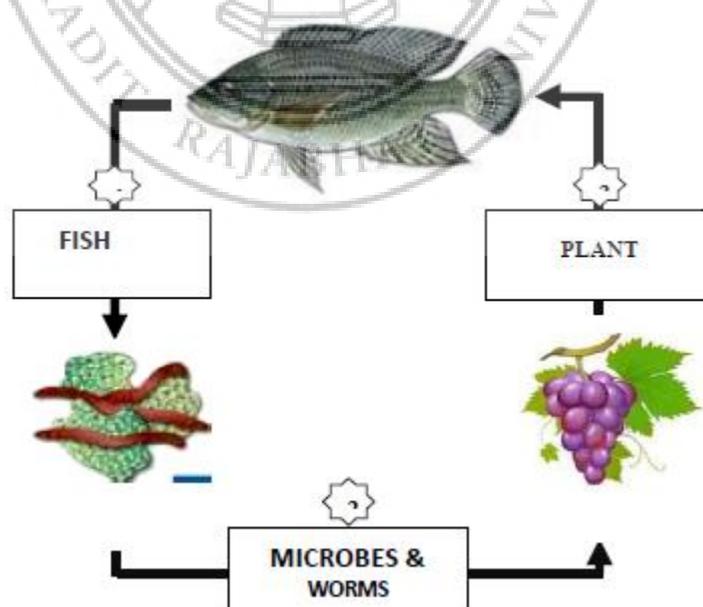
ชมดาว ขำจริง, เบ็ญจวรรณ ชูติชูเดช, ประสิทธิ์ ชูติชูเดช, และเกรียงศักดิ์ บุญเที่ยง (2552 : 6-7) ศึกษา ผลของฤดูกาลที่มีต่อการเจริญเติบโต คุณภาพภายใน และระดับการเกิดสีน้ำตาลใน

ผักกาดหอมวิจารณ์และสรุปผล เมื่อพิจารณาการเติบโตของผักกาดหอม พบว่าการปลูกผักกาดหอม ในช่วงฤดูฝนมีน้ำหนักต้นสดและมวลชีวภาพมากกว่าการปลูกในฤดูอื่นๆ สอดคล้องกับ วารุณี พานิชผล พานิชผล (2541) ทำการศึกษาเปรียบเทียบ การปลูกหญ้าแฝกในช่วงฤดูฝนกับฤดูแล้ง ผลการทดลอง พบว่าหญ้าแฝกให้ผลผลิตจากการปลูกในช่วงฤดูฝนมากกว่าฤดูฝนมากกว่าฤดูแล้ง เนื่องจากพืชผักมี น้ำเป็นองค์ประกอบหลัก เช่นเดียวกับผักกาดหอม ซึ่งฤดูฝนเป็นช่วงระยะเวลาที่ต้นพืชได้รับน้ำเต็มที่ ทำให้พืชสามารถดูดน้ำเข้าไปภายในเซลล์ได้มาก ส่งผลให้มีน้ำหนักผลผลิตและมวลชีวภาพในปริมาณ สูง(วารุณี พานิชผล,2541)โดยเฉพาะผักกาดหอมซึ่งพบว่าเป็นผักที่มีน้ำเป็นส่วนประกอบในปริมาณสูง ถึง 69 กรัมต่อน้ำหนักสด 10 กรัม (Lettuce) 2009) ขณะที่การปลูกในช่วงฤดูร้อนพบว่าต้น ผักกาดหอมมีน้ำหนักสดและมวลชีวภาพที่ต่ำกว่าการปลูกในกาลอื่นๆ อาจเนื่องมาจากสภาพอุณหภูมิ ที่ค่อนข้างสูง(เฉลี่ย 37.3 องศา ซ.) ในช่วงฤดูร้อน ทำให้ต้นผักกาดหอมมีการคายน้ำที่มากขึ้น จึงทำให้ การเติบโตของต้นในส่วนช่อก้านและมวลชีวภาพมีปริมาณลดลงจากการวิเคราะห์คุณภาพ ภายในต้นผักกาดหอมที่ปลูกในฤดูต่างๆ พบว่า การปลูกผักกาดหอมในฤดูหนาวจะให้ผลผลิตที่มี คุณภาพดี โดยพบปริมาณสารตั้งต้นการปฏิกริยาสีน้ำตาลหรือสารประกอบฟีนอลมีปริมาณมากในการ การปลูกช่วงฤดูหนาว ขณะที่พบสารควิโนนซึ่งเป็นสารมัธยันตร์(intermediate)ในการเกิดปฏิกริยาสี น้ำตาลในปริมาณที่น้อยกว่าการปลูกในฤดูอื่นๆ อาจเนื่องจากอุณหภูมิต่ำ (เฉลี่ย 24.04 องศาซ.) ในช่วงฤดูหนาวส่งผลกระทบทำให้ชะลอการทำงานของเอนไซม์ของ PPO ที่นำไปสู่ปฏิกริยาการเกิดสี น้ำตาล จึง เกิดการเปลี่ยนแปลงสารประกอบฟีนอลไปเป็นสารควิโนน ในปริมาณที่น้อยลง(จริงแท้ ศิริ พานิช 2549) ซึ่งผล การทดลองที่พบว่ามีความสอดคล้องกับกิจกรรมทำงานของเอนไซม์PPOจากต้น ผักกาดหอมที่ปลูกในฤดูหนาวพบว่ามีการทำงานของเอนไซม์มีอยู่ในระดับต่ำที่สุดสำหรับ ระดับเกิดสีน้ำตาลที่พบบนใบผักกาดหอมเพราะว่าต้นผักกาดหอม พบว่าต้นผักกาดหอมที่ปลูกในช่วง ฤดูฝนเกิดความเสียหายจากการเกิดสีน้ำตาลมากที่สุดอาจเนื่องจากโดยธรรมชาติใบผักกาดหอมมี ลักษณะค่อนข้างขอบบางลักษณะดังกล่าวมีอาจทำให้ใบผักกาดหอมได้รับความเสียหายจากแรงกระแทก ของน้ำฝนที่ตกมากระทบใบ ทำให้ใบผักกาดหอมมีความไว ต่อการเกิดปฏิกริยาสีน้ำตาลมากขึ้น(จริง แท้ ศิริพานิช 2541)Nagata และ Stratton (1994) ยศึกษาเปรียบเทียบอุณหภูมิในฤดูต่างๆต่อโรคใบ ไหม้ในกะหล่ำปลีพบว่าสภาพอุณหภูมิสูงโดยเฉพาะในฤดูร้อนสามารถชักนำให้เกิดโรคใบไหม้ใน กะหล่ำปลีให้เกิดขึ้นอย่างรุนแรงเนื่องจากสภาพอุณหภูมิสูงส่งผลทำให้ต้นพืชเกิดความเครียดทำให้ เกิดการแตกของเซลล์บริเวณปลายใบใบอ่อนเพิ่มมากขึ้นนำไปสู่อาการผิดปกติทางสรีรวิทยาของการ ปรากฏกาณ์ปลายใบไหม้ ที่รุนแรงเนื่องจากเมื่อเซลล์จุดบริเวณสวณยอดเกิดความแตกเนื่องจาก ความเครียดที่ต้นพืชได้รับดังกล่าวส่งผลให้เอนไซม์PPO ที่ ถูกเก็บสะสมอยู่ใน คลอโรพลาสต์และ หรือพลาสติด ของพืชจึงมีโอกาสสัมผัสกับสารประกอบฟีนอลซึ่งเป็นสารตั้งต้นปฏิกริยาสีน้ำตาลที่ สะสมอยู่ในแวคิวโอล ปฏิกริยาเกิดสีน้ำตาลจึงถูกกระตุ้นให้เกิดมากขึ้น(Toiovnen and Brummett,2008) สอดคล้องกับ นิพนธ์ ไชยมงคล และนิคม ศรีสุวรรณ(2530) ที่รายงาน มอบพบ อาการปลายยอดอ่อนไหม้ ในผักกาดหอมจะได้รับความเสียหายมากเมื่อปลูกในช่วงฤดูฝนและร้อน สุริรัตน์และภูมิศักดิ์ (2552) การศึกษาอิสระด้านการจัดการทรัพยากรดินปริญญาตรี การศึกษา อิทธิพลของปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด ปุ๋ยอินทรีย์เคมี และ ฮอร์โมนบีบเม็ดสูตรผสมที่มีผลต่อการเจริญเติบโต ของและผลผลิตข้าว พบว่าปุ๋ยสูตรที่มีธาตุอาหารหลัก ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม สูงสุด

ได้แก่ ปุ๋ยเคมี (46-0-0) ฮอร์โมนปั้นเม็ดสูตรผสม ปุ๋ยอินทรีย์ปั้นเม็ด ปุ๋ยอินทรีย์เคมี ตามลำดับ สูตรปุ๋ยที่ทำให้ข้าวเจริญเติบโตทางด้านลำต้นใบสูงสุดได้แก่ กรรมวิธีที่ 12, 8, 11, 5, 6, 2, 4, 9, 3, 1, 10, และ 7 ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับระดับธาตุไนโตรเจนที่มีในแต่ละสูตร กรรมวิธีที่ทำให้ข้าวมีผลผลิตต่อไร่มากที่สุดคือ กรรมวิธีที่ 6 (ปุ๋ยอินทรีย์เคมี 50 ก.ก./ไร่) และกรรมวิธีที่ 8 (ฮอร์โมนปั้นเม็ดสูตรผสม 25 ก.ก./ไร่) ที่มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลผลิตต่อไร่สูงสุดซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ผลผลิตอยู่ในระดับ 70 ถัง/ไร่ ดังนั้นสูตรปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวคือกรรมวิธีที่ 6 ปุ๋ยอินทรีย์เคมี 50 ก.ก./ไร่ และกรรมวิธีที่ 8 ฮอร์โมนปั้นเม็ดสูตรผสม 25 ก.ก./ไร่

2.7 อควาโปนิคส์ (Aquaponicis)

อควาโปนิคส์เกิดจากระบบ 2 ระบบที่เคยปฏิบัติกันมานานแล้วร่วมกัน ระบบที่เคยปฏิบัติกันมานานแล้วร่วมกัน ระบบหนึ่งคือการเลี้ยงปลาในระบบน้ำหมุนเวียน (Recirculation Aquaculture System) ร่วมกับอีกระบบหนึ่งคือการปลูกพืชในสารละลาย (Hydroponic) เกิดเป็นระบบหมายเรียกว่า อควาโปนิคส์ (Aquaponicis) ทั้ง 2 ระบบมีความเกี่ยวข้องกันอย่างไร สารประกอบเอมีนที่มีความเป็นพิษต่อไปสูงที่ละลายในน้ำเสียจากการเลี้ยงปลา ในสถานะที่มีออกซิเจนถูกใช้ในกระบวนการ Mineralization โดยแบคทีเรียในกลุ่ม Nitrifying bacteria ได้สารประกอบสุดท้ายคือไนเตรตซึ่งมีความเป็นพิษต่ำและพืชสามารถดูดไปใช้ประโยชน์ได้ทันที ในการเลี้ยงปลาในระบบน้ำหมุนเวียนต้องมีอุปกรณ์อีกชุดหนึ่งเพิ่มเข้ามาในระบบเพื่อกำจัดสารประกอบตัวนี้ ซึ่งต้องมีต้นทุน ดังนั้น เพื่อใช้แร่ธาตุที่เกิดขึ้นให้เป็นประโยชน์จึงนำระบบการปลูกพืชในสารละลายมาเพิ่มเข้าไปเพื่อให้พืชดูดซับแร่ธาตุเหล่านี้ไปใช้ประโยชน์ สามารถลดอุปกรณ์กำจัดไนเตรตลง โดยที่ไม่ต้องเติมปุ๋ยใดๆ ลงไปในระบบอีก ยกเว้นอาหารปลาเพียงอย่างเดียว



ภาพที่ 2.1 แสดงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่ กลุ่มใน ในระบบอควาโปนิคส์ (ฟัวน, มปป)

ส่วน ราเซนทร์, 2554 ได้ให้ความหมายไว้ว่า อควาโปนิคส์ (Aquaponics) คือ การรวมระบบของการเลี้ยงสัตว์น้ำและการปลูกพืชเข้าด้วยกัน ซึ่งในปัจจุบันทำได้โดยการเลี้ยงปลาแบบน้ำไหลเวียนร่วมกับการปลูกพืชผักสมุนไพรด้วยระบบไฮโดรโปนิคส์ ซึ่งเป็นการพัฒนาขั้นสูงของนักวิจัยและผู้ปลูกพืชผัก เพื่อให้เกิดต้นแบบการผลิตอาหารแบบยั่งยืนเพื่อเลี้ยงประชากรโลกในอนาคต ปัจจุบันอควาโปนิคส์ เปรียบเหมือนต้นแบบของการผลิตอาหารแบบยั่งยืน โดยยึดถือหลักการที่แน่นอน ดังนี้คือ 1.ผลิตภัณฑ์ของเสียของระบบชีววิทยานิตหนึ่ง สามารถผลิตสารอาหารให้ระบบชีววิทยาอีกชนิดหนึ่งได้อย่างเหมาะสม 2.การรวมการผลิตพืชและการเลี้ยงปลาเป็นผลของการผลิตแบบหลากหลาย (Polyculture) ซึ่งจะเพิ่มความหลากหลายและได้ผลผลิตแบบทวีคูณ เป็นระบบนิเวศแบบเกื้อกูลกัน 3.น้ำถูกรองโดยผ่านการกรองทางชีววิธี และนำกลับมาใช้ซ้ำและ 4.เป็นการผลิตอาหารเพื่อสุขภาพปราศจากสารเคมีสามารถผลิตได้ทั่วไป ช่วยยกระดับเศรษฐกิจระดับท้องถิ่นได้

2.8 ความสำคัญของวิธีการผลิตแบบอควาโปนิคส์

พวัน เฟ่งเซ่ง (มปป.) ได้ให้ความเห็นอีกว่า ภาคการเกษตรจำเป็นต้องปรับตัวเนื่องจากประชากรของโลกจะเพิ่มสูงขึ้นทำให้อัตราการบริโภคมากขึ้นในอนาคต ประกอบกับในปัจจุบันนี้โลกกำลังเผชิญกับวิกฤต 8 ประการได้แก่ปัญหาโลกร้อนปัญหาวงจรไนโตรเจนปัญหาฟอสฟอรัสปัญหาน้ำในมหาสมุทรเป็นกรดปัญหาการสูญสิ้นของสายพันธุ์ปัญหาการใช้พื้นที่ในการเกษตรปัญหาแหล่งน้ำจืดและปัญหาชั้นโอโซน ซึ่งเป็นปัญหาที่ทำนายทุกคน และต้องให้การเกษตรเข้ามาแก้ไข แนวโน้มของระบบเกษตรของโลกต้องปรับตัวเป็นเกษตรอินทรีย์หรือต้องทำการเกษตรแบบปราณีตมากขึ้นและใช้วิธีการปรับปรุงพันธุ์ ดังนั้น วิธีการเกษตรต้องเป็นไปในแนวทางดังนี้

1. วิธีการเกษตรในเมืองและในแนวตั้ง เพื่อลดการใช้น้ำ ปุ๋ย ที่ดิน การขนส่ง และก๊าซมีเทน
2. การใช้ระบบการเกษตรและการกิจกรรมแบบปราณีต โดยการลดต้นทุนและรายจ่ายสิ้นเปลือง
3. การพัฒนาวิธีการเกษตรแบบยั่งยืนและเกษตรแบบอินทรีย์ เพื่อความปลอดภัยและความมั่นคงของอาหาร
4. การผลิตแก๊สชีวภาพโดยใช้ของเหลือจากภาคการเกษตร เพื่อเป็นพลังงานทดแทนจากฟอสซิล
5. การประยุกต์ใช้ Marked gene ในการปรับปรุงพันธุ์ ในการผลิตที่เหมาะสม

จากแนวทางดังกล่าวจะเห็นได้ว่าระบบอควาโปนิคส์มีความสำคัญในการนำมาใช้เพื่อการพัฒนาวิธีการเกษตรแนวใหม่ที่รวมเอาการเลี้ยงสัตว์น้ำและการปลูกพืชไว้ดินมาไว้ในระบบเดียวกัน ซึ่งเรียกระบบนี้ว่าการเลี้ยงปลาพร้อมกับการปลูกพืชในระบบน้ำหมุนเวียน หรืออควาโปนิคส์ ทำให้เป็นระบบการผลิตที่ลดการใช้น้ำเพราะสามารถนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ได้ ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเพราะไม่ทิ้งน้ำเสียสู่สิ่งแวดล้อม โดยตรง และที่สำคัญเป็นการเกษตรแบบอินทรีย์แท้ จึงไม่เพียงแต่เป็นผลดีต่อสุขภาพของผู้ผลิตเท่านั้นและยังเป็นผลดีต่อผู้บริโภคด้วย

2.9 ประโยชน์ของการผลิตในระบบบอควาโปนิคส์

วิธีการผลิตแบบบอควาโปนิคส์ทำให้ได้ผลผลิต ทั้งโปรตีนจับปลาและเส้นใยจากพืช ซึ่งสามารถใช้เลี้ยงปลาและปลูกพืชได้หลายชนิด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความยากง่ายของการเลี้ยงปลาและพืชแต่ละชนิด เป็นวิธีการผลิตที่ง่ายเพราะสามารถนำเทคนิคการปลูกพืชไร้ดินกับการเลี้ยงปลาในน้ำหมุนเวียนซึ่งได้พัฒนาและใช้งานมานานแล้วมาใช้ได้เลยสามารถใช้เลี้ยงปลาตั้งแต่ปลาสวยงามและปลาที่ใช้บริโภค และการผลิตพืชตั้งแต่ผัก ผลไม้ ไม้ดอก ไม้ประดับ ไม้เลื้อย จนถึงพืชยืนต้น แต่ส่วนมากนิยมปลูกพวกพืชผักไม้ผลที่เป็นพืชเก็บเกี่ยวช่วงอายุสั้น

การผลิตในระบบนี้สามารถใช้ได้ในทุกสถานที่โดยไม่มีข้อจำกัดเรื่องภูมิประเทศน้ำและปริมาณน้ำ ความต้องการการผลิตจำนวนน้อยหรือการผลิตแบบเศรษฐกิจเชิงการค้า เป็นวิธีที่เหมาะสมกับผู้ผลิตที่มีพื้นที่ปลูกน้อย สามารถผลิตได้ในชุมชนเมืองที่แออัดคับแคบปลูกแบบเล็กๆ หรือปลูกเป็นงานอดิเรก ชุมชนที่อยู่ห่างไกลจากแหล่งน้ำเพราะใช้น้ำน้อย ระบบนี้จึงเป็นการผลิตที่ไม่กระทบต่อสิ่งแวดล้อม เป็นการเกษตรแบบเอากันอีกเพราะไม่ใช้สารเคมีและไม่ใช้ดิน ทำให้เป็นผลดีต่อสุขภาพของผู้ผลิตและผู้บริโภค พืชที่ได้มีความสะอาดสวยงามกว่าการปลูกในดิน และยังสามารถปลูกเป็นไม้ประดับ ให้ความเจริญตา ให้ความสุขแก่ผู้ป่วยและผู้พบเห็น สำหรับการปลูกเชิงการค้านี้ต้องมีเทคนิคต่างๆ ในการจัดการให้รัดกุมมากยิ่งขึ้น

ประพัฒน์. มปป. ได้ทำการศึกษา การเลี้ยงปลาตุ๊กในระบบน้ำหมุนเวียนในถังพลาสติก 200 ลิตรร่วมกับการปลูกผักบุงใน ระบบพืชไร้ดิน DRFT โดยไม่ใช้ปุ๋ย เป็นระบบการเลี้ยงสัตว์น้ำแบบผสมผสานกับการปลูกพืช หรือ Aquaponics System ซึ่งเป็นการเอื้อประโยชน์แก่กันคือ ของเสียของระบบชีววิทยานชนิดหนึ่ง สามารถผลิตสารอาหารให้ระบบชีววิทยาอีกชนิดหนึ่งได้อย่างเหมาะสม การรวมการผลิตพืชและการเลี้ยงปลาเป็นผลของการผลิตแบบหลากหลาย (Polyculture) ซึ่งจะเพิ่มความหลากหลายและได้ ผลผลิตแบบทวีคูณ เป็นระบบนิเวศแบบเกื้อกูลกันน้ำถูกรองโดยผ่านการกรองทางชีววิธี และนำ กลับมาใช้ซ้ำอย่างต่อเนื่องเป็นการผลิตอาหารเพื่อสุขภาพปราศจากสารเคมีสามารถผลิตได้ทั่วไป ช่วยยกระดับเศรษฐกิจระดับท้องถิ่นได้ วัตถุประสงค์ของการประดิษฐ์ครั้งนี้คือใช้ถังพลาสติก 200 ลิตร ประดิษฐ์เป็นระบบน้ำหมุนเวียนเพื่อการเลี้ยงปลาตุ๊ก และนำน้ำในระบบน้ำหมุนเวียน จากการเลี้ยงปลาตุ๊กมาเชื่อมต่อระบบปลูกพืชไร้ดินระบบ Dynamic Root Floating Technique (DRFT) ปลูกผักบุงโดยไม่ใช้ปุ๋ยระบบ DRFT เป็นระบบที่ใช้ธาตุโพแทสเซียมเป็นรองและปลูกพืช บอนโต๊ะ การปลูกเมื่อพืชขนาดเล็กต้องการออกซิเจนน้อยเป็นระบบ DFT แต่พอพืชโตขึ้นราก ต้องการออกซิเจนมากขึ้นค่อยๆ ลดระดับน้ำลงเป็นระบบ NFT ทำให้อากาศ รับออกซิเจนมากขึ้น และ ถาดปลูกทำจากโฟมเป็นฉนวนอย่างดีลดปัญหาเกี่ยวกับอุณหภูมิสูง

ผลการศึกษาพบว่า ปลาตุ๊กที่เลี้ยงในระบบน้ำหมุนเวียนในถังพลาสติก 200 ลิตร ปล่อย ลูกปลาตุ๊กขนาดความยาว 2-3 นิ้ว จำนวน 100 ตัวต่อถัง (ในระบบประกอบด้วยถังเลี้ยง 2 ถัง) อัตรารอด 60-70 เปอร์เซ็นต์ อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ 1:1.3 ใช้เวลาเลี้ยง 3-4 เดือน ได้ ขนาดปลา 4-5 ตัวต่อกิโลกรัม ให้อาหารปลาตุ๊กเล็กตลอดระยะเวลาการเลี้ยง กล่าวคือในแต่ละรุ่น ใช้เวลาเลี้ยง

ปลา 3-5 เดือน ได้ปลา 30-40 กิโลกรัม ใช้อาหารไป 39-52 กิโลกรัม น้ำหนักปลาเฉลี่ยตัวละ 250-200 กรัม

ผักบุ้งปลูกในระบบปลูกพืชไร้ดินระบบ Dynamic Root Floating Technique (DRFT) โดยไม่ใช้ปุ๋ยโต๊ะปลูกกว้าง 100 เซนติเมตร ยาว 360 เซนติเมตร สูง 60 เซนติเมตร จำนวน 6 แผ่นปลูก แผ่นปลูกทำจากโฟม แต่ละแผ่น กว้าง 59 เซนติเมตร ยาว 90 เซนติเมตร ปลูกผักบุ้ง ได้แผ่นละ 54 หลุม โต๊ะละ 6 แผ่นปลูกจำนวน 324 หลุม ทำการปลูกผักบุ้งหลังจากเลี้ยงปลา 1 เดือน เพื่อต้องการให้ระบบการย่อยสลาย หรือกรองชีวภาพทำงาน ผลปรากฏว่าได้ผักบุ้งแผ่น ปลูกที่ 1 น้ำหนัก 2.8 กิโลกรัม แผ่นปลูกที่ 2 น้ำหนัก 2.2 กิโลกรัม แผ่นปลูกที่ 3 น้ำหนัก 2 กิโลกรัม แผ่นปลูกที่ 4 น้ำหนัก 1.8 กิโลกรัม แผ่นปลูกที่ 5 น้ำหนัก 2.2 กิโลกรัม แผ่นปลูกที่ 6 น้ำหนัก 1.8 กิโลกรัม (2) น้ำหนักรวม 12.8 กิโลกรัม อายุการเก็บเกี่ยว 22-28 วัน และในการเก็บเกี่ยวสามารถตัดไว้ ต่อให้ผักบุ้งแตกกอขึ้นมาใหม่ได้ ทำการตัด 15-20 วันครั้งหลังการแตกกอ สามารถไว้ต่อได้ประมาณ 3-4 รุ่นเพื่อประหยัดเมล็ดพันธุ์ คุณภาพน้ำระหว่างการทดลอง pH 4.4-6.5 Total Alkalinity 17-68 ppm. Total Ammonia 0-0.5ppm. อุณหภูมิน้ำ 29-33.5°C

ปิยวัฒน์ เรืองราย และคณะ (2558) ได้ศึกษาเรื่องของสัดส่วนพืชที่ปลูกในระบบบอควาโปนิคส์ ที่มีต่อประสิทธิภาพของระบบ ไว้ตั้งนี้ อควาโปนิค (Aquaponics) เป็นการผสมผสานระบบการเลี้ยงสัตว์น้ำและการปลูกพืชแบบไร้ดิน (ไฮโดรโปนิคส์) เข้าไว้ด้วยกัน โดยอาศัยหลักที่ว่าน้ำทิ้งจากการเลี้ยงสัตว์น้ำอุดมไปด้วยธาตุอาหาร ได้แก่ สารประกอบไนโตรเจน ไม่ว่าจะเป็นแอมโมเนียหรือไนเตรท ซึ่งถือเป็นสารอาหารหลักสำหรับพืช พืชจะดูดซึมสารเหล่านี้ไปใช้ในการเจริญเติบโต และทำให้ น้ำมีความสะอาดเพียงพอที่จะปล่อยทิ้ง หรือถูกนำกลับมาใช้เพื่อควบคุมคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงได้อย่างไรก็ตาม การนำระบบบอควาโปนิคส์ไปใช้งานให้ได้อย่างสมบูรณ์นั้น สัดส่วนของสัตว์น้ำและพืชที่ปลูกจะต้องมีความสัมพันธ์กัน โดยปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นจากการเลี้ยง ได้แก่ ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสจะต้องมีปริมาณที่มากพอที่พืชจะสามารถนำไปใช้ได้อย่างเพียงพอ หากมีการปลูกพืชจำนวนมากแต่มีปริมาณของเสียน้อยก็จะทำให้พืชไม่เจริญเติบโตเท่าที่ควร ในทางตรงข้ามหากปริมาณของเสียมีมากเกินไปที่พืชจะนำไปใช้ จะส่งผลให้มีของเสียสะสมในระบบจนถึงระดับที่อาจเป็นพิษต่อสัตว์น้ำได้ งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของปลานิลและผักกาดหวานที่ปลูกในระบบบอควาโปนิคส์ ที่มีต่อประสิทธิภาพในการบำบัดสารประกอบไนโตรเจน ซึ่งจากผลการทดลองพบว่าสัดส่วนของพืชที่ปลูกในระบบบอควาโปนิคส์ มีผลกระทบต่อคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยง โดยการปลูกพืชมากขึ้น จะสามารถดูดซับแอมโมเนียและไนเตรทไปได้มากขึ้น ส่งผลให้คุณภาพน้ำดีขึ้น และทำให้ปลาเจริญเติบโตเร็วขึ้น โดยอัตราการบำบัดไนโตรเจนเฉลี่ยของพืชที่ปลูกในระบบ มีค่าประมาณ 0.34% ของไนโตรเจนที่เข้าสู่ระบบต่อต้น และสัดส่วนที่เหมาะสมของปลาและพืชที่ปลูกซึ่งคำนวณได้

จากการทดลองนี้ คือ ปลาชนิด 2.5 กิโลกรัม ต่อผักกาดหวาน 110 ต้น เพื่อควบคุมคุณภาพน้ำระหว่างการเลี้ยงไม่ให้เปลี่ยนแปลง

อุธร ฤทธิลิก และคณะ (2556) สรุปผลของการวิจัยพัฒนาระบบบอควาโปนิคส์ สำหรับบำบัดน้ำเสียในระบบเลี้ยงปลาตู้กลมผสมแบบใช้น้ำหมุนเวียนไว้ดังนี้ การวิจัยพัฒนาระบบบอควาโปนิคส์ สำหรับบำบัดน้ำเสียในระบบเลี้ยงปลาตู้กลมผสมแบบใช้น้ำหมุนเวียน มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียจากการเลี้ยงปลา เปรียบเทียบคุณภาพน้ำผลผลิตและประสิทธิภาพการผลิตของบ่อเลี้ยงปลาของระบบการเลี้ยงปลาตู้กลมผสมแบบบอควาโปนิคส์ที่มีสัดส่วนระหว่างพื้นที่บ่อเลี้ยงปลาและพื้นที่ปลูกพืชไร้ดินระบบกรวดต่างกัน 2 ระดับ ได้แก่สัดส่วน 2:1 และ 1:1 ใช้แผนการทดลองแบบเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย 2 กลุ่มทดลองผลการทดลองพบว่า ระบบปลูกพืชไร้ดินในระบบบอควาโปนิคส์ที่มีสัดส่วน 1:1 มีประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียจากการเลี้ยงปลาตู้กลมผสมอยู่เหนือกว่าระบบปลูกพืชแบบไร้ดินในระบบบอควาโปนิคส์ที่มีสัดส่วน 2:1 อย่างมีนัยสำคัญสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) ผลของประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียที่แตกต่างกันใน 2 กลุ่มทดลอง มีผลทำให้พารามิเตอร์คุณภาพน้ำบางชนิดในบ่อเลี้ยงปลาระหว่างกลุ่มทดลองมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ $p < .05$ ได้แก่ปริมาณออกซิเจนละลายและความกระด้างที่เวลา 6.00 น. ความความเป็นกรดเป็นด่าง ที่เวลา 6.00 และ 18.00 น. ปริมาณไนเตรท แอมโมเนียทั้งหมดขณะที่ปริมาณออกซิเจนละลายและความกระด้างที่เวลา 18.00 น. สภาพคงที่เวลา 6.00 และ 18.00 น. ของแข็งแขวนลอย บีโอดีและฟอสเฟต ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติและน้ำหนักเฉลี่ย น้ำหนักเพิ่มต่อวัน และอัตราการเจริญเติบโตต่อสัปดาห์ของปลาตู้ระหว่างกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งน้ำหนักเฉลี่ย น้ำหนักเพิ่มต่อวัน และอัตราการเจริญเติบโตต่อสัปดาห์ของปลาตู้ในระบบบอควาโปนิคส์ที่มีสัดส่วนของบ่อเลี้ยงปลาและระบบปลูกพืชไร้ดิน 2:1 ในระยะเวลา 12 สัปดาห์มีค่าเท่ากับ 198.1 กรัม 2.23 กรัม/วัน และ 145.96 เปอร์เซ็นต์/สัปดาห์ และ ในระบบบอควาโปนิคส์ที่มีสัดส่วน 1:1 มีค่าเท่ากับ 261.2 กรัม 2.96 กรัม/วัน และ 167.2 เปอร์เซ็นต์/สัปดาห์ผลผลิตแดงกว่าที่ปลูกในระบบบอควาโปนิคส์ที่มีสัดส่วน 2:1 จำนวน 2 รุ่น มีผลผลิตเฉลี่ยต่อรุ่น 266.5 กิโลกรัม และผลผลิตเฉลี่ยต่อตารางเมตร 3.86 กิโลกรัม แตกต่างจากผลผลิตแดงกว่าที่ปลูกในระบบบอควาโปนิคส์ที่มีสัดส่วน 1:1 ซึ่งมีผลผลิตเฉลี่ยต่อรุ่น 398.5 กิโลกรัม และผลผลิตเฉลี่ยต่อตารางเมตร 2.89 กิโลกรัม และผลผลิตปลาตู้ในระบบบอควาโปนิคส์ที่มีสัดส่วน 2:1 ให้ผลผลิต 658.35 กิโลกรัมต่อบ่อ 4.87 กิโลกรัมต่อตารางเมตร 6.09 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร 7,802.67 กิโลกรัมต่อไร่ อัตรารอดตาย 66.94 เปอร์เซ็นต์และอัตราแลกเนื้อ 1.48 ซึ่งต่ำกว่าผลผลิตปลาตู้ในระบบบอควาโปนิคส์ที่มีสัดส่วน 1:1 ซึ่งมีผลผลิต 878.06 กิโลกรัมต่อบ่อ 6.50 กิโลกรัมต่อตารางเมตร 8.13 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร 10,406.64 กิโลกรัมต่อไร่ อัตรารอดตาย 67.01 เปอร์เซ็นต์และอัตราแลกเนื้อ 1.36

2.10 บริบทของตำบลศรีพนมมาศ อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์

ในปี พ.ศ. 2487 เทศบาลตำบลศรีพนมมาศ เดิมเป็นตำบลยาง ในช่วงที่เกิดสงครามโลกครั้งที่ 2 ทหารญี่ปุ่นได้มาตั้งฐานทัพอยู่ที่ โรงเรียนอนุบาลอุตรดิตถ์ในปัจจุบันขณะนั้นทหารฝ่ายสัมพันธมิตรได้ส่งเครื่องบินมาทิ้งระเบิดโจมตีฐานทัพของทหารญี่ปุ่น สถานีรถไฟอุตรดิตถ์ โรงพยาบาล สะพานบ้านดารา ตลอดจนสถานที่สำคัญ ๆ จนได้รับความเสียหาย บรรดาพ่อค้า ประชาชน และส่วนราชการต่าง ๆ จึงได้อพยพหลบภัยสงครามมาอยู่ที่อำเภอลับแล โดยเฉพาะศาลากลางจังหวัดอุตรดิตถ์ ได้ย้ายมาทำการชั่วคราวที่อาคาร 1 โรงเรียนเทศบาลศรีพนมมาศพิทยากร ในระหว่างที่เกิดสงครามนั้นตลาดสดลับแลมีอยู่แห่งเดียว ราษฎรทุกตำบลในอำเภอลับแลต้องนำสินค้าของป่า ผลไม้ มาจำหน่ายที่ตลาดแห่งนี้ ปัจจุบันตลาดสดแห่งนี้ เป็นตลาดสดของเทศบาล

สภาพทั่วไปและข้อมูลพื้นฐานของเทศบาลตำบลศรีพนมมาศ ตั้งอยู่ที่อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ ห่างจากศาลากลางจังหวัดอุตรดิตถ์ ไปทางทิศตะวันตกระยะทางประมาณ 6 กิโลเมตร ห่างจากกรุงเทพมหานคร รวมทั้งสิ้น 491 กิโลเมตร มีพื้นที่ 1.48 ตารางกิโลเมตร และมีอาณาเขตดังนี้ ทิศเหนือ จากหลักเขตที่ 1 ถึงหลักเขตที่ 2 ยาว 1,050 เมตร จากสี่แยกถนนต้นม่วง ไปทางทิศตะวันออก ถึงด้านตะวันออกหมู่บ้านปากท่า บริเวณหนองนาเกลือ ทิศตะวันออก จากหลักเขตที่ 2 ถึงหลักเขตที่ 3 ยาว 1,415 เมตร จากหมู่บ้านปากท่า ถึงสุดเขตหมู่บ้านยางกะไดใต้สุดซอยฝายจอมแจ้งทิศใต้ จากหลักเขตที่ 3 ถึงหลักเขตที่ 4 ยาว 1,050 เมตร จากหมู่บ้านยางกะไดใต้ ถึงบริเวณด้านหลังวัดดอนไชยมุมตะวันตกเฉียงเหนือ ทิศตะวันตก จากหลักเขตที่ 4 ถึงหลักเขตที่ 1 ยาว 1,415 เมตร จากหลังวัดดอนไชย ถึงจุดที่ 1 สี่แยกถนนต้นม่วง เป็นต้น

ในพื้นที่อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์นั้นเกษตรกรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม ปลูกพืชทั้งไม้ผล อาทิเช่น ทุเรียนหลง-หลิน ลับแล หมอนทอง ลองกอง ลางสาด และพืชผักต่างๆ เช่น หอมแบ่ง หอมแดง กระเทียม โดยเฉพาะอย่างยิ่งหอมแดงซึ่งมีเกษตรกรปลูกเป็นจำนวนมาก แต่การปลูกหอมแดงนั้นตลอดระยะเวลาการปลูกเกษตรกรมักจะมีปัญหาเรื่องโรคและแมลงศัตรูพืชสูงมาก แม้บางครั้งจะยังไม่เกิดโรคและแมลงศัตรูพืช แต่เกษตรกรจะต้องฉีดเพื่อการป้องกัน ซึ่งวิธีการนี้จะส่งผลกระทบต่อโดยตรงในทางลบในการทำให้เกิดการดื้อยา กระทบโดยตรงต่อตัวเกษตรกรผู้ปลูกทางด้านสุขภาพที่ย่ำแย่ การปนเปื้อนสารเคมีอันตรายในผลผลิต ในดิน และแหล่งน้ำธรรมชาติ ตลอดจนส่งผลโดยตรงต่อการมีต้นทุนในการผลิตที่สูง

2.11 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการปลูกหอมแดง

สารสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชสำหรับต้นหอมมีหลายชนิด เช่น คลอร์ไพริฟอส คาร์โบซัลแฟน ไซเปอร์เมทริน และไดฟิโนโคนาโซล เป็นต้น (Department of Agriculture, 2016) สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง พบว่า สารเคมีที่เกษตรกรนิยมเลือกใช้สามอันดับแรก คือ

- 1) อะบาเม็กติน ความถี่ในการใช้เฉลี่ย 4.57 ครั้ง/ฤดูกาลผลิต
- 2) ฟลูเบนไดอะไมล์ ความถี่ในการใช้เฉลี่ย 2.60 ครั้ง/ฤดูกาลผลิต
- 3) คลอร์ฟินาเฟอร์ ความถี่ในการใช้เฉลี่ย 2.60 ครั้ง/ฤดูกาลผลิต

สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช พบว่า เกษตรกรเลือกใช้สารเคมีเพียงชนิดเดียว คือ โฟฟิเนบ ความถี่ในการใช้ 1.45 ครั้ง/ฤดูการผลิต

สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช พบว่า สารเคมีที่เกษตรกรนิยมเลือกใช้สามอันดับแรก คือ 1) อะลาคลอร์ 2) ไกลโฟเซต 3) พาราควอตไดคลอไรด์ ความถี่ในการใช้ 1 ครั้ง/ฤดูการผลิต ทั้ง 3 ชนิด (ปริยาพร และคณะ, 2559)

คลอรีไพรีฟอสและไดเมทโทเอตเป็นสารเคมีกำจัดแมลงที่จัดอยู่ในสารกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต ซึ่งเป็นสารอินทรีย์ที่มีฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบสำคัญสามารถกำจัดแมลงครอบคลุมหลายชนิด ราคาถูก หาซื้อง่าย และสลายตัวในระยะเวลาสั้นเมื่อเทียบกับสารกำจัดศัตรูพืชกลุ่มอื่น ๆ จึงนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในทางการเกษตร ในงานวิจัยมีการศึกษาผลของอัตราการฉีดพ่นคลอรีไพรีฟอสและไดเมทโทเอตต่อปริมาณสารตกค้างในต้นหอม เพื่อศึกษาปริมาณสารตกค้างของคลอรีไพรีฟอสและไดเมทโทเอตที่มีการฉีดพ่นในต้นหอม (ฐิตาภรณ์ และฐิตติยา, 2559)

2.12 จุลินทรีย์ที่ใช้ป้องกันกำจัดศัตรูพืช

คือจุลินทรีย์ที่เป็นปฏิปักษ์ต่อเชื้อสาเหตุโรคพืชสามารถทำลายและยับยั้งการแพร่ระบาดของเชื้อโรคพืชได้โดยวิธีการแข่งขันการใช้อาหารเพื่อการเจริญได้ดีกว่าเชื้อโรคพืช หรือการเข้าทำลายเซลล์ของเชื้อโรคพืชโดยตรง และหรือการสร้างสารปฏิชีวนะยับยั้งการเจริญของเชื้อโรคพืช ได้แก่

สารเร่งซูเปอร์ พต.3 เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชในดิน โดยมีความสามารถป้องกันหรือยับยั้งการเจริญของเชื้อโรคพืชที่ทำให้เกิดอาการรากหรือโคนเน่า (การผลิตเชื้อจุลินทรีย์ควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืช)

เชื้อราไตรโคเดอร์มา (*Trichoderma harzianum*) เป็นเชื้อราชั้นสูง จัดเป็นเชื้อราปฏิปักษ์ที่สามารถใช้ควบคุมโรคพืช ซึ่งเกิดจากเชื้อราสาเหตุโรคพืชในดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น โรคโคนเน่า โรคเน่าระดับดิน (เน่าคอดิน) ของกล้าพืชเหี่ยว นอกจากนี้จะยับยั้งแล้วยังใช้ป้องกันโรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา เช่น

- เชื้อราพิเทียม Pythium (โรคเน่าระดับดิน กล้ายุบ กล้าเน่า)
- เชื้อราฟิวซาเรียม Fusarium (โรคเหี่ยว)
- เชื้อราสเคลอโรเทียม Sclerotium (โรคโคนเน่า เหี่ยว)
- เชื้อราไรซอกโทเนีย Rhizoctonia (โรคเน่าระดับดิน กล้ายุบ กล้าเน่า)
- เชื้อราคอลเลโตรทริคัม Colletotrichum (โรคใบจุด ใบไหม้ ผลเน่า แอนแทรคโนส)
- เชื้อราโฟมอพซิส Phomopsis (โรคใบจุด ลำต้นไหม้)
- เชื้อราอัลเทอร์นาเรีย Alternaria (โรคใบจุด ใบไหม้)

เชื้อจุลินทรีย์ บาซิลลัส ซับทีลิส (*Bacillus Subtilis*) (BS) คุณสมบัติพิเศษของ
บาซิลลัส ซับทีลิส

ลักษณะของเชื้อ Bs เป็นแบคทีเรียแกรมบวก สามารถสร้างแคปซูล (capsule) ได้สามารถสร้างแอนโดสปอร์ (endospore) ซึ่งเป็นโครงสร้างที่มีความทนทานต่อสภาวะแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญได้ดีแหล่งที่อยู่อาศัยพบได้ทั่วไปในดิน

1. มีอัตราการแพร่พันธุ์เร็ว ขยายตัวทดแทนรวดเร็ว ในช่วงเวลา 4 ชั่วโมงเพิ่มปริมาณจำนวนได้เป็นแสนเท่า เชื้อมาตรฐานสามารถขยายปริมาณได้ถึง 6 เท่าตัว

2. เชื้อบาซิลลัส ซับทีลิส มีชีวิตที่ทนทาน ในสภาพที่ปลอดจากความชื้น สามารถทนต่ออุณหภูมิต่ำ 60°C และทนต่ออุณหภูมิที่สูงถึง $+280^{\circ}\text{C}$ โดยไม่เป็นอะไร ทนต่อสภาพแวดล้อมที่เป็นกรด และด่าง ทนทานต่อยาฆ่าเชื้อ ชอบอากาศออกซิเจน แม้อากาศออกซิเจนก็มีชีวิตรอดอยู่ได้

3. มีขนาดใหญ่ ใหญ่กว่าเชื้อแบคทีเรียอื่นๆถึง 4 เท่า ครอบครองพื้นที่ได้มั่นคงกว่า จึงเป็นตัวควบคุมเชื้อจุลินทรีย์ก่อเกิดโรคอื่นได้โดยปริยาย

จุลินทรีย์สังเคราะห์แสง (PhotoSynthetic Bacteria ; PSB) พบกระจายทั่วไปในธรรมชาติ ตามแหล่งน้ำจืด น้ำเค็ม ทะเลสาบทั้งน้ำเค็มและน้ำจืด น้ำพุร้อน และน้ำทะเลบริเวณขั้วโลกเหนือ นอกจากนี้ยังพบตามแหล่งน้ำเสีย บ่อบำบัดน้ำเสียและดิน จุลินทรีย์สังเคราะห์แสงสามารถใช้บำบัดน้ำเสียจากอาคารบ้านเรือน การเกษตร อุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมทางเคมีและปิโตรเลียม เป็นต้น นอกจากนี้ ยังมีการนำมาใช้เพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร โดยเฉพาะการใช้เพื่อเพิ่มผลผลิตข้าว ซึ่งพบว่าสามารถเพิ่มผลผลิตข้าวได้มากถึงไร่ละ 20 – 30 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากดินในบริเวณรากข้าวในระยะข้าวตั้งท้องจะมีสภาพแบบไม่มีออกซิเจนทำให้แบคทีเรียที่ในกลุ่มแอนแอโรบิกแบคทีเรีย (Anaerobic Bacteria) เจริญได้ดี สร้างก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) ซึ่งมีผลไปยับยั้งกระบวนการสร้างเมตาโบลิซึมของรากข้าวแตเมื่อนำจุลินทรีย์สังเคราะห์แสงมาใส่ลงในดินในระยะเวลาดังกล่าว จุลินทรีย์สังเคราะห์แสงจะเปลี่ยนไฮโดรเจนซัลไฟด์ให้อยู่ในรูปสารประกอบซัลเฟอร์ในรูปซัลเฟตที่ไม่เป็นพิษต่อราก จึงมีผลให้รากของต้นข้าวเจริญงอกงามมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัดและลักษณะของต้น ข้าวก็มีความแข็งแรง นอกจากนี้เซลล์ของจุลินทรีย์สังเคราะห์แสง ยังสามารถนำมาใช้เป็นแหล่งอาหารเสริมของสัตว์ได้เพราะเซลล์ของจุลินทรีย์สังเคราะห์แสงจะประกอบด้วยโปรตีนสูงถึงร้อยละ 60-65 ซึ่งโปรตีนเหล่านี้ประกอบด้วยกรดอะมิโนที่จำเป็นครบถ้วน และยังมีวิตามินและแร่ธาตุ เช่น วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 วิตามินบี 6 กรดฟอลิก วิตามินบี 12 วิตามินซี วิตามินดี วิตามินอี ไรค์วัตลูสเซแดง (carotenoid) และสารโคแฟกเตอร์ เช่น ยูบิควิโนน (Ubiquinone) โคเอนไซม์คิว (Coenzyme-Q)

ยีสต์ (Yeast) เป็นจุลินทรีย์ ชนิดหนึ่งอยู่ในอาณาจักรฟังไจ (fungi) ซึ่งเป็นอาณาจักรเดียวกันรา (mold) ยีสต์ มีเซลล์ชนิดยูคาริโอต (Eukariote) เป็นเซลล์เดี่ยวรูปร่างกลม รูปไข่ หรือ

เหมือนผลเลมอน มีขนาดใหญ่กว่าแบคทีเรีย (bacteria) มีเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยประมาณ 5 ไมครอน ความสำคัญของยีสต์ต่ออาหาร

ยีสต์สายพันธุ์ที่ใช้มากในอาหาร คือ *Saccharomyces cerevisiae* โดยยีสต์ใช้สารอินทรีย์เป็นแหล่งพลังงานและแหล่งคาร์บอนเจริญได้ดีในอาหารที่มีน้ำตาลมาก เช่น ผลไม้ ที่มีรสหวาน น้ำผึ้ง แยม (jam) สามารถเปลี่ยนน้ำตาลให้เป็น คาร์บอนไดออกไซด์ และเอทิลแอลกอฮอล์ในกระบวนการหมัก (fermentation)

1. ใช้ในอุตสาหกรรมเบเกอรี่ (bakery) เรียกว่า baker yeast โดยใช้เป็นสารที่ทำให้ขึ้นฟู (leavening agent) ในขนมปัง (bread) โดนัท (doughnut) ใช้ในรูป ยีสต์สด หรือ ยีสต์แห้ง (active dried yeast)
2. ใช้เพื่อการผลิตเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ (alcoholic beverage) เช่น เบียร์ (beer) ไวน์ (wine) วิสกี้ (whisky) สาโท กระแช่
3. เซลล์ยีสต์มาผลิตเป็น ยีสต์สกัด (yeast extract หรือ yeast autolysate)

อรุณ ชาญชัยเชาว์วิวัฒน์ (2553) รายงานว่า มีการนำยีสต์มาใช้ในการควบคุมโรคพืช ซึ่งยีสต์เป็นจุลินทรีย์ที่มีความสำคัญในด้านอุตสาหกรรม การแพทย์ เกษตรกรรม และ สิ่งแวดล้อม การใช้ยีสต์ในทางเกษตรกรรมรูปแบบหนึ่ง คือ การนำยีสต์มาใช้ควบคุมโรคพืช ซึ่งต้องคำนึงถึงภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมในการควบคุมจุลินทรีย์โรคพืชโดยไม่แพร่กระจายไปเกิดโรคในพืชชนิดอื่น ๆ การใช้ยีสต์ควบคุมโรคพืชอาจใช้ร่วมกับจุลินทรีย์ต่างชนิดกันหรือปรับปรุงพันธุ์ยีสต์ให้ควบคุมโรคพืชได้ดีขึ้น นอกจากนี้การใช้ยีสต์ควบคุมโรคพืชยังเป็นการลดการใช้สารเคมีและยาปฏิชีวนะต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในทางเกษตรกรรม

อนุเทพ ภาสสุระ และศศิภาส นตวงษ์ (2560) รายงานว่ามีการนำยีสต์มาใช้ในการควบคุมโรคพืช โดยใช้ในการควบคุมโรคราสีเทา สาเหตุโรคผลเน่าในองุ่น โดยในงานวิจัยนี้มีการคัดเลือกและทดสอบประสิทธิภาพของยีสต์ปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคราสีเทาในผลองุ่นที่เกิดจากเชื้อ *Botrytis cinerea* จากการทดสอบยีสต์จำนวน 20 ไอโซเลทที่แยกได้จากผิวของผลองุ่นพันธุ์คาร์ดินัล พบว่ายีสต์ไอโซเลท B-603 มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *B. cinerea* ได้ 64.9 ± 3.2 % ด้วยวิธี Dual culture ซึ่งสูงกว่ายีสต์ไอโซเลทอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อนำยีสต์ไอโซเลท B-603 ไปทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อรา *B. cinerea* บนผลองุ่นพันธุ์คาร์ดินัลด้วยเซลล์แขวนลอยยีสต์ไอโซเลท B-603 ที่ความเข้มข้น 1×10^6 , 1×10^7 และ 1×10^8 เซลล์/มิลลิลิตร สามารถยับยั้งการเกิดโรคราสีเทาบนผลองุ่นได้ 100 % เมื่อเทียบกับกรรมวิธีควบคุม และเมื่อทำการยับยั้งจำนวนจุลินทรีย์ที่รอดชีวิตพบว่ายีสต์ปฏิปักษ์มีจำนวนเพิ่มขึ้นจากยีสต์ปฏิปักษ์ที่ใช้ 1×10^6 และ 1×10^7 เซลล์/มิลลิลิตร ในขณะที่จำนวนยีสต์ปฏิปักษ์ลดจำนวนลงเมื่อใช้เซลล์แขวนลอยยีสต์ 1×10^8 เซลล์/ มิลลิลิตร ในขณะที่ไม่พบเชื้อรา *B. cinerea* บนผลองุ่นที่ถูกควบคุมด้วยยีสต์ปฏิปักษ์

บทที่ 3

อุปกรณ์ วิธีการศึกษา

3.1 การศึกษาข้อมูลภาพรวมของชุดโครงการ

วิธีการศึกษา การสังเคราะห์งานวิจัยครั้งนี้เป็นการใช้วิธีปริทัศน์แบบพรรณนา (Narrative Review) ที่เน้นการสรุปเชิงเนื้อหาเกี่ยวกับประเด็นที่ศึกษา โดยวิธีการบรรยายและการวิเคราะห์เนื้อหาที่มีการดำเนินการดังต่อไปนี้

3.1.1 การสำรวจ รวบรวมงานวิจัยมาสังเคราะห์ด้วยการศึกษาจากฐานข้อมูลงานวิจัยของแผนงานวิจัย เพื่อสำรวจรายงานการวิจัยของนักวิจัยในเบื้องต้น ดำเนินการติดต่อประสานงานหัวหน้าโครงการวิจัยขอความร่วมมือในการรวบรวมรายงานการวิจัยฉบับเต็มของนักวิจัยในชุดโครงการ

3.1.2 กำหนดประเด็น/ตัวแปรที่แสดงลักษณะของงานวิจัยและประเด็นสาระสำคัญของงานวิจัยแต่ละโครงการย่อย

3.1.3 ศึกษา/ทำความเข้าใจในรายละเอียดสำคัญของโครงการย่อยทุกโครงการเพื่อนำข้อมูลองค์ความรู้มาใช้ในการสังเคราะห์

3.1.4 การปรับข้อมูลจากงานวิจัยให้เป็นข้อมูลเชิงปริมาณโดยพิจารณาในส่วนที่เป็นสาระสำคัญของ งานวิจัย (Substantive) และวิธีการวิจัย (Methodological) ที่แต่ละโครงการย่อยใช้ดำเนินการซึ่งจะครอบคลุมตัวแปรที่ศึกษาตามที่กำหนดในแผนงาน ค่าลักษณะของสิ่งที่วัดจะสัมพันธ์กับค่าลักษณะงานวิจัยและผลวิจัยของโครงการย่อยแต่ละโครงการ

3.1.5 การวิเคราะห์ลักษณะงานวิจัย การจัดหมวดหมู่และทำการสังเคราะห์โดยการแจกแจงและวิเคราะห์เนื้อหาตามตัวแปรที่ศึกษา

3.1.6 สังเคราะห์กระบวนการบริหารจัดการและการเขียนรายงานวิจัยโดยเน้นการเขียนเชิงการสรุปเชิงเนื้อหาเกี่ยวกับประเด็นที่ศึกษาใช้การใช้วิธีการบรรยาย และการวิเคราะห์เนื้อหา การดำเนินการแบ่งเป็น 2 ระยะได้แก่

ระยะที่ 1 การสังเคราะห์กระบวนการจัดการงานวิจัยพันธกิจสัมพันธ์เพื่อการขับเคลื่อนชุดโครงการวิจัย ประกอบด้วยลักษณะการบริหารของโครงการวิจัยย่อยแต่ละโครงการแต่ละโครงการมีกิจกรรมใดบ้าง บทบาทของแต่ละคน ผลที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไรบ้าง เพื่อนำไปสู่การสรุปเป็น รูปแบบการบริหารจัดการงานวิจัยพันธกิจสัมพันธ์เพื่อการสร้างความมั่นคง มั่งคั่ง อย่างยั่งยืนทางการเกษตรโดยการเน้นกระบวนการลดต้นทุนการผลิตทางการเกษตรโดยการมีส่วนร่วมของภาคีเครือข่าย 2 พื้นที่ ได้แก่ องค์การบริหารส่วนตำบลป่าเขา อ.เมือง และองค์การบริหารส่วนตำบลศรี

พนมมาศ อ.ลับแล จ. อุตรดิตถ์ 1. ดำเนินการศึกษาการดำเนินกิจกรรมของโครงการย่อยทั้ง 5 โครงการ

2. ประเมินวิเคราะห์ สังเคราะห์องค์ความรู้ และบทเรียนจากการดำเนินงาน

ระยะที่ 2 การสังเคราะห์โครงการวิจัยย่อยในด้านองค์ความรู้ นวัตกรรม ภายใต้ชุดโครงการ รูปแบบการบริหารจัดการงานวิจัยเพื่อส่งเสริมงานพันธกิจสัมพันธ์เพื่อการสร้างความมั่นคง มั่งคั่ง อย่างยั่งยืนทางการเกษตรโดยการเน้นกระบวนการลดต้นทุนการผลิตทางการเกษตรโดยการมีส่วนร่วมของภาคีเครือข่าย 2 พื้นที่ ได้แก่ องค์การบริหารส่วนตำบลป่าเซ่า อ.เมือง และองค์การบริหารส่วนตำบลศรีพนมมาศ อ.ลับแล จ. อุตรดิตถ์ ดำเนินการรวบรวมข้อมูลในงานวิจัยครั้งนี้โดยใช้วิธีการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) การสังเกตแบบมีส่วนร่วม (Participant Observation) การสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

จากการสังเคราะห์ผลงานวิจัยของโครงการวิจัยย่อย

1. ประชุมแลกเปลี่ยนประสบการณ์จากการดำเนินงานของเครือข่ายกับมหาวิทยาลัย
2. สังเคราะห์องค์ความรู้ และเขียนรายงานผลการสังเคราะห์ที่เป็นข้อค้นพบจากงานวิจัยโครงการทั้ง 5 โครงการย่อย

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ ผลการวิจัยภายใต้ชุดโครงการ รูปแบบการบริหารจัดการงานวิจัยเพื่อส่งเสริมงาน พันธกิจสัมพันธ์เพื่อการสร้างความมั่นคง มั่งคั่ง อย่างยั่งยืนทางการเกษตรโดยการเน้นกระบวนการลดต้นทุนการผลิตทางการเกษตรโดยการมีส่วนร่วมของภาคีเครือข่าย 2 พื้นที่ ได้แก่ องค์การบริหารส่วนตำบลป่าเซ่า อ.เมือง และองค์การบริหารส่วนตำบลศรีพนมมาศ อ.ลับแล จ. อุตรดิตถ์ จำนวน 5 เรื่อง

3.3 การรวบรวมข้อมูล

วิธีการรวบรวมข้อมูลงานวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การใช้แบบสัมภาษณ์ การจัดการประชุมกลุ่มในการรายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 และแบบบันทึกผลการวิจัย (ถ้ามี)

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพใช้วิธีการสร้างข้อสรุปโดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เมื่อดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ดำเนินการจัดเวทีคืนข้อมูลให้กับภาคีเครือข่าย

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลคุณลักษณะของงานวิจัยเกี่ยวกับงานวิจัยของโครงการย่อยทั้ง 5 โครงการ สภาพผลงานวิจัย และวิเคราะห์ด้วยสถิติพื้นฐาน ประกอบด้วยค่าความถี่ (frequency) ค่าเฉลี่ย (mean) และร้อยละ (percentage) การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขอบเขตและลักษณะของการทดลองวิจัยแต่ละเรื่อง เป็นต้น



บทที่ 4

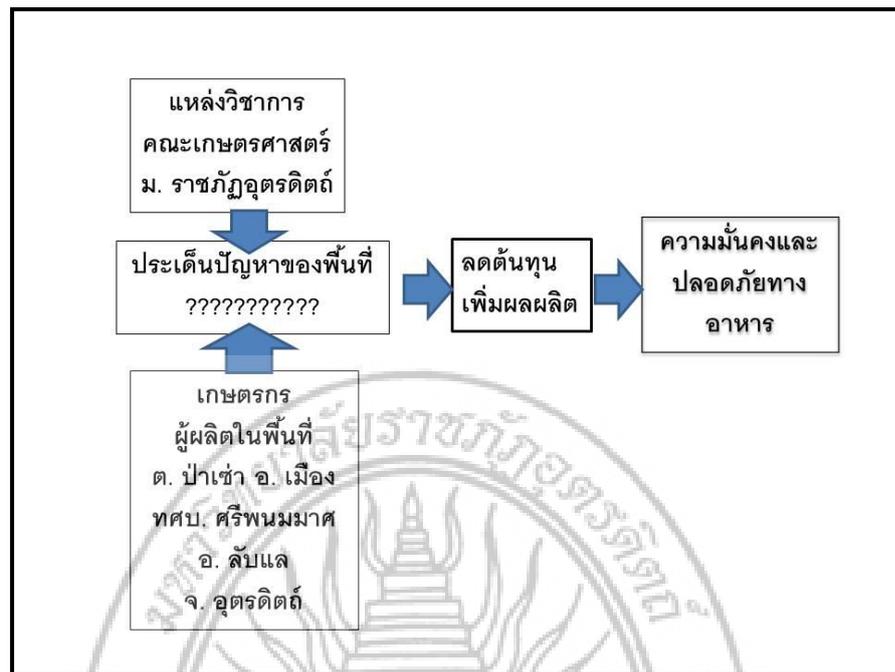
ผลการวิจัย

การสังเคราะห์งานวิจัยครั้งนี้เป็นการใช้วิธีปริทัศน์แบบพรรณนา (Narrative Review) ที่เน้นการสรุปเชิงเนื้อหาเกี่ยวกับประเด็นที่ศึกษา โดยวิธีการบรรยายและการวิเคราะห์เนื้อหา มีการดำเนินการ ที่ประกอบด้วย การสังเคราะห์กระบวนการบริหารจัดการในการขับเคลื่อนชุดโครงการวิจัยเพื่อให้ได้รูปแบบการบริหารจัดการงานวิจัยพันธกิจสัมพันธ์เพื่อการสร้าง ความมั่นคง มั่งคั่ง อย่างยั่งยืนทางการเกษตรโดยการเน้นกระบวนการลดต้นทุนการผลิตทางการเกษตรโดยการมีส่วนร่วมของภาคีเครือข่าย 2 พื้นที่ ได้แก่ องค์การบริหารส่วนตำบลป่าเช่า อ.เมือง และองค์การบริหารส่วนตำบลศรีพนมมาศ อ.ลับแล จ. อุตรดิตถ์ ผลการสังเคราะห์ปรากฏดังนี้

4.1 รูปแบบการบริหารจัดการงานวิจัยพันธกิจสัมพันธ์เพื่อการสร้าง ความมั่นคง มั่งคั่ง อย่างยั่งยืนทางการเกษตรโดยการเน้นกระบวนการลดต้นทุนการผลิตทางการเกษตร โดยการมีส่วนร่วม

4.1.1 กระบวนการขับเคลื่อน

โครงการวิจัยเชิงพันธกิจสัมพันธ์ของคณะเกษตรศาสตร์ เริ่มต้นจากบทบาทของมหาวิทยาลัยที่ได้รับพระราชโอรสจากสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวมหาวชิราลงกรณ บดินทรเทพยวรางกูร ให้มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ได้ดูแลแก้ปัญหาให้กับท้องถิ่นของตนเอง ประกอบกับพันธกิจของมหาวิทยาลัยที่มีบทบาทในการให้บริการวิชาการแก่ท้องถิ่นด้วย สืบเนื่องจากท้องถิ่นของจังหวัดอุตรดิตถ์มีพื้นฐานทางด้านเกษตรกรรม ประชากรส่วนใหญ่เป็นเกษตรกร ซึ่งยังคงมีปัญหาด้านการผลิต ด้านรายได้ส่งผลกระทบต่อความมั่นคงของครอบครัว อีกทั้งประเทศจะก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ ความตระหนักถึงการผลิตให้ได้มาตรฐานเพื่อสุขภาพ อาหารจึงต้องมีความปลอดภัยและมั่นใจว่าได้อย่างเพียงพอในระยะเวลาอันยาวนาน กระบวนการวิจัย จึงต้องหาคำตอบโดย ผ่านขั้นตอน ตามกรอบแนวคิดในการดำเนินการ คือ เริ่มต้นจากปัญหาและความต้องการของท้องถิ่น โดยอาศัยศักยภาพทางวิชาการ ของคณะเกษตรศาสตร์ ร่วมสังเคราะห์ปัญหา กำหนดประเด็นเร่งด่วน มุ่งประเด็นเรื่องของการลดต้นทุนทางการเกษตร เพื่อนำไปสู่วิถีที่ยั่งยืน ต่อไป ดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 กรอบแนวคิดการดำเนินการวิจัย

4.1.2 ระบบบริหารจัดการงานวิจัยและพันธกิจสัมพันธ์คณะเกษตรศาสตร์

ระบบการบริหารจัดการงานวิจัยพันธกิจสัมพันธ์เพื่อการสร้าง ความมั่นคง มั่งคั่ง อย่างยั่งยืนทางการเกษตรโดยการเน้นกระบวนการลดต้นทุนการผลิตทางการเกษตรโดยการมีส่วนร่วม ผ่านขั้นตอนการแสวงหาข้อมูลเบื้องต้นจากพื้นที่รับผิดชอบ จากนั้นนำข้อมูลมาสังเคราะห์ นำประเด็นปัญหาเสนอต่อเวที ร่วมกันทั้ง จากนั้นจัดให้มีการทำสัญญาความร่วมมือทางวิชาการกำหนดขอบเขตของการให้ความร่วมมือทั้งนี้ อาจอธิบายเป็นขั้นตอนกระบวนการดำเนินการ เป็น 3 ช่วงคือ ต้นทาง กลางทาง และปลายทาง โดยแต่ละช่วงมีกิจกรรมต่างๆและมีผู้ที่เกี่ยวข้องพร้อมบทบาทในแต่ละขั้นตอน อาจอธิบาย ได้ ดังนี้

ต้นทาง ประกอบด้วย ขั้นตอนที่ 1-7 กลางทาง ประกอบด้วย ขั้นตอนที่ 8-11 และ ปลายทาง ประกอบด้วย ขั้นตอนที่ 12-13

ขั้นตอน	กิจกรรม	บทบาท
1	การประสานงานเบื้องต้น โดยตัวแทนของแต่ละฝ่าย แบ่งเป็นหน่วยงานด้านวิชาการ จะประกอบด้วยตัวแทน ได้แก่ นักวิจัย RMU ของ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ อุตรดิตถ์ หน่วยงานของพื้นที่ ได้แก่เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง	ตัวแทนของคณะโดย หัวหน้าRMU หลังจากรับนโยบายจากมหาวิทยาลัย นำเสนอรอบแนวคิดต่อผู้บริหารคณะ เพื่อนำกรอบประสานกับพื้นที่ที่รับผิดชอบ เจ้าหน้าที่ของพื้นที่ อปท เทศบาลตำบลป่าเป้า เทศบาลตำบลศรีพนมมาศ ให้ข้อมูลและร่วมกำหนดกรอบในการดำเนินงานเบื้องต้น ทั้งสองหน่วยงาน จัดเตรียมเวทีประชุมร่วม โดยเตรียมข้อมูลพื้นฐาน แนวทาง กำหนด วันเวลา สถานที่
2	ประชุมร่วมระหว่างสองหน่วยงาน เป็นการประชุม ระหว่างผู้เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดทิศทางเบื้องต้น โดยให้ผู้นำทั้งสองฝ่ายได้รับทราบและส่งเสริมสนับสนุนโครงการให้ดำเนินไปอย่างราบรื่น	หัวหน้าRMUและเจ้าหน้าที่ของพื้นที่ อปท ประสานงานและดำเนินงานร่วมกันเพื่อจัดให้มีการประชุมแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกัน และสรุปผลจากการประชุม ผู้นำ คณบดีคณะเกษตรศาสตร์ ให้ข้อมูลกับท้องถิ่นเกี่ยวกับบทบาทของมหาวิทยาลัยวัตถุประสงค์ ศักยภาพของคณะ มหาวิทยาลัย วัสดุอุปกรณ์สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ นักวิจัย นักวิชาการ ผู้นำ พื้นที่ นายกเทศมนตรี ตำบลป่าเป้าและผู้นำ พื้นที่ นายกเทศมนตรี ตำบลศรีพนมมาศ เป็นผู้ให้ข้อมูล ท้องถิ่น ปัญหา ความต้องการและข้อจำกัดต่างๆ ที่เป็นประเด็นท้องถิ่น
3	เวทีประชุมร่วม ผู้นำ นักวิจัย นักศึกษา ผู้นำท้องถิ่น เกษตรกร เป็นการนำข้อสรุปจากขั้นตอนที่2 มาชี้แจงและประชาสัมพันธ์ให้ผู้เกี่ยวข้องรับทราบร่วมกัน	หัวหน้าRMUและเจ้าหน้าที่ของพื้นที่ อปท ประสานงานจัดให้มีเวทีการประชุมร่วม โดยกำหนดขอบเขตการประชุม ผู้ดำเนินการ และกระบวนการต่างๆ ที่คาดหวังจะเกิดขึ้น พร้อมสรุปประเด็นสำคัญหลังการประชุมร่วม ผู้นำ คณบดีคณะเกษตรศาสตร์ ผู้นำ พื้นที่ นายกเทศมนตรี ตำบลป่าเป้า และนายกเทศมนตรี ตำบลศรีพนมมาศ ให้ความเชื่อมั่นให้กำลังใจ ให้การสนับสนุนกิจกรรม นักวิจัย นักศึกษา ผู้นำเกษตรกร เกษตรกร ร่วมสังเคราะห์ข้อมูล ปัญหาและความต้องการ
4	กำหนดโจทย์วิจัยร่วมกัน	นักวิจัย นักศึกษา ผู้นำเกษตรกร เกษตรกร ร่วมสังเคราะห์ข้อมูล ปัญหาและความต้องการ แล้วกำหนดโจทย์ร่วมกันบนศักยภาพและความต้องการของพื้นที่
5	ทำข้อตกลงร่วมกัน	ผู้นำ คณบดีคณะเกษตรศาสตร์ ผู้นำ พื้นที่ ทำข้อตกลงร่วมกัน พร้อมกำหนดขอบเขตการใช้ ศักยภาพทั้งทางด้านวิชาการและการอำนวยความสะดวกจากพื้นที่
6	ลงพื้นที่ร่วมกับเกษตรกรผู้ใช้ประโยชน์	ผู้นำ คณบดีคณะเกษตรศาสตร์ ผู้นำ พื้นที่ อำนวยความสะดวก ตามบทบาท นักวิจัย นักศึกษา หาข้อมูลในพื้นที่

7	วางแผนการทดลองระดับปฏิบัติการทดลองย่อย	นักวิจัย นักศึกษา เกษตรกร กำหนดการทดลองวิจัย รายละเอียดโครงการย่อย ตามความต้องการของเจ้าของพื้นที่ที่ได้รับประโยชน์
8	ปฏิบัติการทดลอง วิจัยทางวิทยาศาสตร์ในพื้นที่คณะเกษตรศาสตร์	นักวิจัย นักศึกษา ดำเนินการทดลองในพื้นที่ขนาดจำกัด เช่น ในห้องปฏิบัติการ และแปลงทดลองในพื้นที่คณะเกษตรศาสตร์ เพื่อลดข้อบกพร่องต่างๆหากลงไปพื้นที่จริงของเกษตรกร
9	ประชุมร่วมกับเกษตรกรเจ้าของพื้นที่ และกำหนดขอบเขตการทดลองจริงในพื้นที่เกษตรกร	นักวิจัย นักศึกษา เกษตรกร ร่วมประชุม เพื่อกำหนดการทดลองในพื้นที่ เกษตรกร ผู้ใช้ประโยชน์จริง
10	สรุป องค์กรความรู้ร่วมกัน	นักวิจัย นักศึกษา เกษตรกร สรุปผลการประชุมร่วมกัน
11	เวทีคืนข้อมูล ผู้นำ นักวิจัย นักศึกษา ผู้นำท้องถิ่น เกษตรกร	ผู้นำ เจ้าหน้าที่ นักวิจัย นักศึกษา เกษตรกร จัดเวทีเพื่อคืนข้อมูลที่ค้นพบพร้อมข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องได้สังเคราะห์และเลือกวิธีการเพื่อประยุกต์ใช้อย่างเหมาะสมต่อไป
12	การเป็นพี่เลี้ยงระยะแรก ภายหลังคืนข้อมูล	นักวิจัย คอยเป็นที่ปรึกษาสำหรับเกษตรกร ผู้ซึ่งองค์ความรู้ ระยะเวลาหนึ่งจนสามารถปฏิบัติการด้วยตนเองอย่างมั่นใจ
13	เกษตรกรอยู่ได้ด้วยตนเอง สุวิถีแห่งความมั่นคง และยั่งยืน	เกษตรกรสามารถดำเนินชีวิตด้วยตนเอง ด้วยความดูแลซึ่งกันและกัน

4.2 องค์กรความรู้และนวัตกรรม และตัวชี้วัดที่แสดงถึง การลดต้นทุน การเพิ่มผลผลิต ความปลอดภัยและความยั่งยืน

4.2.1 ผลการวิจัยโครงการ รูปแบบการบริหารจัดการเทคโนโลยีปุ๋ยสั่งตัด และการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน เพื่อลดต้นทุนการผลิตในเทศบาลตำบลป่าเซ่า โดยกระบวนการมีส่วนร่วม วัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อยกระดับความรู้ทางการใช้เทคโนโลยีปุ๋ยสั่งตัด และการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของเทศบาลตำบลป่าเซ่า โดยกระบวนการมีส่วนร่วม

ศึกษาสภาพของพื้นที่

ตำบลป่าเซ่าส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ราบลุ่ม และที่ดอนบางส่วน โดยส่วนใหญ่ใช้เป็นที่อยู่อาศัย พื้นที่นา ไร่ สวน ซึ่งอยู่หมู่ที่ 1-8 ที่ราบเนินเขาจะใช้ในการปลูกพืชไร่ซึ่งอยู่ในพื้นที่หมู่ 7 ปัจจุบันบริเวณดังกล่าวใช้ทำนา ในฤดูแล้งบริเวณใกล้แหล่งน้ำ ใช้ปลูกยาสูบ พืชผักต่างๆ ในพื้นที่ชลประทาน สามารถใช้ทำนาได้ 2 ครั้งในรอบปี และยังปลูกพืชไร่ต่างๆ เช่นมันสำปะหลัง ข้าวโพด ข้าวฟ่าง อ้อย ปอ งา และถั่ว บางแห่งใช้ปลูกไม้ผล และไม้ยืนต้น

ลักษณะเด่น

กลุ่มดินร่วนละเอียดถึงลึกมากที่เกิดจากตะกอนลำน้ำหรือวัตถุต้นกำเนิดดินเนื้อหยาบ ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดมากการระบายน้ำดีถึงดีปานกลางความอุดมสมบูรณ์ต่ำ สมบัติของดินเป็นกลุ่มชุดดินที่เกิดจากวัตถุต้นกำเนิดดินพวกตะกอนลำน้ำหรือการสลายตัวผุพังอยู่กับที่หรือการสลายตัวผุพังแล้วถูกเคลื่อนย้ายมาทับถมของวัสดุเนื้อหยาบที่ส่วนใหญ่มาจาก

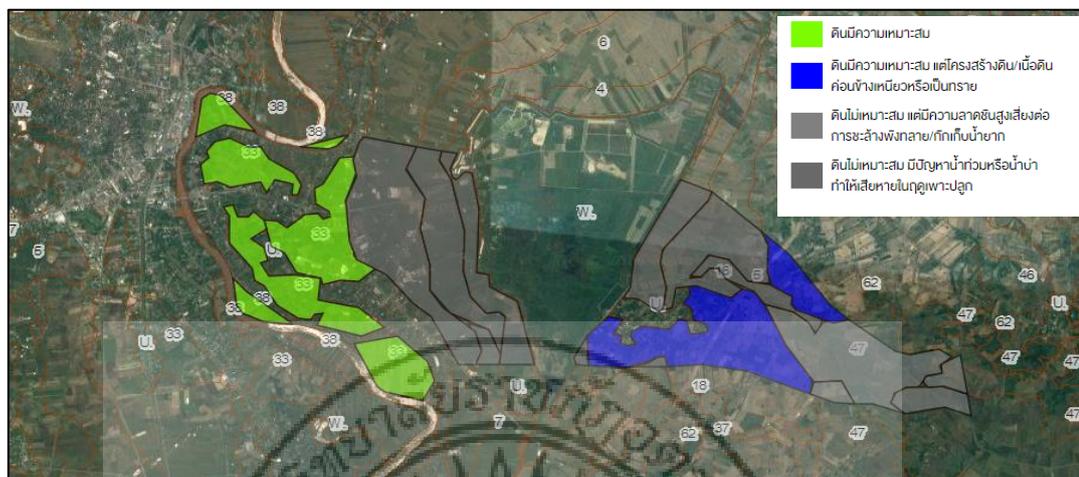
หินตะกอนพบบริเวณพื้นที่ดอน ที่มีสภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่นจนถึงเนินเขาหรือเป็นพื้นที่ภูเขา เป็นดินลึกมีการระบายน้ำดีถึงดีปานกลางเนื้อดินเป็นพวกดินร่วนละเอียดที่มีเนื้อดินบนเป็น ดินร่วนปนทรายส่วนดินล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายดินมีสีน้ำตาล สีเหลืองหรือแดงและ อาจพบจุดประสีต่างๆในชั้นดินล่างปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดปานกลาง



ภาพที่ 4.2 (ก) แสดงขอบเขตของเทศบาลตำบลป่าเช่า, (ข) แสดงรูปแบบการปลูกพืชของ เกษตรกรในเทศบาลตำบลป่าเช่า

สภาพดินและชุดดินในตำบลป่าเช่า ที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชผัก

สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินในการปลูกพืชผักของเทศบาลตำบลป่าเช่ามีความเหมาะสมดังนี้ ดินที่มีความเหมาะสมต่อการปลูกพืชผักมากที่สุด พบบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำ น่าน ตลอดแนวยาวจากทิศเหนือจรดทิศใต้ ซึ่งมีลักษณะเป็นพื้นที่น้ำไหลทรายมูลตามที่ ชาวบ้านเรียก ซึ่งมีความหลากหลายในการทำการเกษตร ขณะที่บริเวณทิศตะวันออกของ พื้นที่บึงกะโล่ ดินมีความเหมาะสมแต่โครงสร้างของดินแน่นทึบค่อนข้างเหนียวหรือเป็นดิน ทราย หน้าฝนจะเป็นดินเหนียวมีลักษณะนุ่มคล้ายโคลน หน้าแล้งเนื้อดินจะแข็งมากยากต่อ การไถพรวน ส่วนพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมต่อการปลูกพืชผักมีความลาดชันสูงเสี่ยงต่อการชะล้าง พังทลาย มีความสามารถในการกักเก็บน้ำน้อยหรือระบายน้ำมากเกินไปทำให้พืชผักที่ปลูก เติบโตง่าย ต้องมีระบบให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ พบส่วนใหญ่อยู่ทางทิศตะวันออกของบริเวณ บ้านห้วยบง



ภาพที่ 4.3 แสดงสภาพดินและชุดดินในตำบลป่าเช่า ที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชผัก

สภาพดินและชุดดินในตำบลป่าเช่า ที่เหมาะสมต่อการปลูกข้าว

สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินในการปลูกข้าวของเทศบาลตำบลป่าเช่า มีความเหมาะสมต่อการปลูกข้าวมากที่สุด ได้แก่ส่วนกลางของพื้นที่บริเวณแนวถนนสายเอเชีย ค่อนไปทางทิศตะวันออกจนถึงแนวบึงกะโล่ ลักษณะดินเป็นดินเหนียวมีความสามารถในการอุ้มน้ำได้ดี เกษตรกรบางรายมีการทำนาถึง 3 รอบต่อปี เนื่องจากมีแหล่งน้ำที่สำคัญ ได้แก่ บึงกะโล่ ร่องลงมาเป็นพื้นที่ด้านตะวันออกของริมบึงกะโล่ ดินมีความเหมาะสมแต่โครงสร้างของดินแน่นทึบค่อนข้างเหนียวหรือเป็นดินทราย หน้าแล้งเนื้อดินจะแข็งมากยากต่อการไถพรวน จึงเหมาะทำการทำนาได้ดีในช่วงฤดูฝนเท่านั้น และสามารถใช้ประโยชน์พื้นที่ในการปลูกพืชหลังนาได้เช่น การปลูกข้าวโพด อ้อย ถั่วเขียว ถั่วเหลือง ถั่วลิสง เป็นต้น

สภาพดินและชุดดินในตำบลป่าเช่า ที่เหมาะสมต่อการปลูกข้าวโพดหวานและข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินในการปลูกข้าวโพดของเทศบาลตำบลป่าเช่า มีความเหมาะสมดังนี้ ดินที่มีความเหมาะสมต่อการปลูกข้าวโพดมากที่สุดได้แก่บริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำ่าน ตลอดแนวเหนือใต้ โดยพื้นที่สลับกันกับพื้นที่ปลูกผัก เนื่องจากลักษณะดินเป็นดินเหนียวมีความสามารถในการอุ้มน้ำได้ดี เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมปลูกข้าวโพดตลอดปี ได้แก่ข้าวโพดหวาน ข้าวโพดฝักอ่อน และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เนื่องจากมีแหล่งน้ำที่สำคัญ ได้แก่ แม่น้ำ่าน โดยการเจาะน้ำบาดาลมาใช้ทางการเกษตร

แนวทางการจัดดินเพื่อการปลูกพืชปลูกข้าวโพดหวาน และ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

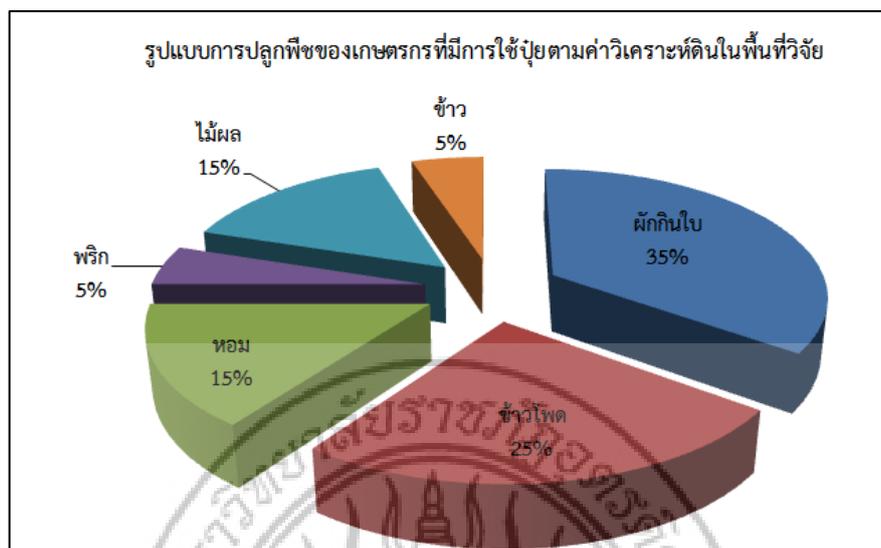
เลือกพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก 2-3 ตัน/ไร่ หรือไถกลบพืชปุ๋ยสด (หวานเมล็ดถั่วพุ่ม 8-10 กิโลกรัม/ไร่ เมล็ดถั่วพุ่ม 6-8 กิโลกรัม/ไร่ หรือปอเทือง 4-6 กิโลกรัม/ไร่ ไถกลบระยะออกดอก ปล่อยให้ไถ 1-2 สัปดาห์)ร่วมกับปุ๋ยเคมีหรือปุ๋ยอินทรีย์น้ำมีวัสดุคลุมดินปลูกพืชหมุนเวียนหรือปลูกพืชสลับเป็นแถบพัฒนาแหล่งน้ำและระบบการให้น้ำในแปลงปลูกพื้นที่ที่เป็นกรดจัดมากควรใช้วัสดุปูน 200-300 กิโลกรัม/ไร่

สภาพดินและชุดดินในตำบลป่าเขา ที่เหมาะสมต่อการปลูกไม้ผล

สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินในการปลูกไม้ผลของเทศบาลตำบลป่าเขา มีความเหมาะสมดังนี้ ดินมีความเหมาะสมต่อการปลูกไม้ผลมากที่สุดได้แก่พื้นที่บริเวณเดียวกันกับพื้นที่ปลูกผัก ปลูกข้าวโพดหวาน ริมแม่น้ำ่าน ตลอดแนวเหนือ ใต้ เนื่องจากลักษณะดินเป็นดินร่วนปนดินเหนียวมีความสามารถในการอุ้มน้ำได้ดี เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมปลูกไม้ผลพืชผัก ข้าวโพดตลอดปี เนื่องจากมีแหล่งน้ำที่สำคัญ ได้แก่ แม่น้ำ่าน โดยการเจาะน้ำบาดาลมาใช้ทางการเกษตร นอกจากนี้พื้นที่บริเวณด้านทิศตะวันออกหมู่บ้านห้วยบง มีความเหมาะสมเล็กน้อย แต่อย่างไรก็ตามเกษตรกรก็สามารถปลูกไม้ยืนต้นและไม้ผลได้ เพียงแต่มีการจัดการแปลงปลูกที่ดีเช่น การเตรียมหลุมปลูกให้เหมาะสม และรองกันหลุมด้วยวัสดุอินทรีย์ เป็นต้น

จัดบริการการวิเคราะห์ดิน แปลผล และให้คำแนะนำปุ๋ยในพื้นที่เป้าหมาย

ผลการดำเนินงานโครงการ เพื่อสรุปผลการดำเนินงานโครงการ แลกเปลี่ยนประสบการณ์ ปัจจัยความสำเร็จ ปัญหา อุปสรรค ข้อเสนอแนะ ในการขับเคลื่อนโครงการรูปแบบการบริหารจัดการเทคโนโลยีปุ๋ยสั่งตัด และการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน เพื่อลดต้นทุนการผลิตในเทศบาลตำบลป่าเขา โดยกระบวนการมีส่วนร่วม และวางแผนการดำเนินงาน โดยพบว่าเกษตรกรมีความต้องการที่จะส่งดินตรวจวิเคราะห์กับโครงการมากกว่า 10 ราย รวมทั้งหมด 20 ตัวอย่างดิน โดยใช้ชุดทดสอบดินภาคสนาม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เกษตรกรส่วนใหญ่อยู่ในเทศบาลตำบลป่าเขา ได้แก่ หมู่ 4 และหมู่ 5 อีกทั้งยังจัดบริการให้กับหน่วยงานของรัฐ อาทิ เช่น มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ โดยทำการติดตามและประเมินผล เพื่อให้คำแนะนำและคำปรึกษาเพื่อขับเคลื่อนการดำเนินงานของ เจ้าหน้าที่ ทำให้เกิดประโยชน์ต่อเกษตรกรและเทศบาลตำบลอย่างแท้จริงและยั่งยืน และทอต่อองค์ความรู้ พร้อมให้คำแนะนำในการจัดการดินและปุ๋ยต่อไป



ภาพที่ 4.4 แสดงการบริการคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินตามชนิดพืช ในพื้นที่วิจัย

วัตถุประสงค์ข้อที่ 2 การทดลองปลูกพืชจากการใช้เทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน เปรียบเทียบกับวิธีของเกษตรกร

สภาพการใช้ปุ๋ยพื้นที่วิจัย

ปัจจุบันสถานการณ์ปุ๋ยเคมีมีการปรับราคาสูงขึ้นอย่างมาก จนทำให้เกษตรกรมีต้นทุนการผลิตที่เพิ่มสูงขึ้น อีกทั้งต้องแบกรับภาระความเสี่ยงจากสภาพดินฟ้าอากาศที่แปรปรวนอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ แต่การที่ปุ๋ยเคมีแพงขึ้นครั้งนั้นไม่ได้นับเป็นวิกฤติแต่อย่างใด เพราะถือเป็นโอกาสที่ดีที่จะช่วยให้เกษตรกรตระหนักถึงการใส่ปุ๋ยเคมี อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น รวมถึงมีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ทดแทนเพื่อช่วยลดต้นทุนการผลิต ซึ่งหน่วยงานภาครัฐยังได้ส่งเสริมให้มีการร่วมมือจัดทำโปรแกรมเพื่อให้คำแนะนำในการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างมีประสิทธิภาพ แก่เกษตรกร โดยเน้นการใช้ปุ๋ยให้ถูกต้องเหมาะสมกับดินและพืชที่ปลูก เพื่อเป็นการลดต้นทุนการใช้ปุ๋ยและคุ้มค่างับต้นทุนการผลิต

การนำองค์ความรู้เรื่องการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมาบูรณาการร่วมกับนักวิจัยในพื้นที่ของเกษตรกรในการทดสอบประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยเพื่อเพิ่มปริมาณและคุณภาพผลิตของพืชผักเศรษฐกิจในพื้นที่ อีกทั้งมีการใช้โปรแกรมเพื่อให้คำแนะนำในการใช้ปุ๋ยเคมี กับพืชผลทางเศรษฐกิจของเทศบาลตำบลป่าเซ่า เช่น ข้าว ไม้ผล พืชไร่ พืชสวน และพืชผัก ซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจหลักของพื้นที่ โปรแกรมดังกล่าว เป็นคำแนะนำเบื้องต้นสำหรับการเลือกใส่ปุ๋ยเคมีให้ถูกต้องสอดคล้องกับข้อมูลผล การวิเคราะห์ดินที่กรมพัฒนาที่ดินได้เคยมีการสำรวจวิเคราะห์ดินมาก่อนแล้ว เป็นประโยชน์สำหรับเกษตรกรที่ยัง

ไม่เคยมีการ วิเคราะห์ดินในแปลงของตนเอง โปรแกรมนี้ได้ดำเนินการพัฒนาและปรับปรุงจนถึงปัจจุบันรวม 3 รุ่น รุ่นที่ใช้ในงานวิจัยนี้คือ โปรแกรมคำแนะนำการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลง รุ่น 3.0 ของกรมพัฒนาที่ดิน สามารถใช้เรียกดูข้อมูลแผนที่ดิน และแผนที่ภูมิประเทศของทุกตำบลได้ พร้อมข้อมูลความรู้ด้านลักษณะดิน และคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีตามผลวิเคราะห์ธาตุอาหารที่มีอยู่ในดิน ร่วมกับข้อมูลสารสนเทศระบบนำเสนอแผนที่จุดดินของกรมพัฒนาที่ดิน ส่วนโปรแกรมคำแนะนำการจัดการดินและปุ๋ยรายแปลง เป็นโปรแกรมที่ให้คำแนะนำการเลือกใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินของแปลง เกษตรกร เหมาะสำหรับเกษตรกรที่ทราบค่าข้อมูลผลการวิเคราะห์ดินในแปลงของตนเอง ซึ่งเป็นผลการวิเคราะห์ดินที่ตรวจวัดได้จากชุดทดสอบดินอย่างง่าย หรือชุดทดสอบภาคสนาม หรือผลการวิเคราะห์ดินจากห้องปฏิบัติการของหน่วยราชการต่าง ๆ โปรแกรมนี้ได้พัฒนาให้ใช้งานง่ายขึ้น เพิ่มข้อมูลของสูตรปุ๋ยที่มีในท้องตลาดให้มากขึ้น และแนะนำวิธีการผสมปุ๋ยจากแม่ปุ๋ยไว้ใช้เอง จากการใช้โปรแกรมดังกล่าวจะช่วยให้เกษตรกรทราบว่าที่ดินเป็นกลุ่มชุดดินใด ลักษณะดินเป็นอย่างไร พร้อมทั้งให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยอย่างเหมาะสม

คณะผู้วิจัยจึงมีแนวทางในการทดสอบการใช้ปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมตามค่าวิเคราะห์ดินต่อการเพิ่มผลผลิต และคุณภาพผลผลิตของพืชผักกินใบ เช่น คะน้า, กวางตุ้ง และ ผักกาดหอม โดยทำการทดสอบเปรียบเทียบกับปุ๋ยเคมีที่เกษตรกรนิยมใช้ ได้แก่ ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 เปรียบเทียบกับ ปุ๋ยที่ใส่ตามค่าวิเคราะห์ดินและปุ๋ยอินทรีย์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์และเป็นเทคโนโลยีในการจัดการปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพผลผลิตของพืชผักกินใบ รวมถึงระบบการผลิตที่มีความยั่งยืนจึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง เพื่อเป็นแนวทางในการลดต้นทุนทางการจัดการดินและปุ๋ย อีกทั้งยังทำให้การใช้ปุ๋ยเคมีของเกษตรกรเกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยทำการบันทึกผล ได้แก่ ปริมาณผลผลิต คุณภาพผลผลิต ชีวมวลของผลผลิต และ รวมไปถึงการวิเคราะห์ต้นทุนและผลกำไรจากการผลิตในแต่ละกรรมวิธีเพื่อนำไปสู่การผลิตพืชผักที่ยั่งยืน ดังนี้

ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติของดินที่ใช้ในการทดลอง

ผลการวิเคราะห์ดินที่ใช้ในการทดลองโดยใช้ชุดทดสอบดินอย่างง่ายของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มาทำการวิเคราะห์ พบว่า ปริมาณธาตุไนโตรเจนในดินอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งมีค่าประมาณ 0.1–0.3 ppm. ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งมีค่าประมาณ 10-40 ppm. ปริมาณธาตุโพแทสเซียมอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งมีค่าประมาณ 60-100 ppm. และค่าความเป็นกรด-ด่างของดินเท่ากับ 6.5 ซึ่งมีสภาพเป็นกรดอ่อน ซึ่งมีความเหมาะสม และไม่ใช่อุปสรรคต่อการเจริญเติบโตของพืชที่ใช้ในการทดสอบ

จากการเก็บข้อมูลพบว่าแปลงทดลองตั้งอยู่บนกลุ่มชุดดินที่ 33 (ธาตุพนม) เป็นลักษณะดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ซึ่งมีคำแนะนำการใช้ประโยชน์คือควรเพิ่มความอุดมสมบูรณ์โดยการปลูกพืชตระกูลถั่วระหว่างต้น ควรใส่ปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยหมักอัตรา 1.5 – 2 ตัน/ไร่ หรือปุ๋ยชีวภาพอื่นๆ ร่วมด้วย

คำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมี ตามสูตรปุ๋ยมาตรฐาน

จากการประเมินต้นทุนทางด้านธาตุอาหารพืชโดยใช้ค่าประเมินจากชุดทดสอบดินอย่างง่าย พบว่า ไนโตรเจนอยู่ในระดับปานกลาง ฟอสฟอรัสอยู่ในระดับปานกลาง และโพแทสเซียมอยู่ในระดับต่ำ มีค่าความเป็นกรด-ด่าง 6.5 (กรดอ่อน) จึงยังไม่ต้องใช้ปูนทางการเกษตรในการปรับปรุงบำรุงดิน โดยมีปริมาณธาตุอาหารที่พืชต้องใช้สำหรับพืชผักกินใบ เท่ากับ ไนโตรเจน (Total N) 7.67 กิโลกรัม/ไร่ ฟอสฟอรัส (P_2O_5) 5.52 กิโลกรัม/ไร่ และ โพแทสเซียม (K_2O) 15 กิโลกรัม/ไร่ ตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมี ตามสูตรปุ๋ยมาตรฐาน ดังนี้

การใส่ปุ๋ย

ใช้สูตร 18 - 46 - 0	อัตรา 12	กิโลกรัม/ไร่
ใช้สูตร 46 - 0 - 0	อัตรา 11	กิโลกรัม/ไร่
ใช้สูตร 0 - 0 - 60	อัตรา 25	กิโลกรัม/ไร่

ปริมาณธาตุอาหารหลัก ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ที่พืชได้รับการจัดการปุ๋ยที่แตกต่างกัน

ผลการทดลองพบว่า ปริมาณธาตุอาหารหลักที่พืชได้รับในช่วงที่ทำการทดลองนั้นมีปริมาณดังนี้ ปริมาณธาตุไนโตรเจน ได้แก่ T3, T4 และ T2 ตามลำดับ ซึ่งมีปริมาณธาตุไนโตรเจนเท่ากับ 7.67, 6.25 และ 8 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ

ปริมาณธาตุฟอสฟอรัส ได้แก่ T3, T4 และ T2 ตามลำดับ ซึ่งมีปริมาณธาตุไนโตรเจนเท่ากับ 5.52, 2.5 และ 2 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ

ปริมาณธาตุโพแทสเซียม ได้แก่ T3, T4 และ T2 ตามลำดับ ซึ่งมีปริมาณธาตุไนโตรเจนเท่ากับ 15, 2.5 และ 2 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ

ตารางที่ 4.1 ปริมาณธาตุอาหารหลัก ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ที่พืชได้รับ/ไร่

กรรมวิธี	ปริมาณธาตุอาหารหลัก/ไร่ (กิโลกรัม/ไร่)		
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม
Treatment 1 control (ไม่ใส่ปุ๋ย)	-	-	-
Treatment 2 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์	8	2	2
Treatment 3 ใส่ปุ๋ยสูตร ตามค่าวิเคราะห์ดิน	7.67	5.52	15
Treatment 4 ใส่ปุ๋ย สูตร 25 - 5 - 5	6.25	2.5	2.5

หมายเหตุ T1 เป็นกรรมวิธีควบคุม (Control) จึงไม่มีการใส่ปุ๋ย

การวัดค่าความเขียว

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าความเขียวของผักกาดหอม

กรรมวิธี	ค่าความเขียว			
	24 วัน	31 วัน	38 วัน	45 วัน
Treatment 1 control (ไม่ใส่ปุ๋ย)	16.67	16.67	15.27c	17.33ab
Treatment 2 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์	15.87	17.93	15.07c	14.70b
Treatment 3 ใส่ปุ๋ยสูตร ตามค่าวิเคราะห์ดิน	16.33	20.93	19.57b	19.37a
Treatment 4 ใส่ปุ๋ย สูตร 25 - 5 - 5	17.07	20.37	22.27a	18.26ab
เฉลี่ย	16.48	18.98	18.04	17.42
F - Test	ns	ns	**	*
CV%	10.39	15.59	7.70	11.28

ค่าชีวมวลของผลผลิต (Biomass) ของผักกาดหอม

ตารางที่ 4.3 แสดงคุณภาพผลิตทางด้านชีวมวลของผักกาดหอมที่ได้รับการใส่ปุ๋ยที่แตกต่างกัน

กรรมวิธี	ค่าชีวมวล และ น้ำในเนื้อเยื่อพืช	
	ชีวมวล (%)	น้ำในเนื้อเยื่อ (%)
Treatment 1 control (ไม่ใส่ปุ๋ย)	7.97a	92.03b
Treatment 2 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์	7.72a	92.28b
Treatment 3 ใส่ปุ๋ยสูตร ตามค่าวิเคราะห์ดิน	6.65b	93.35a
Treatment 4 ใส่ปุ๋ย สูตร 25 - 5 - 5	6.19b	93.81a
เฉลี่ย	7.13	92.87
F - Test	*	*
CV%	11.14	0.84

หมายเหตุ * = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ $p < 0.05 - 0.01$

ตารางที่ 4.4 แสดงผลผลิตและคุณภาพผลิตของผักกาดหอม

กรรมวิธี	จำนวนต้น	จำนวนต้น	น้ำหนัก	น้ำหนัก	น้ำหนัก
	เฉลี่ย (ต้น/ตร.ม.)	เฉลี่ย (ต้น/กก)	เฉลี่ย (กรัม/ต้น)	น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม/ตร.ม.)	เฉลี่ย (กก./ไร่)
T1 control (ไม่ใส่ปุ๋ย)	29.00	46a	22.01b	625.39b	1,000.62b
T 2 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์	26.67	41a	24.77b	703.99b	1,126.39b
T3 ใส่ปุ๋ยสูตร ตามค่าวิเคราะห์ดิน	25.67	27b	38.67a	1098.93a	1,758.30a
T4 ใส่ปุ๋ย สูตร 25 - 5 - 5	32.33	26b	38.13a	1083.64a	1,733.83a
เฉลี่ย	28.42	35	30.90	877.99	1,404.78
F - Test	ns	*	*	*	*
CV%	21.25	19.69	20.55	20.55	20.55

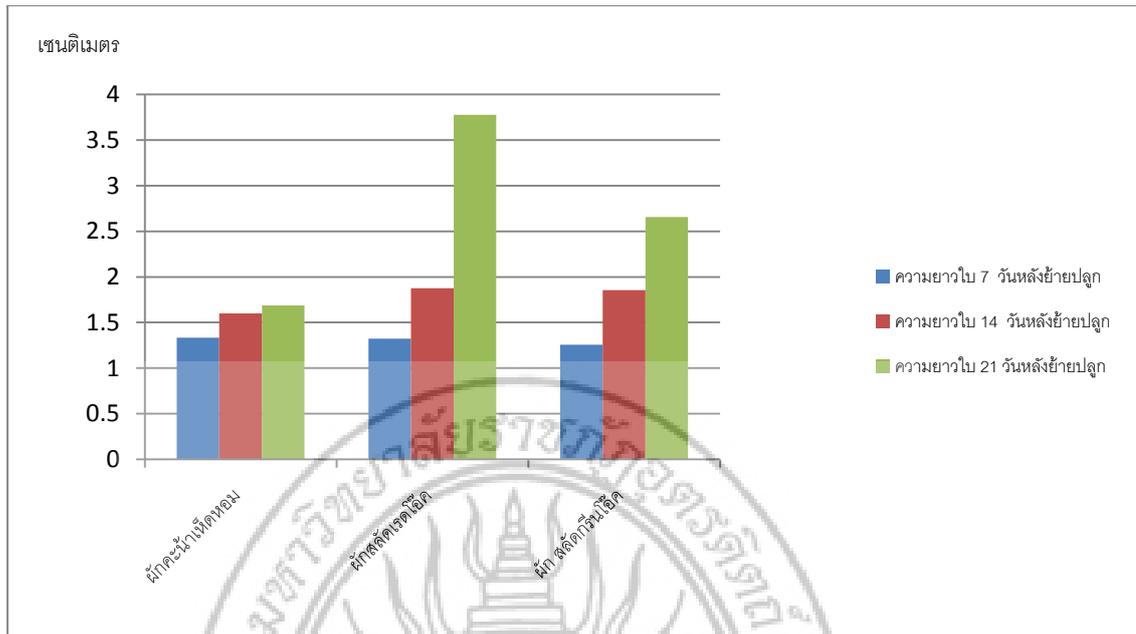
จากการทดสอบการใช้ปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมตามค่าวิเคราะห์ดินต่อการเพิ่มผลผลิต และคุณภาพผลผลิตของพืชผักกินใบ เช่น คื่นช่าย, กวางตุ้ง และ ผักกาดหอม โดยทำการทดสอบเปรียบเทียบกับปุ๋ยเคมีที่เกษตรกรนิยมใช้ ได้แก่ ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 เปรียบเทียบกับ ปุ๋ยที่ใส่ตามค่าวิเคราะห์ดินและปุ๋ยอินทรีย์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์และเป็นเทคโนโลยีในการจัดการปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพผลผลิตของพืชผักกินใบ ผลการทดลองพบว่า ผักกินใบต่างๆจะตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยอย่างเห็นได้ชัดจนเมื่อเจริญเติบโตได้ประมาณ 40 วัน โดยพบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีจะให้ผลตอบสนองดีที่สุดและรวดเร็วกว่าสูตรอื่น แต่เมื่อถึงระยะใกล้อายุเก็บเกี่ยวการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์จะให้ผลดีที่สุดทั้งด้านค่าความเขียว ค่าน้ำหนักต้นเฉลี่ย และน้ำหนักเฉลี่ยต่อไร่สูงที่สุด (ตารางที่ 4.4)

4.2.2 ผลการวิจัยโครงการ การศึกษาการปลูกพืชระบบบอควาโพนิกส์ (Aquaponics) เพื่อลดการใช้สารเคมีและลดต้นทุนการผลิตในพื้นที่ตำบลป่าเช่า อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

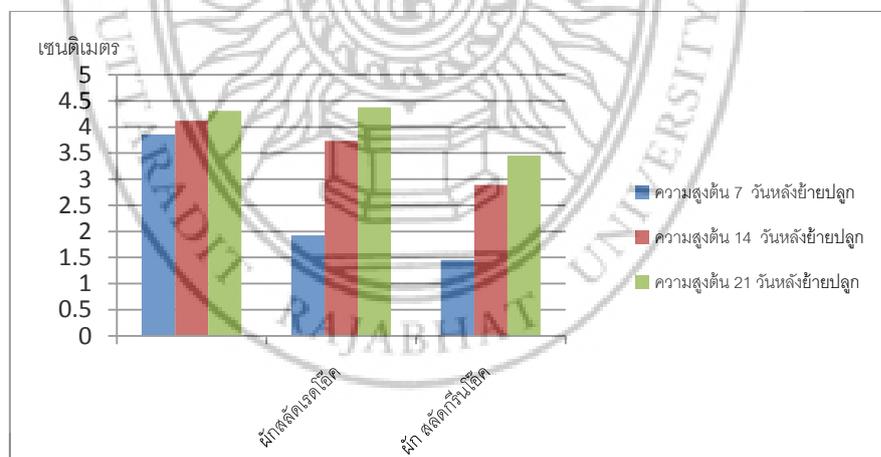
ผลการเจริญเติบโตของผักสลัดกรีนโอ๊ค เรดโอ๊ค และคื่นช่ายเห็ดหอม (*Lactuca sativa var. crispata* L., *Brassica alboglabra*)

ความยาวใบ การเจริญเติบโตทางด้านความยาวใบ ของผักคื่นช่ายเห็ดหอม ผักสลัดเรดโอ๊ค และผักสลัดกรีนโอ๊ค โดยทำการวัดความกว้างใบหลังการย้ายปลูก 7 14 และ 21 วัน พบว่าผักทั้ง 3 ชนิด มีอัตราการเจริญเติบโตทางด้านความกว้างใบเพิ่มขึ้นตามลำดับ จากข้อมูลที่ได้ พบว่า ผักสลัดเรดโอ๊คมีอัตราการเจริญเติบโตทางด้านความยาวใบ มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ความยาวใบที่ 21 วันภายหลังการย้ายปลูกมีความยาว 3.78 เซนติเมตร รองลงมาคือ ผักสลัดกรีนโอ๊คมีความยาวใบ 2.66 เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติทางด้านความกว้างใบของพืชทั้ง 3 ชนิด ในช่วงเวลา 7 14 และ 21 วัน พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ความสูงต้น จัดการศึกษาทางด้านการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของ ผักคื่นช่ายเห็ดหอม ผักสลัดเรดโอ๊ค และผักสลัดกรีนโอ๊ค ที่ปลูกในระบบบอควาโพนิกส์ พบว่า ในระยะแรกคื่นช่ายเห็ดหอมมีอัตราความสูงมากกว่าผักสลัดเรดโอ๊คและผักสลัดกรีนโอ๊คเนื่องจากความแตกต่างทางสรีระของพืชที่ต่างชนิดกัน แต่เมื่อเปรียบเทียบอัตราเร่งการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของผักคื่นช่ายเห็ดหอมหลังการย้ายปลูก 7 14 และ 21 วัน พบว่า อัตราการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของผักคื่นช่ายเห็ดหอมช้ากว่าผักทั้งสองชนิด 2 ชนิด คือ 3.86 4.12 และ 4.31 เซนติเมตร



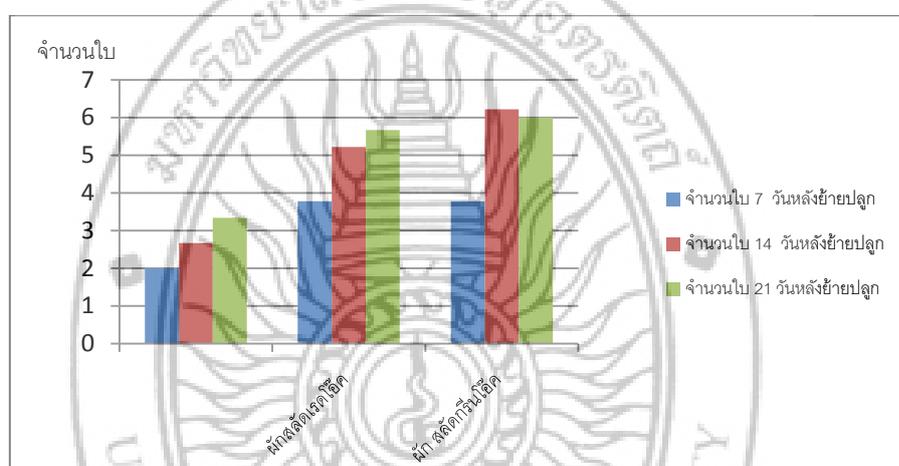
ภาพที่ 4.5 แสดงความยาวใบ (เซนติเมตร) ของปลาน้ำเค็ม ปลาสลัดกรีนโอ๊ค และปลาสลัดแรดโอ๊ค ทุก 7 วันหลังการย้ายปลุก ในระบบการปลุกพืชแบบอะควาโปนิคส์



ภาพที่ 4.6 แสดงความสูงต้น (เซนติเมตร) ของปลาน้ำเค็ม ปลาสลัดกรีนโอ๊ค และปลาสลัดแรดโอ๊ค ทุก 7 วันหลังการย้ายปลุก ในระบบการปลุกพืชแบบอะควาโปนิคส์ (Aquaponics)

จำนวนใบ

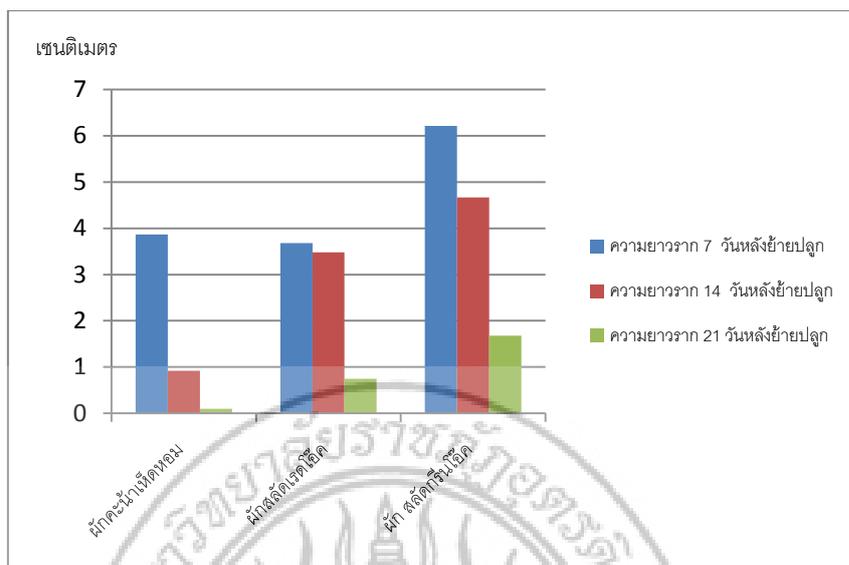
อัตราการเจริญเติบโตทางด้านจำนวนใบของผักคะน้าเห็ดหอม ผักสลัดเรดโอ๊ค และผักสลัดกรีนโอ๊ค นับจำนวนใบทุกๆ 7 วันหลังการย้ายปลูก พบว่า มีแนวโน้มการเจริญเติบโตเพิ่มจำนวนใบตามปกติ โดยมีผักสลัดกรีนโอ๊คมีอัตราการเพิ่มจำนวนใบมากที่สุด รองลงมา คือผักสลัดเรดโอ๊ค และผักคะน้าเห็ดหอม (กราฟที่ 5) เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนใบของธาตุทั้ง 3 ชนิด นับพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ



ภาพที่ 4.7 แสดงจำนวนใบ (เซนติเมตร) ของผักคะน้าเห็ดหอม ผักสลัดกรีนโอ๊ค และผักสลัดเรดโอ๊ค ทุก 7 วันหลังการย้ายปลูก ในระบบการปลูกพืชแบบอะควาโพนิกส์ (Aquaponics)

ความยาวราก

การเจริญเติบโตทางด้านความยาวรากของผักทั้ง 3 ชนิดที่ปลูกในระบบอะควาโพนิกส์ ชนิดที่ปลูกในระบบอะควาโพนิกส์ พบว่าความยาวรากภายหลังจากการใช้ปลูก 7 วันมีอัตราการเจริญเติบโตทางด้านความยาวของรากเป็นปกติ ผักคะน้าเห็ดหอม ผักสลัดเรดโอ๊ค และ ผักสลัดกรีนโอ๊คมีความยาวราก 3.87 3.68 และ 6.21 cm หลังจากนั้นความยาวรากที่ 14 วันและ 21 วันจากการวัดความยาวพบว่า ความยาวรากสั้นลง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ทั้ง เนื่องจากรากพืชมีอาการรากดำซึ่งเกิดจากการติดเชื้อ จากเชื้อ Pythium ในช่วงหน้าร้อนต่อฝน รากพืชจะไม่สามารถดูดสารอาหารได้เต็มที่



ภาพที่ 4.8 แสดงความยาวราก (เซนติเมตร) ของผักคะน้าเห็ดหอม ผักสลัดกรีนฮีด และผักสลัดเรดฮีด ทุก 7 วันหลังการย้ายปลูก ในระบบการปลูกพืชแบบอะควาโพรนิคส์

4.2.3 ผลการวิจัยโครงการ การควบคุมโรคและแมลงศัตรูสำคัญของหอมแดงเพื่อเป็นแนวทางในการลดการใช้สารเคมีอย่างมีส่วนร่วมในพื้นที่อำเภอลับแล และเทศบาลตำบลป่าเช่า อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

ผลการลงพื้นที่เก็บข้อมูลร่วมกับเกษตรกรและนักวิจัยในพื้นที่

พื้นที่อำเภอลับแล ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีการปลูกหอมแดงมากที่สุดในจังหวัดอุตรดิตถ์ โดยมีการลงพื้นที่ 2 พื้นที่ เพื่อทวนสอบประเด็นปัญหาที่ได้รับจากเกษตรกรในพื้นที่ ได้แก่ เทศบาลตำบลศรีพนมมาศ และองค์การบริหารส่วนตำบลฝายหลวง ซึ่งมีข้อมูลการเกิดโรคและแมลงศัตรูหอมแดงจำนวนมาก ดำเนินการลงพื้นที่เพื่อเก็บข้อมูลพื้นฐานด้านการปลูก การดูแลรักษา พันธุ์ การเกิดโรคและแมลงศัตรูพืชที่พบในช่วงฤดูการปลูก การป้องกันกำจัด ชนิดสารเคมีที่ใช้ ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้สารชีวภัณฑ์ต่างๆ เพื่อใช้ประกอบการทดลองและระบุแปลงทดลองร่วมกับเกษตรกร

โดยพื้นที่เป้าหมายในแผนการทดลองด้านการป้องกันกำจัดโรคของหอมแดงและหอมแบ่ง ได้แก่ เทศบาลตำบลศรีพนมมาศ แต่เมื่อลงพื้นที่จริงเพื่อเก็บข้อมูล ระบุแปลงทดลอง ใช้พื้นที่ในทดลองการควบคุมหนอนกระทู้หอมแดง ซึ่งระบาดมากในช่วงที่ลงพื้นที่เก็บข้อมูลประมาณเดือนกุมภาพันธ์ - มีนาคม พ.ศ. 2561) โดยใช้พื้นที่การศึกษาซึ่งเป็นพื้นที่ที่กำลังเตรียมแปลงปลูก มีการลง

พื้นที่ของนายบุญเลิศ ไสยิ่ง ร่วมกับการลงพื้นที่ในการเก็บข้อมูลด้านการปลูก พันธุ์ การเกิดโรคและแมลงศัตรูพืชที่พบในช่วงฤดูการปลูก การป้องกันกำจัด ชนิดสารเคมีที่ใช้ ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้สารชีวภัณฑ์ต่างๆ เพื่อให้ประกอบการทดลอง พร้อมทั้งเก็บตัวอย่างโรคซึ่งในพื้นที่การลงพื้นที่เทศบาลตำบลศรีพนมมาศ ซึ่งเป็นพื้นที่เป้าหมาย มีการปลูกก่อนที่จะเริ่มโครงการจึงไม่มีพื้นที่ทดลองในช่วงของการวิจัยในสภาพแปลงทดลอง เพื่อทวนสอบประเด็นปัญหาที่ได้รับจากเกษตรกรในพื้นที่ได้แก่พื้นที่อำเภอลับแล เทศบาลตำบลศรีพนมมาศ และเกษตรกรในพื้นที่ใกล้เคียงซึ่งมีการปลูกหอมแดงจำนวนมากและเป็นพื้นที่รอยต่อเชื่อมกัน มีการใช้ทรัพยากรหลักคือแหล่งน้ำร่วมกัน

การเปิดเวทีร่วมแลกเปลี่ยนกับเกษตรกรในโครงการ

มีการดำเนินการเปิดเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้ 2 ระยะ โดยระยะที่ 1 ร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้บริหาร นักวิชาการเกษตร เกษตรกร ผู้นำชุมชน และนักวิจัย ในการคัดประเด็นปัญหาในการวางแผนทดลอง โดยในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลป่าเป้า ดำเนินการเมื่อวันที่ 6 เมษายน 2560 ณ เทศบาลตำบลป่าเป้า ผ่านนักวิจัยเชิงพื้นที่ขององค์การบริหารส่วนตำบลป่าเป้า และแกนนำชุมชน ในส่วนพื้นที่เทศบาลตำบลศรีพนมมาศ ซึ่งเป็นพื้นที่บริการของคณะเกษตร มีการลงพื้นที่พบคณะผู้บริหารจากเทศบาลตำบลศรีพนมมาศ เพื่อรับทราบข้อมูลเบื้องต้น สำหรับวางแผนทางการดำเนินงานโครงการร่วมกัน

ระยะที่ 2 ดำเนินการเปิดเวทีโดยมีทีมกลางของชุดโครงการหลัก โดยหน่วยจัดการงานวิจัยของคณะเกษตรศาสตร์ และโครงการสังเคราะห์ของแผนชุดโครงการหลักในการดำเนินการและเอื้ออำนวยความสะดวก โดยมีวัตถุประสงค์ในการรายงานผลการดำเนินงานเบื้องต้นร่วมกันกับเกษตรกรในชุดโครงการและแลกเปลี่ยนประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อวางแผนการแก้ปัญหา ร่วมกัน และวางแผนดำเนินโครงการในระยะต่อไปร่วมกัน โดยดำเนินการเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2561 ณ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

การร่วมวางแผนการทดลอง

จากการลงพื้นที่ร่วมกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของโครงการวิจัยได้แก่

1. เกษตรกรที่ร่วมโครงการทั้ง 2 พื้นที่ จำนวน 6 คน
2. นักวิชาการเกษตรในองค์การบริหารส่วนตำบลและเทศบาลตำบล จำนวน 2 คน
3. นักศึกษาที่ร่วมโครงการจำนวน 6 คน
4. นักวิจัยจากภาควิชาการที่มีวิจัยของโครงการ จำนวน 4 คน

จากการเปิดเวทีร่วมกันเพื่อรับทราบสภาพปัญหาพร้อมกันในเบื้องต้นทั้ง 2 ระยะเวลา พบว่าสภาพปัญหาในชุมชนนั้นมีการเปลี่ยนแปลงตามสภาพแวดล้อมและระยะเวลา โดยพบว่าในช่วงที่โครงการลงพื้นที่พบปัญหาหลักคือการระบาดของหนอนกระทู้หอม ซึ่งจากเดิมที่มีข้อมูลปัญหาด้านโรคเป็นสำคัญ ทีมวิจัยและเกษตรกรจึงนำประเด็นปัญหามาสรุปร่วมกันและร่วมกันวางแนวทางในการศึกษาวิจัยเพื่อให้ได้แนวทางในการแก้ปัญหาดังกล่าวโดยมีแนวทาง 2 ระยะเวลา คือการแก้ปัญหาในระยะแรก ซึ่งเป็นประเด็นปัญหาเร่งด่วนคือการศึกษาค้นคว้าควบคุมแมลงศัตรูสำคัญของหอมแดง (หนอนกระทู้หอม) และดำเนินการเก็บตัวอย่างโรคจากทั้ง 2 พื้นที่ เพื่อนำกลับมาแยกเชื้อและจำแนกชนิดเชื้อที่พบว่าเป็นปัญหาสำคัญ รวมทั้งการคัดเลือกชนิดการเคมี สารชีวภัณฑ์ต่างๆ ทดสอบการยับยั้งในสภาพห้องปฏิบัติการเพื่อให้ข้อมูลสำหรับการประยุกต์ใช้ในสภาพแปลงในพื้นที่ป่าเช่าในระยะที่ 2 ซึ่งจะตรงกับช่วงฤดูการของการระบาดของโรคสูง (ฤดูฝน) โดยมีการบูรณาการร่วมกับการเรียนการสอนและการวิจัยกับรายวิชาที่เกี่ยวข้อง

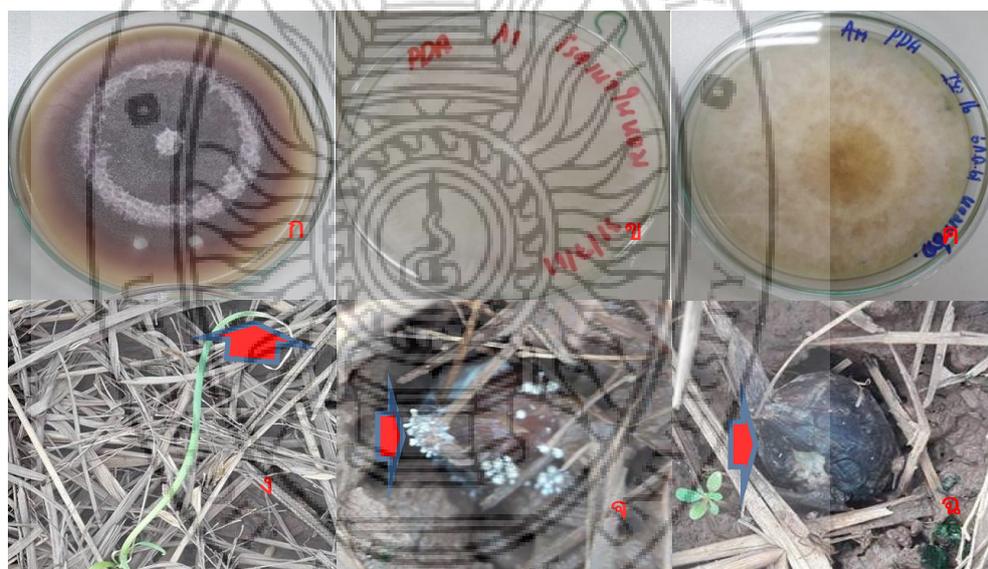
การดำเนินการทดลอง

การศึกษาวิจัยของโครงการจะแบ่งเป็น 2 ระยะเวลา โดยมีกรอบแนวคิดในการดำเนินโครงการในการแก้ปัญหาเรื่องการจัดการโรคและแมลงศัตรูของหอมแดงในพื้นที่อำเภอลับแล และเทศบาลตำบลป่าเช่าอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ซึ่งครอบคลุมพื้นที่บริการของชุดโครงการ 2 พื้นที่หลัก ได้แก่ องค์การบริหารตำบลป่าเช่า และอำเภอลับแล ซึ่งมีเทศบาลตำบลศรีพนมมาศ และองค์การบริหารส่วนตำบลฝายหลวงดำเนินการศึกษาทดลองในหอมแดงซึ่งเป็นพืชที่มีการปลูกในพื้นที่ที่สามารถดำเนินโครงการได้ในช่วงระยะเวลาดังกล่าว (พื้นที่อำเภอลับแล) และสามารถใช้อ้างอิงข้อมูลจากกรณีศึกษาดังกล่าวเพื่อเป็นการประยุกต์ใช้ในการป้องกันกำจัดโรคของหอมแบ่ง กระเทียม หอมหัวใหญ่ และพืชผักที่มีปัญหาเรื่องโรคและแมลงศัตรูพืชในกลุ่มเดียวกันได้ ดังนี้

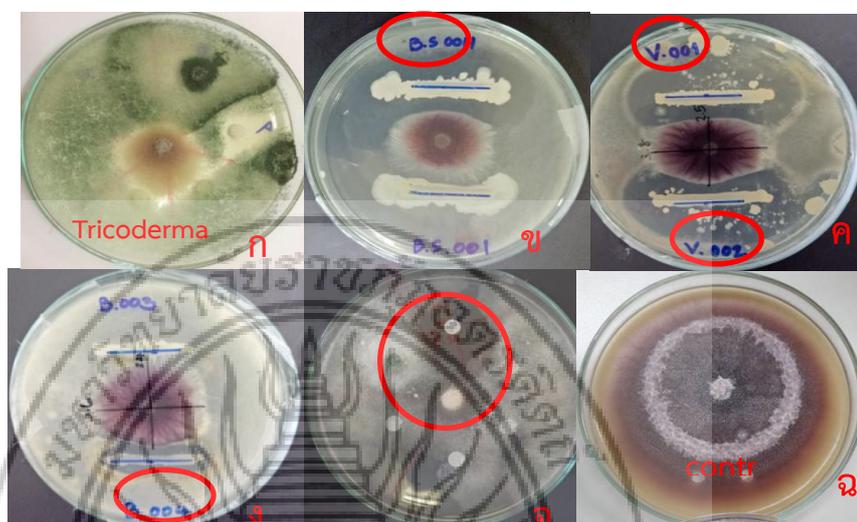
ระยะที่ 1 (ระยะ 6 เดือนแรกของโครงการ) ดำเนินการสำรวจโรคและแมลงศัตรูหอมแดง ตรวจสอบด้วยเอกสาร ตำราทางวิชาการ เรื่องคู่มือการป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชของหอมแดง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เพื่อใช้ในการบันทึกการศึกษาโรคและแมลงศัตรูของหอมแดงที่พบในพื้นที่ (ตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 1.) ผลการทดลองพบว่าในแปลงเกษตรกรมีโรคที่สำคัญ ได้แก่ โรคใบไหม้หรือหอมเลื้อย โรคใบจุดสีม่วง โรคหัวเน่า โรครากเน่าโคนเน่า และแมลงศัตรูพืชที่พบได้แก่ หนอนกระทู้หอม(หนอนหนั่งเหนียวชื่อที่ชาวบ้านเรียก) เพลี้ยไฟ หนอนซอนไบ นอกจากนี้ยังพบ *Euplectrus* sp. และ *Microplitis* ซึ่งเป็นแมลงที่เบียดเบียนหนอนกระทู้หอมในพื้นที่อำเภอลับแล

แมลงศัตรูพืชที่พบในพื้นที่กรณีศึกษาทั้งหมด เก็บตัวอย่างโรคจากพื้นที่อำเภอลับแล และอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ และแยกเชื้อในสภาพห้องปฏิบัติการพบว่าโดยส่วนใหญ่ที่พบเป็นโรคใบไหม้ที่เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ทั้ง 2 พื้นที่ ดังแสดงในภาพที่ 1. นอกจากนี้ยังพบเชื้อรา *Fusarium* sp. ในพื้นที่ อบรม.ป่าเช่า แปลงของเกษตรกรจากอาการหัวเน่า รากเน่าในหอมแดง ร่วมกับพบเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* ที่ปรากฏที่หัวหอมแดงที่เน่าร่วมด้วย

จำนวนมาก ดังแสดงในภาพที่ 1. จำนวนมากและปรากฏพบมากเกิดจากฟางข้าวที่เกษตรกรใช้ในการคลุมแปลง จึงคัดเลือกเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* สำหรับใช้ในทดสอบประสิทธิภาพของสารแต่ละชนิดในการควบคุมเชื้อในระดับห้องปฏิบัติการ โดยผลการทดลองพบว่าสารเคมีคาร์เบนดาซิม สารเคมีไอโพรไดโอน (รอฟรอล) มีแนวโน้มที่ดีในการยับยั้งเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* สาเหตุโรคใบไหม้หรือหอมเลื้อยได้ดี ในส่วนของสารชีวภัณฑ์พบว่าเชื้อราไตรโคเดอร์มา ฮาเซียนัม และเชื้อบาซิลลัส ซับทีลิส สายพันธุ์การค้ามีประสิทธิภาพที่ดีในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคได้ดี และในส่วนของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่แยกได้จากน้ำหมักจุลินทรีย์ธรรมชาติจากวัสดุหลักในพื้นที่อบต.ป่าเช่าได้แก่กล้วยน้ำหว่า และผักใบเขียวจากน้ำหมักหน่อกล้วย และน้ำหมักผักสดตามลำดับมีแนวโน้มที่ดี 4 ไอโซเลท ได้แก่ ไอโซเลท V001, V002, B004 และ B005 โดยพบว่า ไอโซเลท V001, V002 จากน้ำหมักผักสดที่เก็บจากพื้นที่อบต.ป่าเช่า มีแนวโน้มที่ดีเทียบเท่ากับเชื้อบาซิลลัส ซับทีลิส สายพันธุ์การค้าจากการทดสอบโดยวิธี dual culture method ที่อายุ 7 วัน หลังการทดสอบบนอาหารเลี้ยงเชื้อรา Potato Dextrose Agar (PDA) ผลการทดลองดังภาพที่ 4.10



ภาพที่ 4.9 . ลักษณะโคโลนีเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ที่แยกได้จากหอมแดงที่แสดงอาการใบไหม้จากปลาย (ก.) เชื้อรา *Sclerothium* spp. (ข.) และเชื้อรา *Fusarium* sp. แยกจากอาการหัวหอมแดงเน่า (ค.) และอาการตัวอย่างโรคที่นำมาแยกเชื้อที่พบในแปลงเกษตรกรพื้นที่อบต.ป่าเช่า ภาพ (ง-ฉ) ตามลำดับเชื้อด้านบนภาพ



ภาพที่ 4.10. แสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อราไตรโคเดอร์มา ฮาเซียนนุ่ม (ก.) เชื้อแบคทีเรีย บาซิลลัส ซับทิลิส สูตรการค้า (ข.) เชื้อแบคทีเรียปฏิบัคซ์ที่แยกได้ใหม่ไอโซเลท V001 และ V002 (ค.) ไอโซเลท B004 (ง.) สารเคมีคาร์เบนดาซิม (จ.) เปรียบเทียบกับชุดควบคุมน้ำกลั่นหนึ่งฆ่าเชื้อ (ฉ.) ทดสอบด้วยวิธีการ dual culture method ที่อายุ 7 วัน หลังการทดสอบ

ผลการทดลองในสภาพแปลงปลูกร่วมกับเกษตรกรในพื้นที่

การทดลองในสภาพแปลงปลูกร่วมกับเกษตรกรในพื้นที่ซึ่งตรงตามฤดูกาลของการระบาดของหนอนกระทุ้งหอมแดง ดำเนินการในพื้นที่อำเภอลับแล ซึ่งแต่เดิมเกษตรกรมีการใช้สารเคมีในปริมาณที่สูงมากและมีการใช้สารหลายชนิดผสมร่วมกันทั้งสารป้องกันกำจัดหนอนกระทุ้งหอม เพลี้ยไฟ ร่วมกับสารป้องกันกำจัดโรคพืช สารเร่งการเจริญเติบโต โดยเกษตรกรไม่มีเอกสารทางวิชาการแนะนำในการผสมสารเคมีแต่ละกลุ่ม สารใดผสมกันได้ สารกลุ่มใดไม่ควรผสมกัน ซึ่งแนวทางดังกล่าวส่งผลให้เกษตรกรต้องรับภาระต้นทุนที่สูงขึ้น และมีความเสี่ยงสูงมากต่อการได้รับสารพิษจากจากเคมีที่ฉีดไป โดยจากการสอบถามเกษตรกรเกษตรกรจะมีแนวทางในการติดต่อกับร้านค้า และใช้ตามคำแนะนำจากร้านค้าเป็นหลัก

จากผลการทดสอบการควบคุมแมลงศัตรูสำคัญของหอมแดง(หนอนกระทุ้งหอมแดง) โดยการ ใช้สารเคมีตามกรรมวิธีที่เกษตรกรใช้อยู่ในปัจจุบันเกษตรกรมีการใช้สารเคมีพร้อมกัน 5 ชนิด รวม ต้นทุนที่ใช้ 2,660 บาท/รอบ กรรมวิธีสารเคมีตามคำแนะนำมีการใช้สารเคมีเพียง 1 ชนิด ได้แก่ ไอ โพรไดโอน (เอ็กซอล) ต้นทุน 1,400 บาท กรรมวิธีการใช้ไวรัส NPV ต้นทุน 600 บาท กรรมวิธีการใช้ เชื้อราบิวเวอร์เรีย บาเซียนนา ต้นทุน 400 บาท กรรมวิธีการใช้เชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส ทูริงเจียนซิส (BT) ต้นทุน 620 บาท กรรมวิธีการใช้สารสกัดสะเดาเข้มข้น ต้นทุน 300 บาท และกรรมวิธีที่มีการใช้

น้ำหมักไล่แมลง ต้นทุน 280 บาท เมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตพบว่ากรรมวิธีที่ให้ผลผลิตสูงที่สุดได้แก่ ไอโพรไดโอน (เอ็กซอล) ผลผลิต 15.8 กิโลกรัม/แปลงทดลองขนาด 1*3 เมตร รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีของชาวบ้าน (ดั้งเดิม) ผลผลิต 12.3 กิโลกรัม สารสกัดสะเดาเข้มข้น เท่ากับ 11.8 และไวรัส NPV เท่ากับ 11.5 กิโลกรัม แตกต่างจากการใช้น้ำกลั่นนิ่งฆ่าเชื้อที่ได้ผลผลิตเท่ากับ 9.9 กิโลกรัม ผลการทดลองดังตารางที่.4.5

ตารางที่.4.5 แสดงผลการทดลองประสิทธิภาพของสารแต่ละชนิดในการควบคุมหนอนกระทู้หอมแดงในสภาพแปลงทดลองพื้นที่อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ และต้นทุนต่อกรรมวิธีทดสอบ

กรรมวิธีทดลอง	ต้นทุน/รอบทดลอง	กิโลกรัม/ตร.ม.	กิโลกรัม/แปลง (1*3 ม.)
1. ควบคุม (ไม่ใช้อะไร)	0	3.5	9.9
2. ดั้งเดิม 5 ชนิด (ขุมิเล็กซ์+อติวา+ดีนาร์+อะบาเมกติน+บีกแคล) (1,000+960+400+50+250)	2,660 บาท	4.3	12.3
3. สารเคมีเอ็กซอล (iprodione)	1,400	6.3	15.8
4. ไวรัส NPV	600	4.1	11.5
5. เชื้อราขาว : บิวเวอร์เรีย	400	3.6	10.4
6. เชื้อแบคทีเรีย BT	620	3.7	10.3
7. สารสกัดสะเดาเข้มข้น	300	4.4	11.8
8. น้ำหมักไล่แมลง	280	3.6	9.8

หมายเหตุ : ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ยจากซ้ำซึ่งยังไม่วิเคราะห์ค่าความแตกต่างในทางสถิติ

ระยะที่ 2 (ระยะ 4 เดือนหลังของโครงการ) ดำเนินการทดลองในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลป่าเป้า โดยนำข้อมูลจากห้องปฏิบัติการที่ได้จากระยะที่ 1 ด้านชนิดของเชื้อสาเหตุโรคหลักที่พบในพื้นที่หลัก และชนิดสารเคมี สารชีวภัณฑ์ และจุลินทรีย์ประยุกต์ที่มีแนวโน้มที่ดีในการป้องกันกำจัดโรคได้ดี และข้อมูลชนิดสารที่มีประสิทธิภาพที่ดีจากการทดลองการควบคุมโรคสำคัญของหอมแดงในระยะเวลาที่ 1 ที่นำมาใช้ในระยะเวลาที่ 2 ได้แก่ สารเคมีคาร์เบนดาซิม และสารเคมีโรฟรัล โดยผลการทดลองในห้องปฏิบัติการให้ผลซ้ำ ในระหว่างผลการทดลองในระยะเวลาที่ 2 จึงใช้สารเคมีที่เกษตรกรใช้เป็นหลักในการทดลอง ได้แก่สารเคมีโรฟรัล ผลการทดลองพบว่ากรรมวิธีของชาวบ้านให้ผลการทดลองดีที่สุดเท่ากับ 5 กิโลกรัมต่อแปลงขนาด 1*3 เมตร รองลงมาได้แก่ สารเคมีโรฟรัลตามคำแนะนำ ได้ผลผลิตเท่ากับ 4.8 กิโลกรัมต่อแปลงขนาด 1*3 เมตร และการใช้บาซิลลัส ซับทีลิส ได้ผลผลิตเท่ากับ 4.5 กิโลกรัมต่อแปลงขนาด 1*3 เมตร ตามลำดับ ซึ่งเมื่อพิจารณาพบว่าการใช้สารเคมีตามคำแนะนำสามารถลดต้นทุนได้ดีกว่าการใช้ตามกรรมวิธีชาวบ้านเกือบ 50 เปอร์เซ็นต์ และให้ผลผลิตที่ใกล้เคียงกันมาก ในส่วนของการใช้สารชีวภัณฑ์พบว่าการใช้เชื้อบาซิลลัส ซับทีลิส สามารถให้ผลผลิตที่ตรงจากการใช้สารเคมีตามคำแนะนำ และพบว่าให้ผลผลิตที่ไม่แตกต่างกันมากนักในฤดูกาลแรกการใช้ และ

สามารถลดต้นทุนได้มากกว่าการใช้สารเคมีตามคำแนะนำลงถึงเกือบ 50 เปอร์เซ็นต์ เช่นกัน ซึ่งหากเกษตรกรมีการใช้อย่างต่อเนื่องก็จะสามารถเพิ่มปริมาณเชื้อที่ดีในแปลงปลูกได้เพิ่มมากขึ้น สามารถลดอัตราการเกิดโรค และลดต้นทุนได้ดีในระยะยาว ในขณะที่ผลผลิตก็มีแนวโน้มที่ดี จึงเป็นทางเลือกที่ดีให้กับเกษตรกรในพื้นที่ป่าเขาได้ ข้อมูลดังตารางที่ 4.6.

ตารางที่ 4.6 แสดงผลการทดลองประสิทธิภาพของสารแต่ละชนิดในการควบคุมโรคใบไหม้(หอมเล็ก) ของหอมแดงในสภาพแปลงทดลองพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลป่าเขา อ.เมือง จังหวัดอุดรดิตถ์ และต้นทุนต่อกรรมวิธีทดสอบ

กรรมวิธีทดลอง	ต้นทุน/รอบทดลอง	กิโลกรัม/ตร.ม.	กิโลกรัม/แปลง (1*3 ม.)
1. ควบคุม (ไม่ใช้อะไร)	0	3.2	4.0
2. ดั้งเดิม (rovral+mancozeb+Dena-40)	1,120	3.7	5.0
3. สารเคมี rovrall	620	3.9	4.8
4. ไตรโคเดอร์มา	320	2.8	4.4
5. ไตรโคเดอร์มา+จุลินทรีย์สังเคราะห์แสง	320	2.1	4.1
6. บาซิลลัส ซับทีลิส	320	3.2	4.5
7. บาซิลลัส ซับทีลิส+จุลินทรีย์สังเคราะห์แสง	320	2.3	3.1

หมายเหตุ : ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ยจากซ้ำซึ่งยังไม่วิเคราะห์ค่าความแตกต่างในทางสถิติ

การถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เกษตรกรเพื่อการหนุนเสริมและการนำไปใช้ประโยชน์

จากผลการศึกษาวิจัย และข้อมูลพื้นฐานที่ได้จากการลงพื้นที่จะนำมาสังเคราะห์เป็นองค์ความรู้ และแนวทางในการหนุนเสริมเกษตรกรทั้ง 2 พื้นที่ในการประยุกต์ใช้วิธีการที่เหมาะสมกับความถนัด แนวทางการปฏิบัติการทางการเกษตรเดิมที่เหมาะสม สรุปได้ดังต่อไปนี้

1. พื้นที่อำเภอลับแล จังหวัดอุดรดิตถ์ ซึ่งมีการปลูกหอมแดง หอมแบ่งเป็นจำนวนมากและต่อเนื่องมายาวนาน พบว่าเกษตรกรมีวิธีการปลูกเพื่อการจำหน่าย ซึ่งต้องการผลผลิตที่มีคุณภาพที่ดีตามความต้องการของตลาดรับซื้อ โดยมีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและฮอร์โมนพืชในปริมาณที่สูงมาก และเกินอัตราที่แนะนำของนักวิชาการ ซึ่งจะส่งผลโดยตรงต่อการรับภาระต้นทุนการผลิตที่สูง นอกจากนี้เกษตรกรมีความเสี่ยงต่อการได้รับสารเคมีอันตรายอย่างต่อเนื่อง อีกทั้งพบว่าวิธีการปฏิบัติเหล่านี้ส่งผลโดยตรงต่อการระบาดของแมลงที่เพิ่มมากขึ้น หรือเกิดการดื้อยา และยากต่อการควบคุมป้องกันกำจัดในระยะยาวต่อไป ซึ่งจากผลการทดลองพบว่า การใช้สารเคมีเพียงชนิดเดียวในแต่ละฤดู

การปลูกตามคำแนะนำ และเปลี่ยนชนิดสารฉีดสลับเพื่อลดความเสี่ยงต่อการดื้อยาในอนาคต ซึ่งสามารถให้ผลผลิตได้ในระดับที่ดี และสามารถลดต้นทุนการผลิตได้ อีกทั้งสามารถลดอันตรายอันเกิดจากการได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้มากขึ้น และสามารถลดปัญหาการดื้อยาในระยะยาวที่ดี โดยจากการสอบถามเกษตรกรในพื้นที่เทศบาลศรีพนมมาศพบว่า เกษตรกรยังต้องการในการใช้สารเคมีทางการเกษตรอยู่ ยังไม่สามารถปรับเปลี่ยนเป็นสารชีวภัณฑ์ได้ เนื่องจากผลกระทบทางสังคม การดำเนินชีวิตของเกษตรกรที่ต้องรับภาระค่าใช้จ่าย แต่มีความสนใจในการได้รับการสนับสนุนทุนเสริมประสิทธิภาพโดยการอบรมให้คำแนะนำเรื่องการใช้สารเคมีอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ การเลือกชนิดสารเคมีที่เหมาะสม และหลักการผสมสารเคมีในการใช้งาน การป้องกันอันตรายจากสารเคมี

2. ในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลป่าเช่า พบว่าเกษตรกรมีความสนใจและต้องการในการปรับเปลี่ยนวิธีการเกษตรแบบการใช้สารเคมีเป็นแบบเกษตรกรรมปลอดภัยที่ลดการใช้สารเคมี เพิ่มการใช้จุลินทรีย์ชีวภาพ น้ำหมักจุลินทรีย์ สารชีวภัณฑ์ต่างๆ โดยจากผลการทดลองพบว่ามีสารเคมีคาร์เบนดาซิม และสารเคมีโรฟัลที่สามารถยับยั้งเชื้อรา *Colletotrichum* spp. สาเหตุโรคใบไหม้แอนแทรกโนสได้ดี ในส่วนของสารชีวภัณฑ์พบว่าเชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส ซับทีลิส สูตรการค้า ให้ผลที่ดีในการควบคุมป้องกันกำจัดโรคในระดับห้องปฏิบัติการ และในแปลงทดลองมีแนวโน้มที่ดี ซึ่งสามารถแนะนำส่งเสริมให้เกษตรกรสามารถปรับเปลี่ยนมาใช้ได้ ในส่วนของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ พบว่าสายพันธุ์ใหม่ที่แยกได้จากน้ำหมักผักสดในพื้นที่และน้ำหมักหน่อกล้วยในพื้นที่ สามารถยับยั้งเชื้อรา *Colletotrichum* spp. ได้ดีเทียบเท่ากับการใช้แบคทีเรียบาซิลลัส ซับทีลิส สูตรการค้า ซึ่งเกษตรกรสามารถผลิตใช้ได้อย่างต่อเนื่อง และสามารถลดต้นทุนการผลิตได้มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ในฤดูกาลแรก และในฤดูกาลต่อไปจะสามารถลดต้นทุนลงได้อีกอย่างน้อย 15-20 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะ เป็นแนวทางให้เกษตรกรการนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ต่อไป

4.2.4 ผลการวิจัยโครงการ การศึกษารูปแบบกิจกรรมทางการเกษตรที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุหลังเกษียณที่มีใช้เกษตรกรในพื้นที่เทศบาลตำบลศรีพนมมาศ อำเภอลับแล และเทศบาลตำบลป่าเช่า อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

จากการศึกษาบริบทของชุมชนเทศบาลตำบลศรีพนมมาศ และเทศบาลตำบลป่าเช่า ทำให้ทราบว่าความต้องการของในแต่ละพื้นที่ที่มีความต้องการหลักสูตรรูปแบบกิจกรรมทางการเกษตรที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุหลังเกษียณที่มีใช้เกษตรกร ที่เกี่ยวกับทางด้านสุขภาพเนื่องจากในพื้นที่มีการผลิตทางการเกษตรและกลุ่มเป้าหมายมีการผันตัวเองเป็นเกษตรกรเพื่อลดต้นทุนการผลิต เช่น ในพื้นที่ของเทศบาลตำบลศรีพนมมาศมีความต้องการหลักสูตรการปลูกผักควบคู่กับการเลี้ยงปลา เพราะเนื่องจากลักษณะพื้นที่มีจำนวนจำกัดและพื้นที่บริเวณรอบข้างนั้นมีการใช้สารเคมีในการ

ผลิตหอมแดง ปลุกผักได้ใช้สารเคมีจำนวนมาก และในส่วนของพื้นที่เทศบาลตำบลป่าเป้า กลุ่มผู้สูงอายุมีการใช้ปุ๋ยเคมีในการทำผลิตผักจึงต้องการปรับเปลี่ยนให้ใช้ปริมาณสารเคมีน้อยลงและมีการเพิ่มเติมใช้สารชีวภัณฑ์ เพื่อปรับเปลี่ยนให้เป็นเกษตรอินทรีย์

ขั้นตอนที่ 2 ผลของการยกร่างหลักสูตรรูปแบบกิจกรรมทางการเกษตรที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุหลังเกษียณที่มีใช้เกษตรกรในพื้นที่เทศบาลตำบลศรีพนมมาศ อำเภอลับแล และเทศบาลตำบลป่าเป้า อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ที่สอดคล้องกับความต้องการของชุมชน จากการสังเคราะห์ข้อมูลได้มาจากขั้นตอนที่ 1 มากำหนดเป็นกรอบเนื้อหาหลักสูตรฝึกอบรมที่เหมาะสมกับความต้องการของชุมชนเพื่อหาคุณภาพหลักสูตรฝึกอบรม

ผู้วิจัยได้สร้างหลักสูตรฝึกอบรม เรื่องการปลุกผักควบคู่กับการเลี้ยงปลา ที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุหลังเกษียณที่มีใช้เกษตรกรในพื้นที่เทศบาลตำบลศรีพนมมาศ อำเภอลับแล และหลักสูตรเรื่องการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุหลังเกษียณที่มีใช้เกษตรกรในพื้นที่เทศบาลตำบลป่าเป้า อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ทำการทดลองกับประชาชนในพื้นที่เทศบาลตำบลศรีพนมมาศ อำเภอลับแล และเทศบาลตำบลป่าเป้า อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ จำนวนพื้นที่ละ 30 คน การใช้เวลาในการฝึกอบรมแต่ละหลักสูตร ทั้งหมด หลักสูตรละ 8 ชั่วโมง ซึ่งเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรมจะมีความแตกต่างกันเนื่องจาก ความยากง่ายของเนื้อหาและการปฏิบัติกิจกรรมแต่ละหน่วยจากการประเมินหลักสูตร พบว่า ผู้เข้ารับการอบรมทุกคนมีความรู้และเข้าใจของหลักสูตรแต่ละหลักสูตร คิดเป็นร้อยละ 100 และผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความพึงพอใจต่อการใช้หลักสูตรฝึกอบรมอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด

บทที่ 5 สรุป และอภิปรายผล

5.1 รูปแบบการบริหารจัดการสู่การลดต้นทุนทางการเกษตรพื้นที่เทศบาลตำบลศรีพนมมาศ อำเภอลับแล และเทศบาลตำบลป่าเขา อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

รูปแบบการบริหารจัดการงานวิจัยพันธกิจสัมพันธ์เพื่อการสร้างความมั่นคง มั่งคั่ง อย่างยั่งยืนทางการเกษตรโดยการเน้นกระบวนการลดต้นทุนการผลิตทางการเกษตรโดยการมีส่วนร่วม ของคณะเกษตรศาสตร์ โดยผ่านกระบวนการขั้นตอนการแสวงหาข้อมูลเบื้องต้นจากพื้นที่รับผิดชอบโดยความร่วมมือของพื้นที่ จากนั้นนำข้อมูลมาสังเคราะห์ นำประเด็นปัญหาเสนอต่อเวที ร่วมกันทั้ง ฝ่ายวิชาการโดยคณะเกษตรศาสตร์และฝ่ายพื้นที่ เพื่อทราบประเห็นปัญหาและ เลือกประเด็นที่มีความสำคัญและจำเป็น ตามความเห็นของพื้นที่และศักยภาพของบุคลากรของคณะเกษตรศาสตร์ จากนั้นจัดให้มีการทำสัญญาความร่วมมือทางวิชาการกำหนดขอบเขตของการให้ความร่วมมือทั้งนี้ เพื่อให้ผู้บริหารรับทราบและ ให้ความสนับสนุนการดำเนินงาน ตั้งแต่ต้นทาง กลางทางและปลายทาง

ต้นทาง ได้แก่ กระบวนการเริ่มตั้งแต่ขั้นที่ 1-7

1. การประสานงานระหว่างสองหน่วยงานเพื่อให้เกิดการจัดประชุมย่อยเพื่อหาแนวทาง การดำเนินงานเพื่อสังเคราะห์ปัญหาในท้องถิ่น
2. ประชุมร่วมระหว่างสองหน่วยงาน เป็นการประชุม ระหว่างผู้เกี่ยวข้อง เพื่อ กำหนดทิศทางเบื้องต้น โดยให้ผู้นำทั้งสองฝ่ายได้รับทราบและส่งเสริมสนับสนุนโครงการให้ ดำเนินไปอย่างราบรื่น ทั้งนี้ให้ผู้ข้อมูลได้แก่ผู้นำท้องถิ่น แกนนำกลุ่มต่างๆ รวมทั้งนักวิจัย มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกันโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้นำทั้งสองหน่วยงาน ต้องแสดง ข้อจำกัดและขอบเขตในการให้ความร่วมมือกัน
3. เวทีประชุมร่วม ผู้นำ นักวิจัย นักศึกษา ผู้นำท้องถิ่น เกษตรกร เป็นการนำ ข้อสรุปจากขั้นตอนที่2 มาชี้แจงและประชาสัมพันธ์ให้ผู้เกี่ยวข้องรับทราบร่วมกันโดยเฉพาะอย่างยิ่งเจ้าของพื้นที่ที่มีส่วนได้ส่วนเสีย
4. การกำหนดโจทย์วิจัยร่วมกัน แม้ว่าจะมีการจัดเวทีร่วมกันแล้วก็ตาม ผู้วิจัย จำเป็นต้องมีการโฟกัสกรุป เฉพาะกลุ่มเท่านั้นที่ยินดีต่อข้อตกลงต่างๆ เช่น ความสูญเสีย ระหว่างการทดลอง หรือผลกระทบที่เกิดขึ้นเมื่อมีการปฏิบัติการเกิดขึ้นรวมทั้งการให้ความ ร่วมมือตลอดโครงการวิจัย
5. การทำข้อตกลงอย่างเป็นทางการระหว่างสองหน่วยงานผู้ให้สัญญาาร่วมกัน คือ คณะเกษตรศาสตร์และพื้นที่ดำเนินงาน ได้แก่ เทศบาลตำบลป่าเขา อำเภอเมือง อีกพื้นที่ หนึ่งได้แก่ เทศบาลตำบลศรีพนมมาศ อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ ซึ่งจะทำให้ทุกฝ่ายได้

ทราบบทบาทและขอบเขตการดำเนินงานของตน พร้อมการสนับสนุนหนุนเสริม ทั้งทรัพยากรบุคคลและวัสดุครุภัณฑ์ต่างๆด้วย

6. การลงพื้นที่จริงของเกษตรกรผู้ที่ได้รับผลกระทบจากงานวิจัย ซึ่งเป็นการลงพื้นที่จริงเพื่อประเมินสถานการณ์และศักยภาพของงานวิจัยเพื่อกำหนดประเด็นในวัตถุประสงค์ของงานวิจัยเชิงพื้นที่จริง ร่วมกับตัวเกษตรกร เป็นการตกลงกันในเชิงลึก เมื่อได้ขอบเขตที่ชัดเจนแน่นอนแล้ว จึงนำไปเป็นขอบเขตการวิจัย ในขั้นที่ 7

7. วางแผนการวิจัยอย่างละเอียดตามหลักวิชาการ
กลางทาง ได้แก่ กระบวนการเริ่มตั้งแต่ขั้นที่ 8-11

8. ปฏิบัติการทดลองวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์เกษตร ในพื้นที่ของคณะเกษตรศาสตร์ เป็นการทดลองเบื้องต้นเพื่อให้สามารถควบคุมหรือลดปัญหาที่อาจเกิดขึ้นเมื่อนำไปสู่แปลงเกษตรกร

9. นำผลการทดลองที่พบในขั้นที่ 8 มาประชุมร่วมกับเกษตรกรเจ้าของพื้นที่ และกำหนดขอบเขตการทดลองจริงในพื้นที่เกษตรกรอีกครั้ง

10. สรุปลองความรู้และข้อค้นพบต่างๆ รวมทั้งแนวทางในการประยุกต์ใช้ให้ได้ผลระดับเกษตรกร

11. จัดเวทีเพื่อนำเสนอ คั้นข้อมูลชุดองค์ความรู้สู่ท้องถิ่น
ปลายทางทาง ได้แก่ กระบวนการเริ่มตั้งแต่ขั้นที่ 12-13

12. การนำองค์ความรู้ไปใช้จริงในพื้นที่ โดยเกษตรกรที่สนใจ หน่วยงานวิชาการ นักวิจัย ของคณะเกษตรศาสตร์ยังคงมีบทบาทในการเป็นที่เลี้ยงเพื่อคอยให้ข้อมูลแนะนำระยะหนึ่งจนกว่าเกษตรกรจะสามารถดำเนินการด้วยตนเองได้และ

13. ระยะเวลาผลสู่เกษตรกรคนอื่นๆ โดยเกษตรกรผู้นำกลุ่มแรกจะเป็นที่เลี้ยงแทนนักวิชาการ ซึ่งเป็นการดูแลซึ่งกันและกัน สู่ความยั่งยืนสืบไป

ในการนี้ แต่ละขั้นตอนมีการกำหนดบทบาทหน้าที่ของแต่ละคนไว้อย่างชัดเจน เช่น ผู้นำท้องถิ่น (นายกเทศมนตรี) หรือผู้นำด้านวิชาการ (คณบดี คณะเกษตรศาสตร์) มีบทบาทสำคัญทุกขั้นตอนตั้งแต่เรื่องการประสานงาน การประชุมทั้งสองฝ่าย การทำสัญญา การส่งเสริมสนับสนุนทรัพยากรร่วมกัน โดยการประกาศ คำสั่งและข้อปฏิบัติต่างๆ รวมทั้งร่วมแก้ปัญหา เป็นรายกรณีไป ขณะที่ผู้ปฏิบัติการ ได้แก่ หัวหน้าหน่วยจัดการงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัยย่อย และนักศึกษา บุคลากรผู้ร่วมโครงการ ต้องดำเนินการตาม แผนที่ได้ตกลงกันไว้ ลงมือและร่วมแก้ไขปัญหาระหว่างการดำเนิน เพื่อให้งานลุล่วงไปด้วยความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ ดังนั้นรูปแบบการบริหารจัดการสู่การลดต้นทุนทางการเกษตรพื้นที่เทศบาลตำบลศรีพนมมาศ อำเภอลับแล และเทศบาลตำบลป่าเป้า อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ จึงอาจสรุป ได้ ดังภาพที่ 5.1

สำหรับโครงการย่อยที่คณะเกษตรศาสตร์ ได้ลงพื้นที่ 2 แห่ง คือ จำนวน 5 โครงการ ได้แก่

พื้นที่ ตำบลป่าเช่า อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์ ประกอบด้วย โครงการวิจัย

1. เรื่อง รูปแบบการบริหารจัดการเทคโนโลยีปุ๋ยสั่งตัด และการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน เพื่อลดต้นทุนการผลิตในเทศบาลตำบลป่าเช่า โดยกระบวนการมีส่วนร่วม

2. เรื่องการเลี้ยงปลาร่วมกับการปลูกพืชในระบบอควาโปนิค (Aquaponics) ในพื้นที่ ตำบลป่าเช่า อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์

3. เรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากข้าวโพดหลากหลายสีสู่วิสาหกิจชุมชนต้นแบบในพื้นที่เทศบาล ตำบลป่าเช่า อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์

พื้นที่ตำบลศรีพนมมาศ อำเภอถ้ำเสือ จังหวัดอุดรดิตถ์ ประกอบด้วย โครงการวิจัย

4. เรื่อง การควบคุมโรคและแมลงศัตรูสำคัญของหอมแดงเพื่อเป็นแนวทางในการลดการใช้สารเคมีอย่างมีส่วนร่วมในพื้นที่อบต.ศรีพนมมาศ และอบต.ป่าเช่า จังหวัดอุดรดิตถ์

5. เรื่อง การศึกษารูปแบบกิจกรรมทางการเกษตรที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุหลังเกษียณที่มีใช้เกษตรกรในพื้นที่เทศบาลตำบลศรีพนมมาศ อำเภอถ้ำเสือ และเทศบาลตำบลป่าเช่า อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์



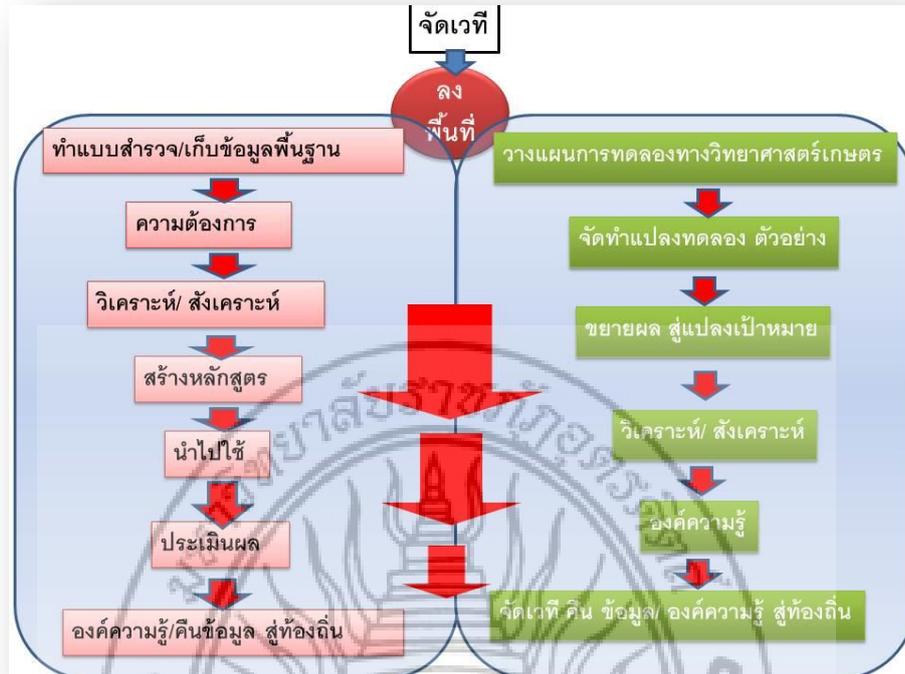
ภาพที่ 5.1 โครงการวิจัยเพื่อลดต้นทุนเพิ่มผลผลิต สู่เป้าหมายความมั่นคงและปลอดภัยทางอาหารของคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์

โดยโครงการที่ 1 2 และ 4 เป็นโครงการวิจัยที่มีวัตถุประสงค์ที่เน้นกระบวนการในการลดต้นทุนการผลิตทางการเกษตรด้วยรูปแบบต่างๆ ตั้งแต่เรื่อง ดิน เรื่องโรคแมลงและวิธีการผลิตทางการเกษตร ส่วนโครงการที่ 3 เน้นการเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร ส่วนโครงการที่ 5 เป็นกระบวนการเชื่อมโยงองค์ความรู้ต่างๆ เพื่อถ่ายทอดเผยแพร่ องค์ความรู้ลงสู่พื้นที่โดยเน้นประชากรที่มีศักยภาพ ทั้งหมดนี้ คือแนวทางในการ “ลดต้นทุน เพิ่มผลผลิต” ทั้งนี้เพื่อมุ่งสู่เป้าหมายหลักคือ “ความมั่นคงและปลอดภัยทางอาหาร” ดังภาพที่ 5.2

โดยเริ่มต้นที่ การหาข้อมูลและประสานระหว่างหน่วยงานที่ใช้ประโยชน์ เพื่อเตรียมข้อมูลสำหรับผู้บริหาร จากนั้นกำหนดหัวข้อวิจัยวันเวลา สถานที่บุคลากร เพื่อประชุมร่วมกัน เมื่อได้ข้อตกลงแล้ว นักวิจัย ก็เริ่มลงมือปฏิบัติการทดลอง วิจัย ซึ่ง แบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ **การวิจัยในเชิงสังคมและการศึกษา** อีกวิธีการหนึ่งคือการวางแผนการทดลอง**ทางด้านวิทยาศาสตร์เกษตร** ซึ่งมีกระบวนการขั้นตอนการดำเนินงานที่แตกต่างกันเล็กน้อย ดังนี้

การวิจัยทางด้านสังคมศาสตร์และการศึกษา(โครงการที่5) หลังได้ประเด็นปัญหาแล้ว กระบวนการเริ่มต้นด้วยการสร้างเครื่องมือวิจัยในลักษณะแบบสอบถามและแบบสำรวจความต้องการ จากนั้นดำเนินการทดสอบเครื่องมือตามระเบียบวิธีวิจัย แล้วนำเครื่องมือไปใช้เก็บข้อมูลกับประชากร/กลุ่มตัวอย่าง จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ สังเคราะห์ผล แล้วนำมาสร้างหลักสูตรตามความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง นำหลักสูตรมาทดลองใช้ แล้วปรับปรุง นำไปถ่ายทอดให้กลุ่มเป้าหมาย เป็นรุ่นๆ ไป ทั้งนี้ในการนำไปใช้ถ่ายทอดความรู้จะมีการประเมินและ นำผลประเมินมาปรับปรุงเพื่อใช้ในครั้งต่อไป ซึ่งผลประเมินการถ่ายทอดแต่ละครั้งจะคืนข้อมูลย้อนกลับไปถึงพื้นที่เพื่อใช้ประโยชน์ ต่อไป

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย **ทางด้านวิทยาศาสตร์เกษตร(โครงการวิจัยที่ 1 2 3 4)** หลังทราบประเด็นปัญหาและร่วมหารือกับเจ้าของพื้นที่แล้ว นักวิจัยนำปัญหา มาทดลองวิจัยเบื้องต้นที่พื้นที่คณะเกษตรศาสตร์ก่อน ได้ผลเบื้องต้นแล้วขยายผลไปสู่แปลงเกษตรกร กลุ่มตัวอย่าง จากนั้น นำผลขยายสู่การปฏิบัติของเกษตรกรกลุ่มเป้าหมาย นำข้อมูลทั้งหมด มาสังเคราะห์ จัดเป็นองค์ความรู้ที่พบ แล้วนำเสนอในเวทีประชุมร่วมเพื่อคืนข้อมูลสู่ท้องถิ่น ขยายผลต่อไป



ภาพที่ 5.2 รูปแบบการบริหารจัดการสู่การลดต้นทุนทางการเกษตรพื้นที่เทศบาลตำบลศรีพนมมาศ อำเภอลับแล และเทศบาลตำบลป่าเป้า อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

5.2 ความเชื่อมโยงขององค์ความรู้จากโครงการย่อย

ความสัมพันธ์ ของ นวัตกรรมและองค์ความรู้จากการวิจัย

จากการวิจัยครั้งนี้ ทั้ง 5 โครงการย่อย กระบวนการดำเนินการวิจัยในภาคความร่วมมือกับเครือข่ายเป็นการได้มาซึ่งข้อมูลการวิจัยในเชิงวิทยาศาสตร์เกษตร ซึ่งองค์ความรู้ในแต่ละหัวเรื่องวิจัยสามารถเชื่อมโยงและนำไปประยุกต์ใช้กับการประกอบอาชีพเกษตรกรรม ในพื้นที่อื่นๆ ได้ ดังภาพ 5.3

1. เรื่อง รูปแบบการบริหารจัดการเทคโนโลยีปุ๋ยสั่งตัด และการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน เพื่อลดต้นทุนการผลิตในเทศบาลตำบลป่าเป้า โดยกระบวนการมีส่วนร่วม ข้อค้นพบที่น่าสนใจคือ

1) ปัจจุบันเกษตรกรสามารถใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการสำรวจตรวจสอบพื้นที่ของตนเองว่ามีการสำรวจและมีข้อมูลอะไรบ้าง หากเคยมีการสำรวจแล้วก็จะพบข้อมูลออนไลน์ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลการประเมินการใช้ปุ๋ยได้ ซึ่งวิธีการนี้สามารถนำไปสื่อสารและถ่ายทอดให้กับเกษตรกรรุ่นใหม่ หรือผู้สูงอายุได้เพราะไม่มีความยุ่งยากแต่อย่างใด

2) การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ จะให้ผลดีที่สุดทั้งด้านค่าความเขียว ค่าน้ำหนักต้นเฉลี่ย และ น้ำหนักเฉลี่ยต่อไร่ สูงที่สุด ข้อมูลนี้เป็นแหล่งอ้างอิงที่ดีสำหรับเกษตรกรผู้สนใจในการผลิตพืช สามารถตอบโจทย์เรื่องการลดต้นทุน เพิ่มผลิตได้อย่างชัดเจน ซึ่งจะเป็นผลดีต่อโครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากข้าวโพดหลากหลายสีสู่วิสาหกิจชุมชนต้นแบบ ได้เป็นอย่างดี

2. เรื่องการเลี้ยงปลาร่วมกับการปลูกพืชในระบบอควาโปนิค (Aquaponics) ในพื้นที่ ตำบล ป่าเช่า อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี มีข้อค้นพบที่น่าสนใจ

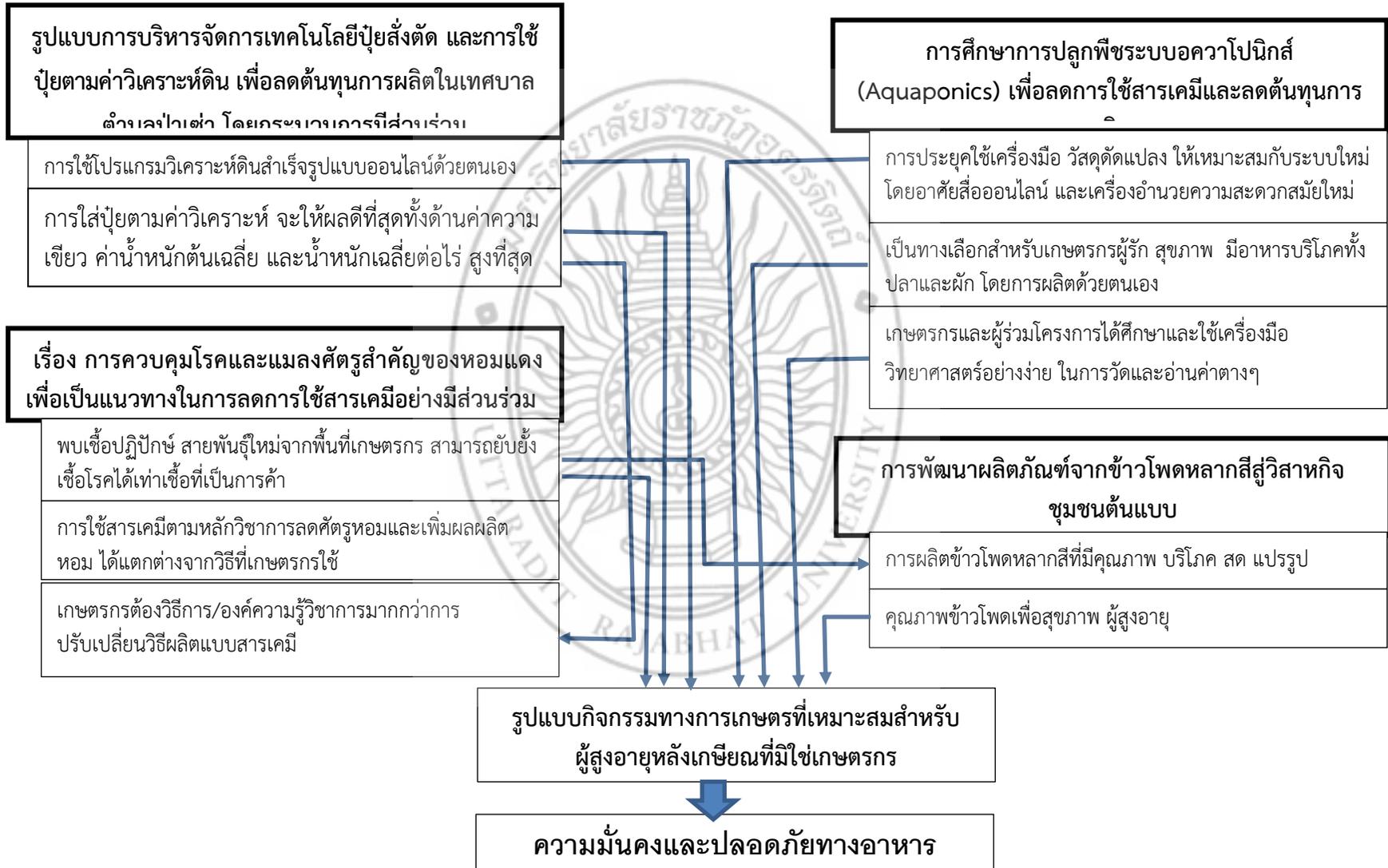
1) การประยุกต์ใช้เครื่องมือ วัสดุทดแทน ให้เหมาะสมกับระบบใหม่ โดยอาศัยสื่อออนไลน์ และเครื่องอำนวยความสะดวกสมัยใหม่ 2) เกษตรกรและผู้ร่วมโครงการได้ศึกษาและใช้เครื่องมือ วิทยาศาสตร์อย่างง่าย ในการวัดและอ่านค่าต่างๆ 3) เป็นทางเลือกสำหรับเกษตรกรผู้รัก สุขภาพ มี อาหารบริโภคทั้งปลาและผัก โดยการผลิตด้วยตนเอง ทั้งสามข้อนี้สามารถนำไปเผยแพร่ของ เกษตรกรผู้สนใจได้เป็นอย่างดีเนื่องจากเป็นเรื่องที่ทันสมัย

3. เรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากข้าวโพดหลากหลายสีสู่วิสาหกิจชุมชนต้นแบบในพื้นที่เทศบาล ตำบลป่าเช่า อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี โครงการนี้ต้องการข้าวโพดที่มีคุณภาพ ทั้งรับประทานสด และเพื่อการแปรรูป ซึ่งข้อมูลการปลูกเพื่อให้ได้คุณภาพในตำบลป่าเช่า โครงการแรกได้ค้นพบแล้วว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีความเหมาะสมและคุ้มค่าที่สุด นอกจากนี้โครงการวิจัยที่ 4 พบว่า มีสารชีวภัณฑ์ หรือเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ สามารถช่วยลดโรคและลดต้นทุนหากการปลูกข้าวโพดเกิด โรคและแมลง

4. เรื่อง การควบคุมโรคและแมลงศัตรูสำคัญของหอมแดงเพื่อเป็นแนวทางในการลดการใช้ สารเคมีอย่างมีส่วนร่วมในพื้นที่อบต.ศรีพนมมาศ และอบต.ป่าเช่า จังหวัดอุดรธานี พบเชื้อปฏิปักษ์ สายพันธุ์ใหม่จากพื้นที่เกษตรกร สามารถยับยั้งเชื้อโรคได้เท่าเชื่อที่เป็นการค้า การใช้สารเคมีป้องกัน โรคแมลงตามหลักวิชาการแนะนำ จะช่วยลดศัตรูหอมและเพิ่มผลผลิตหอมได้แตกต่างจากวิธีที่ เกษตรกรใช้ ซึ่งสามารถแนะนำให้กับ โครงการวิจัยที่ 3 และนำไปถ่ายทอดสู่เกษตรกรพื้นที่อื่นๆได้

5. เรื่อง การศึกษารูปแบบกิจกรรมทางการเกษตรที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุหลังเกษียณที่ มิใช่เกษตรกรในพื้นที่เทศบาลตำบลศรีพนมมาศ อำเภอลับแล และเทศบาลตำบลป่าเช่า อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี เป็นเรื่องที่ต้องถ่ายทอดองค์ความรู้สู่เกษตรกรหรือผู้ที่มุ่งจะมาทำการเกษตรหลัง เกษียณ ซึ่งมีความจำเป็นต้องการความรู้จากงานวิจัยเพื่อสนับสนุนและเพิ่มความมั่นใจ ดังนั้นองค์ ความรู้จากงานวิจัย เรื่องที่ 1-4 จึงมีความสำคัญอย่างมากในการถ่ายทอดความรู้สำหรับโครงการที่ 5

ความสัมพันธ์ขององค์ความรู้/นวัตกรรม จากการวิจัย



ภาพที่ 5.3 ความสัมพันธ์ขององค์ความรู้จากงานวิจัยเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ แก้ปัญหาในพื้นที่

5.3 สรุปผลองค์ความรู้ของโครงการย่อย

5.3.1 ผลการศึกษา เรื่อง รูปแบบการบริหารจัดการเทคโนโลยีปุ๋ยสั่งตัด และการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน เพื่อลดต้นทุนการผลิตในเทศบาลตำบลป่าเข่า โดยกระบวนการมีส่วนร่วม

องค์ความรู้และนวัตกรรมจากการวิจัย

ปัจจุบันสถานการณ์ปุ๋ยเคมีมีการปรับราคาสูงขึ้นอย่างมาก จนทำให้เกษตรกรมีต้นทุนการผลิตที่เพิ่มสูงขึ้น อีกทั้งต้องแบกรับภาระความเสี่ยงจากสภาพดินฟ้าอากาศที่แปรปรวนอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ แต่การที่ปุ๋ยเคมีแพงขึ้นครั้งนั้นไม่ได้นับเป็นวิกฤติแต่อย่างใด เพราะถือเป็นโอกาสที่ดีที่จะช่วยให้เกษตรกรตระหนักถึงการใส่ปุ๋ยเคมี อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น รวมถึงมีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ทดแทน เพื่อช่วยลดต้นทุนการผลิต ซึ่งหน่วยงานภาครัฐยังได้ส่งเสริมให้มีการร่วมมือจัดทำโปรแกรมเพื่อให้คำแนะนำในการใส่ปุ๋ยเคมีอย่างมีประสิทธิภาพ แก่เกษตรกร โดยเน้นการใส่ปุ๋ยให้ถูกต้องเหมาะสมกับดินและพืชที่ปลูก เพื่อเป็นการลดต้นทุนการใส่ปุ๋ยและคุ้มค่างบกับต้นทุนการผลิต

องค์ความรู้เรื่องการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน รวมทั้งมีการใช้โปรแกรมเพื่อให้คำแนะนำในการใส่ปุ๋ยเคมี กับพืชผลทางเศรษฐกิจของเทศบาลตำบลป่าเข่า เช่น ข้าว ไม้ผล พืชไร่ พืชสวน และพืชผัก ซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจหลักของพื้นที่ โปรแกรมนี้ได้ดำเนินการพัฒนาโดยกรมพัฒนาที่ดิน สำหรับเกษตรกรที่ทราบค่าข้อมูลผลการวิเคราะห์ดินในแปลงของตนเอง โปรแกรมดังกล่าวจะช่วยให้เกษตรกรทราบว่าที่ดินเป็นกลุ่มชุดดินใด ลักษณะดินเป็นอย่างไร พร้อมทั้งให้คำแนะนำการใส่ปุ๋ยอย่างเหมาะสม

คณะผู้วิจัยมุ่งเป้าไปที่การทดสอบการใช้ปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมตามค่าวิเคราะห์ดินต่อการเพิ่มผลผลิต และคุณภาพผลผลิตของพืชผักกินใบ เช่น คะน้า, กวางตุ้ง และ ผักกาดหอม โดยทำการทดสอบเปรียบเทียบกับปุ๋ยเคมีที่เกษตรกรนิยมใช้ ได้แก่ ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 เปรียบเทียบกับ ปุ๋ยที่ใส่ตามค่าวิเคราะห์ดินและปุ๋ยอินทรีย์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์และเป็นเทคโนโลยีในการจัดการปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพผลผลิตของพืชผักกินใบ ผลการทดลองพบว่า ผักกินใบต่างๆจะตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยอย่างเห็นได้ชัดเจนเมื่อเจริญเติบโตได้ประมาณ 40 วัน โดยพบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีจะให้ผลตอบสนองที่ดีที่สุดและรวดเร็วกว่าสูตรอื่น แต่เมื่อถึงระยะใกล้อายุเก็บเกี่ยวการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ จะให้ผลดีที่สุดในด้านค่าความเขียว ค่าน้ำหนักต้นเฉลี่ย และน้ำหนักเฉลี่ยต่อไร่ สูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างจากการใส่ปุ๋ยเคมี ดังนั้นจะเห็นได้ว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน จะใช้ปริมาณปุ๋ยเคมีน้อยกว่า วิธีปกติที่เกษตรกรใช้ และได้ผลผลิตสูงที่สุดด้วย ดังนั้นจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับเกษตรกร ที่มีเป้าหมายในการลดต้นทุนการผลิต แต่คุณภาพและปริมาณเท่าเดิมหรือดีขึ้น

5.3.2 สรุปผลโครงการวิจัยเรื่องการควบคุมโรคและแมลงศัตรูสำคัญของหอมแดงเพื่อเป็นแนวทางในการลดการใช้สารเคมีอย่างมีส่วนร่วมในพื้นที่อำเภอลับแล และเทศบาลตำบลป่าเช่า อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

การดำเนินการทดลองโครงการวิจัยเรื่องการควบคุมโรคและแมลงศัตรูสำคัญของหอมแดง เพื่อเป็นแนวทางในการลดการใช้สารเคมีอย่างมีส่วนร่วมในพื้นที่อำเภอลับแล และเทศบาลตำบลป่าเช่า อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1. จากการสำรวจชนิดโรคและแมลงศัตรูพืชพบโรคสำคัญได้แก่โรคหอมเลื้อย หรือใบไหม้ที่เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum* spp. มากที่สุดจากตัวอย่างที่แยกได้ ในส่วนของแมลงศัตรูสำคัญได้แก่ หนอนกระทู้หอม หรือที่ชาวบ้านเรียกทั่วไปว่าหนอนหนั่งเหนียว นอกจากนี้ยังพบโรคอื่นๆ อีก 4 ชนิด ได้แก่ โรคใบจุดสีม่วง โรครากเน่าโคนเน่า โรครากดำ โรคหัวเน่า ในส่วนของแมลงศัตรูพบเพลี้ยไฟ หนอนขนใบหอม

2. จากผลการแยกเชื้อพบว่าเป็นเชื้อแอนแทรคโนสสาเหตุโรคใบไหม้หรือหอมเลื้อย โดยการทดสอบชนิดสารเคมีที่สามารถควบคุมโรคได้ได้แก่ สารเคมีคาร์เบนดาซิม และสารเคมีโรฟรัล ในส่วนของสารชีวภัณฑ์พบว่าเชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส ซับทิลิส สูตรการค้า และเชื้อราไตรโคเดอร์มา ฮาเซียนัม สูตรการค้าสามารถยับยั้งเชื้อสาเหตุโรคได้ดีทั้งในระดับห้องปฏิบัติการ และแปลงทดลอง ในส่วนของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์พบว่าเชื้อจุลินทรีย์สายพันธุ์ใหม่จากน้ำหมักผักสด และหน่อกล้วยจากพื้นที่ของเกษตรกร สามารถยับยั้งเชื้อรา *Colletotrichum* spp. ได้ดีในระดับห้องปฏิบัติการ ให้ผลการทดลองเทียบเท่าเชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส ซับทิลิส สูตรการค้า

3. ผลการทดลองในสภาพแปลงปลูกของเกษตรกรพบว่ากรรมวิธีการใช้สารเคมีเอกซอลเพียงชนิดเดียวตามคำแนะนำทางวิชาการ และสลับการสารเคมีชนิดอื่นในฤดูกาลต่อไป สามารถลดอัตราการเข้าทำลายของหนอนกระทู้หอมได้ และให้ผลผลิตดีที่สุดในฤดูการต่อไป สามารถลดอัตราการทดลอง 1*3 เมตร รองลงมาได้แก่กรรมวิธีดั้งเดิมที่เกษตรกรใช้ ได้ผลผลิตเท่ากับ 12.3 กิโลกรัมต่อแปลงขนาดทดลอง 1*3 เมตร และสารสกัดสะเดาเข้มข้นให้ผลผลิตเท่ากับ 11.8 กิโลกรัมต่อแปลงขนาดทดลอง 1*3 เมตร ในส่วนของสารเคมีกำจัดโรคพืชพบว่า กรรมวิธีการใช้สารเคมีดั้งเดิมให้ผลผลิตดีที่สุดในฤดูการต่อไป รองลงมาได้แก่กรรมวิธีดั้งเดิมที่เกษตรกรใช้ ได้ผลผลิตเท่ากับ 4.8 กิโลกรัมต่อแปลงขนาดทดลอง 1*3 เมตร และเชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส ซับทิลิส สูตรการค้า ได้ผลผลิตเท่ากับ 4.5 กิโลกรัมต่อแปลงขนาดทดลอง 1*3 เมตร ซึ่งไม่แตกต่างกันมากนัก

4. เกษตรกรในพื้นที่อำเภอลับแลมีความสนใจในการใช้สารเคมีด้วยข้อจำกัดทางด้านสภาพเศรษฐกิจและสังคม การผลิตเพื่อการค้าหลัก ทำให้เกษตรกรมีความต้องการการหนุนเสริมเรื่ององค์ความรู้และหลักการใช้สารเคมี การผสมสารเคมีอย่างถูกต้องมากกว่าการปรับเปลี่ยนเป็นการใช้สารชีวภัณฑ์ ในขณะที่เกษตรกรในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลป่าเช่า มีความสนใจในการลดการใช้สารเคมีจึงสามารถแนะนำ หนุนเสริมเกษตรกรในการผลิตสารชีวภัณฑ์ น้ำหมักจุลินทรีย์ต่างๆ เพื่อลดการใช้สารเคมีทางการเกษตรเพื่อลดต้นทุนการผลิต ลดความเสี่ยงต่อการื้อยาของโรคและแมลงศัตรูพืช ลดอันตรายจากการได้รับสารเคมีอันตรายสู่ร่างกายในระยะยาวต่อไป

5.3.3 สรุปผลโครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาการปลูกพืชระบบอควาโปนิคส์ (Aquaponics) เพื่อลดการใช้สารเคมีและลดต้นทุนการผลิตในพื้นที่ตำบลป่าเข่า อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี

ดำเนินการศึกษาตามวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย ออกแบบการทดลอง โดยมีเกษตรกรมีส่วนร่วมในการวางแผนการศึกษา และร่วมทำการวิจัย ตามนโยบายของมหาวิทยาลัย ด้านพันธกิจสัมพันธ์กับท้องถิ่น เพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาอาชีพด้านการเกษตรให้ตรงกับความต้องการของชุมชนในพื้นที่รับผิดชอบของคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี การศึกษารั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการปลูกพืชระบบอควาโปนิคส์ที่เหมาะสมในพื้นที่ ตำบลป่าเข่า อำเภอเมือง อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี ศึกษาการลดต้นทุนการผลิตและลดการใช้สารเคมีเพื่อผลิตอาหารปลอดภัยต่อสุขภาพ และเผยแพร่ความรู้การปลูกพืชระบบอควาโปนิคส์ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชและปลาในพื้นที่ การศึกษานี้มีแนวคิดมองไปในอนาคตของสังคมผู้สูงอายุที่กำลังจะมีเพิ่มมากขึ้น ประชากรของผู้สูงอายุเหล่านี้จะมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ และกลุ่มผู้สูงอายุส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับการดูแลสุขภาพเป็นอย่างมาก อีกทั้งโครงการวิจัยนี้ เป็นโครงการวิจัยที่รักษาสิ่งแวดล้อมเนื่องจากไม่ใช้สารเคมีใดๆ เป็นการศึกษาการระบบการผลิตที่ใช้ระบบนิเวศแบบพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน หรือธรรมชาติช่วยธรรมชาติ เป็นการลดต้นทุนการผลิต เพราะไม่ใช้สารเคมีและใช้น้ำน้อย หมายถึงการใช้น้ำหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่อย่างต่อเนื่อง

องค์ความรู้และนวัตกรรม

การเจริญเติบโตของปลาและพืชผัก

พันธุ์ปลาในการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัย นักศึกษา และเกษตรกร ได้ประชุมปรึกษารือเลือกชนิดพันธุ์ปลา ได้รับคำแนะนำจากประสบการณ์การเลี้ยงปลาของเกษตรกรให้เลือกใช้ปลาดุกศรีสะเกษ เพราะว่าปลาดุกศรีสะเกษเลี้ยงง่ายโตเร็วสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ภายใน 3 ถึง 4 เดือน และยังเป็นที่ต้องการของตลาด อีกเหตุผลหนึ่งที่เลือกคืออายุการเก็บเกี่ยวสอดคล้องกับอายุการเก็บเกี่ยวพืชที่ใช้ในการทดลองเปรียบเทียบการเจริญเติบโตภายใต้ระบบอควาโปนิคส์ พืชที่เลือกได้แก่ ผักสลัดเรดโอ๊ค ผักสลัดกรีนโอ๊ค และ ผักคะน้าเห็ดหอม ซึ่งผักกลุ่มนี้เป็นที่นิยมผลิตในระบบไฮโดรโปนิคส์และเป็นที่ต้องการของตลาด ซึ่งจากการศึกษาพบว่าปลามีการเจริญเติบโตดีพอๆกับการเลี้ยงตามปกติ ขณะการทำความสะอาดระบบน้ำไม่ต้องดำเนินการเนื่องจากระบายออกไปเพื่อใช้ในบ่อปลูกผัก ซึ่งเมื่อพิจารณาการเจริญเติบโตของผักสลัด 3 ชนิด คือ ผักคะน้าเห็ดหอม สลัดเรดโอ๊คและกรีนโอ๊ค พบว่า กลุ่มผักสลัดมีการตอบสนองและเจริญเติบโตได้ดีกว่าผักคะน้าเห็ดหอม

เนื่องจากการทดลองนี้เป็นแนวคิดใหม่ การดำเนินงานอยู่บนพื้นฐานการนำแนวคิดมาปฏิบัติจริงในพื้นที่ ซึ่งไม่มีขนาดหรือรูปแบบตายตัว ดังนั้นงานวิจัยนี้ผลที่เกิดขึ้นโดยตรงนั้น ผู้นำไปใช้ต้อง

ศึกษาและปรับปรุงระบบของตนเองเพื่อหาความเหมาะสมที่สุดสำหรับกระบวนการผลิตพืชผักในระบบการเลี้ยงปลาของตนเอง บางครั้งอาจต้องใช้เวลาและประสบการณ์มากแต่ก็มีความคุ้มค่าหากสามารถทำได้ เฉกเช่นการทำกรเกษตรในรูปแบบต่างๆ แม้องค์ความรู้ด้านการเกษตรจะมีมากมาย หลากตัวอย่างที่เห็นเด่นชัดก็ตาม หากแต่ผู้ที่ทำการเกษตรประสบความสำเร็จนั้นมีจำนวนไม่มากนัก อย่างไรก็ตามโครงการวิจัยนี้ระหว่างทาง หรือ กลางทาง กลับได้ประโยชน์อย่างยิ่งนั้นหมายความว่า ระหว่างการแก้ไขปัญหาเรื่องระบบน้ำ ระบบกรอง ระบบการเพิ่มปริมาณปลา การควบคุมปริมาณ สารละลาย ความเข้มข้นของสารละลาย ปริมาณของพืชผัก อายุผัก ชนิดผัก ในทุกระยะการวิจัย นักวิจัย เกษตรกรและนักศึกษาผู้ร่วมโครงการได้รับประสบการณ์ ด้านการใช้เครื่องมือเฉพาะเช่น ระบบท่อน้ำ แรงดัน การใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีในการควบคุมระบบอัตโนมัติ กิ่งอัตโนมัติ อุปกรณ์ต่างๆ ที่ไม่มีต้องนำวัสดุอื่น ๆ มาดัดแปลง ใช้ก่อน ทั้งนี้เรื่องราวเหล่านี้จะเป็นประสบการณ์ส่ง ต่อให้กับเกษตรกร นักศึกษา และนักวิจัยเช่นกัน ดังนั้นแม้ระยะแรกจะเป็นการลงทุนที่สูงเกี่ยวกับ วัสดุอุปกรณ์ในการแก้ปัญหาระบบต่างๆ ก็ตามแต่ได้ประโยชน์ในระยะยาวเมื่อได้ Model เรียบร้อย แล้ว หลังการวิจัยในเชิงลึกระยะอื่นๆ ต่อไป



บรรณานุกรม

- กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, (2544). คุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย. สืบค้นวันที่ 27 กรกฎาคม 2561, จาก <http://puechkaset.com/หอมแดง>
- คณิต ชูคันทอม. มปป. เกี่ยวกับการตลาดของการเลี้ยงปลาตู้เพื่อขายภายในประเทศ. การเลี้ยงปลาตู้. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา http://xn--12car6c8a2bgqd8jg5a9bzg6f.blogspot.com/2012/05/blog-post_5352.html#.W4MDwOgzaUk
- ชนุดม ลุงสาม. 2558. “ประวัติ ความเป็นมาของปลาตู้แต่ละชนิด” [ออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://alako66.blogspot.com> (7 มีนาคม 2561)
- ธวัช ปฎิรูปานุกร และเพชรหทัย ปฎิรูปานุกร. 2555. ศัตรูข้าวและศัตรูธรรมชาติในภาคเหนือตอนล่างและภาคกลางตอนบน. ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก. พิษณุโลก. 354 น.
- ธีระรัตน์ ชินแสน และ คณะ. 2560. ผลของการใช้ผ้าเหลือทิ้งจากการเลี้ยงปลาตู้ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกวางตุ้งฮ่องเต้ ในระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินแบบสารละลายธาตุอาหารไม่หมุนเวียน. วารสารเกษตรพระวรุณ. ปีที่ 14 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน 2560 [ออนไลน์]. แหล่งที่มา http://paj.rmu.ac.th/journal/home/journal_file/128.pdf
- ประพัฒน์ ปานนิล. มปป. การเลี้ยงปลาตู้ในระบบน้ำหมุนเวียนในถังพลาสติก 200 ลิตร ร่วมกับการปลูกผักบ่งในระบบพีซีไรต์ DRFT โดยไม่ใช้ปุ๋ย. วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีระนอง อาชีวศึกษาจังหวัดระนอง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://www.kasetranong.ac.th/pdf/fish.pdf>
- ปลาตู้. มปป. วิกีพีเดีย สารานุกรมเสรี. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา <https://th.wikipedia.org/wiki/ปียวัฒน์> เรื่องราว. 2558. “การศึกษาผลของสัดส่วนพืชที่ปลูกในระบบบอควาโปนิคส์ที่มีต่อประสิทธิภาพของระบบ” [ออนไลน์]. แหล่งที่มา (10 กรกฎาคม 2561).
- ปียวัฒน์ เรื่องราว. และคณะ 2558. “การศึกษาผลของสัดส่วนพืชที่ปลูกในระบบบอควาโปนิคส์ที่มีต่อประสิทธิภาพของระบบ” บทความวิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวาริชวิศวกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://gs.nsr.u.ac.th/files/7/9ปียวัฒน์-เรื่องราว-ล่าสุด>.
- พวัน เฟงเซ้ง. มปป. การเลี้ยงปลาร่วมกับการปลูกพืชในระบบน้ำหมุนเวียน (Aquaponics), สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร, มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์, [ออนไลน์]. แหล่งที่ <http://www.vcharkarn.com/blog/122746/97825> (9 กรกฎาคม 2561).

- ราเชนทร์ วิสุทธิแพทย์. 2554. การปลูกพืชและการเลี้ยงสัตว์แบบผสมผสาน. ฟาร์มไฮโดรฟาร์ม. [ออนไลน์]. แหล่งที่ <http://pphydrofarm.blogspot.com/2011/08/aquaponic-system.html>
- วัลยาพร จันตรี. (2556). ปัญหาการใช้สารเคมีในการทำเกษตรกรรมที่ส่งผลต่อสังคม. สืบค้น 26 กรกฎาคม 2561, จาก <http://sd-group1.blogspot.com>
- ศูนย์บริหารศัตรูพืช จ.ชลบุรี. มปป. ประโยชน์ของไตรโคเดอร์มากับพืชต่างๆ. กรมวิชาการเกษตร/ศูนย์วิจัยเอสวีกรุป. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา <https://www.svgroup.co.th/ประโยชน์ของไตรโคเดอร์มา>
- ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดพะเยา, รักรบ้านเกิดดอทคอม. (2559). “การเลี้ยงปลาตก” [ออนไลน์]. แหล่งที่มา <https://esan108.com> (24 พฤศจิกายน 2560)
- สารานุกรมเสรี, (2559). หอมแดง. สืบค้น 26 กรกฎาคม 2561, จาก <https://th.wikipedia.org/wiki/หอมแดง>
- สุจิต เมืองสุข. 2557. “ระบบอควาโพนิกส์ เลี้ยงปลาร่วมปลูกพืช” [ออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://info.matichon.co.th> (15 กุมภาพันธ์ 2561).
- สุจินต์ จันทร์สะอาด. (2557) นำความรู้สู่เกษตรกรไทย ก้าวไกลไปกับลัดดา. ลัดดาเกษตรสาร LADDA NEWSLETTER, ปีที่ 14 (53), เลขหน้า 3-7
- สุดชล วันประเสริฐ. 2555. การศึกษาสัดส่วนและความเข้มข้นของธาตุอาหารพืชในการผลิตผักคะน้าและผักชี ในระบบการปลูกพืชแบบไม่ใช้ดินในระบบปิด. Institute of Research and Development. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา http://ird.sut.ac.th/ird_engine/view_detail.php?mode=research&id=173
- อุทร ฤทธิลักษณ์ และคณะ. 2556. การวิจัยพัฒนาระบบอควาโพนิกส์สำหรับบำบัดน้ำเสียในระบบเลี้ยงปลาตกผสมแบบใช้น้ำหมุนเวียน. คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก. วารสารวิจัย ปีที่ 6 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2556 น. 103-112 [ออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://old.rmutto.ac.th/fileupload/Wannasa%20Balsong6013ut.pdf>
- Aquaponics Thai. 2012. Aquaponics แนวทางการผลิตอาหารยุคใหม่ : ข้อมูลสำหรับผู้เริ่มต้น. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://aquaponicsthai.blogspot.com/2012/07/>
- Acuaponic complete Grow system FishPlant. . (n.d.). Servovendi. [On-line]. Available <https://www.servovendi.com/uk/acuaponic-complete-grow-system-fishplantr-production-unit.html>
- Arnason Lamiri, Lhaloui S., Benjilali B. 2001. Insecticidal effects of essential oils against Hessian fly, *Mayetiola destructor* (Say). Field Crops Research 71 (2001) 9-15.

- Azidah, A., & Sofian-Azirun, M. 2006. Life history of *Spodoptera exigua* (Lepidoptera: Noctuidae) on various host plants. *Bulletin of Entomological Research*, 96(6), 613-618. doi:10.1079/BER2006461.
- Christopher J. Currey. 2016. A systematic approach. Features - Hydroponic Production Primer: Systems. Produce Grower. [On-line]. Available <http://www.producegrower.com/article/a-systematic-approach/>
- Meet Naomi. (n.d.). Nutrient Film Technique (NFT) Hydroponics Resource and Information. [On-line]. Available <https://outdoorauthority.org/garden/hydroponics/nutrient-film-technique/>
- Nelson and Pade. (n.d.). Clear Flow Aquaponic Systems. [On-line]. Available <https://aquaponics.com/business-opportunities/>
- Nutri-systems International, INC. (มปป.) What is Nitrification [On-line]. Available <http://nsspo.com/p1/Nitrification.htm>
- Purinatth. 2008. โรคของปลาดุกและการรักษา. คนรักปลา | Love Fish. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา https://feeding-fish.blogspot.com/2008/12/blog-post_10.html (7 มีนาคม 2561)
- Sanguanpong, U., 1998. Quantitative Change of Azadirachtin Content in Neem Seed Kernel from Different Drying Temperatures. *Proc. 15th Rajamangala Institute of Technology Annual Conf., Chiangmai* : pp. 111-120, 1998.
- Toxic Level. (n.d.). Total Ammonia Concentration. Nutri-System International, INC. [On-line]. Available <http://nsspo.com/p1/ToxicLevels.htm>



ภาคผนวก

ข้อมูล/ ประวัติย่อหัวหน้าโครงการและทีมวิจัย

1. ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย) : นายพัฒนา สมเนียม
 ชื่อ-สกุล (ภาษาอังกฤษ): Mr.Pattana Somniam
 ตำแหน่งปัจจุบัน (ทางวิชาการ/ราชการ): อาจารย์ ดร.
 สังกัด/หน่วยงาน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
 โทรศัพท์ 055-817700 ต่อ 24
 โทรศัพท์มือถือ 0966651200 E-mail psomniam@hotmail.com
 โทรสาร 055-817700 ต่อ 16
2. ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย) :นายชวลิต รักษาภิรมย์
 ชื่อ-สกุล (ภาษาอังกฤษ): Mr..CHAWALIT..RAKSARIKRON
 ตำแหน่งปัจจุบัน (ทางวิชาการ/ราชการ): อาจารย์
 สังกัด/หน่วยงาน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
 โทรศัพท์ 055-817700 ต่อ 24
 โทรศัพท์มือถือ 087- - 2086970.E-mail chawali7@gmail.com
 โทรสาร 055-817700 ต่อ 16
- 3 . ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย) :อาจารย์วราภรณ์ ภูักคีพันธ์
 ชื่อ-สกุล (ภาษาอังกฤษ): Waraporn Pupakdeean
 ตำแหน่งปัจจุบัน (ทางวิชาการ/ราชการ): อาจารย์
 สังกัด/หน่วยงาน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
 โทรศัพท์ 055-817700 ต่อ 24
 โทรศัพท์มือถือ 084-1847015, 082-7710853
 โทรสาร 055-817700 ต่อ 16
- 4 . ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย) :นายภูมิพัฒน์ พัทดิพันธ์ปรีดา
 ชื่อ-สกุล (ภาษาอังกฤษ): Mr Pumphat Phatdiphanpreeda
 ตำแหน่งปัจจุบัน (ทางวิชาการ/ราชการ): อาจารย์ ดร.
 สังกัด/หน่วยงาน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
 โทรศัพท์ 055-817700 ต่อ 24
 โทรศัพท์มือถือ 0817648156 e-mail address : phatdiphan@yahoo.com
 โทรสาร 055-817700 ต่อ 16

5. ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย) :นางวรรณกนก เชื้อนสุข

ชื่อ-สกุล (ภาษาอังกฤษ):

ตำแหน่งปัจจุบัน (ทางวิชาการ/ราชการ): อาจารย์

สังกัด/หน่วยงาน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

โทรศัพท์ 055-817700 ต่อ 24

โทรศัพท์มือถือ 0904568358

โทรสาร 055-817700 ต่อ 16

6. ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย) :นายธนทัต สุนทรานนท์

ชื่อ-สกุล (ภาษาอังกฤษ):

ตำแหน่งปัจจุบัน (ทางวิชาการ/ราชการ): อาจารย์

สังกัด/หน่วยงาน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

โทรศัพท์ 055-817700 ต่อ 24

โทรศัพท์มือถือ 0877369954

โทรสาร 055-817700 ต่อ 16

