

โครงการลดการใช้สารเคมีในการปลูกกะหล่ำปลีในพื้นที่สูงจังหวัดตาก
โดยการใช้ไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงศัตรูพืชและการปลูกพืชแบบผสมผสาน

Reduction of Chemical used of Cabbage Production in Highland of Tak Province by
Using Entomopathogenic Nematodes Application and Mixed Cropping System

นายวีรวัฒน์ นิลรัตน์คุณ นายพิจิตร ศรีปิ่นตา นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด นางวรารภรณ์ อุดมดี

นางรุ่งทิวา ดารักษ์ นายพินิจ เขียวพุ่มพวง นางเกษตริน ฝ่ายอุประ

นายศิวตล นุ่มเนตร นางจารุพรรณ สุตสวาท

Werawat Nilrattanakoon Pichit Sripinta Nuchanart Tungjitsomkid Waraporn Udomdee

Rungtiwa Darak Phinit kheawpoompoung Kestarin Faiupara

Siwadol Numnat Jarupun Sudsawart

ABSTRACT

The objectives were to test the production and application of entomopathogenic nematode at large scale level to replace the chemical insecticides used in cabbage production and to develop upland mixed cropping system to substitute cabbage planting area at Ban Um Pium Khiri Rat sub district Phop Phra district and Ban Mae Klong Noi Mogro sub district Umpang district Tak province in 2017-2018. There were 20 farmers participating in the project with planting area of 101 rai. It was found that farmers used entomopathogenic nematode 67.3% while using Bt (*Bacillus thuringiensis*) and chemical insecticides 12.7 and 20.0% respectively. The production cost of entomopathogenic nematode was 90 baht/time/rai less than Bt and chemical insecticides which cost 450 and 333 baht/time/rai respectively. Chemical residues were not detected from the cabbage samples applied entomopathogenic nematode before harvest. There was also no chemical residues detected form water samples from the stream nearby planting area but imidacloprid with less than 0.01-0.02 milligram/kilogram were detected in soil samples which only applied chemical insecticides. The development of upland mixed cropping system compose of 3 steps 1) selection of interested farmer 2) transfer fruit crop production technologies 3) created demonstrated plots with farmer participatory method. Macadamia nut avocado persimmon and peach were used by the farmers as a major crop while arabica coffee was used as a minor crop. Banana was used as a shading crop. There were 9 demonstrated plots were established with area of 64 rai. There are only 7 demonstrated plots are ready to exhibit to other

farmers. Farmers of demonstrated plots were confident to change from growing mono crop to mixed cropping system.

Key word: cabbage, highland, pesticides, entomopathogenic nematode, mixed cropping system

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์เพื่อทดสอบการผลิตและใช้ไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงศัตรูกะหล่ำปลีในพื้นที่แปลงใหญ่ เพื่อลดการใช้สารเคมี และพัฒนาระบบการปลูกพืชแบบผสมผสานบนพื้นที่สูงทดแทนการปลูกกะหล่ำปลี ในพื้นที่เกษตรกรบ้านอุ่มเปี่ยม ตำบลคีรีราษฎร์ อำเภอพบพระ และบ้านแม่กลองน้อย ตำบลโมโกร อำเภออุมผาง จังหวัดตาก ปี 2560-2561 พบว่า มีเกษตรกรร่วมโครงการ 20 คน พื้นที่ 101 ไร่ เกษตรกรใช้ไส้เดือนฝอยสลับกับบีที (*Bacillus thuringiensis*) และสารเคมี ในการป้องกันกำจัดแมลง โดยใช้ไส้เดือนฝอย 67.3 เปอร์เซ็นต์ บีทีและสารเคมี 12.7 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ไส้เดือนฝอยมีต้นทุน 90 บาทต่อไร่ต่อครั้ง ถูกกว่าบีที และสารเคมีกำจัดแมลงที่มีต้นทุน 450 และ 333 บาทต่อไร่ต่อครั้ง ตามลำดับ ตรวจไม่พบสารพิษตกค้างในตัวอย่างผักที่พ่นด้วยไส้เดือนฝอยก่อนการเก็บเกี่ยว ไม่พบการปนเปื้อนของสารเคมีในลำธารที่ไหลผ่านพื้นที่ปลูกกะหล่ำปลี แต่พบการปนเปื้อนของสารอิมิดาโคลพริด 0.2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในตัวอย่างดินจากแปลงที่ใช้เฉพาะสารเคมีกำจัดแมลง ในส่วนของการพัฒนาแปลงต้นแบบการปลูกพืชแบบผสมผสานบนพื้นที่สูง ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ 1) คัดเลือกเกษตรกรที่มีความสนใจ 2) ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตพืช และ 3) ทำแปลงต้นแบบแบบเกษตรกรมีส่วนร่วม โดยมีมะคาเดเมีย อะโวคาโด พลับ และพืช เป็นพืชหลัก กาแฟอาราบิก้าเป็นพืชรอง กล้วยเป็นพืชร่มเงา ได้แปลงต้นแบบ 9 แปลง พื้นที่ 64 ไร่ มีแปลงต้นแบบ 7 แปลงที่มีความพร้อม สามารถยกเป็นแปลงต้นแบบการปลูกพืชแบบผสมผสานบนพื้นที่สูง สำหรับให้เพื่อนเกษตรกรมาศึกษาดูงานได้ เกษตรกรที่ร่วมโครงการมีความมั่นใจในการปรับเปลี่ยนจากการปลูกพืชเดี่ยวมาเป็นการปลูกพืชแบบผสมผสาน

คำหลัก : กะหล่ำปลี, พื้นที่สูง, สารเคมีป้องกันศัตรูพืช, ไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง, การปลูกพืชแบบผสมผสาน

คำนำ

กะหล่ำปลีเป็นพืชผักเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่ง นิยมปลูกกันบนดอยหรือบนพื้นที่สูงที่มีอากาศหนาวเย็น ซึ่งนอกจากกะหล่ำปลีจะห่อหัวได้แน่นสวย และให้รสชาติที่ดีกว่าการปลูกบนพื้นราบแล้ว ยังมีน้ำให้เพาะปลูกได้ตลอดปี โดยใช้ระบบประปาภูเขา ชาวไทยภูเขาบนพื้นที่สูงมีความคุ้นเคยและความชำนาญในการปลูกกะหล่ำปลีมาเป็นเวลานาน จนเป็นพืชหลักชนิดหนึ่งนอกเหนือไปจากข้าวโพดและพืชผักเมืองหนาวชนิดอื่น แต่การปลูกกะหล่ำปลีมีปัญหาที่สำคัญ คือ มีการใช้สารกำจัดแมลงศัตรูพืชเป็นจำนวนมาก ซึ่งนอกจากจะเป็นอันตรายต่อเกษตรกรผู้ปลูกและผู้บริโภคโดยตรงแล้ว ยังทำให้เกิดการปนเปื้อนสู่สภาพแวดล้อมอีกด้วย

สารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช มีบทบาทสำคัญในการผลิตพืชของประเทศไทย เนื่องจากเกษตรกรส่วนมากมุ่งเน้นที่จะเพิ่มผลผลิต และป้องกันผลผลิตจากการเข้าทำลายของแมลงโดยสารเคมี เนื่องจากมีความสะดวกในการใช้และเห็นผลรวดเร็ว แต่ถ้ามีการใช้อย่างไม่ถูกต้อง ก็จะก่อให้เกิดโทษต่อผู้ใช้ ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม จากข้อมูลของสำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม (2559) รายงานว่า ในปี 2557 อัตราผู้ป่วยนอกโรคพิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเท่ากับ 12.25 ต่อประชากร 100,000 คน เพิ่มขึ้นจากปี 2556 และมีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปี นายแพทย์พิบูล อิสสระพันธุ์ (2557) รายงานว่า ผลการตรวจเลือดของเกษตรกรตั้งแต่ปี 2554-2556 พบว่าความเสี่ยงของเกษตรกรยังอยู่ในระดับสูง โดยเกษตรกรประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ มีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในเลือดในระดับเสี่ยงและไม่ปลอดภัย และยังมีแนวโน้มจะลดลงแต่ประการใด ส่วนอัตราการตายของประชาชนจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชนั้นอยู่ในระดับ 1 คนต่อแสนคน ซึ่งสูงกว่าอัตราการเสียชีวิตเนื่องจากโรคไข้เลือดออกมาก

กรมวิชาการเกษตรได้วิจัยและพัฒนาไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงสายพันธุ์ไทย (Entomopathogenic nematode; EPN, *Steinernema* sp. Thai strain) มีศักยภาพในการควบคุมแมลงได้หลายชนิด ได้แก่ แมลงในกลุ่มหอนผีเสื้อ และกลุ่มหอนด้วง เช่น หอนใยฝัก หอนกระทู้หอม หอนกระทู้ฝัก หอนเจาะสมอฝ้าย ด้วงหมัดผัก หอนด้วงในพาร์มไก่ ด้วงกุหลาบ หอนด้วงแมลงนูนหลวง นอกจากนี้ไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยยังมีคุณสมบัติทนทานอุณหภูมิได้สูง เหมาะที่จะนำมาใช้กำจัดแมลงในสภาพภูมิอากาศเขตร้อน และยังสามารถเพิ่มปริมาณได้ง่ายราคาถูก เกษตรกรหรือผู้สนใจสามารถเพาะเลี้ยงได้เอง (นุชนารถ, 2558)

เกษตรกรบ้านอ้อมเปี้ยม ตำบลศิรีราษฎร์ อำเภอพบพระ และบ้านแม่กลองน้อย ตำบลโมโกร อำเภออ้อมผาง จังหวัดตาก มีความสนใจที่ลดการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกะหล่ำปลี เนื่องจากมีความกังวลถึงผลกระทบของสารเคมีต่อสุขภาพแล้ว เกษตรกรบ้านแม่กลองน้อย ซึ่งมีพื้นที่การเกษตรอยู่ติดกับแหล่งน้ำธรรมชาติ ยังเกรงว่าสารเคมีจะปนเปื้อนลงไปในแหล่งน้ำธรรมชาติ ซึ่งนอกจากจะเป็นต้นน้ำแล้ว เกษตรกรยังต้องใช้อุปโภคและบริโภคโดยตรงอีกด้วย เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวการส่งเสริมให้เกษตรกรผลิตไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง ซึ่งมีความปลอดภัยต่อคนและสิ่งแวดล้อมไว้ใช้เอง จึงเป็นอีกทางหนึ่งในการลดผลกระทบของสารเคมีที่มีต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

การแก้ไขปัญหาเขาหัวโล้นเป็นนโยบายที่สำคัญนโยบายหนึ่งของรัฐบาล ในวันที่ 7 กรกฎาคม 2558 คณะรัฐมนตรีได้มีมติ เรื่องการจัดการป่าต้นน้ำเสื่อมสภาพบนพื้นที่สูงชัน (เขาหัวโล้น) โดยมีแนวคิดในการดำเนินการแบ่งเป็น 1) การควบคุมดูแลพื้นที่ 2) การดูแลคน และ 3) การพัฒนาด้านการเกษตร โดยกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบยุทธศาสตร์การพัฒนาและส่งเสริมอาชีพ (สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี, 2558)

การปลูกพืชผสมผสานทดแทนการปลูกกะหล่ำปลี โดยการคัดเลือกชนิดพืชที่เหมาะสมและเกื้อกูลต่อกันและกันให้เกิดประโยชน์สูงสุด นอกจากจะช่วยลดปัญหาการใช้สารเคมีบนพื้นที่สูงได้โดยตรงแล้ว ยังช่วยฟื้นฟูสภาพแวดล้อมและอนุรักษ์พื้นที่ต้นน้ำอีกทางหนึ่งด้วย ซึ่งเป็นการตอบสนองนโยบายแก้ไขปัญหาเขาหัวโล้นของรัฐบาลได้โดยตรง ในขณะเดียวกันยังเป็นการสร้างอาชีพใหม่ที่มีความยั่งยืนให้กับเกษตรกร แต่เกษตรกรยังขาดองค์ความรู้และเทคโนโลยีการผลิตพืชแบบผสมผสานบนพื้นที่สูงในพื้นที่สูง

เนื่องจากเป็นพืชใหม่ของพื้นที่ การถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีการผลิตพืชอย่างเป็นระบบจึงเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อให้เกษตรกรได้มีความรู้และนำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง

การดำเนินโครงการนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อลดการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกะหล่ำปลีในพื้นที่สูง โดยการใช้ไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงศัตรูพืชและการปลูกพืชแบบผสมผสาน 2) เพื่อพัฒนาระบบการปลูกพืชแบบผสมผสานบนพื้นที่สูง สำหรับเป็นทางเลือกในการปลูกพืชทดแทนกะหล่ำปลีและฟื้นฟูสภาพแวดล้อม

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. หัวเชื้อไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง ไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง และอุปกรณ์ผลิตไส้เดือนฝอย
2. ไม้ผล และกาแฟ ได้แก่ มะคาเดเมีย อะโวคาโด พลับ พืช และกาแฟอาราบิก้า
3. เครื่องหาตำแหน่งพิกัดด้วยดาวเทียม
4. เทปวัดสนาม
5. ปุ๋ยสูตร 46-0-0 18-46-0 และ 0-0-60

วิธีการ

การทดลองนี้ประกอบด้วย 2 การทดลอง

การทดลองที่ 2.2.1 การทดสอบการผลิตและใช้ไส้เดือนฝอยควบคุมแมลงศัตรูกะหล่ำปลีทดแทนการใช้สารเคมีในพื้นที่แปลงใหญ่

การทดลองที่ 2.2.2 การพัฒนาแปลงต้นแบบการปลูกพืชแบบผสมผสานเพื่อทดแทนกะหล่ำปลี

การทดลองที่ 1 การทดสอบการผลิตและใช้ไส้เดือนฝอยควบคุมแมลงศัตรูกะหล่ำปลีทดแทนการใช้สารเคมีในพื้นที่แปลงใหญ่

ดำเนินการในพื้นที่บ้านอุ่มเปี่ยม ตำบลคีรีราษฎร์ อำเภอบพพระ และบ้านแม่กลองน้อย ตำบลโมโกร อำเภ่อุ่มผาง จังหวัดตาก โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 1.1 ประชุมชี้แจงเกี่ยวกับการใช้ไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง พร้อมกับรับสมัครเกษตรกรที่สนใจ
- 1.2 ฝึกอบรมวิธีการผลิตไส้เดือนฝอย ให้กับเจ้าหน้าที่ผู้ช่วยวิจัยที่เป็นคนท้องถิ่น
- 1.3 ติดตั้งอุปกรณ์ในการผลิตไส้เดือนฝอย จำนวน 3 ชุด

1.4 ทำการผลิตไส้เดือนฝอย สอบถามแผนการปลูกกะหล่ำปลีของเกษตรกร เพื่อนำมาวางแผนการผลิตไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง ให้สอดคล้องกับแผนการปลูกกะหล่ำปลีของเกษตรกร โดยมีผู้ช่วยวิจัยเป็นผู้ผลิตไส้เดือนฝอยและประสานงานกับเกษตรกรในพื้นที่ โดยมีวิธีการผลิตไส้เดือนฝอย ดังนี้

1) ทำอาหารเห็ยม โดยใช้ไข่ไก่ 4 ฟอง ผสมน้ำมันหมู 130 ซีซี และน้ำ 260 ซีซี คลุกกับก้อนฟองน้ำตัดรูปทรงสี่เหลี่ยมขนาด 1x1 เซนติเมตร น้ำหนัก 40 กรัม แล้วนำไปใส่ในถุงทนร้อน แบ่งเท่าๆ กัน จำนวน 20 ถุง จากนั้นนำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งไอน้ำเดือด เป็นเวลา 1 ชั่วโมง

2) เมื่ออาหารเทียมเย็นใส่หัวเชื้อไส้เดือนฝอย 1 มิลลิลิตรต่อถุง (1 มิลลิลิตร มีหัวเชื้อประมาณ 50,000 ตัว) ด้วยกระบอกฉีดยาพร้อมเข็มสะอาด จากนั้นบรรจุในถุงตาข่ายความละเอียด 32 mesh เพื่อป้องกันแมลงหวี่ แล้วนำไปบ่มเพาะในห้องที่มีอากาศถ่ายเท เป็นเวลา 7 วัน หัวเชื้อไส้เดือนฝอยจะขยายพันธุ์เพิ่มจำนวนได้มากกว่า 300 เท่า หรือได้ไส้เดือนฝอยเฉลี่ย 15 ล้านตัวต่อถุง หรือ 20 ถุง ได้ 300 ล้านตัวต่อ 1 รอบการผลิต

3) เกษตรกรสามารถนำไปพ่นกำจัดแมลงศัตรูพืชได้ ในพื้นที่เฉลี่ย 1 ไร่

1.5 ทดสอบการใช้ไส้เดือนฝอยในพื้นที่ของเกษตรกร โดยมีวิธีการใช้ดังนี้

1) พ่นไส้เดือนฝอยในช่วงเช้าหรือเย็น โดยใช้ถังพ่นสารแบบสพายหลัง กวนหรือเขย่าถังบ่อยครั้ง หรือทุก 10 นาที

2) ครั้งแรกใช้ไส้เดือนฝอยพ่นลงดินก่อนหรือพร้อมปลูกกะหล่ำปลี เพื่อกำจัดตัวอ่อนของด้วงหมัดผัก จากนั้นเกษตรกรจะต้องตรวจแปลงอย่างสม่ำเสมอ เมื่อพบแมลงศัตรูผักที่สำคัญคือ หนอนใยผัก หนอนกระทู้ผัก หนอนกระทู้หอม หนอนคืบ และด้วงหมัดผัก จำนวน 1 ตัวต่อ 2 ต้น ให้ใช้ไส้เดือนฝอยพ่นกำจัดทันที โดยใช้ไส้เดือนฝอย อัตรา 60-120 ล้านตัว ครอบคลุมพื้นที่ 150-200 ตารางเมตร

3) อัตราการใช้และจำนวนครั้งของการพ่นสัมพันธ์กับการระบาดของแมลงในแปลงปลูก หากพบการระบาดมากให้พ่นทุก 5-7 วัน ถ้าระบาดน้อยให้พ่นทุก 10 วัน

1.6 ทำการฝึกอบรมให้ความรู้เรื่องการผลิตและการใช้ไส้เดือนฝอยเพิ่มเติมให้กับเกษตรกร พร้อมกับตรวจเลือดเพื่อตรวจปริมาณสารพิษตกค้างเป็นการเบื้องต้น โดยใช้กระดาษทดสอบเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส ทำการตรวจสอบสารเคมีได้ 2 กลุ่ม คือ ออร์แกโนฟอสเฟต และคาร์บาเมท

1.7 เก็บตัวอย่างกะหล่ำปลีจากแปลงที่ใช้ไส้เดือนฝอยและแปลงที่ใช้วิธีป้องกันกำจัดตามวิธีเกษตรกร เพื่อเปรียบเทียบปริมาณสารพิษตกค้าง

1.8 เก็บตัวอย่างดินและน้ำตรวจสอบสารพิษตกค้าง โดยเก็บตัวอย่างดินในแปลงผลิตผักของเกษตรกร และเก็บตัวอย่างน้ำในลำธารที่ไหลผ่านพื้นที่ปลูกผักของเกษตรกร

1.9 สอบถามความพึงพอใจของเกษตรกร

การทดลองที่ 2 การพัฒนาแปลงต้นแบบการปลูกพืชแบบผสมผสานเพื่อทดแทนกะหล่ำปลี

ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 ตรวจสอบพื้นที่เป้าหมาย และคัดเลือกเกษตรกรเข้าร่วมโครงการ

2.2 การถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกพืชแบบผสมผสาน ความรู้เรื่องปุ๋ยและวิธีการใช้ปุ๋ยที่ถูกต้อง และการขยายพันธุ์พืชโดยการเปลี่ยนยอด

2.3 ทำแปลงต้นแบบการปลูกพืชแบบผสมผสานแบบเกษตรกรมีส่วนร่วม เกษตรกรเป็นผู้เลือกชนิดพืชและดำเนินการสร้างแปลงพืชแบบผสมผสาน โดยมีนักวิชาการเกษตรของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 ให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด โดยพืชแต่ละชนิดมีระยะปลูกดังนี้ 1) มะคาเดเมีย ใช้ระยะปลูก 10 x 10 เมตร และต้องปลูกพันธุ์แนะนำและพันธุ์ที่เป็นคู่ผสมเพื่อช่วยผสมเกสร อัตราส่วน 10:1 2) อะโวคาโด ใช้ระยะปลูก 6 x 6 เมตร และต้องปลูกอย่างน้อย 2 พันธุ์ ตามลักษณะการบานของดอก คือ

พวก ก. (A-type) และพวก ข. (B-type) เพื่อช่วยในการผสมพันธุ์ข้ามต้น ซึ่งจะช่วยให้ติดผลดีขึ้น 3) พลับ ใช้ระยะปลูก 6 x 6 เมตร และต้องปลูกอย่างน้อย 2 พันธุ์ เนื่องจากเป็นพืชผสมข้าม 4) พืช ใช้ระยะปลูก 4 x 4 เมตร 5) กาแฟอาราบิก้า ระยะปลูก 2 x 2 เมตร และต้องมีพืชร่มเงา 6) ในส่วนของมะคาเดเมียและ กาแฟอาราบิก้า จะปลูกต้นกล้าพันธุ์ดีลงในแปลงโดยตรง ส่วนอะโวคาโด พลับ พืช จะปลูกต้นต่อพันธุ์ดี หรือพันธุ์พื้นเมืองลงในแปลงก่อนแล้วค่อยเปลี่ยนยอดพันธุ์ดี 7) แปลงที่ลาดชันจะแนะนำให้ทำแปลงแบบ ขึ้นบันไดป้องกันการพังทลายของดิน 8) ขุดหลุมปลูกขนาด 50 x 50 x 50 เซนติเมตร รองก้นหลุมด้วยปุ๋ยคอก ปุ๋ยเร่งใส่ปุ๋ยสูตร 16-8-16 อัตรา 100 กรัมต่อต้น 9) เกษตรกรดูแลรักษาตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

2.4 การประเมินการเปลี่ยนแปลงของเกษตรกรต้นแบบ

การบันทึกข้อมูล

- การปฏิบัติงานต่าง ๆ
- ปริมาณการใช้สารเคมีเปรียบเทียบระหว่างแปลงที่ใช้ไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงกับแปลงเกษตรกร
- ต้นทุนการผลิตกะหล่ำปลีแปลงที่ใช้ไส้เดือนฝอย และวิธีเกษตรกร ต้นทุนการผลิตไส้เดือนฝอย
- ปริมาณสารพิษตกค้างในกระแสดเลือดของเกษตรกร ด้วยชุดตรวจสอบสารเคมีในเลือด
- ปริมาณการปนเปื้อนของสารพิษตกค้างในผักใช้วิธีทดสอบ In-House method based on Steinwandter H. 1985, Fresenius Z. Anal. Chem 322: 752-654
- ปริมาณการปนเปื้อนของสารพิษตกค้างในแหล่งน้ำใช้วิธีทดสอบ In-House method based on AOAC official Method 990.06,199
- ปริมาณการปนเปื้อนของสารพิษตกค้างในดิน ใช้วิธีทดสอบ In-House method based on EN QuEChERS 15662: 2008, Foods of Plant Origin, Determination of pesticide residues using GC-MS and/or LC-MS/MS following acetonitrile extraction/partitioning and clean up by dispersive SPE
- ความเปลี่ยนแปลงและทัศนคติของเกษตรกรก่อนและหลังดำเนินการ

ผลการทดลองและวิจารณ์

การทดลองที่ 1 การทดสอบการผลิตและใช้ไส้เดือนฝอยควบคุมแมลงศัตรูกะหล่ำปลีทดแทนการใช้สารเคมีในพื้นที่แปลงใหญ่

บ้านอู๋มเปี่ยม ตำบลคีรีราษฎร์ อำเภอพบพระ และบ้านแม่กลองน้อย ตำบลโมโกร อำเภออุ้มผาง จังหวัดตาก มีพื้นที่ติดต่อกันและเป็นแหล่งปลูกกะหล่ำปลีที่สำคัญแห่งหนึ่งของจังหวัดตาก มีสภาพทางกายภาพเป็นภูเขาสูง สลับซับซ้อน มีความสูงจากระดับน้ำทะเลมากกว่า 1,000 เมตร มีแหล่งน้ำที่สำคัญคือ ห้วยอู๋มเปี่ยม ห้วย แม่ละเมา และน้ำตกป่าหวาย ประชากรทั้งหมดเป็นชาวไทยภูเขาเผ่าม้ง และประกอบอาชีพทางการเกษตร โดยส่วนใหญ่จะปลูกกะหล่ำปลีกับข้าวโพด โดยเฉพาะกะหล่ำปลีสามารถปลูกได้ตลอดปี โดยอาศัยน้ำจากภูเขาและติดตั้งระบบสปริงเกอร์

1.1 การเตรียมความพร้อมเจ้าหน้าที่ของโครงการ

เตรียมความพร้อมเจ้าหน้าที่ของโครงการ จำนวน 2 คน คือ นายเฮ่อ เจริญกิจไพร และนายสุวิน รัชมีสีสว่าง ซึ่งเป็นเยาวชนชาวม้ง มีหน้าที่เป็นผู้ผลิตไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงและติดต่อประสานงานกับเกษตรกรในพื้นที่ ซึ่งเจ้าหน้าที่ของโครงการได้ทำการฝึกให้ผลิตไส้เดือนฝอยจนสามารถผลิตได้ (Figure 1)

1.2 ชี้แจงวัตถุประสงค์ของโครงการและการประสานงานกับเกษตรกร

ทำการประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์และแนวทางการดำเนินงานเบื้องต้น ให้กับเกษตรกรทั้งแบบกลุ่มและรายบุคคล โดยประสานงานผ่านนายนิวัฒน์ อาชาวัฒน์กุล กำนันตำบลคีรีราษฎร์ และนายวีรภัทร แซ่ลี ซึ่งทั้ง 2 คน เป็นผู้นำชุมชนของบ้านอุ่มเปี่ยม ส่วนเกษตรกรบ้านแม่กลองน้อย ติดต่อประสานงานผ่านนายสัทพงษ์ เฮ่อชนะชัย ผู้ใหญ่บ้านแม่กลองน้อย

1.3 การติดตั้งอุปกรณ์เพาะเลี้ยงไส้เดือนฝอยและการผลิตไส้เดือนฝอย

ติดตั้งอุปกรณ์เพาะเลี้ยงไส้เดือนฝอย จำนวน 3 ชุด โดยชุดแรกติดตั้งในอาคารชั่วคราวของบ้านอุ่มเปี่ยม ชุดที่สองติดตั้งไว้ที่อาคารศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร บ้านแม่กลองน้อย และชุดที่สามติดตั้งที่สถานีทดลองพบพระ โดยในเบื้องต้นวางแผนที่จะผลิตไส้เดือนฝอยที่บ้านอุ่มเปี่ยมและบ้านแม่กลองน้อยเป็นหลัก ส่วนที่สถานีพบพระจะเป็นจุดผลิตเสริม แต่พบว่าในช่วงฤดูแล้งบ้านแม่กลองน้อย ซึ่งใช้ไฟฟ้าจากเครื่องปั่นไฟที่ใช้พลังงาน มีปริมาณน้ำไม่เพียงพอที่จะผลิตกระแสไฟฟ้า ทำให้การผลิตไส้เดือนฝอยที่แม่กลองน้อยทำได้ไม่เต็มที่ จึงทำการผลิตไส้เดือนฝอยจากบ้านอุ่มเปี่ยมและสถานีทดลองพบพระเป็นหลัก วางแผนผลิตไส้เดือนฝอยจำนวนประมาณ 10,000 ถูง ให้สามารถใช้ครอบคลุมพื้นที่การปลูกกะหล่ำปลี 100 ไร่

ในส่วนการจัดหาวัสดุสำหรับเพาะเลี้ยงไส้เดือนฝอย หัวเชื้อไส้เดือนฝอยจะถูกนำมาส่งโดยเจ้าหน้าที่ของโครงการหรือจัดส่งมาทางพัสดุจากสำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร โดยบริษัท เคอร์รี่ เอ็กซ์เพรส ส่วนวัสดุที่ทำอาหารเทียม ต้องจัดหาจากภายนอกหมู่บ้านทั้งหมด เนื่องจากทั้งบ้านอุ่มเปี่ยมและบ้านแม่กลองน้อยไม่มีตลาดหรือร้านค้าตั้งอยู่ในหมู่บ้าน โดยพองน้ำต้องจัดหาจากตัวจังหวัดตาก ถูงร้อนชนิดหนาจัดหาจากตัวอำเภอแม่สอด ในขณะที่ไข่ น้ำมันหมู และน้ำสะอาดต้องจัดหาจากตลาดบ้านร่มเกล้าสหมิตร ตำบลคีรีราษฎร์ อำเภอพบพระ ซึ่งอยู่ห่างจากบ้านอุ่มเปี่ยม 40 กิโลเมตร

1.4 การอบรมการผลิตและการใช้ไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง

ฝึกอบรมที่ศาลาอเนกประสงค์บ้านอุ่มเปี่ยม วันที่ 23 เมษายน 2561 มีเกษตรกรเข้าร่วมการอบรมทั้งหมด 49 ราย เป็นเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการในการใช้ไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงอยู่ 9 ราย

1.5 การตรวจเลือดเพื่อหาสารพิษตกค้าง

ดำเนินการตรวจเลือดเกษตรกรเพื่อหาสารพิษตกค้าง วันที่ 23 เมษายน 2561 เป็นการตรวจเบื้องต้นเพื่อให้เกษตรกรได้ตระหนักถึงปริมาณสารพิษที่ปนเปื้อนในกระแสเลือด ได้รับความอนุเคราะห์จากเจ้าหน้าที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านร่มเกล้า 4 จำนวน 44 ตัวอย่าง พบว่าตัวอย่างที่อยู่ในเกณฑ์ปกติไม่มี อยู่ในระดับปลอดภัย 13.6 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับมีความเสี่ยง 45.5 เปอร์เซ็นต์ และอยู่ใน

ระดับไม่ปลอดภัย 40.9 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเห็นได้ชัดว่าเจนนีปริมาณสารพิษตกค้างในกระแสเลือดเกษตรกร มีความเสี่ยงจากการที่สารพิษตกค้างและไม่ปลอดภัยสูงมาก

1.6 การผลิตและใช้ไส้เดือนฝอยควบคุมแมลงศัตรูกะหล่ำปลี

ในการดำเนินการในระยะแรกๆ พบปัญหาการเพาะเลี้ยงไส้เดือนฝอยในพื้นที่เกิดการปนเปื้อนค่อนข้างมาก ซึ่งส่วนหนึ่งมีสาเหตุมาจากการขนส่งทางพัสดุทำให้หัวเชื้อไส้เดือนฝอยอ่อนแอ ประกอบกับมีการระบาดของแมลงหวี่ในพื้นที่ ซึ่งจะมุดเข้าไปวางไข่ในถูงอาหารเพาะเชื้อทำให้เกิดการปนเปื้อนมากขึ้น เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวสำนักวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ ได้พัฒนาบรรจุภัณฑ์หัวเชื้อไส้เดือนฝอยจากแบบน้ำเป็นแบบเจล และสุดท้ายเป็นแบบสารหนืด ซึ่งช่วยให้เชื้อมีความแข็งแรง และทนทานต่อการขนส่งในระหว่างไกลได้ดี

มีเกษตรกร 20 ราย เข้าร่วมโครงการใช้ไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง รวมเป็นพื้นที่ 101 ไร่ แบ่งเป็นเกษตรกรจากบ้านอ้อมเปี่ยม 3 ราย และจากบ้านแม่กลองน้อย 17 ราย เกษตรกรแต่ละรายมีพื้นที่ปลูก 2-10 ไร่ เฉลี่ยรายละ 5 ไร่ เกษตรกรจะทยอยปลูกกะหล่ำปลีตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม ปี 2561 เพื่อให้ผลผลิตทยอยออกตามความต้องการของตลาด กะหล่ำปลีมีอายุเก็บเกี่ยวประมาณ 60 วัน นับจากวันย้ายกล้า โดยทั่วไปเกษตรกรจะพ่นสารกำจัดแมลง 6 ครั้งใน 1 รอบการผลิต หรือโดยเฉลี่ย 10 วัน พ่นสารกำจัดแมลง 1 ครั้ง ขึ้นอยู่กับการระบาดของแมลง

การผลิตไส้เดือนฝอย จะวางแผนผลิตให้สอดคล้องกับการผลิตกะหล่ำปลีของเกษตรกร ซึ่งในการผลิตไส้เดือนฝอยแต่ละรอบจะผลิตได้วันละประมาณ 8 ชุดๆ ละ 20 ถุงเพาะ ใช้พ่นกะหล่ำปลีได้ 8 ไร่ ในกรณีที่มีความต้องการใช้มากจะทำการผลิตต่อเนื่อง 3 วัน ผลิตได้ทั้งหมด 24 ชุด ใช้พ่นได้ 24 ไร่ ซึ่งเพียงพอต่อการใช้กำจัดแมลงประเภทหนอนได้

ในส่วนของต้นทุนการผลิตไส้เดือนฝอยจำนวน 20 ถุงเพาะ เพื่อใช้กำจัดแมลงในพื้นที่ 1 ไร่ มีต้นทุนเป็นค่าวัสดุการผลิตไร่ละ 90 บาท ตามรายละเอียดใน Table 1

ในส่วนของการใช้สารป้องกันกำจัดแมลง พบว่า นอกจากเกษตรกรจะใช้ไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงและสารเคมีแล้ว เกษตรกรบางรายยังใช้สารชีวภัณฑ์ชนิดเชื้อแบคทีเรีย คือ *Bacillus thuringiensis* (บีที) โดยเกษตรกรแต่ละรายใช้ไส้เดือนฝอยพ่นกำจัดแมลง 3-5 ครั้งใน 1 รอบการผลิต (Figure 2) เนื่องจากในบางช่วงผลิตไส้เดือนฝอยได้ไม่ทันกับความต้องการ หรือมีการระบาดของแมลงปากดูดซึ่งไม่สามารถใช้ไส้เดือนฝอยได้ คิดเป็นปริมาณการใช้ไส้เดือนฝอย 67.3 เปอร์เซ็นต์ จากจำนวนครั้งของการใช้สารกำจัดแมลงทั้งหมด ใช้บีทีและสารเคมีกำจัดแมลง 20.9 และ 12.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

เมื่อเทียบค่าใช้จ่ายการใช้ไส้เดือนฝอยกับการใช้บีที พบว่า การใช้บีทีมีต้นทุนครั้งละ 450 บาทต่อไร่ ในขณะที่ไส้เดือนฝอยมีต้นทุนเพียงครั้งละ 90 บาทต่อไร่ ส่วนการใช้สารเคมีกำจัดแมลงมีต้นทุนเฉลี่ยครั้งละ 333 บาทต่อไร่ จะเห็นได้ว่าการใช้ไส้เดือนฝอยมีต้นทุนที่น้อยกว่าการใช้บีทีและสารเคมีกำจัดแมลงถึง 5 และ 3.7 เท่า

จากการสุ่มตัวอย่างตรวจสารพิษตกค้างในกะหล่ำปลีที่ร่วมโครงการเปรียบเทียบกับแปลงเกษตรกรที่ไม่ได้ร่วมโครงการ พบว่า พบสารกำจัดแมลงคลอไพริฟอสในปริมาณน้อยกว่า 0.1-0.1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ใน 2 ตัวอย่างของแปลงเกษตรกรที่ร่วมโครงการ ในขณะที่ไม่พบสารพิษตกค้างในตัวอย่งจากแปลงเกษตรกรที่ไม่ได้ร่วมโครงการ จากการตรวจสอบกับเกษตรกรเจ้าของแปลงแจ้งว่า ในช่วงก่อนการเก็บเกี่ยวเกิดการระบาดของหนอน และเพลี้ยอ่อนหลังจากที่ฝน霏เดือนฝอยไปแล้ว เกษตรกรเกรงว่าผักจะเสียหายจึงได้พ่นสารเคมีดังกล่าว

1.7 ปริมาณสารพิษตกค้างในลำธาร

เก็บตัวอย่างน้ำในลำธารที่ไหลผ่านพื้นที่การเกษตรของบ้านอ้อมเปี้ยม 1 สาย และบ้านแม่กองน้อยอีก 1 สาย จำนวน 3 ครั้ง ในวันที่ 22 พฤศจิกายน 2560 วันที่ 3 เมษายน 2561 และวันที่ 11 กรกฎาคม 2561 (Figure 3) ไม่พบการปนเปื้อนของสารพิษตกค้างในลำธาร

1.8 ปริมาณสารพิษตกค้างในดิน

เก็บตัวอย่างดินจากแปลงที่ปลูกกะหล่ำปลีจากแปลงที่ใช้霏เดือนฝอยร่วมกับสารเคมี และจากแปลงที่ใช้สารเคมีเพียงอย่างเดียว วันที่ 10 เมษายน 2561 พบว่า ดินจากแปลงที่ใช้霏เดือนฝอยร่วมกับสารเคมีกำจัดแมลง ไม่พบการตกค้างของสารพิษ ในขณะที่แปลงที่ใช้เฉพาะสารเคมี สุ่มตรวจ 2 แปลง พบการตกค้างของสารอิมิดาโคลพริดทั้ง 2 แปลง ในปริมาณ <0.01 และ 0.02 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

1.9 ผลผลิตและต้นทุนการผลิต

ผลผลิตกะหล่ำปลีของเกษตรกรอยู่ในช่วง 7,000–10,000 กิโลกรัมต่อไร่ มีค่าเฉลี่ย 8,138 กิโลกรัมต่อไร่ ในส่วนของต้นทุนการผลิต เกษตรกรที่ร่วมโครงการมีต้นทุนเฉลี่ย 15,401 บาทต่อไร่ ส่วนแปลงเกษตรกรที่ไม่ได้ร่วมโครงการมีต้นทุนเฉลี่ย 16,118 บาทต่อไร่ โดยเฉพาะในส่วนของสารกำจัดแมลง แปลงเกษตรกรที่ร่วมโครงการมีค่าใช้จ่ายเพียง 900 บาทต่อไร่ ส่วนแปลงที่ไม่ได้ร่วมโครงการมีค่าใช้จ่ายถึง 1,480 บาท

1.10 ความคิดเห็นของเกษตรกร

จากการความพึงพอใจของเกษตรกรที่ใช้霏เดือนฝอย เกษตรกรทุกรายตอบว่าพึงพอใจในประสิทธิภาพการป้องกันและกำจัดหนอน การลดต้นทุน และมีความปลอดภัยต่อสุขภาพ แต่เมื่อสอบถามเกษตรกรว่ามีความสนใจที่จะเพาะเลี้ยง霏เดือนฝอยใช้เองหรือไม่ เกษตรกรตอบว่าไม่สนใจเพราะไม่มีเวลา แต่ถ้ามีการผลิตจำหน่ายในพื้นที่เกษตรกร เกษตรกรพร้อมที่จะซื้อมาใช้

การทดลองที่ 2 การพัฒนาแปลงต้นแบบการปลูกพืชแบบผสมผสานเพื่อทดแทนกะหล่ำปลี

2.1 ตรวจสอบพื้นที่เป้าหมาย และคัดเลือกเกษตรกรเข้าร่วมเป็นแปลงต้นแบบ

บ้านอ้อมเปี้ยม ตำบลศิรีราษฎร์ อำเภอพบพระ จังหวัดตาก เป็นแหล่งปลูกกะหล่ำปลีที่สำคัญแห่งหนึ่ง ตั้งอยู่ในพื้นที่ระหว่างหุบเขา มีความสูงจากระดับน้ำทะเลมากกว่า 1,000 เมตร มีพื้นที่ป่าถูกทำลายจนเป็นพื้นที่เขาหัวโล้นอยู่ทั่วไป (Figure 4) ประชากรที่บ้านอ้อมเปี้ยมเป็นชาวไทยภูเขาเผ่าม้งทั้งหมดประกอบอาชีพทางการเกษตร โดยส่วนใหญ่จะปลูกกะหล่ำปลีสลับกับข้าวโพด สามารถปลูกได้ตลอดปี โดยอาศัยน้ำจากภูเขาและติดตั้งระบบสปริงเกอร์

ทำการประสานงานกับนายวิวัฒน์ อาชาวิวัฒนกุล กำนันตำบลศิรีราษฎร์ และนายวีรภัทร แซ่ลี ทั้ง 2 คน เป็นผู้นำชุมชนของบ้านอ้อมเปี้ยม ให้ช่วยรวบรวมเกษตรกรที่สนใจจะเข้าร่วมโครงการ พบว่า

มีเกษตรกรสมัครเข้าร่วมโครงการ 10 ราย รวมพื้นที่ทั้งหมด 50 ไร่ อยู่ในพื้นที่บ้านอ้อมเปี้ยม ตำบลคีรีราษฎร์ อำเภอบพพระ จังหวัดตาก และเป็นชาวไทยภูเขาเผ่าม้งทั้งหมด จากการสอบถามเกษตรกร พบว่า เกษตรกรมีความสนใจที่จะหันมาปลูกพืชแบบผสมผสาน เนื่องจากเห็นว่าการผลิตกะหล่ำปลีไม่มีความยั่งยืน ต้องปลูกใหม่ทุกปี และราคาไม่แน่นอน อีกทั้งเกรงว่าจะได้รับอันตรายจากการใช้สารเคมีในการกำจัดแมลง จากการใช้ติดต่อกันมาเป็นเวลานาน

ทำการตรวจสอบสภาพแปลงร่วมกับเกษตรกร และจับพิกัดแปลงของเกษตรกรที่สมัครเข้าร่วมแปลงต้นแบบด้วยดาวเทียม พบว่าที่ตั้งแปลงตั้งอยู่ในพื้นที่ในหุบเขาซึ่งเป็นป่าสงวนชั้น 2 และ 3 (Figure 4)

จากการสำรวจแปลงผลิตพืชของเกษตรกรแต่ละราย พร้อมกับชี้แจงถึงรายละเอียดของพืชทางเลือก ที่เกษตรกรสามารถเลือกมาปลูกทดแทนกะหล่ำปลี เช่น มะคาเดเมีย อะโวคาโด พลับ พืชเกาลัด เพื่อให้เกษตรกรได้เลือกชนิดพืชที่สนใจ พบว่าบางแปลงเกษตรกรปลูกไม้ผลแซมร่วมกับพืชผักอยู่บ้างแล้ว เช่น พลับพื้นเมือง อะโวคาโด กาแฟอาราบิก้า แต่ไม่เต็มพื้นที่หรือบางแปลงก็ถูกทิ้งให้ต้นโทรมขาดการดูแล ส่วนพืชเมืองหนาวที่เกษตรกรสนใจนำมาปลูก ได้แก่ กาแฟอาราบิก้า มะคาเดเมีย อะโวคาโด และพืช โดยจะปลูกกล้วยเป็นไม้บังร่มด้วย

2.2 การถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกพืชแบบผสมผสานบนพื้นที่สูง

1) การถ่ายทอดความรู้เรื่องเทคโนโลยีการปลูกพืชแบบผสมผสานบนพื้นที่สูง

ดำเนินการถ่ายทอดทั้งแบบบรรยาย และฝึกปฏิบัติจริงในพื้นที่ โดยนายพิจิตร ศรีปินตา ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบูรณ์ ซึ่งมีความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับการปลูกพืชบนพื้นที่สูง ได้ชี้แจงถึงรายละเอียดของพืชทางเลือกแต่ละชนิด ที่เกษตรกรเลือกมาปลูกทดแทนกะหล่ำปลี เช่น มะคาเดเมียเป็นไม้ยืนต้น มีขนาดใหญ่ และอายุยาว สามารถปลูกทดแทนป่าได้ ให้ผลผลิตเมื่ออายุประมาณ 10 ปี พลับ อะโวคาโด พืช เกาลัด เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลาง ให้ผลผลิตประมาณ 4-5 ปี และกาแฟอาราบิก้า เป็นพืชขนาดเล็กสามารถปลูกแทรกในแถวของไม้ผลได้ รวมทั้งพืชที่ให้ร่มเงาในระยะแรก ได้แก่ กล้วยน้ำว้า และไม้บังลม เช่น ไผ่รวกเป็นต้น พร้อมแนะนำวิธีการทำแปลงต้นแบบให้สอดคล้องกับสภาพพื้นที่ของแต่ละแปลง โดยมีระยะปลูกของพืชตามที่กำหนด

2) การถ่ายทอดความรู้เรื่องปุ๋ยและวิธีการใช้ปุ๋ยที่ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

บรรยายให้ความรู้เรื่องปุ๋ย การใช้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ และการผสมปุ๋ยใช้เอง โดยได้เน้นให้เกษตรกรมีความรู้ที่ถูกต้องเกี่ยวกับปุ๋ย ตั้งแต่ ปุ๋ยคืออะไร หน้าที่ของปุ๋ย สูตรปุ๋ย แม่ปุ๋ย การใช้ปุ๋ยที่ถูกต้อง หน้าที่และความแตกต่างของปุ๋ยเคมีกับปุ๋ยอินทรีย์ วิธีการคำนวณราคาปุ๋ย การผสมปุ๋ยใช้เอง ความสำคัญของการใส่ปุ๋ยตามความต้องการของพืช และมีการฝึกปฏิบัติการผสมปุ๋ยใช้เอง ทำให้เกษตรกรมีความรู้ดีขึ้น

3) การถ่ายทอดความรู้เรื่องการขยายพันธุ์พืชโดยการเปลี่ยนยอด

เน้นการฝึกปฏิบัติในแปลงให้เกษตรกรสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง ตั้งแต่การเลือกฤดูกาลที่เหมาะสม คือ เดือนพฤศจิกายน-กุมภาพันธ์ คัดเลือกยอดพันธุ์ที่สมบูรณ์ การเตรียมยอดพันธุ์ดี

โดยใช้เทปพาราฟิล์มพันรอบยอดพันธุ์ดีเพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำ การเลือกกิ่งตอ การเปลี่ยนยอดด้วยวิธีฝานบวบและเสียบข้าง การคลุมยอดด้วยถุงกระดาษเพื่อป้องกันแดด การริดยอดที่แตกจากตาของต้นตอออกทิ้ง เพื่อป้องกันการแย่งอาหารจากยอดพันธุ์ดี และที่สำคัญคือการรักษาความสะอาดของอุปกรณ์ที่ใช้ในการขยายพันธุ์

2.3 การทำแปลงต้นแบบการปลูกพืชแบบผสมผสานบนพื้นที่สูงแบบเกษตรกรรมมีส่วนร่วม

1) จัดส่งกล้าไม้ผล กาแฟ และหน่อกล้วย

ดำเนินการจัดส่งกล้าไม้ผล กาแฟ และหน่อกล้วยให้กับเกษตรกรแปลงต้นแบบในช่วงเดือนกรกฎาคม 2560 โดยเฉพาะไม้ผลได้นำต้นกล้าและต้นตอพันธุ์ดีมาจากจังหวัดเชียงใหม่ ยกเว้นแปลงของนางยา อาชาววัฒนกุล ที่ปลูกไม้ผลผสมผสานเต็มพื้นที่แล้ว ได้ขอการสนับสนุนเฉพาะยอดพันธุ์ดีและเข้าร่วมการฝึกอบรมอย่างสม่ำเสมอ

2) การปลูกและการดูแลรักษา

เกษตรกรแปลงต้นแบบเริ่มทำการปลูกพืชแบบผสมผสานบนพื้นที่สูง ในช่วงเดือนกรกฎาคม 2560 หลังจากได้รับต้นพันธุ์ดีจากทางโครงการ โดยปลูกแทรกลงไปแปลงพืชผักเดิมหรือในแปลงใหม่ โดยปลูกไม้ผลเป็นพืชหลัก ซึ่งประกอบมะคาเดเมีย อะโวคาโด พลับ และพืช ส่วนกาแฟเป็นพืชรอง และมีกล้วยน้ำว้า กะหล่ำปลี หอมดอก ข้าวไร่ ข้าวโพดข้าวเหนียว ดอกดาวเรือง และส้มป่อยเป็นพืชเสริม ใช้ระยะปลูกและการดูแลรักษาตามวิธีการที่แนะนำ

จากการติดตามการเจริญเติบโตของแปลงต้นแบบทั้ง 10 แปลง (Figure 5) ส่วนมากมีการเจริญเติบโตค่อนข้างดี เนื่องจากมีน้ำเสริมในฤดูแล้ง ยกเว้นแปลงต้นแบบของนายฉี แซ่ซัง นายนิศย์ชัย พุฒิพงษ์อาชา และนายไกรสร เอ่อทองเพชร ซึ่งไม่มีน้ำเสริมทำให้ต้นไม้ผลและต้นกาแฟตายเป็นบางส่วน ส่งผลให้นายฉี แซ่ซัง ขอลอนตัวออกจากโครงการ ส่วนนายนิศย์ชัย พุฒิพงษ์อาชา และนายไกรสร เอ่อทองเพชร ยังคงดำเนินการต่อ โดยนายไกรสร ได้ย้ายแปลงไปปลูกใหม่ในพื้นที่ที่สามารถให้น้ำเสริมได้ และได้ซื้อต้นพันธุ์อะโวคาโดมาปลูกใหม่ด้วยเงินทุนของตัวเอง ทำให้ยังเหลือแปลงต้นแบบ อยู่ 9 แปลง ในขณะเดียวกันนายธนู แซ่ลี และนายคี แซ่ม้า ได้นำแปลงไม้ผลที่ได้เริ่มปลูกอะโวคาโดไปบ้างแล้วเข้าร่วมเป็นแปลงต้นแบบเพิ่มเติมอีก 13 และ 6 ไร่ ตามลำดับ ทำให้มีพื้นที่แปลงต้นแบบการปลูกพืชแบบผสมผสานบนพื้นที่สูงทั้งหมด 64 ไร่ (Table 2)

3) การเปลี่ยนยอดพันธุ์ดีไม้ผล

เพื่อให้แปลงต้นแบบเป็นแหล่งกระจายพันธุ์ดีในอนาคต ในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2560-กุมภาพันธ์ 2561 ได้นำยอดพันธุ์ดีของไม้ผล ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ อะโวคาโดประกอบด้วยพันธุ์แฮส พันธุ์ปีเตอร์สัน พันธุ์ฟังก์เคอร์ตัน และพันธุ์อานาอิม พืช ประกอบด้วยพันธุ์อัมพัน 2 พันธุ์อัมพัน 4 และพันธุ์ Tropic beauty พลับหวานมีพันธุ์ฟูยู่มาให้เกษตรกรเปลี่ยนยอดกับต้นตอพันธุ์ดี พันธุ์พื้นเมืองหรือพันธุ์ป่าที่มีอยู่ในแปลงของเกษตรกรแต่ละราย โดยเกษตรกรเป็นผู้ดำเนินการเปลี่ยนยอดเอง ภายใต้การดูแลอย่างใกล้ชิดโดยนักวิชาการ

นอกจากนี้ยังได้จัดหาพันธุ์ดีที่ยังไม่มีการผลิตแพร่หลาย ประกอบด้วยพันธุ์โซเวท พันธุ์รูเอิล พันธุ์ปากช่อง 2-8 พันธุ์ปากช่อง 3-3 และพันธุ์ปีเตอร์แฮส มาปลูกไว้ที่สถานีทดลองพบพระ เพื่อเป็นแหล่งพันธุ์ดีสำหรับเกษตรกรต่อไป

2.4 การเปลี่ยนแปลงของเกษตรกรแปลงต้นแบบ

จากการสอบถามและพูดคุยกับเกษตรกรที่ร่วมทำแปลงต้นแบบการปลูกพืชแบบผสมผสานบนพื้นที่สูง ถึงความรู้สึกและทัศนคติที่มีต่อการเข้าร่วมเป็นเกษตรกรต้นแบบการปลูกพืชแบบผสมผสานบนพื้นที่สูงเพื่อทดแทนการปลูกกะหล่ำปลี พบว่า

ก่อนร่วมโครงการ

เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการ 10 ราย มีเกษตรกรที่ปลูกพืชยังปลูกเดี่ยวเพียงอย่างเดียวจำนวน 6 ราย และมีเกษตรกรที่เริ่มปลูกไม้ผลแซมในแปลงกะหล่ำปลีมาก่อนแล้ว 1-2 ปี จำนวน 4 ราย แต่มีอยู่ 2 ราย เมื่อปลูกแล้วก็แทบจะปล่อยแปลงไม้ผลให้ทิ้งร้าง คือ นายนิวัฒน์ อาชาวัฒน์กุล และนางยา อาชาวัฒน์กุล เนื่องจากขาดความรู้เรื่องการดูแลรักษา และไม่มีแนวทางที่จะดำเนินงานต่อ จากการสอบถามถึงปัญหาที่สำคัญที่สุดของเกษตรกรในการที่จะเปลี่ยนมาทำแปลงการปลูกพืชแบบผสมผสานบนพื้นที่สูง คือ 1) เกษตรกรไม่มีความรู้เกี่ยวกับพืชและเทคโนโลยีการผลิตพืช 2) เกษตรกรไม่มีความรู้ในด้านการตลาดเกรงว่าผลิตออกมาแล้วจะจำหน่ายไม่ได้ เนื่องจากไม่มีข้อมูลและเครือข่ายทางการตลาดเลย 3) เกษตรกรไม่มีความมั่นใจที่จะดำเนินการ เพราะไม่เคยทำมาก่อนและไม่มีตัวอย่างให้ศึกษา เมื่อมีปัญหาไม่ทราบว่าจะปรึกษาใคร

หลังเข้าร่วมโครงการ

เกษตรกรมีความพึงพอใจที่ได้เข้าร่วมโครงการ ซึ่งสามารถสรุปเป็นประเด็นต่างๆ ได้ดังนี้ 1) ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีการผลิตพืช เกษตรกรได้รับความรู้ทางวิชาการเกษตร มีความรู้เกี่ยวกับพืชเมืองหนาวชนิดต่างๆ เทคโนโลยีการปลูก ระยะเวลาปลูก การดูแลรักษา การขยายพันธุ์พืชโดยวิธีการเสียบยอด และได้ฝึกปฏิบัติจนสามารถเปลี่ยนยอดพันธุ์ดีได้ 2) การตลาด มีการวางแผนการปลูกพืชหลายชนิดให้มีรายได้ตลอดทั้งปี และมองเห็นช่องทางการตลาด ทั้งจากการชี้แจงของเจ้าที่ให้ทราบถึงความต้องการของตลาดและแหล่งรับซื้อ และการผลิตที่เน้นคุณภาพเป็นที่ต้องการของตลาดประกอบกับจังหวัดตาก มีแผนที่จะพัฒนาพื้นที่บ้านอุ้มเปี้ยมให้เป็นแหล่งไม้ผลพันธุ์ดี ทำให้เกษตรกรจะมีรายได้จากหลายช่องทาง เช่น การผลิตต้นพันธุ์ดี หรือกิ่งพันธุ์ดีจำหน่าย 3) ความมั่นใจ เกษตรกรมีความมั่นใจที่จะปรับเปลี่ยนมาปลูกไม้ผลแบบผสมผสาน เนื่องจากเกษตรกรรู้สึกว่ามีเพื่อน จากการที่นักวิชาการได้เข้ามาสนับสนุนทั้งพันธุ์พืชเพื่อทำแปลงต้นแบบ และที่สำคัญ คือ ความรู้ทางวิชาการอย่างต่อเนื่อง จนเกษตรกรมั่นใจในการดำเนินการที่จริงจังของหน่วยราชการ

จากผลการดำเนินงานที่ผ่านมา 1 ปี พบว่า มี 7 แปลง ที่มีความพร้อม สามารถยกเป็นแปลงต้นแบบการปลูกพืชแบบผสมผสานบนพื้นที่สูงสำหรับให้เพื่อนเกษตรกรมาศึกษาดูงานได้ ประกอบด้วย

1) แปลงต้นแบบของนายอุดมพงษ์ แซ่ม้า มีข้อดีเด่น คือ เป็นแปลงที่ทำการปลูกพืชแบบขั้นบันได เพราะพื้นที่ค่อนข้างลาดชัน ปลูกมะคาเดเมีย อะโวคาโด และพืช เป็นพืชหลัก กาแฟเป็นพืชรอง กล่าวกันว่า หอมดอก และส้มป่อยเป็นพืชเสริม และนายอุดมพงษ์เองเป็นประธานอาสาสมัครพิทักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมหมู่บ้าน (ทสม.) ของตำบลศรีราษฎร์ มีแนวคิดที่ต้องการจะฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมอยู่แล้ว และนายอุดมพงษ์ แซ่ม้า ได้เลิกปลูกกะหล่ำปลีแล้ว

2) แปลงต้นแบบของนายนิวัฒน์ อาชาวัฒนกุล มีข้อดีเด่น คือ อยู่ติดกับถนนทางลาดยาง เกษตรกรที่ผ่านไปมาสามารถมองเห็นได้สะดวก ปลูกพลับเป็นพืชหลัก กาแฟอาราบิก้าเป็นพืชรอง และนายนิวัฒน์ อาชาวัฒนกุล เลิกปลูกกะหล่ำปลีแล้ว

3) แปลงต้นแบบของนางยา อาชาวัฒนกุล มีข้อดีเด่นอยู่ใกล้ถนนและมีการปลูกพืชที่หลากหลาย โดยปลูกมะคาเดเมีย อะโวคาโด ขนุน ละมุดเป็นพืชหลัก กาแฟอาราบิก้าเป็นพืชรอง และสับปะรดเป็นพืชเสริม และนางยา อาชาวัฒนกุล ได้เลิกปลูกกะหล่ำปลีแล้ว

4) แปลงต้นแบบของนายวิรัชทร์ แซ่ลี มีข้อดีเด่น คือ อยู่ใกล้ถนน มีการปลูกพืชที่หลากหลาย โดยปลูกอะโวคาโดและพลับเป็นพืชหลัก กาแฟอาราบิก้าเป็นพืชรอง และกะหล่ำปลี หอมดอก และดอกดาวเรืองเป็นพืชเสริม

5) แปลงต้นแบบของนายธนู แซ่ลี มีข้อดีเด่น คือ มีการปลูกพืชหลากหลาย โดยปลูกอะโวคาโดและพลับเป็นพืชหลัก กาแฟอาราบิก้าเป็นพืชรอง และเลิกปลูกกะหล่ำปลีแล้ว

6) แปลงต้นแบบของนายวิรัชศักดิ์ อาชาวัฒนกุล มีข้อดีเด่น คือ มีการปลูกพืชที่หลากหลาย โดยปลูกมะคาเดเมีย และอะโวคาโดเป็นพืชหลัก กาแฟอาราบิก้าเป็นพืชรอง หอมดอกและข้าวโพดข้าวเหนียวเป็นพืชเสริม

7) แปลงต้นแบบของ นายคี แซ่ม้า ปลูกอะโวคาโดเป็นพืชหลัก กาแฟอาราบิก้าเป็นพืชรอง กะหล่ำปลีเป็นพืชเสริม

สรุปผลการทดลอง

1. การทดสอบการผลิตและใช้ไส้เดือนฝอยควบคุมแมลงศัตรูกะหล่ำปลีทดแทนการใช้สารเคมีในพื้นที่แปลงใหญ่

การที่จะส่งเสริมเกษตรกรบ้านอุ่มเปี่ยม และบ้านแม่กลองน้อย หรือหมู่บ้านอื่นๆ ที่อยู่บนพื้นที่สูงในลักษณะเดียวกัน ให้เลี้ยงไส้เดือนฝอยไว้ใช้เอง เกษตรกรมีความสามารถที่จะเพาะเลี้ยงไส้เดือนฝอยได้ แต่สิ่งที่ควรพิจารณาคือ ความยากง่ายในการจัดหาวัสดุสำหรับทำอาหารเทียมสำหรับเพาะเลี้ยงไส้เดือนฝอย และต้องอยู่ในพื้นที่การบริการของบริษัทรับส่งพัสดุ เพื่อความสะดวกในการจัดส่งหัวเชื้อไส้เดือนฝอย

จากการตรวจพบสารพิษตกค้างผักกะหล่ำปลี 2 ตัวอย่าง เพราะเกษตรกรพ่นสารเคมีกำจัดหนอน และเพลี้ยอ่อนก่อนการเก็บเกี่ยว ในขณะที่แปลงอื่นที่พ่นไส้เดือนฝอยไม่พบการปนเปื้อน จึงอาจสรุปได้ว่าการพ่นไส้เดือนฝอยก่อนเก็บเกี่ยวไม่พบการปนเปื้อนของสารพิษ ในส่วนของแปลงเกษตรกรที่ไม่ได้ร่วมโครงการไม่พบการปนเปื้อนของสารพิษตกค้างเลย จากการสอบถามพบว่า เกษตรกรบางส่วนใช้ปีที่พ่นก่อน

เก็บเกี่ยว และบางส่วนใช้วิธีเว้นระยะการใช้สารเคมีก่อนการเก็บเกี่ยว ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความตั้งใจของเกษตรกรที่จะผลิตผักปลอดภัย

เกษตรกรบ้านอ้อมเปี้ยม และบ้านแม่กลองน้อย มีความรู้เกี่ยวกับไส้เดือนฝอย สารชีวภัณฑ์ชนิดต่าง และวิธีการผลิตผักปลอดภัยค่อนข้างดี จะเห็นได้จากเกษตรกรมีการใช้ปีที่ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช และเกษตรกรรู้จักเว้นระยะเวลาเก็บเกี่ยวหลังพ่นสารเคมี ทำให้ตรวจไม่พบสารพิษตกค้างในตัวอย่างกะหล่ำปลีของเกษตรกรที่ไม่ได้ร่วมโครงการเลย สาเหตุหนึ่งเป็นเพราะศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก และสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 ได้จัดการอบรมให้ความรู้เรื่องการผลิตและใช้ไส้เดือนฝอย เพื่อใช้ทดแทนสารเคมีมาอย่างต่อเนื่อง โดยเริ่มอบรมเกษตรกรบ้านอ้อมเปี้ยมตั้งแต่ปี 2558 ส่วนบ้านแม่กลองน้อยเริ่มอบรมในปี 2559 เป็นต้นมา ในขณะที่เดียวกันทั้งบ้านอ้อมเปี้ยมและแม่กลองน้อยก็เป็นพื้นที่หลักในการส่งเสริมการผลิตผักปลอดภัยของสำนักงานเกษตรจังหวัดตาก

ไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงมีศักยภาพในการควบคุมแมลงในกลุ่มหนอนผีเสื้อและหนอนดักแด้ไม่สามารถควบคุมแมลงปากดูด เช่น เพลี้ยชนิดต่างๆ ได้ และตัวไส้เดือนฝอยเองก็มีข้อจำกัดที่ต้องใช้เวลาในการเพาะเลี้ยง และไม่สามารถเก็บได้นาน หากมีความต้องการใช้กะทันหันจะไม่สามารถผลิตได้ทัน ต้องมีการวางแผนผลิตและการใช้ล่วงหน้า เช่น กรณีที่พบสารพิษตกค้างในตัวอย่างกะหล่ำปลีในแปลงเกษตรกรที่ร่วมโครงการ เป็นเพราะมีหนอน และเพลี้ยอ่อนระบาด เกษตรกรเกรงว่าผลผลิตจะเสียหายจึงพ่นสารเคมีกำจัดแมลง ทำให้พบสารพิษตกค้างดังกล่าว

2. การพัฒนาแปลงต้นแบบการปลูกพืชแบบผสมผสานเพื่อทดแทนกะหล่ำปลี

เกษตรกรบ้านอ้อมเปี้ยมบางส่วนมีความต้องการที่จะปรับเปลี่ยนจากการปลูกพืชเชิงเดี่ยว มาเป็นการปลูกพืชแบบผสมผสาน เนื่องจากเกษตรกรเองก็เริ่มตระหนักถึงความไม่ยั่งยืนของการผลิตเชิงเดี่ยว ซึ่งต้องมีการปลูกใหม่ทุกปี และราคาก็ไม่แน่นอน แต่เกษตรกรขาดความรู้ในการผลิตพืชแบบผสมผสานบนพื้นที่สูง ประกอบกับในพื้นที่ดังกล่าวมีการปลูกพืชเมืองหนาวอยู่น้อยมาก ดังนั้นการทำให้แปลงต้นแบบในพื้นที่จะช่วยเกษตรกรมีแหล่งเรียนรู้ และมีแนวทางที่จะทำการปรับเปลี่ยนต่อไป

มะคาเดเมีย เป็นไม้ยืนต้น มีขนาดใหญ่ และอายุยาว ใช้ปลูกเป็นพืชทดแทนป่าได้ดี ตลาดมีความต้องการมาก และเป็นพืชเป้าหมายที่ทางโครงการต้องการให้เกษตรกรนำไปปลูก แต่เกษตรกรไม่นิยมที่จะเลือกมาปลูกเนื่องจากเห็นว่าใช้เวลานานเกินไปกว่าจะได้เก็บเกี่ยว

การให้ความรู้ทางวิชาการหรือเทคโนโลยีการผลิตพืชเป็นระยะตามการเจริญเติบโตของพืช เป็นสิ่งจำเป็นเพราะเกษตรกรยังขาดความรู้พื้นฐานในการผลิตไม้ผลอยู่มาก การมีความรู้ที่ถูกต้องจะช่วยให้เกษตรกรประสบความสำเร็จได้ดีขึ้นและเป็นไปอย่างยั่งยืน ในขณะเดียวกันข้อมูลด้านการตลาด ช่องทางการตลาด แหล่งรับซื้อ เป็นสิ่งที่เกษตรกรต้องการทราบเพื่อประกอบการตัดสินใจ

ความมั่นใจในการสนับสนุนของหน่วยงานราชการ หรือความรู้สึกร่วมกันเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้เกษตรกรกล้าปรับเปลี่ยนจากการปลูกพืชเชิงเดี่ยวไปเป็นการปลูกพืชแบบผสมผสาน และการทำงานแบบมีส่วนร่วม โดยให้เกษตรกรมีอิสระในการเลือกชนิดพืชที่เกษตรกรสนใจจะช่วยให้การยอมรับและปรับเปลี่ยนของเกษตรกรเร็วขึ้น เพราะเกษตรกรแต่ละคนมีความสนใจที่แตกต่างกัน

สรุปผลการทดลอง

1. การทดสอบการผลิตและใช้ไส้เดือนฝอยควบคุมแมลงศัตรูกะหล่ำปลีทดแทนการใช้สารเคมีในพื้นที่แปลงใหญ่

การผลิตและใช้ไส้เดือนฝอยควบคุมแมลงศัตรูกะหล่ำปลีในพื้นที่แปลงใหญ่ 101 ไร่ บนพื้นที่สูงจังหวัดตาก สามารถใช้ไส้เดือนฝอยทดแทนการใช้สารกำจัดแมลงได้ 67.3 เปอร์เซ็นต์ จากจำนวนครั้งของการใช้สารกำจัดแมลงทั้งหมด มีการใช้บีทีและสารเคมีกำจัดแมลง 12.7 และ 20.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยไส้เดือนฝอยมีราคาถูกกว่าบีที และสารเคมีกำจัดแมลงถึง 5 และ 3.7 เท่า ตามลำดับ เกษตรกรยอมรับและมีความสนใจที่จะใช้ไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง แต่ไม่พร้อมที่จะทำการผลิตใช้เอง

การผลิตและใช้ไส้เดือนฝอยในการควบคุมแมลงศัตรูกะหล่ำปลีในระดับชุมชนในพื้นที่แปลงใหญ่บนพื้นที่สูงจังหวัดตากสามารถทำได้ โดยเฉพาะกับการปลูกกะหล่ำปลี ที่เกษตรกรจะทยอยปลูกไม่ได้ปลูกพร้อมกันทั้งหมด แต่ควรส่งเสริมให้เกษตรกรรวมกลุ่มกันผลิตไส้เดือนฝอยเพื่อจำหน่ายในพื้นที่ โดยจุดผลิตควรตั้งอยู่ในบริเวณที่มีการคมนาคมที่สะดวกอยู่ใกล้กับตลาด เพื่อความสะดวกในรับส่งหัวเชื้อไส้เดือนฝอย และจัดหาวัสดุเพาะเลี้ยงไส้เดือนฝอย

2. การพัฒนาแปลงต้นแบบการปลูกพืชแบบผสมผสานเพื่อทดแทนกะหล่ำปลี

การสร้างแปลงต้นแบบการปลูกพืชแบบผสมผสานบนพื้นที่สูงเพื่อทดแทนกะหล่ำปลีประกอบด้วยขั้นตอนการคัดเลือกเกษตรกรที่มีความสนใจ การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตพืช และการทำแปลงต้นแบบการปลูกพืชแบบผสมผสานบนพื้นที่สูงแบบเกษตรกรมีส่วนร่วม โดยมีมะคาเดเมีย อะโวคาโด พลับ และพืช เป็นพืชหลัก กาแฟอาราบิก้าเป็นพืชรอง กล้วยเป็นพืชร่มเงา กะหล่ำปลี หอมดอก ดาวเรือง สับปะรด ส้มป่อย เป็นพืชเสริม ได้แปลงต้นแบบ 9 แปลง พื้นที่ 64 ไร่ โดยมีแปลงต้นแบบ 7 แปลง ที่มีความพร้อม สามารถยกเป็นแปลงต้นแบบการปลูกพืชแบบผสมผสานบนพื้นที่สูงสำหรับให้เพื่อนเกษตรกรมาศึกษาดูงานได้ เกษตรกรที่ร่วมโครงการมีความมั่นใจในการปรับเปลี่ยนจากการปลูกพืชเดี่ยวมาเป็น การปลูกพืชแบบผสมผสาน

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัย ขอขอบคุณ สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) ที่ได้สนับสนุนทุนการ พัฒนาการวิจัยการเกษตรปี 2560 และกลุ่มผู้นำชุมชนตลอดจนเกษตรกรในพื้นที่ทุกท่านที่ได้ให้ความร่วมมือ ในการดำเนินงานเป็นอย่างดี การดำเนินงานวิจัยมีอาจสำเร็จลุล่วงไปได้หากปราศจากความร่วมมือของ ผู้เกี่ยวข้องทุกท่านในพื้นที่ และจากบุคลากรส่วนต่างๆ ของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 และ สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร และขอกราบขอบพระคุณอดีตอธิบดีกรมวิชาการเกษตร ดร.สุวิทย์ ชัยเกียรติยศ และผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 นายสมเพชร พรหมเมืองดี และท่านที่ปรึกษากรมวิชาการเกษตร ที่ได้ให้คำแนะนำและอำนวยความสะดวกให้กับคณะผู้วิจัย

เอกสารอ้างอิง

- นุชนารถ ตังตรงจิตร. 2558. การผลิตก้อนไข่เดือนฝอยกำจัดแมลงศัตรูพืชแบบทำใช้เอง. ผลงานวิจัย : กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร. 28 หน้า
- พิบูล อิศสระพันธุ์. 2557. สถานการณ์เจ็บป่วยด้วยโรคจากสารกำจัดศัตรูพืช ปี 2550-2555. การประชุมวิชาการเตือนภัยสารเคมี ประจำปี 2557. สืบค้นจาก: http://www.thaipan.org/sites/default/files/conference2557/conference2557_20_2_2557_piboon.pdf [มกราคม 2559]
- รุ่งโรจน์ พิทักษ์ดำรงธรรม. 2555. การเสริมสร้างขีดความสามารถของเกษตรกรในการจัดการธาตุอาหารเฉพาะพื้นที่สำหรับข้าว. การประชุมวิชาการข้าวแห่งชาติครั้งที่ 2. มิติใหม่วิจัยข้าวไทย พร้อมรับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศและการเปิดตลาดเสรีอาเซียน. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. หน้า 687-690.
- สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. 2555. สถานการณ์และแนวโน้มการผลิตข้าวโพดไทย ความมั่นคงด้านอาหารสัตว์. ฝ่ายเกษตร สำนักกองทุนสนับสนุนการวิจัย. 44 หน้า
- สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม. 2559. 2. สถานการณ์ปัญหาโรคและภัยสุขภาพจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช. สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กองควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. สืบค้นจาก: <http://envocc.ddc.moph.go.th/contents/view/404> [มกราคม 2559]
- สำนักเลขาธิการสำนักรัฐมนตรี. 2558. มติคณะรัฐมนตรี เรื่องการจัดการป่าต้นน้ำเสื่อมสภาพบนพื้นที่สูงชัน (เขาหัวโล้น) สืบค้นจาก: http://www.cabinet.soc.go.th/doc_image/2558/993145621.pdf

Table 1 Production cost of EPN (Baht/rai) for 1 application at Ban Umpium and Ban Mae Klong Noi. 2018

Material	Price (Baht)
Leavening of EPN 1 bag	20.0
hen egg	20.0
lard 130 มิลลิลิตร	10.0
PE bag 24x36 in 1 bag	5.00
PE bag 6x9 in 20 bag	15.0
sponge 4 sheet	20.0
Total	90.0

Table 2 Plot size, type of primary crops, secondary crops and supplementary crops of master plots of mixed cropping system in high land at Ban Umpium. 2018

Name	Plot size (rai)	Primary crop	Secondary crop	Supplementary crop
Niwat	6	persimmon	coffee	banana
Ya	4	macadamia, avocado, jackfruit, sapodilla	coffee	pine apple
Verasak	5.5	macadamia, avocado	coffee	banana, scallion waxy corn
Werapat	7.5	avocado, persimmon	coffee	banana, scallion cabbage, marigold
Thanoo	19	macadamia, avocado, peach	coffee	banana
Krisorn	3	avocado	coffee	-
Khue	9	avocado	coffee	banana, cabbage
Nitchai	5	persimmon	coffee	banana
Udompong	5	macadamia, avocado, persimmon	coffee	scallion, banana Soap Pod



Figure 1 Mass Rearing of EPN at Ban Umpium. 2018.



Figure 2 Farmer used EPN to control insect pests at Ban Mae Klong Noi. 2018



Figure 3 water samplings from the stream at Ban Umpium and Ban Mae Klong Noi. 2018-2019



Figure 4 Topography and location coordinates of master plots at Ban Umpium, Khiri Rat Sub-district, Phop Phra District, Tak Province. 2018



Figure 5 Master plots of mixed cropping system in high land at Ban Umpium. 2018