

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

ปัจจุบันประชาชนไทยให้ความสำคัญกับการบริโภคสินค้าเกษตรที่มีคุณภาพและคำนึงถึงคุณภาพสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น กระทรวงเกษตรและสหกรณ์จึงเร่งขับเคลื่อนงานด้านมาตรฐานควบคู่ไปกับยกระดับความสามารถในการแข่งขันภาคการเกษตร การสร้างความมั่นคงทางอาหารและรายได้ภายใต้แผนแม่บทของยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) ด้านที่ 5 การสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2565) ระยะที่ผ่านมา สวพส. ขยายผลสำเร็จ “การพัฒนาพื้นที่สูงอย่างยั่งยืนแบบโครงการหลวงสู่พื้นที่สูงอื่น” และ (2) ร่วมสนับสนุนการขับเคลื่อนนโยบายประเทศตามข้อกฎหมายและหลักวิชาการที่เน้นการดูแล “สิ่งแวดล้อม (Environment) สังคม (Social) ธรรมาภิบาล (Governance)” หรือแนวคิด ESG (Gelles, 2023) ทั้งนี้งานวิจัยต้นแบบชีวภัณฑ์และฟีโรโมน เป็นองค์ประกอบสำคัญในการขับเคลื่อนงานดังกล่าว โดยเฉพาะการป้องกันและแก้ไขปัญหาสารเคมีของพืชเศรษฐกิจกลุ่มเสี่ยง ได้แก่ ผักตระกูล Brassicaceae และ Solanaceae ไม้ผล เช่น สตรอเบอรี่ องุ่น รวมถึงไม้ดอกกลุ่มเบญจมาศ และกุหลาบ ซึ่งแหล่งปลูกขนาดใหญ่กระจายอยู่บริเวณเขตพื้นที่สูงกว่า 234,107.25 ไร่ (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2563) ตัวอย่างสารเคมีที่เกษตรกรนิยมใช้ เช่น คาร์เบนดาซิม คลอร์ไพริฟอส คาร์โบฟูราน เมโทมิล ปุ๋ยสูตร 46-0-0 สูตร 15-15-15 (ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม, 2559) จากข้อมูลดังกล่าว สวพส. จึงมุ่งวิจัยต้นแบบชีวภัณฑ์และฟีโรโมนให้ได้มาตรฐานและตรงตามความต้องการของเกษตรกร ก่อนส่งมอบสูตรตำรับที่มีความพร้อมทางเทคโนโลยีระดับ 6 (การทดสอบแบบจำลองของระบบหรือระบบย่อย หรือต้นแบบในสภาวะแวดล้อมที่เกี่ยวข้องซึ่งอาจเป็นภาคพื้นดินหรืออวกาศ) ให้โรงชีวภัณฑ์ มูลนิธิโครงการหลวง นำไปทดลองผลิตเป็นสินค้าและส่งเสริมเกษตรกรใช้ทดแทนสารเคมี 5 กลุ่ม ได้แก่ สารป้องกันโรคพืช สารกำจัดแมลงศัตรูพืช สารกำจัดวัชพืช สารส่งเสริมการเจริญเติบโตพืช และสารปรับปรุงสมบัติดิน ทั้งนี้ต้นแบบผลิตภัณฑ์ 39 รายการ ถูกนำไปใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่างๆ และคงเหลือ 6 รายการ ที่ยังอยู่ระหว่างขั้นตอนการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 โครงการได้คัดเลือกต้นแบบผลิตภัณฑ์ จำนวน 4 รายการ มาปรับปรุงคุณภาพโดยแต่ละผลิตภัณฑ์ใช้เวลาดำเนินการ 2 ปี ในห้องปฏิบัติการและแปลงปลูกพืชเกษตรกร แบ่งเป็นกลุ่มที่ 1 ดำเนินการต่อเนื่องปีที่ 2 ได้แก่ (1.1) ฟีโรโมนดึงดูดผีเสื้อหนอนกระทู้ผัก *Spodoptera litura* (1.2) ชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดโรคราสีเทา *Botrytis cinerea* ของพริก กลุ่มที่ 2 เริ่มดำเนินการใหม่ปีที่ 1 ได้แก่ (2.1) ชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดโรคใบจุด *Cercospora* spp. ตระกูลผักกาด (2.2) ชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดโรคขอบใบไหม้ *Xanthomonas compestris* ตระกูลกะหล่ำ เนื่องจากประสิทธิภาพการควบคุมศัตรูพืชในแปลงปลูกพืชของเกษตรกรแสดงผลไม่เป็นที่น่าพอใจ บางชนิดเกิดคราบสีขาวหลังฉีดพ่น และอายุเก็บรักษาสั้น จำเป็นต้องเปลี่ยนกระบวนการผลิต การค้นหาเทคโนโลยีปกป้องเซลล์จุลินทรีย์จากความร้อนระหว่างขั้นตอนการทำให้ผงชีวภัณฑ์แห้ง เช่นเดียวกับการทดสอบส่วนผสมและเลือกชนิดวัสดุชะลอการระเหยสารให้กลิ่นของฟีโรโมน

น่าจะเป็นแนวทางที่เหมาะสมที่สุดในการแก้ปัญหาดังกล่าว อย่างไรก็ตามกิจกรรมที่ควรดำเนินการไปพร้อมกัน คือ ประเมินผลสัมฤทธิ์การดำเนินงานวิจัยที่เสร็จสิ้นแล้วไปใช้แก้ปัญหาระบบที่มีเกษตรกรบนพื้นที่สูงสำคัญร่วมกับหน่วยงานเครือข่าย และสร้างแพลตฟอร์มถ่ายทอดความรู้เชิงรุกสู่กลุ่มผู้ใช้ประโยชน์ ได้แก่ (1) พนักงานสายการผลิตของโรงชีวะภัณฑ์ มูลนิธิโครงการหลวง (2) นักวิจัย นักส่งเสริม (3) เกษตรกรและร้านจำหน่ายปัจจัยการผลิตของโรงชีวะภัณฑ์ มูลนิธิโครงการหลวง ด้วยช่องทางที่หลากหลายเข้าถึงง่าย คุณูปการที่เกิดขึ้นจะกลายเป็นแรงขับเคลื่อนที่ช่วยลดปริมาณการใช้สารเคมีของเกษตรกร ขณะเดียวกันยังร่วมผลักดันโครงการส่งเสริมมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) และเกษตรอินทรีย์ของประเทศด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาและทดสอบการปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีการผลิตต้นแบบชีวะภัณฑ์และฟีโรโมนภายใต้กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่เชิงพาณิชย์ของโรงชีวะภัณฑ์ มูลนิธิโครงการหลวง

1.2.2 เพื่อทดสอบและสาธิตต้นแบบชีวะภัณฑ์และฟีโรโมนโดยกระบวนการมีส่วนร่วมของเกษตรกรและภาคีเครือข่าย

1.3 ผลสัมฤทธิ์ของโครงการ

1.3.1 ผลผลิต (Output) และตัวชี้วัดผลผลิต (Output Index)

1) ต้นแบบชีวะภัณฑ์และฟีโรโมน ระดับห้องปฏิบัติการ 2 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ (1) ชีวะภัณฑ์ป้องกันโรคใบจุด *Cercospora* ผักกาด และ (2) ชีวะภัณฑ์ป้องกันโรคขอบใบไหม้ *Xanthomonas campestris* กะหล่ำ ส่วนระดับภาคสนาม 2 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ (1) ฟีโรโมนดึงดูดผีเสื้อหนอนกระทู้ผัก *Spodoptera litura* และ (2) ชีวะภัณฑ์ป้องกันโรคราสีเทา *Botrytis cinerea* พริก

2) รายงานผลยอมรับการใช้ชีวะภัณฑ์และฟีโรโมนกับผักตระกูล Solanaceae 1 เรื่อง

3) แหล่งเรียนรู้การใช้ชีวะภัณฑ์และฟีโรโมนเพื่อแก้ไขปัญหาสารเคมีเกษตร 1 พื้นที่

4) Web Base Application และข้อมูลเตรียมนำเข้าระบบสารสนเทศ สวพส. 4 เรื่อง

1.3.2 ผลลัพธ์ (Outcome) และตัวชี้วัดผลลัพธ์ (Outcome Index)

โรงชีวะภัณฑ์มูลนิธิโครงการหลวง สามารถนำเทคโนโลยีการผลิตชีวะภัณฑ์และฟีโรโมนที่ผ่านการพัฒนาไปใช้ขยายการผลิต เพื่อถ่ายทอดสู่เกษตรกรในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวง โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงและเกษตรทั่วไป ส่งผลให้ลดการใช้สารเคมีทางการเกษตร เพิ่มความปลอดภัยต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ตลอดจนสนับสนุนการพัฒนาเศรษฐกิจฐานชีวภาพอย่างยั่งยืน

1.4 ขอบเขตของการศึกษา

เป้าหมายของโครงการ คือ การพัฒนาและยกระดับเทคโนโลยีการผลิตชีวะภัณฑ์และฟีโรโมนให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด พร้อมส่งมอบและถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่โรงชีวะภัณฑ์มูลนิธิโครงการหลวง สำหรับการผลิตและขยายผลการใช้ประโยชน์ระดับพื้นที่

1.4.1 ขอบเขตเชิงพื้นที่

1) พื้นที่แปลงปลูกพืชของเกษตรกรสมาชิกศูนย์พัฒนาโครงการหลวงและโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงที่พบการระบาดของศัตรูพืชเป้าหมาย ได้แก่ (1) หนอนกระทู้ผัก *Spodoptera litura* (2) โรคราสีเทา *Botrytis cinerea* ของพริก (3) โรคใบจุด *Cercospora* spp. ตระกูลผักกาด และ (4) โรคขอบใบไหม้ *Xanthomonas campestris* ตระกูลกะหล่ำ

2) พื้นที่แปลงปลูกพืชของเกษตรกรสมาชิกศูนย์พัฒนาโครงการหลวงและโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงที่ปลูกพืชตระกูล solanaceae เช่น มะเขือเทศ พริกหวาน

3) ห้องปฏิบัติการ และโรงงานต้นแบบที่สามารถดำเนินการทดสอบกิจกรรมวิจัยหรือผลิตชีวภัณฑ์หรือฟีโรโมน

1.4.2 ขอบเขตเชิงเนื้อหา

1) การศึกษาและทดสอบการปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีการผลิตต้นแบบชีวภัณฑ์และฟีโรโมนภายใต้กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่เชิงพาณิชย์ของโรงชีวภัณฑ์ มูลนิธิโครงการหลวง จำนวน 4 ประเด็นวิจัยหลัก

(1.1) การปรับปรุงเทคโนโลยีการผลิตฟีโรโมนดึงดูดผีเสื้อหนอนกระทู้ผัก *Spodoptera litura* จากสารแต่งกลิ่นสังเคราะห์และเลียนแบบธรรมชาติเพื่อให้ได้ต้นแบบผลิตภัณฑ์ TRL 5 ซึ่งสูตรตำรับเดิมมีประสิทธิภาพในการกำจัดผีเสื้อหนอนกระทู้ระดับต่ำ โดยปีนีวางแผนพัฒนาต่อเนื่องปีที่ 2 ประกอบด้วย 4 กิจกรรม ได้แก่ (1) ผลิตต้นแบบฟีโรโมนสูตรใหม่ที่คัดเลือกจากปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 (2) ศึกษาอายุเก็บรักษาต้นแบบฟีโรโมนสูตรใหม่ เปรียบเทียบสูตรเดิม (3) คัดเลือกกระยะติดตั้งและระยะเปลี่ยนกับดักฟีโรโมนสูตรใหม่เปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์การค้ากลุ่มเดียวกัน และต้นทุนการใช้ และ (4) ทดสอบยืนยันผลดึงดูดผีเสื้อหนอนกระทู้ผักของต้นแบบฟีโรโมนสูตรใหม่เปรียบเทียบกับสูตรเดิมในสภาพแปลงทดสอบร่วมกับเกษตรกร 2 ระดับความสูง

(1.2) การปรับปรุงเทคโนโลยีการผลิตชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดโรคราสีเทา *Botrytis cinerea* ของพริก ด้วยเทคนิคไมโครเอนแคปซูเลชันเพื่อให้ได้ต้นแบบผลิตภัณฑ์ TRL 5 ซึ่งสูตรตำรับเดิมประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์ อายุเก็บรักษาไม่เกิน 1 ปี และเกิดคราบบนต้นพืช โดยปีนีวางแผนพัฒนาต่อเนื่องปีที่ 2 ประกอบด้วย 4 กิจกรรม ได้แก่ (1) ผลิตต้นแบบชีวภัณฑ์สูตรใหม่ที่คัดเลือกจากปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 (2) ศึกษาอายุเก็บรักษาต้นแบบชีวภัณฑ์สูตรใหม่ เปรียบเทียบสูตรเดิม (3) ศึกษาปริมาณและความถี่การพ่นต้นแบบชีวภัณฑ์สูตรใหม่เปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์การค้ากลุ่มเดียวกัน และต้นทุนการใช้ และ (4) ทดสอบยืนยันผลป้องกันกำจัดโรคของต้นแบบชีวภัณฑ์สูตรใหม่ เปรียบเทียบสูตรเดิมในสภาพแปลงทดสอบร่วมกับเกษตรกร 2 ระดับความสูง

(1.3) การเพิ่มคุณภาพชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดโรคใบจุด *Cercospora* spp. ตระกูลผักกาด ด้วยเทคโนโลยีปกป้องเซลล์จุลินทรีย์จากความร้อนเพื่อให้ได้ต้นแบบผลิตภัณฑ์ TRL 4 ซึ่งสูตรตำรับเดิมเกิดคราบสีขาวบนใบพืชหลังฉีดพ่นและอายุเก็บรักษาไม่เกิน 1 ปี โดยปีนีวางแผนพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ปีที่ 1 ประกอบด้วย 3 กิจกรรม ได้แก่ (1) ศึกษาและคัดเลือกสูตรตำรับและกรรมวิธีการผลิตใหม่ของต้นแบบชีวภัณฑ์ในสภาพห้องปฏิบัติการ (2) ทดสอบประสิทธิภาพต้นแบบชีวภัณฑ์ต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย

สาเหตุโรคในสภาพห้องปฏิบัติการ และ (3) ศึกษาลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของต้นแบบชีวภัณฑ์ในสภาพห้องปฏิบัติการ

(1.4) การเพิ่มคุณภาพชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดโรคขอบใบไหม้ *Xanthomonas campestris* ตระกูลกะหล่ำ ด้วยเทคโนโลยีปกป้องเซลล์จุลินทรีย์จากความร้อนเพื่อให้ได้ต้นแบบผลิตภัณฑ์ TRL 4 ซึ่งสูตรตำรับเดิมเกิดคราบขาวบนใบพืชหลังฉีดพ่นและอายุเก็บรักษาไม่เกิน 1 ปี โดยปีนี้อย่างวางแผนพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ปีที่ 1 ประกอบด้วย (1) ศึกษาและคัดเลือกสูตรตำรับและกรรมวิธีการผลิตใหม่ของต้นแบบชีวภัณฑ์ในสภาพห้องปฏิบัติการ (2) ทดสอบประสิทธิภาพต้นแบบชีวภัณฑ์ต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียสาเหตุโรคในสภาพห้องปฏิบัติการ และ (3) ศึกษาลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของต้นแบบชีวภัณฑ์ในสภาพห้องปฏิบัติการ

2) การทดสอบและสาธิตต้นแบบชีวภัณฑ์และฟีโรโมนโดยกระบวนการมีส่วนร่วมของเกษตรกรและภาคีเครือข่าย จำนวน 1 ประเด็นวิจัยหลัก

การประเมินผลสัมฤทธิ์การนำงานวิจัยชีวภัณฑ์และฟีโรโมนไปใช้แก้ปัญหาสารเคมีเกษตรบนพื้นที่สูงสำคัญร่วมกับหน่วยงานเครือข่าย ประกอบด้วย 3 กิจกรรม ได้แก่ (1) ศึกษาผลยอมรับการใช้ชีวภัณฑ์และฟีโรโมน 2 พื้นที่ ที่สอดคล้องกับหลักการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานกับกลุ่มพืชตระกูล Solanaceae (2) ปรับปรุงแหล่งเรียนรู้การใช้ชีวภัณฑ์และฟีโรโมน 1 แห่ง ภายใต้องค์ประกอบการพัฒนา 7 ด้าน และ (3) ประมวลผลความก้าวหน้าผลการขึ้นทะเบียนนวัตกรรมรายชนิดที่ 2 ของฟีโรโมนตามประกาศของกรมวิชาการเกษตร จำนวน 2 ชนิด