

บทที่ 3 วิธีการวิจัย

3.1 การศึกษาและทดสอบเทคโนโลยีการจัดการดิน ปุ๋ย และศัตรูพืชของพืชผักเศรษฐกิจชนิดเดิม ด้วยวิธีการที่ปลอดภัยเน้นการลดใช้สารเคมีเกษตร โดยมีเป้าหมายพืชทดสอบ 2 ชนิด คือ พืชผักชนิดที่เกษตรกรนิยมปลูกเพื่อสร้างรายได้หลัก และมีช่องทางตลาดรองรับ

3.2 การศึกษาและทดสอบเทคโนโลยีการปลูกพืชในโรงเรือนหลังคาพลาสติกพร้อมการให้ปุ๋ยผ่านระบบน้ำหยด และการใช้วัสดุปลูก (Substate) ของพืชผักเศรษฐกิจชนิดใหม่ (พืชทางเลือก) ด้วยวิธีการที่ปลอดภัยเน้นการลดใช้สารเคมีเกษตร โดยมีเป้าหมายพืชทดสอบ 1 ชนิด ที่ราคาจำหน่ายผลิตผลสูง และสามารถปลูกได้ในสภาพภูมิอากาศบ้านปากกล้วย

3.3 การศึกษาและทดสอบเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชชนิดสำคัญของพืชทางเลือกเศรษฐกิจชนิดใหม่ด้วยวิธีการที่ปลอดภัยเน้นการลดใช้สารเคมีเกษตร โดยมีเป้าหมายพืชทดสอบ คือ ไม้ผล 1 ชนิด ที่สามารถปลูกได้ในสภาพภูมิอากาศบ้านปากกล้วย

กิจกรรมหลักในการวิจัยมี 7 ขั้นตอน โดยจะดำเนินการทั้ง 4 ชนิดพืชทดสอบ และทดสอบ 1 ฤดูกาลปลูกในปีงบประมาณนี้ ประกอบด้วย

1) ประชุมชี้แจง และสร้างความเข้าใจในรายละเอียดสำคัญของโครงการวิจัยร่วมกับเกษตรกรและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ปัญหาหลักที่ต้องการศึกษาและความสำคัญของเรื่อง วัตถุประสงค์ของการวิจัย ผลสัมฤทธิ์ของโครงการ และขอบเขตของการศึกษา ตลอดจนการแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นอื่นๆ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับในรายละเอียดโครงการวิจัย รวมทั้งการคัดเลือกชนิดพืชทดสอบจากมติของที่ประชุม

2) สำรวจปัญหา วิเคราะห์สาเหตุ และรวบรวมข้อมูลการจัดการพืช ดิน น้ำ และศัตรูพืชของพืชทดสอบด้วยการสัมภาษณ์ข้อมูลจากนักวิชาการที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ เจ้าหน้าที่โครงการขยายผลโครงการหลวงปากกล้วย และเกษตรกรกลุ่มผู้ปลูกกะหล่ำปลี ผักกาดขาวปลี พริกหวาน อะโวคาโดของบ้านปากกล้วย เพื่อใช้สำหรับวางแผนการวิจัยที่ชัดเจนขึ้นในลักษณะการนำเทคโนโลยีจากผลงานวิจัยที่มีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีปฏิบัติแบบเดิมมาทดสอบใช้จริงในพื้นที่ร่วมกับเกษตรกร

3) คัดเลือก และทดสอบเทคโนโลยีการปลูกพืชแบบปลอดภัยที่เน้นการใช้ปัจจัยการผลิตชีวภาพและ/หรือการใช้สารเคมีเกษตรด้วยวิธีการที่ถูกต้องและปลอดภัย เริ่มตั้งแต่การเพาะกล้า เตรียมแปลงปลูก การจัดการระหว่างการปลูก ได้แก่ การให้น้ำ ปุ๋ย และการป้องกันกำจัดศัตรูพืช ซึ่งข้อมูลจากผลข้อ 2) จะถูกประมวลและนำไปใช้ในการกำหนดปฏิทินวิธีการปฏิบัติร่วมกันระหว่างเกษตรกรผู้เข้าร่วมการทดสอบเจ้าหน้าที่ และนักวิจัย ทั้งนี้ในการปฏิบัติจะเน้นใช้สารชีวภาพเพื่อทดแทนสารเคมีชนิดที่เกษตรกรใช้บ่อย ใช้ในปริมาณมาก หรือสารเคมีชนิดที่เป็นอันตรายสูง ตลอดจนการคัดเลือกวิธีการจัดการที่ให้ผลดีแต่มีต้นทุนคู้มค่าหรือต้นทุนต่ำ

วางแผนการทดลองแบบ T-test จำนวน 3 ซ้ำ เกษตรกร 3 ราย เปรียบเทียบ 2 กรรมวิธี คือ

- วิธีการเพาะปลูกพืชของเกษตรกร
- เทคโนโลยีการปลูกพืชปลอดภัยและเหมาะสมกับเกษตรกรและลักษณะพื้นที่ของบ้านปากกล้วย เช่น การใช้สารชีวภาพ การปลูกพืชในโรงเรือน การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานตามหลักการ และการใช้สารเคมีชนิดที่มูลนิธิโครงการหลวงอนุญาตให้ใช้



ทั้งนี้การเลือกใช้ชีวภัณฑ์/ผลิตภัณฑ์ และสารส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชจะเป็นลักษณะการฉีดพ่นทางใบ/รองก้นหลุม/คลุกเมล็ดพันธุ์พืช/วิธีอื่นๆ ในแต่ละระยะที่เกิดการระบาดของศัตรูพืชที่สอดคล้องกับระยะการเจริญเติบโตของพืช โดยรายชื่อและข้อมูลผลิตภัณฑ์ชีวภาพสำหรับเพาะปลูกพืชที่ได้จากสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (ธีรนาถ และคณะ, 2557) สรุปได้ดังนี้

รายการที่ 1 ชีวภัณฑ์ป้องกันโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum*

- ส่วนประกอบหลัก: เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus subtilis*
- คุณสมบัติ: ยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคเหี่ยวเหี่ยวในพืชตระกูล *Solanaceae* เช่น พริก มะเขือ แตง ฟัก ยาสูบ และช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช
- ลักษณะผลิตภัณฑ์: ผงละลายน้ำ
- วิธีการใช้: รองก้นหลุมก่อนปลูก และโรยรอบโคนต้นหลังย้ายปลูก 7 วัน หรือซ้ำใน ระยะเริ่มติดดอก อัตรา 1 กรัม ต่อดัน (1,000 ต้น)

รายการที่ 2 ชีวภัณฑ์ป้องกันโรคโคนเน่ารากเน่าที่เกิดจากเชื้อรา

- ส่วนประกอบหลัก: เชื้อแอคติโนมัยซีสเอนโดไฟท์ *Streptomyces* sp.
- คุณสมบัติ: ยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคทางดินของพืชผักและไม้ผลที่เกิดจากเชื้อ *Fusarium oxysporum* เชื้อ *Pythium* sp. และกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกันส่งผลให้พืชต้านทานต่อโรคเพิ่มขึ้น
- ลักษณะผลิตภัณฑ์: ผงละลายน้ำ
- วิธีการใช้: รองก้นหลุมก่อนปลูก อัตรา 1 กรัม ต่อดัน (1,000 ต้น)

รายการที่ 3 กับดักฟีโรโมนดึงดูดผีเสื้อหนอนใยผัก

- ส่วนประกอบหลัก : สารฟีโรโมนสังเคราะห์ และชุดกับดัก
- คุณสมบัติ : ดึงดูดผีเสื้อหนอนใยผักเพศผู้ (*Plutella xylostella* L.) ที่เข้าทำลายพืชผักตระกูลกะหล่ำ และคะน้า
- ลักษณะผลิตภัณฑ์ : อุปกรณ์ดักจับแมลง
- วิธีการใช้ : ติดตั้งกับดักฟีโรโมนบริเวณแปลงปลูกพืช ระยะห่าง 15 เมตร ต่อกับดัก

รายการที่ 4 เชื้อราสาเหตุโรคแมลง 4 สายพันธุ์

- ส่วนประกอบหลัก: เชื้อราสาเหตุโรคแมลง *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana* และ *Paecilomyces tenuipes*
- คุณสมบัติ: ป้องกันกำจัดแมลง ได้แก่ เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน แมลงหวี่ขาว และหนอนศัตรูพืชในพืชตระกูลกะหล่ำ พริก และมะเขือเทศ
- ลักษณะผลิตภัณฑ์: หัวเชื้อแบบสด
- วิธีการใช้: ฉีดพ่นสารแขวนลอยเชื้อราทั่วต้นพืช เน้นบริเวณที่แมลงอาศัย อัตรา 250 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก 7 วัน ช่วงเช้าหรือช่วงเย็น

รายการที่ 5 สารสกัดสมุนไพร 4 สูตร

- ส่วนประกอบหลัก : สารสกัดพืช ได้แก่ หางไหล ดีปลี หนอนตายหยาก ยาสูบ (แบบเข้มข้น)
- คุณสมบัติ: ป้องกันกำจัดแมลง ได้แก่ ตัวงมหัดผัก เพลี้ยอ่อน หนอน เพลี้ยไฟศัตรูพืชในพืชตระกูลกะหล่ำ พริก และมะเขือเทศ
- ลักษณะผลิตภัณฑ์: สารสกัดจากพืชสมุนไพรชนิดน้ำ
- วิธีการใช้: ฉีดพ่นทั่วต้นพืช เน้นบริเวณที่แมลงอาศัย อัตรา 200 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก 3-5 วัน ช่วงเช้าหรือช่วงเย็น

รายการที่ 6 หัวเชื้อวัสดุเพาะกล้า

- ส่วนประกอบหลัก: เชื้อจุลินทรีย์ 3 สายพันธุ์ ที่ผลิตฮอร์โมน IAA ตรึงไนโตรเจน และย่อยละลายธาตุฟอสฟอรัส
- คุณสมบัติ: ส่งเสริมให้พืชเจริญเติบโตเร็ว และแข็งแรงขึ้น
- ลักษณะผลิตภัณฑ์: ของเหลว/ผง
- วิธีการใช้: ผสมหัวเชื้อในกองปุ๋ยหมักที่ย่อยสลายสมบูรณ์แล้วก่อนนำไปใช้งาน 7 วัน อัตรา 1 ลิตร ต่อกองปุ๋ยหมัก 2 ตัน

วิธีปฏิบัติของเกษตรกร (แปลงควบคุม) และงานวิจัย (แปลงทดสอบ) ของกะหล่ำปลี ผักกาดขาวปลี
สรุปได้ดังนี้

<u>ก่อนปลูก</u> - กำจัดวัชพืชตามวิธีการของเกษตรกร	<u>ก่อนปลูก</u> - ใส่โดโลไมท์ก่อนปลูก 30 วัน - ขึ้นแปลงปลูกแบบขึ้นบันได และปลูกแนวหญ้าแฝก
<u>การเพาะกล้า</u> - หว่านเมล็ดพันธุ์ลงในแปลงแล้วย้ายปลูก (เมล็ดพันธุ์ 4 กระป๋อง)	<u>การเพาะกล้า</u> - เพาะกล้าในถาดหลุม (เมล็ดพันธุ์ 1 กระป๋อง) - ผสมหัวเชื้อจุลินทรีย์ กับวัสดุเพาะกล้า
<u>การย้ายปลูก</u> (ขึ้นอยู่กับวิธีของเกษตรกรแต่ละคน) - ใช้กลไฟเซตฆ่าวัชพืชมก่อนปลูก - ขุดหลุม 25x25 ซม. - ใส่ปุ๋ยรองก้นหลุม เช่น ชีไก่ 1 กำมือต่อต้น ปุ๋ยเคมี 21-0-0 / 46-0-0 / 16- 20-0 1 ใช้กำมือต่อ 3-4 ต้น	<u>การย้ายปลูก</u> - กำจัดวัชพืชตามวิธีของเกษตรกร - ขุดหลุม 25x25 ซม. - ใส่ปุ๋ยรองก้นหลุม โดยใส่ปุ๋ยหมักชีไก่ผสมหินฟอสเฟต และปุ๋ยสูตร 46-0-0 ประมาณ 1 กำมือต่อต้น
<u>การดูแลรักษา</u> (ขึ้นอยู่กับวิธีของเกษตรกรแต่ละคน) - ย้ายปลูก 15 วัน พ่นยาฆ่าหญ้าไกลด์ 2E หรือ 21-0-0 เข้มข้น บริเวณต้นกะหล่ำ	<u>การดูแลรักษา</u> - กำจัดวัชพืชตามวิธีของเกษตรกร
- ย้ายปลูก 30 วัน ใส่ปุ๋ย 16-20-0 รอบโคนต้น	- ย้ายปลูก 30 วัน พ่น พด. 2 + พด. 7 + Ca + Cu + B - ฮอร์โมนที่มีส่วนประกอบของธาตุ Zn
- ย้ายปลูก 40 วัน ฉีดพ่นธาตุอาหาร Ca และ B	- ย้ายปลูก 40 วัน พ่น พด. 2 + พด. 7 + Ca + Cu + B และใส่ 46-0-0 (30 กก.) + 15-0-0 (30 กก.) - ฮอร์โมนที่มีส่วนประกอบของธาตุ Zn
	- ย้ายปลูก 50 และ 60 วัน พ่น พด. 2 + พด. 7 + Ca + Cu + B
- ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช เช่น สารเคมีอะบาเม็กติน - ป้องกันกำจัดโรคพืช เช่น คาเบนดาซิม ฟิงกูราน แมนโคเซบ ลิโดมิล อาลีเอส ฟอรัม	- ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช เช่น เชื้อราสาเหตุโรคแมลง <i>B. bassiana</i> 6241: เพลี้ยอ่อน <i>M. anisopliae</i> 4849 : หนอนกระทู้ หนอนใยผัก กับดักไฟโรโมนควบคุมผีเสื้อหนอนใยผัก - ป้องกันกำจัดโรคพืช เช่น ชีวภัณฑ์ป้องกันโรคขอบใบแห้ง ชีวภัณฑ์ป้องกันโรคใบจุดตากบ ชีวภัณฑ์ป้องกันโรครากเน่าโคนเน่า

<u>ก่อนปลูก</u> - กำจัดวัชพืชตามวิธีการของเกษตรกร	<u>ก่อนปลูก</u> - ใส่โดโลไมท์ก่อนปลูก 30 วัน - ขึ้นแปลงปลูกแบบขั้นบันได และปลูกแนวหญ้าแฝก
<u>ระยะเก็บเกี่ยว</u> (ขึ้นอยู่กับวิธีของเกษตรกรแต่ละคน) - ใช้มีดตัดแล้วใส่ถุง ประมาณ 30-40 กิโลกรัม - เก็บตัวอย่างดินและพืชไปวิเคราะห์ธาตุอาหาร - เก็บตัวอย่างพืชตรวจหาสารพิษตกค้าง	<u>ระยะเก็บเกี่ยว</u> - เก็บเกี่ยวผลผลิตตามวิธีของเกษตรกรร่วมทดสอบ - โรยปูนขาวและตากดิน 7-10 วัน หลังเก็บเกี่ยว - เก็บตัวอย่างดินและพืชไปวิเคราะห์ธาตุอาหาร - เก็บตัวอย่างพืชตรวจหาสารพิษตกค้าง
<u>ก่อนปลูก</u> - กำจัดวัชพืชตามวิธีการของเกษตรกร	<u>ก่อนปลูก</u> - ใส่โดโลไมท์ก่อนปลูก 30 วัน - ขึ้นแปลงปลูกแบบขั้นบันได และปลูกแนวหญ้าแฝก

หมายเหตุ หากเกิดกรณีฉุกเฉินในแปลงทดสอบ เช่น การระบาดของโรคและแมลงระบาดหนัก สามารถใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้

วิธีปฏิบัติของเกษตรกร (โรงเรียนควคม) และงานวิจัย (โรงเรียนทดสอบ) ของพริกหวาน สรุปได้ดังนี้

รายการ	โรงเรียนควคม	โรงเรียนทดสอบ
1. การเพาะกล้า	วัสดุเพาะกล้าของเกษตรกร	- เพาะกล้าในถาดหลุม - ผสมหัวเชื้อจุลินทรีย์ กับวัสดุเพาะกล้าของเกษตรกร
2. การจัดการศัตรูพืช		
2.1 โรคพืช		
โรคลำต้นเน่า	ถอนต้นทิ้ง	ถอนต้นทิ้ง
โรคเหี่ยว	ถอนต้นทิ้ง	ชีวภัณฑ์ป้องกันโรคเหี่ยว
โรคราแป้ง	คาเบนดาซิม/คลอโรทาโรนิล	คาเบนดาซิม/คลอโรทาโรนิล
2.2 แมลงศัตรูพืช	-	-
เพลี้ยไฟ	อิมิดาโคลพริด/สไปนีโทแรม	- เชื้อรา <i>Beauveria bassiana</i> พ่น 7 วัน/ครั้ง - สารสกัดสมุนไพร D2 พ่น 5 วัน/ครั้ง
ไรขาว	ไม่มีการจัดการใดๆ	น้ำหมักสมุนไพรสกัดด้วยน้ำ/แอลกอฮอล์ 95% พ่น 7 วัน/ครั้ง
หนอนกระทู้	สไปนีโทแรม	- เชื้อรา <i>M. anisopliae</i> พ่น 7 วัน/ครั้ง - สารสกัดสมุนไพร D3 พ่น 5 วัน/ครั้ง

วิธีปฏิบัติกับอาโวคาโดที่แสดงอาการของโรคลำต้นเน่า *Phytophthora* ต้นเดิม และต้นใหม่ สรุปได้ดังนี้

ต้นเดิม	ต้นใหม่
เปรียบเทียบวิธีการกำจัดโรค โดยถากส่วนที่แสดงอาการของโรคออกด้วยมีดสะอาดตามด้วยการฉีดพ่น/ทาสาร - ฟอสโฟนิกเอซิค (โพลีอาร์ฟอส 400[®]) - ฟอสฟอรัสเอซิค (คิวโปรฟอส 400[®]) - อาลิเอท[®] - เมทาแลกซิล[®] - ไตรโคเดอร์มา - ปูนโดโลไมท์ - ชีวภัณฑ์ป้องกันโรค <i>Phytophthora</i> จากผลงานวิจัย ไอโซเลท กุลาดำ IL	เปรียบเทียบวิธีการป้องกันโรค - วิธีการของเกษตรกร - รองกันหลุมด้วยปุ๋ยขี้วัว - รองกันหลุมด้วยปุ๋ยขี้วัวผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา - รองกันหลุมด้วยปุ๋ยขี้วัวผสมเชื้อแบคทีเรียปฏิชีวนะ ไอโซเลท กุลาดำ IL - ราดสารเคมีเมทาแลกซิล - ราดสารเคมีอาลิเอท โดยโรยรอบโคนต้น-ราดที่โคนต้น ทุกๆ 2 เดือน หรือตามคำแนะนำในฉลากผลิตภัณฑ์

การบันทึกข้อมูล เช่น

- ปริมาณศัตรูพืช ได้แก่ โรค และแมลง โดยการสุ่มสำรวจตามหลักการ
- ต้นทุน เช่น ค่าเมล็ดพันธุ์ ค่าวัสดุเพาะกล้า ค่าวัสดุปรับปรุงดิน ค่าสารทดแทนสารเคมี
- ค่าสารเคมี (ปุ๋ย สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ฮอโมน เป็นต้น) และวัสดุอื่นๆ
- ปริมาณและคุณภาพผลผลิต (เกรด) โดยใช้เกณฑ์ความต้องการของตลาด
- ค่าตอบแทนจากการขายผลผลิต (กำไรสุทธิ)

4) สุ่มเก็บผลผลิตเพื่อตรวจหาสารพิษตกค้าง โดยส่งตัวอย่างให้กับฝ่ายงานตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างของมูลนิธิโครงการหลวง ตามค่า MRL มาตรฐาน CODEX

5) ประเมินผลการยอมรับเทคโนโลยี

โดยการสัมภาษณ์เกษตรกร และตอบแบบสอบถามสำหรับแต่ละเทคโนโลยีที่ทดสอบในแต่ละพื้นที่ สรุปร้อยละของผลการยอมรับเทคโนโลยี หรือข้อเสนอแนะเพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงวิธีการเพาะปลูกให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ ศักยภาพ และพฤติกรรมของเกษตรกรแต่ละพื้นที่

6) เตรียมการถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกพืชอาหารปลอดภัยให้กับชุมชน

7) สรุป และรายงานผล