บทที่ 4
ผลการวิจัย

1. การคัดเลือกและทดสอบเชื้อจุลินทรีย์กำจัดแมลงและสารสกัดจากพืชในการป้องกันกำจัดเสี้ยนดินในห้องปฏิบัติการ

1) การเตรียมเสี้ยนดินสำหรับใช้ทดสอบในระดับห้องปฏิบัติการ

จากการเก็บตัวอย่างเสี้ยนดินในแปลงปลูกผักอินทรีย์ในพื้นที่บ้านเมืองอาง สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ (ภาพที่ 6) และ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง ตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2562 พบว่าเสี้ยนดินระบาดในแปลงเกษตรกร โดยพบในแปลงปลูกผักกาดหัว ผักกาดเบบี้ฮ่องแต้ ผักกาดกวางตุ้ง และในแปลงปลูกถั่วแขกซึ่งเป็นการพบการเข้าทำลายรากถั่วแขกเป็นครั้งแรก เก็บรวบรวมตัวอย่างเสี้ยนดินนำมาจำแนกชนิดและเลี้ยงในห้องปฏิบัติการเพื่อใช้ในการทดสอบในระดับห้องปฏิบัติการ ผลการจำแนกชนิดของเสี้ยนดินจากทั้งสองพื้นที่พบเป็น เสี้ยนดินถั่ว *Dorylus orientalis* (ภาพที่ 7 และ 8)

ภาพที่ 6 การเก็บตัวอย่างเสี้ยนดินในแปลงปลูกถั่วแขกอินทรีย์ในพื้นที่ของสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์

ภาพที่ 7 เสี้ยนดินในกับดักต่างชนิดกัน; (ก) กับดักแบบขวดน้ำมัน, (ข) กับดักแบบตะกร้า

ภาพที่ 8 การเก็บตัวอย่างเสี้ยนดินในแปลงปลูกพืชอินทรีย์สำหรับนำไปทดสอบในสภาพห้องปฏิบัติการ

2) การเตรียมเชื้อจุลินทรีย์กำจัดแมลงและสารสกัดจากพืช

ทำการเตรียมเชื้อรากำจัดแมลงและสารสกัดจากพืชในการควบคุมเสี้ยนดิน โดยเป็นเชื้อราที่มูลนิธิโครงการหลวง หรือสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) แนะนำให้เกษตรกรผู้ปลูกผักอินทรีย์ในพื้นที่ พืชที่ใช้ทำสารสกัดจากพืชคือ ยาสูบ และหางไหล โดยยาสูบได้รับความอนุเคราะห์จากภาควิชากีฏวิทยาและโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และสถานีทดลองยาสูบแม่โจ้ จ.เชียงใหม่ สำหรับหางไหลจากจังหวัดลำปาง โดยคำแนะนำจาก รศ.ดร.มาลี ตั้งระเบียบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลลำปาง รายละเอียดสารชีวภัณฑ์และสารสกัดจากพืชที่ใช้ทดสอบในระดับห้องปฏิบัติการดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 รายละเอียดสารชีวภัณฑ์และสารสกัดจากพืชที่ใช้ทดสอบในระดับห้องปฏิบัติการ

กลุ่มสาร	สารชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช				
	ประเภท	สารออกฤทธิ์	ชื่อการค้า®	รูปแบบ	อัตราแนะนำ
เชื้อราโรคแมลง	สารชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดแมลงชนิดผง	*Beauveria bassiana*	พีพี-เบ็บ®	ผงละลายน้ำ	200 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร[1]
เชื้อราโรคแมลง	สารชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดแมลงชนิดผง	*Metarhizium anisopliae*	พีพี-เมทา®	ผงละลายน้ำ	200 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร[1]
ไส้เดือนฝอยโรคแมลง	ไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงสูตรผงละลายน้ำ	*Steinernema carpocapsae*	นีม่า-ดีโอเอ 50®	WP 50 %	1 กระป๋อง ต่อน้ำ 20 ลิตร[1]
สารสกัดยาสูบ (เบอร์เลย์)	สารสกัดจากพืชกำจัดแมลงศัตรู	nicotine	-	เศษใบยาสูบ	1 กก. ต่อน้ำ 9 ลิตร (ศุภกร และคณะ, 2560)
สารสกัดหางไหล	สารสกัดจากพืชกำจัดแมลงศัตรู	rotenone	-	รากหางไหล	1.5 กก. ต่อน้ำ 10 ลิตร (สำนักงานเกษตรจังหวัดพระนครศรีอยุธยา, 2552)

หมายเหตุ [1] อัตราตามคำแนะนำบนฉลาก, WP = Wettable powder

3) การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อรา ไส้เดือนฝอย และสารสกัดจากพืชในการทำให้เกิดโรคกับเสี้ยนดิน

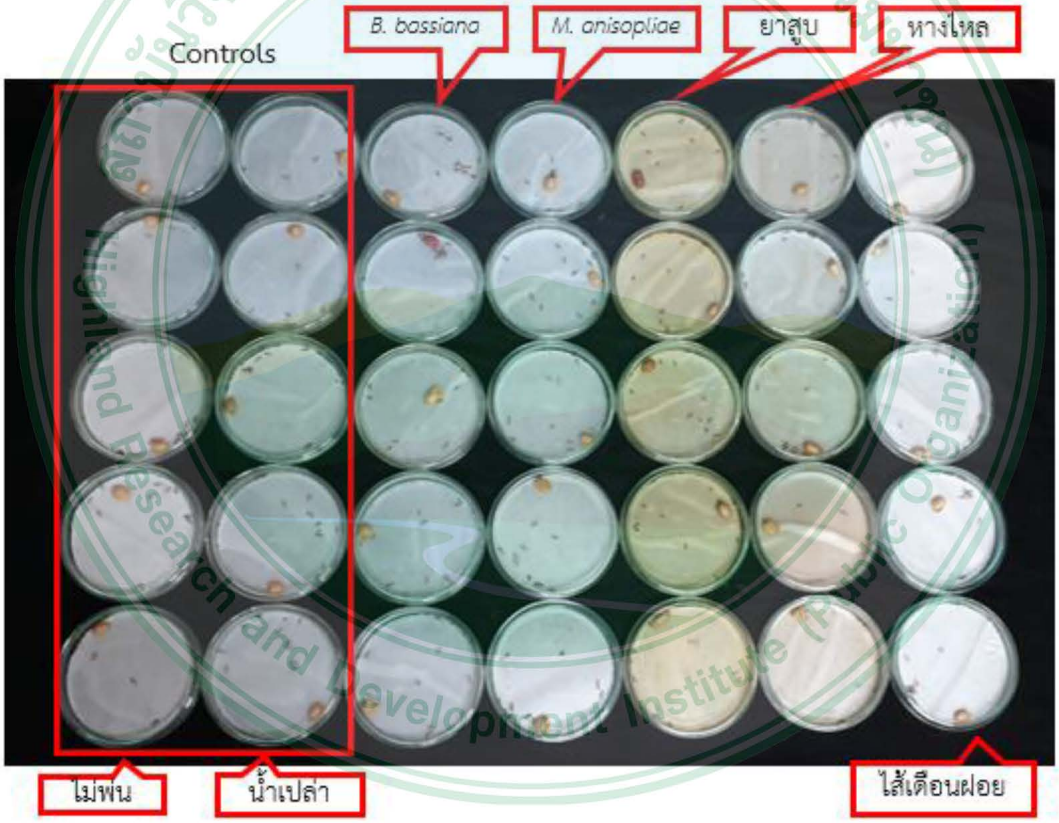
เสี้ยนดินที่เก็บจากพื้นที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์

ผลการทดสอบนำผลิตภัณฑ์ ทางการค้าของสารชีวภัณฑ์ เชื้อรา *Beauveria bassiana* และ *Metarhizium anisopliae* ไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* ที่มีการพัฒนาเป็นสารชีวภัณฑ์ที่ใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชของมูลนิธิโครงการหลวง และสารสกัดจากพืช 2 ชนิด (ยาสูบ และหางไหล) มาประเมินความสามารถในการทำให้เสี้ยนดินที่เก็บรวบรวมได้จากแปลงปลูกผักอินทรีย์จากพื้นที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์เกิดโรคและตาย โดยกำหนดขอบเขตระยะเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพที่ 1, 12, 24, 48, 72, 96, 120, 144 และ 168 ชั่วโมง (ภาพที่ 9) และพิจารณาสารชีวภัณฑ์ที่ทำให้เสี้ยนดินมีอัตราการตาย

สะสมเกิน 80 เปอร์เซ็นต์ เพื่อคัดเลือกเป็นตัวแทนของสารชีวภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพสูงสำหรับนำไปใช้ในการควบคุมเสี้ยนดินในสภาพแปลงทดสอบ

ผลการทดลองพบว่าสารสกัดจากยาสูบทำให้แมลงตายได้อย่างรวดเร็วภายหลังจากพ่นสาร 1 ชั่วโมง จำนวนเฉลี่ย 26 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือหางไหล และทำให้แมลงตายได้มากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ที่ 12 ชั่วโมงหลังพ่นสาร และมีการตายสะสม 100 เปอร์เซ็นต์ที่ 72 ชั่วโมงหลังจากพ่นสาร

สำหรับเชื้อราทั้งสองชนิด และไส้เดือนฝอย สามารถทำให้เสี้ยนดินเริ่มเกิดโรคและตายได้ทุกผลิตภัณฑ์ที่ 48 ชั่วโมงหลังจากพ่น และทำให้เสี้ยนดินมีเปอร์เซ็นต์การตาย 80 เปอร์เซ็นต์ที่ระยะเวลาหลังจากพ่นเชื้อแล้ว 120 ชั่วโมง (5 วัน) โดยมีเปอร์เซ็นต์การตายแตกต่างกับชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 3) จะเห็นได้ว่าสารสกัดจากยาสูบและหางไหล มีประสิทธิภาพทำให้แมลงตายในเวลาที่รวดเร็วกว่าเชื้อราทั้งสองสายพันธุ์ และไส้เดือนฝอย



ภาพที่ 9 การทดสอบประสิทธิภาพของสารชีวภัณฑ์ และสารสกัดจากพืชในการทำให้เกิดโรคกับเสี้ยนดิน

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์การตายของเสี้ยนดิน *Dorylus orientalis* เก็บรวบรวมจากสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ พ่นด้วยเชื้อรา *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* ไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* สารสกัดยาสูบ และสารสกัดหางไหล ที่ระยะเวลา 1-168 ชั่วโมง หลังการพ่นในสภาพห้องปฏิบัติการ

เปอร์เซ็นต์การตายของเสี้ยนดิน *Dorylus orientalis*									
กรรมวิธี	**ช่วงเวลา (ชั่วโมง)**								
	1	12	24	48	72	96	120	144	168
1. เชื้อรา *B. bassiana*	0.00c	0.00c	0.00b	15.00c	28.00b	73.00c	91.00b	98.00a	99.00a
2. เชื้อรา *M. anisopliae*	0.00c	0.00c	0.00b	24.00b	27.00b	72.00c	99.00a	100.00a	100.00a
3. ไส้เดือนฝอย	0.00c	0.00c	0.00b	10.00d	15.00c	91.00b	98.00a	99.00a	99.00a
4. สารสกัดยาสูบ	26.00a	80.00b	90.00a	97.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a
5. สารสกัดหางไหล	10.00b	91.00a	93.00a	99.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a
6. ชุดควบคุม (น้ำเปล่า)	0.00c	0.00c	0.00b	0.00e	0.00d	0.00d	3.00c	4.00b	4.00b
7. ชุดควบคุม (ไม่พ่น)	0.00c	0.00c	0.00b	2.00e	2.00d	2.00d	4.00c	4.00b	4.00b
CV (%)	30.74	22.82	15.84	10.02	8.28	5.32	4.39	2.49	2.34
$LSD_{0.05}$	1.0000	3.5254	2.6186	2.2361	2.0354	2.1044	1.9640	1.1339	1.0690

[1] ค่าเฉลี่ยจากการทดสอบกรรมวิธีละ 5 ซ้ำ แต่ละซ้ำใช้แมลง 20 ตัว (n=20)

[2] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรในแนวตั้งเหมือนกันใน column เดียวกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เปรียบเทียบโดยวิธี Least Significant Difference ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

เสี้ยนดินที่เก็บจากศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง

ผลการทดสอบพบว่าสารสกัดจากยาสูบทำให้แมลงตายได้อย่างรวดเร็วภายหลังจากพ่นสาร 1 ชั่วโมง จำนวนเฉลี่ย 20 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือหางไหล และทำให้แมลงตายได้มากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ที่ 24 ชั่วโมงหลังพ่นสาร และมีการตายสะสม 100 เปอร์เซ็นต์ที่ 72 ชั่วโมงหลังจากพ่นสาร จะเห็นได้ว่าแมลงศัตรูพืชแต่ละพื้นที่อาจมีผลต่อความทนทานต่อสารแตกต่างกัน

สำหรับเชื้อราทั้งสองชนิด และไส้เดือนฝอย สามารถทำให้เสี้ยนดินเริ่มเกิดโรคและตายได้ทุกผลิตภัณฑ์ที่ 48 ชั่วโมงหลังจากพ่น และทำให้เสี้ยนดินมีเปอร์เซ็นต์การตายมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ที่ระยะเวลาหลังจากพ่นเชื้อแล้ว 120 ชั่วโมง (5 วัน) โดยมีเปอร์เซ็นต์การตายแตกต่างกับชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4) จะเห็นได้ว่าสารสกัดจากยาสูบและหางไหล มีประสิทธิภาพทำให้แมลงตายในเวลาที่รวดเร็วกว่าเชื้อราทั้งสองสายพันธุ์ และไส้เดือนฝอย ลักษณะการตายของเสี้ยนดินจากสารสกัดจากพืชคือเสี้ยนดินจะเคลื่อนไหวช้าลงและตัวงอและท้ายสุดจะไม่เคลื่อนไหวร่างกาย ซึ่งต่างจากการตายที่มีสาเหตุจากเชื้อราแมลงจะมีเส้นใยของเชื้อราปกคลุม หากเป็นเชื้อรา *M. anisopliae* จะมีเส้นใยเชื้อราสีเขียวปกคลุมลำตัวแมลง และเชื้อรา *B. bassiana* จะเป็นเส้นใยสีขาว (ภาพที่ 10)

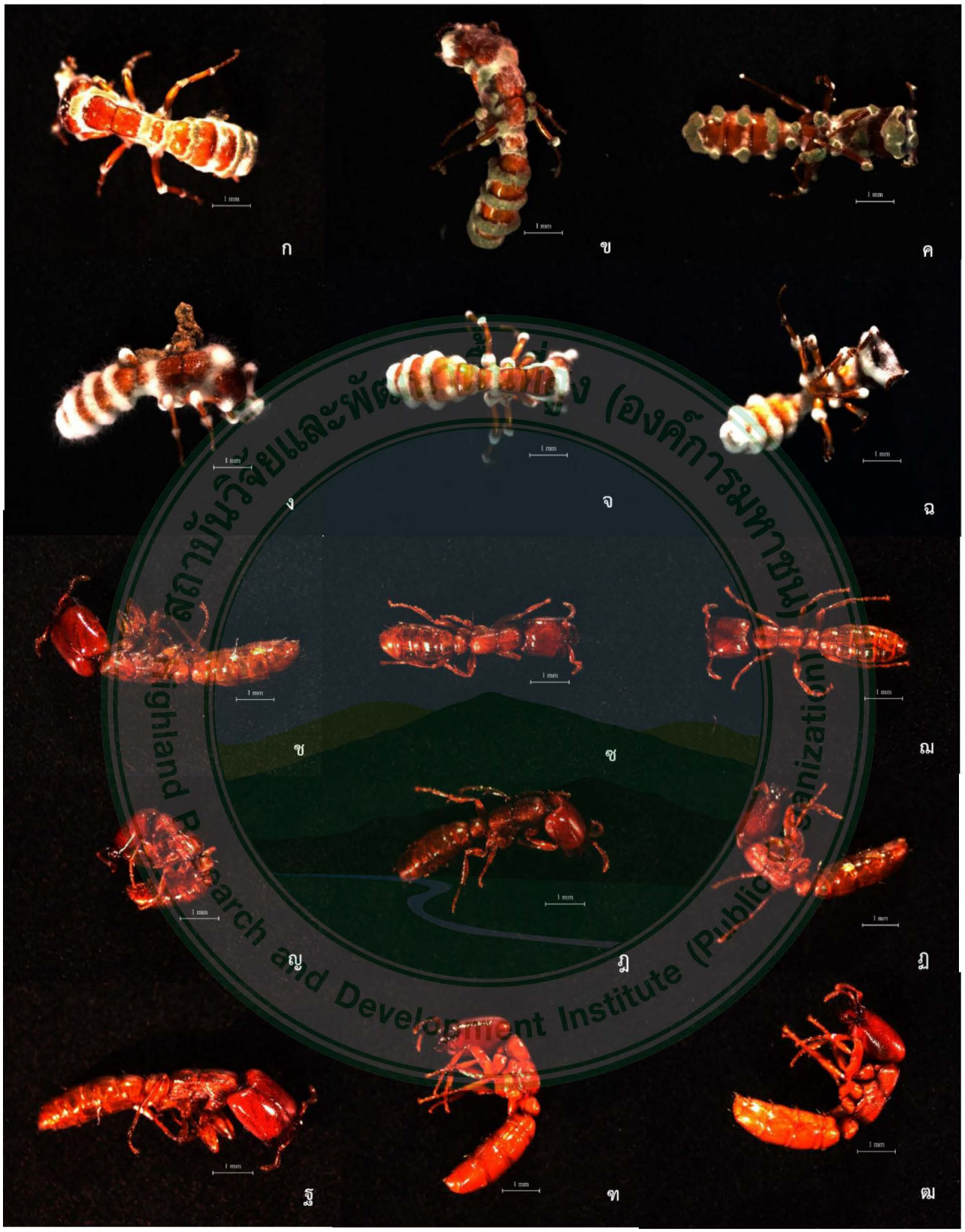
ตารางที่ 4 เปอร์เซ็นต์การตายของเสี้ยนดิน *Dorylus orientalis* เก็บรวบรวมจากศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง พ่นด้วยเชื้อรา *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* ไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* สารสกัดยาสูบ และสารสกัดหางไหล ที่ระยะเวลา 1-168 ชั่วโมง หลังการพ่นในสภาพห้องปฏิบัติการ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การตายของเสี้ยนดิน *Dorylus orientalis* ช่วงเวลา (ชั่วโมง)								
	1	12	24	48	72	96	120	144	168
1. เชื้อรา *B. bassiana*	0.00b	0.00b	0.00b	5.00c	23.00c	52.00c	86.00b	96.00b	99.00a
2. เชื้อรา *M. anisopliae*	0.00b	0.00b	0.00b	13.00b	23.00c	56.00c	87.00b	96.00b	99.00a
3. ไส้เดือนฝอย	0.00b	0.00b	0.00b	15.00b	35.00b	78.00b	99.00a	100.00a	100.00a
4. สารสกัดยาสูบ	20.00a	63.00a	87.00a	99.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a
5. สารสกัดหางไหล	3.00b	67.00a	83.00a	98.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a
6. ชุดควบคุม (น้ำเปล่า)	0.00b	0.00b	0.00b	1.00c	1.00d	1.00d	1.00c	4.00c	4.00b
7. ชุดควบคุม (ไม่พ่น)	0.00b	0.00b	0.00b	2.00c	2.00d	2.00d	2.00c	4.00c	4.00b
CV (%)	104.48	24.08	18.41	12.44	8.84	7.45	6.04	4.01	2.98
$LSD_{0.05}$	2.1712	2.8284	2.8284	2.6186	2.2678	2.6186	2.5912	1.8127	1.3628

[1] ค่าเฉลี่ยจากการทดสอบกรรมวิธีละ 5 ซ้ำ แต่ละซ้ำใช้แมลง 20 ตัว (n=20)

[2] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรในแนวตั้งเหมือนกันใน column เดียวกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เปรียบเทียบโดยวิธี Least Significant Difference ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) Highland Research and Development Institute (Public Organization)



ภาพที่ 10 ลักษณะของเสี้ยนดินที่ถูกทำลายด้วยเชื้อรา *Metarhizium anisopliae* (ก, ข, ค);
Beauveria bassiana (ง, จ, ฉ); ไส้เดือนฝอย (ช, ซ, ฌ); ยาสูบ (ญ, ฎ, ฏ) และหางไหล (ฐ, ฑ, ฒ)

2. ทดสอบเชื้อจุลินทรีย์กำจัดแมลงและสารสกัดจากพืชที่คัดเลือกในแปลงปลูกผักอินทรีย์ของมูลนิธิโครงการหลวง

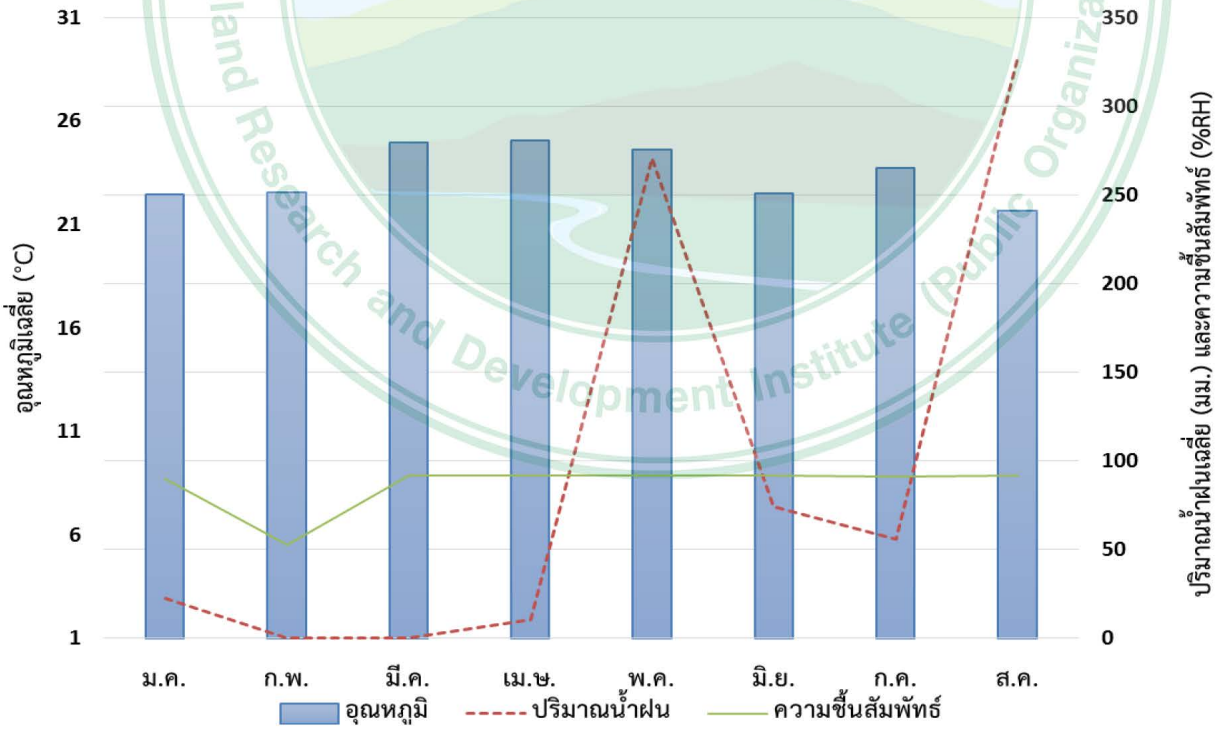
1) คัดเลือกพื้นที่ปลูกพืชผักอินทรีย์เป็นพื้นที่ศึกษาทดสอบ

ได้คัดเลือกพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ และสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่ เป็นพื้นที่ศึกษา เนื่องจากพบการระบาดของเสี้ยนดิน โดยเข้าทำลายพืชตระกูลผักกาด และถั่วแขก

2) ข้อมูลสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องในแต่ละพื้นที่

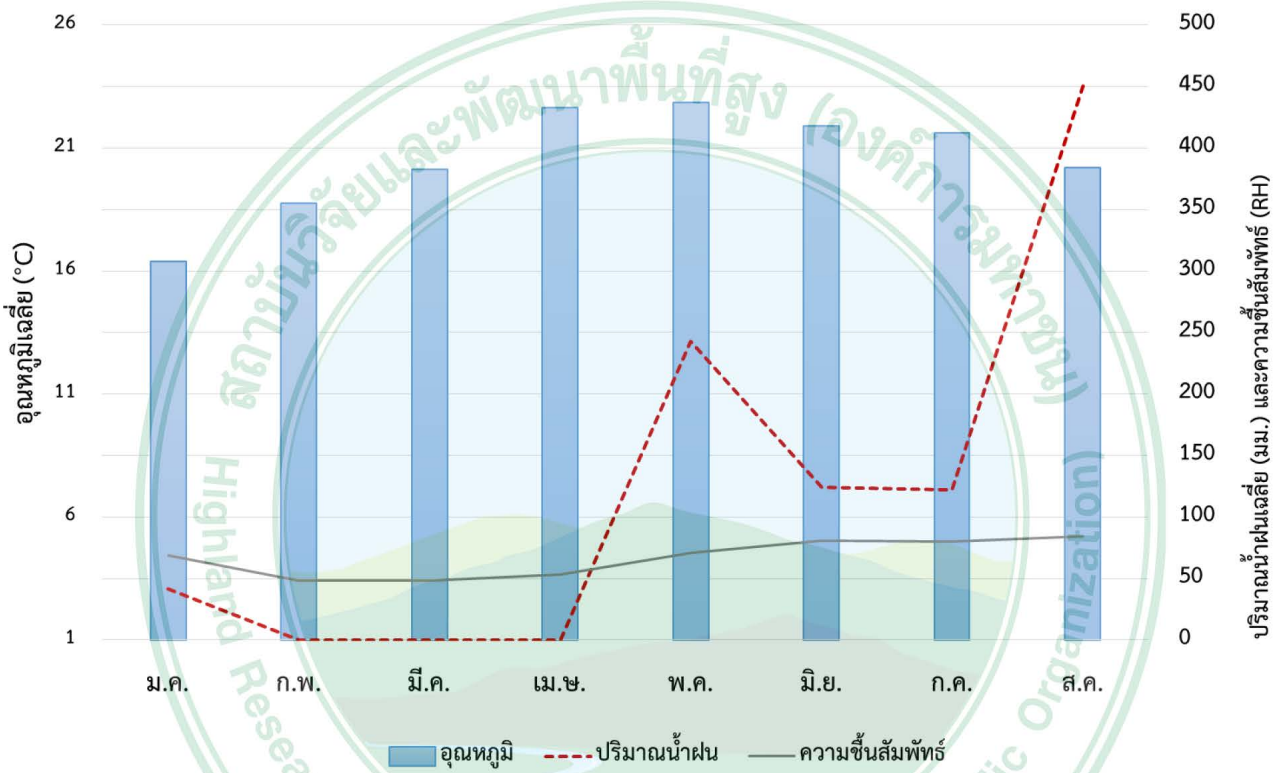
ข้อมูลสภาพแวดล้อมที่รวบรวมได้จากพื้นที่ศึกษาทดลองประกอบไปด้วย ข้อมูลของปริมาณน้ำฝนรวม อุณหภูมิเฉลี่ย และความชื้นสัมพัทธ์ในแต่ละเดือน ตั้งแต่เริ่มการดำเนินงานวิจัย เดือนมกราคม-สิงหาคม 2562 ของทั้งสองพื้นที่ (ภาพที่ 11 และ 12) พบว่า

ในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ พบว่าเป็นพื้นที่ที่มีอุณหภูมิไม่สูงมากในช่วงต้นปีจากนั้นเพิ่มขึ้นช่วงเดือนมีนาคมถึงเมษายนและเริ่มลดลง เช่นเดียวกับน้ำฝนในช่วงต้นปีมีปริมาณน้ำฝนน้อยจากนั้นฝนได้ทิ้งช่วงไปในเดือนกุมภาพันธ์และมีนาคม แล้วพบมีฝนตกในเดือนเมษายนและต่อเนื่องโดยในเดือนพฤษภาคมมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยเพิ่มสูงจากนั้นปริมาณน้ำฝนลดลงและเพิ่มอีกครั้งเดือนสิงหาคม สำหรับข้อมูลความชื้นสัมพัทธ์ในพื้นที่พบว่าลดลงในเดือนกุมภาพันธ์จากนั้นความชื้นเพิ่มขึ้นสูงค่อนข้างคงที่จนถึงเดือนสิงหาคม (ภาพที่ 11)



ภาพที่ 11 อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝนสะสม และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ เดือน มกราคม-สิงหาคม 2562

ในพื้นที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่ พบว่าในช่วงตอนต้นปีอุณหภูมิเฉลี่ยค่อนข้างต่ำ จากนั้นค่อยๆ สูงขึ้นตามลำดับ นอกจากนี้พบมีปริมานน้ำฝนสะสมเล็กน้อยในช่วงต้นปีและไม่มีฝนตกในเดือนกุมภาพันธ์ไปจนถึงกลางเดือนเมษายนจึงมีฝนตกส่งผลให้มีปริมาณน้ำฝนสะสมเพิ่มสูงในเดือนพฤษภาคม และเพิ่มมากอีกครั้งช่วงเดือนสิงหาคม สำหรับความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศมีค่อนข้างต่ำในช่วงต้นปีโดยค่อนข้างคงที่ในเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน จนกระทั่งเดือนพฤษภาคมจึงมีปริมาณความชื้นสูงขึ้นสอดคล้องกับปริมาณน้ำฝนที่เพิ่มขึ้น (ภาพที่ 12)



ภาพที่ 12 อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝนสะสม และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยในพื้นที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่ เดือน มกราคม-สิงหาคม 2562

3) การทดสอบเชื้อจุลินทรีย์และสารสกัดจากพืชที่คัดเลือกในแปลงปลูกผักอินทรีย์

การทดสอบนำเชื้อจุลินทรีย์และสารสกัดจากพืชที่ได้ทดสอบแล้วในระดับห้องปฏิบัติการและให้ผลไม่น้อยกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ โดยได้เลือกผลิตภัณฑ์สารชีวภัณฑ์ทางการค้าของ เชื้อรา *B. bassiana* และ *M. anisopliae* ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* ที่มีการพัฒนาเป็นสารชีวภัณฑ์ที่ใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชของมูลนิธิโครงการหลวง และสารสกัดจากพืช 2 ชนิด คือยาสูบ และหางไหล มาประเมินความสามารถในการควบคุมประชากรและลดความเสียหายของพืชที่มีการปลูกแบบอินทรีย์ในสภาพแปลงปลูกพืช ในพื้นที่ของสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง ทำการทดลองประกอบด้วย 6 กรรมวิธี ทำการพ่นสารในแต่ละกรรมวิธีเมื่อพบการเข้าทำลายของเสี้ยนดินแล้วเก็บข้อมูลเปอร์เซ็นต์ความเสียหายของผลผลิตเมื่อเกษตรกรทำการเก็บเกี่ยวและคัดแยกความเสียหายตามมาตรฐานของมูลนิธิโครงการหลวง ทำการศึกษาทดลองในสภาพแปลงระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2562

ในพื้นที่ของสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ ผลการทดลองพบว่าแปลงปลูกผักกาดเบบี้ฮ่องเต้ในโรงเรือนไม่พบเสี้ยนดินในกับดักและไม่พบการระบาดของเสี้ยนดินในโรงเรือนที่ทำการทดลอง (ภาพที่ 13) จึงไม่มีข้อมูลความเสียหายของผลผลิตพืชที่เกิดจากเสี้ยนดิน อย่างไรก็ตามจากการสำรวจพบว่าผักกาดเบบี้ฮ่องเต้ถูกแมลงศัตรูพืชปากกัดชนิดอื่นเข้าทำลายส่วนใบทำใบเสียหายเป็นรูหรือรอยเว้าแหว่งเล็กน้อย (ภาพที่ 14)

ภาพที่ 13 การทดสอบในแปลงผักอินทรีย์ในโรงเรือนในพื้นที่ของสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์

ภาพที่ 14 ผักกาดเบบี้ฮ่องเต้อินทรีย์ในโรงเรือนในพื้นที่ของสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์

ในพื้นที่ของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวงเป็นแปลงเพาะปลูกผักกาดหัวพบมีเสี้ยนดินในกับดักและพบการระบาดและเข้าทำลายของเสี้ยนดินในแปลง โดยสามารถคำนวนค่าความชุกชุมของเสี้ยนดินที่พบในพื้นที่ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ เมื่อทำการวิเคราะห์จำแนกชนิดแล้วพบเป็นเสี้ยนดินชนิด *Dorylus orentalis* เมื่อพบมีเสี้ยนดินระบาดในแปลงผักกาดหัว ได้ทำการทดสอบพ่นเชื้อจุลินทรีย์และสารสกัดจากพืชเพื่อควบคุมเสี้ยนดินทุก 7 วันจนกระทั่งเก็บเกี่ยว (ภาพที่ 15) และบันทึกข้อมูลความเสียหายของพืชผักในแต่ละกรรมวิธีที่ใช้ทดสอบโดยได้รับความช่วยเหลือจากเจ้าหน้าที่ของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวงในการคัดคุณภาพของผลผลิต (ภาพที่ 16) ซึ่งการคัดคุณภาพได้อ้างอิงจากโรงคัดบรรจุของมูลนิธิโครงการหลวง ทั้งนี้ไม่พบมดเสี้ยนดินตายในแปลงเพาะปลูกพืชจึงทำให้ไม่พบข้อมูลการตายของแมลงในการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์และสารสกัดจากพืช ผลการทดสอบพบว่า กรรมวิธีที่ 3 พ่นด้วยไส้เดือนฝอย มีประสิทธิภาพการควบคุมเสี้ยนดินในสภาพแปลงมากที่สุดคิดเป็น 92.61 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 5 พ่นด้วยสารสกัดจากยาสูบ คิดเป็น 81.04 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการทดสอบพ่นด้วยเชื้อราในกรรมวิธีที่ 1, 2 และ กรรมวิธีที่ 4 พ่นด้วยสารสกัดหางไหลพบมีประสิทธิภาพไม่แตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 5

เมื่อพิจารณาต้นทุนค่าใช้จ่ายของแต่ละกรรมวิธี พบว่ากรรมวิธีที่ใช้ต้นทุนต่ำที่สุดคือการพ่นด้วยสารสกัดยาสูบ รองลงมาคือ พ่นด้วยเชื้อรา *M. anisopliae* คิดเป็น 950.40 และ 1,760 บาทต่อไร่ ตามลำดับ และค่าใช้จ่ายสูงที่สุดคือการใช้สารสกัดจากหางไหล คิดเป็น 6,400 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 5)

ภาพที่ 15 ผักกาดหัวในพื้นที่ของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง

ภาพที่ 16 การคัดคุณภาพของผลผลิตและผลผลิตที่เสียหายจากการเข้าทำลายของเสี้ยนดินในผักกาดหัวในพื้นที่ของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง

ตารางที่ 5 ประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์และสารสกัดจากพืชในการควบคุมเสี้ยนดินในแปลงปลูกผักอินทรีย์ของมูลนิธิโครงการหลวง ระหว่างเดือนมิถุนายนถึงสิงหาคม 2562

กรรมวิธี	ประสิทธิภาพการควบคุมเสี้ยนดินในสภาพแปลง (เปอร์เซ็นต์)		ต้นทุน (บาท) ต่อไร่
	สถานีวิจัยเกษตรหลวงอินทนนท์	ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง[1]	
1. เชื้อรา *Beauveria bassiana*	ไม่พบเสี้ยนดิน	42.73 b	2,000
2. เชื้อรา *Metarhizium anisopliae*	ไม่พบเสี้ยนดิน	25.74 bc	1,760
3. ไส้เดือนฝอย	ไม่พบเสี้ยนดิน	**92.61 a**	2,400
4. สารสกัดหางไหล	ไม่พบเสี้ยนดิน	30.52 b	6,400
5. สารสกัดยาสูบ	ไม่พบเสี้ยนดิน	**81.04 a**	950.40
6. ชุดควบคุม	ไม่พบเสี้ยนดิน	2.57 c	0.00
CV (%)	0	36.09	-
$LSD_{0.05}$	0	12.86	-

หมายเหตุ [1] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรในแนวตั้งเหมือนกันใน column เดียวกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเปรียบเทียบโดยวิธี Least Significant Difference ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

3. การศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดเสี้ยนดินในแปลงปลูกผักอินทรีย์ของมูลนิธิโครงการหลวง

3.1 การควบคุมเสี้ยนดินโดยวิธีกลในแปลงปลูกผักอินทรีย์

การทดลองการควบคุมเสี้ยนดินในแปลงปลูกผักอินทรีย์ของเกษตรกรด้วยวิธีกลโดยการใช้กับดักที่แตกต่างกัน 2 กรรมวิธี คือ กับดักน้ำมันแบบตะกร้าซึ่งเป็นวิธีที่ดัดแปลงจาก Berghoff *et al.* (2002) และ Weissflog *et al.* (2000) และกับดักน้ำมันแบบขวดซึ่งเป็นวิธีการที่เกษตรกรปฏิบัติโดยทั่วไปเมื่อพบเสี้ยนดินในแปลงปลูก (ภาพที่ 17) ทำการทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพของกับดักน้ำมันแล้วนับจำนวนตัวของเสี้ยนดินที่เข้าในแต่ละชนิดกับดัก และวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ความเสียหายของผลผลิตในแปลงที่ทดสอบ

ผลการทดลองพบว่า ในพื้นที่ของสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ไม่พบเสี้ยนดินเข้าในกับดักทั้งสองรูปแบบ แต่ในพื้นที่ของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวงพบเสี้ยนดินเข้ากับดักทั้งสองแบบ ผลการวิเคราะห์จำนวนเฉลี่ยต่อกับดักของเสี้ยนดินในกับดักน้ำมันแบบตะกร้า (เฉลี่ย 1,853.5 ตัว) มากกว่าในกับดักน้ำมันแบบขวด (เฉลี่ย 873.75 ตัว) (ตารางที่ 6)

ทั้งนี้การวิเคราะห์ต้นทุนน้ำมันที่ใช้ในการทดลองเป็นน้ำมันปาล์มที่มีจำหน่ายตามท้องตลาดทั่วไปในราคาลิตรละประมาณ 35-40 บาท หากเกษตรกรใช้น้ำมันที่ใช้แล้วในครัวเรือนอาจช่วยลดต้นทุนของการใช้กับดักได้ ชนิดของเสี้ยนดินที่พบคือ *D. orientalis*

ภาพที่ 17 การวางกับดักน้ำมันในแปลงผักกาดหัวในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง; กับดักน้ำมันแบบตะกร้า (ก) กับดักน้ำมันแบบขวด (ข และ ค)

ตารางที่ 6 จำนวนเสี้ยนดินเฉลี่ยต่อกับดักน้ำมันแต่ละรูปแบบในแปลงปลูกผักอินทรีย์ของเกษตรกรในพื้นที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง ระหว่างเดือนมิถุนายนถึงสิงหาคม 2562

พื้นที่	จำนวนเสี้ยนดินต่อกับดักน้ำมันแบบตะกร้า	จำนวนเสี้ยนดินต่อกับดักน้ำมันแบบขวด	SD	T-test ที่คำนวณได้	T-test จากตาราง
ทุ่งหลวง	1,853.5	873.75	870.29	1.126	3.1824
อินทนนท์	-	-	-	-	-
ต้นทุน	5,360	1,200	-	-	-

3.2 การป้องกันกำจัดเสี้ยนดินโดยวิธีผสมผสานในแปลงปลูกผักอินทรีย์

ทำการทดลองนำเชื้อจุลินทรีย์ ได้แก่ เชื้อรา *B. bassiana* และ *M. anisopliae* ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* และสารสกัดยาสูบและหางไหล รวมไปถึงกับดักน้ำมันมาใช้ร่วมกันแบบผสมผสาน เพื่อประเมินศักยภาพของแต่ละวิธีในการควบคุมประชากรและลดความเสียหายของพืชผักอินทรีย์ ในพื้นที่ของสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง (ภาพที่ 18 และ 19) โดยแบ่งการทดสอบเป็น 7 กรรมวิธี ดังตารางที่ 7 แล้วทำการเก็บข้อมูลความเสียหายของผลผลิตและวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ความเสียหายเพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแต่ละกรรมวิธีในการควบคุมเสี้ยนดินในสภาพแปลง โดยได้มีการคัดคุณภาพของผักกาดหัวตามมาตรฐานของมูลนิธิโครงการหลวง (ภาพที่ 20)

ผลการศึกษาทดลองไม่พบการระบาดของเสี้ยนดินในโรงเรือนเพาะปลูกผักกาดเบบี้ฮ่องเต้ในพื้นที่ของสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ จึงไม่มีความเสียหายของผักอินทรีย์จากเสี้ยนดิน

ส่วนในพื้นที่ศูนย์ฯ โครงการหลวงทุ่งหลวงที่ปลูกผักกาดหัวพบมีการระบาดและความชุกชุมของเสี้ยนดิน 100 เปอร์เซ็นต์ ผลการทดสอบการป้องกันกำจัดพบว่ากรรมวิธีที่ 1 -6 มีประสิทธิภาพในการควบคุมเสี้ยนดินไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามพบว่ากรรมวิธีที่ 1, 3, 5 และ 6 มีประสิทธิภาพในการควบคุมเสี้ยนดินเกินกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ โดยกรรมวิธีที่มีการพ่นชีวภัณฑ์ไส้เดือนฝอยร่วมกับการใช้กับดักน้ำมันแบบตะกร้าสามารถลดความเสียหายจากการเข้าทำลายของเสี้ยนดิน โดยมีประสิทธิภาพในการควบคุมเสี้ยนดินสูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คิดเป็น 95.56 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 7) รองลงมาเป็นกรรมวิธีที่มีการพ่นด้วยสารสกัดยาสูบร่วมกับกับดักน้ำมันแบบตะกร้า มีประสิทธิภาพในการควบคุมเสี้ยนดินคิดเป็น 88.67 เปอร์เซ็นต์

ภาพที่ 18 การทดสอบการป้องกันกำจัดเสี้ยนดินโดยวิธีผสมผสานในโรงเรือนปลูกผักกาดเบบี้ฮ่องเต้ ในพื้นที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์

ภาพที่ 19 การทดสอบการป้องกันกำจัดเสี้ยนดินโดยวิธีผสมผสานในแปลงผักกาดหัวในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง

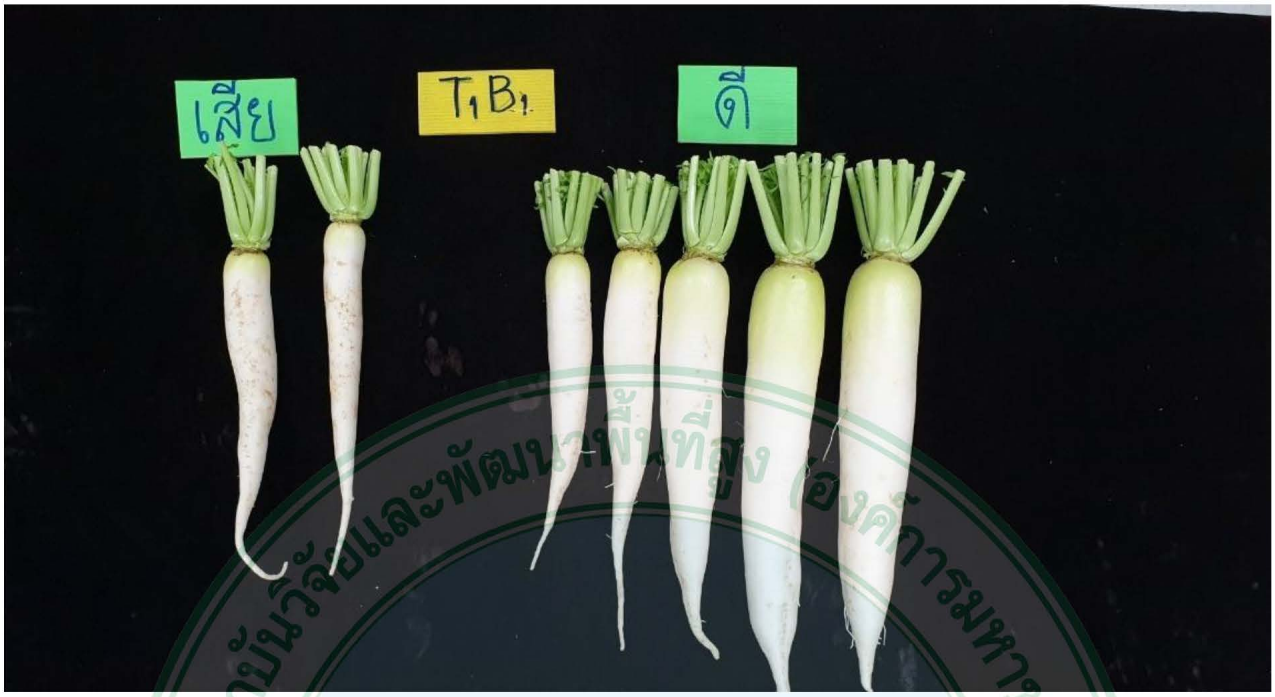
ตารางที่ 7 ประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์และสารสกัดจากพืชร่วมกับวิธีผสมผสานในการควบคุมเสี้ยนดินในแปลงปลูกผักอินทรีย์ของเกษตรกรในพื้นที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง ระหว่างเดือนมิถุนายนถึงสิงหาคม 2562

กรรมวิธี	ประสิทธิภาพการควบคุมเสี้ยนดินในสภาพแปลง (เปอร์เซ็นต์)		ต้นทุน (บาท) ต่อไร่*
	อินทนนท์	ทุ่งหลวง[1]	
1. เชื้อรา *B. bassiana* +กับดักตะกร้าน้ำมัน	ไม่พบเสี้ยนดิน	85.56 a	7,360 (2,000+5,360)
2. เชื้อรา *M. anisopliae*+กับดักตะกร้าน้ำมัน	ไม่พบเสี้ยนดิน	79.00 a	7,120 (1,760+5,360)
3. ไส้เดือนฝอย+กับดักตะกร้าน้ำมัน	ไม่พบเสี้ยนดิน	95.56 a	7,760 (2,400+5,360)
4. สารสกัดหางไหล+กับดักตะกร้าน้ำมัน	ไม่พบเสี้ยนดิน	76.92 a	11,760 (6,400+5,360)
5. สารสกัดยาสูบ+กับดักตะกร้าน้ำมัน	ไม่พบเสี้ยนดิน	88.67 a	6,310.40 (950.40+5,360)
6. เชื้อรา *B.bassiana* + *M. anisopliae* + สารสกัดหางไหล+สารสกัดยาสูบ + กับดักตะกร้าน้ำมัน	ไม่พบเสี้ยนดิน	82.54 a	8,500 (3,140+5,360)
7. ชุดควบคุม	ไม่พบเสี้ยนดิน	9.36 b	0
CV (%)	-	31.83	-
$LSD_{0.05}$	-	14.89	-

หมายเหตุ * ต้นทุนคำนวณจากต้นทุนของสารชีวภัณฑ์และสารสกัดจากพืช+ต้นทุนกับดักน้ำมันแบบตะกร้า

[1] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรในแนวตั้งเหมือนกันใน column เดียวกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเปรียบเทียบโดยวิธี Least Significant Difference ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) Highland Research and Development Institute (Public Organization)



ภาพที่ 20 เปรียบเทียบผลผลิตผักกาดหัวที่เสียหายถูกเสี้ยนดินทำลายและผลผลิตคุณภาพดีในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวง

เมื่อพิจารณาต้นทุนค่าใช้จ่ายของแต่ละกรรมวิธี พบว่ากรรมวิธีที่ใช้ต้นทุนต่ำที่สุดคือการพ่นด้วยสารสกัดยาสูบร่วมกับกับดักน้ำมัน รองลงมาคือ พ่นด้วยเชื้อรา *M. anisopliae* ร่วมกับกับดัก คิดเป็น 6,310.40 และ 7,120 บาทต่อไร่ ตามลำดับ และค่าใช้จ่ายสูงที่สุดคือการใช้สารสกัดจากหางไหลเท่ากับ 11,760 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 7)

การวิเคราะห์ต้นทุนค่าใช้จ่ายของแต่ละกรรมวิธี

ในการศึกษาทดสอบวิธีการควบคุมเสี้ยนแต่ละกรรมวิธี มีต้นทุนค่าใช้จ่ายรายละเอียดดังนี้

กรรมวิธี	ปริมาณ/หน่วย	ราคา/บาท	การคำนวณ	ปริมาณที่ใช้ต่อไร่	คิดเป็นค่าใช้จ่ายต่อไร่/บาท
กรรมวิธีที่ 1 เชื้อราบิวเวอเรีย *B. bassiana*	1 กิโลกรัม	250 บาท	พื้นที่ทดสอบ 1 ตารางเมตร ใช้สารชีวภัณฑ์ จำนวน 5 กรัม คิดเป็น 1.25 บาท ถ้าพื้นที่ 1 ไร่ (1,600 ตารางเมตร) ใช้สารชีวภัณฑ์ จำนวน 8,000 กรัม	8,000 กรัม	2,000 บาท
กรรมวิธีที่ 2 เชื้อราเมทาไรเซียม *M. anisopliae*	1 กิโลกรัม	220 บาท	พื้นที่ทดสอบ 1 ตารางเมตร ใช้สารชีวภัณฑ์ จำนวน 5 กรัม คิดเป็น 1.10 บาท ถ้าพื้นที่ 1 ไร่ (1,600 ตารางเมตร) ใช้สารชีวภัณฑ์ จำนวน 8,000 กรัม	8,000 กรัม	1,760 บาท
กรรมวิธีที่ 3 ไส้เดือนฝอย	100 กรัม	150 บาท	พื้นที่ทดสอบ 1 ตารางเมตร ใช้สารชีวภัณฑ์ จำนวน 1 กรัม คิดเป็น 1.50 บาท ถ้าพื้นที่ 1 ไร่ (1,600 ตารางเมตร) ใช้สารชีวภัณฑ์ จำนวน 1,600 กรัม	1,600 กรัม	2,400 บาท
กรรมวิธีที่ 4 สารสกัดหางไหล	1 กิโลกรัม	200 บาท	พื้นที่ทดสอบ 1 ตารางเมตร ใช้หางไหลสดจำนวน 20 กรัม คิดเป็น 4.00 บาท ถ้าพื้นที่ 1 ไร่ (1,600 ตารางเมตร) ใช้หางไหล จำนวน 32 กิโลกรัม	32 กิโลกรัม	6,400 บาท
กรรมวิธีที่ 5 สารสกัดยาสูบ*	1 กิโลกรัม	5.28 บาท	พื้นที่ทดสอบ 1 ตารางเมตร ใช้เศษก้านยาสูบจำนวน 0.1125 กรัม เศษก้าน 1 กิโลกรัม คิดเป็น 5.28 บาท ถ้าพื้นที่ 1 ไร่ จะใช้เศษก้านยาสูบ ประมาณ 180 กิโลกรัม	180 กิโลกรัม	950.40 บาท

กรรมวิธี	ปริมาณ/หน่วย	ราคา/บาท	การคำนวณ	ปริมาณที่ใช้ต่อไร่	คิดเป็นค่าใช้จ่ายต่อไร่/บาท
กับดักน้ำมัน	1 ขวด	35 บาท	พื้นที่ 5 ตรม. ใช้กับดัก 1 อัน พื้นที่ 1,600 ใช้กับดัก คิดเป็น 320 กับดัก ในกับดักใช้น้ำมันปาล์ม 50 มิลลิลิตร ต่อกับดัก น้ำมันปาล์ม 1 ขวด (1,000 มิลลิลิตร) ใช้ได้ 20 กับดัก ดังนั้น กับดักจำนวน 320 กับดัก ใช้น้ำมันจำนวน 16 ขวด พื้นที่ 1 ไร่ใช้น้ำมัน 16 ขวด ราคาขวดละ 35 บาท คิดเป็น 560 บาท	16 ขวด	560 บาท
กับดักแบบตะกร้า	1 อัน	15 บาท	ในพื้นที่ 1 ไร่ ใช้กับดักจำนวน 320 ตะกร้า คิดเป็น 4,800 บาท ดังนั้น ต้นทุนกับดักตะกร้ารวมน้ำมัน= 4,800+560 คิดเป็น 5,360 บาทต่อไร่	320 อัน	5,360 บาท
กับดักแบบขวด	1 ขวด	2 บาท	ในพื้นที่ 1 ไร่ ใช้กับดักจำนวน 320 ขวด คิดเป็น 640 บาท ดังนั้น ต้นทุนกับดักขวดรวมน้ำมัน= 640+560 คิดเป็น 1,200 บาทต่อไร่	320 อัน	1,200 บาท

* สารสกัดยาสูบ

เศษก้านยาสูบ ไม่มีต้นทุนราคาเนื่องจากเป็นวัสดุเหลือทิ้งจากโรงงานยาสูบ

ค่ากระสอบและบรรจุ 10 บาทต่อกระสอบ (ประมาณ 15 กิโลกรัม)

ในการบรรทุก 1 ครั้ง บรรทุกได้ประมาณ 500 กิโลกรัม หรือ ประมาณ 34 กระสอบ

คิดเป็นต้นทุนค่ากระสอบและบรรจุ 340 บาท

ค่าจ้างเหมาเช่ารถรวมน้ำมันเชื้อเพลิงเพื่อขนย้ายต่อครั้ง คิดเป็น 2,300 บาท

สรุป ต้นทุนค่ากระสอบและบรรจุ+ค่าจ้างเหมาเช่ารถรวมน้ำมันเชื้อเพลิง คิดเป็น 2,640 บาท

บทที่ 5
วิจารณ์ผลการวิจัย

1. การคัดเลือกและทดสอบเชื้อจุลินทรีย์กำจัดแมลงและสารสกัดจากพืชในการป้องกันกำจัดเสี้ยนดินในห้องปฏิบัติการ

การเลือกพื้นที่ปลูกผักอินทรีย์ของเกษตรกรในพื้นที่มูลนิธิโครงการหลวงจำนวน 2 พื้นที่โดยเป็นพื้นที่ที่พบการเข้าทำลายผักอินทรีย์ของเสี้ยนดิน ทั้งนี้ในช่วงเริ่มต้นของการเก็บตัวอย่างในเดือนมีนาคม-เมษายน 2562 พบเสี้ยนดินในทั้งสองพื้นที่โดยเสี้ยนดินที่พบในช่วงต้นปีเป็นเสี้ยนดินถั่ว *Dorylus orientalis* ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ วียะวัฒน์และคณะ (2554) และ ปิยะวรรณ และคณะ (2561) ที่พบเสี้ยนดินถั่วได้ทั้งสองพื้นที่และพบในช่วงต้นปีเช่นกัน แต่ในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงสิงหาคมไม่พบการระบาดเข้าทำลายพืชผักในโรงเรือนที่ทำการทดสอบของพื้นที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ทั้งนี้อาจเนื่องจากการปรับแผนการปลูกของสถานีฯ เพราะหากพบเสี้ยนดินทำลายผลผลิตผักกาดในโรงเรือนสถานีฯ มักมีการปรับเปลี่ยนชนิดผักที่ไม่ใช่พืชอาหารของเสี้ยนดิน สำหรับพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งหลวงพบเสี้ยนดินอีกครั้งในเดือนมิถุนายน-สิงหาคม 2562

2. ทดสอบเชื้อจุลินทรีย์กำจัดแมลงและสารสกัดจากพืชที่คัดเลือกในแปลงปลูกผักอินทรีย์ของมูลนิธิโครงการหลวง

จากผลการทดสอบเชื้อจุลินทรีย์พบว่าการพ่นพืชผักด้วยไส้เดือนฝอยมีประสิทธิดีที่สุดในการควบคุมเสี้ยนดินในสภาพแปลงปลูกโดยทำให้ผลผลิตเสียหายน้อยที่สุด สอดคล้องกับการรายงานของ จรัสศรี (2548) และ เตือนจิตต์ และคณะ (2542) ที่รายงานการใช้ไส้เดือนฝอยในการควบคุมเสี้ยนดินถั่วศัตรูถั่วลิสงสามารถกำจัดเสี้ยนดินได้ดี สำหรับสารสกัดจากพืชพบว่าสารสกัดจากยาสูบมีประสิทธิภาพดีที่สุดในการควบคุมเสี้ยนดินซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ ศุภกร และคณะ (2560) ที่พบว่าสารสกัดยาสูบสามารถกำจัดแมลงแมลงได้ดีทั้งปากกัดและปากดูด แต่เมื่อพิจารณาถึงต้นทุนการควบคุมเสี้ยนดินในแปลงปลูกผักอินทรีย์พบว่า การใช้สารสกัดยาสูบมีต้นทุนน้อยที่สุดคิดเป็น 950.40 บาท ซึ่งเศษก้านยาสูบเป็นวัสดุเศษเหลือทิ้งจากโรงงานยาสูบสามารถขอความอนุเคราะห์ได้ แต่มีค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนจากถุงและการบรรจุ และการเดินทางขนส่ง

3. การศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดเสี้ยนดินในแปลงปลูกผักอินทรีย์ของมูลนิธิโครงการหลวง

การศึกษาการควบคุมเสี้ยนดินโดยวิธีกลซึ่งในการทดลองได้ใช้กับดักน้ำมันแบบตะกร้าซึ่งเป็นวิธีที่ดัดแปลงจากการศึกษาเสี้ยนดินในประเทศมาเลเซีย โดย Berghoff *et al.* (2002) และ Weissflog *et al.* (2000) เปรียบเทียบกับการใช้กับดักน้ำมันแบบขวดซึ่งเป็นวิธีการที่เกษตรกรผู้ปลูกผักอินทรย์ในพื้นที่มูลนิธิโครงการหลวงใช้กันโดยทั่วไป ผลพบว่าวิธีการใช้กับดักน้ำมันแบบตะกร้าสามารถดักจับเสี้ยนดินได้มากกกว่า ทั้งนี้อาจเป็นเพราะตะกร้าที่ใช้ในการทดสอบมีลักษณะเป็นรูปพรุนโดยรอบ ทำให้เสี้ยนดินได้กลิ่นและสามารถเข้าถึงน้ำมันซึ่งเป็นเหยื่อล่อได้รอบด้าน ในขณะที่กับดักแบบขวดเป็นกับดักที่มีทางเปิดให้เข้าเพียงแค่ด้านปาก

ขวดเท่านั้น อีกทั้งน้ำมันในขวดไม่ได้สัมผัสกับดินบริเวณแปลงจึงอาจเป็นเหตุให้เสี้ยนดินไม่ได้กลิ่นน้ำมันซึ่งเป็นเหยื่อล่อ อย่างไรก็ตามเมื่อจำนวนเสี้ยนดินที่ดักจับได้ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าน้อยกว่าจำนวนเสี้ยนดินที่พบในกับดักจากรายงานการศึกษาของ Berghoff *et al.* (2002) ดังนั้นควรมีการศึกษาเพิ่มเติมหรือทดสอบรูปแบบของกับดักแบบขวดที่สามารถเปิดหรือล่อให้เสี้ยนดินเข้าไปได้มากที่สุดต่อไป

เมื่อมีการนำเชื้อจุลินทรีย์และสารสกัดจากพืชที่มีประสิทธิภาพดีในควบคุมเสี้ยนดินในสภาพแปลงปลูกไปทำการควบคุมเสี้ยนดินแบบผสมผสานร่วมกับกับดักน้ำมันแบบตะกร้าซึ่งสามารถดักล่อเสี้ยนดินได้มาก พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพในการควบคุมเสี้ยนดินได้ดีขึ้นประมาณสองเท่า แต่เมื่อพิจารณาถึงต้นทุนการควบคุมเสี้ยนดินโดยวิธีผสมผสานนี้กลับพบว่ามีต้นทุนค่าใช้จ่ายที่สูงขึ้นเนื่องจากรวมต้นทุนของเชื้อจุลินทรีย์และสารสกัดจากพืชกับดักตะกร้าซึ่งมีมูลค่าที่สูงกว่าขวดแต่สามารถดักจับได้มากและสามารถนำกลับมาใช้ซ้ำใหม่ได้ ทั้งนี้ข้อมูลผลการวิจัยเป็นหนึ่งในทางเลือกของเกษตรกรหรือเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องสำหรับใช้ประกอบการตัดสินใจเลือกใช้กรรมวิธีในการควบคุมเสี้ยนดินที่มีประสิทธิภาพสูงสุดและคุ้มทุนมากที่สุด โดยอาจต้องคำนึงถึงราคาผลผลิตและค่าใช้จ่ายในการจัดการในแต่ละฤดูกาลด้วย

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) Highland Research and Development Institute (Public Organization)

บทที่ 6
สรุปผลการวิจัย

สารสกัดจากยาสูบและหางไหลทำให้แมลงตายได้อย่างรวดเร็ว โดยตายมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ในการทดสอบในระดับห้องปฏิบัติการที่ 12-24 ชั่วโมงหลังการพ่นสาร สำหรับเชื้อรา *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* และ ไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* ทำให้เสี้ยนดินที่เก็บรวบรวมจากทั้งสองพื้นที่ตายมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ที่ระยะเวลา 120 ชั่วโมง (5 วัน) หลังการพ่นเชื้อในสภาพห้องปฏิบัติการ เมื่อคำนึงถึงระยะเวลาที่ทำให้แมลงตายพบว่าสารสกัดจากยาสูบและหางไหลมีประสิทธิภาพทำให้แมลงตายได้ในเวลาอันสั้น แต่มีความคงทนของสารน้อยในสภาพธรรมชาติ ในขณะที่เชื้อจุลินทรีย์ทั้ง 3 ชนิดจำเป็นต้องใช้เวลาในการก่อให้เกิดโรคในแมลงและทำให้แมลงตายในระยะเวลาที่นานกว่า แต่มีความยั่งยืนและคงทนของเชื้อในธรรมชาติมากกว่า

เมื่อนำเชื้อจุลินทรีย์ และสารสกัดจากพืชประสิทธิภาพดีที่ทดสอบในห้องปฏิบัติการไปทำการทดสอบในแปลงปลูกผักอินทรีย์ ในพื้นที่สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ไม่พบเสี้ยนดินระบาดในพื้นที่ปลูก ในพื้นที่ศูนย์ฯ ทุ่งหลวงผลการทดสอบพบว่ากรรมวิธีที่พ่นด้วยไส้เดือนฝอยและสารสกัดจากยาสูบช่วยลดความเสียหายของพืชจากเสี้ยนดินได้ดีที่สุดและมีประสิทธิภาพในการควบคุมเสี้ยนดินมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ มีต้นทุนการนำไปใช้ต่อไร่ 2,400 บาทต่อไร่ แต่หากพิจารณากรรมวิธีที่มีต้นทุนน้อยที่สุดต่อไร่คือกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารสกัดยาสูบคิดเป็น 950.40 บาทต่อไร่ เนื่องมาจากยาสูบไม่มีต้นทุนในส่วนของเศษก้านเพราะเป็นวัสดุเหลือทิ้งจากโรงงานยาสูบมีเพียงเฉพาะถุงและการบรรจุ และต้นทุนค่าขนส่ง

สำหรับการทดสอบรูปแบบของกับดักพบว่ากับดักน้ำมันแบบตะกร้าสามารถดักจับเสี้ยนดินได้มากกว่าคิดเป็นสองเท่าของแบบขวด การป้องกันเสี้ยนดินโดยวิธีผสมผสานพบว่าพ่นชีวภัณฑ์ไส้เดือนฝอย อัตรา 100 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นช่วงเช้าทุก 7 วัน ร่วมกับการใช้กับดักน้ำมันแบบตะกร้า (น้ำมันปาล์ม 50 มิลลิลิตรต่อกับดัก) จำนวน 1 กับดักต่อพื้นที่ 5 ตารางเมตร ให้ประสิทธิภาพในการควบคุมเสี้ยนดินดีที่สุด (95.56%) รองลงมาคือการใช้สารสกัดยาสูบอัตราส่วนยาสูบ 1 กิโลกรัมต่อน้ำ 9 ลิตร พ่นช่วงเช้าทุก 7 วันร่วมกับการใช้กับดักน้ำมันแบบตะกร้า (88.67%) โดยต้นทุนค่าใช้จ่ายในการควบคุมเสี้ยนดินในกรรมวิธีที่ใช้สารสกัดยาสูบร่วมกับกับดักน้ำมันแบบตะกร้าน้อยกว่าการพ่นด้วยไส้เดือนฝอยและกับดัก ซึ่งเป็นวิธีที่เกษตรกรสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อควบคุมเสี้ยนดินต่อไปได้

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมการแพร่ระบาดของเสี้ยนดินในพื้นที่ปลูกพืชผักหรือพืชอินทรีย์อื่นเพื่อช่วยลดความเสียหาย ควรเฝ้าระวัง และหมั่นตรวจดูแปลง

2. ควรมีการอบรมเผยแพร่ความรู้และแนวทางในการควบคุมเสี้ยนดินอย่างปลอดภัยและยั่งยืนให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกผักอินทรีย์และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง

3. เกษตรกรหรือเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องสามารถประยุกต์ใช้กับดักน้ำมันโดยการใช้น้ำมันที่ใช้แล้วในครัวเรือนหรือการใช้ขวดน้ำพลาสติกใช้แล้วแล้วเจาะรูแทนที่การใช้ขวดแก้วหรือตะกร้าซึ่งมีราคาสูง จะช่วยลดต้นทุนได้

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) Highland Research and Development Institute (Public Organization)