บทที่ 4
ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย

กิจกรรมที่ 1 ศึกษาและทดสอบเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการศัตรูพืชของกาแฟ มะเขือเทศเชอร์รี่ โทมัส และกะหล่ำปลี

1.1 ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการศัตรูพืชที่เหมาะสมในการปลูกกาแฟ มะเขือเทศเชอร์รี่ โทมัส และกะหล่ำปลี

สืบค้นข้อมูลในการใช้เทคโนโลยีในการจัดการศัตรูพืชในปัจจุบันรวมถึงเทคโนโลยีที่ผ่านมาและได้ผลมีประสิทธิภาพ โดยเทคโนโลยีและนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ในการจัดการศัตรูพืช Innovation and Invention for Plant Pest Management (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2554) โดยในปัจจุบันในการทำการเกษตรมักประสบกับปัญหาการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชเพิ่มมากขึ้น ทำให้ผลผลิตสูญเสียเป็นจำนวนมากในแต่ละปี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยคณะวิจัย ได้พัฒนานวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ต่างๆ เพื่อใช้ในปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการศัตรูพืชให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1) การอบดินฆ่าเชื้อด้วยวิธีชีวภาพจากพืชตระกูลกะหล่ำ Anaerobic soil disinfestation (ASD) เป็นนวัตกรรมใหม่ที่นำมาใช้ในการจัดการเชื้อโรคทางดิน (Soil-borne disease) พืชตระกูลกะหล่ำที่เราบริโภคนั้น สามารถนำใช้ในการฆ่าเชื้อในดินได้โดยนำไปบดและผสมให้เข้ากับดินที่เราจะใช้ในการปลูกพืช จากนั้นนำดินใส่ภาชนะที่ปิดสนิทพืชตระกูลกะหล่ำจะสลายตัวและปลดปล่อยก๊าซที่สามารถฆ่าเชื้อโรคในดินได้ โดยไม่จำเป็นต้องใช้สารเคมีที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์และเศษพืชตระกูลกะหล่ำจะสลายตัวเป็นอินทรียวัตถุให้กับดินที่เราอบฆ่าเชื้ออีกด้วย ทำให้ดินที่อบปราศจากเชื้อโรคและมีอินทรียวัตถุเพิ่มขึ้น

2) เครื่องเก็บเชื้อโรคพืชในอากาศ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บเชื้อสาเหตุโรคพืชที่แพร่ในอากาศ โดยเฉพาะที่แพร่ไปกับลม และฝน เพื่อนำไปตรวจสอบหาชนิดและปริมาณของเชื้อโรคที่กำลังจะมีการแพร่ระบาดได้ ทำให้เกษตรกรสามารถนำข้อมูลไปใช้ในการตัดสินใจในการวางแผนควบคุมโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3) การรมควันกำจัดศัตรูพืชด้วยวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร การทำการเกษตรจะมีวัสดุเหลือจากขั้นตอนต่างๆและหลายชนิดมีคุณสมบัติกำจัดศัตรูพืช เช่น เศษใบยาสูบที่เหลือจากกระบวนการทำยาเส้น หรือบุหรี่นั้นมีประโยชน์ในการนำมาใช้พัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์กำจัดศัตรูพืช นอกเหนือจากที่เกษตรกรทั่วไปนิยมนำมาใช้ในการทำสารสกัดไล่แมลงศัตรูพืช แล้วคณะวิจัยได้พัฒนาทำเป็นวัสดุรมควันฆ่าแมลงศัตรูพืชโดยเฉพาะแมลงปากดูด เช่น เพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง เพลี้ยอ่อน ฯลฯ ให้กับผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรต่างๆ เช่น ช่อดอกกล้วยไม้ส่งออก ท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง เป็นต้น

4) โปรแกรมวิเคราะห์ความรุนแรงของโรคพืช เป็นโปรแกรมที่จะช่วยในการวิเคราะห์ความรุนแรงของโรคพืชต่างๆ ซึ่งเป็นประโยชน์ในการศึกษาประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ต่างๆที่จะนำมาใช้ควบคุมโรคได้อย่างถูกต้อง แม่นยำและยังเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการพัฒนาและคัดเลือกสายพันธุ์พืชต้านทานโรคต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5) กับดับแมลงด้วยแสงไฟไร้สาย กับดักแมลงนี้ใช้แสงไฟชนิดไร้สายเป็นอุปกรณ์ที่จะช่วยให้เกษตรกรสามารถพยากรณ์การระบาดของแมลงศัตรูต่างๆ ในแปลงปลูกพืช และได้พัฒนาให้กับดักแสงไฟสามารถพกพาและนำไปใช้ได้ในพื้นที่ที่ไม่มีไฟฟ้า โดยเครื่องจะมีแบตเตอรี่ในการให้พลังงานและสามารถนำกลับมาบรรจุไฟฟ้าและนำไปใช้ใหม่ได้ สะดวกต่อเกษตรกรในการนำไปใช้ในพื้นที่ห่างไกล

การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน (IPM) ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีและนวตกรรมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการศัตรูพืช

1) การตรวจสอบและติดตาม

- โดยการใช้โดรนพร้อมกล้อง multispectral/thermal สำหรับสแกนพื้นที่เพื่อระบุจุดเริ่มต้นของการระบาดได้เร็วกว่าการสังเกตด้วยตาเปล่า

- การติดตั้ง เซ็นเซอร์ IoT ในแปลง ตรวจวัดความชื้น ความร้อน และดักจับแมลง ส่งข้อมูลเรียลไทม์ สามารถลดการใช้สารเคมีลงได้ถึง 20%

- หลอดดักแมลงอัจฉริยะ (smart traps) ใช้ IR/camera วิเคราะห์ชนิดและจำนวนแมลง ส่งข้อมูลแจ้งเตือนทันที

2) การวิเคราะห์ข้อมูลและ AI

- ใช้ข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียม โดรน และเซ็นเซอร์ต่างๆ มาประมวลด้วย AI, Machine Learning (ML) หรือ AI/ML เพื่อ พยากรณ์จุดระบาด โดยการใช้ดัชนีสีมาปะรกอบการตัดสินใจว่าพืชแสดงอาการผิดปกติหรือไม่ และช่วยวางแผน intervening ได้ล่วงหน้าได้ และสามารถลดการใช้สารเคมี 20–30%

- ใช้ GIS + GPS สร้างแผนที่แมลงระบาดเฉพาะจุด ทำให้สามารถทำ Variable Rate Technology (VRT) ฉีดเฉพาะจุด ลดการใช้สารเคมีได้

3) การควบคุมชีวภาพและชีวเทคโนโลยี

- การปล่อยศัตรูธรรมชาติ (Natural enemy) เช่นตัวต้ำ ตัวเบียน การใช้เชื้อชีวภัณฑ์เชื้อราฆ่าแมลง (Beauveria, Metarhizium) หรือปล่อยแมลงตัวผู้ที่ผ่านกระบวนการทำหมัน Sterile Insect Technique (SIT) เพื่อลดประชากรแมลงได้

4) การจัดการระบบนิเวศของแปลงปลูก

- ใช้ crop rotation และปลูกพืชคู่ (companion planting) เพื่อทำลายวงจรแมลงและส่งเสริมความหลากหลายทางชีวภาพ

- จัดการช่วงเวลาปลูก ให้สอดคล้องกับฤดูกาลแมลง เพื่อหลีกเลี่ยงช่วงการระบาดสูงสุด

5) เทคโนโลยีที่มีการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ร่วมกัน

- การใช้โดรนปล่อยแมลงศัตรูธรรมชาติ เช่น UAV-IQ ส่งเสริมการควบคุมแบบชีวภาพอย่างแม่นยำ

- เซนเซอร์อัตโนมัติ (edge AI) วิเคราะห์ภาพจากกับดักแมลงแจ้งเตือนเอง

- Biosolarization ใช้ความร้อนธรรมชาติจากดวงอาทิตย์ฆ่าไข่แมลงหรือฆ่าเชื้อจุลินทรีย์บางชนิด (ASD) ก่อนการปลูกพืช

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ข้อมูลจากการติดตามความผันแปรของภูมิอากาศโลกระบุว่า ในระยะ 30 ปีที่ผ่านมาเป็นช่วงเวลาที่อุณหภูมิของโลกสูงขึ้นโดยตลอดโดยเฉพาะ 10 ปีหลังสุด เป็นช่วงเวลาที่อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกร้อนที่สุด และจากการศึกษาข้อมูลอุตุนิยมวิทยาในช่วงเวลา 54 ปี (พ.ศ. 2494-2549) พบว่าอุณหภูมิของประเทศ ไทยมีแนวโน้มสูงขึ้นทั้งอุณหภูมิเฉลี่ย อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย และอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย ส่วนปริมาณน้ำฝนและ วันที่มีฝนตกมีแนวโน้มลดลง สถิติอุณหภูมิสูงสุดที่ตรวจวัดได้ในภาคเหนือ 45.5 องศาเซลเซียส ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 43.9 องศาเซลเซียส ภาคกลาง 43.5 องศาเซลเซียส ภาคตะวันออก 42.9 องศาเซลเซียส ภาคใต้ฝั่งตะวันออก 41.2 องศาเซลเซียส และภาคใต้ฝั่งตะวันตก 40.5 องศาเซลเซียส เนื่องจากอุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝนและความชื้นมีผลต่อการเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ของเชื้อโรคและแมลงจึงมีแนวโน้มว่าสภาวะภูมิอากาศที่แปรปรวนและ เปลี่ยนแปลงนี้ ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงการแพร่ระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืชด้วย เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างโรค พืชอาศัย และสภาพแวดล้อมในการเกิดโรคพืชใดๆ พบว่า เมื่อปลูกพืชที่ อ่อนแอต่อโรคและพบการระบาดของโรคแสดงว่ามีเชื้อสาเหตุของโรค ส่วนการระบาดที่รุนแรงนั้นนอกจากสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมแล้ว บ่อยครั้งที่มีปัจจัยกระตุ้นจากการปฏิบัติของเกษตรกร อีกด้วย ในสถานการณ์ปัจจุบันในหลายพื้นที่ของประเทศไทย เกษตรกรมีปลูกพืชอย่างต่อเนื่อง จำทำโรคและแมลงเข้าทำลายได้ง่าย เพราะมีพืชอาหารอย่างต่อเนื่อง ทำให้เชื้อสาเหตุของโรคหรือแมลงพาหะของโรคสามารถดำรงชีวิตได้อย่างดีเนื่องจากไม่มีการตัดวงจรชีวิตของศัตรูพืช เมื่อสภาพภูมิอากาศแปรปรวนและเปลี่ยนแปลงไป ทำให้สภาพแวดล้อมและนิเวศวิทยาในการปลูกพืชเปลี่ยนไป เชื้อจุลินทรีย์สาเหตุโรคและแมลงพาหะนำโรคก็อาจปรับตัวให้เปลี่ยนไปเพื่อดำรงชีวิตให้คงอยู่ได้ (อัจฉราพร และคณะ, 2557).

เลขา และจิราภรณ์ (2567) ได้รายงานถึงนวัตกรรมสมัยใหม่ในการแก้ไขปัญหาการจัดการจากเชื้อราแอนแทรคโนสด้วยการใช้เทคโนโลยี RNAi ในการออกแบบสารควบคุมโรคทางชีวภาพของเชื้อราก่อโรคแอนแทรคโนส *Collectotrichum* sp. ที่ส่วนใหญ่เกษตรกรนิยมใช้สารเคมีในการควบคุมโรค โดยการใช้เทคโนโลยี RNAi นี้เป็นกระบวนการยั้บยั้งอาร์เอ็นเอ (RNA interference; RNAi) เพื่อนำมาช่วยในการวิเคราะห์ และสังเคราะห์สารชีวภัณฑ์ที่ยับยั้งเชื้อราก่อโรคได้อย่างจำเพาะเจาะจงต่อเชื้อโรคนอกจากจะเป็นการพัฒนาความมั่งคงทางด้านการเกษตรและอาหารของประเทศแล้ว ยังทำให้เกษตรกรลดปริมาณการใช้สารเคมี ส่งผลให้เกษตรมีสุขภาพที่ดีขึ้น ลดรายจ่ายที่เกิดจากการใช้สารเคมี ทำให้สามารถลดความเหลื่อมล้ำทางด้านสังคมให้แก่เกษตรกรอีกด้วย

ฉันทลักษณ์ (2565) ได้วิจัยการใช้เทคโนโลยีเนียร์อินฟาเรดสเปคโทรสโกปี (Near Infrared Spectoscopy; NIRs) ในการตรวจสอบโรคแอนแทรคโนสและอาการผิดปกติทางสรีรวิทยาของผลมะม่วงเพื่อใช้ในการทำนายการเข้าทำลายของเชื้อราสาเหตุของโรคแอนแทรคโนส อาการเนื้อโพรงและอาการเสียหายภายในของผลมะม่วงโดยวิธีที่ไม่ทำลายผลิตผล ทำให้ลดปัญหาที่จะเกิดขึ้นในภายหลังเมื่ออยู่ในท้องตลาดและเมื่อถึงมือผู้บริโภค ซึ่งเป็นการสร้างความเชื่อมั่นให้แก่คู่ค้าและผู้บริโภคได้ การใช้เทคโนโลยีที่สามารถนำมาใช้ทำนายหรือประกันคุณภาพมาตรฐานของผลิตผลทางการเกษตรได้ โดยเทคโนโลยี NIRS คือการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้านการวัดค่าการดูดกลืนแสงอินฟาเรด ช่วงใกล้ความยาวคลื่นประมาณ 700-2,500 นาโนเมตร ของโมเลกุลสารประกอบอินทรีย์ที่ต่างกันร่วมกับการวิเคราะห์ข้อมูลแบบหลายตัวแปร ด้วยวิธีทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อนำมาใช้ในการตรวจสอบสินค้าเกษตรทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยเทคโนโลยี NIRS สามารถตรวจสอบคุณภาพ แสดงผลได้อย่างรวดเร็ว ให้ผลเที่ยงตรงและแม่นยำ สามารถ

วิเคราะห์ได้หลายค่าในการวัดเพียงครั้งเดียว ประหยัดเวลา ลดการใช้สารเคมี ลดต้นทุนการผลิตในระยะยาว และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

สุมาลี และคณะ (2556) ได้ทำการศึกษาและทดสอบประสิทธิภาพของสารชีวภัณฑ์แบบผง จากเชื้อ *Bacillus amyloliquefaciens* ไอโซเลท B10 ควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย รองก้นหลุมก่อนย้ายปลูกและโรยรอบโคนต้นซ้ำหลังย้ายปลูก 7 วัน อัตรา 1 กรัมต่อต้น สามารถควบคุมโรคได้ 99.68 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างจากชุดควบคุมที่ไม่ได้ใช้สารใดๆ ที่ระดับความเชื่อมั่น P≥0.05

การควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศโดยใช้ธาตุซิลิกอนในการปลูกมะเขือเทศในระบบโรงเรือน โดยการใช้ธาตุซิลิกอนในการปรับปรุงดิน ช่วยให้พืชเจริญเติบโตและยังทำให้เนื้อเยื่อพืชทนทานต่อแมงกานีสที่ความเข้มข้นสูงได้ ธาตุซิลิกอนสามารถช่วยลดการเกิดโรคเหี่ยวจากแบคทีเรียของมะเขือเทศได้ทั้งในพันธุ์ที่อ่อนแอและพันธุ์ที่ค่อนข้างต้านทาน แต่ก็ไม่พบว่ามีการสะสมธาตุซิลิกอนในมะเขือเทศ การนำไปใช้ก็สามารถใช้ได้อย่างสะดวกและรวดเร็วโดยการผสมสารซาลิซิคแอซิดตามความเข้มข้นที่พอเหมาะในน้ำ (9 มิลิโมลาร์ต่อน้ำ 1 ลิตร) จากนั้นก็ผสมสารจับใบแล้วฉีดพ่นพืชให้ชุ่มสัปดาห์ละ 1 ครั้ง (นิพนธ์และ จิตรยา, 2562)

วงศ์ และคณะ (2542) ได้เก็บรวบรวมตัวอย่างโรคเหี่ยวแบคทีเรียมะเขือเทศในพื้นที่ปลูกภาคกลาง ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือแยกได้เชื้อที่เป็นสาเหตุโรคเหี่ยวมะเขือเทศ 19 ไอโซเลท พบว่ามีเชื้อที่มีคุณสมบัติปฏิปักษ์ 9 ไอโซเลท โดยนำเชื้อแบคทีเรียดังกล่าวทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญของเชื้อ Rs ทดสอบแบบการเผชิญหน้า (direct bioassay) ด้วยวิธี disc diffusion และ double layer culture w บเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ 5 ไอโซเลท แสดงคุณสมบัติยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคดังกล่าวได้ดี และนำเชื้อ 5 ไอโซเลทมาใช้ทดสอบความสามารถการควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศในโรงเรือนปลูกพืชทดลองในสภาพก่อนและหลังการเป็นโรค ผลการทดสอบพบว่า พบว่าเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ทั้ง 5 ไอโซเลท สามารถป้องกันการเกิดโรคได้ แต่ไม่สามารถควบคุมโรคได้ถ้าเชื้อเข้าทำลายพืชนั้นแล้ว พบว่าเปอร์เซ็นต์การเป็นโรคของกรรมวิธีใช้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ก่อนที่พี่จะเป็นแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกรรมวิธีเปรียบเทียบเชื้อปฏิปักษ์ทั้ง 5 ไอโอโซเลท สามารถควบคุมและลดการเกิดโรคเหี่ยวของมะเชื่อเทศได้ 41.1 ถึง 80.0 % การตรวจสอบปริมาณเชื้อ Rs ในดินบริเวณรากมะเขือเทศพบว่าทุกกรรมวิธีของเชื้อปฏิปักษ์มีประชากรเชื้อสาเหตุโรคลดลง

Zeng et al., (2025) ได้ทดสอบเชื้อ Streptomyces sp. JL2001 ที่แยกได้จากดินรากพืชสมุนไพรจีนซึ่งผลิตสารออกฤทธิ์หลักคือaerugine มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ Ralstonia solanacearum โดยการใช้ aerugine ที่ 400 μg/mL สามารถยับยั้งเชื้อ R. solanacearum ได้ และ การใช้ aerugine ที่ 600 μg/mL สามารถฆ่าเชื้อ ได้สมบูรณ์ ในระดับห้องปฏิบัติการ โดย aerugine จะทำลายเยื่อหุ้มเซลล์และยับยั้งยีนความรุนแรงของเชื้อ (flagellar assembly และ type III secretion system) เมื่อนำมาทำการทดสอบโดยการแช่รากต้นมะเขือเทศด้วย aerugine ความเข้มข้น 50–300 μg/mL ในดินและต้นมะเขือเทศ พบว่าช่วยลดความรุนแรงของโรคได้ 50–67% และยังส่งเสริมจุลชีพที่เป็นประโยชน์ในดิน สรุปได้ว่า Streptomyces sp. JL2001 สามารถผลิต aerugine เป็นแนวทางในการผลิตชีวภัณฑ์ที่มีศักยภาพสูงในการควบคุมโรคเหี่ยวเขียวอย่างยั่งยืน

Jiang et al. (2025) ได้ศึกษาการใช้ปุ๋ยชีวภาพจากมูลตัวอ่อนแมลงวันลาย (Black Soldier Fly Frass; BOF) ปริมาณ 10% ช่วยส่งเสริมการเจริญของมะเขือเทศและลดความรุนแรงของโรคเหี่ยวเขียว (R. solanacearum) ได้ >80% โดยกลไกหลักมาจากสารชีวภาพใน BOF ที่ปรับสมดุลชุมชนจุลินทรีย์ในดิน เพิ่มจุลินทรีย์กลุ่มที่เป็นประโยชน์ เช่น Rhizobium, Pseudomonas และ Sphingomonas ซึ่งมีการสร้าง

สาร NRPs และ PKs ต้านเชื้อก่อโรค ผลการศึกษานี้ชี้ว่า BOF เป็นแนวทางชีวภัณฑ์ที่มีศักยภาพสูงในการควบคุมโรคพืชและเสริมความยั่งยืนทางเกษตร

Peng et al. (2025) ได้ทำการศึกษาไมโครไบโอมในดินที่ได้มีการใช้จุลชีพในการควบคุม งานวิจัยนี้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของชุมชนจุลินทรีย์ (ไมโครไบโอม) ในดินและไรโซสเฟียร์ (rhizosphere) ที่เกี่ยวข้องกับกาลดลงของโรคเหี่ยวจากแบคทีเรีย ในการปลูกมะเขือเทศเชิงเดี่ยว เมื่อเวลาผ่านไป การปลูกมะเขือเทศซ้ำทำให้เกิดการเปลี่ยนผ่านสู่ ภาวะดินต้านทานโรค (disease-suppressive state) โดยพบว่าอัตราการเกิดโรคเหี่ยว ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ จากสูงสุดที่ 53.3% ในรอบที่ห้า (C5) เหลือเพียง 6.7% ในรอบที่เจ็ด (C7) ควบคู่กับการลดลงของปริมาณเชื้อ R. solanacearum การวิเคราะห์พบว่า แบคทีเรีย Streptomyces มีปริมาณเพิ่มขึ้นในดิน (1.3% ใน C7) และมีความสัมพันธ์เชิงลบกับอุบัติการณ์โรคอย่างชัดเจน ขณะที่ แบคทีเรีย Pseudomonas มีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้นในไรโซสเฟียร์ การวิเคราะห์เมทาจีโนมระบุถึงการเพิ่มขึ้นของยีนที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ยาปฏิชีวนะและการดูดซึมแร่ธาตุ โดยเฉพาะแมงกานีส (Mn) และนิกเกิล (Ni) ซึ่งยืนยันว่ากลไกการยับยั้งโรคเป็นผลมาจากการปรับเปลี่ยนองค์ประกอบทางเคมีและชีวภาพของดิน

Wang et al. (2023) งานวิจัยนี้ประเมินประสิทธิภาพของการใช้ *Bacillus subtilis* GSJB-1210 ร่วมกับสาร ningnanmycin ในการควบคุมโรคเหี่ยวเขียวในมะเขือเทศที่เกิดจาก *Ralstonia solanacearum* พบว่า ningnanmycin มีค่า EC_{50} = 3.66 mg/L และมีความเข้ากันได้ดีกับเชื้อ GSJB-1210 การผสม ningnanmycin : *Bacillus subtilis* GSJB-1210 ในอัตราส่วน 4:6 (v/v) ให้ผลลดความรุนแรงของโรคได้สูงสุดถึง 77.02% ซึ่งสูงกว่าการใช้สารแต่ละชนิดเดี่ยว ๆ อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ยังส่งผลเพิ่มความหลากหลายของจุลินทรีย์ราก (α- และ β-diversity) และเพิ่มสัดส่วนของแบคทีเรียที่เป็นประโยชน์ เช่น Pseudomonas และ Burkholderia ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าการใช้ร่วมกันระหว่างชีวภัณฑ์และสารเคมีสามารถลดปริมาณสารฆ่าเชื้อลงกว่าครึ่ง พร้อมทั้งปรับสมดุลชุมชนจุลินทรีย์ในรากพืชไปสู่สภาวะที่ส่งเสริมสุขภาพพืช เป็นแนวทางควบคุมโรคเหี่ยวเขียวที่มีความยั่งยืนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

Yu et al. (2022) ได้ศึกษาการใช้เชื้อ *Bacillus amyloliquefaciens*, *Bacillus subtilis*, และ Pseudomonas fluorescens ในอัตราความเข้มข้น 1 × 108 CFU/mL ต่อเชื้อแต่ละชนิด และผสมในอัตราส่วนเท่ากัน (1:1:1) ให้ผลควบคุมโรคเหี่ยวเขียวในมะเขือเทศได้ดีที่สุด โดยลดอุบัติการณ์ของโรคได้มากกว่า 70% เมื่อเทียบกับการใช้เชื้อเดี่ยวหรือการไม่ใช้เชื้อ ทั้งนี้ การใช้เชื้อผสมยังช่วยเพิ่มความของสูงต้น น้ำหนักแห้ง และความยาวรากของมะเขือเทศได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) รวมทั้งเพิ่มสัดส่วนจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในดินและลดการแพร่กระจายของเชื้อ Ralstonia solanacearum การศึกษาแสดงให้เห็นว่าการใช้เชื้อแบคทีเรียหลายชนิดร่วมกันสามารถสร้างผลเสริมฤทธิ์ (synergistic effect) ในการยับยั้งโรคเหี่ยวเขียว และเป็นแนวทางการควบคุมโรคแบบชีวภาพที่มีประสิทธิภาพ

ธีรนาฎ และคณะ (2567) ได้ทดสอบวิธีการจัดการเพลี้ยไฟในการปลูกเมล่อน พริกหวาน องุ่นและกุหลาบ โดยได้วิธีการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน (IPM) โดยมีการจัดการน้ำ การจัดการปุ๋ย การใช้สารเคมีแบบสลับกลุ่มสารเพื่อป้องกันการดื้อยาของเพลี้ยไฟ เช่น กลุ่มแมลงปากดูด เช่น fipronil (Ascend 5% SC) และ imidacloprid (Confidor 10% SL) รวมทั้งการเลือกใช้สารชีวภัณฑ์ได้แก่ พีพี-บิวเวอร์เรีย พีพี-สบู่อ่อน สารสกัดน้ำมันจากเปลือกส้ม น้ำหมักชีวภาพ ใช้วิธีกล เช่น การใช้กับดักสีน้ำเงินร่วมกับกับฟีโรโมนส์ล่อเพลี้ยไฟ การใช้กับดักแสง black light หลีกเลี่ยงการปลูกพืชในพื้นที่ใกล้เคียงกับพืชอาศัยอื่นๆ การตัดแต่งกิ่งอย่างสม่ำเสมอเพื่อลดประชากรศัตรูพืช การกำจัดวัชพืช alternate host ของเพลี้ยไฟ มีผลทำให้สามารถลดประชากรเพลี้ยไฟได้มากกว่า 80%

การควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศโดยใช้ธาตุซิลิกอนในการปลูกมะเขือเทศนระบบโรงเรือน โดยการใช้ธาตุซิลิกอนในการปรับปรุงดิน ช่วยให้พืชเจริญเติบโตและยังทำให้เนื้อเยื่อพืชทนทานต่อแมงกานีสที่ความเข้มข้นสูงได้ ธาตุซิลิกอนสามารถช่วยลดการเกิดโรคเหี่ยวจากแบคทีเรียของมะเขือเทศได้ทั้งในพันธุ์ที่อ่อนแอและพันธุ์ที่ค่อนข้างต้านทาน แต่ก็ไม่พบว่ามีการสะสมธาตุซิลิกอนในมะเขือเทศ การนำไปใช้ก็สามารถใช้ได้อย่างสะดวกและรวดเร็วโดยการผสมสารซาลิซิคแอซิดตามความเข้มข้นที่พอเหมาะในน้ำ (9 มิลิโมลาร์ต่อน้ำ 1 ลิตร) จากนั้นก็ผสมสารจับใบแล้วฉีดพ่นพืชให้ชุ่มสัปดาห์ละ 1 ครั้ง (นิพนธ์อ และจิตรยา, 2562)

วงศ์ และคณะ (2542) ได้เก็บรวบรวมตัวอย่างโรคเหี่ยวแบคทีเรียมะเขือเทศในพื้นที่ปลูกภาคกลาง ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือแยกได้เชื้อที่เป็นสาเหตุโรคเหี่ยวมะเขือเทศ 19 ไอโซเลท พบว่ามีเชื้อที่มีคุณสมบัติปฏิปักษ์ 9 ไอโซเลท โดยนำเชื้อแบคทีเรียดังกล่าวทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญของเชื้อ Rs ทดสอบแบบการเผชิญหน้า (direct bioassay) ด้วยวิธี disc diffusion และ double layer culture พบเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ 5 ไอโซเลท แสดงคุณสมบัติยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคดังกล่าวได้ดี และนำเชื้อ 5 ไอโซเลทมาใช้ทดสอบความสามารถการควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศในโรงเรือนปลูกพืชทดลองในสภาพก่อนและหลังการเป็นโรค ผลการทดสอบพบว่า พบว่าเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ทั้ง 5 ไอโซเลท สามารถป้องกันการเกิดโรคได้ แต่ไม่สามารถควบคุมโรคได้ถ้าเชื้อเข้าทำลายพืชนั้นแล้ว พบว่าเปอร์เซ็นต์การเป็นโรคของกรรมวิธีใช้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ก่อนที่พี่จะเป็นแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกรรมวิธีเปรียบเทียบเชื้อปฏิปักษ์ทั้ง 5 ไอโอโซเลท สามารถควบคุมและลดการเกิดโรคเหี่ยวของมะเชื่อเทศได้ 41.1 ถึง 80.0 % การตรวจสอบปริมาณเชื้อ Rs ในดินบริเวณรากมะเขือเทศพบว่าทุกกรรมวิธีของเชื้อปฏิปักษ์มีประชากรเชื้อสาเหตุโรคลดลง

สุทิศา และคณะ (2565) ได้ทดสอบการใช้ผลิตภัณฑ์ผสมสำเร็จรูปว่านน้ำและหางไหลนาโนเทคโนโลยีร่วมกับสารอินดอกซาคาร์บในการป้องกันก้าจัดหนอนใยผัก โดยใช้สารผลิตภัณฑ์ผสมสำเร็จรูปว่านน้ำหางไหลนาโนเทคโนโลยีเดี่ยวอัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร, สารเคมี indoxacarb 15% EC อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตร สลับกับผลิตภัณฑ์ผสมสาเร็จรูปว่านน้ำหางไหลนาโนเทคโนโลยีอัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร, สารเคมี indoxacarb 15% EC เดี่ยวอัตรา 60 มล./น้า 20 ลิตร เป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ และไม่พ่นสารเคมี ผลการทดสอบพบว่าการใช้สารเคมี indoxacarb สลับกับผลิตภัณฑ์ผสมสำเร็จรูปว่านน้ำหางไหลนาโนเทคโนโลยีมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักและสามารถลดปริมาณสารเคมีตกค้างในผลผลิตได้

Zhu , et al. (2018) ได้พัฒนาระบบแบบจำลองการรกระจายตัวการระบาดของหนอนใยผัก เพื่อใช้ประเมินความเสียหายของกะหล่ำปลี ในมนฑลกวางตุ้ง ประเทศจีน และให้ทันต่อการป้องกันกำจัด โดยพบว่าปัญหาการระบาดของหนอนใยผักขึ้นอยู่กับระบบการปลูกพืชที่ไม่มีการปลูกพืชที่ลหากหลาย ไม่มีการตัดวงจรชีวิตของศัตรูพืช ทำให้หนอนใยผักยิ่งมีประชากรต่อเนื่องตลอดเวลา รวมถึงการปลูกกะหล่ำปลีในพื้นที่กว้างและปลูกซ้ำเรื่อยๆ หลังการเก็บเกี่ยว ล้วนเป็นปัจจัยต่อการทำให้หนอนใยผักมีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้ในกระบวนการป้องกันกำจัดในการควบคุมแบบชีววิธีชีวภาพ โดยใช้ตัวห้ำตัวเบียน ต้องมีการปล่อยแมลงศัตรูธรรมชาติที่มากพอ และควรใช้ในช่วงพืชเพิ่งเริ่มปลูก หรือแมลงศัตรูพืชอยู่ในระยะหนอนเริ่มแรก จะสามารถลดปัญหาการระบาดได้ แต่ตัวห้ำตัวเบียนจะไม่สามารถกำจัดแมลงศัตรูได้เข้าสู่วัยที่เพิ่มขึ้น จึงต้องมีการใช้สารเคมีเข้ามาช่วยในระบบการปลูกพืชแบบ IPM โดยได้พิสูจน์แล้วว่าการคัดเลือกสารเคมีแบบกลุ่มสลับ

มีประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนใยผัก อีกทั้งมีการใช้สารเคมีลดน้อยลงกว่าครึ่งนึง เมื่อเทียบกับวิธีการฉีดพ่นสารเคมีทุกๆ สัปดาห์เพียงอย่างเดียว

2. คัดเลือกพื้นที่และเกษตรกรร่วมทดสอบงานวิจัยในเทคโนโลยีในการจัดการศัตรูพืชในการปลูกกาแฟ มะเขือเทศเชอร์รี่ โทมัส และกะหล่ำปลี

ทำการวิเคราะห์และคัดเลือกพื้นที่โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือกได้แก่ ปัญหาโรคและแมลงศัตรูพืชที่พบและสร้างความเสียหายให้กับผลผลิตของเกษตรกร และมีประเด็นงานวิจัยตามกลยุทธของ สวพส. ที่ได้มีการระดมความคิดเห็นของเจ้าหน้าที่ทางสำนักพัฒนาและสำนักวิจัยร่วมกัน ได้แก่ โรคผลเน่าแอนแทรคโนส (*Colletotrichum coffeanum*) ในการปลูกกาแฟ โรคเหี่ยวเขียว *(Ralstonia solanacearum*) ใบจุดมะเขือเทศ *(Xanthomonas* sp.) และเพลี้ยไฟ (*Scirtothrips dorsalis*) ในการปลูกมะเขือเทศ (เชอรี่และโทมัส) และหนอนใยผัก (*Plutella xylostella)* ในการปลูกกะหล่ำปลี นอกจากนี้ยังมีรายงานจากเจ้าหน้าที่และเกษตรกรบนพื้นที่สูงที่พบการระบาดและเกิดความสูญเสียของผลิตจนไม่สามารถที่จะแก้ไขปัญหาการระบาดของศัตรูพืชได้ จึงได้คัดเลือกพื้นที่ทดสอบรวมทั้งเกษตรกรร่วมทดสอบงานวิจัยจำนวน 4 พื้นที่ จำนวนเกษตรกร 29 ราย ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงรายชื่อ พื้นที่ทดสอบ ชนิดพืชทดสอบ ของเกษตรกรร่วมทดสอบงานวิจัยของโครงการ

พื้นที่	ลำดับ	ชื่อ-สกุล	หมู่บ้าน	ชนิดพืชทดสอบ
สบโขง	1	นายสมหวัง เสริมมติวงค์	แม่หลองหลวง	ม.เชอร์รี่ /โทมัส/กะหล่ำปลี
	2	นายชัยพร ปรางค์ทวี	แม่หลองหลวง	ม.เชอร์รี่ /โทมัส
	3	นายสุเทพ แสนรุจิรา	แม่หลองหลวง	ม.เชอร์รี่ /โทมัส
	4	นายพะซู สมานเกริกไกร	บือแมะ	ม.เชอร์รี่ /โทมัส
	5	นายสอดิ๊ สิ้นภันพาล	บือแมะ	ม.เชอร์รี่ /โทมัส
	6	นายบิ๊คุ ฐิตถาวร	ห้วยปูหลวง	กะหล่ำปลี
	7	นายคะคอ พิไลนพ	ห้วยปูหลวง	กะหล่ำปลี
	8	นายสรพงษ์ พงศ์สรรเสริญ	ห้วยปูหลวง	กะหล่ำปลี
สบเมย	1	นายประสงค์ พนาไรรัตน์	เลโค๊ะ	กาแฟ
	2	นางสาวพิมพา ชื่นชมนาง	เลโค๊ะ	กาแฟ
	3	นายสุดี ศรีพันธุ์วนา	เลโค๊ะ	กาแฟ
	4	นายดิลก เด่นนภาศรี	เลโค๊ะ	กาแฟ
	5	นายกุสุมา จะบอ	เลโค๊ะ	กาแฟ
วาวี	1	นายไทซัง แซ่จาง	ดอยช้าง	กาแฟ
	2	นายสรรพากรณ์ พิมพ์พวง	ดอยช้าง	กาแฟ
	3	นายชัยโรจน์ พนาอดิศัย	ดอยช้าง	กาแฟ
ปางหินฝน	1	นายรัชชานนท์ สุธชนติ	ปางหินฝน	ม. เชอร์รี่
	2	นายชญานนท์ โชคสุขเชียงวิเวก	ปางหินฝน	ม. เชอร์รี่
	3	นายพนาตา วิวิตตา	ปางหินฝน	ม. เชอร์รี่
	4	นายสุรชาติ วิมลประสพ	ปางหินฝน	ม. เชอร์รี่
	5	นางบิ๊ ยศชำนาญเลิศ	ปางหินฝน	ม. โทมัส
	6	นายสมบัติ ถนอมคงคาสุข	ปางหินฝน	ม. โทมัส
	7	นางจินดา มาเมือง	ปางหินฝน	ม. โทมัส
	8	นางนริศรา ดำรงกาญจนกุล	ปางหินฝน	ม. โทมัส
	9	นางบุติ มาลีวรสิทธิ์	ปางหินฝน	กะหล่ำปลี
	10	นางสายฝน ดำรงกาญจนกุล	ปางหินฝน	กะหล่ำปลี
	11	นางศิริพร บุญเขตอนันต์	ปางหินฝน	กะหล่ำปลี
	12	นางบิ๊ ยศชำนาญเลิศ	ปางหินฝน	กะหล่ำปลี
	13	นางสาวแสงหล้า ชุมพรวิริยากุล	ปางหินฝน	กะหล่ำปลี

3. ทดสอบประสิทธิภาพการใช้เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชที่เหมาะสมกับชนิดพืช ในการปลูกกาแฟ มะเขือเทศเชอร์รี่ โทมัส และกะหล่ำปลี ร่วมกับเกษตรกรบนพื้นที่สูง โดยวางแผนการทดสอบแบบ CRD ดังนี้

1. กาแฟ : ป้องกันโรคผลเน่าแอนแทรคโนส จากเชื้อรา *Colletotrichum coffeanum*

1.1 ทดสอบการตัดแต่งกิ่งเพื่อการจัดการร่มเงาของกาแฟ

สิทธิเดช และคณะ (2568) ได้รายงานถึงการศึกษาค้นคว้าข้อมูลระบบการปลูกกาแฟบนพื้นที่สูง สามารถแบ่งได้ 3 ระบบ ดังนี้

1) ระบบกลางแจ้ง ปลูกกาแฟเชิงเดี่ยว ไม่มีต้นไม้บังร่มเงาที่ช่วยลดความเข้มแสงและอุณหภูมิ จึงทำให้ต้นกาแฟให้ผลผลิตไม่ยาวนาน และต้นกาแฟเสื่อมโทรมเร็ว ประกอบกับต้องใช้ปัจจัยการผลิตจำพวกปุ๋ยหรือสารเคมีเกษตรอื่นๆ ค่อนข้างสูง ข้อดีคือ กาแฟจะติดผลต่อต้นจานวนมาก ทำให้ได้ผลผลิตสูง ส่วนข้อเสียนั้นจะทาให้ต้นกาแฟโทรมเร็ว ต้นทุนสูงจากการใช้ปัจจัยการผลิตเพิ่ม เช่น ปุ๋ยเพิ่มขึ้น มีโอกาสเสี่ยงต่อผลผลิตเสียหายจากแสงแดด ลูกเห็บ และน้ำค้างแข็งมากกว่าระบบร่มเงา

2) ระบบร่มเงาปลูกร่วมกับไม้ผล โดยเริ่มปลูกร่มเงาระยะสั้น การปลูกพืชสลับกับการปลูกกาแฟ เช่น การปลูกไม้ผล กล้วย หรือพืชยืนต้นตระกูลถั่ว ไม้บังร่มจะช่วยลดความเข้มแสง อุณหภูมิใต้ทรงพุ่มและอุณหภูมิดินทาให้กาแฟให้ผลผลิตสม่ำเสมอ คุณภาพสูง ข้อดี คือ ต้นกาแฟไม่โทรม ให้ผลผลิตสม่ำเสมอ ให้ผลผลิตที่ยาวนานกว่า ลดการเกิดโรคระบาด ลดปัญหาการบุกรุกแผ้วถางพื้นที่ป่า และมีรายได้เสริมจากไม้ผล ส่วนข้อเสียคือทาให้ผลผลิตน้อยลง (ถ้าไม่มีการจัดการร่มเงาไม้ผลที่ดี)

3) ระบบเกษตรป่าไม้ (Agroforestry) เป็นการปลูกภายใต้ร่มเงาของไม้ป่าเดิม โดยมีการจัดการระบบร่มเงา ข้อดีคือ ต้นกาแฟไม่โทรม ลดการเกิดโรคระบาด ลดความเสียหายจากสภาพอากาศเปลี่ยนแปลงเช่น พายุลูกเห็บ และน้าค้างแข็ง และข้อเสียคือ ทำให้มีผลผลิตน้อยกว่าระบบกลางแจ้ง (ถ้าไม่มีการจัดการร่มเงาที่ดี) และต้องมีการจัดการสวนที่ดี

ในส่วนงานการทดสอบการตัดแต่งกิ่งไม้ร่มเงาของกาแฟ เพื่อลดการเกิดโรคแอนแทรคโนสในผลผลิตกาแฟ โดยตัดแต่งกิ่งไม้ร่มเงาให้ได้เหมาะสม โดยให้มีช่วงความต้องการความเข้มแสง 3 ระดับ ได้แก่ ระดับระดับร่มเงาสูง (ตัดแต่งกิ่ง 30%) ระดับร่มเงาปานกลาง (ตัดแต่งกิ่ง 50%) ระดับระดับร่มเงาต่ำ (ตัดแต่งกิ่ง 70%) เปรียบเทียบกับสวนกาแฟที่ไม่มีการจัดการร่มเงา หรือแปลงที่ปลูกกลางแจ้ง

โดยในการทดสอบได้ทำการคัดเลือกพื้นที่ทดสอบโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี อ.แม่สรวย จ.เชียงราย และโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงสบเมย อ.สบเมย จ.แม่ฮ่องสอน ทั้ง 2 พื้นที่เกษตรกรปลูกกาแฟอาราบิก้า แต่มีบริบทในการปลูกกาแฟที่แตกต่างกัน โดยในพื้นที่ฯ วาวี มีการปลูกกาแฟบนความสูงจากระดับน้ำทะเลที่ >1,200 เมตร ซึ่งมีสภาพอากาศเย็นตลอดปีทำให้ได้กาแฟคุณภาพทาง สวพส. ได้ส่งเสริมและพัฒนาการผลิตกาแฟอาราบิก้าที่เป็นมิตรติ่สิ่งแวดล้อมด้วยงานวิจัยการปลูกกาแฟภายใต้ร่มเงา และเป็นการปลูกกาแฟร่วมกับการปลูกไม้ผล เช่น พลับ พลัม แมคคาเดเมีย เป็นต้น ในส่วนพื้นที่ฯ สบเมย มีการปลูกกาแฟบนความสูงจากระดับน้ำทะเล 650 ขึ้นไป อาจมีบางพื้นที่สูงเกิน 1,000 เมตร แต่ไม่มากนัก โดยปลูกกาแฟอาราบิกาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมด้วยงานวิจัยการปลูกกาแฟภายใต้ร่มเงา และเป็นการปลูกกาแฟร่วมกับการปลูกป่า (Agroforestry) ถึงแม้ว่าสภาพแวดล้อมของทั้ง 2 พื้นที่จะมีความแตกต่างกัน แต่ยังมีการรายงานของการระบาดของโรคผลเน่าแอนแทรคโนสมาก เนื่องจากปัญหาเรื่องฝนตกอย่างต่อเนื่องและตกมากในช่วงปี พ.ศ. 2567 มาจนถึงปัจจุบัน ความชื้นสัมพัทธ์อากาศมาก จึงเป็นเหตุผลทำให้เกิดการระบาดของโรคอย่างรุนแรง

จากการศึกษาค้นคว้าข้อมูลการทดสอบระดับความร่มเงาที่เหมาะสมจากงานวิจัยของ (สมพล, 2535) ได้ทำการศึกษาถึงผลกระทบของสภาพร่มเงาระดับต่างๆ ต่อการเจริญเติบโต การให้ผลผลิต การตอบสนองต่อสรีรวิทยา เพื่อนำไปประยุกต์เพื่อใช้แก้ปัญหาในการปลูกกาแฟ โดยมีข้อมูลดังตาราง

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่าง ระดับความร่มเงา ความเข้มแสง ปัจจัยสภาพแวดล้อม ระยะการเจริญเติบโตของพืช ที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และการติดผลของกาแฟ

ปัจจัย	ไม่ได้รับร่มเงา	ร่มเงาต่ำ	ร่มเงาปานกลาง	ร่มเงาสูง
ความเข้มแสง (Lux)	74,537.82	55,902.96	36,188.64	18,634.32
อุณหภูมิ (°C)	29	30	28	29
RH เฉลี่ย (%)	37.60	38.20	38.80	41.80
RH ในดิน เฉลี่ย (%)	10.08	10.29	13.56	16.05
จำนวนใบ/ต้น	1059.68*	936.84*	1262.27**	1076.59*
จำนวนกิ่งให้ผลผลิต	43.50	43.42	42.00	41.66
จำนวนดอก/กิ่ง	240.6	251.4	189.4	215.3
จำนวนข้อที่ให้ดอก	27.75	20.50	17.50	22.00
จำนวนดอก/ข้อ	13.55**	12.26**	10.82**	9.79**
จำนวนผล/ข้อ	4.96**	7.64**	9.23**	7.80**
%การติดผล	58.93**	63.91**	86.14**	81.00**

ที่มา : สมพล นิลเวศน์. 2535. การตอบสนองทางสรีรวิทยาของกาแฟอราบิก้าต่อสภาพร่มเงา. วิทยานิพนธ์ (วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์ สาขาวิชาพืชสวน)). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 123 หน้า.

จากผลตารางจะเห็นได้ว่า การปลูกกาแฟที่มีความร่มเงาทั้ง 3 ระดับ พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านการเจริญเติบโต การให้ผลผลิตและการตอบสนองทางสรีรวิทยาของกาแฟได้ดีกว่าสภาพกลางแจ้ง และเมื่อพิจารณาความเหมาะสมของร่มเงาแต่ละระดับแล้ว จะเห็นได้ว่า การแฟที่ได้รับสภาพร่มเงาปานกลาง (พลางแสง 50%) ความเข้มแสง 36,188.64 Lux มีแนวโน้มที่จะมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตดีกว่าร่มเงาระดับอื่นๆ และมีผลทำให้เกิดเปอร์เซ็นต์การติดผลผลิตสูงถึง 86.14 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นเมื่อพิจารณาถึงผลการทดสอบของงานวิจัย จึงใช้เกณฑ์ในการกำหนดกรรมวิธีของความร่มเงาดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 วิธีการเดิมของเกษตรกร ตัดแต่งกิ่งส่วนที่เป็นโรคทิ้ง ไม่มีการจัดการร่มเงา
กรรมวิธีที่ 2 ระดับระดับร่มเงาสูง (ตัดแต่งกิ่ง 30%) 18,634.32 lux
กรรมวิธีที่ 3 ระดับร่มเงาปานกลาง (ตัดแต่งกิ่ง 50%) 36,188.64 lux
กรรมวิธีที่ 4 ระดับระดับร่มเงาต่ำ (ตัดแต่งกิ่ง 70%) 55,902.96 lux

การทดสอบแปลงกาแฟในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงสบเมย อ.สบเมย จ.แม่ฮ่องสอน ผลการทดสอบพบว่า เกษตรกรปลูกกาแฟร่วมกับการปลูกป่า จึงจัดเป็นการปลูกกาแฟภายใต้ระบบเกษตรป่าไม้ (Agroforestry) โดยปลูกภายใต้ร่มเงาของไม้ป่าเดิม ส่งผลให้ต้นกาแฟได้รับแสงน้อย มืดทึบ ในกรรมวิธีที่ 1 เกษตรกรไม่มีการตัดแต่งกิ่งไม้ร่มเงา โดยมีค่าความเข้มแสงอยู่ที่ 420-12,560 Lux และกรรมวิธีที่ 2 เกษตรกรตัดแต่งไม้ร่มเงาบ้างเล็กน้อย และตัดเฉพาะกิ่งต้นที่เหี่ยวแห้ง ในช่วงที่เกษตรกรเข้าแปลงบางครั้งคราวเท่านั้น โดยมีค่าความเข้มแสงอยู่ที่ 18,450 Lux ทั้ง 2 กรรมวิธีให้ผลทดสอบ พบว่า ต้น

กาแฟมีการเกิดโรคโดยแสดงอาการของโรคที่ใบ กิ่ง และผล ที่ระดับความรุนแรงของโรคที่ระดับ 3 ไม่แตกต่างกัน และกรรมวิธีที่ 3 และ 4 ความเข้มแสงอยู่ระหว่าง 32,420-35,740 และ 52,410 Lux ความเข้มแสงปานกลาง – แสงมาก พบว่า ต้นกาแฟมีการเกิดโรคโดยแสดงอาการของโรคที่ใบเท่านั้น และมีระดับความรุนแรงของโรคที่ระดับ 2

การทดสอบแปลงกาแฟในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี อ.แม่สรวย จ.เชียงราย ผลการทดสอบพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกกาแฟร่วมกับการปลูกไม้ผล เช่น แมคกาเดเมีย พี้ช พลัม เป็นต้น เกษตรกรบางรายยังขาดองค์ความรู้เรื่องการตัดแต่งกิ่งไม้ผล ส่งผลให้เกษตรไม่กล้าตัดแต่งกิ่งไม้ผล ที่ปลูกเป็นไม้ร่มเงา แปลงกาแฟบางพื้นที่ ปลูกทั้งไม้ผลร่วมกับป่า และปลูกกาแฟร่วมด้วย ยิ่งทำให้แปลงกาแฟได้รับแสงน้อย มืดและทึบ ผลการทดสอบพบว่า ในกรรมวิธีที่ 1 เกษตรกรไม่มีการตัดแต่งกิ่งไม้ร่มเงา โดยมีค่าความเข้มแสงอยู่ที่ 13,276 และกรรมวิธีที่ 2 เกษตรกรตัดแต่งไม้ร่มเงาบ้างเล็กน้อย และตัดเฉพาะกิ่งไม้ผลที่เหี่ยวแห้งและเป็นโรคบางกิ่ง โดยมีค่าความเข้มแสงอยู่ระหว่างช่วง 23,928-24,048 Lux ทั้ง 2 กรรมวิธีให้ผลทดสอบพบว่า ต้นกาแฟมีการเกิดโรคโดยแสดงอาการของโรคที่ใบ กิ่ง และผล ที่ระดับความรุนแรงของโรคที่ระดับ 3 ไม่แตกต่างกัน และกรรมวิธีที่ 3 และ 4 ความเข้มแสงอยู่ที่ 37,538 Lux พบว่าพบว่า ต้นกาแฟมีการเกิดโรคโดยแสดงอาการของโรคที่ใบเท่านั้น และให้ผลการทดสอบมีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคมากที่สุด และในกรรมวิธีที่ 4 มีการตัดแต่งกิ่งมาก เกินไป หรือปลูกกาแฟกลางแจ้ง ไม่มีความร่มเงาโดยมีความเข้มแสงอยู่ที่ 54,896 Lux แสงมากเกินไป แม้ว่าจะเกิดโรคน้อยไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ 3 แต่พบว่าพบหนอนเจาะลำต้น (ตัวอ่อนจากด้วงหนวดยาว) ระบาดและสร้างความรุนแรงมากกว่าการเกิดโรคแอนแทรคโนส ส่งผลให้ยืนต้นตาย เกษตรกรต้องตัดต้นกรแฟ และถอนทำลายทิ้ง ดังนั้นการตัดแต่งกิ่งไม่ร่มเงาที่มากเกินไปจนทำให้ความร่มเงามีน้อยไม่แหมาะสมต่อกาแฟ จึงควรระมัดระวังในการจัดการสวนให้เหมาะสม (ตารางที่ 3, ภาพที่ 1)

ตารางที่ 3 แสดงผลการทดสอบการตัดแต่งไม่ร่มเงาของกาแฟเพื่อป้องกันโรคผลเน่าแอนแทรคโนสในกาแฟ พบการเกิดโรคในแตละส่วนของพืช และแสดงอาการของโรคฯ ในพื้นที่โครงการฯ สบเมย และวาวี

พื้นที่	ก่อนตัดแต่ง (lux)	หลังตัด (lux)	ผลทดสอบ	ระดับความรุนแรงของโรค
สบเมย (T.20.9-32.6/ RH 87.9-99.8)	420-12,560 lux (แสงน้อยเกิน มตฐ) ปลูกร่วมกับป่า	T1 cont. (420-650) (ไม่มีการตัดแต่ง)	เกิดโรคที่ ใบ กิ่ง ผล	3
		T2. 18,450 (รง สูง : แสงน้อย)	เกิดโรคที่ ใบ กิ่ง	3
		T3 32,420-35,740 (รง ปานกลาง : มส)	เกิดโรคที่ใบ	2
		T4 52,410 (รง ต่ำ : แสงมาก)	เกิดโรคที่ใบ	2
วาวี (T.14.7-30.8/ RH 91.4-99.9)	13,276 (แสงน้อย) ปลูกร่วมกับไม้ผล	T1 cont. (13,276) (ไม่มีการตัดแต่ง)	เกิดโรคที่ ใบ กิ่ง ผล	3
		T2. 23,928-24,048 (รง สูง : แสงน้อย)	เกิดโรคที่ ใบ กิ่ง	3
		T3. 37,538 (รง ปานกลาง : มส)	เกิดโรคที่ใบ	2
		T4. 54,896 - 59,533 (รง ต่ำ : แสงมาก)	เกิดโรคที่ใบ และเกิดการระบาดของหนอนเจาะลำต้น (ด้วงหนวดยาว)	2

หมายเหตุ เกณฑ์การการวัดค่าการเกิดโรคและระดับความรุนแรงของโรค แบ่งเป็น (อังสนา, 2553)

ระดับ 1 ไม่แสดงอาการโรค

ระดับ 2 เริ่มแสดงอาการโรค 1-25 %

ระดับ 3 แสดงอาการของโรคอย่างชัดเจน 25-50%

ระดับ 4 แสดงอาการของโรคอย่างรุนแรง 50-75 %

ระดับ 5 แสดงอาการของโรคอย่างรุนแรงมากจนกระทั่งตาย มากกว่า 75 %

ภาพที่ 1 ตัดแต่งกิ่งไม้ร่มเงา โดยทำการวัดทุกๆ จุดของแปลงทดสอบ 1 ไร่ เพื่อให้ได้ความเข้มแสงที่กำหนด

1.2 การทดสอบชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนส

ทำเครื่องหมายต้นกาแฟ เพื่อให้เกษตรกรได้ฉีดพ่นสารเคมีและเพื่อบันทึกผลการทดสอบ จำนวน 20 ต้น/กรรมวิธี ผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารชีวภัณฑ์ในการป้องกันโรคแอนแทรคโนส โดยเปรียบเทียบชีวภัณฑ์ของมูลนิธิโครงการหลวงและชีวภัณฑ์ทางการค้า จำนวน 4 ชนิด พบว่า ชีวภัณฑ์ทางการค้าชื่อ Larmiar® มีผลทำให้มีเปอร์เซ็นต์ป้องกันโรคมากที่สุด 85.77% รองลงมาได้แก่ชีวภัณฑ์ทางการค้าไตรซาน® ชีวภัณฑ์ของโครงการหลวง พีพี-B15 และ พีพี- BK33 โดยมีเปอร์เซ็นต์ควบคุมโรคเท่ากับ 71.82 69.12 42.57% ตามลำดับ ส่วนในแปลงควบคุมที่เกษตรกรไม่มีการฉีดพ่นสารใดๆ ทำให้กาแฟเกิดโรคมากทั้งในใบ กิ่ง และผล (ตารางที่ 4 ภาพที่ 2 และ 3)

ภาพที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพของสารชีวภัณฑ์ในการป้องกันโรคแอนแทรคโนส ในพื้นที่สบเมยและวาวี

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารชีวภัณฑ์ในการป้องกันโรคแอนแทรคโนสในการปลูกกาแฟ

กรรมวิธี	% การควบคุมโรค	หมายเหตุ
T1 Cont. (เกษตรกรไม่ฉีดพ่นสารใดๆ)	0.00 d	ใบ กิ่ง ผล
T2 PP- B15 200g/20l	69.12 b	ใบ กิ่ง
T3 PP- BK33 100g/20l	42.57 c	ใบ กิ่ง ผล
T4 ไตรซาน® 100g/20l	71.82 b	ใบ กิ่ง
T5. Larmiar® 50g/20l	85.77a	ใบ
LSD 0.05	8.45	-
% CV	18.83	-

หมายเหตุ: [1/]ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้วิธี DMRT
ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติ


ต้นไม่แสดงอาการของโรค


แสดงอาการที่ใบ


แสดงอาการที่กิ่ง


แสดงอาการที่ผล

ภาพที่ 3 ต้นกาแฟที่ทดสอบหลังการฉีดพ่นสารชีวภัณฑ์ชนิดต่างๆ ตั้งแต่ติดผลขนาดเล็ก 2.5 เดือน (เมษายน-มิถุนายน 68) ทดสอบในพื้นที่โครงการฯ สบเมย และวาวี

1.3 การทดสอบสารเคมีป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนส

ทำเครื่องหมายต้นกาแฟ เพื่อให้เกษตรกรได้ฉีดพ่นสารเคมีและเพื่อบันทึกผลการทดสอบ จำนวน 20 ต้น/กรรมวิธี ผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีในการป้องกันโรคแอนแทรคโนส ที่เกษตรกรนิยมใช้ในการป้องกันกำจัด จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ คาเบ็นดาซิม (carbendazim 50%SC) อัตรา 40 ml/20l และแมนโคแซบ (mancozeb 80% WP) อัตรา 30g/20l พบว่า สารเคมีทั้ง 2 ชนิด มีประสิทธิภาพในการป้องกันจำกัดไม่แตกต่างกัน โดยมีผลทำให้มีเปอร์เซ็นต์ป้องกันโรคมากที่สุด 89.12 และ 92.35% ตามลำดับ ส่วนในแปลงควบคุมที่เกษตรกรไม่มีการฉีดพ่นสารใดๆ ทำให้กาแฟเกิดโรคมากทั้งในใบ กิ่ง และผล (ตารางที่ 2 ภาพที่ 2 และ 3)

ตารางที่ 5 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีในการป้องกันโรคแอนแทรคโนสในการปลูกกาแฟ

กรรมวิธี	% การควบคุมโรค	หมายเหตุ
T1 Cont. (เกษตรกรไม่ฉีดพ่นสารใดๆ)	0.00 b	ใบ กิ่ง ผล
T2 คาเบ็นดาซิม 40ml/20l	89.12 a	ใบ กิ่ง
T3 แมนโคแซบ 30g/20l	92.35 a	ใบ กิ่ง ผล
LSD 0.05	10.87	-
% CV	16.43	-

หมายเหตุ: [1/]ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้วิธี DMRT
ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

2. มะเขือเทศ (เชอรี่ / โทมัส) : 1. โรคพืชที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย (เหี่ยวเขียว, ใบจุดมะเขือเทศ)
2. เพลี้ยไฟ (thrips) *Scirtothrips dorsalis* Hood

2.1 การจัดการโรคเหี่ยวเขียว *Ralstonia solanacearum*

2.1.1 การจัดการดิน (อรอุมา และคณะ, 2567) ทดสอบเฉพาะมะเขือเทศที่ปลูกลงดิน

ธาตุซิลิกอนเป็นแร่ธาตุที่พบมากในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงและยังช่วยบรรเทาความเสียหายที่เกิดจากทั้งสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตที่มีต่อพืชได้ นอกจากนี้การปรับปรุงดินโดยการเพิ่มธาตุซิลิกอนยังช่วยให้พืชเจริญเติบโตและยังทำให้เนื้อเยื่อพืชทนทานต่อแมงกานีสที่ความเข้มข้นสูงได้ นอกจากนี้พบว่าพืชที่มีการสะสมธาตุซิลิกอนไว้โดยเก็บไว้ที่ผนังชั้นนอก หรือจะสะสมที่ท่อลำเลียงน้ำและอาหาร ในรูป Silicon – Cellulose membrane พบว่าสามารถช่วยในการป้องกันการรุกรานของเชื้อราและโรคในพืชได้ด้วย การปรับเปลี่ยนธาตุซิลิกอนสามารถช่วยลดการเกิดโรคเหี่ยวจากแบคทีเรียของมะเขือเทศได้ทั้งในพันธุ์ที่อ่อนแอและพันธุ์ที่ค่อนข้างต้านทาน แต่ก็ไม่พบว่ามีการสะสมธาตุซิลิกอนในมะเขือเทศ การนำไปใช้ก็สามารถใช้ได้อย่างสะดวกและรวดเร็วโดยการผสมสารซาลิซิคแอซิดตามความเข้มข้นที่พอเหมาะในน้ำ (5 มล. ต่อน้ำ 1 ลิตร) จากนั้นก็ผสมสารจับใบแล้วฉีดพ่นพืชให้ชุ่มสัปดาห์ละ 1 ครั้ง หรือใช้ปรับดินก่อนการปลูกพืช 1 ครั้ง ดังนั้นการป้องกันกำจัดในปัจจุบันจึงควรใช้กรรมวิธีต่างๆ เช่นการใช้สารสกัดจากพืชและการปรับเปลี่ยนธาตุซิลิกอนในดินร่วมกันเพื่อลดปริมาณเชื้อโรคที่อยู่ในดินให้อยู่ในระดับที่ไม่สามารถทำให้เกิดความเสียหายกับพืชที่ปลูกหรือการทำให้พืชอยู่รอดให้ผลผลิตใกล้เคียงกับต้นปกติ

การจัดการดินโดยการอบดินฆ่าเชื้อด้วยวิธีชีวภาพ Anaerobic soil disinfestation (ASD) เพื่อฆ่าเชื้อโรคในดินและไข่ของแมลงบางชนิด (อรอุมา และคณะ, 2567) และมีการปรับสภาพดิน ค่าความเป็นกรด-ด่าง เพื่อให้ดินสามารถปลดปล่อยธาตุ อาหารและพืชสามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตได้อย่างเหมาะสม สร้างความแข็งแรงให้กับพืช

ทำการทดสอบการจัดการดินเพื่อฆ่าเชื้อในดิน โดยได้ทำการเก็บตัวอย่างดินก่อนปลูกและตรวจค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน โดยพบว่าดินมีค่า pH 5.0 ทดสอบการจัดการดินด้วยการปรับปรุงคุณภาพดินจากสารซิลิกอน วิธี ASD และวิธีการเดิมโดยการหว่านโดโลไมท์ ทำการเตรียมดิน พรวนดินและพลิกหน้าดิน และขึ้นแปลง ทิ้งไว้ก่อนปลูกเป็นเวลา 7-10 วัน จากนั้นทำการปลูกมะเขือเทศเชอรี่และโทมัส เดือนพฤษภาคม 68

ในพื้นที่โครงการฯ สบโขง และปางหินฝน ผลการทดสอบพบว่าต้นมะเขือเทศโทมัสและเชอรี่ ที่มีการจัดการดินทั้งแบบ ASD และใช้สารซิลิกอนปรับปรุงดินไม่มีการเกิดโรคเหี่ยวเขียวหลังการปลูก 3 เดือน โดยมะเขือเทศทั้ง 2 ชนิด ในระยะใกล้เก็บเกี่ยวครั้งแรก อายุพืชโดยเฉลี่ย 90 วัน ไม่พบอาการเหี่ยวของโรคทั้ง 2 กรรมวิธี และเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการเดิมของเกษตรกรที่ปรับปรุงดินด้วยการใส่โดโลไมท์เพียงอย่างเดียว พบการเกิดโรคเหี่ยวเขียว 14 ต้น (ทดสอบ 744 ต้น) คิดเป็นอัตราการเกิดโรค 1.88%

ตารางที่ 6 ผลการทดสอบการจัดการดินแต่ละละกรรมวิธีเพื่อป้องกันการเกิดโรคเหี่ยวเขียวที่เกิดจากแบคทีเรียในการปลูกมะเขือเทศเชอรี่ และโทมัส อายุพืช 90 วัน เก็บเก็บเกี่ยวครั้งที่ 1

กรรมวิธี	อัตราการเกิดโรค (744 ต้น)	
	มะเขือเทศโทมัส	มะเขือเทศเชอรี่
T1 วิธีการของเกษตรกร โดยใช้โดโลไมท์	1.88 (14 ต้น)	ไม่พบการเกิดโรค
T2 Anaerobic soil disinfestation (ASD)	ไม่พบการเกิดโรค	ไม่พบการเกิดโรค
T3 Silicon	ไม่พบการเกิดโรค	ไม่พบการเกิดโรค

ภาพที่ 4 ทดสอบเปรียบเทียบวิธีการจัดการดินป้องกันโรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียในดิน

ผลิตภัณฑ์ปรับปรุงดินที่มีสารซิลิกอนเพื่อใช้ในการฆ่าเชื้อในดินก่อนการปลูกพืช

โรยให้ทั่วและสับดิน จากนั้นทำการรดน้ำ ใช้เวลา 7-10 วันก่อนการย้ายปลูก

ภาพที่ 5 แสดงการใช้สารซิลิกอนในการปรับปรุงบำรุงดินก่อนการปลูกพืช

บันทึกผลการทดสอบต่อเนื่อง โดยผลการทดสอบการจัดการดินในการปลูกมะเขือเทศโทมัส อายุพืชเฉลี่ย 91-120 วัน (พ.ค.-ส.ค. 68) พบว่า มะเขือเทศโทมัส เก็บอยู่ในช่วงระยะการเก็บเกี่ยวผลผลิต ครั้งที่ 2 -5 ครั้ง (เก็บผลผลิตทุกๆ 1 สัปดาห์) และออกดอกตลอดอายุการปลูก เฉลี่ย 6-9 เดือน พบว่า กรรมวิธีการที่ 3 ที่ปรับดินด้วยซิลิกอนก่อนการปลูก ให้ประสิทธิภาพในการป้องกันมากที่สุด พบการเกิดโรคเหี่ยวเขียว 6 ต้น คิดเป็นอัตราการเกิดโรค 0.81 % รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีที่ 2 จัดการดินด้วยวิธี ADS และกรรมวิธีที่ 1 ปรับดินด้วยโดโลไมท์ โดยพบการเกิดโรคเหี่ยวเขียว 78 และ 55 ต้น ตามลำดับ และอัตราการการเกิดโรค 10.48 และ 7.39% ตามลำดับ ดังตารางที่ 4

ผลการทดสอบการจัดการดินในการปลูกมะเขือเทศเชอรี่ อายุพืชเฉลี่ย 91-120 วัน (พ.ค.-ส.ค. 68) พบว่า มะเขือเทศเชอรี่ เก็บอยู่ในช่วงระยะการเก็บเกี่ยวผลผลิต ครั้งที่ 2 -5 ครั้ง (เก็บผลผลิตทุกๆ 1 สัปดาห์) และออกดอกตลอดอายุการปลูก เฉลี่ย 6-9 เดือน พบว่า กรรมวิธีการที่ 2 และ 3 ให้ประสิทธิภาพในการป้องกันไม่แตกต่างกัน พบการเกิดโรคเหี่ยวเขียว 126 และ 106 ต้นตามลำดับ อัตราการการเกิดโรค 16.94 และ 14.24% ตามลำดับ แตกต่างจากชุดควบคุมกรรมวิธีที่ 1 ที่ปรับดินด้วยโดโลไมท์ โดยพบการเกิดโรคเหี่ยวเขียว 195 ต้น ตามลำดับ คิดเป็นอัตราการการเกิดโรค 26.21% ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 7 ผลการทดสอบการจัดการดินแต่ละละกรรมวิธีเพื่อป้องกันการเกิดโรคเหี่ยวเขียวที่เกิดจากแบคทีเรียในการปลูกมะเขือเทศเชอรี่ และโทมัส อายุพืช 91-120 วัน

กรรมวิธี	อัตราการเกิดโรค (744 ต้น)	
	มะเขือเทศโทมัส	มะเขือเทศเชอรี่
T1 วิธีการของเกษตรกรโดยใช้โดโลไมท์	10.48 c	26.21 b
T2 Anaerobic soil disinfestation (ASD)	7.39 b	16.94 a
T3 Silicon	0.81 a	14.24 a
	LSD 0.05	12.56
	% CV	11.23

หมายเหตุ: [1/]ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้วิธี DMRT

ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ภาพที่ 6 มะเขือเทศโทมัสแสดงอาการเหี่ยวเขียว ในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางหินฝน อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่

2.1.2 การทดสอบการรองก้นหลุมด้วยชีวภัณฑ์

ผลการทดสอบการรองก้นหลุมด้วยชีวภัณฑ์ของโครงการหลวงพีพี-บี10 จากเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus amyloliquefaciens* โดยมีคุณสมบัติป้องกันโรคเหี่ยวเขียวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* เกษตรกรปลูกมะเขือเทศโทมัสเมื่อวันที่ 22 พฤษภาคม 2568 และมะเขือเทศเชอรี่เมื่อวันที่ 25 พฤษภาคม 2568 ทำการรองก้นหลุมด้วยพีพี-บี 10 ดังนี้

จำนวนครั้ง	ระยะเวลา	อัตราการใช้
1	รองก้นหลุมก่อนปลูก	1 กรัม/ต้น
2	หลังครั้งแรก 7 วัน	1 กรัม/ต้น
3-4	ทุกครั้งหลังการเก็บเกี่ยว หรือทุกๆ 15 วัน (เดือนกรกฎาคม)	1 กรัม/ต้น
4-5	ทุกครั้งหลังการเก็บเกี่ยว หรือทุกๆ 15 วัน (เดือนสิงหาคม)	1 กรัม/ต้น

ผลทดสอบการรองก้นหลุมด้วยชีวภัณฑ์เพื่อป้องกันโรคเหี่ยวเขียว *Ralstonia solanacearum* ทำการเปรียบเทียบกับที่ไม่มีการรองก้นหลุม พบว่า ในมะเขือเทศโทมัสและเชอรี่ ที่มีการปลูกพืชลงดินและปลูกใน วัสดุปลูก substrate อายุพืชเฉลี่ย 90 วัน พบว่า มะเขือเทศโทมัสที่ปลูกลงดินและปลูกในวัสดุปลูกไม่พบการเกิดโรค แตกต่างจากชุดควบคุมที่เกิดโรคเหี่ยวเขียวที่ปลูกลงดินจำนวน 8 ต้น คิดเป็นอัตราการเกิดโรคเท่ากับ 1.08 และในมะเขือเทศเชอรี่พบโรคหลังการใส่ชีวภัณฑ์พีพี-บี10 ทั้งที่ปลูกลงดินและในวัสดุปลูก พบการเกิดโรคเท่ากับ เท่ากับ 4.52 และ 7.62% ตามลำดับ แตกต่างจากชุดควบคุมเท่ากับ พบอัตราการเกิดโรค 13.57 และ 10.00 % ตามลำดับ

ตารางที่ 8 ผลทดสอบแสดงอัตราการเกิดโรคเหี่ยวเขียวในการปลูกมะเขือเทศโทมัสและเชอรี่ ด้วยวิธีการรองก้นหลุมก่อนการปลูกพืช ในพื้นที่โครงการฯ ปางหินฝน และสบโขง

กรรมวิธี	อัตราการเกิดโรค			
	มะเขือเทศโทมัส		มะเขือเทศเชอรี่	
	ปลูกลงดิน (744 ต้น)	substrate (232 ต้น)	ปลูกลงดิน (420 ต้น)	substrate (210 ต้น)
T1 วิธีการของเกษตรกร ไม่มีการรองก้นหลุม	1.08 (8 ต้น)	ไม่พบ	13.57 (57 ต้น)	10.00 (21 ต้น)
T2 PP-B10 รองก้นหลุม	ไม่พบ	ไม่พบ	4.52 (19 ต้น)	7.62 (16 ต้น)

บันทึกผลการทดสอบต่อเนื่องเมื่ออายุพืชเฉลี่ย 91-120 วัน (พ.ค.-ส.ค. 68) ทำการรองก้นหลุมด้วยพีพี-บี10 ทุกๆ ครั้งหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตเสร็จ โดยเฉลี่ย 4-5 ครั้ง อัตรา 1 กรัม/ต้น พบว่า มะเขือเทศโทมัสที่ปลูกลงดินและปลูกในวัสดุปลูก เมื่อรองก้นหลุมด้วยชีวภัณฑ์ พบการเกิดโรคน้อยกว่ากรรมวิธีที่ไม่มีการรองก้นหลุม เท่ากับ 1.61 และ 1.72 ตามลำดับ และแตกต่างจากชุดควบคุม พบอัตราการเกิดโรค 3.63 และ 3.87 % ตามลำดับ และในมะเขือเทศเชอรี่พบโรคหลังการใส่ชีวภัณฑ์พีพี-บี10 ทั้งที่ปลูกลงดินและในวัสดุปลูก พบการเกิดโรคเท่ากับ เท่ากับ 5.48 และ 7.62% ตามลำดับ แตกต่างจากชุดควบคุมเท่ากับ พบอัตราการเกิดโรค 14.76 และ 11.90 % ตามลำดับ ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ผลทดสอบแสดงอัตราการเกิดโรคเหี่ยวเขียวในการปลูกมะเขือเทศโทมัสและเชอรี่ ด้วยวิธีการรองก้นหลุมก่อนการปลูกพืช ในพื้นที่โครงการฯ ปางหินฝน และสบโขง

กรรมวิธี	อัตราการเกิดโรค (อายุพืชเฉลี่ย 91-120 วัน)			
	มะเขือเทศโทมัส		มะเขือเทศเชอรี่	
	ปลูกลงดิน (744 ต้น)	substrate (232 ต้น)	ปลูกลงดิน (420 ต้น)	substrate (210 ต้น)
T1 วิธีการของเกษตรกร ไม่มีการรองก้นหลุม	3.63 (27 ต้น)	3.87 (9 ต้น)	14.76 (62 ต้น)	11.90 (25 ต้น)
T2 PP-B10 รองก้นหลุม	1.61 (12 ต้น)	1.72 (4 ต้น)	5.48 (23 ต้น)	7.62 (16 ต้น)

แปลงทดสอบการจัดการโรคเหี่ยวเขียวโดยวิธีการ IPM จากองค์ความรู้งานวิจัย

แปลงมะเขือเทศโทมัสโดยวิธีการเดิมของเกษตรกรที่ไม่มีการจัดการโรคเหี่ยวเขียว

ภาพที่ 7 การทดสอบการจัดการโรคเหี่ยวเขียวจากเชื้อ *Ralstonia solanacearum* ในแปลงปลูกมะเขือเทศโทมัส ในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงสบโขง อ.อมก๋อย จ.เชียงใหม่

ติดตามและบันทึกผลการเกิดโรคเหี่ยวเขียวในการปลูกมะเขือเทศร่วมกับเกษตรกร

ภาพที่ 8 การทดสอบการจัดการโรคเหี่ยวเขียวจากเชื้อ *Ralstonia solanacearum* ในแปลงปลูกมะเขือเทศโทมัส ในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางหินฝน อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่

ภาพที่ 9 การทดสอบการจัดการโรคเหี่ยวเขียวจากเชื้อ *Ralstonia solanacearum* ในแปลงปลูกมะเขือเทศเชอรี่ ในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงสบโขง อ.อมก๋อย จ.เชียงใหม่

ภาพที่ 10 การทดสอบการจัดการโรคเหี่ยวเขียวจากเชื้อ *Ralstonia solanacearum* ในแปลงปลูกมะเขือเทศเชอรี่ ในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางหินฝน อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่

2.1.3 การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีฯ

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีป้องกันโรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย ในการปลูกมะเขือเทศโทมัสและเชอรี 3 กรรมวิธี โดยจากรายงานพบว่าการใช้สารคอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ (ฟังกูราน®) คอปเปอร์ออกซีคลอไรด์ (โคปิน่า®) มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคได้ แต่ควรระวังไม่ให้ใช้ปริมาณมากเกินไป เพราะอาจทำให้เกิดการสะสมในดิน จึงได้นำสารเคมีทั้ง 2 ชนิดมาทดสอบประสิทธิภาพเปรียบเทียบกับสารเคมีของเกษตรกรที่นิยมใช้ในแปลง ผลการทดสอบสารเคมีเพื่อใช้ป้องกันโรคเหี่ยวเขียว พบว่า กรรมวิธีที่ 1 พบการเกิดโรคทั้งที่ปลูกลงดินและปลูกในวัสดุปลูก พบอัตราการเกิดโรคในโทมัสและเชอรี่เท่ากับ 7.38 6.19 14.52 และ 5.48 % ตามลำดับ เมื่อเทียบกับกรรมวิธีที่ 2 และ 3 ใช้สารคอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ (ฟังกูราน®) และคอปเปอร์ออกซีคลอไรด์ (โคปิน่า®) มีอัตราการเกิดโรคน้อยกว่า โดยการใช้สารเคมีฟังกูราน พบอัตราการเกิดโรคโรคในโทมัสและเชอรี่เท่ากับ 5.24 4.52 5.00 และ 3.57 % ตามลำดับ และสารเคมีโคปิน่า พบอัตราการเกิดโรคโรคในโทมัสและเชอรี่เท่ากับ 4.52 3.81 5.24 และ 4.76 % ตามลำดับ **ดังตารางที่ 6** เมื่อพิจารณาแนวโน้มชนิดของสารเคมีทั้ง 2 ชนิด พบว่าไม่มีความแตกต่างกันในด้านของประสิทธิภาพของการควบคุม ทั้งนี้ในกรรมวิธีที่ 1 เกษตรกรใช้สารคลอโรทาโลนิล (chlorothalonil) 75% WP ชื่อการค้า ดาโคนิล® และแอนทราโคล® ซึ่งเป็นสารเคมีป้องกันโรคที่เกิดจากเชื้อรา และไม่มีคุณสมบัติในการป้องกันโรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย แต่เกษตรกรมักนิยมใช้ในการปลูกมะเขือเทศเนื่องจากสามารถป้องกันโรคผลเน่าแอนแทรคโนส และเกษตรกรยังขาดความรู้เรื่องของสารเคมี จึงใช้ตามความเคยชินและใช้ตามพ่อค้าร้านจำหน่ายในพื้นที่

ตารางที่ 10 ผลทดสอบแสดงอัตราการเกิดโรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียในการปลูกมะเขือเทศโทมัสและเชอรี่ด้วยเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารเคมี ในพื้นที่โครงการฯ ปางหินฝน และสบโขง

กรรมวิธี	อัตราการเกิดโรค			
	มะเขือโทมัส		มะเขือเชอรี่	
	ปลูกลงดิน (420 ต้น)	substrate (420 ต้น)	ปลูกลงดิน (420 ต้น)	substrate (420 ต้น)
T1 วิธีการของเกษตรกร (ดาโคนิล® แอนทราโคล®)	7.38 (31 ต้น)	6.19 (26 ต้น)	14.52 (61 ต้น)	5.48 (23 ต้น)
T2 คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ (ฟังกูราน®)	5.24 (22 ต้น)	4.52 (19 ต้น)	5.00 (21 ต้น)	3.57 (15 ต้น)
T3 คอปเปอร์ออกซีคลอไรด์ (โคปิน่า®)	4.52 (19 ต้น)	3.81 (16 ต้น)	5.24 (22 ต้น)	4.76 (20 ต้น)

2.2 การจัดการโรคใบจุดมะเขือเทศ *Xanthomonas* sp.

2.2.1 การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมี

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีป้องกันโรคใบจุดมะเขือเทศ *Xanthomonas* sp. ในการปลูกมะเขือเทศโทมัสและเชอรี พบว่า กรรมวิธีที่ 1 เกษตรกรใช้สารเคมีดาโคนิล® และแอนทราโคล® พบการเกิดโรคในมะเขือเทศโทมัสและเชอร์รี่มากกว่ากรรมวิธีที่ 2 และ 3 ที่มีการใช้สารเคมีในกลุ่มป้องกันกำจัดโรคจากเชื้อแบคทีเรีย โดยพบว่าในกรรมวิธีที่ 1 พบอัตราการเกิดโรคในโทมัสและเชอรี่เท่ากับ 8.10 และ 29.29% ตามลำดับ รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีที่ 3 พบอัตราการเกิดโรคในโทมัสและเชอรี่เท่ากับ 3.57 และ 14.52% ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีที่ 2 พบอัตราการเกิดโรคในโทมัสและเชอรี่เท่ากับ 2.62 และ 10.00% ตามลำดับ จึงสรุปได้ว่า การใช้สารเคมีคอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ (ฟังกูราน®) ให้ประสิทธิภาพในการควบคุมโรคใบจุดจากเชื้อ *Xanthomonas* sp. ทั้งในมะเขือเทศโทมัสและเชอรี่ มากที่สุดเท่ากับ 97.38 และ 90% ตามลำดับ **ดังตารางที่ 11**

ตารางที่ 11 อัตราการเกิดโรคใบจุดมะเขือเทศ *Xanthomonas* sp. จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีเพื่อป้องกันกำจัดโรค โดยทดสอบในพื้นที่โครงการฯ ปางหินฝน และสบโขง

กรรมวิธี	อัตราการเกิดโรค (420 ต้น)	
	มะเขือเทศโทมัส	มะเขือเทศเชอรี่
T1 วิธีการของเกษตรกร (ดาโคนิล® แอนทราโคล®)	8.10 (34 ต้น)	29.29 (123 ต้น)
T2 คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ (ฟังกูราน®)	2.62 (11 ต้น)	10.00 (42 ต้น)
T3 คอปเปอร์ออกซีคลอไรด์ (โคปิน่า®)	3.57 (15 ต้น)	14.52 (61 ต้น)



ภาพที่ 11 ทดสอบการใช้ชีวภัณฑ์รองก้นหลุมพีพี-บี10 ป้องกันโรคจากเชื้อแบคทีเรียในการปลูกมะเขือเทศโทมัสและเชอรี่

2.2 การจัดการจัดการเพลี้ยไฟ (thrips) (ธีรนาฎ และคณะ, 2567)

ผลการทดสอบการจัดการเพลี้ยไฟในการปลูกมะเขือเทศตามโปรแกรมการจัดการเพลี้ยไฟของ ธีรนาฎ (2567) พบว่า เกษตรกรปลูกมะเขือเทศในช่วงฤดูฤดูฝนเพื่อหลีกเลี่ยงการระบาดของเพลี้ยไฟ การระบาดของเพลี้ยไฟจึงเป็นแบบการระบาดที่ระดับความสมดุลโดยทั่วไป General Equilibrium (GE) ควรใช้สารชีวภัณฑ์หรือสารเคมีที่มีฤทธิ์ตกค้างหรือไม่รุนแรงมากนัก นอกจากนี้ได้ใช้วิธีกลร่วมด้วยโดยทำการแขวนกับดักกาวเหนียวสีเหลือง หรือสีน้ำเงิน ร่วมกับฟีโรโมนล่อเพลี้ยไฟแขวนไว้รอบๆ โรงเรือน พบว่า สามารถล่อเพลี้ยไฟและติดกับดักได้เฉลี่ย 115 ตัว/กับดัก ซึ่งเกษตรกรมีความพึงพอใจ เนื่องจากไม่ต้องฉีดพ่นยาบ่อยครั้ง แต่หากสภาพแวดล้อมมีอุณภูมิสูงขึ้นหลังฝนตก โปรแกรมการจัดการจะให้เกษตรกรพ่นสารตามปฏิทินการพ่นสารต่อไป

ตารางที่ 12 แผนการจัดการศัตรูพืช (โรคเหี่ยวเขียว เพลี้ยไฟ แมลงหวี่ขาว และไร) ในการปลูกมะเขือเทศโทมัสและเชอรี่ ณ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางหินฝน อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่

<table>
<tr><th>กิจกรรม/เดือน</th><th>ม.ค.</th><th>ก.พ.</th><th>มี.ค.</th><th>เม.ย.</th><th>*พ.ค.</th><th>มิ.ย.</th><th>ก.ค.</th><th>ส.ค.</th><th>ก.ย.</th><th>ต.ค.</th><th>พ.ย.</th><th>ธ.ค.</th><th>หมายเหตุ</th></tr>
<tr><td>ระยะเวลา</td><td></td><td></td><td></td><td>เพาะกล้า</td><td>ย้ายปลูก</td><td>ออกดอก -ติดผล</td><td colspan="6">เก็บเกี่ยว-ออกดอก -ติดผล</td><td rowspan="6">สารเคมีสำหรับใช้กำจัดเพลี้ยไฟ ได้แก่ เอ็กซอล แอสเซนด์ เป็นต้น
 
  </td></tr>
<tr><td rowspan="5">วิธีการ</td><td colspan="13">พฤษภาคม = ฆ่าเชื้อในดินโดยใช้สารซิลิกอน /รองก้นหลุมด้วยชีวภัณฑ์ พีพี-บี 10 (ป้องกันโรคเหี่ยวเขียว)/</td></tr>
<tr><td colspan="13">มิถุนายน = คอปเปอร์-ไฮดรอกไซ (ฟังกูราน) 2 ครั้ง /สไปนีโทแรม (เอ็กซอล) /พีพี-บี10/</td></tr>
<tr><td colspan="13">กรกฎาคม = คอปเปอร์ออกซีคลอไรด์ (โคปิน่า 85 หรือ คอปเปอร์ออกซีคลอไรด์) 2 ครั้ง /ฟิโพรนิล (แอสเซนด์)/พีพี-บี10</td></tr>
<tr><td colspan="13">สิงหาคม = ไดเมโทมอร์ฟ (ฟอรั่ม)/พีพี-บี10/</td></tr>
<tr><td colspan="13">กันยายน = คอปเปอร์-ไฮดรอกไซ (ฟังกูราน) 2 ครั้ง /สไปนีโทแรม (เอ็กซอล) /พีพี-บี10/</td></tr>
<tr><td rowspan="3">แมลงศัตรูพืช</td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2">จัดการดิน</td><td colspan="6">หนอนชอนใบ</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="6">แมลงหวี่ขาว/เพลี้ยไฟ</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="6">ไรศัตรูพืช</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">โรคพืช</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>รากเน่าโคนเน่า Fusarium sp.</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="5">โรคผลจุดมะเขือเทศ Xanthomonas sp.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="5">โรคเหี่ยวเขียว Ralstonia solanacearum</td><td></td></tr>
</table>

ภาพที่ 12 การจัดการเพลี้ยไฟตามปฏิทินการจัดการศัตรูพืชในการปลูกมะเขือเทศเชอรี่และโทมัส

ภาพที่ 13 ติดตามและบันทึกผลการเกิดโรคเหี่ยวเขียวในการปลูกมะเขือเทศร่วมกับเกษตรกร

3.กะหล่ำปลี ป้องกันกำจัดหนอนใยผัก (*Plutella xylostella*)

3.1 การจัดการดิน

ทดสอบวิธีการจัดการดินโดยการอบดินฆ่าเชื้อด้วยวิธีชีวภาพ (Anaerobic soil disinfestation หรือ ASD) โดยใช้เศษพืชที่เหลือทิ้ง นำมาอบดินร่วมกับการใช้พลาสติกคลุมดิน โดยจากงานวิจัยของอรอุมา และคณะ, 2567 ฆ่าเชื้อในดินด้วยวิธี Anaerobic soil disinfestation (ASD) เป็นนวัตกรรมใหม่ที่นำมาใช้ในการจัดการเชื้อโรคทางดิน (Soil-borne disease) เช่น Plasmodiophora, Phytophthora, Pythium, Fusarium หรือ Sclerotium เชื้อแบคทีเรีย ได้แก่ *Ralstonia solancearum* หรือ *Agrobacterium tumefaciens* และแมลงในดินบางชนิด เช่น เสี้ยนดิน หนอนกระทู้ หนอนใยผัก ไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne* spp. เป็นต้น โดยวิธีการนี้จะทำให้มีอุณหภูมิสูงในดินขึ้นถึง 40-65 องศาเซลเซียส มีผลทำให้แมลงในดิน เชื้อในดินตายได้

ใช้เศษพืชเหลือทิ้งนำมาใช้อบดินฆ่าเชื้อด้วยวิธีชีวภาพ (Anaerobic soil disinfestation หรือ ASD)

นำพลาสติกคลุมดดินมาใช้ในการเพิ่มอุณภูมิในดิน (สีดำและสีใส)

ทิ้งไว้ 7-10 วันก่อนการย้ายกล้า

ภาพที่ 14 การอบดินฆ่าเชื้อด้วยวิธีชีวภาพ (Anaerobic soil disinfestation หรือ ASD)

ผลการทดสอบการจัดการดิน เป็นการเตรียมดินเพื่อลดการระบาดของเชื้อในดินและมักสร้างความเสียหายกับการปลูกกะหล่ำปลี โดยเกษตรกรมักปลูกกะหล่ำปลีในแปลงเดิม หลังทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตเสร็จเกษตรกรมักทิ้งเศษซากพืชเดิมไว้ในแปลง และรอรอบการปลูกในฤดูกาลต่อไป ทำให้แมลงศัตรูพืชและเชื้อบางชนิดสามารถเจริญเติบโตได้ดีในดิน เช่น เชื้อโรคทางดิน (Soil-borne disease) เช่น *Pythium*, *Fusarium* แมลงในดินบางชนิด เช่น เสี้ยนดิน หนอนกระทู้ ระยะดักแด้จะทิ้งตัวลงบนดิน และกลายเป็นผีเสื้อเพื่อรอการวางไข่บนใบพืชต่อไป เป็นต้น ดังนั้น เพื่อเป็นการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานจึงมีควรมีการจัดการทั้งระบบการปลูกพืชให้มีประสิทธิภาพ จากการจัดการดินโดยวิธี ASD พบว่า แปลงกะหล่ำปลีที่ไม่มีการจัดการดิน พบการเกิดโรครากเน่าโคนเน่า โรคเน่าคอดิน เกิดขึ้น ทำให้ต้นกล้าเน่า ฉ่ำน้ำสีน้ำตาลเข้มบริเวณโคนต้น เหี่ยวและล้มตาย เกิดการสูญเสียต้นกล้าหลังการปลูกเฉลี่ย 14-20 วัน คิดเป็น พบการเกิดโรค 2.28% (ปลูก 2,500 ต้น พบโรครากเน่าโคนเน่า 57 ต้น) เมื่อเทียบกับแปลงที่มีการจัดการดินไม่พบการเกิดโรค นอกจากนี้ยังพบโรคเน่าแบครอท (black rot) เกิดขึ้นช่วงระยะเข้าหัว ส่งผลให้พืชตายในเวลาต่อมา นอกจากนี้ยังได้มีรายงานว่า พฤติกรรมของหนอนใยผักหากถูกรบกวน หนอนจะทิ้งตัวลงดินโดยการชักใย และเมื่อเวลาผ่านไป หนอนจะขึ้นไปอาศัยบนใบพืชดังเดิม และเป็นเปอร์เซ็นต์ที่น้อยมากที่วิธีการจัดการดินแบบ ADS จะสามารถควบคุม

หนอนใยผักได้แต่หากมีการจัดการดินในการจัดการหนอนกระทู้ที่ช่วงระยะเวลาหนึ่งเมื่อหนอนเข้าสู่ระยะดักแด้ หนอนจะทิ้งตัวและเข้าดักแด้ในดิน การจัดการดินแบบ ASD ทำให้อุณภูมิสูงขึ้นมากถึง 65°C เมื่อสภาพแวดล้อมเปลี่ยน ทำให้ดักแด้ไม่สามารถลอกคราบและเป็นผีเสื้อตัวเต็มวัยส่งผลให้ไม่เกิดการผสมพันธุ์และวางไข่ ก็สามารถลดการแพร่ระบาดของหนอนใยผักได้มากถึง 60% (อรอุมา และคณะ, 2567)

ภาพที่ 15 โรครากเน่าโคนเน่าในกะหล่ำปลีในระยะต้นกล้า อายุพืชเฉลี่ย 17 วัน

3.2 การใช้กับดักกาวเหนียว (วิธีกล)

ผลการทดสอบการทดสอบกับดักสีเหลืองร่วมกับฟีโรโมนล่อหนอนใยผัก ล่อตัวเต็มวัยหนอนใยผักเพศผู้เพื่อลดการผสมพันธุ์และประชากรศัตรูพืชได้ โดยติดรอบๆ แปลงทดสอบจำนวน 30 กับดัก/ไร่ เปรียบเทียบกับแปลงที่ไม่มีกับดักล่อ พบว่า กับดักฯ สามารถดึงดูดตัวเต็มวัยของหนอนใยผัก เฉลี่ย 45 ตัว/กับดัก เมื่อประเมินกับความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนต้นที่ปลูก 1 ไร่ ปลูกกะหล่ำเฉลี่ย 9,000 ต้น หรือจำนวนไม่เกิด 5 ตัว/ต้น จัดกว่าเป็นการการะบาดในระดับความสมดุลโดยทั่วไป General Equilibrium (GE) เนื่องจากเกษตรกรนิยมปลูกช่วงฤดูฝน เพื่อใช้น้ำฝนตามธรรมชาติในการเพาะปลูก สภาพแวดล้อมดังกล่าวไม่เอื้อต่อการระบาดของศัตรูพืช ซึ่งถือว่าเป็นการเขตกรรมที่สามารถลดการระบาดของหนอนใยผักได้อย่างเหมาะสม

ภาพที่ 16 แปลงทดสอบการจัดการหนอนใยผักโดยวิธีการ IPM จากองค์ความรู้งานวิจัย

3.3 การทดสอบชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดหนอนใยผัก

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของชีวภัณฑ์ในการปลูกกะหล่ำปลี โดยกะหล่ำปลีมีอายุเฉลี่ย 10-30 วัน ซึ่งเป็นระยะย้ายกล้าและระยะเจริญเติบโต เปรียบเทียบประสิทธิภาพของชีวภัณฑ์เมทาไรเซี่ยม และบิวเวอร์เรีย นับจำนวนหนอนใยผักที่พบหลังการฉีดพ่นชีวภัณฑ์ในแต่ละกรรมวิธีต่างๆ โดยฉีดพ่นจำนวน 4-5 ครั้ง หรือทุกๆ 7 วัน อัตราการใช้ อัตรา 200 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ผลการทดสอบพบจำนวนการตายของหนอนใยผักในกรรมวิธีที่ 2 และ 3 เท่ากับ 149 และ 62 ตัว/30 ต้น หรือ 5 และ 2 ตัว/ต้น ต่างจากกรรมวิธีที่ 1 เกษตรกรไม่มีการฉีดพ่นสารใดๆ พบหนอนใยผักเข้าทำลายผลผลิตเสียหายและไม่สามารถเจริญเติบโตแจนถึงระยะเวลาเข้าหัวได้ ทั้งนี้การใช้ชีวภัณฑ์จะมีประสิทธิภาพสูงเมื่อใช้กับหนอนระยะแรกวัย 1-2 หากหนอนวัยโตขึ้น จนถึงระยะดักแด้จะส่งผลให้ประสิทธิภาพของชีวภัณฑ์ลดลงตามด้วย โดยมีเทคนิคในการใช้สารชีวภัณฑ์ ได้แก่ เมื่อสภาพอากาศมีความชื้นสูงหรือมีฝนตกชุก ควรใช้สารชีวภัณฑ์จำพวกเชื้อราและแบคทีเรีย ด้วยเหตุนี้จึงเป็นเหตุผลที่ทำการคัดเลือกชีวภัณฑ์ประเภทเชื้อราสาเหตุโรคใช้ในการควบคุมกะหล่ำปลีในช่วงฤดูฝนนี้

ตารางที่ 13 จำนวนการตายของหนอนในผักหลังการฉีดพ่นชีวภัณฑ์ เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของชีวภัณฑ์เชื้อราเมทาไรเซี่ยมและบิวเวอร์เรีย โดยฉีดพ่นจำนวน 4 -5 ครั้ง นับจำนวนการตายในแต่ละกรรมวิธีของแมลงจำนวน 30 ต้น

กรรมวิธี	จำนวนแมลงที่ตาย	
T1 วิธีการของเกษตรกร ไม่มีการใช้สารชีวภัณฑ์	-	-
T2 ชีวภัณฑ์เชื้อรา พีพี – เมทาไรเซี่ยม	149 ตัว/30 ต้น	5 ตัว/ต้น
T3 ชีวภัณฑ์เชื้อรา พีพี – บิวเวอร์เรีย	62 ตัว/30 ต้น	2 ตัว/ต้น

หมายเหตุ กรรมวิธีที่ 1 ไม่สามารถนับจำนวนแมลงที่ตายได้ เนื่องจากต้นกะหล่ำตายก่อนเข้าระยะเข้าหัว

ภาพที่ 17 แปลงทดสอบการจัดการหนอนใยผักที่ตายจากการใช้ชีวภัณฑ์เมทาไรเซียมและบิวเวอร์เรีย

3.4 การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมี

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีในการปลูกกะหล่ำปลี โดยกะหล่ำปลีมีอายุเฉลี่ย 40-45 วัน ซึ่งเป็นระยะกำลังเข้าหัว ทำการสำรวจหนอนใยผักก่อนการฉีดพ่นสารเคมี ในกรรมวิธีที่ 1 วิธีการเดิมของเกษตรกรคือการใช้สารเคมีในกลุ่ม 6 Avermectin ชื่อสามัญอะบาเม็กติน ชื่อการค้าแจคเก็ต เกษตรกรใช้สารนี้มาเป็นเวลานาน และไม่นิยมเปลี่ยนสารเคมีชนิดอื่น เปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ 2 การใช้สารเคมีแบบสลับกลุ่มสาร ได้แก่ สารเคมีฟิโพรนิล (Fipronil) 5% SC กลุ่ม 2B สลับ อะบาเม็กติน กลุ่ม 6 สลับกับ ฮาชิฮาชิ

กลุ่ม 21A สลับสารเซฟวิน กลุ่ม 1A โดยสารเคมีดังกล่าวนี้มีคุณสมบัติในการกำจัดหนอนศัตรูพืช การใช้สารเคมีแบบสลับกลุ่มสารเพื่อป้องกันการดื้อยาของหนอนใยผัก (กรมวิชาการเกษตร, 2553) จากนั้นทำการนับจำนวนหนอนใยผักก่อนและหลังการฉีดพ่นสาร โดยสุ่มตัวอย่างหนอนใยผักแต่ละจุดรอบๆ แปลง จำนวน 30 ต้น กรรมวิธีที่1 มีจำนวนหนอนใยผักก่อนฉีดพ่น 107 ตัว/30 ต้น และในกรรมวิธีที่ 2 มีจำนวนหนอนใยผักก่อนฉีดพ่น 142 ตัว/30 ต้น ผลการทดสอบหลังการฉีดพ่นสารเคมี ระยะเวลาตั้งแต่ระยะเข้าหัว จนถึง ก่อนเก็บเกี่ยว รวม 45 วัน พบว่า กรรมวิธีที่ 2 พบหนอนใยผัก 11 ตัว/30 ต้น คิดเป็น % ประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนใยผัก 92.25% มากกว่ากรรมวิธีที่ 1 พบหนอนใยผัก 29 ตัว/30 ต้น คิดเป็น 27.10 % ประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนใยผัก 72.90% แต่พบว่ากรรมวิธีที่ 1 พบการระบาดของหนอนกระทู้ *Spodoptera* sp. และหนอนกะหล่ำ *Pieris* sp. ระบาดร่วมด้วย

ตารางที่ 14 จำนวนการตายของหนอนในผักหลังการฉีดพ่นสารเคมีเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพแต่ละกรรมวิธี โดยฉีดพ่นสารเคมีระยะเวลาตั้งแต่ระยะเข้าหัวจนถึงก่อนเก็บเกี่ยว รวม 45 วัน นับจำนวนหนอนใยผักที่พบหลังการฉีดพ่นโดยนับจำนวนแมลงในกะหล่ำปลีจำนวน 30 ต้น

กรรมวิธี	จำนวนแมลง (ตัว)	
	ก่อนพ่น	หลังพ่น
T1 วิธีการเดิมของเกษตรกร (ใช้สารเคมีกลุ่มเดิม ไม่มีการสลับกลุ่มสาร อะบาเม็กติน®)	107	29 (27.10 %)
T2 การสลับกลุ่มสาร (ฟิโพรนิล® สลับกับ อะบาเม็กติน® หรือ ฮาชิฮาชิ® สลับกับ เซฟวิน ®)	142	11 (7.75%)

ภาพที่ 18 แปลงทดสอบการจัดการหนอนใยผักโดยวิธีการ IPM จากองค์ความรู้งานวิจัย

กิจกรรมที่ 2 ศึกษาปัจจัยสภาพแวดล้อมร่วมกับระยะการเจริญเติบโตของพืช ที่มีผลต่อการระบาดของศัตรูพืชในการปลูกกาแฟ มะเขือเทศเชอรี่ โทมัส และกะหล่ำปลี

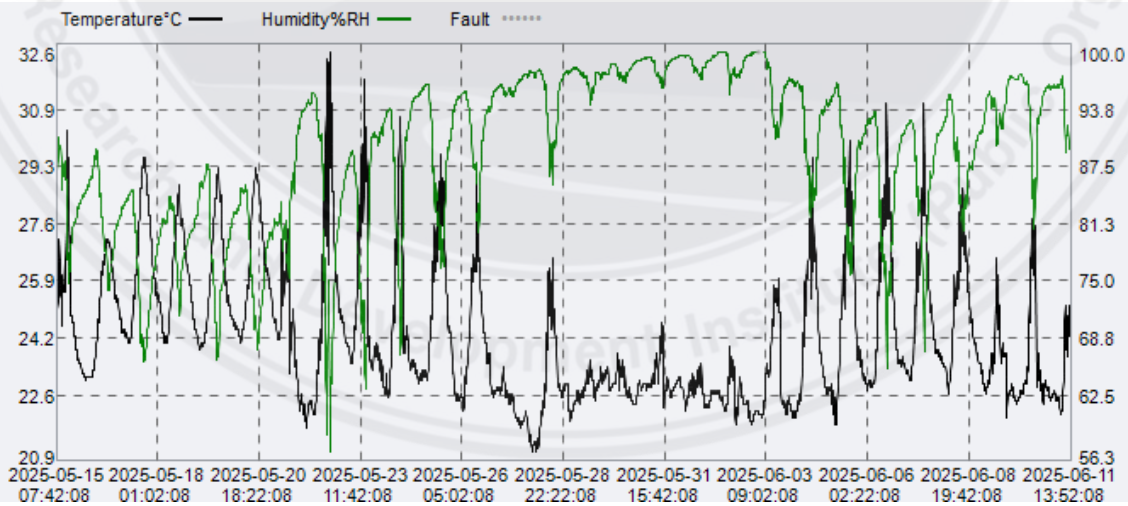
การประเมินสถาณการณ์การระบาดของศัตรูพืชจากข้อมูลความสัมพันธ์ของสภาพอากาศ ระยะการเจริญเติบโตของพืช โดยได้ทดสอบในการปลูกกาแฟ มะเขือเทศเชอรี่ โทมัส และกะหล่ำปลี จากความพร้อมของอุปกรณ์และเป็นพืชเศรษฐกิจที่เกษตรกรพื้นที่สูงมีการปลูกมากและสร้างรายได้ ดังนี้

2.1 ติดตั้ง Data logger และเซ็นต์เซอร์ในระบบโรงเรือน เพื่อบันทึกผล ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเข้มแสง เป็นต้น นำไปวิเคราะห์ผลความสัมพันธ์ของปัจจัยสภาพแวดล้อมต่อการระบาดของเพลี้ยไฟ

ภาพที่ 19 ติดตั้ง data logger ในแปลงกาแฟ โรงเรือนปลูกมะเขือเทศโทสมัสและเชอรี่ และตัวอย่างข้อมูลสภาพแวดล้อม

2.2 เก็บข้อมูลสภาพอากาศในพื้นที่ทดสอบงานวิจัย โดยใช้อุปกรณ์เก็บข้อมูลจากอุปกรณ์บันทึกข้อมูล ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น ความเข้มแสง ดังนั้น ข้อมูลที่ได้จากอุปกรณ์ต่างๆ จำเป็นต้องมาปรับค่า parameter เพื่อให้ค่าต่างๆ จากหลากหลายอุปกรณ์ เพื่อหาค่าความสัมพันธ์ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่สอดคล้องต่อการระบาดของศัตรูพืช และนำ data เข้ามาประมวลผลข้อมูลได้

2.3 ประมวลชุดข้อมูลจาก excel data (สภาพอากาศ) ที่สัมพันธ์กับระยะการเจริญเติบโตของพืชเป้าหมาย



ภาพที่ 20 ตัวอย่างข้อมูลสภาพอากาศจาก data logger ที่ดูผ่านหน้าเวปไซต์ ellitech

เมล่อน		มี.ค.-67			
วันที่	ระยะการเจริญเติบโตของพืช	อุณหภูมิเฉลี่ย	ความชื้นสัมพัทธ์	แสง	เพลี้ยไฟ
1	ย้ายปลูก	24.24	71.90	15750.39	
2	ย้ายปลูก	24.24	70.02	15512.40	1.00
3	ย้ายปลูก	24.38	73.24	13836.74	2.00
4	ย้ายปลูก	24.16	74.67	14759.79	9.00
5	ย้ายปลูก	24.00	76.00	14122.74	4.00
6	ย้ายปลูก	24.55	74.74	15792.86	5.00
7	ย้ายปลูก	24.60	74.70	15182.04	0.00
8	เจริญเติบโต-แตกยอด	26.08	71.40	16121.18	10.00
9	เจริญเติบโต-แตกยอด	26.20	71.22	14614.10	17.00
10	เจริญเติบโต-แตกยอด	26.08	71.10	13343.39	12.00
11	เจริญเติบโต-แตกยอด	26.04	76.82	11419.34	13.00
12	เจริญเติบโต-แตกยอด	25.48	77.97	7605.35	17.00
13	เจริญเติบโต-แตกยอด	22.12	91.14	5580.19	4.00
14	เจริญเติบโต-แตกยอด	25.04	78.96	16266.39	8.00
15	เจริญเติบโต-แตกยอด	25.81	76.37	17456.18	11.00
16	เจริญเติบโต-แตกยอด	24.73	79.69	14390.52	0.00
17	เจริญเติบโต-แตกยอด	26.22	74.55	17573.99	12.00
18	เจริญเติบโต-แตกยอด	26.28	76.22	15556.56	19.00
19	เจริญเติบโต-แตกยอด	26.83	78.15	15917.36	14.00
20	เจริญเติบโต-แตกยอด	27.46	75.23	16617.92	11.00
21	เจริญเติบโต-แตกยอด	25.17	78.55	11626.60	9.00
22	เจริญเติบโต-แตกยอด	27.04	70.60	16378.13	15.00
23	เจริญเติบโต-แตกยอด	27.26	65.15	17529.13	13.00
24	เจริญเติบโต-แตกยอด	26.71	67.96	14220.31	14.00
25	เจริญเติบโต-แตกยอด	26.60	71.91	11503.78	17.00
26	เจริญเติบโต-ออกดอก	27.73	68.44	14988.54	12.00
27	เจริญเติบโต-ออกดอก	27.36	67.40	12534.10	11.00
28	เจริญเติบโต-ออกดอก	27.96	62.33	17121.46	14.00
29	เจริญเติบโต-ออกดอก	27.14	58.20	12408.08	8.00
30	เจริญเติบโต-ออกดอก	27.75	62.50	10904.17	10.00
31	เจริญเติบโต-ออกดอก	27.45	67.78	10883.06	18.00
รวม					
		25.89	72.74	14113.44	310.00

เมล่อน		เมษายน			
วันที่	ระยะการเจริญเติบโตของพืช	อุณหภูมิเฉลี่	ความชื้นสัม	แสง	เพลี้ยไฟ
1	ST3	28.24	66.56	11,634.53	21
2	ST3	29.56	58.99	16,060.56	21
3	ST3	29.16	54.81	15,152.51	25
4	ST3	28.65	56.61	15,647.74	14
5	ST3	28.35	65.69	15,616.32	34
6	ST3	28.01	60.33	11,771.49	22
7	ST3	29.07	59.13	11,074.38	25
8	ST4	30.53	61.51	11,583.55	17
9	ST4	31.02	61.97	13,760.03	15
10	ST4	31.36	59.85	14,371.70	12
11	ST5	30.86	60.24	12,583.23	14
12	ST5	31.06	58.74	11,064.10	17
13	ST6	31.33	55.40	13,583.23	17
14	ST6	31.51	55.94	12,902.19	16
15	ST6	31.89	53.52	13,568.47	21
16	ST6	30.64	60.45	10,299.27	24
17	ST6	31.28	63.15	14,108.75	22
18	ST6	33.32	58.82	14,849.72	18
19	ST6	31.16	56.42	13,073.80	19
20	ST6	33.12	55.60	14,896.53	16
21	ST6	32.75	57.92	15,085.31	17
22	ST6	31.94	59.72	17,698.92	28
23	ST6	31.83	58.29	19,773.00	22
24	ST6	29.41	66.17	14,458.16	17
25	ST6	34.12	54.30	20,378.24	17
26	ST6	30.78	66.96	16,008.37	34
27	ST6	31.95	66.72	19,772.71	30
28	ST6	33.48	59.38	19,153.03	27
29	ST6	33.5	55.64	19,488.19	25
30	ST6	30.57	63.54	15,111.71	19
				รวม	626

ภาพที่ 21 ตัวอย่างชุดข้อมูลสภาพอากาศจาก data logger ที่อยู่รูปแบบ excel data

1) กาแฟ (มีนาคม-สิงหาคม 2568)

ผลการประมวลชุดข้อมูลสภาพอากาศที่สัมพันธ์และมีผลต่อการระบาดของโรคแอนแทรคโนสในการปลูกกาแฟในพื้นที่โครงการฯ วาวี อ.แม่สรวย จ.เชียงราย ทำการเก็บข้อมูลหลังเกษตรกรเริ่มทำการตัดแต่งกิ่งไม้ร่มเงาหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตเสร็จ และทำการตัดแต่งช่วงระหว่างเดือนมีนาคม-เมษายน เป็นประจำทุกปี จากผลการบันทึกสภาพแวดล้อมในพื้นที่ฯ วาวี พบว่าแปลงทดสอบการแฟของเกษตรกรปลูกร่วมกับการปลูกไม้ผล เช่น แมคดาเมีย พี้ช เป็นต้น พื้นที่มีระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลมากกว่า 1,000 เมตร สภาพแวดล้อมค่อนข้างหนาวเย็น ชื้น พบว่า ช่วงตัดหลังตัดแต่งกิ่งไม้ร่มเงา รวมถึงตัดแต่งกิ่งกาแฟ ช่วงเดือน **มีนาคม-เมษายน 68** เป็นช่วงระยะการเจริญเติบโตและแตกยอดใหม่ อุณหภูมิเฉลี่ยที่ 19.28 °C ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยที่ 82.22 %RH และมีความเข้มแสงเฉลี่ย 11,556.56 Lux ไม่พบอาการของโรค แม้ว่าจะมีสภาพอากาศเหมาะสม แต่ไม่สัมพันธ์กับระยะการเจริญเติบโตของกาแฟ เดือน**พฤษภาคม 68** อุณหภูมิ 15.75 °C ความชื้นสัมพัทธ์ที่ 85.39 % และมีความเข้มแสง 9,556.56 Lux เป็นระยะออกดอกของกาแฟ ไม่พบอาการของโรค เดือน**มิถุนายน-สิงหาคม 68** อุณหภูมิ 14.83 °C ความชื้นสัมพัทธ์ที่ 97.39 % และมีความเข้มแสง 4,243.91 Lux สภาพอากาศมีฝนตกชุกติดต่อกันเป็นเวลาหลายวัน กาแฟอยู่ในช่วงระยะติดผลขนาดเล็ก-ปานกลาง พบอาการของโรค ตั้งแต่ใบ กิ่ง ผลขนาดเล็ก โดยพบรุนแรงมากในระดับความรุนแรงของโรคที่ระดับ 3 ในแปลงที่ไม่มีการตัดแต่งกิ่งไม้ร่มเงา แสงแดดไม่สามารถส่องผ่านลงมายังต้นกาแฟได้

ผลการประมวลชุดข้อมูลสภาพอากาศที่สัมพันธ์และมีผลต่อการระบาดของโรคแอนแทรคโนสในการปลูกกาแฟในพื้นที่โครงการฯ สบเมย อ.สบเมย จ.แม่ฮ่องสอน ทำการเก็บข้อมูลหลังเกษตรกรเริ่มทำการตัดแต่งกิ่งไม้ร่มเงาหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตเสร็จ และทำการตัดแต่งช่วงระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม เป็นประจำทุกปี จากผลการบันทึกสภาพแวดล้อมในพื้นที่ฯ สบเมย พบว่าแปลงทดสอบการแฟของเกษตรกรปลูกกาแฟร่วมกับการปลูกป่า พื้นที่มีระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล เฉลี่ย 650- 1,000 เมตร สภาพแวดล้อมร้อนชื้น พบว่า ช่วงตัดหลังตัดแต่งกิ่งไม้ร่มเงา รวมถึงตัดแต่งกิ่งกาแฟ ช่วงเดือน **กุมภาพันธ์-มีนาคม 68** เป็นช่วงระยะ

การเจริญเติบโตและแตกยอดใหม่ อุณหภูมิเฉลี่ยที่ 23.64 °C ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยที่ 74.92 %RH และมีความเข้มแสงเฉลี่ย 34,753.12 Lux ไม่พบอาการของโรค แม้ว่าจะมีสภาพอากาศเหมาะสม แต่ไม่สัมพันธ์กับระยะการเจริญเติบโตของกาแฟ เดือน**เมษายน-พฤษภาคม 68** อุณหภูมิเฉลี่ย 31.67 °C ความชื้นสัมพัทธ์ที่ 81.14 %RH และมีความเข้มแสง 42,743.74 Lux เป็นระยะออกดอกของกาแฟ มีฝนตกช่วงกลางเดือนเมษายน ทำให้ดอกกาแฟบางส่วนร่วงหล่น ไม่พบอาการของโรค เดือน**มิถุนายน-สิงหาคม 68** อุณหภูมิเฉลี่ย 28.72 °C ความชื้นสัมพัทธ์ที่ 94.45 %RH และมีความเข้มแสง 29,243.91 Lux สภาพอากาศมีฝนตกชุกติดต่อกันเป็นเวลาหลายวัน มีเมฆมาก กาแฟอยู่ในช่วงระยะติดผลขนาดเล็ก-ปานกลาง พบอาการของโรคตั้งแต่ใบ กิ่ง ผลขนาดเล็ก โดยพบรุนแรงมากในระดับความรุนแรงของโรคที่ระดับ 3 ในแปลงที่ไม่มีการตัดแต่งกิ่งไม้ร่มเงา แสงแดดไม่สามารถส่องผ่านลงมายังต้นกาแฟได้

2) มะเขือเทศเชอรี่ มะเขือเทศโทมัส (พฤษภาคม-ตุลาคม 2568)

ผลการประมวลชุดข้อมูลสภาพอากาศที่สัมพันธ์และมีผลต่อการระบาดของโรคเหี่ยวเขียว โรคใบจุด และเพลี้ยไฟ ในการปลูกมะเขือเทศเชอรี่ โทมัส ในพื้นที่โครงการฯ ปางหินฝน อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่ ผลการประมวลชุดข้อมูลสภาพอากาศที่สัมพันธ์และมีผลต่อการระบาดของศัตรูพืชทั้ง 3 ชนิด ในช่วงปลูกเดือน **พฤษภาคม-ตุลาคม 2568** ในแต่ละระยะการปลูกมะเขือเทศ พบว่า **โรคเหี่ยวเขียว และใบจุด** ต้นมะเขือเทศมักแสดงอาการของโรคเมื่อพืชอายุเฉลี่ย 90 วัน ในเดือน**สิงหาคม 68** ที่อุณหภูมิ 23.73°C ความชื้นสัมพัทธ์ที่ 78.15 % และมีความเข้มแสง 15,431.43 Lux โดยพืชอยู่ในระยะใกล้เก็บเกี่ยว รุ่นที่ 1 ช่วงก่อนหน้านั้นพืช ไม่แสดงอาการของโรคเหี่ยวเขียว แต่แสดงอาการใบจุด ระดับความรุนแรงของโรคอยู่ที่ระดับ 2 และเมื่อพืชอายุ 91-120 วัน ในเดือน**กันยายน 68** ที่อุณหภูมิ 25.40°C ความชื้นสัมพัทธ์ที่ 88.33 %RH และมีความเข้มแสง 16,885.45 Lux พืชมีระยะการออกดอกและติดผลต่อเนื่อง เก็บผลผลิตรุ่นที่ 2-4 พบอาการของโรคเหี่ยวเขียวและใบจุดรุนแรงขึ้น ที่ระดับความรุนแรงของโรคอยู่ที่ระดับ 2 และ 3 ต้นที่มีการตัดเชื้อก่อนหน้า แสดงอาการรุนแรง เหี่ยว ผลร่วง เก็บผลผลิตไม่ได้ และค่อยๆ ล้มตาย และเป็นไปอย่างต่อเนื่องในเดือน **ตุลาคม 68** ที่อุณหภูมิ 26.24°C ความชื้นสัมพัทธ์ที่ 92.62 %RH และมีความเข้มแสง 16,521.31 Lux สภาพอากาศมีฝนตกชุก อย่างต่อเนื่อง อุณภูมิช่วงกลางคืนต่ำ กลางวันสูงมาก มีความแปรปรวนในสภาพอากาศสูง ช่วงนี้พืชมีระยะการออกดอกและติดผลต่อเนื่อง เก็บผลผลิตรุ่นที่ 5-8 พบอาการของโรค ที่ระดับความรุนแรงของโรคอยู่ที่ระดับ 4 เกษตรกรบางรายไม่สามารถเก็บผลผลิตได้ และทำการทิ้งแปลง เพราะไม่คุ้มกับต้นทุนหากมีการปลูกต่อไป ในส่วน**เพลี้ยไฟ** พบว่า เกษตรกรหลีกเลี่ยงรอบปลูกไม่นิยมปลูกในช่วงฤดูร้อน เพื่อหลีกเลี่ยงการระบาดของเพลี้ยไฟ แต่จะพบว่า สภาพอากาศช่วงเดือนพฤษภาคม จะมีสภาพอากาศค่อนค้างเย็นและชื้น แต่พืชอยู่ในระยะของการแตกยอด แตกติ่ง แตกตาใหม่ แม้สภาพอากาศไม่เหมาะสมต่อการระบาดของเพลี้ยไฟ (สภาพอากาศที่เหมาะสมของการระบาดของเพลี้ยไฟคือช่วงอุณหภูมิเฉลี่ย 26.21-32.31 °C ความชื้นสัมพัทธ์ที่เฉลี่ย 78.62-85.91 %RH (ธีรนาฏ, 2567)) แต่สัมพันธ์กับระยะการเจริญเติบโตของพืช ส่งผลให้เพลี้ยไฟระบาดได้

ผลการประมวลชุดข้อมูลสภาพอากาศที่สัมพันธ์และมีผลต่อการระบาดของโรคเหี่ยวเขียว โรคใบจุด และเพลี้ยไฟ ในการปลูกมะเขือเทศเชอรี่ โทมัส ในพื้นที่โครงการฯ สบโขง อ.อมก๋อย จ.เชียงใหม่ ผลการประมวลชุดข้อมูลสภาพอากาศที่สัมพันธ์และมีผลต่อการระบาดของศัตรูพืชทั้ง 3 ชนิด ในช่วงปลูกเดือน **พฤษภาคม-ตุลาคม 2568** ในแต่ละระยะการปลูกมะเขือเทศ พบว่า **โรคเหี่ยวเขียว และใบจุด** ต้นมะเขือเทศมักแสดงอาการของโรคเมื่อพืชอายุเฉลี่ย 90 วัน ในเดือน**สิงหาคม 68** ที่อุณหภูมิ 21.78°C ความชื้นสัมพัทธ์ที่

81.32 % และมีความเข้มแสง 12,745.84 Lux โดยพืชอยู่ในระยะใกล้เก็บเกี่ยว รุ่นที่ 1 ช่วงก่อนหน้านั้นพืช ไม่แสดงอาการของโรคเหี่ยว แต่แสดงอาการใบจุด ระดับความรุนแรงของโรคอยู่ที่ระดับ 2 และเมื่อพืชอายุ 91-120 วัน ในเดือน**กันยายน 68** ที่อุณหภูมิ 23.74°C ความชื้นสัมพัทธ์ที่ 79.54 %RH และมีความเข้มแสง 21,454.83 Lux พืชมีระยะการออกดอกและติดผลต่อเนื่อง เก็บผลผลิตรุ่นที่ 2-4 พบอาการของโรครุนแรงขึ้นที่ระดับความรุนแรงของโรคอยู่ที่ระดับ 3 และ 4 ต้นที่มีการตัดเชื้อก่อนหน้า แสดงอาการรุนแรง เหี่ยว ผลร่วง เก็บผลผลิตไม่ได้ และค่อยๆ ล้มตาย และเป็นไปอย่างต่อเนื่องในเดือน**ตุลาคม 68** ที่อุณหภูมิ 24.83°C ความชื้นสัมพัทธ์ที่ 89.42 %RH และมีความเข้มแสง 19,253.85 Lux สภาพอากาศมีฝนตกชุก อย่างต่อเนื่อง ช่วงนี้พืชมีระยะการออกดอกและติดผลต่อเนื่อง เก็บผลผลิตรุ่นที่ 5-8 พบอาการของโรค ที่ระดับความรุนแรงของโรคอยู่ที่ระดับ 4 เกษตรกรบางรายไม่สามารถเก็บผลผลิตได้ และทำการทิ้งแปลง เพราะไม่คุ้มกับต้นทุน หากมีการปลูกต่อไป ในส่วน**เพลี้ยไฟ** พบว่า เกษตรกรหลีกเลี่ยงรอบปลูกไม่นิยมปลูกในช่วงฤดูร้อน เช่นเดียวกับเกษตรกรในพื้นที่ฯ ปางหินฝน เพื่อหลีกเลี่ยงการระบาดของเพลี้ยไฟ แต่จะพบว่า สภาพอากาศช่วงเดือนพฤษภาคม จะมีสภาพอากาศค่อนค้างเย็นและชื้น แต่พืชอยู่ในระยะของการแตกยอด แตกติ่ง แตกตาใหม่ แม้สภาพอากาศไม่เหมาะสมต่อการระบาดของเพลี้ยไฟ (สภาพอากาศที่เหมาะสมของการระบาดของเพลี้ยไฟคือช่วงอุณหภูมิเฉลี่ย 26.21-32.31 °C ความชื้นสัมพัทธ์ที่เฉลี่ย 78.62-85.91 %RH (ธีรนาฏ, 2567)) แต่สัมพันธ์กับระยะการเจริญเติบโตของพืช ส่งผลให้เพลี้ยไฟระบาดได้

3) กะหล่ำปลี (มิถุนายน – กันยายน 2568)

ผลการประมวลชุดข้อมูลสภาพอากาศที่สัมพันธ์และมีผลต่อการระบาดหนอนใยผัก ในการปลูกกะหล่ำปลี พื้นที่โครงการฯ ปางหินฝน อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่ และโครงการฯ สบโขง อ.อมก๋อย จ.เชียงใหม่ ผลการประมวลชุดข้อมูลสภาพอากาศที่สัมพันธ์และมีผลต่อการระบาดของหนอนใยผัก ในช่วงปลูกเดือนมิถุนายน-กันยายน 2568 พบว่า เกษตรกรปลูกกะหล่ำปลีช่วงฤดูฝน เพื่ออาศัยน้ำฝนในการเพาะปลูกพืช จึงเป็นวิธีการจัดการพืชอีกรูปแบบหนึ่งในการตัดวงจรชีวิตของหนอนใยผัก แม้สภาพอากาศช่วงฤดูฝนเป็นช่วงที่แมลงมักไม่สร้างความเสียหายถึงระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจ Economic Threshold (ET) แต่หากไม่มีการจัดการอาจจะส่งผลต่อผลผลิตพืชในช่วงใกล้เก็บเกี่ยวได้ โดยในพื้นที่ปางหินฝน สภาพอากาศมีอุณหภูมิเฉลี่ย 25.12 °C ความชื้นสัมพัทธ์ที่เฉลี่ย 86.37 %RH ความเข้มแสงเฉลี่ย 16,279.40 Lux พื้นที่สบโขง สภาพอากาศมีอุณหภูมิเฉลี่ย 23.45 °C ความชื้นสัมพัทธ์ที่เฉลี่ย 83.09 %RH ความเข้มแสงเฉลี่ย 17,18.17 Lux ตามลำดับ

กิจกรรมที่ 3 จัดทำแผนการจัดการศัตรูพืชและทดสอบแผนโดยวิธีการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานร่วมกับการใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการศัตรูพืชที่เหมาะสมร่วมกับเกษตรกรบนพื้นที่สูง

จัดทำแผนการจัดการศัตรูพืชและทดสอบแผนโดยวิธีการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานร่วมกับการใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการศัตรูพืชที่เหมาะสมร่วมกับเกษตรกรบนพื้นที่สูง

1.กาแฟ : ป้องกันโรคผลเน่าแอนแทรคโนส จากเชื้อรา *Colletotrichum coffeanum*

จากการทดสอบประสิทธิภาพวิธีการจัดการโรคผลเน่าแอนแทรคโนสในกาแฟบนพื้นที่สูง และจัดทำ (ร่าง) แผนการจัดการศัตรูพืชแบบวิธีผสมผสาน (IPM) ที่เหมาะสมทกับบริบทพื้นที่ และให้เกษตรกรสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง และส่งเสริมการผลิตพืชเศรษฐกิจในพื้นที่สูงอย่างปลอดภัย ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 15 แผนหรือโปรแกรมการป้องกันโรคผลเน่าแอนแทรคโนสในกาแฟ และการสำรวจศัตรูพืชที่สอดคล้องกับการเจริญเติบโตของพืชในแต่ละการเจริญเติบโต

<table>
<tr><th>กิจกรรม/เดือน</th><th>ม.ค.</th><th>ก.พ.</th><th>มี.ค.</th><th>*เม.ย.</th><th>พ.ค.</th><th>มิ.ย.</th><th>ก.ค.</th><th>ส.ค.</th><th>ก.ย.</th><th>ต.ค.</th><th>พ.ย.</th><th>ธ.ค.</th><th>หมายเหตุ</th></tr>
<tr><td>ระยะเวลา</td><td></td><td></td><td></td><td>แตกยอด-ออกดอก</td><td>ออกดอก -ติดผล</td><td>ติดผลขนาดเล็ก</td><td colspan="4">ติดผล</td><td>ติดผล-เก็บเกี่ยว</td><td rowspan="6"> 
 
 
  </td></tr>
<tr><td rowspan="5">วิธีการ</td><td colspan="12">เมษายน = ตัดแต่งกิ่งไม้ร่มเงาหลังการเก็บเกี่ยวเมล็ดกาแฟแล้ว ที่ระดับความเข้มแสง 32,420-37,538 Lux</td></tr>
<tr><td colspan="12">พฤษภาคม = ใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 100 กรัม/ต้น</td></tr>
<tr><td colspan="12">มิถุนายน = พ่นสารชีวภัณฑ์ Larmiar®,พีพี-บี15 พีพี-บีเค33 และสบู่อ่อน</td></tr>
<tr><td colspan="12">กรกฎาคม = พ่นสารชีวภัณฑ์ Larmiar®,พีพี-บี15 พีพี-บีเค33 และสบู่อ่อน</td></tr>
<tr><td colspan="12">สิงหาคม = -พ่นสารเคมีคาร์เบ็นดาซิม และแมนโคแซบ</td></tr>
<tr><td rowspan="4">แมลงศัตรูพืช</td><td></td><td></td><td></td><td>ตัดแต่กิ่งไม้ร่มเงา</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td colspan="4">หนอนเจาะลำต้น Xylotrechus quadripes</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="7">มอดเจาะผลกาแฟ coffee berry borer</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="3">เพลี้ยหอยสีเขียว เพลี้ยแป้งกาแฟ</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">โรคพืช</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2">ราดำ</td><td colspan="2">โรคราสนิม</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="8">ผลเน่าแอนแทรคโนส</td></tr>
</table>

2. มะเขือเทศ (โทมัส และเชอรี่) : 1. โรคพืชที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย (เหี่ยวเขียว, ใบจุดมะเขือเทศ)

2. เพลี้ยไฟ (thrips) Scirtothrips dorsalis Hood

จากการทดสอบประสิทธิภาพวิธีการจัดการโรคพืชที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย (โรคเหี่ยวเขียว *Ralstonia solanacearum*, โรคผลจุดมะเขือเทศ *Xanthomonas* sp.) และเพลี้ยไฟ (thrips) *Scirtothrips dorsalis* Hood บนพื้นที่สูง และจัดทำ (ร่าง) แผนการจัดการศัตรูพืชแบบวิธีผสมผสาน (IPM) ที่เหมาะสมทกับบริบทพื้นที่ และให้เกษตรกรสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง และส่งเสริมการผลิตพืชเศรษฐกิจในพื้นที่สูงอย่างปลอดภัย ดังตารางที่ 15

ตารางที่ 16 โปรแกรมการป้องกันโรคทีเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย (เหี่ยวเขียว ใบจุดผลจุด) ในมะเขือเทศโทมัสและเชอรี่ และการสำรวจศัตรูพืชที่สอดคล้องกับการเจริญเติบโตของพืชในแต่ละการเจริญเติบโต

กิจกรรม/เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	*พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	หมายเหตุ
ระยะเวลา				เพาะกล้า	ย้ายปลูก	ออกดอก -ติดผล	เก็บเกี่ยว-ออกดอก -ติดผล						
วิธีการ	**พฤษภาคม** = ฆ่าเชื้อในดินโดยใช้สารซิลิกอน /รองก้นหลุมด้วยชีวภัณฑ์ พีพี-บี 10 (ป้องกันโรคเหี่ยวเขียว)/												
	มิถุนายน = คอปเปอร์-ไฮดรอกไซ (ฟังกูราน) 2 ครั้ง /สไปนีโทแรม (เอ็กซอล) /พีพี-บี10/												
	กรกฎาคม = คอปเปอร์ออกซีคลอไรด์ (โคปิน่า 85 หรือ คอปเปอร์ออกซีคลอไรด์) 2 ครั้ง /ไทอะมีทอกแซม (ไซแรม)/พีพี-บี10												
	สิงหาคม = ไดเมโทมอร์ฟ (ฟอรั่ม)/ฟิโพนิล (เทรค 5 เอสซี)/พีพี-บี10/												
	กันยายน = คอปเปอร์ออกซีคลอไรด์ (โคปิน่า 85 หรือ คอปเปอร์ออกซีคลอไรด์) 2 ครั้ง /ไทอะมีทอกแซม (ไซแรม)/พีพี-บี10												
แมลงศัตรูพืช				จัดการดิน		หนอนชอนใบ							
						แมลงหวี่ขาว/เพลี้ยไฟ							
						ไรศัตรูพืช							
โรคพืช					รากเน่าโคนเน่า *Fusarium* sp.								
						โรคผลจุดมะเขือเทศ *Xanthomonas* sp.							
							โรคเหี่ยวเขียว *Ralstonia solanacearum*						

3. กะหล่ำปลี : ป้องกันกำจัดหนอนใยผัก (*Plutella xylostella*)

จากการทดสอบประสิทธิภาพวิธีการจัดการหนอนใยผัก (*Plutella xylostella*) บนพื้นที่สูง และจัดทำ (ร่าง) แผนการจัดการศัตรูพืชแบบวิธีผสมผสาน (IPM) ที่เหมาะสมทกับบริบทพื้นที่ และให้เกษตรกรสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง และส่งเสริมการผลิตพืชเศรษฐกิจในพื้นที่สูงอย่างปลอดภัย ดังตารางที่ 16

ตารางที่ 17 โปรแกรมการป้องกันกำจัดหนอนใยผักในการปลูกกะหล่ำปลี และการสำรวจศัตรูพืชที่สอดคล้องกับการเจริญเติบโตของพืชในแต่ละการเจริญเติบโต

กิจกรรม/เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	*มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	หมายเหตุ
ระยะเวลา					เพาะกล้า/เตรียมแปลง	ย้ายปลูก	เจริญเติบโต	แตกพุ่ม	เข้าหัว	เก็บเกี่ยว			
วิธีการ	**พฤษภาคม = เตรียมแปลงด้วยการการอบดินฆ่าเชื้อด้วยวิธีชีวภาพ (Anaerobic soil disinfestation หรือ ASD) ก่อนปลูก 2-3 สด**												
	ปลายมิถุนายน = รองก้นหลุมด้วยไตรโคเดอร์มา ป้องกันรากเน่าโคนเน่า												
	กรกฎาคม = กับดักกาวเหนียวสีเหลืองร่วมกับฟีโรโมนส์/บิวเวอร์เรีย /เมทาไรเซี่ยม												
	สิงหาคม = กับดักกาวเหนียวสีเหลืองร่วมกับฟีโรโมนส์/ เชื้อบีที /น้ำหมักชีวภาพ												
	กันยายน = ฟิโปรนิล5% SC กลุ่ม 2B สลับ อะบาเม็กติน กลุ่ม 6												
	ตุลาคม = ฮาซิฮาซิ กลุ่ม 21A สลับสารเซฟวิน กลุ่ม 1A/ก่อนเก็บเกี่ยวให้พ่นด้วยเชื้อราบิวเวอร์เรีย 5-7 วัน												
แมลงศัตรูพืช							หนอนใยผัก						
								หนอนกระทู้					
							ด้วงหมัดผัก						
								หนอนกำหล่ำ					
โรคพืช						รากเน่าโคนเน่า / เน่าตอดิน							
									เน่าดำ black rot				
									โรคเน่าเละ (soft rot)				

บทที่ 5
สรุป และวิจารย์ผลการวิจัย

ศึกษาและทดสอบเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการศัตรูพืชของกาแฟ มะเขือเทศเชอร์รี่ โทมัส และกะหล่ำปลี โดย 1) กาแฟ ทดสอบวิธีการจัดการโรคผลเน่าแอนแทรคโนส จากเชื้อรา *Colletotrichum coffeanum* โดยการจัดการตัดแต่งกิ่งไม้ร่มเงาที่ตัดแต่งให้มีระดับความร่มเงาปานกลางที่ความเข้มแสงระหว่าง 32,420-37,538 Lux ให้ประสิทธิภาพในการป้องกันการเกิดโรคได้ที่สุด ชีวภัณฑ์ทางการค้าชื่อ Larmiar® มีผลทำให้มีเปอร์เซ็นต์ป้องกันโรคมากที่สุด 85.77% โดยเริ่มฉีดพ่นช่วงระยะการติดผลขนาดเล็ก และสารเคมีคาเบ็นดาซิม (carbendazim 50%SC) และสารเคมีแมนโคแซบ (mancozeb 80% WP) มีผลทำให้มีเปอร์เซ็นต์ป้องกันโรคมากที่สุด 89.12 และ 92.35% ตามลำดับ 2) มะเขือเทศเชอรี่และมะเขือเทศโทมัส ทดสอบวิธีการจัดการโรคเหี่ยวเขียว *Ralstonia solanacearum* โดยการจัดการดินที่ปรับดินด้วยซิลิกอนก่อนการปลูก ให้ประสิทธิภาพในการป้องกันโรคมะเขือเทศเชอรี่และโทมัสมากที่สุด 85.76% และ 99.19% ตามลำดับ การรองก้นหลุมด้วยชีวภัณฑ์พีพี-บี10 จากเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus amyloliquefaciens* รองก้นหลุมก่อนปลูก อัตรา 1 กรัม/ต้น จำนวน 1 ครั้ง และอีก 7 วันหลังจากครั้งแรกอีก 1 ครั้ง หลังจากนั้นใส่ทุกครั้งหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตเสร็จ ตลอดระยะเวลาในการปลูกมะเขือเทศ (8 เดือน-1 ปี) ให้ประสิทธิภาพในการป้องกันโรคมะเขือเทศเชอรี่ที่ปลูกลงดินและในวัสดุปลูกเท่ากับ 94.52 และ 92.38 % และในมะเขือเทศโทมัสที่ปลูกลงดินและในวัสดุปลูกเท่ากับ 98.39 และ 98.26 % ในส่วนการใช้สารเคมี คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ (ฟังกูราน®) และคอปเปอร์ออกซีคลอไรด์ (โคปิน่า®) ให้ประสิทธิภาพในการควบคุมโรคในพืชที่เกิดโรคแล้วไม่แตกต่างกัน โดยมีประสิทธิภาพในการควบคุม ที่ 94.76-96.43% นอกจากนี้สารเคมีทั้ง 2 ชนิดสามารถควบคุมโรคใบจุดมะเขือเทศ *Xanthomonas* sp. โดยมีประสิทธิภาพในการควบคุมที่ 85.48-97.38% และการใช้แผนการจัดการหรือปฏิทินการจัดการเพลี้ยไฟ (ธีรนาฎ, 2567) เป็นแนวทางในการจัดการเพลี้ยไฟให้กับเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกกว่าที่ให้เกษตรกรพ่นสารเคมีเพียงอย่างเดียว และ 3) กะหล่ำปลี การใช้กับกัดกาวเหนียวสีเหลืองร่วมกับฟีโรโมนล่อผีเสื้อหนอนในผัก 30 วัน สามารถดึงดูดตัวเต็มวัยของหนอนใยผัก เฉลี่ย 45 ตัว/กับดัก ทำให้ผีเสื้อหนอนใยผักไม่สามารถผสมพันธุ์และวางไข่ ลดการใช้สารเคมีได้ในระดับหนึ่ง การใช้ชีวภัณฑ์พีพี-เมทาไรเซียม มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนใยผักได้มากที่สุด 149 ตัว/30 ต้น โดยแนะนำให้ใช้ในระยะหนอนวัย 1-2 จะมีประสิทธิภาพมากกกว่าหนอนวัยแก่ นอกจากนี้การทดสอบการใช้สารเคมีแบบสลับกลุ่มสารมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักไม่ให้เกิดการดื้อยา และไม่ทำให้ศัตรูพืชอื่นเข้าระบาดด้วยได้

การศึกษาปัจจัยสภาพแวดล้อมร่วมกับระยะการเจริญเติบโตของพืช ที่มีผลต่อการระบาดของศัตรูพืชในการปลูกกาแฟ มะเขือเทศเชอรี่ โทมัส และกะหล่ำปลี เพื่อประเมินการประเมินสถานการณ์การระบาดของศัตรูพืชจากข้อมูลความสัมพันธ์ของสภาพอากาศ ระยะการเจริญเติบโตของพืช เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการพยากรณ์และประเมินสถานการณ์การระบาดของศัตรูพืช โดยทำการติดตั้ง Data logger และเซ็นต์เซอร์ที่สามารถบันทึกข้อมูลสภาพอากาศทั้งอุณภูมิและความชื้น และสะดวกในการดาวน์โหลด

ข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ผล โดยได้ทำการประมวลผลเพื่อหาค่าความสัมพันธ์ของปัจจัยสภาพแวดล้อมและนับจำนวนเพลี้ยไฟในทุกๆ วัน ช่วงระยะปลูกพืชเมล่อนและพริกหวาน พบว่า ในพืชทดสอบ **1) กาแฟ** ผลการประมวลชุดข้อมูลสภาพอากาศที่สัมพันธ์และมีผลต่อการระบาดของโรคแอนแทรคโนสในการปลูกกาแฟในพื้นที่โครงการฯ วาวี อ.แม่สรวย จ.เชียงราย และโครงการฯ สบเมย จ.แม่ฮ่องสอน พืชจะเริ่มแสดงอาการในช่วงระยะการแฟติดผลขนาดเล็ก-ปานปลาง หรือในช่วงเดือนมิถุนายน –สิงหาคม ที่อุณหภูมิ 14.83 °C ความชื้นสัมพัทธ์ที่ 97.39 % และมีความเข้มแสง 4,243.91 Lux (วาวี) และ อุณหภูมิเฉลี่ย 28.72 °C ความชื้นสัมพัทธ์ที่ 94.45 %RH และมีความเข้มแสง 29,243.91 Lux ที่สภาพอากาศมีฝนตกชุกติดต่อกันเป็นเวลาหลายวัน พบอาการของโรค ตั้งแต่ใบ กิ่ง ผลขนาดเล็ก โดยพบรุนแรงมากในระดับความรุนแรงของโรคที่ระดับ 3 ในแปลงที่ไม่มีการตัดแต่งกิ่งไม้ร่มเงา แสงแดดไม่สามารถส่องผ่านลงมายังต้นกาแฟได้ 2) มะเขือเทศเชอรี่และโทมัส ในพื้นที่โครงการฯ ปางหินฝน อ.แม่แจ่ม จ.เชียงหใม่ และโครงการฯ สบโขง อ.อมก๋อย จ.เชียงใหม่ โดยในเดือนสิงหาคม-กันยายน 68 ที่อุณหภูมิ 25.40°C ความชื้นสัมพัทธ์ที่ 88.33 %RH และมีความเข้มแสง 16,885.45 Lux (ปางหินฝน) และ 21.78°C ความชื้นสัมพัทธ์ที่ 81.32 % และมีความเข้มแสง 12,745.84 Lux (สบโขง) พืชจะเริ่มแสดงอาการเหี่ยวเขียวและใบจุด เมื่ออายุพืชเฉลี่ย 90 วัน อยู่ในระยะใกล้เก็บเกี่ยว และจะเพิ่มระดับความรุนแรงของโรคที่ระดับ 4 เมื่อสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมที่อุณหภูมิ 26.24°C ความชื้นสัมพัทธ์ที่ 92.62 %RH และมีความเข้มแสง 16,521.31 Lux (ปางหินฝน) และที่ อุณหภูมิ 24.83°C ความชื้นสัมพัทธ์ที่ 89.42 %RH และมีความเข้มแสง 19,253.85 Lux (สบโขง) ในส่วนของเพลี้ยไฟ พบว่า เกษตรกรเลี่ยงการปลูกมะเขือเทศหน้าร้อน และปลูกช่วงฤดูฝน-หนาว ส่งผลให้สภาพอากาศกังกล่าวไม่เอื้อและไม่เหมาะสมต่อการระบาเของเพลี้ยไฟ และ 3) กะหล่ำปลี ในพื้นที่โครงการฯ ปางหินฝน อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่ และโครงการฯ สบโขง อ.อมก๋อย จ.เชียงใหม่ ผลการประมวลชุดข้อมูลสภาพอากาศที่สัมพันธ์และมีผลต่อการระบาดของหนอนใยผัก ในช่วงปลูกเดือน มิถุนายน-กันยายน 2568 พบว่าเกษตรกรปลูกกะหล่ำปลีช่วงฤดูฝน เป็นช่วงที่แมลงมักไม่สร้างความเสียหายถึงระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจ Economic Threshold (ET) โดยในพื้นที่ปางหินฝน สภาพอากาศมีอุณหภูมิเฉลี่ย 25.12 °C ความชื้นสัมพัทธ์ที่เฉลี่ย 86.37 %RH ความเข้มแสงเฉลี่ย 16,279.40 Lux พื้นที่สบโขง สภาพอากาศมีอุณหภูมิเฉลี่ย 23.45 °C ความชื้นสัมพัทธ์ที่เฉลี่ย 83.09 %RH ความเข้มแสงเฉลี่ย 17,18.17 Lux ตามลำดับ สภาพอากาศนี้ไม่เอื้อหรือไม่เหมาะสมต่อการระบาดของหนอนใยผักได้

การจัดทำแผนการจัดการศัตรูพืชและทดสอบแผนโดยวิธีการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน (IPM) ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการศัตรูพืชที่เหมาะสมร่วมกับเกษตรกรบนพื้นที่สูง เพื่อเป็นแนวทางให้กับเกษตรกรบนพื้นที่สูง ใช้ป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป้าหมายได้แก่ โรคแอนแทรคโนสในการปลูกกาแฟ โรคจากเชื้อแบคทีเรีย (เหี่ยวเขียวและใบจุด) และเพลี้ยไฟ ในการปลูกมะเขือเทศเชอรี่และโทมัส และหนอนใยผักในกะหล่ำปลี โดยวิธีการหรือเทคโนโลยีต่างๆ ผ่านการทดสอบของงานวิจัยและเกษตรกรสามารถนำไปปฏิบัติจริงและเหมาะสมต่อบริบทพื้นที่ ทั้งนี้แผนการจัดการศัตรูพืชโดยวิธีการแบบผสมผสาน (IPM) เพื่อให้แผนเกิดความแม่นยำก่อนการให้เกษตรกรเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ซึ่งงจะทำการทดสอบแผนในปีงบประมาณ พ.ศ. 2569 ต่อไป